

(19)



(11)

**EP 4 502 326 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.02.2025 Patentblatt 2025/06**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E05B 47/00<sup>(2006.01)</sup> E05B 47/06<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **23209061.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E05B 47/0615; E05B 17/10; E05B 41/00;  
E05B 47/0012; E05B 2047/0022; E05B 2047/0026;  
E05B 2047/0058; E05B 2047/0083**

(22) Anmeldetag: **10.11.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL  
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Nuki Home Solutions GmbH**  
**8010 Graz (AT)**

(72) Erfinder: **Pansy, Jürgen**  
**8010 Graz (AT)**

(74) Vertreter: **Ramrath, Lukas**  
**Patentanwälte Bressel und Partner mbB**  
**Potsdamer Platz 10**  
**10785 Berlin (DE)**

(30) Priorität: **04.08.2023 EP 23189763**

### (54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR BETÄTIGUNG EINES SCHLOSSES

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) und ein Verfahren zur Betätigung eines Schlosses, umfassend:  
- einen Trägerkörper (6),  
- einen Drehkörper (7) zur Erzeugung einer Sperrbewegung des Schlosses, der drehbar im oder am Träger-

körper (6) gelagert ist,  
- eine Antriebseinrichtung zum Antrieb des Drehkörpers (7),  
wobei die Antriebseinrichtung als Außenläufermotor ausgebildet ist.

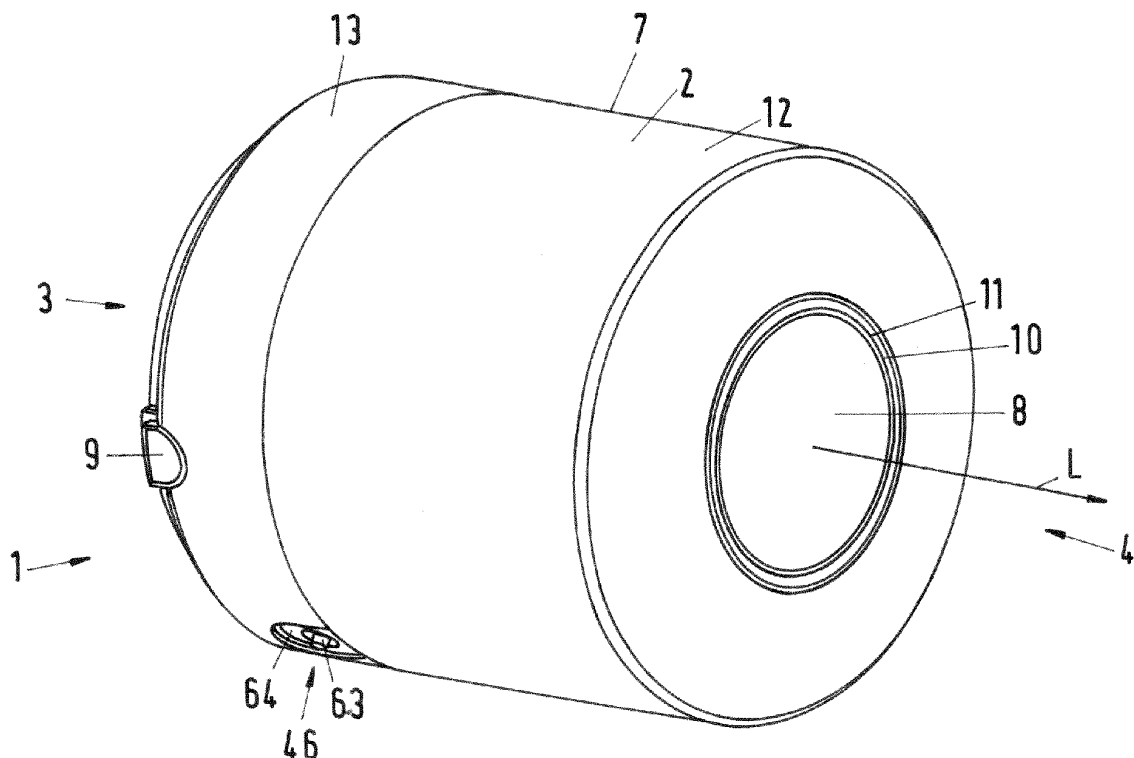


Fig.1

EP 4 502 326 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Betätigung eines Schlosses.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Vorrichtungen zur Betätigung eines Schlosses, insbesondere eines Schließzylinderbetätigungselements wie z.B. eines Schlüssels oder eines Schließzylinderzapfens, bekannt. Solche Vorrichtungen werden unter anderem auch als intelligente Schlösser oder Smartlocks bezeichnet und ermöglichen ein aktorgestütztes Öffnen und Schließen des Riegels eines Türschlosses. Das Smartlock kann hierzu einen Riegel des Türschlosses von der geschlossenen Position in eine offene Position oder umgekehrt bewegen, ohne dass ein Nutzer hierfür einen Schlüssel manuell betätigen muss. In der Regel ermöglicht ein solches Smartlock die Betätigung des Türschlosses nur für berechnigte Personen, z.B. solche, die einen Transponder oder ein Smartphone tragen, welche zur Steuerung des Smartlocks berechnigt sind. Eine Steuerung des Smartlocks über die Betätigung eines Keypads oder eines Fingerabdrucksensors ist ebenfalls möglich.

**[0003]** Ein Smartlock umfasst in der Regel einen Elektromotor, der Antriebsenergie für die Bewegung zum Schließen bzw. Öffnen erzeugt. Weiter umfasst ein Smartlock Energiequellen wie z.B. nicht aufladbare Primärbatterien oder aufladbare Sekundärbatterien (Akkumulatoren), die die elektrische Leistung für den Betrieb des Elektromotors bereitstellen. Diese Batterien können auch eine Energieversorgung einer Steuereinrichtung und weiteren Elementen des Smartlocks sicherstellen. Eine Steuereinrichtung des Smartlocks kann z.B. ein Steuersignal zum Öffnen oder Schließen des Türschlosses empfangen und dann den Elektromotor zur Ausführung der entsprechenden Bewegung ansteuern. Es ist aber auch vorstellbar, dass die Steuereinrichtung den Elektromotor ohne Empfang eines Steuersignals und somit selbständig ansteuert, z.B. bei einer Zeitsteuerung.

**[0004]** Derzeit existieren eine Vielzahl von verschiedenen Schließzylindern, u.a. EU-Profilzylinder, Dead-Bolt-Schlösser oder Ovalzylinder. Weiter variiert auch die Anordnung von Türklinke und Türschloss bei derzeit verwendeten Türen. So kann sich die Klinke oberhalb, aber auch unterhalb, vom Schloss befinden.

**[0005]** Für die unterschiedlichen Varianten von Schließzylindern und Anordnungen existieren verschiedene Smartlock-Lösungen. Grundsätzlich sind dabei Lösungen, die das Wechseln des Schließzylinders erfordern, zu unterscheiden von Lösungen, die auf das bestehende Schloss aufsetzen und keinen Wechsel des Schließzylinders erfordern. Um eine einfache und insbesondere nachträgliche Montage eines Smartlock zu ermöglichen, ist es wünschenswert, keinen Schließzylinderwechsel durchführen zu müssen.

**[0006]** Ferner ist es gewünscht, ein Smartlock mit einem geringen Gewicht, Bauraumbedarf und Energieverbrauch bei gleichzeitig geringer Schließzeit bereitzustellen. Ferner sollte eine zuverlässige Betätigung über ei-

nen großen Bereich von Drehwinkeln ermöglicht werden, insbesondere eine zuverlässige Erzeugung eines Drehmoments zum Ausführen einer Sperrbewegung. Auch die Lautstärke beim Betrieb sollte gering sein. Das Smartlock sollte auch zur Betätigung einer Vielzahl von Schließzylinder und Schlössern sowie für eine Vielzahl von Relativanordnungen zwischen Türklinke und Türschloss geeignet sein.

**[0007]** Die US 9,546,504 B2 offenbart ein motorisiertes Schloss für eine Tür, beispielsweise eine Wohnungstür.

**[0008]** Die DE 10 2019 107 282 A1 offenbart eine Türschlossbetätigungsvorrichtung zur Betätigung eines Türschlosses.

**[0009]** Die offenbarten Türschlossbetätigungsvorrichtungen zeichnen sich dadurch aus, dass Innenläufermotoren verwendet werden. Ferner sind sowohl die Batterien als auch ein Stator der verwendeten Antriebseinrichtung an oder in einem Trägerkörper angeordnet sind, der in einem an der Tür montierten Zustand ortsfest relativ zur Tür angeordnet ist. Dies aber erhöht unter anderem den Bauraumbedarf des Trägerkörpers und somit des Smartlocks.

**[0010]** Es stellt sich daher das technische Problem, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Betätigung eines Schlosses zu schaffen, die eine Ausbildung der Vorrichtung mit sehr geringem Bauraum ermöglichen, wobei die Vorrichtung insbesondere noch mindestens eine der vorhergehend genannten vorteilhaften Eigenschaften, insbesondere eine zuverlässige Erzeugbarkeit eines Drehmoments zum Ausführen einer Sperrbewegung, aufweisen kann und insbesondere zur Betätigung einer Vielzahl von Schließzylinder bzw. Schlössern sowie zur Montage an Türen mit einer Vielzahl von Relativanordnungen zwischen Türklinke und Türschloss geeignet ist.

**[0011]** Die Lösung des technischen Problems ergibt sich durch die Gegenstände mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0012]** Vorgeschlagen wird eine Vorrichtung zur Betätigung eines Schlosses. Mit der Vorrichtung kann insbesondere eine Sperrbewegung des Schlosses erzeugt werden, wobei die Sperrbewegung zum Öffnen (Aufsperren) des Schlosses oder Schließen (Zusperren) des Schlosses dient. Mit der Vorrichtung kann insbesondere eine Bewegung mindestens eines beweglichen Verriegelungselements des Schlosses erzeugt werden. Ein solches Verriegelungselement kann z.B. eine Falle, ein Riegel oder ein Bolzen sein, der zum Verriegeln in eine Ausnehmung eines Schließblechs oder einer Zarge bewegt wird.

**[0013]** Diese Vorrichtung umfasst einen Trägerkörper. Der Trägerkörper ist zur unmittelbaren oder mittelbaren mechanischen Befestigung an der Tür ausgebildet. Bei einer unmittelbaren Befestigung kann der Trägerkörper direkt an der Tür oder einem Türelement befestigt sein. Bei einer mittelbaren Befestigung kann der Trägerkörper über mindestens ein Zwischenelement, z.B. ein nach-

folgend noch näher erläutertes Türbefestigungselement, an der Tür oder einem Türelement befestigt sein. Der Trägerkörper kann unmittelbar oder mittelbar z.B. an oder in einem Türblatt, an oder in einem Beschlagelement der Tür oder an oder in einem Einsteckschloss, welches in der Tür angeordnet sein kann, befestigt werden. Mit anderen Worten kann die Vorrichtung, insbesondere der Trägerkörper, an der Tür bzw. einem Türelement befestigt oder in diese(s) integriert werden. In einem an der Tür montierten Zustand, der nachfolgend als montierter Zustand bezeichnet wird, ist der Trägerkörper ortsfest relativ zur Tür angeordnet.

**[0014]** Der Trägerkörper kann mindestens ein Verbindungselement zur Befestigung an der Tür oder an dem Türbefestigungselement aufweisen. Im Sinne dieser Erfindung kann, wenn nicht ausdrücklich anders erläutert, der Begriff "aufweisen" auch die Bedeutung der Begriffe "ausbilden" oder "umfassen" haben. Ein Verbindungselement im Sinne dieser Erfindung kann zur Herstellung einer mechanischen Verbindung zwischen zwei zu verbindenden Bauteilen dienen. Eine (mechanische) Verbindung im Sinne dieser Erfindung kann eine lösbare, aber auch eine unlösbare, Verbindung sein. Beispiele für eine lösbare Verbindung sind z.B. eine Rastverbindung, eine Klemmverbindung oder eine Schraubverbindung. Beispiele für eine unlösbare Verbindung sind z.B. eine Klebeverbindung oder eine Schweißverbindung. Die lösbare oder unlösbare Verbindung kann eine formschlüssige, eine kraftschlüssige und/oder eine stoffschlüssige Verbindung sein. Die zu verbindenden Bauteile können korrespondierende Verbindungselemente aufweisen, die zur Herstellung der mechanischen Verbindung miteinander wechselwirken. Ein Beispiel für korrespondierende Verbindungselemente ist ein Gewinde und eine Schraube.

**[0015]** Ein Körper oder Element im Sinne dieser Erfindung kann mehrere verschiedene Teilkörper bzw. Teilelemente umfassen, die mechanisch miteinander verbunden sein können. Es ist aber auch möglich, dass ein Körper einteilig ausgebildet ist. Dies kann bedeuten, dass der Körper/das Element aus einem einzigen Materialstück oder einzigen Teil und nicht aus mehreren voneinander verschiedenen Teilen besteht. So kann ein einteiliger Körper als monolithischer, also zusammenhängender und nicht zerstörungsfrei teilbarer, Körper ausgebildet sein.

**[0016]** Die Vorrichtung kann ein türzugewandtes, erstes Ende und ein türabgewandtes, weiteres Ende aufweisen. Im an der Tür montierten Zustand ist das erste Ende der Tür zugewandt und insbesondere an dieser befestigt, wobei das weitere Ende ein der Tür abgewandtes, freies Ende ist. Der Begriff "türzugewandt" kann sich im Sinne dieser Erfindung auf den montierten Zustand beziehen und auch dem ersten Ende der Vorrichtung zugewandt bedeuten. Der Begriff "türabgewandt" kann sich im Sinne dieser Erfindung ebenfalls auf den montierten Zustand beziehen und auch dem weiteren Ende der Vorrichtung zugewandt bedeuten. Die gesamte Vorrich-

tung kann zylinderförmig ausgebildet sein. Somit kann eine Seitenwand der Vorrichtung eine Mantelfläche eines Zylinders bilden. Ein stirnseitiger Abschnitt der Vorrichtung am weiteren Ende kann einen Deckelabschnitt des Zylinders bilden. Ein stirnseitiger Abschnitt der Vorrichtung am ersten Ende kann einen Bodenabschnitt des Zylinders bilden. Nachfolgend noch näher erläuterte Bestandteile der Vorrichtung, insbesondere die Antriebseinrichtung und die Steuereinrichtung, können dann in einem Innenvolumen, das von der Außenwand der Vorrichtung umfasst wird, angeordnet sein.

**[0017]** Auch der Trägerkörper kann ein türzugewandtes, erstes Ende und ein türabgewandtes, weiteres Ende aufweisen. Im montierten Zustand ist das erste Ende der Tür zugewandt, wobei das weitere Ende ein der Tür abgewandtes Ende ist. Der Trägerkörper ist vorzugsweise als rotationssymmetrischer Körper ausgebildet. Eine (zentrale) Längsachse (Mittelachse), die eine Symmetrieachse des Trägerkörpers sein kann, kann einer zentralen Längsachse der Vorrichtung entsprechen, wobei diese zentrale Längsachse der Vorrichtung vom türzugewandten Ende zum türabgewandten Ende orientiert sein kann. Die zentrale Längsachse der Vorrichtung kann einer Symmetrieachse der Vorrichtung entsprechen, dies ist jedoch nicht zwingend. Die Längsachse kann gleichzeitig einer Rotationsachse eines Drehkörpers der Vorrichtung entsprechen. Es sind aber auch Ausführungsformen der Vorrichtung vorstellbar bei denen die Längsachse nicht dieser Rotationsachse entspricht. In solchen Fällen kann diese z.B. parallel zur Rotationsachse aber beabstandet von dieser angeordnet sein.

**[0018]** Der Trägerkörper kann mindestens einen Abschnitt zur Befestigung von Elementen der Vorrichtung aufweisen, die im montierten Zustand dann ebenfalls ortsfest relativ zur Tür angeordnet sind. Insbesondere kann mindestens eines der folgenden Elemente an dem Trägerkörper befestigt sein:

- eine Steuereinrichtung zur Steuerung des Betriebs der Vorrichtung,
- eine Leiterplatte, auf der die Steuereinrichtung und/oder mindestens eine Lichtquelle und/oder mindestens eine Kommunikationseinrichtung und/oder weitere elektrische und/oder elektronische Bauelemente angeordnet sein können,
- ein Stator einer Antriebseinrichtung,
- Mittel zur Energieübertragung wie z.B. Leiterelemente zur elektrischen Verbindung verschiedener Elemente der Vorrichtung,
- ein Abdeckelement
- ein Teil eines nachfolgend noch erläuterten Getriebes.

**[0019]** Diese Aufzählung ist jedoch nicht abschließend. Der Trägerkörper kann weiter mindestens einen Abschnitt zur Lagerung von Elementen der Vorrichtung aufweisen, die im montierten Zustand beweglich, insbesondere drehbar, relativ zur Tür angeordnet sind. Ein

solches Element kann insbesondere ein Drehkörper der Vorrichtung sein, der somit drehbar an dem Trägerkörper gelagert sein kann.

**[0020]** Es ist möglich, dass der Trägerkörper mindestens zwei Abschnitte mit verschiedenen Außendurchmessern aufweist. Beispielsweise kann der Trägerkörper einen ersten Abschnitt, insbesondere einen Hohlabschnitt, mit einem ersten Außendurchmesser und einen weiteren Abschnitt mit einem weiteren Außendurchmesser umfassen, wobei der weitere Außendurchmesser kleiner als der erste Außendurchmesser ist. Auch kann der Trägerkörper einen Bodenabschnitt zur Verbindung dieser beiden Abschnitte mit verschiedenen Außendurchmessern umfassen. Dieser Bodenabschnitt kann insbesondere im Innenvolumen des ersten Abschnitts angeordnet sein und somit eine Zwischenwand in diesem Innenvolumen bilden, der das Innenvolumen in mehrere, insbesondere zwei, Teilvolumina trennt. Mit anderen Worten kann dieser Bodenabschnitt entlang der Längsachse des Trägerkörpers zwischen dem türzugewandten und dem türabgewandten Ende des Hohlabschnitts angeordnet sein und keinen stirnseitigen Endabschnitt des Hohlabschnitts bilden. In einem türabgewandten Teilvolumen kann dann der weitere Abschnitt angeordnet sein. Der weitere Abschnitt kann an dem Bodenabschnitt befestigt sein und einen Befestigungsabschnitt zur Befestigung des Stators aufweisen. Auch kann der weitere Abschnitt mindestens einen Lagerabschnitt zur drehbaren Lagerung des Drehkörpers aufweisen. Der erste Abschnitt kann einen Aufnahmeabschnitt zur Aufnahme eines Teils des Drehkörpers aufweisen, der insbesondere in einem türzugewandten Teilvolumen des erläuterten Innenvolumens angeordnet sein kann. Der weitere Abschnitt, insbesondere der Befestigungsabschnitt, kann hohlzylinderförmig ausgebildet sein oder mindestens einen, insbesondere zwei, hohlzylinderförmige Teilabschnitte umfassen, wobei verschiedene Teilabschnitte verschiedene Außendurchmesser haben können. In diesem Fall kann sich der Abschnitt des Drehkörpers auch durch eine Durchgangsöffnung erstrecken, die vom weiteren Abschnitt bzw. Befestigungsabschnitt ausgebildet wird. Insbesondere kann diese Durchgangsöffnung mit der Durchgangsöffnung im Bodenabschnitt fluchten.

**[0021]** Der Trägerkörper kann auch Mittel zur Energieübertragung und/oder Positionsbestimmung aufweisen. Über solche Mittel kann z.B. Energie von einer Batterie, also einer Primär- oder Sekundärbatterie, zur Antriebseinrichtung und/oder zu einer Steuereinrichtung übertragen werden. Auch kann über solche Mittel Energie von einem elektrischen Anschlusselement der Vorrichtung zu einer Batterie übertragen werden. Diese Mittel können aus elektrisch leitfähigem Material ausgebildet sein. Z.B. können die Mittel als Leiterbahn ausgebildet sein oder eine solche umfassen. Weiter können solche Mittel Pins aus leitfähigem Material umfassen. Diese können freiliegend am Trägerkörper befestigt oder zumindest teilweise in das Material des Trägerkörpers integriert sein.

Ebenfalls können solche Mittel als leitfähige Kabel ausgebildet sein. Mittel zur Positionsbestimmung ermöglichen z.B. eine Positionssignalübertragung zu einer Steuereinrichtung.

**[0022]** Weiter umfasst die Vorrichtung einen Drehkörper zur Erzeugung der Sperrbewegung des Schlosses, der drehbar im oder am Trägerkörper gelagert ist.

**[0023]** Zur Erzeugung der Sperrbewegung kann der Drehkörper eine Schnittstelle zur direkten oder indirekten mechanischen Kopplung mit dem mindestens einen Verriegelungselement des Schlosses aufweisen. Dies kann bedeuten, dass eine Drehbewegung des Drehkörpers, die über die Schnittstelle auf das Schloss bzw. ein Element des Schlosses übertragen wird, eine Sperrbewegung des Verriegelungselements bewirken kann.

**[0024]** Z.B. kann der Drehkörper mindestens einen Abschnitt zur Aufnahme des Schließzylinderbetätigungselements aufweisen. Ein Schließzylinderbetätigungselement kann insbesondere ein Schlüssel oder ein Schließzylinderzapfen sein. Ein solcher Schließzylinderzapfen kann verschiedene geometrische Ausführungen aufweisen.

**[0025]** Durch Betätigung, insbesondere Drehung, des Schließzylinderbetätigungselements kann ein Riegel des Türschlosses von der geschlossenen Position in eine offene Position oder umgekehrt bewegt werden, wenn das Schließzylinderbetätigungselement mit dem Schließzylinder des Schlosses wechselwirken kann (z.B. der Schlüssel in den Schließzylinder eingesteckt ist). Das Schließzylinderbetätigungselement kann ortsfest relativ zum Drehkörper in oder an diesem angeordnet sein. Der Abschnitt zur Aufnahme ermöglicht eine drehfeste, insbesondere eine form- und/oder kraftschlüssige, Verbindung zumindest eines Abschnitts des Schließzylinderbetätigungselements und des Drehkörpers. Der Abschnitt zur Aufnahme kann z.B. als Vertiefung, insbesondere sacklochartig ausgebildete Vertiefung, in einem Abschnitt des Drehkörpers ausgebildet sein.

**[0026]** Es ist aber auch vorstellbar, dass der Drehkörper eine Schnittstelle zur Aufnahme eines Betätigungselements aufweist, das zur Betätigung eines anderen Elements des Schlosses als des Schließzylinders dient. Auch kann der Drehkörper eine Schnittstelle zur direkten Betätigung eines solchen anderen Elements aufweisen. In diesem Fall kann z.B. eine Drehbewegung des Drehkörpers nicht über den Schließzylinder, sondern über ein davon verschiedenes Element auf das Verriegelungselement übertragen werden.

**[0027]** Auch der Drehkörper kann ein türseitiges, erstes Ende und ein türabgewandtes, weiteres Ende aufweisen. Im montierten Zustand ist das erste Ende der Tür zugewandt, wobei das weitere Ende ein der Tür abgewandtes Ende ist. Auch der Drehkörper ist vorzugsweise als rotationssymmetrischer Körper ausgebildet. Eine (zentrale) Längsachse des Drehkörpers, die eine Symmetrieachse des Drehkörpers sein kann, kann der Längsachse des Trägerkörpers und/oder der Vorrich-

tung entsprechen, aber auch davon versetzt angeordnet sein.

**[0028]** Die Vorrichtung kann mindestens eine Lagereinrichtung zur Lagerung des Drehkörpers umfassen, wobei der Drehkörper über diese Lagereinrichtung drehbar im oder am Trägerkörper gelagert ist. Eine solche Lagereinrichtung kann als Wälzlager, insbesondere als Kugellager, ausgebildet sein. Es ist aber auch vorstellbar, die Lagereinrichtung als Gleitlager, Flüssigkeitslager, Magnetlager oder mit einer davon verschiedenen Wirkungsweise auszubilden. Auch kann die Lagereinrichtung eine Kombination verschiedener Lagerprinzipien realisieren, beispielsweise eine Kombination aus Kugel- und Gleitlagereinrichtung sein.

**[0029]** Der Drehkörper kann einen Handbetätigungsabschnitt aufweisen. Dies wird nachfolgend noch näher erläutert. Der Drehkörper kann mindestens zwei Abschnitte bzw. Teilkörper mit verschiedenen Außendurchmessern aufweisen, was ebenfalls nachfolgend noch näher erläutert wird.

**[0030]** Weiter umfasst die Vorrichtung eine Antriebseinrichtung zum Antrieb des Drehkörpers. Die Antriebseinrichtung kann einen Stator und einen Rotor umfassen. Der Stator kann einen feststehenden Teil der Antriebseinrichtung bezeichnen, der sich beim Betrieb der Antriebseinrichtung zur Bewegung des Rotors nicht bewegt. Der Rotor kann folglich einen beweglichen, insbesondere drehbaren, Teil der Antriebseinrichtung bezeichnen. Die Antriebseinrichtung, insbesondere der Rotor, kann zum Antrieb des Drehkörpers mechanisch mit diesem gekoppelt sein oder werden. Die Antriebseinrichtung kann als Synchronmotor, insbesondere als permanentmagnet-erregter Synchronmotor, als Asynchronmotor, als Servomotor, als Schrittmotor, als Gleichstrommotor, insbesondere ein bürstenloser Gleichstrommotor, oder mit einer davon verschiedenen Wirkungsweise ausgebildet sein.

**[0031]** Die Vorrichtung kann mindestens eine Lagereinrichtung zur Lagerung des Rotors umfassen, wobei der Rotor über diese Lagereinrichtung drehbar im oder am Träger- oder Drehkörper, insbesondere am Stator, gelagert ist. Bezüglich der Ausbildung dieser Lagereinrichtung kann auf die vorhergehenden Erläuterungen zur Lagerung des Drehkörpers verwiesen werden.

**[0032]** Auch der Drehkörper kann Mittel zur Energieübertragung und/oder Mittel zur Positionsbestimmung aufweisen. Diesbezüglich wird auf die Ausführungen zu den entsprechenden Mitteln des Trägerkörpers verwiesen. Die Vorrichtung, insbesondere der Dreh- und/oder der Trägerkörper, kann weiter mindestens ein Kontaktelement zur Herstellung eines elektrischen Kontakts zwischen einem trägerkörperseitigen Mittel zur Energieübertragung und/oder Positionssignalübertragung und einem drehkörperseitigen Mittel zur Energieübertragung und/oder Positionssignalübertragung aufweisen. Vorzugsweise weist die Vorrichtung ein erstes Kontaktelement zur Übertragung eines Potentials mit einem ersten Niveau und mindestens ein weiteres Kontaktelement zur

Übertragung eines Potentials mit einem weiteren Spannungsniveau, welches vom ersten Spannungsniveau verschieden ist, auf. Insbesondere kann über das erste Kontaktelement das am Pluspol der mindestens einen Batterie und über das weitere Kontaktelement das am Minuspol der mindestens einen Batterie anliegende Potential übertragen werden. Ein solches Kontaktelement kann beispielsweise als Kontaktfeder ausgebildet sein. Die Vorrichtung kann weitere solche Kontaktelemente zur Positionssignalübertragung aufweisen.

**[0033]** Das Kontaktelement bzw. ein drehkörperseitiges Kontaktelement und ein trägerkörperseitiges Kontaktelement kann/können insbesondere derart ausgebildet und/oder angeordnet sein, dass eine Energie- und/oder Signalübertragung auch während einer Drehbewegung des Drehkörpers möglich ist.

**[0034]** Die Vorrichtung ist so konfiguriert, dass im montierten Zustand ein(e) von der Antriebseinrichtung erzeugte(s) Antriebskraft/Antriebsmoment eine Drehbewegung des Drehkörpers bewirkt, womit dann ein Verriegelungselement des Türschlosses bewegt werden kann. Hierzu kann der Drehkörper im montierten Zustand ein Element des Schlosses - wie vorhergehend erläutert - direkt oder indirekt betätigen. Z.B. kann im montierten Zustand das Schließzylinderbetätigungselement in dem Aufnahmeabschnitt des Drehkörpers angeordnet sein. Eine solche Drehbewegung des Drehkörpers wird nachfolgend auch als Sperrbewegung des Drehkörpers bezeichnet. Eine Sperrbewegung kann dann, insbesondere je nach Drehrichtung der Drehbewegung, zum Öffnen (Aufsperrern) des Schlosses oder Schließen (Zusperrern) des Schlosses dienen.

**[0035]** Erfindungsgemäß ist die Antriebseinrichtung als Außenläufermotor ausgebildet. Bei einem Außenläufer kann sich der bewegliche Rotor ("Läufer") außen um den innen liegenden, unbeweglichen Stator drehen. Insbesondere befindet sich der Stator in einem Inneren des Rotors, also in einem vom Rotor umfassten Innenvolumen, und wird somit von diesem umschlossen. Somit kann bei einem Außenläufermotor ein Drehmoment, also das Antriebsmoment für eine Sperrbewegung, direkt vom rotierenden Außenläufer abgeben/übertragen werden, z.B. auf ein Bauteil, welches mit dem Rotor mechanisch verbunden oder mit diesem verbindbar ist.

**[0036]** In weiteren Ausführungsformen kann der Außenläufermotor als bürstenloser Gleichstrommotor (BLDC-Motor) oder als Permanentmagnet-Synchronmotor (PMSM-Motor) ausgebildet sein. Die Antriebseinrichtung kann in diesem Fall einen Stator mit einer vorbestimmten Anzahl von n Statorwicklungen umfassen, wobei n beispielsweise 12 sein kann. Die Statorwicklungen können in einer Sternschaltung, bevorzugt in einer Doppelsternschaltung, elektrisch miteinander verschaltet sein. Die Antriebseinrichtung kann weiter eine vorbestimmte Anzahl m von Magnetelementen umfassen, wobei m beispielsweise 14 sein kann, wobei diese an einem Rotor des Außenläufermotors angeordnet sein können. Insbesondere kann also die Anzahl von Magnet-

elementen größer als die Anzahl von Statorwicklungen sein. Der Rotor kann über eine vorhergehend bereits beschriebene Lagereinrichtung drehbar am bzw. relativ zum Stator und/oder am bzw. relativ zum Trägerkörper gelagert sein. Der Rotor und der Stator können - wie vorhergehend erläutert - im Innenvolumen der Vorrichtung, insbesondere des Handbetätigungsabschnitts und weiter insbesondere im Abschnitt zwischen den Bodenabschnitten der beiden Teilkörper des Drehkörpers angeordnet sein. Weiter können Stator und Rotor zumindest abschnittsweise in dem türabgewandten Teilvolumen des Hohlabschnitts des Trägerkörpers angeordnet sein.

**[0037]** Außenläufermotoren kombinieren den Vorteil einer sehr kompakten, raumsparenden und robusten Bauart mit geringem Verschleiß und einem hohen Wirkungsgrad bei gleichzeitiger Bereitstellung eines hohen Drehmoments. Durch die Ausbildung der Antriebseinrichtung als Außenläufermotor ergibt sich also insbesondere in vorteilhafter Weise eine sehr kompakte Ausbildung der Antriebseinrichtung, die gleichzeitig zuverlässig die für die Sperrbewegung erforderlichen Drehmomente erzeugen kann, woraus sich wiederum ein zuverlässiger Betrieb der Vorrichtung ergibt.

**[0038]** In einer weiteren Ausführungsform kann ein Stator der Antriebseinrichtung gemäß einer ersten Alternative am Trägerkörper befestigt sein. Wie vorhergehend erläutert kann ein Stator an einem Befestigungsabschnitt eines weiteren Abschnitts des Trägerkörpers befestigt sein. Allerdings kann der Stator auch in anderer Weise am Trägerkörper befestigt werden, z.B. direkt am Bodenabschnitt oder am ersten Abschnitt. In diesem Fall kann der Drehkörper mindestens einen Abschnitt zur Aufnahme mindestens einer Batterie zur Energieversorgung der Antriebseinrichtung aufweisen. Dieser Abschnitt wird nachfolgend als Batteriefach bezeichnet. Im Sinne dieser Erfindung bezeichnet eine Batterie eine Energiequelle. Eine Batterie kann eine Primär- oder eine Sekundärbatterie sein. Beispielsweise kann die Batterie eine Lithiumbatterie sein.

**[0039]** Gemäß einer zweiten Alternative kann der Stator der Antriebseinrichtung am Drehkörper befestigt sein. In diesem Fall kann der Trägerkörper mindestens ein Batteriefach aufweisen. In diesem Fall stützt sich also der Stator am Drehkörper ab. Beim Betrieb der Antriebseinrichtung rotiert dann der Stator mit dem Drehkörper während die mindestens eine Batterie ortsfest relativ zum Trägerkörper angeordnet ist.

**[0040]** Es ist möglich, dass die Vorrichtung die mindestens eine Batterie umfasst, wobei diese dann im Batteriefach angeordnet ist. Ist die Batterie im Batteriefach angeordnet, so dreht sich die Batterie in der ersten Alternative bei einer Sperrbewegung mit dem Drehkörper. Die mindestens eine Batterie kann hierbei herausnehmbar oder nicht herausnehmbar im Batteriefach angeordnet sein. Die mindestens eine Batterie kann rotationssymmetrisch aber auch nicht rotationssymmetrisch ausgebildet sein. Auch kann die Anordnung von mehreren

Batterien im Batteriefach eine rotationssymmetrische Anordnung sein, insbesondere in Bezug auf eine Rotationsachse des Drehkörpers.

**[0041]** Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich, wenn es nicht ausdrücklich anders erläutert oder sich aus dem Sinnzusammenhang ergibt, sowohl auf die erste als auch auf die zweite Alternative.

**[0042]** Das Batteriefach kann insbesondere ein Innenvolumen eines hohlen, insbesondere, hohlzylinderförmigen Abschnitts des Dreh- bzw. Trägerkörpers sein. An oder in einem Wand- und/oder Bodenabschnitt des Batteriefachs kann das vorhergehend erläuterte Mittel zur Energie- und/oder Signalübertragung, welches z.B. mindestens ein Kontaktelement umfasst, angeordnet sein.

**[0043]** Durch die Anordnung des Stators der Antriebseinrichtung im/am Trägerkörper und des Batteriefachs in/am Drehkörper oder umgekehrt ergibt sich in vorteilhafter Weise, dass der Bauraumbedarf der Vorrichtung weiter reduziert werden kann. So muss nämlich, wenn der Stator in/an dem Trägerkörper angeordnet ist, kein Bauraum im Trägerkörper für eine oder mehrere Batterie(n) vorgesehen werden. Dies erlaubt es, den Trägerkörper kleiner zu dimensionieren als bei Smartlocks, die eine Anordnung sowohl des Stators als auch der Batterie(n) im Trägerkörper vorsehen. Gleiches gilt auch für die zweite Alternative, wobei bei dieser kein Bauraum im Trägerkörper für einen Stator vorgesehen werden muss.

**[0044]** Weiter kann in einer Vorrichtung mit einem Drehkörper dieser Drehkörper, insbesondere unabhängig von dem Befestigungsort des Stators, mindestens einen Aufnahmekörper zur Aufnahme der mindestens einer Batterie und mindestens einen Betätigungskörper umfassen, wobei der Aufnahmekörper zumindest abschnittsweise in einem Innenvolumen des Betätigungskörpers angeordnet ist. Der Aufnahmekörper kann als (erster) Hohlkörper und der Betätigungskörper kann als (weiterer) Hohlkörper ausgebildet sein. Die beiden Körper können Teilkörper des Drehkörpers bilden. Im Sinne dieser Erfindung bezeichnet eine zumindest abschnittsweise Anordnung eine vollständig oder eine nur teilweise, also nicht vollständige, Anordnung. Ein Außendurchmesser des Aufnahmekörpers kann also kleiner sein als ein Innendurchmesser des Betätigungskörpers. Es ist möglich, dass der Aufnahmekörper an einem türzugewandten Ende des Drehkörpers angeordnet ist oder dieses türzugewandte Ende bildet. Der Aufnahmekörper kann dann in einem türzugewandten Abschnitt des Innenvolumens des Betätigungskörpers angeordnet sein oder in diesen Abschnitt hineinragen. Der Aufnahmekörper und/oder der Betätigungskörper können zu einer (Stirn)Seite hin geöffnet sein, insbesondere zur türzugewandten Seite hin. Zu einer türabgewandten (Stirn)Seite hin können der Aufnahmekörper und/oder der Betätigungskörper zumindest teilweise geschlossen sein, wobei der verschließende Abschnitt einen Bodenabschnitt des jeweiligen Teilkörpers bildet. Ein Bodenabschnitt des Aufnahmekörpers kann entlang der vorhergehend erläuterten Längsachse der Vorrichtung mit einem vorbe-

stimmten Abstand von einem Bodenabschnitt des Betätigungskörpers angeordnet sein. Die Bodenabschnitte können hierbei senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht zu der Längsachse orientiert sein. Zwischen den Bodenabschnitten der beiden Teilkörper des Drehkörpers kann ein weiteres Aufnahmevolumen ausgebildet sein, welches z.B. zur Aufnahme von weiteren Elementen der Vorrichtung dienen kann. Z.B. können in diesem weiteren Aufnahmevolumen der Stator, eine Steuereinrichtung und weitere Bestandteile angeordnet sein. Der Aufnahmekörper und der Betätigungskörper können als voneinander verschiedene Körper ausgebildet und mechanisch miteinander verbunden sein, vorzugsweise, aber nicht zwingend, mit einer Schraubverbindung. Die mechanische Verbindung der beiden Teilkörper ist eine drehfeste Verbindung. Ein Abschnitt zur Aufnahme eines Schließzylinderbetätigungselements (Aufnahmeabschnitt) oder eines davon verschiedenen Schlossbetätigungselements kann hierbei von dem Aufnahmekörper ausgebildet werden. Auch kann der Aufnahmekörper eine Schnittstelle zur direkten mechanischen Betätigung eines Schlosselements aufweisen. Auch kann der Aufnahmekörper das Batteriefach aufweisen. Es ist möglich, dass das Batteriefach und der Aufnahmeabschnitt bzw. die Schnittstelle entlang der Längsachse der Vorrichtung oder des Aufnahmekörpers aufeinander folgend angeordnet sind, wobei insbesondere der Aufnahmeabschnitt/die Schnittstelle im montierten Zustand näher an der Tür als das Batteriefach angeordnet ist. In dieser Ausführungsform können die Volumina des Batteriefachs und des Aufnahmeabschnitts/der Schnittstelle räumlich voneinander getrennte Volumina sein, die sich nicht überschneiden. Es ist aber auch möglich, dass sich die Volumina des Batteriefachs und des Aufnahmeabschnitts/der Schnittstelle überschneiden, insbesondere kann das Volumen des Aufnahmeabschnitts/der Schnittstelle zumindest teilweise in einem Volumen des Batteriefachs angeordnet sein. So können z.B. mehrere Batterien im Batteriefach angeordnet sein, wobei diese um den Aufnahmeabschnitt/die Schnittstelle herum angeordnet sind. Z.B. kann der Aufnahmeabschnitt/die Schnittstelle in einer Querschnittsebene, die senkrecht zur Längsachse des Drehkörpers orientiert ist, zwischen Batteriefachabschnitten angeordnet sein.

**[0045]** Der Aufnahmekörper kann Mittel zur Energie- und/oder Signalübertragung aufweisen, die insbesondere eine Übertragung der am Pluspol und der am Minuspol der mindestens einen Batterie anliegenden Potentiale ermöglichen, insbesondere zu entsprechenden Kontaktelementen des Aufnahmekörpers. Der Aufnahmekörper kann auch diese Kontaktelemente zur Übertragung dieser Potentiale auf trägerkörperseitige Mittel zur Energieübertragung umfassen. Auch kann der Aufnahmekörper ein Element zur kontaktbasierten Positionsbestimmung umfassen, z.B. ein Kontaktelement und Mittel zur Energieübertragung zur Übertragung eines Potentials zur Positionsbestimmung. Dies wird nachfolgend noch näher erläutert. Solche Kontaktelemente können z.B. an

oder in einem Bodenabschnitt des Aufnahmekörpers angeordnet sein. Vorzugsweise sind an oder in dem Bodenabschnitt mindestens zwei Kontaktelemente angeordnet, wobei diese zur Übertragung verschiedener Potentiale dienen. Diese Kontaktelemente können aus dem Bodenabschnitt heraus in das Aufnahmevolumen zwischen den Bodenabschnitten des Aufnahme- und Betätigungskörpers ragen, also von einer türabgewandten Oberfläche des Bodenabschnitts des Aufnahmekörpers abstehen. Die Kontaktelemente können radial versetzt zueinander angeordnet sein, also mit voneinander verschiedenen radialen Abständen von der Längs- oder Symmetrieachse des Aufnahmekörpers. Weiter können diese Kontaktelemente Leiterbahnen oder Segmente im Trägerkörper kontaktieren. Dies wird nachfolgend noch näher erläutert. Durch die zumindest abschnittsweise Anordnung des Aufnahmekörpers des Drehkörpers im Innenvolumen des Betätigungskörpers ergibt sich in vorteilhafter Weise eine bauraumsparende Ausbildung des Drehkörpers und somit der Vorrichtung.

**[0046]** Weiter kann in einer Vorrichtung mit Trägerkörper dieser Trägerkörper zumindest abschnittsweise in einem Innenvolumen des Betätigungskörpers angeordnet sein.

**[0047]** Insbesondere kann der Aufnahmekörper in einem ersten Teil dieses Innenvolumens und der Trägerkörper in einem weiteren Teil dieses Innenvolumens angeordnet sein. Der weitere Teil kann insbesondere den vorhergehend erläuterten Abschnitt zwischen den Bodenabschnitten der beiden Teilkörper des Drehkörpers umfassen. Auch kann die Antriebseinrichtung, insbesondere der Stator und der Rotor, in diesem Innenvolumen, insbesondere im weiteren Teil, weiter insbesondere im Abschnitt zwischen den Bodenabschnitten, der Teilkörper angeordnet sein.

**[0048]** Es ist möglich, dass ein Abschnitt des Trägerkörpers in einem Zwischenraum zwischen den Mantelabschnitten der Teilkörper des Drehkörpers angeordnet ist. Dieser Abschnitt des Trägerkörpers kann sich von einem türabgewandten Ende zu einem türseitigen Ende des Trägerkörpers erstrecken. Dieser Abschnitt kann insbesondere von dem Hohlabschnitt des Trägerkörpers mit dem ersten Außendurchmesser gebildet werden. Ein weiterer Abschnitt des Trägerkörpers kann in dem Abschnitt zwischen den Bodenabschnitten der Teilkörper angeordnet sein. Dieser weitere Abschnitt des Trägerkörpers kann insbesondere die erläuterten Befestigungs- und/oder Lagerabschnitte des Trägerkörpers aufweisen. Auch durch die zumindest abschnittsweise Anordnung des Trägerkörpers im Innenvolumen des Betätigungskörpers ergibt sich in vorteilhafter Weise eine bauraumsparende Ausbildung der Vorrichtung.

**[0049]** Weiter kann der Trägerkörper zumindest abschnittsweise zwischen einer Außenwand des Aufnahmekörpers, insbesondere einer Mantelaußenwand eines als Hohlkörper ausgebildeten Aufnahmekörpers, und einer Innenwand des Betätigungskörpers, insbesondere einer Mantelinnenwand eines als Hohlkörper ausgebil-

deten Aufnahmekörpers, angeordnet sein. Dies kann der erläuterten Anordnung eines Abschnitts des Trägerkörpers, insbesondere des vorhergehend erläuterten Hohlabschnitts, in einem Zwischenraum zwischen den Mantelabschnitten der Teilkörper des Drehkörpers entsprechen. Dieser Abschnitt des Trägerkörpers kann einen Verbindungsabschnitt bilden, der weitere Abschnitte des Trägerkörpers, insbesondere den vorhergehend erläuterten Bodenabschnitt des Trägerkörpers und/oder den Abschnitt zur Befestigung des Stators, im montierten Zustand mit der Tür verbindet und somit eine stabile Befestigung an der Tür gewährleistet, wobei gleichzeitig in vorteilhafter Weise eine Ausbildung der Vorrichtung mit geringem Bauraum ermöglicht wird. Ein türzugewandtes Ende des Verbindungsabschnitts kann im montierten Zustand mit der Tür oder einem Türbefestigungselement mechanisch verbunden sein. Die Vorrichtung kann auch ein, insbesondere hohlzylinderförmiges, Abdeckelement zur Abdeckung der mechanischen Verbindung zwischen Trägerkörper und einem Trägerbefestigungselement, welches nach noch näher erläutert wird, bzw. einem Türbefestigungselement oder einer Tür umfassen. Insbesondere kann das türzugewandte Ende des Verbindungsabschnitts in einem Innenvolumen des Abdeckelements angeordnet sein. Eine Mantelaußenfläche des Abdeckelements kann einen Abschnitt der äußeren Mantelfläche der Vorrichtung bilden. Das Abdeckelement kann drehfest mit dem Trägerkörper mechanisch verbunden sein.

**[0050]** Weiter kann in einer Vorrichtung mit Drehkörper dieser Drehkörper ein Deckelement für den Aufnahmekörper aufweisen. Das Deckelement kann an einer türzugewandten Stirnseite des Aufnahmekörpers angeordnet sein und somit das Innenvolumen des Aufnahmekörpers, insbesondere des Batteriefachs, an dieser Stirnseite abdecken bzw. zumindest teilweise verschließen. Somit kann das Innenvolumen des Aufnahmekörpers zwischen dem vorhergehend erläuterten Bodenabschnitt des Aufnahmekörpers, dem Mantelabschnitt des Aufnahmekörpers und dem Deckelement angeordnet sein. Das Deckelement kann mechanisch mit dem Aufnahmekörper verbunden sein, vorzugsweise in lösbarer und/oder drehfester Weise. Es ist z.B. möglich, dass das Deckelement und/oder der Aufnahmekörper (korrespondierende) Rastelemente zur mechanischen Verbindung miteinander aufweisen. Auch kann die Vorrichtung, insbesondere das Deckelement und/oder der Aufnahmekörper, mindestens ein Federelement aufweisen, welches das Deckelement und den Aufnahmekörper im aneinander befestigten Zustand miteinander verspannt. Alternativ oder kumulativ kann ein solches Federelement derart angeordnet oder ausgebildet sind, dass es die mindestens eine Batterie, die im Innenvolumen des Aufnahmekörpers angeordnet ist, fixiert, womit einerseits eine stabile Anordnung der Batterie aber auch eine zuverlässige elektrische Kontaktierung der Batterie gewährleistet wird. Durch das Deckelement ergibt sich in vorteilhafter Weise eine vor äußeren Einflüssen, z.B.

Schmutz oder Feuchtigkeit, geschützte Anordnung der mindestens einen Batterie im Batteriefach und somit eine zuverlässige Funktionsweise der Vorrichtung.

**[0051]** Weiter kann das Deckelement einen Abschnitt zur Aufnahme eines Schließzylinderbetätigungselements oder eine Schnittstelle zur mechanischen Betätigung eines Schlosselements aufweisen. Ein Aufnahmeabschnitt oder eine Schnittstelle kann insbesondere als Vertiefung, insbesondere sacklochartige Vertiefung, im Bereich einer türzugewandten Oberfläche des Deckelements ausgebildet sein. Die Vertiefung kann insbesondere eine schlitzförmige Vertiefung sein. Durch die bauliche Integration des Aufnahmeabschnitts/der Schnittstelle in das Deckelement ergibt sich in vorteilhafter Weise eine sehr kompakte Ausbildung der Vorrichtung mit geringem Bauraumbedarf, wobei gleichzeitig eine geschützte Anordnung der mindestens einen Batterie gewährleistet ist.

**[0052]** Weiter kann in einer Vorrichtung mit Drehkörper zumindest ein Abschnitt des Drehkörpers einen Handbetätigungsabschnitt zur Betätigung durch einen Nutzer bilden. Dieser Abschnitt kann ein Hohlabschnitt des Drehkörpers sein und insbesondere von dem vorhergehend erläuterten Betätigungskörperkörper gebildet werden. Dieser Abschnitt kann an einer türabgewandten Stirnseite verschlossen sein, wobei diese Stirnseite die türabgewandte Stirnseite der Vorrichtung bilden kann. An dieser Stirnseite kann, wie nachfolgend noch näher erläutert, ein haptisches Betätigungselement und/oder ein optisches Ausgabelement der Vorrichtung angeordnet sein. Eine Betätigungsfläche kann insbesondere die äußere Mantelfläche des Drehkörpers, insbesondere des Betätigungskörpers, teilweise oder vollständig umfassen bzw. von dieser gebildet werden. Diese äußere Mantelfläche kann auch die äußere Mantelfläche der Vorrichtung bilden. Ein Nutzer kann den Handbetätigungsabschnitt, insbesondere im Bereich der Betätigungsfläche, manuell betätigen und z.B. ein Drehmoment auf den Drehkörper ausüben. Dieses Drehmoment kann eine Sperrbewegung erzeugen.

**[0053]** In einem Innenvolumen des Handbetätigungsabschnitts können der Trägerkörper und weitere Teile des Drehkörpers zumindest abschnittsweise angeordnet sein. Auch können in dem Innenvolumen weitere Elemente der Vorrichtung, z.B. die Antriebseinrichtung, eine Steuereinrichtung und weitere Elemente angeordnet sein. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine Vorrichtung, die mit sehr geringen Bauraumanforderungen auch die Durchführung eines manuellen Schließvorgangs ermöglicht.

**[0054]** In einer weiteren Ausführungsform umfasst der Trägerkörper einen ersten Abschnitt mit einem ersten Außendurchmesser und einen weiteren Abschnitt mit einem weiteren Außendurchmesser, wobei der weitere Außendurchmesser kleiner als der erste Außendurchmesser ist, wobei der weitere Abschnitt einen Befestigungsabschnitt zur Befestigung des Stators aufweist. Dies wurde vorhergehend bereits erläutert. Hierdurch

ergibt sich in vorteilhafter Weise eine bauraumsparende Ausbildung der Vorrichtung, die jedoch eine stabile Befestigung des Stators ermöglicht.

**[0055]** In einer weiteren Ausführungsform umfasst der Trägerkörper einen Bodenabschnitt zur Verbindung der Abschnitte mit verschiedenen Außendurchmessern, wobei der weitere Abschnitt an dem Bodenabschnitt befestigt ist. Auch dies wurde vorhergehend bereits erläutert und ermöglicht in vorteilhafter Weise eine bauraumsparende Ausbildung der Vorrichtung, die jedoch eine stabile Befestigung des Stators ermöglicht.

**[0056]** In einer weiteren Ausführungsform ist der Außenläufermotor als bürstenloser Gleichstrommotor (BLDC-Motor) oder als Permanentmagnet-Synchronmotor (PMSM-Motor) ausgebildet. Auch dies wurde vorhergehend bereits erläutert und ermöglicht in vorteilhafter Weise.

**[0057]** In einer weiteren Ausführungsform ist ein Rotor der Antriebseinrichtung drehbar am bzw. drehbar relativ zum Trägerkörper oder am Drehkörper gelagert ist. Eine solche Lagerung am Trägerkörper kann insbesondere erfolgen, wenn der Stator am Trägerkörper befestigt ist. Eine solche Lagerung am Drehkörper kann erfolgen, wenn der Stator am Drehkörper befestigt ist, wobei eine solche Befestigung entsprechend einer Befestigung am Stator erfolgen kann. Auch dies wurde vorhergehend bereits erläutert und ermöglicht in vorteilhafter Weise einen zuverlässigen Betrieb der Antriebseinrichtung und somit der Vorrichtung.

**[0058]** In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Vorrichtung ein Getriebe zur Übertragung einer Bewegung eines Rotors der Antriebseinrichtung auf den Drehkörper oder den Trägerkörper. Das Getriebe kann insbesondere als Planetengetriebe ausgebildet sein. Vorzugsweise ist das Getriebe als Koppelgetriebe, insbesondere als reduziertes Koppelgetriebe, ausgebildet. Besonders bevorzugt ist das Getriebe als Wolfrom-Getriebe ausgebildet. Es sind aber auch andere Ausführungsformen des Getriebes vorstellbar. So kann das Getriebe z.B. als Harmonic Drive-Getriebe, welches auch als Spannungswellengetriebe, Wellgetriebe oder Gleitkeilgetriebe bezeichnet werden kann oder als Zahnradgetriebe ausgebildet sein. Das Getriebe kann mehrere Getriebeelemente, insbesondere Zahnräder und/oder Zahnkränze, umfassen. So kann das Getriebe z.B. ein Sonnenrad, mindestens ein Hohlrad und mindestens ein Umlaufrad (Planetenrad) umfassen. Das Getriebe, insbesondere die Getriebeelemente, kann - wie vorhergehend erläutert - im Innenvolumen der Vorrichtung, insbesondere des Handbetätigungsabschnitts und weiter insbesondere im Abschnitt zwischen den Bodenabschnitten der beiden Teilkörper des Drehkörpers angeordnet sein.

**[0059]** In einer besonderen Ausführungsform einer Vorrichtung mit Getriebe weist der Rotor der Antriebseinrichtung ein Sonnenrad auf oder bildet dieses aus oder ist das Sonnenrad am Rotor befestigt. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine besonders bauraumsparende Ausbildung der Vorrichtung.

**[0060]** Ein erstes Hohlrad des Getriebes kann mechanisch, insbesondere drehfest, mit dem Trägerkörper verbunden sein. Ein weiteres Hohlrad des Getriebes kann mit dem Drehkörper mechanisch verbunden sein oder werden, insbesondere in drehfester Weise. Vorzugsweise ist das weitere Hohlrad aber über eine Kupplung mit dem Drehkörper mechanisch verbunden. Das Sonnenrad und die Hohlräder können als außen bzw. innen verzahnte Zahnkränze ausgebildet sein. Es ist weiter möglich, dass zwischen verschiedenen Hohlrädern des Getriebes eine Lagereinrichtung, insbesondere ein Kugellager, angeordnet ist, um eine Reibung bei einer Relativbewegung der Hohlräder zueinander, insbesondere beim Ein- und Auskuppeln einer Kupplung, zu verringern.

**[0061]** Planeten- oder Umlaufräder des Getriebes können an einem Umlaufradträger drehbar gelagert sein. Der Umlaufradträger wiederum kann drehbar relativ zum Trägerkörper angeordnet sein. Am Umlaufräger kann mindestens ein Umlaufradpaar, welches zwei voneinander verschiedene Umlaufräder umfassen kann, drehbar gelagert sein, wobei die beiden Umlaufräder des Paares um die gleiche Rotationsachse drehbar am Umlaufradträger gelagert sind. Ein erstes Umlaufrad eines Paares kann mit dem ersten Hohlrad und ein weiteres Umlaufrad des Paares mit dem weiteren Hohlrad kämmen. Die Umlaufräder eines Paares können drehfest miteinander verbunden sein. Auch ist es vorstellbar, dass beide Umlaufräder eines Paares von einem einteiligen Umlaufradkörper ausgebildet werden.

**[0062]** Die Umlaufräder eines Paares können schrägverzahnte Umlaufräder sein. Dies führt in vorteilhafter Weise zu verringerten Geräuschemissionen beim aktorgestützten Betrieb der Vorrichtung. Die Zahl der Zähne des ersten als auch des zweiten Umlaufrads können derart gewählt sein, dass die Geräuschemissionen beim Betrieb verringert sind. Insbesondere ist die Anzahl der Zähne des ersten Umlaufrads verschieden von der Anzahl der Zähne des zweiten Umlaufrads. Die Anzahl der Zähne des ersten Umlaufrads kann kleiner, bevorzugt aber größer als die Anzahl der Zähne des zweiten Umlaufrads sein. Zur Verringerung oder Vermeidung der durch die Schrägverzahnung beim aktorgestützten Betrieb entstehenden Axialkräfte kann ein Schrägungswinkel des ersten Umlaufrads verschieden vom Schrägungswinkel des zweiten Umlaufrads sein. Hierdurch heben sich Axialkräfte auf und das Getriebe wird beim aktorgestützten Betrieb entlastet. Insbesondere kann der Schrägungswinkel des zweiten Umlaufrads einem invertierten Schrägungswinkel des ersten Umlaufrads entsprechen. Dies kann bedeuten, dass der Schrägungswinkel der Schrägverzahnung des zweiten Umlaufrades bezogen auf eine gemeinsame Referenzachse, z.B. die Drehachse der Umlaufräder, dem invertierten Wert des Schrägungswinkels der Schrägverzahnung des ersten Umlaufrads bzw. der Differenz aus  $180^\circ$  und dem Wert des Schrägungswinkels der Schrägverzahnung des ersten Umlaufrads entspricht.

**[0063]** Alternativ ist es möglich, dass der Rotor der Antriebseinrichtung den Umlaufträger aufweist oder dass der Umlaufträger am Rotor befestigt ist, wobei das Getriebe kein Sonnenrad umfasst.

**[0064]** Das Getriebe ermöglicht in vorteilhafter Weise eine Übersetzung eines vor der Antriebseinrichtung erzeugten Drehmoments in ein Drehmoment für den Drehkörper, das zur Ausführung der Sperrbewegung dimensioniert ist. Somit wird ein zuverlässiger Betrieb der Vorrichtung ermöglicht.

**[0065]** In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Vorrichtung eine Kupplung zur Herstellung einer trennbaren Verbindung zwischen einem Rotor der Antriebseinrichtung und dem Drehkörper oder dem Trägerkörper. Im ausgekuppelten Zustand kann kein(e) Kraft/Moment über die Kupplung vom Rotor auf den Drehkörper übertragen werden. Im eingekuppelten Zustand kann ein(e) Kraft/Moment über die Kupplung vom Rotor auf den Drehkörper übertragen werden. Im eingekuppelten Zustand kann eine aktorgestützte Sperrbewegung durchgeführt werden, da ein Drehmoment von der Antriebseinrichtung auf den Drehkörper übertragen werden kann. Aktorgest tzt kann im Sinne dieser Erfindung bedeuten, dass das Antriebsmoment zur Ausführung der Sperrbewegung zumindest teilweise oder aber ausschließlich durch Antriebseinrichtung erzeugt wird.

**[0066]** Im ausgekuppelten Zustand kann insbesondere eine manuelle Sperrbewegung freigegeben sein, wobei diese durchgeführt werden kann, ohne dass ein Nutzer hierbei eine Hemmkraft/ein Hemmmoment der bei der manuellen Sperrbewegung nicht betriebenen Antriebseinrichtung überwinden muss, da ein solch hemmendes Drehmoment nicht von der Antriebseinrichtung auf den Drehkörper übertragen wird. Somit wird eine Freilauf-Kupplung bereitgestellt, die eine einfache manuelle Betätigung der Vorrichtung ermöglicht, wobei insbesondere der Drehkörper bei der manuellen Betätigung entkoppelt (und somit frei) von der Antriebseinrichtung verdreht werden kann.

**[0067]** Die Kupplung kann mehrere Kupplungselemente umfassen, die zum Herstellen des eingekuppelten Zustands und zum Herstellen des ausgekuppelten Zustands relativ zueinander bewegt werden können. Die Kupplung, insbesondere die Kupplungselemente, kann wie vorhergehend erläutert - im Innenvolumen der Vorrichtung, insbesondere des Handbetätigungsabschnitts und weiter insbesondere im Abschnitt zwischen den Bodenabschnitten der beiden Teilkörper des Drehkörpers angeordnet sein. Z.B. kann die Kupplung ein erstes Kupplungselement, z.B. einen ersten Hohlring, und ein weiteres Kupplungselement, z.B. einen weiteren Hohlring, umfassen, wobei diese Kupplungselemente jeweils einen Zahnradabschnitt aufweisen.

**[0068]** In einer besonderen Ausführungsform einer Vorrichtung mit Kupplung ist ein erstes Kupplungselement mechanisch mit dem Rotor und ein weiteres Kupplungselement mit dem Drehkörper, insbesondere dem Handbetätigungsabschnitt, verbunden oder kann ver-

bunden werden. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine besonders bauraumsparende Ausbildung der Vorrichtung und eine zuverlässige Übertragung des Drehmoments auf den Drehkörper.

**[0069]** Die Kupplungselemente können als außen, innen oder seitlich und insbesondere auch als schräg verzahnte Zahnkränze ausgebildet sein. Ferner kann die Kupplung ein Rückstellelement umfassen, dies wird nachfolgend noch erläutert.

**[0070]** Im eingekuppelten Zustand können die Kupplungselemente derart relativ zueinander angeordnet sein, dass die Zahnradabschnitte miteinander kämmen. Im ausgekuppelten Zustand können die Kupplungselemente derart relativ zueinander angeordnet sein, dass die Zahnradabschnitte nicht miteinander kämmen. Eine Relativbewegung zum Einkuppeln kann entlang oder entgegen der Längsachse der Vorrichtung orientiert sein. Entsprechend kann eine Relativbewegung zum Auskuppeln entgegen oder entlang dieser Längsachse orientiert sein. Allerdings kann die Relativbewegung auch eine hiervon verschiedene Ausrichtung aufweisen. Ist das Kupplungselement ringförmig ausgebildet, so kann diese Ausrichtung insbesondere normal zu der vom Kupplungselement eingeschlossenen (Kreis-)Fläche orientiert sein.

**[0071]** Die Kupplung kann mindestens ein Einkuppel-element zur Herstellung eines eingekuppelten Zustands im aktorgestützten Betrieb der Vorrichtung aufweisen. Dieses kann derart angeordnet und/oder ausgebildet sein, dass beim Betrieb der Antriebseinrichtung zur Erzeugung einer Sperrbewegung der eingekuppelte Zustand automatisch oder selbsttätig hergestellt wird. Es ist z.B. vorstellbar, dass das mindestens eine Einkuppel-element mechanisch mit dem Rotor gekoppelt ist und derart angeordnet und/oder ausgebildet ist, dass es aus einer Drehbewegung des Rotors eine Relativbewegung zwischen den Kupplungselementen (Kupplungsbewegung) zur Herstellung des eingekuppelten Zustands erzeugt. So kann das Einkuppel-element insbesondere über das erläuterte Getriebe mechanisch mit dem Rotor gekoppelt sein. Diese Kupplungsbewegung kann beispielsweise durch das mindestens eine Einkuppel-element erzeugt werden. Z.B. kann das Einkuppel-element ein von der Antriebseinrichtung erzeugtes Drehmoment zumindest teil- und/oder zeitweise in eine Antriebskraft zum Erzeugen der Kupplungsbewegung umwandeln. Es ist insbesondere möglich, dass der vorhergehend erläuterte weitere Hohlring des Getriebes das Einkuppel-element aufweist oder ausbildet. Auch können insbesondere mehrere Einkuppel-elemente miteinander wechselwirken, um diese Kupplungsbewegung zu erzeugen.

**[0072]** Die Kupplung kann auch genau ein oder mehrere Rückstellelement(e) zur Herstellung eines ausgekuppelten Zustands aufweisen. Dieses Rückstellelement kann als Federelement, insbesondere als Wellenfeder, Tellerfeder, Drahtbiegefeder oder ein davon verschiedenes ausgebildetes Federelement, ausgebildet sein oder genau ein solches oder mehrere solcher Federelemen-

t(e) umfassen. Das mindestens eine Rückstellelement kann z.B. zwischen den relativ zueinander bewegbaren Kupplungselementen angeordnet sein. So ist vorstellbar, dass genau eine Wellenfeder oder Drahtbiegefeder oder aber mehrere, insbesondere drei, Wellen- oder Drahtbiegefedern zwischen solchen Kupplungselementen angeordnet sind.

**[0073]** Die Kupplung kann insbesondere als selbsttätige bzw. automatische Kupplung ausgebildet sein. Dies kann bedeuten, dass Kupplungselemente derart angeordnet und/oder ausgebildet sind und miteinander wechselwirken, dass bei oder nach dem Beginn eines Betriebs der Antriebseinrichtung zur Durchführung einer aktorgestützten Sperrbewegung der eingekuppelte Zustand hergestellt wird und/oder hergestellt bleibt. Hierzu kann die Rotationsbewegung des Rotors eine Relativbewegung zwischen den Kupplungselementen der Kupplung zur Herstellung und/oder Aufrechterhaltung des eingekuppelten Zustands bewirken. Bei dieser Relativbewegung (Einkuppelbewegung) kann eine Rückstellkraft des Rückstellelements überwunden werden. Weiter kann eine solche selbsttätige Kupplung auch das erläuterte Rückstellelement umfassen, welches eine Kraft zur Herstellung des ausgekuppelten Zustands erzeugt. So kann z.B. bei oder nach dem Ende eines Betriebs der Antriebseinrichtung zur Durchführung einer aktorgestützten Sperrbewegung der ausgekuppelte Zustand hergestellt werden. Die entsprechende Relativbewegung (Auskuppelbewegung) kann vollständig oder teilweise von der Rückstellkraft des Rückstellelements erzeugt werden.

**[0074]** Die selbsttätige Kupplung kann hierbei aber derart ausgebildet sein, dass diese Auskuppelbewegung nur in einem freigegebenen Zustand erfolgen kann. Zur Herstellung des ausgekuppelten Zustands kann z.B. nach Beendigung der Sperrbewegung die Antriebseinrichtung zur Freigabe der Auskuppelbewegung betrieben werden. Hierzu kann die Antriebseinrichtung derart betrieben werden, dass der Drehkörper mit einer vorbestimmten Drehrichtung, die insbesondere entgegengesetzt zur Drehrichtung der zuvor beendeten Sperrbewegung, orientiert ist, verdreht wird. Durch diese Drehbewegung kann die Relativbewegung zur Herstellung des ausgekuppelten Zustands freigegeben und durch die von dem Rückstellelement erzeugte Rückstellkraft bewirkt werden. Alternativ kann die Herstellung des ausgekuppelten Zustands auch erfolgen, indem ein Nutzer den Handbetätigungsabschnitt derart betätigt, dass der Drehkörper mit der erwähnten vorbestimmten Drehrichtung verdreht wird.

**[0075]** Durch das Vorsehen einer Kupplung wird in vorteilhafter Weise eine manuelle Betätigung der Vorrichtung zur Ausführung einer Sperrbewegung vereinfacht, da - wie vorhergehend erläutert - kein Hemmmoment überwunden werden muss. Die Ausbildung als Wellenfederkupplung ermöglicht in vorteilhafter Weise eine sehr platzsparende Ausbildung der Kupplung.

**[0076]** In einer weiteren Ausführungsform erstreckt sich ein Abschnitt des Drehkörpers durch eine Durch-

gangsöffnung des Trägerkörpers hindurch. Der Durchmesser der Durchgangsöffnung kann kleiner als ein maximaler Außendurchmesser oder ein minimaler Außendurchmesser des Trägerkörpers sein. Die Durchgangsöffnung kann in dem vorhergehend erläuterten Bodenabschnitt des Trägerkörpers angeordnet sein. Ein Durchmesser dieser Durchgangsöffnung kann kleiner als der ein Außendurchmesser dieses Bodenabschnitts sein. Insbesondere kann sich ein Verbindungsabschnitt des Aufnahmekörpers und des Betätigungskörpers zur insbesondere drehfesten Verbindung dieser Körper durch die Durchgangsöffnung hindurch erstrecken, wobei die Körper durch diesen Verbindungsabschnitt mechanisch miteinander verbunden sind. Der Verbindungsabschnitt kann ein Verbindungsmittel wie z.B. die vorhergehend erläuterte Schraube umfassen. Der Verbindungsabschnitt der Teilkörper kann z.B. den Bodenabschnitt des Aufnahmekörpers mit dem Bodenabschnitt des Betätigungskörpers verbinden und sich hierfür z.B. von einer türabgewandten Oberfläche des Bodenabschnitts des Aufnahmekörpers hin zu einer türzugewandten Seite des Bodenabschnitts des Betätigungskörpers erstrecken, insbesondere entlang der Längsachse der Vorrichtung. Es ist möglich, dass der Drehkörper im Bereich dieses Verbindungsabschnitts am Trägerkörper gelagert ist, insbesondere über ein Kugellager. Dies schließt nicht aus, dass der Drehkörper zusätzlich im Bereich eines weiteren Abschnitts am Trägerkörper gelagert ist. Insbesondere kann ein Handbetätigungsabschnitt des Drehkörpers über ein Gleitlager an einem weiteren Abschnitt des Trägerkörpers gelagert sein.

**[0077]** Hierdurch ergibt sich vorteilhafter Weise eine sehr bauraumsparende Ausbildung der Vorrichtung, wobei gleichzeitig sichergestellt werden kann, dass Elemente im Innenvolumen der Vorrichtung und somit vor äußeren Einflüssen geschützt angeordnet werden können.

**[0078]** In einer weiteren Ausführungsform ist der Stator an einer Mantelaußenfläche eines Tragabschnitts des Trägerkörpers befestigt. Der Stator bzw. ein Statorkörper kann in einem Zentralabschnitt eine Durchgangsöffnung aufweisen. Eine diese Durchgangsöffnung begrenzende Innenfläche des Stators kann z.B. an der Mantelaußenfläche des Tragabschnitts anliegen. Der Stator bzw. Statorkörper kann auch Polschuhe aufweisen oder ausbilden, die in radialer Richtung von dem Zentralabschnitt abstehen. Der Tragabschnitt kann insbesondere der vorhergehend erläuterte Befestigungsabschnitt zur Befestigung des Stators sein. Er kann vollständig außerhalb oder zumindest abschnittsweise, aber insbesondere auch vollständig innerhalb, eines türabgewandten Teilvolumens des Hohlabschnitts des Trägerkörpers angeordnet sein. Dieser Tragabschnitt und auch ein Abschnitt des Drehkörpers, insbesondere der erläuterte Verbindungsabschnitt, erstreckt sich durch die Durchgangsöffnung im Zentralabschnitt. So kann z.B. auch der Tragabschnitt, der sich durch die Durchgangsöffnung des Zentralabschnitts erstreckt, zumindest abschnittsweise

hohlzylinderförmig ausgebildet sein und eine Durchgangsöffnung aufweisen, die zumindest einen Teil der erläuterten Durchgangsöffnung des Trägerkörpers bilden kann, wobei sich der Abschnitt des Drehkörpers durch diese Durchgangsöffnung des Tragabschnitts erstreckt. Hierdurch ergibt sich vorteilhafter Weise eine sehr bauraumsparende Ausbildung der Vorrichtung bei gleichzeitig stabiler Befestigung des Stators und somit einem zuverlässigen Betrieb der Vorrichtung.

**[0079]** Weiter kann in einer Vorrichtung mit einem Trägerkörper dieser Trägerkörper mindestens ein Element zur mechanischen Verbindung mit einem Türbefestigungselement aufweisen. Das Türbefestigungselement bezeichnet ein Element, welches an der Tür, insbesondere im Bereich eines Schließzylinders, befestigt werden kann. Das Türbefestigungselement kann dann ortsfest relativ zur Tür an dieser befestigt sein. An dem Türbefestigungselement kann dann wiederum der Trägerkörper befestigt werden, insbesondere ebenfalls in ortsfester Art und Weise. Das Türbefestigungselement kann insbesondere als Türbefestigungsplatte ausgebildet sein, vorzugsweise als Kreisplatte. Das Türbefestigungselement kann mindestens eine Ausnehmung oder Durchgangsöffnung zur Anordnung eines Schließzylinderabschnitts aufweisen. Durch diese Durchgangsöffnung kann sich dann z.B. ein im Aufnahmeabschnitt des Drehkörpers angeordnetes Schließzylinderbetätigungselement vom Drehkörper in den Schließzylinder erstrecken.

**[0080]** Das Türbefestigungselement kann mindestens ein Element zur Herstellung einer mechanischen Verbindung mit der Tür oder einem Türelement, z.B. dem Schließzylinder, aufweisen. Z.B. kann das Türbefestigungselement an einer türzugewandten Oberfläche mindestens eine Klebefläche zum Verkleben des Türbefestigungselements mit der Tür aufweisen. Auf diese Klebefläche kann ein Klebemittel aufgebracht werden oder angeordnet sein. Alternativ oder kumulativ kann das Türbefestigungselement mindestens ein Element zur Herstellung einer insbesondere lösbaren mechanischen Verbindung mit der Tür aufweisen. Ein solches Element kann z.B. ein Gewinde sein, in welches Klemmschrauben zur Herstellung einer Klemmverbindung zwischen dem Türbefestigungselement und der Tür, insbesondere dem Schließzylinder, eingeschraubt werden können. Vorzugsweise weist das Türbefestigungselement mehrere solche Elemente auf. Diese sind insbesondere derart angeordnet und/oder ausgebildet, dass eine zuverlässige und ortsfeste Befestigung an der Tür, insbesondere dem Schließzylinder, ermöglicht wird. Die Anordnung und/oder Ausbildung solcher Elemente kann an die Form eines Schließzylinders angepasst sein. Die Elemente können insbesondere ermöglichen, dass die Vorrichtung derart an der Tür befestigt werden kann, dass die Drehachse des Drehkörpers der Schließzylinderdrehachse entspricht. Weiter alternativ oder kumulativ kann das Türbefestigungselement aber auch mindestens eine Durchgangsöffnung aufweisen, die zur Aufnahme einer

Schraube zum Verschrauben des Türbefestigungselements mit der Tür oder einem in der Tür befestigten Schloss dient. In diesem Fall kann die Tür oder der Schließzylinder mindestens ein Gewinde zur Aufnahme einer solchen Schraube umfassen.

**[0081]** Weiter kann das Türbefestigungselement mindestens ein Element zur mechanischen Verbindung (Befestigungselement) mit dem Trägerkörper aufweisen, welches z.B. als Rastelement ausgebildet sein kann. Auch kann das Türbefestigungselement mindestens ein Führungselement zur Führung einer Montagebewegung aufweisen, wobei der Trägerkörper durch eine Ausführung der Montagebewegung an dem Türbefestigungselement befestigt wird. Ein solches Führungselement kann als Führungssteg, als Führungsnase oder als Führungsnut oder auch in anderer Art und Weise ausgeführt sein. Insbesondere kann das Führungselement ein Bestandteil eines Bajonettverschlusses sein kann, der eine schnell herstellbare und lösbare mechanische Verbindung des Trägerkörpers an dem Türbefestigungselement ermöglicht. Ein solches Führungselement bildet also gleichzeitig auch ein Element zur mechanischen Verbindung. Der Trägerkörper kann, insbesondere an einem türzugewandten Ende, korrespondierende Befestigungs- und/oder Führungselemente aufweisen, die mit den türbefestigungselementseitigen Befestigungs- und/oder Führungselementen wechselwirken.

**[0082]** Das Türbefestigungselement und/oder der Trägerkörper kann/können auch mindestens ein Element zur Freigabe einer Demontagebewegung aufweisen. Z.B. kann eines dieser Elemente ein z.B. als Federerelement ausgebildetes Arretierelement und das verbleibende Element einen Aufnahmeabschnitt zur Aufnahme des Arretierelements im montierten Zustand aufweisen. Dann kann z.B. während der Montagebewegung der Trägerkörper derart relativ zum Türbefestigungselement bewegt werden, dass sich das Arretierelement am Ende der Montagebewegung, also in einer vorbestimmten Relativlage zwischen Türbefestigungselement und Trägerkörper, in den Aufnahmeabschnitt hineinbewegt. In diesem Zustand kann eine weitere Relativbewegung zwischen Trägerkörper und Türbefestigungselement, insbesondere eine Demontagebewegung, gesperrt sein. Wird das Arretierelement aus dem Aufnahmeabschnitt hinausbewegt, z.B. durch eine Betätigung durch einen Nutzer, so kann insbesondere die Demontagebewegung freigegeben sein. Das Türbefestigungselement oder der Trägerkörper können ein Betätigungselement, z.B. einen Druckknopf, aufweisen, der mechanisch mit dem Arretierelement verbunden ist oder dieses bildet, wobei eine insbesondere manuelle Betätigung des Druckknopfs zum Hinausbewegen des Arretierelements aus dem Aufnahmeabschnitt führt.

**[0083]** Selbstverständlich kann das Türbefestigungselement und/oder der Trägerkörper auch mindestens ein Anschlagselement zur Begrenzung der Relativbewegung zwischen Türbefestigungselement und/oder Trägerkörper aufweisen. Es ist möglich, dass der Trägerkörper ein

(Träger)Befestigungskörper zur Befestigung des Trägerkörpers an dem Türbefestigungselement umfasst. Der Trägerkörper kann mit diesem Befestigungskörper mechanisch verbunden sein, z.B. über mindestens ein als Rastelement ausgebildetes Befestigungselement. So kann z.B. der Befestigungskörper Rastvertiefungen zur Aufnahme von Rastelementen des Trägerkörpers aufweisen. Selbstverständlich kann der Befestigungskörper alternativ oder kumulativ auch Rastelemente zur Anordnung in Rastvertiefungen des Trägerkörpers aufweisen. Es ist jedoch auch möglich, dass der Trägerkörper und der Trägerbefestigungskörper einstückig ausgebildet sind. Der Befestigungskörper kann dann die erläuterten Befestigungs- und/oder Führungselemente zur Befestigung an dem Türbefestigungselement aufweisen. Der Befestigungskörper kann also z.B. ein (korrespondierendes) Element zur Bewegungsführung, z.B. ein Kulissenführungselement, aufweisen. Der Befestigungskörper kann hohlzylinderförmig ausgebildet sein und insbesondere an einem türzugewandten Ende des Trägerkörpers angeordnet sein.

**[0084]** Das beschriebene Türbefestigungselement ermöglicht in vorteilhafter Weise eine zuverlässige und sichere Befestigung sowie eine sehr schnelle Montage der Vorrichtung an einer Tür und somit eine zuverlässige Funktion der Vorrichtung. Da das Türbefestigungselement an einer Vielzahl von verschiedenen Türen befestigt werden kann, ermöglicht es in vorteilhafter Weise auch, dass die Vorrichtung ein breites Anwendungsspektrum aufweist.

**[0085]** Weiter kann die Vorrichtung das Türbefestigungselement umfassen. Das Türbefestigungselement und entsprechende Vorteile wurden vorhergehend bereits erläutert.

**[0086]** In einer weiteren Ausführungsform weist der Trägerkörper und/oder der Drehkörper mindestens ein Element zur Energieübertragung von einer Batterie zur Antriebseinrichtung auf. Alternativ oder kumulativ weist der Trägerkörper und/oder der Drehkörper mindestens ein Element zur Energieübertragung von einem Anschlusselement der Vorrichtung zum Anschluss einer externen Energiequelle zur Antriebseinrichtung und/oder zu einer im Batterieabschnitt angeordneten Batterie auf. Solche Mittel zur Energieübertragung wurden vorhergehend bereits erläutert und können insbesondere als Leiterbahnen ausgebildet sein. Es ist möglich, dass über das mindestens eine Element zur Energieübertragung von einer Batterie zur Antriebseinrichtung auch eine Energieversorgung der Steuereinrichtung erfolgt.

**[0087]** Es ist somit vorstellbar, dass über das Anschlusselement die Antriebseinrichtung und/oder eine Batterie mit Energie versorgt wird, wenn über die Anschlusseinrichtung eine externe Energiequelle an die Vorrichtung angeschlossen ist. Diese Energie kann also zum Betrieb der Antriebseinrichtung und/oder zum Laden der Batterie dienen. Das Anschlusselement kann zur kabelgebundenen, aber auch zur kabellosen, z.B. zur induktiven oder infrarotbasierte, Energieübertragung

ausgebildet sein. Eine externe Energiequelle kann hierbei lösbar mit dem Anschlusselement verbunden werden.

**[0088]** Es ist auch vorstellbar, dass das Anschlusselement und somit die Vorrichtung dauerhaft mit einer externen Energiequelle verbunden ist, z.B. über ein Stromkabel. In diesem Fall kann die Energie zum Betrieb der Antriebseinrichtung teilweise oder vollständig durch die externe Energiequelle bereitgestellt werden. Bei einer derartigen Energieversorgung kann die Batterie als Energiepuffer dienen, die z.B. Energie zum Betrieb der Antriebseinrichtung bei Ausfall der externen Energieversorgung bereitstellt.

**[0089]** Die Mittel zu Energieübertragung können z.B. mindestens einen Schleifring umfassen, der im oder am Trägerkörper angeordnet ist, insbesondere in oder an einer türzugewandten Seite des vorhergehend erläuterten Bodenabschnitts des Trägerkörpers.

**[0090]** Vorzugsweise können mehrere elektrisch isoliert voneinander angeordnete Schleifringe, insbesondere zwei Schleifringe, mit voneinander verschiedenen Radien im oder am Trägerkörper angeordnet sein, wobei diese insbesondere zur Übertragung von Antriebsenergie dienen können. Es ist aber selbstverständlich auch vorstellbar, dass die Schleifringe im oder am Drehkörper angeordnet sind und der Trägerkörper Kontaktelemente zur Kontaktierung der Schleifringe aufweist. Weiter können die Mittel zur Energieübertragung Leiterbahnen umfassen, die zumindest abschnittsweise in den Trägerkörper eingebettet sind.

**[0091]** Über diese Schleifringe kann dann jeweils ein an den beiden Polen der mindestens einen Batterie anliegendes Potential übertragen werden. Hierzu können diese Schleifringe von den vorhergehend erläuterten Kontaktelementen des Drehkörpers kontaktiert werden, wobei diese Kontaktierung auch während einer Drehbewegung des Drehkörpers erhalten bleibt. Diese Schleifringe können insbesondere als vollständige Schleifringe ausgebildet sein. Über einen ersten Schleifring, der zur Übertragung des Plus-Potentials dient, kann dann auch ein Ladepotential zu einem Pol der mindestens einen Batterie, insbesondere einem Pluspol, übertragen werden. Das Ladepotential kann hierbei von einem Element auf einer Leiterplatte der Vorrichtung bereitgestellt werden, wobei das Ladepotential z.B. aus einem an dem vorhergehend erläuterten Anschlusselement anliegenden Potential erzeugt wird. So kann das Anschlusselement ein erstes Kontaktelement zur Kontaktierung eines Plus-Potentials der externen Energiequelle und ein weiteres Kontaktelement zur Kontaktierung eines Minus-Pols der externen Energiequelle umfassen. Das erste Kontaktelement des Anschlusselements kann elektrisch über Mittel zur Energieübertragung mit einem Anschlusselement auf der Leiterplatte verbunden sein, wobei diese Verbindung nicht über einen der Schleifringe geführt ist. Von einem Element auf der Leiterplatte kann dann eine Ladespannung erzeugt werden und auf den ersten Schleifring übertragen werden.

den. Das weitere Kontaktelement des Anschlusselements kann elektrisch über Mittel zur Energieübertragung mit einem weiteren Schleifring verbunden sein, der zur Übertragung des Minus-Potentials dient. Über weitere Mittel zur Energieübertragung kann dieser Schleifring dann mit einem Anschlusselement auf der Leiterplatte verbunden sein.

**[0092]** In einer weiteren Ausführungsform umfasst der Trägerkörper und/oder der Drehkörper mindestens ein Element zur kontaktbasierten Positionsbestimmung. Der Kontakt kann insbesondere ein elektrischer Kontakt sein. Die kontaktbasierte Positionsbestimmung kann insbesondere eine schleifkontaktbasierte Positionsbestimmung sein. Somit kann der Trägerkörper und/oder der Drehkörper Elemente umfassen, die derart angeordnet und/oder ausgebildet sind, dass zumindest in Winkelpositionen aus ausgewählten Winkelbereichen bei einer Drehbewegung des Drehkörpers ein elektrischer Kontakt zwischen einem drehkörperseitigen Element und einem trägerkörperseitigen Element hergestellt ist. Vorzugsweise kann in Winkelpositionen aus von den ausgewählten Winkelbereichen verschiedenen Winkelbereichen kein elektrischer Kontakt zwischen den Elementen hergestellt sein. Die Winkelpositionen bzw. Winkelbereiche können sich auf einen vorbestimmten Referenzwinkel beziehen. Weiter können Kontaktzustände der Elemente, insbesondere ein Zustand mit hergestelltem Kontakt und ein Zustand mit nicht hergestelltem Kontakt, und insbesondere deren zeitlicher Verlauf während der Drehbewegung bestimmt werden. Diese können z.B. in Abhängigkeit eines zeitlichen Verlaufs eines Potentials eines Elements zur kontaktbasierten Positionsbestimmung bestimmt werden, z.B. durch die Steuereinrichtung. In Abhängigkeit des Kontaktzustands bzw. eines zeitlichen Verlaufs kann eine Drehrichtung und eine Winkelpositionsänderung durch die Drehbewegung bestimmt werden. Bezugnehmend auf einen Referenzwinkel kann dann eine aktuelle Winkelposition bestimmt werden, insbesondere sowohl bei einer aktorgestützten aber auch bei einer manuell durchgeführten Sperrbewegung.

**[0093]** Ein Element zur Positionsbestimmung kann entsprechend einem Element zur Energieübertragung oder durch ein solches ausgebildet sein. So ist vorstellbar, dass ein Mittel zur Energieübertragung auch zur Positionsbestimmung dienen kann.

**[0094]** Z.B. kann die Vorrichtung als Element(e) zur Positionsbestimmung einen weiteren oder mehrere weitere elektrisch isoliert voneinander angeordnete Schleifring(e), insbesondere zwei weitere Schleifringe, mit voneinander verschiedenen Radien umfassen, die insbesondere im oder am Trägerkörper angeordnet sein können. Ein Radius eines dieser Schleifringe kann verschieden von den Radien der Schleifringe zur Antriebsenergieübertragung sein, insbesondere kleiner als oder größer als diese Radien sein, aber auch zwischen diesen Radien liegen. Die Radien der Schleifringe sind insbesondere derart gewählt, dass Schleifringe zur Antriebs-

energieübertragung und Schleifringe zur Positionsbestimmung elektrisch isoliert voneinander angeordnet sind.

**[0095]** Ein Schleifring zur Positionsbestimmung kann ein unvollständiger Schleifring sein. Ein unvollständiger Schleifring umfasst mindestens ein zur Herstellung eines elektrischen Kontakts kontaktierbares Ringsegment und mindestens ein elektrisch nicht kontaktierbares Ringsegment, in dem kein elektrischer Kontakt mit dem Schleifring hergestellt werden kann (Isolierabschnitt). So kann bei der Vorrichtung mindestens ein weiterer Schleifring, insbesondere ein unvollständiger Schleifring, zur Positionsbestimmung des Drehkörpers vorhanden sein.

**[0096]** Insbesondere kann an der türzugewandten Oberfläche des Bodenabschnitts des Drehkörpers mindestens ein kontaktierbares Segment, vorzugsweise mehrere kontaktierbare Segmente, mindestens eines unvollständigen Schleifrings angeordnet sein, wobei ein unvollständiger Schleifring aus mindestens einem kontaktierbaren Segment bzw. mehreren elektrisch voneinander isolierten kontaktierbaren Segmenten besteht. Das mindestens eine kontaktierbare Segment sowie mindestens ein Isolierabschnitt können entlang einer Kreislinie auf der Oberfläche angeordnet sein, wobei eine Mittellinie des mindestens einen Segments und eine Mittellinie des mindestens einen Isolierabschnitts auf der Kreislinie angeordnet sind.

**[0097]** Umfasst ein solches unvollständiger Schleifring eine Anzahl von  $s$  Segmenten, wobei  $s$  gleich 1 oder größer als 1 sein kann, so kann eine Länge einer kreisbogenförmigen Mittellinie eines Segments sowie eine Länge einer kreisbogenförmigen Mittellinie eines entlang der Kreislinie benachbarten Isolierabschnitts jeweils der Gesamtlänge der Kreislinie geteilt durch  $2 \times s$  entsprechen bzw. kann ein Mittelpunktswinkel der jeweiligen Mittellinie  $360^\circ / (2 \times s)$  betragen. Vorzugsweise sind an der türzugewandten Oberfläche des Bodenabschnitts des Drehkörpers Segmente von mehreren, besonders vorzugsweise von genau zwei, unvollständigen Schleifringen mit voneinander verschiedenen Radien angeordnet. Die Segmente verschiedener Schleifringe können hierbei entlang von Kreislinien mit verschiedenen Radien angeordnet sein. Segmente verschiedener Schleifringe können winkelfersetzt zueinander angeordnet sein, insbesondere mit einem Winkelversatz entsprechend einer halben Segmentlänge. Dies kann bedeuten, dass eine Radiallinie, entlang derer ein Segment, insbesondere ein Segmentanfang bzw. -ende, eines ersten unvollständigen Schleifrings angeordnet ist, ist mit einem Winkelversatz zu einer unmittelbar in Umfangsrichtung benachbarten Radiallinie angeordnet ist, entlang derer ein Segment, insbesondere ein Segmentanfang bzw. -ende, eines weiteren unvollständigen Schleifrings angeordnet ist. Dieser Winkelversatz kann  $(-)\text{--}360^\circ / (4 \times s)$  betragen.

**[0098]** Die Vorrichtung kann als weiteres Element zur Positionsbestimmung mindestens ein Kontaktelement zur Kontaktierung der kontaktierbaren Segmente eines unvollständigen Schleifrings umfassen, das insbesondere am Drehkörper angeordnet sein kann. Pro unvollstän-

digem Schleifring der Vorrichtung kann die Vorrichtung z.B. eine Anzahl  $t$  von Kontaktelementen umfassen, wobei  $t$  gleich 1 oder größer als 1 sein kann. Vorzugsweise ist die Anzahl  $s$  von Segmenten ein ganzzahliges Vielfaches der Anzahl  $t$  von Kontaktelementen. Mehrere Kontaktelemente können entlang einer Kreislinie mit dem gleichen Radius wie die Kreislinie des unvollständigen Schleifrings angeordnet sein, insbesondere gleichmäßig.

**[0099]** Umfasst die Vorrichtung mehrere Schleifringe, so kann das mindestens eine Kontaktelement zur Kontaktierung des mindestens einen Segments eines ersten unvollständigen Schleifrings (erstes Kontaktelement) winkelfersetzt zu dem mindestens einen Kontaktelement zur Kontaktierung des mindestens einen Segments eines weiteren unvollständigen Schleifrings (weiteres Kontaktelement) angeordnet sein, insbesondere mit einem Winkelversatz von  $360^\circ / (2 \times s)$ , wobei  $s$  - wie vorhergehend erläutert - Eins oder ein ganzzahliges Vielfaches von Eins sein kann. Dies kann bedeuten, dass eine Radiallinie, entlang derer das erste Kontaktelement, insbesondere dessen Mittelpunkt, angeordnet ist, mit einem Winkelversatz zu einer unmittelbar in Umfangsrichtung benachbarten Radiallinie angeordnet ist, entlang derer das zweite Kontaktelement, insbesondere dessen Mittelpunkt, angeordnet ist.

**[0100]** Bei einer Drehbewegung können sich Kontaktelemente entlang der Kreisbahn bewegen, wobei sich während der Bewegung ein kontaktierter Zustand eines kontaktierbaren Segments, in dem es von einem Kontaktelement elektrisch kontaktiert ist, als auch ein nicht kontaktierter Zustand, in dem es nicht von einem Kontaktelement kontaktiert ist, einstellen kann. Bezogen auf ein Kontaktelement kann sich während der Bewegung also ein kontaktierender Zustand oder ein nicht kontaktierender Zustand einstellen.

**[0101]** Diese Zustände können durch Auswertung elektrischer Signale, insbesondere eines Potentials, bestimmt werden, z.B. durch die Steuereinrichtung. So kann z.B. ein Potential im kontaktierten bzw. kontaktierenden Zustand verschieden vom Potential im nicht kontaktierten bzw. nicht kontaktierenden Zustand sein, wobei das Potential z.B. ein an dem Kontaktelement bzw. an dem Segment anliegendes Potential sein kann. Durch Bestimmung der Kontaktzustände, insbesondere der zeitlichen Abfolge der sich bei einer Drehbewegung einstellenden verschiedenen Kontaktzustände, kann eine Drehrichtung und ein Drehwinkel der Drehbewegung bestimmt werden. Dies wiederum ermöglicht, ausgehend von einer z.B. in einer Kalibrierung oder Referenzfahrt bestimmten Nullwinkelposition, die Bestimmung einer aktuellen Winkelposition des Drehkörpers, auch bei oder nach einer durch manuelle Betätigung ausgeführten Sperrbewegung.

**[0102]** Die Mittel zur Energieübertragung ermöglichen also eine zuverlässige Energieübertragung und somit Betrieb der Antriebseinrichtung auch während einer Drehbewegung des Drehkörpers. Ebenfalls können die-

se auch eine Drehpositionsbestimmung ermöglichen. Insbesondere kann somit eine zuverlässige Drehpositionsbestimmung mit einem sehr geringen Energieverbrauch ermöglicht werden.

**[0103]** Weiter kann die Vorrichtung zumindest eines der folgenden Elemente oder Einrichtungen aufweisen: das vorhergehend erläuterte Anschlusselement zum Anschluss einer externen Energiequelle, mindestens ein optisches Ausgabeelement, mindestens eine Lichtquelle mindestens ein haptisches Betätigungselement, mindestens eine Steuereinrichtung zur Steuerung des Betriebs der Vorrichtung, mindestens eine Kommunikationseinrichtung.

**[0104]** Eine über das Anschlusselement angeschlossene externe Energiequelle kann die mindestens eine Batterie aufladen. Es ist möglich, dass die Vorrichtung zusätzlich zur Batterie zur Energieversorgung der Antriebseinrichtung noch mindestens eine weitere Energiespeichereinrichtung, z.B. zur Energieversorgung der Steuereinrichtung, aufweist. In diesem Fall kann auch diese weitere Energiespeichereinrichtung über das Anschlusselement aufgeladen werden. Das Anschlusselement kann - wie vorhergehend erläutert - mehrere Kontaktelemente zur Kontaktierung verschiedener Spannungspotentiale der externen Energiequelle umfassen, z.B. ein erstes Kontaktelement zur Kontaktierung eines Plus-Potentials und ein weiteres Kontaktelement zur Kontaktierung eines Minus-Potentials. Dieses kann z.B. dem Potential an einem Minuspol der Batterie entsprechen. Das Anschlusselement kann weiter mindestens ein Magnetelement zur magnetischen Befestigung der externen Energiequelle bzw. eines externen Energieübertragungselements wie z.B. eines Ladesteckers aufweisen.

**[0105]** Das optische Ausgabeelement kann zur Ausgabe eines optisch erfassbaren Signals, insbesondere an einen Nutzer, dienen. Zumindest ein Teil dieses optischen Ausgabeelements kann an einer türabgewandten Stirnseite der Vorrichtung angeordnet sein. So kann das Ausgabeelement z.B. in oder am Drehkörper, bevorzugt in oder am Bodenabschnitt des Betätigungskörpers des Drehkörpers angeordnet sein.

**[0106]** Die Vorrichtung kann auch mindestens ein Lichtleitelement umfassen. Durch dieses mindestens eine Lichtleitelement kann von einer Lichtquelle erzeugte Strahlung zum optischen Ausgabeelement geleitet werden, durch welches die Strahlung dann als optisch erfassbares Signal ausgegeben wird. Das mindestens eine Lichtleitelement kann ortsfest am Trägerkörper angeordnet sein, insbesondere in oder an einer Leiterplatte, wobei die Leiterplatte ortsfest am Trägerkörper angeordnet ist. Umfasst die Vorrichtung mehrere Lichtleitelemente, so kann die durch jedes der Lichtleitelemente geleitete Strahlung zum optischen Ausgabeelement geleitet werden. Das Lichtleitelement kann insbesondere gekrümmt ausgebildet sein oder einen gekrümmten Abschnitt zur Strahlführung aufweisen. Das Lichtleitelement kann einen Einstrahlabschnitt aufweisen, wobei

Strahlung über den Einstrahlabschnitt, z.B. von einer Lichtquelle, in das Lichtleitelement eingestrahlt wird. Weiter kann das Lichtleitelement einen Ausstrahlabschnitt aufweisen, durch den Strahlung aus dem Lichtleitelement zum optischen Ausgabeelement austritt. Eine zentrale Mittellinie des Lichtleitelements, die den Einstrahlabschnitt und der Ausstrahlabschnitt verbindet, kann hierbei gekrümmt ausgebildet sein.

**[0107]** Das Lichtleitelement kann ein ring- oder ringabschnittförmiges Element sein. Das mindestens eine Lichtleitelement kann auch verschiedene Segmente umfassen, die optisch voneinander getrennte Segmente sein können. Dies kann bedeuten, dass Strahlung, die in ein erstes Segment eingestrahlt wird, nicht in ein weiteres Segment übertragen wird. Somit können verschiedene Strahlungen, insbesondere von voneinander verschiedenen Lichtquellen, durch die verschiedenen Segmente getrennt übertragen werden. Ist das Lichtleitelement (teil)ringförmig ausgebildet, so können die verschiedenen Segmente jeweils Mittelpunktswinkel der gleichen Größe, vorzugsweise aber Mittelpunktswinkel mit verschiedener Größe, aufweisen. Mit anderen Worten kann eine Länge der von den verschiedenen Segmenten gebildeten Kreisbögen gleich oder voneinander verschieden sein. Z.B. kann ein erstes Segment einen Mittelpunktswinkel aufweisen, der ein k-faches des Mittelpunktswinkels eines weiteren Segments ist, wobei k eine ganze Zahl sein und beispielsweise 3 betragen kann.

**[0108]** Alternativ zur Ausbildung eines Lichtleitelements mit verschiedenen Segmenten kann die Vorrichtung mehrere Lichtleitelemente umfassen, die optisch voneinander getrennte Lichtleitelemente sein können. Auch diese Lichtleitelemente können teilringförmig ausgebildet sein, insbesondere mit gleichen oder voneinander verschiedenen Mittelpunktswinkeln entsprechend den vorhergehenden Ausführungen.

**[0109]** Die mindestens eine Lichtquelle kann z.B. als LED ausgebildet sein, es sind aber auch davon verschiedene Ausbildungen der Lichtquelle vorstellbar. Die Lichtquelle kann ortsfest am Trägerkörper angeordnet sein, insbesondere in oder an der Leiterplatte. Vorzugsweise umfasst die Vorrichtung mehrere Lichtquellen, wobei mindestens eine der Lichtquellen derart angeordnet ist, dass Strahlung in ein erstes Lichtleitelement oder in ein erstes Segment eines Lichtleitelements eingestrahlt werden kann. Mindestens eine weitere der Lichtquellen kann derart angeordnet sein, dass Strahlung in ein weiteres Lichtleitelement oder in ein weiteres Segment des Lichtleitelements eingestrahlt werden kann.

**[0110]** Das haptische Betätigungselement kann zur Erzeugung eines Betätigungssignals durch eine manuelle Betätigung durch einen Nutzer dienen. Dieses Betätigungssignal kann z.B. ein Steuersignal für eine Sperrbewegung sein. Es kann insbesondere an einer türabgewandten Stirnseite der Vorrichtung angeordnet sein. So kann das Betätigungselement z.B. in oder am Drehkörper, bevorzugt in oder am Bodenabschnitt des Betäti-

gungskörpers des Drehkörpers angeordnet sein oder einen, insbesondere zentralen, Teil dieses Bodenabschnitts bilden. Das mindestens eine haptische Betätigungselement kann insbesondere als Druckknopf ausgebildet sein. Das haptische Betätigungselement ist vorzugsweise drehfest mit dem Drehkörper mechanisch verbunden. Das erläuterte optische Ausgabeelement kann eine zentrale Durchgangsöffnung oder Vertiefung aufweisen, in der das haptische Betätigungselement angeordnet sein kann.

**[0111]** Durch Betätigung des haptischen Betätigungselements kann ein Schaltelement der Vorrichtung, insbesondere ein auf der Leiterplatte angeordnetes Schaltelement, zur Erzeugung eines Schaltsignals betätigt werden. Hierzu kann die Vorrichtung ein, insbesondere federnd gelagertes, Kraftübertragungselement umfassen, welches eine auf das haptische Betätigungselement ausgeübte Druckkraft auf das Schaltelement überträgt. So können der Druckknopf und das Kraftübertragungselement bei Betätigung durch einen Nutzer eine Schaltbewegung ausführen, bei der das Schaltelement betätigt wird. Durch die federnde Lagerung kann eine Rückstellkraft auf das Kraftübertragungselement und den Druckknopf ausgeübt werden. Dies kann zu einer Bewegung des Kraftübertragungselements und des Druckknopfes führen, deren Richtung der Schaltbewegungsrichtung entgegengesetzt ist, wobei die Betätigung des Schaltelements aufgehoben wird. Ferner kann durch die federnde Lagerung auch ein gut wahrnehmbares haptisches Feedback für einen Nutzer erzeugt werden. Eine federnde Lagerung ist allerdings nicht zwingend, das Kraftübertragungselement kann also auch nicht federgelagert sein.

**[0112]** Die Steuereinrichtung kann ortsfest am Trägerkörper angeordnet sein, insbesondere in oder an der Leiterplatte. Sie kann als eine Recheneinrichtung ausgebildet sein, die insbesondere zumindest einen Mikrocontroller oder eine integrierte Schaltung umfassen oder als solche(r) ausgebildet sein kann. Die Steuereinrichtung kann z.B. die Erzeugung einer Statorspannung steuern, wobei die Vorrichtung mindestens ein Element zur Erzeugung dieser Statorspannung umfassen kann. Dieses Element kann ebenfalls in oder an der Leiterplatte angeordnet sein. Auch kann die Steuereinrichtung die Erzeugung einer Ladespannung für die mindestens eine Batterie steuern, wobei die Vorrichtung mindestens ein Element zur Erzeugung dieser Ladespannung umfassen kann. Dieses Element kann ebenfalls in oder an der Leiterplatte angeordnet sein. Die Steuereinrichtung kann auch ein durch Betätigung des haptischen Bedienelements erzeugtes Signal verarbeiten und in Abhängigkeit dieses erzeugten Signals z.B. ein Steuersignal erzeugen. Auch kann die Steuereinrichtung den Betrieb der mindestens einen Lichtquelle steuern und/oder eine Kommunikation der Vorrichtung mit mindestens einer externen Einrichtung, z.B. einem mobilen Endgerät wie z.B. einem Mobiltelefon oder einer Servereinrichtung, steuern. Eine der Kommunikation dienende Daten- oder

Signalübertragung kann über die mindestens eine Kommunikationseinrichtung erfolgen. Die mindestens eine Kommunikationseinrichtung kann insbesondere zur drahtlosen Kommunikation ausgebildet sein. Dies kann z.B. gemäß einem oder mehrere Standards erfolgen, z.B. gemäß dem Bluetooth-Standard, einem WLAN-Standard, einem NFC-Standard, einem Z-Wave-Standard und/oder einem weiteren Funkstandard. Auch eine solche Kommunikationseinrichtung kann in oder an der Leiterplatte angeordnet sein.

**[0113]** Die Bestandteile der Vorrichtung können aus verschiedenen Materialien bestehen. So können folgende Elemente aus Kunststoff, insbesondere einem glasfaserverstärkten Polymer oder glasfaserverstärkten Thermoplast wie z.B. PA, PBT, PPA, ausgebildet sein: der Aufnahmekörper des Drehkörpers, der zur Übertragung des Plus-Potentials dient, ein Deckelement des Drehkörpers, ein Trägerbefestigungselement, der Trägerkörper, der Umlaufträdträger. Jedoch können dem Kunststoff alternativ oder kumulativ zu Glasfasern auch andere Materialien wie z.B. Kohlefasern oder Glas-  
kugeln beigemischt sein.

**[0114]** Folgende Elemente können ebenfalls aus Kunststoff, insbesondere aus Polymethylmethacrylat, Polyamid, insbesondere Polyamid 12, Polyoxymethylene oder Styrol-Acrylnitril-Copolymer, ausgebildet sein: das optische Ausgabeelement, das Lichtleitelement. Folgende Elemente können ebenfalls aus Kunststoff, insbesondere aus Polyoxymethylene (POM), insbesondere ein homopolymeres POM, ausgebildet sein: ein Kupp-  
lungselement, ein Planetenrad, ein Verbindungselement zur Verbindung des Aufnahmekörpers und des Betätigungskörpers. Ein Trägerelement für ein Lichtleitelement kann ebenfalls aus Kunststoff, insbesondere einem Polycarbonat, ausgebildet sein. Ein Abdeckelement des Trägerkörpers kann ebenfalls aus Kunststoff, insbesondere einem Acrylnitril-Butadien-StyrolCopolymer, ausgebildet sein. Ein nicht-leitfähiges Material des Anschlus-  
selements, welches insbesondere zwischen den erläuterten Kontaktelementen für deren elektrische Isolierung angeordnet sein kann, kann aus Kunststoff, insbesondere PPS, ausgebildet sein.

**[0115]** Folgende Elemente können ebenfalls aus Metall, insbesondere aus Sintermetall, Stahl, vorzugsweise rostfreiem Stahl oder aus Nichteisenmetallen wie z.B. Aluminium oder Bronze, ausgebildet sein: der Betätigungskörper des Drehkörpers, der Druckknopf, ein Kupplungselement, insbesondere ein Kupplungs-Hohlrad, der Rotor. Die Angaben sind hierbei rein beispielhaft, es können auch andere Materialien gewählt werden.

**[0116]** Eine Vorrichtung mit den Merkmalen einer der in dieser Offenbarung beschriebenen Ausführungsformen bildet in vorteilhafter Weise ein Smartlock mit einem geringen Gewicht, Bauraumbedarf und Energieverbrauch, welches aber eine schnelle Ausführung der Sperrbewegung und somit eine geringe Schließzeit ermöglicht. Auch wird eine zuverlässige, insbesondere aktorgestützte, Betätigung eines Schlosses über einen

großen Bereich von Drehwinkeln ermöglicht. Die Lautstärke beim aktorgestützten Betrieb ist gering. Ferner ist das Smartlock mit einer Vielzahl von Schließzylinder und Schließern sowie für eine Vielzahl von Relativanordnungen zwischen Türklinke und Türschloss geeignet. Ein weiterer Vorteil ist die einfache und schnelle Montierbarkeit des vorgeschlagenen Smartlocks.

Anspruch 15

**[0117]** Weiter vorgeschlagen wird ein Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung zur Betätigung eines Schlosses gemäß einem der in dieser Offenbarung beschriebenen Ausführungsformen, wobei die Antriebseinrichtung zum Erzeugen einer Drehbewegung des Drehkörpers betrieben wird. Im montierten Zustand, in dem der Drehkörper über ein Betätigungselement, z.B. ein Schließzylinderbetätigungselement, oder direkt mit einem Schlosselement mechanisch verbunden ist, kann diese Drehbewegung dann eine Sperrbewegung des Schlosses erzeugen/bewirken. Insbesondere kann die Steuerung ein entsprechendes Steuersignal für die Antriebseinrichtung erzeugen. Auch kann die Steuereinrichtung die Statorspannungen, insbesondere deren zeitlichen Verläufe, derart erzeugen, dass die gewünschte Drehbewegung erzeugt wird. Die Drehbewegung dient dann zum Öffnen oder Schließen des Schlosses. Das Steuersignal kann in Abhängigkeit eines Eingabesignals erzeugt werden. Z.B. kann ein Eingabesignal mittels des haptischen Betätigungselements erzeugt werden. Auch kann das Eingabesignal durch eine vorrichtungsexterne Einrichtung erzeugt werden, z.B. von einem mobilen Endgerät. Das Eingabesignal kann in diesem Fall insbesondere ein verschlüsseltes Eingabesignal sein, welches vorrichtungsspezifisch verschlüsselt ist. Insbesondere kann die Vorrichtung nur oder auch durch solche Eingabesignale angesteuert werden, die vorrichtungsspezifisch verschlüsselt sind, wodurch eine Ansteuerung nur durch berechtigte Nutzer sichergestellt werden kann. Auch ist es möglich, dass die Steuereinrichtung eine Drehposition des Drehkörpers bestimmt. Dies wurde vorhergehend bereits erläutert. Dann kann die Steuereinrichtung die Antriebseinrichtung in Abhängigkeit der bestimmten Drehposition ansteuern.

**[0118]** Die Steuereinrichtung kann allgemein den Betrieb der Vorrichtung steuern, insbesondere auch einen Kalibrierbetrieb, und hierzu erforderliche oder gewünschte Funktionen, z.B. Sicherheitsfunktionen wie eine Funktion zur Vermeidung von Überstrom, ausführen.

**[0119]** Die Vorrichtung ist also konfiguriert, ein Verfahren gemäß einer der in dieser Offenbarung beschriebenen Ausführungsformen durchzuführen.

**[0120]** Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Figuren zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung

- Fig. 2 tung von einer türabgewandten Seite aus, eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung von einer türabgewandten Seite aus,
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, von einer türabgewandten Seite aus,
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines Trägerkörpers,
- Fig. 5 eine weitere perspektivische Ansicht eines ersten Hohlkörpers eines Drehkörpers,
- Fig. 6 einen Querschnitt durch eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung im Bereich eines Tragabschnitts eines Trägerkörpers,
- Fig. 7 einen weiteren Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung im Bereich eines Tragabschnitts eines Trägerkörpers,
- Fig. 8 einen Detailschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung im Bereich eines Tragabschnitts eines Trägerkörpers,
- Fig. 9 eine perspektivische Ansicht eines Kulissenrings,
- Fig. 10 eine perspektivische Ansicht eines ersten Kupplungsringes,
- Fig. 11 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Kupplungsringes und eines Kupplungshohlkörpers,
- Fig. 12 einen Detailschnitt der Vorrichtung im Bereich der Kupplungsringe,
- Fig. 13 eine Draufsicht auf einer Leiterplatte der Vorrichtung,
- Fig. 14 einen Detailschnitt durch die Vorrichtung im Bereich der Leiterplatte,
- Fig. 15 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer weiteren Ausführungsform von einer türabgewandten Seite aus,
- Fig. 16 einen Längsschnitt durch die in Fig. 15 dargestellte Vorrichtung,
- Fig. 17 eine perspektivische Ansicht eines Türbefestigungselements von einer türzugewandten Seite aus,
- Fig. 18 eine perspektivische Ansicht eines Türbefestigungselements von einer türabgewandten Seite aus,
- Fig. 19 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer weiteren Ausführungsform,

**[0121]** Nachfolgend bezeichnen gleiche Bezugszeichen Elemente oder Merkmale mit gleichen oder ähnlichen technischen Eigenschaften. Hierbei zeigen nicht alle Figuren nicht zwingend alle Elemente der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1.

**[0122]** Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 von einer türabgewandten Seite aus. Die Vorrichtung 1, die auch als Smartlock bezeichnet werden kann, ist im

Wesentlich zylindrisch ausgebildet. Die Vorrichtung 1 weist eine Mantelfläche 2 sowie eine türzugewandte Stirnseite 3 und eine türabgewandte Stirnseite 4 auf. Die Vorrichtung 1 wird mit der türzugewandten Stirnseite 3 an einer Tür (nicht dargestellt) oder an einem Schließzylinder (ebenfalls nicht dargestellt) der Tür befestigt, entweder unmittelbar oder über ein insbesondere als Befestigungsplatte 5 ausgebildetes Türbefestigungselement (siehe z.B. Fig. 17). Selbstverständlich ist es jedoch auch vorstellbar, die Vorrichtung 1 in anderer Weise an der Tür zu befestigen oder in diese zu integrieren. Die Vorrichtung 1 umfasst einen Trägerkörper 6 (siehe Fig. 3) und einen Drehkörper 7. Die Vorrichtung 1 umfasst auch ein Abdeckelement 13 des Trägerkörpers 6, welches einen Verbindungsabschnitt 18 (Fig. 3) des Trägerkörpers 7 mit der Tür bzw. dem Türbefestigungselement abdeckt. Eine Mantelaußenfläche des Abdeckelements 13 bildet einen Teil der Mantelfläche 2 der Vorrichtung 1. An der türabgewandten Stirnseite 3 weist die Vorrichtung 1 ein als Druckknopf 8 ausgebildetes haptisches Betätigungselement auf, welches in einem zentralen Bereich der türabgewandten Stirnseite 3 angeordnet ist. Eine Außenfläche dieses Druckknopfes 8 kann eine konkave, also nach innen gewölbte, Fläche sein. Ebenfalls in Fig. 1 dargestellt ist ein optisches Ausgabeelement 10, das ein Lichtausgabeelement 11 mit einem ringförmigen Abschnitt umfasst bzw. von diesem ausgebildet wird. Dieses Ausgabeelement 10 ist an der türabgewandten Seite 3 der Vorrichtung 1 angeordnet. Der Druckknopf 8 ist in einer von dem ringförmigen Abschnitt des Lichtausgabeelements 11 umrandeten Vertiefung angeordnet. Das Ausgabeelement 10 dient zur Ausstrahlung eines optischen Signals.

**[0123]** Ein Teil der Mantelfläche 2 der Vorrichtung 1, der von dem Drehkörper 7, gebildet wird, bildet ein Handbetätigungselement 12 der Vorrichtung 1. Ein Nutzer kann den Drehkörper 7 durch Betätigung im Bereich dieses Teils der Mantelfläche 2 verdrehen und somit - wie nachfolgend noch näher erläutert - eine manuelle Sperrbewegung ausführen. Der Drehkörper 7 kann aber, wie nachfolgend noch näher erläutert, auch durch Betrieb einer Antriebseinrichtung (nicht in Fig. 1 dargestellt) der Vorrichtung 1 verdreht werden, insbesondere, wenn eine aktorgestützte Sperrbewegung ausgeführt wird. Weiter in Fig. 1 dargestellt ist ein Rastelement 9, welches insbesondere als Rastknopf ausgebildet sein kann, zur mechanischen Verbindung des Trägerkörpers 6 mit der Tür bzw. einem Türbefestigungselement. Die Funktion dieses Rastelements 9 wird in Bezug auf Fig. 17 näher erläutert.

**[0124]** Weiter dargestellt ist eine Längsachse L der Vorrichtung 1. Diese kann einer Rotationsachse des Drehkörpers 7 entsprechen. Es ist jedoch nicht zwingend, dass die Rotationsachse dieser Längsachse L der Vorrichtung 1 entspricht, die Achsen können auch versetzt zueinander angeordnet sein. Durch einen Pfeil ist eine Orientierung der Längsachse L symbolisiert, die von der türzugewandten Stirnseite 3 zur türabgewandten

Stirnseite 4 orientiert ist.

**[0125]** Wird nachfolgend auf eine türzugewandte Seite Bezug genommen, so bezeichnet diese eine Seite, die der türzugewandten Stirnseite 3 der Vorrichtung 1 zugewandt ist. Eine türabgewandte Seite bezeichnet eine Seite, die der türabgewandten Stirnseite 4 der Vorrichtung 1 zugewandt ist. Eine Mantelinnenfläche oder radiale Innenfläche kann eine Fläche bezeichnen, die der Längsachse L zugewandt und deren Normalenvektor parallel zu einer Radialrichtung orientiert. Eine Mantelaußenfläche oder radiale Außenfläche kann eine Fläche bezeichnen, die von der Längsachse L abgewandt und deren Normalenvektor ebenfalls parallel zu einer Radialrichtung orientiert. Die Radialrichtung ist senkrecht zur Längsachse L und von dieser weg orientiert. Die erläuterten Bedeutungen gelten sofern nicht ausdrücklich anders erläutert oder sich nichts anderes aus dem Sinnzusammenhang ergibt. Die Vorrichtung 1 umfasst weiter ein Anschlusselement 46 zum Anschluss einer externen Energiequelle, z.B. über einen Ladestecker. Das Anschlusselement 46 weist ein stiftförmiges erstes Kontaktelement 63 und ein zweites ringscheibenförmiges Kontaktelement 64 auf. Das erste Kontaktelement 63 dient zur Kontaktierung eines Plus-Potentials der Energiequelle, das zweite Kontaktelement 64 zur Kontaktierung eines Minus-Potentials. Selbstverständlich ist auch eine umgekehrte Polung/Kontaktierung denkbar. Die Kontaktelemente 63, 64 sind an der Mantelfläche 2 der Vorrichtung 1, insbesondere im Bereich des Abdeckelements 13 angeordnet und von außen kontaktierbar. Die Kontaktelemente 63, 64 können sich durch eine Durchgangsöffnung in einem Mantelabschnitt des Abdeckelements 13 hindurch erstrecken. Die Kontaktelemente 63, 64 sind elektrisch voneinander isoliert. Das Anschlusselement 46 ist als magnetisches Anschlusselement ausgebildet und kann z.B. mindestens ein Magnetelement (nicht dargestellt) zur magnetischen Befestigung eines externen Anschlusselements, z.B. des Ladesteckers, am Anschlusselement 46 aufweisen. Es ist denkbar, dass auch das erste und/oder das zweite Kontaktelement 63, 64 magnetisch ausgebildet ist.

**[0126]** Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform der Vorrichtung 1 von einer türzugewandten Seite 3 aus. Erkennbar ist ein Innenvolumen 14 der Vorrichtung 1. In dem Innenvolumen 14 angeordnet sind u.a. Teilkörper des Drehkörpers 7, insbesondere ein als erster Hohlkörper 15 ausgebildeter Aufnahmekörper, der auch als Innenkörper des Drehkörpers 7 bezeichnet werden kann. Dieser erste Hohlkörper 15 weist ein in Fig. 2 dargestelltes Deckelement 16 auf, welches ein Innenvolumen 17 (siehe Fig. 3) des ersten Hohlkörpers 15 verschließt. Dieses Innenvolumen 17 des ersten Hohlkörpers 15 dient zur Aufnahme von mindestens einer Batterie 27 (siehe Fig. 3) zur Energieversorgung einer Antriebseinrichtung der Vorrichtung 1 und bildet somit ein Batteriefach der Vorrichtung 1. Das Deckelement 16 ist lösbar mit einem Mantelabschnitt des ersten Hohlkörpers 15 verbunden, insbesondere

über eine Rastverbindung. Diese kann über miteinander wechselwirkende Rastelemente hergestellt werden. In einem Zustand, in dem das Deckelement 16 an dem Mantelabschnitt befestigt ist, bildet es einen Deckenabschnitt des ersten Hohlkörpers 15. Weiter erkennbar ist, dass das Deckelement 16 an einer türzugewandten Oberseite eine Vertiefung 38 aufweist, die zur Aufnahme eines Schließzylinderbetätigungselements, insbesondere eines Schließzylinderzapfens, dient. In dieser Vertiefung kann das Schließzylinderbetätigungselement angeordnet werden, wobei es drehfest, z.B. in formschlüssiger Weise, mit dem Deckelement 16 verbunden ist. Die Vertiefung bildet somit einen Abschnitt 38 zur Aufnahme eines Schließzylinderbetätigungselements. In Fig. 2 ist dargestellt, dass die Vertiefung schlitzförmig ausgebildet ist.

**[0127]** Ebenfalls erkennbar sind verschiedene Bestandteile bzw. Abschnitte des Trägerkörpers 6. So zeigt Fig. 2 ein Trägerbefestigungselement 21, welches mit einem Verbindungsabschnitt 18 (siehe Fig. 3) mechanisch starr verbunden ist. Dieser Verbindungsabschnitt 18 des Trägerkörpers 6 ist zwischen einer radialen Außenwand des ersten Hohlkörpers 15 und einer radialen Innenwand eines als weiterer Hohlkörper 19 ausgebildeter Betätigungskörper des Drehkörpers 7 angeordnet und dient zur mechanischen Verbindung des Trägerkörpers 6 mit der Tür bzw. einem Türbefestigungselement. Der weitere Hohlkörper 19 bildet einen weiteren Teilkörper des Drehkörpers 7. Dieses Trägerbefestigungselement 21, welches im Wesentlichen ring- oder hohlzylinderförmig ausgebildet ist, weist Rastelemente zur mechanischen Verbindung mit dem Verbindungsabschnitt 18 (siehe Fig. 3) auf. Hierbei können die Rastelemente des Trägerbefestigungselements 21 als Rastvertiefungen 22 (siehe Fig. 3) ausgebildet sein, in welche Rastnasen 23 des Verbindungsabschnitts 18 zur Herstellung der mechanischen Verbindung eingreifen können. Die Rastvertiefungen 22 können an einer radialen Außen- (also an einer Mantelaußenfläche) des Trägerbefestigungselements 21 ausgebildet sein. Weiter weist das Trägerbefestigungselement 21 an einer Mantelinnenfläche Bajonett-Ausnehmungen 45 zur Führung einer Montagebewegung auf, die zur Aufnahme und Bewegungsführung von Führungselementen der Tür oder eines Türbefestigungselements, insbesondere einer Befestigungsplatte 5 (siehe Fig. 17), dienen. Nachfolgend wird die Funktion der Bajonett-Ausnehmungen 45 in Zusammenwirken mit Führungselementen einer Befestigungsplatte 5 erläutert. Jedoch können solche Führungselemente auch an der Tür oder einem Schloss angeordnet bzw. ausgebildet sein. Die Bajonett-Ausnehmungen 45 und die als Führungsstege 24 ausgebildeten Führungselemente der Befestigungsplatte 5 (siehe Fig. 17) bilden Elemente eines Bajonettverschlusses zur mechanischen Verbindung des Trägerkörpers 6 mit der Befestigungsplatte 5. In der dargestellten Ausführungsform weist das Trägerbefestigungselement 21 drei Bajonett-Ausnehmungen 45 entlang der Mantelinnenfläche

auf, wobei die Bajonett-Ausnehmungen 45 ungleichmäßig entlang der Mantelinnenfläche angeordnet sind. Insbesondere kann ein Winkelabstand zwischen einer ersten und einer zweiten Ausnehmungen 45 verschiedenen von einem Winkelabstand zwischen der zweiten und einer dritten Ausnehmung 45 und/oder verschiedenen von einem Winkelabstand zwischen der dritten und der ersten Ausnehmung 45 sein. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass der Trägerkörper 6 nur mit einer vorbestimmten Ausrichtung relativ zur Befestigungsplatte 5 an dieser befestigt werden kann. Die Ausnehmungen 45 sind somit derart angeordnet und/oder ausgebildet, dass in Bezug auf die Montage an der Befestigungsplatte 5 ein Poka Yoke Prinzip bereitgestellt wird. Weiter ersichtlich sind fertigungsbedingte Nuten in der Mantelinnenfläche. Die Bajonett-Ausnehmungen 45 ermöglichen insbesondere, dass der Trägerkörper 6 auf die Befestigungsplatte 5 aufgesteckt werden kann, wobei die Führungsstege 24 in die Bajonett-Ausnehmungen 45 eingeführt werden. Bei diesem Aufstecken kann auch ein Schließzylinderzapfen oder ein Schlüssel in den Aufnahmeabschnitt 38 eingeführt werden.

**[0128]** Durch Ausführen einer Drehbewegung (Montagebewegung) des Trägerkörpers 6 können Trägerkörper 6 und Befestigungsplatte 5 dann miteinander verbunden werden. Die Bajonett-Ausnehmungen 45 bilden gleichzeitig Anschlagenelemente für diese Montagebewegung aus. Somit kann der Trägerkörper 6 nur bis zu einer vorbestimmten Winkelposition relativ zur Befestigungsplatte 5 verdreht werden. Ist diese Winkelposition erreicht, so ist eine Soll-Orientierung zwischen Trägerkörper 6 und Befestigungsplatte 5 und somit auch zwischen Trägerkörper 6 und einem Schließzylinder eingestellt. Der Zustand, in dem diese Soll-Orientierung eingestellt ist, kann auch als montierter Zustand des Trägerkörpers 6 bezeichnet werden. In diesem Zustand ist der Trägerkörper 6 über die Befestigungsplatte 5 ortsfest relativ zum Schließzylinder an diesem bzw. an der Tür befestigt.

**[0129]** Ebenfalls dargestellt ist eine Einkerbung 65 im Trägerbefestigungselement 21, welches eine optisch erfassbare Markierung für einen Nutzer bildet und es ermöglicht, die Vorrichtung 1 zum Durchführen der Montagebewegung derart relativ zur Befestigungsplatte 5 auszurichten, dass ein Aufstecken und ein Einführen der Führungsstege 24 in die Bajonett-Ausnehmungen 45 ermöglicht ist. So weist die Befestigungsplatte 5 eine korrespondierende Einkerbung 66 auf. Positioniert ein Nutzer die Vorrichtung 1 relativ zur Befestigungsplatte 5 vor dem Aufstecken derart, dass die Einkerbungen 65, 66 fluchten bzw. sich in einer gemeinsamen Projektionsebene, die senkrecht zur erläuterten Längsachse L orientiert sein kann, überlagern, so ist das Aufstecken und das Einführen der Führungsstege 24 in die Bajonett-Ausnehmungen 45 ermöglicht.

**[0130]** In den Figuren 1 und 2 nicht dargestellt ist eine Antriebseinrichtung der Vorrichtung 1 zum Antrieb des Drehkörpers 7, die in einem Innenvolumen der Vorrichtung 1, insbesondere des Handbetätigungsabschnitts

bzw. Handbetätigungselements 12 angeordnet sein kann. Eine solche Antriebseinrichtung ist insbesondere als Außenläufermotor ausgebildet.

**[0131]** Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1. Dargestellt ist der Trägerkörper 6, der einen Verbindungsabschnitt 18, einen Bodenabschnitt 25, einen Tragabschnitt 20 und ein Abdeckelement 13 aufweist. Der Verbindungsabschnitt 18 ist hohlzylinderförmig ausgebildet und weist einen ersten Außendurchmesser auf. Der Verbindungsabschnitt 18 kann auch als Hohlabschnitt bezeichnet werden. Der Verbindungsabschnitt 18 ist zu einer türzugewandten Stirnseite hin und zu einer türabgewandten Seite hin offen. Der Bodenabschnitt 25 ist im Innenvolumen des Verbindungsabschnitts 18 angeordnet. Der Bodenabschnitt 25 trennt das Innenvolumen des Verbindungsabschnitts 18 in zwei Teilvolumina. In einem ersten, türzugewandten Teilvolumen ist der erste Hohlkörper 15 des Drehkörpers 7 angeordnet. In einem zweiten, türabgewandten Teilvolumen ist zumindest ein Teil des Tragabschnitts 20 des Trägerkörpers 6 angeordnet. Dargestellt sind die in Bezug auf Fig. 2 bereits erläuterten Rastnasen 23 und Rastvertiefungen 22 zur Befestigung des Verbindungsabschnitts 18 am Trägerbefestigungselement 21. Es ist erkennbar, dass das Trägerbefestigungselement 21 zusätzlich zu den Rastvertiefungen 22 auch Rastnasen aufweist, die in Rastöffnungen im Mantelabschnitt des Verbindungsabschnitts 18 eingreifen. Die Rastnasen des Trägerbefestigungselements 21 können von Abschnitten ausgebildet werden, die die Rastvertiefungen 22 begrenzen. Weiter dargestellt ist eine Befestigungsplatte 5 (siehe auch Fig. 17), wobei das Trägerbefestigungselement 21 an der Befestigungsplatte 5 montiert ist.

**[0132]** In einer türzugewandten Oberfläche des Bodenabschnitts 25 sind Leiterbahnen 26a, 26b, 26c, 26d (siehe Fig. 4) angeordnet, die zur Übertragung von Spannungspotentialen von Batterien 27 zu einer Antriebseinrichtung dienen.

**[0133]** Der Tragabschnitt 20 ist ebenfalls hohlzylinderförmig ausgebildet und steht von einer türabgewandten Oberfläche des Bodenabschnitts 25 in türabgewandter Richtung ab. Der Tragabschnitt 20 umfasst hierbei einen ersten Teilabschnitt 20a und einen weiteren Teilabschnitt 20b. Hierbei geht in türabgewandter Richtung, also entlang der Längsachse L, der erste Teilabschnitt 20a in den weiteren Teilabschnitt 20b über. Sowohl ein Außen- als auch ein Innendurchmesser des ersten Teilabschnitts 20a sind größer als die entsprechenden Durchmesser des weiteren Teilabschnitts 20b. Ein Außendurchmesser der Teilabschnitte 20a, 20b ist jeweils kleiner als der Außendurchmesser des Verbindungsabschnitts 18. Im Tragabschnitt 20, insbesondere im weiteren Teilabschnitt 20b, kann ein Stator 28 (siehe Fig. 6) der Antriebseinrichtung am Trägerkörper 6 befestigt sein. Diese Antriebseinrichtung kann den Stator 28 und einen Rotor 54 umfassen und als Außenläufermotor ausgebildet sein. Wie nachfolgend noch näher erläutert kann der

Stator 28 insbesondere an einer Mantelaußenfläche des Tragabschnitts 20 befestigt sein bzw. anliegen. Somit kann die Antriebseinrichtung zumindest teilweise in dem erläuterten zweiten Teilvolumen des Verbindungsabschnitts 18 angeordnet sein.

**[0134]** Ebenfalls kann einer Leiterplatte 29 im Tragabschnitt 20 an dem Trägerkörper 6 und/oder an dem Stator 28 befestigt sein, z.B. über eine Löt- und/oder Klebeverbindung. Es ist z.B. vorstellbar, dass eine Baugruppe umfassend die Leiterplatte 29 und den an der Leiterplatte 29 befestigten Stator 28 vormontiert und dann an dem Tragabschnitt 20 befestigt wird. Eine vom Tragabschnitt 20 ausgebildete Durchgangsöffnung fluchtet mit der Durchgangsöffnung 31 im Bodenabschnitt 25.

**[0135]** Weiter dargestellt ist ein Drehkörper 7, der - wie vorhergehend bereits erläutert - einen ersten Hohlkörper 15 (Innenkörper) und einen weiteren Hohlkörper 19 (Außenkörper) aufweist, wobei der erste Hohlkörper 15 als Aufnahmekörper und der weitere Hohlkörper 19 auch als Betätigungskörper bezeichnet werden kann. Die Hohlkörper 15, 19 sind als separate Bauteile ausgebildet und mechanisch verbunden. Die mechanische Verbindung erfolgt insbesondere über eine Schraube 30. Der Verbindungsabschnitt der Hohlkörper 15, 19 erstreckt sich durch eine Durchgangsöffnung 31 des Trägerkörpers 6, insbesondere die von dem Tragabschnitt 20 ausgebildete Durchgangsöffnung und eine Durchgangsöffnung 31 im Bodenabschnitt 25. Er erstreckt sich auch durch die vom Tragabschnitt 20 ausgebildete Durchgangsöffnung.

**[0136]** Ebenfalls dargestellt ist ein Gewindeabschnitt 98 des ersten Hohlkörpers 15, der in einem zentralen Bereich einer türabgewandten Oberseite eines Bodenabschnitts 33 des ersten Hohlkörpers 15 von dieser absteht und sich durch die Durchgangsöffnung 31 des Bodenabschnitts 25 in das Innenvolumen des Tragabschnitts 20 erstreckt. Der Gewindeabschnitt 98 weist ein von der türabgewandten Seite her zugängliches Gewinde auf, in welches die Schraube 30 eingeschraubt werden kann. Der Drehkörper 7 ist über ein Kugellager 32 drehbar am Trägerkörper 6, insbesondere an einer Mantelinnenfläche des ersten Teilabschnitts 20a des Tragabschnitts 20, gelagert.

**[0137]** Der erste Hohlkörper 15 dient zur Aufnahme mindestens einer Batterie 27, insbesondere eines aus mehreren Batterien 27 gebildeten Batteriestapels, wobei diese Batterien 27 also drehbar am Trägerkörper 6 gelagert sind. Die mindestens eine Batterie 27 ist hierbei in einem Innenvolumen 17 des ersten Hohlkörpers 15 angeordnet. Somit bildet dieses Innenvolumen 17 das Batteriefach. In der dargestellten Ausführungsform umfasst der Drehkörper 7 ein Deckelelement 16, welches an einem Mantelabschnitt des ersten Hohlkörpers 15 befestigt ist. Der erste Hohlkörper 15 weist weiter den Bodenabschnitt 33 auf. An diesem Bodenabschnitt 33 sind als Kontaktfedern (siehe Fig. 5) ausgebildete Kontaktelemente 85a, 85d zur Herstellung eines elektrischen Kontakts zwischen den Batteriepolen und den Leiterbahnen 26a, 26b sowie ebenfalls als Kontaktfedern aus-

gebildete Kontaktelemente zur elektrischen Kontaktierung von Leiterbahnsegmenten 26c, 26d angeordnet, die eine Positionsbestimmung des Drehkörpers 7 ermöglichen. Dies wird nachfolgend noch erläutert. Ebenfalls dargestellt sind als Gummimatten 99 ausgebildete Fixierungselemente, zwischen denen der Batteriestapel im befestigten Zustand des Deckelelements 16 im Innenvolumen 17 eingepresst und somit verklemmt ist. Weiter dargestellt ist der als Vertiefung im Deckelelement 16 ausgebildete Abschnitt 38 zur Aufnahme eines Schließzylinderbetätigungselements. In Fig. 3 dargestellt sind zwei Gummimatten 99, wobei eine erste Gummimatte 99 an der türzugewandten Seite des Innenvolumens 17 und eine zweite Gummimatte 99 an einer türabgewandten Seite des Innenvolumens 17 angeordnet ist. Selbstverständlich sind auch Ausführungsformen mit nur einer Gummimatte 99 vorstellbar, die entweder an der türabgewandten oder türzugewandten Seite des Innenvolumens 17 angeordnet sein kann. Eine Gummimatte 99 kann hierbei Durchgangsöffnungen, z.B. für Energieübertragungsmittel, aufweisen.

**[0138]** Der erste Hohlkörper 15 ist zumindest abschnittsweise in einem Innenvolumen 34 des weiteren Hohlkörpers 19 angeordnet. Die Mantelabschnitte der Hohlkörper 15, 19 sind hierbei parallel und in einem vorbestimmten radialen Abstand zueinander angeordnet, wobei sich - wie vorhergehend bereits erläutert - der Verbindungsabschnitt 18 des Trägerkörpers 6 zumindest abschnittsweise zwischen einer Außenwand des Mantelabschnitts des ersten Hohlkörpers 15 und einer Innenwand des Mantelabschnitts des weiteren Hohlkörpers 19 erstreckt. Ein Abschnitt des weiteren Hohlkörpers 19, insbesondere eine Außenwand des Mantelabschnitts, bildet eine Handbetätigungsfläche für einen Nutzer aus. Somit bildet der weitere Hohlkörper 19 ein Handbetätigungselement 12, welches vorhergehend bereits erläutert wurde. Ein Außenradius des weiteren Hohlkörpers 19 ist gleich einem Außenradius des Abdeckelelements 13. Das vom weiteren Hohlkörper 19 umfasste Innenvolumen 34 ist an einer türzugewandten Stirnseite geöffnet, also unverschlossen. An einer türabgewandten Stirnseite weist der weitere Hohlkörper 19 einen Bodenabschnitt 35 auf. Dieser Bodenabschnitt 19 wiederum weist ein als Druckknopf 8 ausgebildetes Betätigungselement auf, der einen zentralen Abschnitt des Bodenabschnitts 35 bildet und von außen durch einen Nutzer betätigt werden kann, insbesondere hin zur Tür gedrückt werden kann. Dieses Drücken des Druckknopfes 8 kann zur Erzeugung eines Steuersignals dienen.

**[0139]** Weiter umfasst der Drehkörper 7 ein Lichtausgabeelement 11, welches den bereits in Bezug auf Fig. 1 erläuterten ringförmigen Abschnitt aufweist. Das Lichtausgabeelement 11 ist hierbei mit einer türzugewandten Oberfläche des Bodenabschnitts 35 des weiteren Hohlkörpers 19 verbunden, insbesondere mit dieser verklebt. Der ringförmige Abschnitt des Lichtausgabeelements 11 erstreckt sich durch den Bodenabschnitt 35 hindurch und bildet somit ein optisches Ausgabeelement 10. Das

Lichtausgabeelement 11 ist Teil eines Kupplungshohlkörpers 101. Dieser ist als zur türzugewandten Seite hin geöffneter Hohlkörper ausgebildet, wobei der Kupplungshohlkörper 101 an einer türzugewandten Stirnseite einen weiteren Kupplungsring 78 aufweist oder ausbildet. An einer türabgewandten Stirnseite weist der Kupplungshohlkörper 101 einen Bodenabschnitt aus, wobei das Lichtausgabeelement 11 diesen Bodenabschnitt oder einen Teil davon bildet.

**[0140]** Die Vorrichtung 1, insbesondere der Drehkörper 7, umfasst eine Befestigungshülse 102, die in einem zentralen Bereich der türzugewandten Oberfläche des Bodenabschnitts des Kupplungshohlkörpers 101 von diesem absteht. Die Befestigungshülse 102 und der Kupplungshohlkörper 101 können als separate Bauteile oder einstückig ausgebildet sein. Ein Außendurchmesser der Befestigungshülse 102 verjüngt sich hin zu türzugewandten Stirnseite 3 der Vorrichtung 1. Ein Innenvolumen der Befestigungshülse 102 dient zur Aufnahme der Schraube 30. Dargestellt ist, dass die Befestigungshülse 102 im Innenvolumen radial nach innen abstehende Anschlagstege 103 für einen Schraubenkopf aufweist, wobei der Schraubenkopf in einem türabgewandten Teil des Innenvolumens der Befestigungshülse 102 angeordnet werden kann. In einem türzugewandten Teil des Innenvolumens kann der Gewindeabschnitt 98 des ersten Hohlkörpers 15 angeordnet sein. Die Teilvolumina können durch die Anschlagstege 103 getrennt sein. Die Befestigungshülse 102 kann weiter Rastelemente zur mechanischen Verbindung des Druckknopfes 8 aufweisen, der von der türabgewandten Seite in das Innenvolumen eingesetzt werden und an der Befestigungshülse 102 durch eine Rastverbindung mechanisch und insbesondere drehfest befestigt werden kann. Der Druckknopf 8 kann hierzu mindestens ein korrespondierendes Rastelement aufweisen. Im befestigten Zustand deckt der Druckknopf 8 das Innenvolumen der Befestigungshülse 102 insbesondere mit einer darin angeordneten Schraube 30 ab.

**[0141]** Bei einer manuellen Betätigung der Vorrichtung 1 kann also ein Nutzer durch Aufbringen eines Drehmoments eine Drehbewegung des Handbetätigungselements 12 und somit des weiteren Hohlkörpers 19 erzeugen. Aufgrund der mechanischen Verbindung mit dem ersten Hohlkörper 15 dreht sich auch dieser und somit auch ein im Abschnitt 38 drehfest angeordnetes Schließzylinderbetätigungselement. Der Drehkörper 7 führt somit eine manuell erzeugte Sperrbewegung aus. Je nach Drehrichtung kann somit ein Türschloss in einen geöffneten oder geschlossenen Zustand versetzt werden.

**[0142]** Bei einer automatischen bzw. aktorgestützten Betätigung der Vorrichtung 1 kann eine Antriebseinrichtung ein Drehmoment erzeugen, wobei dieses Drehmoment über ein nachfolgend noch näher erläutertes Getriebe und eine ebenfalls nachfolgend noch näher erläuterte Kupplung auf den Drehkörper 7, insbesondere den weiteren Hohlkörper 19, übertragen wird und eine entsprechende Drehbewegung, also eine aktorgestützte

Sperrbewegung, erzeugt. Analog zur manuellen Betätigung kann hierdurch ein im Abschnitt 38 drehfest angeordnetes Schließzylinderbetätigungselement verdreht werden.

**[0143]** In Fig. 3 ist weiter das Anschlusselement 46 dargestellt. Kontaktelemente 63, 64 des Anschlusselements 46 sind auf einer Anschluss-Leiterplatte 67 angeordnet. Diese ist am Trägerkörper 6, insbesondere in einem Abschnitt des Verbindungsabschnitts 18, angeordnet. In Fig. 3 ist dargestellt, dass die Anschluss-Leiterplatte 67 an einer Mantelinnenfläche des Verbindungsabschnitts 18 befestigt, insbesondere mit dieser verklebt, ist. Die Anschluss-Leiterplatte 67 kann Leiterbahnen aufweisen, die die Kontaktelemente 63, 64 kontaktieren. Der Verbindungsabschnitt 18 weist eine Durchgangsöffnung 68 auf, durch die sich die auf der Anschluss-Leiterplatte 67 angeordneten Kontaktelemente 63, 64 hindurch erstrecken.

**[0144]** Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Trägerkörpers 6 einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 von einer türzugewandten Seite aus, wobei insbesondere die in einem Trägerkörper 6, insbesondere einem Bodenabschnitt 25 des Trägerkörpers 6, angeordneten und als Schleifringe oder Schleifringsegmente ausgebildeten Leiterbahnen 26a,...,26d dargestellt sind. Diese sind von einer türzugewandten Seite des Bodenabschnitts 25 her zugänglich. Somit können diese von Kontaktelementen 85a, 85d (siehe Fig. 5) des Drehkörpers 7 elektrisch kontaktiert werden.

**[0145]** Die Vorrichtung 1 umfasst insbesondere zwei vollständige, also nicht in elektrisch isoliert voneinander angeordnete Segmente aufgeteilte, Schleifringe 26a, 26b. Ein erster vollständiger Schleifring 26a dient zur Übertragung eines Minus-Potentials, welches an einem Minuspol einer Batterie 27 bzw. eines Batteriestapels anliegt. Der weitere vollständige Schleifring 26b dient zur Übertragung eines Plus-Potentials, welches an einem Pluspol der Batterie 27 bzw. des Batteriestapels anliegt. Die elektrische Verbindung der Pole mit diesen Schleifringen 26a, 26b wird über die erläuterten Kontaktelemente 85a, 85b hergestellt. Die vollständigen Schleifringe 26a, 26b können über weitere Leiterbahnen 69 mit Anschlüssen auf einer Leiterplatte 29 (siehe Fig. 13) elektrisch verbunden sein. Diese Leiterbahnen 69 können in einem Material des Trägerkörpers 6 eingebettet und von den Schleifringen 26a, 26b zur Leiterplatte 29 geführt sein. Dargestellt ist, dass ein Durchmesser des ersten Schleifrings 26a kleiner ist als ein Durchmesser des zweiten Schleifrings 26b und der erste Schleifring 26a innerhalb des zweiten Schleifrings 26b angeordnet ist. Es ist möglich, dass das zweite Kontaktelemente 64 des Anschlusselements 46 über eine Leiterbahn, die insbesondere in/an der Anschluss-Leiterplatte 67 angeordnet sein kann, elektrisch mit dem ersten vollständigen Schleifring 26a verbunden ist. Das erste Kontaktelement 63 des Anschlusselements 46 kann jedoch über eine Leiterbahn direkt mit einem Anschlusselement der Lei-

terplatte 29 verbunden und nicht über einen Schleifring 26a, 26b geführt sein.

**[0146]** Weiter dargestellt sind neun Segmente eines unvollständigen dritten Schleifrings 26c und neun Segmente eines unvollständigen vierten Schleifrings 26d, wobei jeder dieser unvollständigen Schleifringe 26c, 26d die dargestellten neun Segmente umfasst und der Übersichtlichkeit halber nur jeweils ein Segment pro Schleifring 26c, 26d mit einem Bezugszeichen versehen ist. Selbstverständlich können auch mehr oder weniger als die dargestellten neun Segmente vorhanden sein. Die Segmente sind entlang einer Kreisbahn angeordnet und durch Isolierabschnitte, die entlang dieser Kreisbahn zwischen den Segmenten angeordnet sind, voneinander getrennt.

**[0147]** Ein Durchmesser des zweiten Schleifrings 26b ist kleiner als ein Durchmesser des dritten Schleifrings 26c und ein Durchmesser des dritten Schleifrings 26c ist kleiner als ein Durchmesser des vierten Schleifrings 26d. Die dritte Schleifring 26c ist innerhalb des vierten Schleifrings 26d und der zweite Schleifring 26b ist innerhalb des dritten Schleifrings 26c angeordnet. Ein Potential dieser Schleifringe 26c, 26d kann ebenfalls über Leiterbahnen 69 zu Anschlusselementen auf der Leiterplatte 29 (siehe Fig. 2) geführt sein.

**[0148]** Die Segmente des dritten und des vierten Schleifrings 26c, 26d sind äquiangular, also mit gleichen Winkelabständen, entlang einer Kreisbahn angeordnet. Die Segmente der beiden Schleifringe 26c, 26d sind jedoch winkelvesetzt zueinander angeordnet, insbesondere mit einem Winkelversatz von einer halben Segmentlänge. Eine Radiallinie, entlang derer ein Segment, insbesondere ein Segmentanfang bzw. -ende, des dritten Schleifrings 26c angeordnet ist, ist mit einem Winkelversatz zu einer unmittelbar entlang der Umfangsrichtung benachbarten Radiallinie angeordnet, entlang derer ein Segment, insbesondere ein Segmentanfang bzw. -ende, des vierten Schleifrings 26d angeordnet ist. Dieser Winkelversatz kann in Bezug auf eine mathematisch positive Drehrichtung um eine Längsachse des Trägerkörpers 6 in einem Bereich von  $0^\circ$  (ausschließlich) bis  $20^\circ$  (einschließlich) liegen und bevorzugt  $10^\circ$  betragen, wenn diese Längsachse von der türzugewandten Seite zur türabgewandten Seite des Trägerkörpers 7 orientiert ist.

**[0149]** Die Segmente können durch entsprechende Kontaktelemente 85c, 85d (siehe Fig. 5) des Drehkörpers 7 kontaktiert werden, wobei verschiedene Kontaktzustände auftreten können. So können insbesondere Segmente beider Schleifringe 26c, 26d durch Kontaktelemente 85c, 85d kontaktiert werden (erster Kontaktzustand). Es kann/können (ein) Segment(e) des dritten Schleifrings 26c, aber kein Segment des vierten Schleifrings 26d, durch (ein) Kontaktelement(e) 85c kontaktiert sein (zweiter Kontaktzustand). Es kann/können (ein) Segment(e) des vierten Schleifrings 26d, aber kein Segment des dritten Schleifrings 26c, durch Kontaktelement(e) 85d kontaktiert sein (dritter Kontaktzustand). Es kann

kein Segment des dritten Schleifrings 26c und kein Segment des vierten Schleifrings 26d durch Kontaktelemente 85c, 85d kontaktiert sein (vierter Kontaktzustand). Bei einer Drehbewegung des Drehkörpers 7 können diese Zustände zeitlich wechseln, wobei dieser Zustandswechsel insbesondere auch drehrichtungsabhängig sein kann. Die Kontaktzustände können durch Auswertung elektrischer Signale, insbesondere eines Potentials, bestimmt werden. So kann z.B. ein Potential eines durch Kontaktelemente 85c, 85d kontaktierten Segments von einem Potential eines nicht durch Kontaktelemente 85c, 85d kontaktierten Segments verschieden sein. Durch Bestimmung der Kontaktzustände, insbesondere der zeitlichen Abfolge der sich bei einer Drehbewegung einstellenden verschiedenen Kontaktzustände, kann eine Drehrichtung und ein Drehwinkel der Drehbewegung identifiziert werden. Dies wiederum ermöglicht, ausgehend von einer z.B. in einer Kalibrierung oder Referenzfahrt bestimmten Nullwinkelposition, die Bestimmung einer aktuellen Winkelposition des Drehkörpers 7, die wiederum zur Bewegungssteuerung genutzt werden kann, z.B. wenn eine zur Einstellung des geschlossenen Zustands des Schlosses einzustellende Winkelposition oder eine zur Einstellung des geöffneten Zustands des Schlosses einzustellende Winkelposition des Drehkörpers 7 eingestellt werden soll, insbesondere aktor-gestützt.

**[0150]** Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht eines ersten Hohlkörpers 15 eines Drehkörpers 7 einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 von einer türabgewandten Seite aus. Dargestellt ist eine türabgewandte Oberfläche eines Bodenabschnitts 33 des ersten Hohlkörpers 15. Der erste Hohlkörper 15 weist als Kontaktfedern, insbesondere als Federzungen, ausgebildete Kontaktelemente 85a, 85d auf. Kontaktelemente 85a einer ersten Menge von drei Kontaktelementen (erste Kontaktelemente 85a) dienen zur Kontaktierung des in Fig. 4 dargestellten ersten vollständigen Schleifrings 26a. Kontaktelemente 85b einer zweiten Menge von drei Kontaktelementen (zweite Kontaktelemente 85b) dienen zur Kontaktierung des in Fig. 4 dargestellten zweiten vollständigen Schleifrings 26b. Kontaktelemente 85c einer dritten Menge von drei Kontaktelementen (dritte Kontaktelemente 85c) dienen zur Kontaktierung der in Fig. 4 dargestellten Segmente des dritten unvollständigen Schleifrings 26c. Kontaktelemente 85d einer vierten Menge von drei Kontaktelementen (vierte Kontaktelemente 85d) dienen zur Kontaktierung der in Fig. 4 dargestellten Segmente des vierten unvollständigen Schleifrings 26d. Die Kontaktelemente 85a, ..., 85d sind jeweils entlang einer Kreisbahn mit einem vorbestimmten Winkelversatz zwischen entlang der Kreisbahn benachbarten Kontaktelementen 85a, 85d angeordnet, insbesondere mit einem Winkelversatz von  $120^\circ$ . Selbstverständlich können auch mehr oder weniger als die dargestellten drei Kontaktelemente 85a, 85d pro Menge vorhanden sein. Der Winkelversatz kann - wie vorhergehend erläutert - von der Anzahl von vorhandenen Seg-

menten und der Anzahl vorhandener Kontaktelemente 85a, 85d abhängen. Die Radien der Kreisbahnen sind voneinander verschieden, wobei der Radius einer ersten Kreisbahn, entlang der die ersten Kontaktelemente 85a angeordnet sind, kleiner ist als der Radius einer zweiten Kreisbahn, entlang der die zweiten Kontaktelemente 85b angeordnet sind. Der Radius der zweiten Kreisbahn wiederum ist kleiner als der Radius einer dritten Kreisbahn, entlang der die dritten Kontaktelemente 85c angeordnet sind. Der Radius dieser dritten Kreisbahn ist wiederum kleiner als der Radius einer vierten Kreisbahn, entlang der die vierten Kontaktelemente 85c angeordnet sind. Jede der ersten Kontaktfedern 85a ist mit einer dritten Kontaktfeder 85c entlang einer gemeinsamen Radiallinie in Bezug auf eine Längsachse des Drehkörpers 7 angeordnet. Ebenfalls ist jeder der zweiten Kontaktfedern 85b mit einer der vierten Kontaktfedern 85d entlang einer gemeinsamen Radiallinie angeordnet. Allerdings sind die Radiallinien, entlang derer ein Paar aus zweiter und vierter Kontaktfeder 85b, 85d angeordnet sind, mit einem Winkelversatz zu einer unmittelbar in Umfangsrichtung benachbarten Radiallinie angeordnet, entlang derer ein Paar aus erster und dritter Kontaktfeder 85a, 85c angeordnet ist. Dieser Winkelversatz kann  $360^\circ$  geteilt durch die Anzahl von Segmenten, im dargestellten Ausführungsbeispiel also  $40^\circ$ , in Bezug auf eine mathematisch positive Drehrichtung um die Längsachse des ersten Hohlkörpers 15 betragen, wenn diese Längsachse von der türzugewandten Seite zur türabgewandten Seite des ersten Hohlkörpers 15 orientiert ist.

**[0151]** Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 im Bereich eines Tragabschnitts 20 eines Trägerkörpers 6. Ein Stator 28 einer Antriebseinrichtung mit 12 Statorwicklungen 52 ist an einer Mantelaußenfläche des Tragabschnitts 20, insbesondere eines weiteren Teilabschnitts 20b des Tragabschnitts 20, befestigt. Die Statorwicklungen 52 sind um Polschuhe 53 des Stators 28 gewickelt, die in radialer Richtung von einem Zentralabschnitt 74 des Stators 28 abstehen, wobei die Polschuhe 53 mit gleichen Winkelabständen zwischen benachbarten Polschuhen 53 entlang einer Kreislinie angeordnet sind. Der Zentralabschnitt 74 weist eine Durchgangsöffnung auf, durch die sich der Tragabschnitt 20 und der Drehkörper 7 hindurch erstrecken. Der Übersichtlichkeit halber sind nur jeweils eine Statorwicklung 52 und jeweils ein Polschuh 53 mit einem Bezugszeichen versehen.

**[0152]** Ebenfalls dargestellt ist ein Rotor 54 der Antriebseinrichtung mit Permanentmagneten 55. Die Antriebseinrichtung ist als Außenläufermotor, insbesondere als bürstenloser Außenläufermotor, ausgebildet, wobei der Stator 28 in einem von dem als Hohlring oder Hohlzylinder ausgebildeten Rotor 54 umfassten Innenvolumen angeordnet ist. Die Permanentmagnete 55 sind hierbei an einer den Polschuhen 53 zugewandten Mantelinnenfläche des Rotors 54 angeordnet. Die Permanentmagnete 55 weisen entlang der Umfangsrichtung

des Rotors 54 wechselnde Polaritäten auf. Der Übersichtlichkeit halber ist nur ein Permanentmagnet 55 mit einem Bezugszeichen versehen.

**[0153]** Der Rotor 54 bildet ein Sonnenrad eines Planetengetriebes und weist hierzu an einer Mantelaußenfläche Zähne 57 auf, welche mit Zahnrädern 58 einer ersten Stufe des Getriebes kämmen. Mit anderen Worten ist der Rotor 54 als außen verzahnter Zahnkranz bzw. Zahnring ausgebildet. Die Zahnräder 58 dieser ersten Stufe sind jeweils drehfest mit einem Zahnrad 59 einer zweiten Stufe (siehe z.B. Fig. 7) verbunden, wobei ein Zahnradpaar aus verbundenen Zahnrädern 58, 59 drehbar an einem Umlaufträger 60 gelagert sind. Die Zahnräder 58, 59 eines Zahnradpaares sind als schrägverzahnte Zahnräder ausgebildet, wobei ein Schrägungswinkel des Zahnrads 59 der zweiten Stufe invertiert in Bezug auf einen Schrägungswinkel des Zahnrads 58 der ersten Stufe ist. Weiter ist die Zähnezahl des Zahnrads 58 der ersten Stufe größer als die Zähnezahl des Zahnrads 59 zweiter Stufe. Ein Zahnradpaar kann insbesondere als integrales Bauteil bzw. einteilig ausgebildet sein. Die Zahnräder 58 der ersten Stufe kämmen zusätzlich mit einem als innenverzahnter Zahnkranz ausgebildeten Hohlring 75. Dieser Hohlring 75 ist drehfest mit dem Trägerkörper 6 mechanisch verbunden, insbesondere mit einer Mantelinnenfläche eines hohlzylinderförmigen Teilabschnitts 95 des Verbindungsabschnitts 18, der über den Bodenabschnitt 25 des Trägerkörpers 6 in türabgewandter Richtung übersteht und das vorhergehend erläuterte zweite, türabgewandte Teilvolumen begrenzt. Dies ist insbesondere auch in Fig. 8 ersichtlich. Somit sind die Zahnräder 58 der ersten Stufe zwischen dem Hohlring 75 und dem Rotor 54 angeordnet.

**[0154]** Fig. 7 zeigt einen weiteren Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 im Bereich des Tragabschnitts 20 des Trägerkörpers 6, der in Bezug auf den in Fig. 6 dargestellten Querschnitt entlang der Längsachse L der Vorrichtung 1 hin zur türabgewandten Stirnseite 4 versetzt ist. Fig. 7 zeigt, dass die Zahnräder 59 der zweiten Stufe mit einem als innenverzahnter Zahnkranz ausgebildeten Kulissenring 62 kämmen, der Teil einer Kupplung der Vorrichtung 1 ist. Dieser Kulissenring 62 ist drehbar relativ zum Trägerkörper 6 gelagert.

**[0155]** Fig. 8 zeigt einen Detailschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 im Bereich des Tragabschnitts 20 des Trägerkörpers 6. Ersichtlich ist, dass eine Welle 61 drehbar im/am Umlaufträger 60 gelagert ist, wobei die Zahnräder 58, 59 eines Zahnradpaares drehfest an der Welle 61 befestigt sind. Der Umlaufträger 60 ist hierbei hohlringförmig ausgebildet und drehbar im Innenvolumen 34 des weiteren Hohlkörpers des Drehkörpers 19 angeordnet.

**[0156]** Eine Rotationsachse und zentrale Mittelachse der Welle 61 ist hierbei parallel zur Rotationsachse des Drehkörpers 7 orientiert. Hierbei sind die Zahnräder 58 der ersten Stufe an einem türzugewandten Ende der Welle 61 und die Zahnräder 59 der zweiten Stufe an

einem türabgewandten Ende der Welle 61 angeordnet. Weiter erkennbar ist, dass ein türzugewandter Endabschnitt des Rotors 54 über ein Kugellager 56 am Trägerkörper 6, insbesondere an einer Mantelaußenfläche eines ersten Teilabschnitts 20a des Tragabschnitts 20 des Trägerkörpers 6, drehbar gelagert ist.

**[0157]** Ebenfalls ist erkennbar, dass der Kulissenring 62 über ein Kugellager 51 an dem Hohlring 75 drehbar gelagert ist, wobei das Kugellager 51 zwischen einander zugewandten Mantelaußenflächen der Ringe 62, 75 angeordnet ist. Der Kulissenring 62 ist entlang der Längsachse L der Vorrichtung 1 entlang einer von der türzugewandten Seite 3 zur türabgewandten Stirnseite 4 orientierten Richtung nach dem Hohlring 75 angeordnet.

**[0158]** Die Vorrichtung 1 umfasst weiter einen ersten Kupplungsring 77 und einen weiteren Kupplungsring 78, der Bestandteil eines Kupplungshohlkörpers 101 sein kann. Dieser erste Kupplungsring 77 ist als seitlich verzahnter Zahnkranz ausgebildet, wobei Zähne an einer türabgewandten Seitenfläche des Kupplungsringes 77 angeordnet sind. Auch der weitere Kupplungsring 78 ist als seitlich verzahnter Zahnkranz ausgebildet, wobei Zähne an einer türzugewandten Seitenfläche des Kupplungsringes 77 angeordnet sind. In einem eingekuppelten Zustand kämten die Zähne der beiden Kupplungsringe 77, 78. In einem ausgekuppelten Zustand greifen die Zähne des ersten Kupplungsringes 77 nicht in die Zähne des weiteren Kupplungsringes 78 und die beiden Kupplungsringe 77, 78 kämten nicht miteinander. Die Zähne werden hierbei von abgeschrägten Seitenflächen der Kupplungsringe 77, 78 ausgebildet. Der erste Kupplungsring 77 ist drehbar am Kulissenring 62 gelagert. Zusätzlich ist der erste Kupplungsring 77 linearbeweglich am Kulissenring 62 gelagert. Eine Bewegungsachse dieser Linearbewegung ist parallel zur Längsachse L der Vorrichtung 1 orientiert.

**[0159]** Fig. 9 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Kulissenrings 62 von einer türabgewandten Seite aus. Fig. 10 zeigt eine perspektivische Ansicht eines ersten Kupplungsringes 77 von einer türabgewandten Seite aus. Der erste Kupplungsring 77 weist an einer Mantelinnenfläche radial nach innen abstehende Kupplungsstege 79 auf. An einer türzugewandten Seitenfläche weist der erste Kupplungsring 77 von dieser Seitenfläche in einer türzugewandten Richtung abstehende Kupplungsnasen 80 auf.

**[0160]** Eine Mantelaußenfläche 105 dieses ersten Kupplungsringes 77 ist gestuft ausgebildet. Hierdurch ist ein Radius eines ersten türabgewandten Teilabschnitts 105a dieser Mantelaußenfläche 105 kleiner als ein Radius eines ersten türzugewandten Teilabschnitts 105b dieser Mantelaußenfläche 105. Durch die gestufte Ausbildung wird eine Anlagefläche 106 für die z.B. in Fig. 12 dargestellte Wellenfeder 84 gebildet. Ebenfalls erkennbar sind Führungsnasen 107 zum Einspannen und Arretieren einer Wellenfeder 84 an dem ersten Kupplungsring 77. Diese Führungsnasen 107 stehen in Radialrichtung nach außen von dem ersten

Teilabschnitt 105a ab und sind beabstandet von der Anlagefläche 106 angeordnet, wobei ein Abschnitt der Wellenfeder 84 zwischen Anlagefläche 106 und Führungsnasen 107 eingespannt werden kann. Ebenfalls weist der erste Kupplungsring 77 einen Steg 108 auf, der von der Anlagefläche 106 absteht und ebenfalls in Radialrichtung nach außen von dem ersten Teilabschnitt 105a absteht. Dieser Steg 108 dient ebenfalls zum Arretieren der Wellenfeder 84, die geschlitzt ausgebildet ist. Die Wellenfeder 84 wird dann derart am ersten Kupplungsring 77 angeordnet, dass der Steg 108 in dem Schlitz der Wellenfeder 84 angeordnet ist.

**[0161]** Eine türabgewandte Seitenfläche des Kulissenrings 62 weist vertiefte Abschnitte 81 und Kupplungsabschnitte 82 auf, wobei eine Breite des Kulissenrings 62 im Bereich der vertieften Abschnitte 81 geringer ist als im Bereich der Kupplungsabschnitte 82, wobei die Breite entlang einer zentralen Mittelachse des Kulissenrings 62 gemessen wird. Zwischen zwei entlang einer Umfangsrichtung benachbarten Kupplungsabschnitten 82 ist jeweils ein vertiefter Abschnitt 81 angeordnet. Ebenfalls weist der Kulissenring 62 Übergangsabschnitte 83 auf, die entlang der Umfangsrichtung jeweils zwischen einem Kupplungsabschnitt 82 und einem vertieften Abschnitt 81 sowie diesem vertieften Abschnitt 81 und dem nächsten Kupplungsabschnitt 82 angeordnet sind. In diesen Übergangsabschnitten 82 nimmt die Breite des Kulissenrings 62 ab bzw. zu. Der Übersichtlichkeit halber sind nur zwei Übergangsabschnitte 83 mit einem Bezugszeichen versehen.

**[0162]** Wird der Rotor 54 in eine Drehbewegung versetzt, so dreht sich das Sonnenrad des Getriebes und kämmt mit den Zahnradern 58 der ersten Stufe. Der Umlaufträger 60 führt eine Kreisbewegung entlang der Mantelinnenfläche des Hohlringes 75 aus. Die Drehbewegung der Zahnradern 58 der ersten Stufe führt zu einer Drehbewegung der Zahnradern 59 der zweiten Stufe, die mit dem Kulissenring 62 kämmen. Hierdurch wird eine Drehbewegung des Kulissenrings 62 erzeugt. Bei dieser Drehbewegung bewegen sich die vertieften Abschnitte 81, die Kupplungsabschnitte 82 und die Übergangsabschnitte 83 relativ zur den Kupplungsstegen 79, wobei ein Kupplungssteg 79 zwischen zwei entlang Umfangsrichtung benachbarten Kupplungsabschnitten 82 angeordnet ist. Bei dieser Drehbewegung wird einerseits eine Drehbewegung des Kulissenrings 62 auf den ersten Kupplungsring 77 übertragen wird und andererseits der erste Kupplungsring 77 hin zum weiteren Kupplungsring 78 verschoben wird, sodass ein eingekuppelter Zustand hergestellt wird. Die Kupplungsstege 79 kontaktieren die türabgewandten Seitenfläche des Kulissenrings 62 auch im Bereich der vertieften Abschnitte 81, sodass auch bei einem solchen Kontakt eine Drehbewegung vom Kulissenring 62 auf den ersten Kupplungsring 77 übertragen werden kann. Allerdings befindet sich der erste Kupplungsring 77 - wie nachfolgend noch näher erläutert - in einem ausgekuppelten Zustand in Bezug auf den weiteren Kupplungsring 78, wenn die Kupplungs-

stege 77 die Seitenfläche im Bereich der vertieften Abschnitte 81 kontaktieren. Eine solche Drehbewegung des ersten Kupplungsringes 77 im ausgekuppelten Zustand wird begrenzt durch die Kupplungsnasen. 80, die bei der Drehbewegung an korrespondierende Kupplungsnasen 36 (siehe Fig. 3), die von einer türabgewandten Stirnseite des Verbindungsabschnitts 18 des Trägerkörpers 6 abstehen, anschlagen. Hierdurch wird Drehbewegung des Kupplungsringes 77 gesperrt, wobei sich jedoch der Kulissenring 62 weiterdrehen kann und somit die Kupplungsstege 77 entlang der Seitenfläche des Kulissenrings 62 in den Bereich eines Übergangsabschnitts 83 bewegt werden. Hierdurch wird der erste Kupplungsring 77 hin zum weiteren Kupplungsring 78 verschoben, womit gleichzeitig auch der Anschlagzustand zwischen den Kupplungsnasen 80, 36 aufgehoben und eine Drehbewegung des ersten Kupplungsringes 77 wieder freigegeben wird. Im eingekuppelten Zustand wird die Drehbewegung des ersten Kupplungsringes 77 dann auf den weiteren Kupplungsring 78 und somit auf den Kupplungshohlkörper 101 übertragen. Dieser ist drehfest mit dem weiteren Hohlkörper 19 des Drehkörpers 7 mechanisch verbunden bzw. bildet einen Teil dieses Drehkörpers 7 aus, sodass auch dieser in eine Drehbewegung versetzt wird und somit eine aktorgestützte Sperrbewegung durchgeführt werden kann. Zum Auskuppeln wird die Antriebseinrichtung derart betrieben, dass der Kulissenring 62 um einen vorbestimmten Winkel entgegen der Drehrichtung der unmittelbar zuvor ausgeführten Drehbewegung verdreht wird. Durch die hierdurch bedingte Relativverdrehung zwischen Kulissenring 62 und dem ersten Kupplungsring 77 werden die Kupplungsstege 77 aus den Bereichen der Übergangsabschnitte 82 in die Bereiche der vertieften Abschnitte 81 bewegt, wodurch eine Auskuppelbewegung des ersten Kupplungsring 77 weg vom weiteren Kupplungsring 78 freigegeben wird, sodass ein ausgekuppelter Zustand hergestellt wird. Zur Herstellung des ausgekuppelten Zustands umfasst die Vorrichtung 1 eine Wellenfeder 84 (siehe Fig. 12), die zwischen den Kupplungsringen 77, 78 angeordnet ist und die den ersten Kupplungsring 77 weg vom weiteren Kupplungsring 78 drückt. **[0163]** Fig. 11 zeigt eine perspektivische Ansicht eines weiteren Kupplungsringes 78 und eines Kupplungshohlkörpers 101 von einer türzugewandten Seite aus, wobei der weitere Kupplungsring 78 ein Bestandteil des Kupplungshohlkörpers 101 ist. Ersichtlich ist der an einer türzugewandten Seitenfläche des Kupplungsringes 78 angeordnete Zahnabschnitt. An einer Mantelaußenfläche weist der Kupplungshohlkörper 101 radial abstehende Stege 96 auf. Diese dienen zur drehfesten Befestigung des weiteren Hohlkörpers 19 des Drehkörpers 7 an dem Kupplungshohlkörper 101. Insbesondere kann der Kupplungshohlkörper 101 in den weiteren Hohlkörper 19 eingesteckt werden, wobei die Stege 96 in korrespondierende Vertiefungen in der inneren Mantelfläche angeordnet werden. Hierdurch ist dann eine drehfeste Verbindung hergestellt. Ein Bodenabschnitt des Kupplungs-

hohlkörpers 101 bildet das Lichtausgabeelement 11 (siehe Fig. 3). Weiter dargestellt ist die in Bezug auf Fig. 3 bereits erläuterte Befestigungshülse 102. Der Bodenabschnitt des Kupplungshohlkörpers 101 weist Durchgangsöffnungen 104 auf, die um einen Fußabschnitt der Befestigungshülse 102 herum angeordnet sind. Durch diese Durchgangsöffnungen 104 erstrecken sich im montierten Zustand die Betätigungsstege 90 (siehe Fig. 14).

**[0164]** Fig. 12 zeigt einen Detailschnitt der Vorrichtung 1 im Bereich der Kupplungsringe 77, 78. Dargestellt ist die Wellenfeder 84, die zwischen der erläuterten Anlagefläche 106 und einer türzugewandten Stirnfläche des weiteren Kupplungsringes 78 angeordnet ist. Wird der erste Kupplungsring 77 wie vorhergehend erläutert zum Herstellen des eingekuppelten Zustands in Richtung des weiteren Kupplungsringes 78 bewegt, so wird die Wellenfeder 84 zwischen den Kupplungsringen 77, 78 eingespannt. Zum Durchführen dieser Einkuppelbewegung muss eine Federkraft der Wellenfeder 84 überwunden werden. Im eingespannten Zustand übt die Wellenfeder 84 eine Rückstellkraft auf den ersten Kupplungsring 77 aus. Diese Rückstellkraft erzeugt aber erst dann eine Auskuppelbewegung des ersten Kupplungsringes 77 weg vom weiteren Kupplungsring 78, wenn diese Auskuppelbewegung wie ebenfalls vorhergehend erläutert freigegeben wird, insbesondere sich die Kupplungsstege 79 in vertieften Abschnitten 81 der türabgewandten Seitenfläche des ersten Kupplungsringes 77 befinden.

**[0165]** Zusammenfassend umfasst ein Getriebe der Vorrichtung den Rotor 54, die Zahnräder 58, 59, den Kulissenring 62 und den Hohlring 75. Der Kulissenring 62 ist gleichzeitig Teil einer Kupplung der Vorrichtung 1, wobei die Kupplung zusätzlich noch den ersten und den weiteren Kupplungsring 77, 78 sowie die Wellenfeder 84 umfasst.

**[0166]** Fig. 13 zeigt eine Draufsicht auf eine türabgewandte Oberfläche einer Leiterplatte 29 der Vorrichtung 1. Auf oder in der Leiterplatte 29 können elektronische oder elektrische Bauelemente der Vorrichtung 1 angeordnet sein, die in Fig. 13 schematisch dargestellt sind. Eines dieser Bauelemente kann insbesondere eine Steuereinrichtung der Vorrichtung 1 sein, die z.B. als Mikrocontroller oder integrierte Schaltung ausgebildet sein kann. Weitere Bauelemente können Elemente einer Kommunikationseinrichtung der Vorrichtung 1 bilden.

**[0167]** Auf der dargestellten Oberfläche der Leiterplatte 29 ist ring- oder scheibenförmiges Trägerelement 86 angeordnet, in welches Lichtleitelemente 87a, 87b eingebettet sind. In Fig. 13 dargestellt sind Ausstrahlabschnitte dieser Lichtleitelemente 87a, 87b. Ein erstes Lichtleitelement 87a ist teiltringförmig ausgebildet und weist einen Mittelpunktswinkel aus einem Bereich von 120° (ausschließlich) bis 0° (ausschließlich) auf. Ein weiteres Lichtleitelement 87b ist ebenfalls teiltringförmig ausgebildet, wobei der teiltringförmige Abschnitt einen Mittelpunktswinkel aus einem Bereich von 240° (einschließlich) bis 360° (ausschließlich) aufweist. Die Licht-

leitelemente 87a, 87b sind, insbesondere durch einen Trennabschnitt, optisch voneinander getrennt, insbesondere durch ein Material des Trägerelements 86, sodass keine Strahlung aus dem ersten in das weitere Leitelement 87a, 87b und umgekehrt geleitet wird. Vorzugsweise weist das erste Leitelement 87a einen Mittelpunktswinkel aus einem Bereich  $89^\circ$  bis  $80^\circ$  auf, wobei ein Trennabschnitt einen Mittelpunktswinkel aus einem Bereich  $1^\circ$  bis  $10^\circ$  aufweist und das weitere Leitelement 87b einen Mittelpunktswinkel gleich der Differenz zwischen  $360^\circ$  und der Summe dieser beiden Mittelpunktswinkel aufweist. Die Mittelpunktswinkel können für kreisbogenförmigen Mittellinien der Leitelemente 87a, 87b und des Trennabschnitts bestimmt werden.

**[0168]** Auf der Leiterplatte 29 können Lichtquellen, insbesondere als LED ausgebildete Lichtquellen, angeordnet sein. Die Lichtquellen (nicht dargestellt) können insbesondere derart relativ zu den Leitelementen 87a, 87b angeordnet sein, dass von den Lichtquellen emittiertes Licht in die Leitelemente 87a, 87b einstrahlt wird. Dieses Licht wird dann von einem Einstrahlabschnitt der Leitelemente 87a, 87b zu dem jeweiligen Lichtausstrahlabschnitt geleitet. Hierbei kann die Vorrichtung 1 mindestens eine Lichtquelle pro Leitelement 87a, 87b umfassen. Vorzugsweise umfasst die Vorrichtung 1 pro Leitelemente 87a, 87b mindestens zwei Lichtquellen, die jeweils emittiertes Licht in das entsprechende Leitelement 87a, 87b einstrahlen können. Hierbei kann die Anzahl der Lichtquellen, die Licht in das erste Leitelement 87a einstrahlen größer sein als die Anzahl der Lichtquellen, die Licht in das weitere Leitelement 87b einstrahlen. Ein Material des Trägerelements 86 ist insbesondere undurchlässig und vorzugsweise reflektierend, weiter vorzugsweise vollständig oder hoch reflektierend, für von den Lichtquellen emittierte Strahlung. Die Mittellinie einer Querschnittsfläche der Leitelemente 87a, 87b in einer Querschnittsfläche, in der auch die Längsachse L der Vorrichtung 1 angeordnet ist, kann einen gekrümmten Verlauf aufweisen. Dies ermöglicht eine zuverlässige Lichtleitung von den Lichtquellen der Leiterplatte 29 in das Lichtausgabeelement 11. Aus dem Ausstrahlabschnitt eines Leitelements 87a, 87b austretende Strahlung strahlt in das Lichtausgabeelement 11 (siehe Fig. 1), welches aus lichtdurchlässigem Material ausgebildet ist.

**[0169]** Weiter dargestellt ist, dass die Leiterplatte 29 hohlscheibenförmig ausgebildet ist und eine zentrale Durchgangsöffnung aufweist, durch die sich der Tragabschnitt 20 des Trägerkörpers und der Verbindungsabschnitt der Hohlkörper 15, 19 des Drehkörpers 7 erstreckt.

**[0170]** Fig. 14 zeigt einen Detailschnitt durch die Vorrichtung 1 im Bereich der Leiterplatte 29. Dargestellt ist das Lichtausgabeelement 11 sowie der Druckknopf 9. Auf einer türabgewandten Oberfläche der Leiterplatte 29 ist das in Bezug auf Fig. 13 erläuterte Trägerelement 86 angeordnet. In einem Innenvolumen des Trägerele-

ments 86 ist ein ringförmiges Kraftübertragungselement 87 angeordnet. Dieses ringförmige Kraftübertragungselement 87 weist an einer Mantelaußenfläche Schalterbetätigungsstege 88 auf, die von der Mantelaußenfläche radial nach außen abstehen. Diese Schalterbetätigungsstege 88 können Mikroschalter 89 betätigen, die auf oder in der Leiterplatte 29 angeordnet sind. An einer türzugewandten Oberfläche des Druckknopfes 8 weist dieser Betätigungsstege 90 auf, die hin zur Tür von der Oberfläche abstehen. Die Betätigungsstege 90 kontaktieren eine türabgewandte Oberfläche des Kraftübertragungselements 87 und gleiten auf dieser bei einer Drehbewegung des Druckknopfes 9. Wird der Druckknopf 9 betätigt und hin zur türzugewandten Stirnseite 3 der Vorrichtung 1 gedrückt, so drücken die Betätigungsstege 90 auf das Kraftübertragungselement 87, welches dann mit den Schalterbetätigungsstegen 88 in zur türzugewandten Stirnseite 3 der Vorrichtung 1 bewegt wird. Durch diese Bewegung betätigen die Schalterbetätigungsstege 88 die Mikroschalter 89 und es kann somit ein Schaltsignal erzeugt werden. Dieses Schaltsignal kann z.B. ein Eingabesignal durch einen Nutzer sein, z.B. ein Signal zum Durchführen einer aktorgestützten Sperrbewegung. Das Kraftübertragungselement 87 ist federnd an der Leiterplatte 29 gelagert. Beim Drücken des Druckknopfes 9 zur Betätigung der Mikroschalter 89 muss eine Federkraft überwunden werden. Lässt der Nutzer den Druckknopf 9 los, wird dieser also nicht mehr gedrückt, so bewirkt die durch die federnde Lagerung bereitgestellte Federkraft, dass das Kraftübertragungselement 87 und mit ihm der Druckknopf 9 zur türabgewandten Stirnseite 4 hinbewegt wird, wobei auch die Schalterbetätigungsstege 88 die Mikroschalter 89 nicht mehr betätigen.

**[0171]** Fig. 15 zeigt eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 in einer weiteren Ausführungsform. Die Vorrichtung 1 ist im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet, wobei aber eine Länge der in Fig. 15 dargestellten Vorrichtung 1 entlang einer Längsachse L der Vorrichtung 1 größer als eine Länge der in Fig. 2 dargestellten Vorrichtung 1 ist. Auch die in Fig. 15 dargestellte Vorrichtung 1 weist eine Mantelfläche 2 sowie eine türzugewandte Stirnseite 3 und eine türabgewandte Stirnseite 4 auf und wird - analog zu den Ausführungen zu Fig. 1 - mit der türzugewandten Stirnseite 3 an einer Tür (nicht dargestellt) oder an einem Schließzylinder der Tür befestigt.

**[0172]** Entsprechend der in Fig. 2 dargestellten Vorrichtung 1 weist auch die in Fig. 15 dargestellte Vorrichtung 1 an der türabgewandten Stirnseite 3 ein als Druckknopf 8 ausgebildetes haptisches Betätigungselement und ein optisches Ausgabeelement 10 mit einem Lichtausgabeelement 11 auf. Ebenfalls bildet ein Teil der Mantelfläche 2 der Vorrichtung 1, der von einem Drehkörper 7 gebildet wird, ein Handbetätigungselement 12 der Vorrichtung 1.

**[0173]** In Fig. 15 auch dargestellt ist ein Rastelement 9 der Vorrichtung 1 zur mechanischen Verbindung des

Trägerkörpers 6 mit der Tür bzw. einem Türbefestigungselement. Die Funktion dieses Rastelements 9 wird in Bezug auf Fig. 17 näher erläutert. Nicht in Fig. 15 ersichtlich ist ein Anschlusselement 46 zum Anschluss einer externen Energiequelle. Dieses wurde in Bezug auf die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform ebenfalls bereits erläutert.

**[0174]** In Fig. 15 ist ein Innenvolumen 14 der Vorrichtung 1 dargestellt, wobei in dem Innenvolumen 14 u.a. Teilkörper des Drehkörpers 7, insbesondere ein erster Hohlkörper 15, angeordnet sind. Dieser erste Hohlkörper 15 dient zur Aufnahme von mindestens einer Batterie 27 (siehe Fig. 16) zur Energieversorgung einer Antriebseinrichtung der Vorrichtung 1 und bildet somit ein Batterieabschnitt oder -fach der Vorrichtung 1. Der Hohlkörper 15 weist an einer türzugewandten Stirnseite eine Vertiefung auf, die zur Aufnahme eines Schließzylinderbetätigungselements, insbesondere eines Schlüssels, dient. In dieser Vertiefung kann also ein insbesondere als Schlüssel ausgebildetes Schließzylinderbetätigungselement angeordnet werden, wobei es dann drehfest, z.B. in formschlüssiger Weise, mit dem Hohlkörper 15 verbunden ist. In Fig. 15 ist dargestellt, dass die Vertiefung schlitzförmig ausgebildet ist. Ebenfalls erkennbar sind verschiedene Bestandteile bzw. Abschnitte des Trägerkörpers 6. So zeigt Fig. 15 ein Abdeckelement 13 und ein Trägerbefestigungselement 21, welches mit einem Verbindungsabschnitt 18 (siehe Fig. 16) mechanisch starr verbunden ist. Das Trägerbefestigungselement 21 entspricht dem in Fig. 2 dargestellten Trägerbefestigungselement 21.

**[0175]** In Fig. 15 nicht dargestellt ist eine Antriebseinrichtung der Vorrichtung 1 zum Antrieb des Drehkörpers 7, die in einem Innenvolumen der Vorrichtung 1, insbesondere des Handbetätigungsabschnitts bzw. Handbetätigungselements 12 angeordnet sein kann. Eine solche Antriebseinrichtung ist insbesondere als Außenläufermotor ausgebildet.

**[0176]** Fig. 16 zeigt einen Längsschnitt durch die in Fig. 15 dargestellte Vorrichtung 1. Dargestellt sind das Türbefestigungselement 21, ein Trägerkörper 6 und ein Drehkörper 7 der Vorrichtung 1. Im Unterschied zu der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform der Vorrichtung 1 ist der erste Hohlkörper 15 des Drehkörpers 7 verschieden von dem in Fig. 3 dargestellten ersten Hohlkörper 15 ausgebildet. Der erste Hohlkörper 15 weist einen Deckenabschnitt 91 und einen Bodenabschnitt 33 auf, wobei der Deckenabschnitt 91 eine türzugewandte Stirnseite und der Bodenabschnitt 33 eine türabgewandte Bodenseite des ersten Hohlkörpers 15 bildet. Dargestellt ist, dass ein Mantelabschnitt 92 des ersten Hohlkörpers 15 zumindest abschnittsweise geöffnet ist, um eine Anordnung von Batterien 27 im Innenvolumen des Hohlkörpers 15 zu ermöglichen. Die Batterien 27 können hierbei derart im Innenvolumen des ersten Hohlkörpers 15 angeordnet werden, dass eine Längsachse der Batterien 27 parallel zur Längsachse L der Vorrichtung 1 orientiert sein kann. Der erste Hohlkörper 15 weist zwei Zwischenwände 93 auf, sie sich im Innenvolumen des

ersten Hohlkörpers 15 zwischen dem Bodenabschnitt 33 und dem Deckenabschnitt 91 erstrecken. Eine Oberfläche der Zwischenwände 93 kann parallel zu einer Längsachse des ersten Hohlkörpers 15 orientiert sein. Die Zwischenwände 93 sind hierbei parallel zueinander angeordnet, wobei das Volumen zwischen den Zwischenwänden 93 den erläuterten Abschnitt 38 zur Aufnahme eines Schließzylinderbetätigungselements und ein Teilvervolumen des Innenvolumens 17 des ersten Hohlkörpers 15 bildet. Somit kann auch die Drehachse des Drehkörpers 7 durch den Abschnitt 38 verlaufen und die Zwischenwände 93 können von dieser Drehachse beabstandet angeordnet sein. Der Deckenabschnitt 91 weist eine schlitzförmige Öffnung auf, durch die das Schließzylinderbetätigungselement in das Volumen zwischen den Zwischenwänden 93 eingeführt werden kann. In Fig. 16 ist dargestellt, dass eine Bodenfläche 94 des Abschnitts 38 in Bezug auf den Bodenabschnitt 33 entlang der Längsachse L der Vorrichtung 1 zur türabgewandten Stirnseite 4 der Vorrichtung 1 hin versetzt ist. Insbesondere erstreckt sich also ein Abschnitt der Zwischenwände 93 durch den Bodenabschnitt 33 hindurch. Die Batterien 27 sind hierbei in einem verbleibenden Teil des Innenvolumens des ersten Hohlkörpers 15 angeordnet. Wie auch bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform ist ein Verbindungsabschnitt 18 des Trägerkörpers 6 ist zwischen einer Mantelaußenwand des ersten Hohlkörpers 15 und einer Mantelinnenwand eines weiteren Hohlkörpers 19 des Drehkörpers 7 angeordnet und dient zur mechanischen Verbindung eines Tragabschnitts 20 des Trägerkörpers 6 mit der Tür bzw. einem Türbefestigungselement. Auch die Anordnung und Ausbildung weiterer Elemente, z.B. der Vorrichtung 1 kann entsprechend der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform gegeben sein.

**[0177]** Insbesondere kann im Tragabschnitt 20 ein Stator 28 (siehe Fig. 6) einer Antriebseinrichtung am Trägerkörper 6 befestigt sein. Diese Antriebseinrichtung kann den Stator 28 und einen Rotor 54 umfassen und als Außenläufermotor ausgebildet sein. Der Stator 28 kann insbesondere an einer Mantelaußenfläche des Tragabschnitts 20 befestigt sein bzw. anliegen.

**[0178]** Fig. 17 zeigt eine perspektivische Ansicht eines als Befestigungsplatte 5 ausgebildeten Türbefestigungselements von einer türzugewandten Seite aus. Die Befestigungsplatte 5 ist kreisscheibenförmig ausgebildet und weist eine zentrale Durchgangsöffnung 39 auf. Die zentrale Durchgangsöffnung 39 ist in einer zentralen Ausnehmung 43 in der türzugewandten Oberfläche der Befestigungsplatte 5 angeordnet, wobei diese Ausnehmung 43 sich von einem zentralen Bereich der Befestigungsplatte 5 in radialer Richtung ausgehend von einer Mittelachse der Befestigungsplatte 5 bis zum Rand der Befestigungsplatte 5 erstreckt. Diese Ausnehmung 43 dient zur Aufnahme eines aus der Tür hervorstehenden Abschnitts eines Schließzylinders. Die Befestigungsplatte 5 kann auf einen solchen Abschnitt aufgesteckt werden, wobei sich der hervorstehende Abschnitt dann in die Ausnehmung 43 erstreckt.

**[0179]** Die zentrale Durchgangsöffnung 39 weist einen ersten kreisförmigen Abschnitt 39a und einen weiteren kreisförmigen Abschnitt 39b auf, wobei ein Durchmesser des ersten kreisförmigen Abschnitts 39a größer ist als ein Durchmesser des weiteren kreisförmigen Abschnitts 39b. Die kreisförmigen Abschnitte 39a, 39b sind über einen Verbindungsabschnitt 39c verbunden. Während eine Mittellinie des ersten kreisförmigen Abschnitts 39a der Längsachse L der Vorrichtung 1 entsprechen kann (wenn diese an der Befestigungsplatte 5 befestigt ist), ist eine Mittellinie des weiteren kreisförmigen Abschnitts 39b radial versetzt zur Längsachse L (siehe Fig. 1) der Vorrichtung 1 angeordnet. Der weitere kreisförmige Abschnitt 39b dient zur Aufnahme einer Schraube oder eines anderen Befestigungsmittels, wobei diese Schraube von der türabgewandten Seite der Befestigungsplatte 5 aus durch den weiteren kreisförmigen Abschnitt 39b aus in gegebenenfalls vorhandene Gewindebohrungen des Schließzylinders oder Schlosses oder der Tür eingeschraubt werden kann. Dies ermöglicht ein Verschrauben der Befestigungsplatte 5 mit der Tür.

**[0180]** Durch den ersten kreisförmigen Abschnitt 39a hindurch kann sich ein Schließzylinderbetätigungselement erstrecken, welches in einem entsprechenden Aufnahmeabschnitt des Drehkörpers (in Fig. 17 nicht dargestellt) angeordnet ist.

**[0181]** Um die Durchgangsöffnung 39, insbesondere den ersten kreisförmigen Abschnitt 39a, herum sind Gewindebohrungen 40 angeordnet. Die Gewindebohrungen 40 sind hierbei derart angeordnet und/oder orientiert, dass eine zuverlässige Befestigung an einem vorbestimmten Schließzylinder gewährleistet ist, z.B. an einem in der EU, in der Schweiz, im Vereinigten Königreich oder in den nordischen Staaten verwendeten Schließzylinder.

**[0182]** Mittellinien von zwei voneinander verschiedenen Gewindebohrungen können hierbei einen vorbestimmten Winkel einschließen, aber auch parallel zueinander verlaufen.

**[0183]** Die Gewindebohrungen 40 erstrecken sich von einer türabgewandten Seite der Befestigungsplatte 5 zur türzugewandten Seite. Die Mittellinien der Gewindebohrungen 40 von einer türabgewandten Öffnung der Gewindebohrung zu einer türzugewandten Öffnung sind hierbei hin zur Ausnehmung 43 orientiert. Die Gewindebohrungen 40 dienen zur Aufnahme von Schrauben (nicht dargestellt), insbesondere Madenschrauben, die von der türabgewandten Seite der Befestigungsplatte 5 aus in die Gewindebohrungen 40 eingeschraubt werden können, um eine Klemmverbindung mit einem in der Ausnehmung 43 angeordneten Schließzylinder herzustellen. Insbesondere kann mit der in Fig. 17 dargestellten Ausführungsform eine Drei-Punkt-Klemmverbindung des Befestigungsplatte 5 mit dem Schließzylinder hergestellt werden, insbesondere mit dem in der Ausnehmung 43 angeordneten Abschnitt des Schließzylinders. Die türzugewandten Öffnungen der Gewindebohrungen 40 sind in abgeschrägten Seitenflächen von Ausnehmungen 41 in der türzugewandten Oberflä-

che der Befestigungsplatte 5 angeordnet, wobei diese Ausnehmungen 41 insbesondere hin zu Tür als auch hin zu der Ausnehmung 43 geöffnet sind. Weiter dargestellt sind zwei weitere dezentrale Durchgangsöffnungen 42, die ebenfalls zur Aufnahme von Schrauben dienen, wobei diese Schrauben von der türabgewandten Seite der Befestigungsplatte 5 aus durch die dezentralen Durchgangsöffnungen 42 in gegebenenfalls vorhandene Gewindebohrungen des Schließzylinders oder Schlosses oder der Tür eingeschraubt werden können. Auch diese dezentralen Durchgangsöffnungen 42 ermöglichen also ein Verschrauben der Befestigungsplatte mit der Tür. Eine Mittellinie der dezentralen Durchgangsöffnungen 42 ist radial versetzt zu einer Mittellinie des ersten kreisförmigen Abschnitts 39a angeordnet. Ebenfalls dargestellt ist, dass die türzugewandte Oberfläche der Befestigungsplatte 5 zumindest abschnittsweise eine gerade und ungekrümmte Oberfläche ist. Diese kann als Klebefläche 44 dienen, um die Befestigungsplatte 5 mit der Tür oder einem Schloss zu verkleben.

**[0184]** An einer radialen Mantelaußenfläche weist die Befestigungsplatte 5 die bereits in Bezug auf Fig. 2 erläuterten Führungsstege 24 zur Führung einer Montagebewegung auf, die in entsprechende Bajonett-Ausnehmungen 45 des Trägerkörpers 6, insbesondere eines Trägerbefestigungselements 21 (siehe Fig. 2), eingeführt werden können. In der dargestellten Ausführungsform weist die Befestigungsplatte 5 drei Führungsstege 24 entlang der Mantelaußenfläche auf, die - wie auch die Bajonett-Ausnehmungen und insbesondere zu deren Anordnung korrespondierend - ungleichmäßig, entlang der Mantelaußenfläche angeordnet sind. Die Führungsstege 24 sind am türzugewandten Rand der Mantelaußenfläche der Befestigungsplatte 5 angeordnet und stehen von dieser ab. Im Bereich der Führungsstege 24 weist die Mantelaußenfläche fertigungsbedingte Vertiefungen 100 auf.

**[0185]** Die Befestigungsplatte 5 weist weiter ein gefedertes Rastelement 9 auf, welches in einer sacklochartigen Vertiefung in der Mantelaußenfläche angeordnet ist. Dieses Rastelement 9 wird von der Federkraft eines Federelements 47 (siehe Fig. 19) in radialer Richtung nach außen gedrückt. Im montierten Zustand des Trägerkörpers 6 an der Befestigungsplatte 5 kann das Rastelement 9 sich durch Durchgangsöffnungen im Trägerbefestigungselement 21 und Abdeckelement 13 hindurch erstrecken und somit eine Relativbewegung, insbesondere eine Drehbewegung zur Demontage (Demontagebewegung) zwischen Trägerkörper 6 und Befestigungsplatte 5 sperren. Um diese Demontagebewegung freizugeben, kann ein Nutzer das Rastelement 9 in radialer Richtung nach innen durch die Durchgangsöffnungen hindurch und aus ihnen herausdrücken. Dann ist die Demontagebewegung freigegeben.

**[0186]** Fig. 18 zeigt eine perspektivische Ansicht des in Fig. 17 dargestellten Türbefestigungselements von einer türabgewandten Seite aus. An einer türabgewandten Oberfläche weist die Befestigungsplatte 5 Versteifungss-

tege 48 auf. Zwischen diesen Versteifungsstegen 48 können Ausnehmungen 50 angeordnet sein, um bei der Herstellung der Befestigungsplatte 5 Material zu sparen und eine für die Fertigung vorteilhafte möglichst konstante Dicke (Stärke) des Türbefestigungselements 21 zu gewährleisten, da bei möglichst konstanter Dicke eine unerwünscht ungleichmäßige mechanische Verformung bei einem fertigungsbedingten Abkühlprozess minimiert wird. Der Übersichtlichkeit halber sind nur jeweils ein Versteifungssteg 48 und eine Ausnehmung 50 mit einem Bezugszeichen versehen. Es ist dargestellt, dass die Gewindebohrungen 40 jeweils in einer Seitenwand einer dieser Ausnehmungen angeordnet sind. Insgesamt weist also das Türbefestigungselement 21 im Bereich der Ausnehmungen 50 auf der türabgewandten Oberfläche und im Bereich der zentralen Ausnehmung 43 auf der türzugewandten Oberfläche die gleiche Dicke auf, was - wie vorhergehend erläutert - eine qualitativ hochwertige Fertigung ermöglicht. Ebenfalls weist die Befestigungsplatte 5 an der türabgewandten Oberfläche im Bereich des weiteren teilkreisförmigen Abschnitts 39b und der dezentralen Durchgangsöffnungen 42 Vertiefungen 49 zur Aufnahme von Schraubenköpfen auf, die z.B. durch Absenken hergestellt werden können.

**[0187]** Fig. 19 zeigt einen Querschnitt durch die in Fig. 17 dargestellte Befestigungsplatte 5. Erkennbar ist insbesondere das gefederte Rastelement 9. Das gefederte Rastelement 9 umfasst einen Hüllkörper 70, einen Druckknopf 71 und das Federelement 47. Der Druckknopf 71 ist beweglich, insbesondere linearbeweglich, in dem Hüllkörper 70 gelagert. Eine Innenfläche eines Bodenabschnitts 72 des Hüllkörpers dient als Anschlagfläche zur Begrenzung der Relativbewegung zwischen Hüllkörper 70 und Druckknopf 71. Eine Innenfläche eines Deckelabschnitts 73 des Hüllkörpers 70 dient als weitere Anschlagfläche zur Begrenzung der Relativbewegung zwischen Hüllkörper 70 und Druckknopf 71. In dem Deckelabschnitt 73 ist eine Durchgangsöffnung angeordnet, durch die sich ein Teilabschnitt 75 des Druckknopfes 71 hindurch erstreckt. Der Druckknopf 71 ist hohlzylinderförmig ausgebildet, wobei das Federelement 47 in einem Innenvolumen des Druckknopfes 71 angeordnet ist. Ein erstes Ende des Federelements 47 stützt sich an dem Bodenabschnitt 72 des Hüllkörpers 70 ab, ein zweites Ende des Federelements 47 an einer Innenfläche der Stirnseite des Druckknopfes 71. Ein Mantelabschnitt des Druckknopfes 71 weist Teilabschnitte 74, 75 mit verschiedenen Durchmessern auf, wobei der Durchmesser eines ersten Teilabschnitts 74 größer ist als der Durchmesser des weiteren Teilabschnitts 75. Dargestellt ist auch, dass der Innendurchmesser des Mantelabschnitts konstant ist. Der weitere Teilabschnitt 75 erstreckt sich durch die erläuterte Durchgangsöffnung in dem Deckelabschnitt 73. Der Übergang zwischen den Teilabschnitten 74, 75 bildet eine Anschlagfläche des Druckknopfes 71, welche an die Innenfläche des Deckelabschnitts 73 anschlagen kann. Der in Fig. 19 dargestellte Hüllkörper 70 ist im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet und in

eine Aussparung/Vertiefung an der Mantelaußenfläche der Befestigungsplatte 5 angeordnet. Somit kann eine formschlüssige Verbindung zwischen Hüllkörper 70 und Befestigungsplatte 5 hergestellt werden. Ein Bodenabschnitt dieser Vertiefung kann weitere Vertiefungen aufweisen, die zum Einbringen eines Werkzeugs zum Demontieren des Hüllkörpers 70 dient.

#### Bezugszeichenliste

#### [0188]

|                    |                                                       |
|--------------------|-------------------------------------------------------|
| 1                  | Vorrichtung                                           |
| 2                  | Mantelfläche                                          |
| 3                  | türzugewandte Stirnseite                              |
| 4                  | türabgewandte Stirnseite                              |
| 5                  | Befestigungsplatte                                    |
| 6                  | Trägerkörper                                          |
| 7                  | Drehkörper                                            |
| 8                  | Druckknopf                                            |
| 9                  | Rastelement                                           |
| 10                 | optisches Ausgabeelement                              |
| 11                 | Lichtausgabeelement                                   |
| 12                 | Handbetätigungselement                                |
| 13                 | Abdeckelement                                         |
| 14                 | Innenvolumen der Vorrichtung                          |
| 15                 | erster Hohlkörper                                     |
| 16                 | Deckelement                                           |
| 17                 | Innenvolumen des ersten Hohlkörpers                   |
| 18                 | Verbindungsabschnitt des Trägerkörpers                |
| 19                 | weiterer Hohlkörper des Drehkörpers                   |
| 20                 | Tragabschnitt des Trägerkörpers                       |
| 20a, 20b           | Teilabschnitte des Tragabschnitts                     |
| 21                 | Trägerbefestigungselement                             |
| 22                 | Rastvertiefung                                        |
| 23                 | Rastnase                                              |
| 24                 | Führungssteg                                          |
| 25                 | Bodenabschnitt des Trägerkörpers                      |
| 26a, 26b, 26c, 26d | Schleifring(segment)                                  |
| 27                 | Batterie                                              |
| 28                 | Stator                                                |
| 29                 | Leiterplatte                                          |
| 30                 | Schraube                                              |
| 31                 | Durchgangsöffnung im Bodenabschnitt des Trägerkörpers |
| 32                 | Kugellager                                            |
| 33                 | Bodenabschnitt des ersten Hohlkörpers                 |
| 34                 | Innenvolumen des weiteren Hohlkörpers                 |
| 35                 | Bodenabschnitt des weiteren Hohlkörpers               |
| 36                 | Kupplungsnase                                         |

|          |                                                                  |                         |                                                                |
|----------|------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 37       | Lichtleitelement                                                 | 81                      | vertiefter Abschnitt                                           |
| 38       | Abschnitt zur Aufnahme eines Schließzylinderbetätigungselements  | 82<br>83<br>84          | Kupplungsabschnitt<br>Übergangsabschnitt<br>Wellenfeder        |
| 39       | zentrale Durchgangsöffnung der Befestigungsplatte                | 5 85a, 85b<br>85c, 85d  | Kontaktelemente<br>Kontaktelemente                             |
| 39a      | erster kreisförmiger Abschnitt der zentralen Durchgangsöffnung   | 86<br>87                | Trägerelement<br>Kraftübertragungselement                      |
| 39b      | weiterer kreisförmiger Abschnitt der zentralen Durchgangsöffnung | 87a, 87b<br>10 88<br>89 | Lichtleitelemente<br>Schalterbetätigungsstege<br>Mikroschalter |
| 39c      | Verbindungsabschnitt                                             | 90                      | Betätigungsstege                                               |
| 40       | Gewindebohrungen                                                 | 91                      | Deckenabschnitt des ersten Hohlkörpers                         |
| 41       | Ausnehmung                                                       |                         |                                                                |
| 42       | dezentrale Durchgangsöffnungen                                   | 15 92                   | Mantelabschnitt des ersten Hohlkörpers                         |
| 43       | Ausnehmung                                                       | 93                      | Zwischenwand                                                   |
| 44       | Klebefläche                                                      | 94                      | Bodenfläche                                                    |
| 45       | Bajonett-Ausnehmung                                              | 95                      | hohlzylinderförmiger Teilabschnitt des Verbindungsabschnitts   |
| 46       | Anschlusselement                                                 | 20                      |                                                                |
| 47       | Federelement                                                     |                         | Steg                                                           |
| 48       | Versteifungsstege                                                | 96                      | Gewindeabschnitt                                               |
| 49       | Vertiefungen                                                     | 98                      | Gummimatte                                                     |
| 50       | Ausnehmung                                                       | 99                      | Vertiefung                                                     |
| 51       | Kugellager                                                       | 25 100                  | Kupplungshohlkörper                                            |
| 52       | Statorwicklungen                                                 | 101                     | Befestigungshülse                                              |
| 53       | Polschuhe                                                        | 102                     | Anschlagsteg                                                   |
| 54       | Rotor                                                            | 103                     | Durchgangsöffnung                                              |
| 55       | Permanentmagnet                                                  | 104                     | Mantelaußenfläche des ersten Kupplungsringes                   |
| 56       | Kugellager                                                       | 30 105                  | Teilabschnitt                                                  |
| 57       | Zahnabschnitt                                                    |                         | Anlagefläche                                                   |
| 58       | Zahnrad der ersten Stufe                                         | 105a, 105b              | Führungsnase                                                   |
| 59       | Zahnrad der zweiten Stufe                                        | 106                     | Steg                                                           |
| 60       | Umlauftrahträger                                                 | 107                     | Längsachse                                                     |
| 60a, 60b | Teilträger                                                       | 35 108                  | Rotationsachse                                                 |
| 61       | Welle                                                            | L                       |                                                                |
| 62       | Kulissenring                                                     | R                       |                                                                |
| 63       | erstes Kontaktelement des Anschlusselements                      |                         |                                                                |
| 64       | zweites Kontaktelement des Anschlusselements                     | 40                      |                                                                |
| 65       | Einkerbung                                                       |                         |                                                                |
| 66       | Einkerbung                                                       |                         |                                                                |
| 67       | Anschluss-Leiterplatte                                           |                         |                                                                |
| 68       | Durchgangsöffnung des Verbindungsabschnitts                      | 45                      |                                                                |
| 69       | Leiterbahnen                                                     |                         |                                                                |
| 70       | Hüllkörper                                                       |                         |                                                                |
| 71       | Druckknopf                                                       |                         |                                                                |
| 72       | Bodenabschnitt des Hüllkörpers                                   | 50                      |                                                                |
| 73       | Deckelabschnitt des Hüllkörpers                                  |                         |                                                                |
| 74       | Zentralabschnitt des Stators                                     |                         |                                                                |
| 75       | Hohlring                                                         |                         |                                                                |
| 77       | erster Kupplungsring                                             |                         |                                                                |
| 78       | weiterer Kupplungsring                                           | 55                      |                                                                |
| 79       | Kupplungsstege des ersten Kupplungsringes                        |                         |                                                                |
| 80       | Kupplungsnasen                                                   |                         |                                                                |

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Betätigung eines Schlosses, umfassend:

- einen Trägerkörper (6),
- einen Drehkörper (7) zur Erzeugung einer Sperrbewegung des Schlosses, der drehbar im oder am Trägerkörper (6) gelagert ist,
- eine Antriebseinrichtung zum Antrieb des Drehkörpers (7),

### dadurch gekennzeichnet, dass

die Antriebseinrichtung als Außenläufermotor ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Stator (28) der Antriebseinrichtung am Trägerkörper (6) oder am Drehkörper (7) befestigt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerkörper (6) einen ersten Abschnitt mit einem ersten Außendurchmesser und einen weiteren Abschnitt mit einem weiteren Außendurchmesser umfasst, wobei der weitere Außendurchmesser kleiner als der erste Außendurchmesser ist, wobei der weitere Abschnitt einen Befestigungsabschnitt zur Befestigung des Stators (28) aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerkörper (6) einen Bodenabschnitt (25) zur Verbindung der Abschnitte mit verschiedenen Außendurchmessern umfasst, wobei der weitere Abschnitt an dem Bodenabschnitt (25) befestigt ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenläufermotor als bürstenloser Gleichstrommotor (BLDC-Motor) oder als Permanentmagnet-Synchronmotor (PMSM-Motor) ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Rotor (54) der Antriebseinrichtung drehbar am bzw. drehbar relativ zum Trägerkörper (6) oder am Drehkörper (7) gelagert ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) ein Getriebe zur Übertragung einer Bewegung eines Rotors (54) der Antriebseinrichtung auf den Drehkörper (7) oder den Trägerkörper (6) umfasst.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe ein Sonnenrad umfasst, wobei der Rotor (54) der Antriebseinrichtung das Sonnenrad aufweist oder ausbildet.
9. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) eine Kupplung zur Herstellung einer trennbaren Verbindung zwischen einem Rotor (54) der Antriebseinrichtung und dem Drehkörper (7) oder dem Trägerkörper (6) umfasst.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes Kupplungselement mechanisch mit dem Rotor (54) der Antriebseinrichtung und ein weiteres Kupplungselement mit dem Drehkörper (7), insbesondere einem Handbetätigungsabschnitt des Drehkörpers (7), verbunden oder verbindbar ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich ein Abschnitt des Drehkörpers (7) durch eine Durchgangsöffnung (31) des Trägerkörpers (6) hindurch erstreckt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Stator (28) an einer Mantelaußenfläche eines Tragabschnitts (20) des Trägerkörpers (6) befestigt ist, wobei ein Zentralabschnitt (74) des Stators (28) eine Durchgangsöffnung aufweist, durch die sich der Tragabschnitt (20) und der Drehkörper (7) hindurch erstrecken.
13. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerkörper (6) und/oder der Drehkörper (7)
- ein Element zur Energieübertragung von einer Batterie (27) zur Antriebseinrichtung und/oder
  - ein Element zur Energieübertragung von einem Anschlusselement (46) zum Anschluss einer externen Energiequelle zur Antriebseinrichtung und/oder zu einer im Batterieabschnitt angeordneten Batterie (27) aufweist.
14. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerkörper (6) und/oder der Drehkörper (7) mindestens ein Element zur kontaktbasierten Positionsbestimmung umfasst.
15. Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung (1) zur Betätigung eines Schlosses gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinrichtung zum Erzeugen einer Drehbewegung des Drehkörpers (7) betrieben wird.

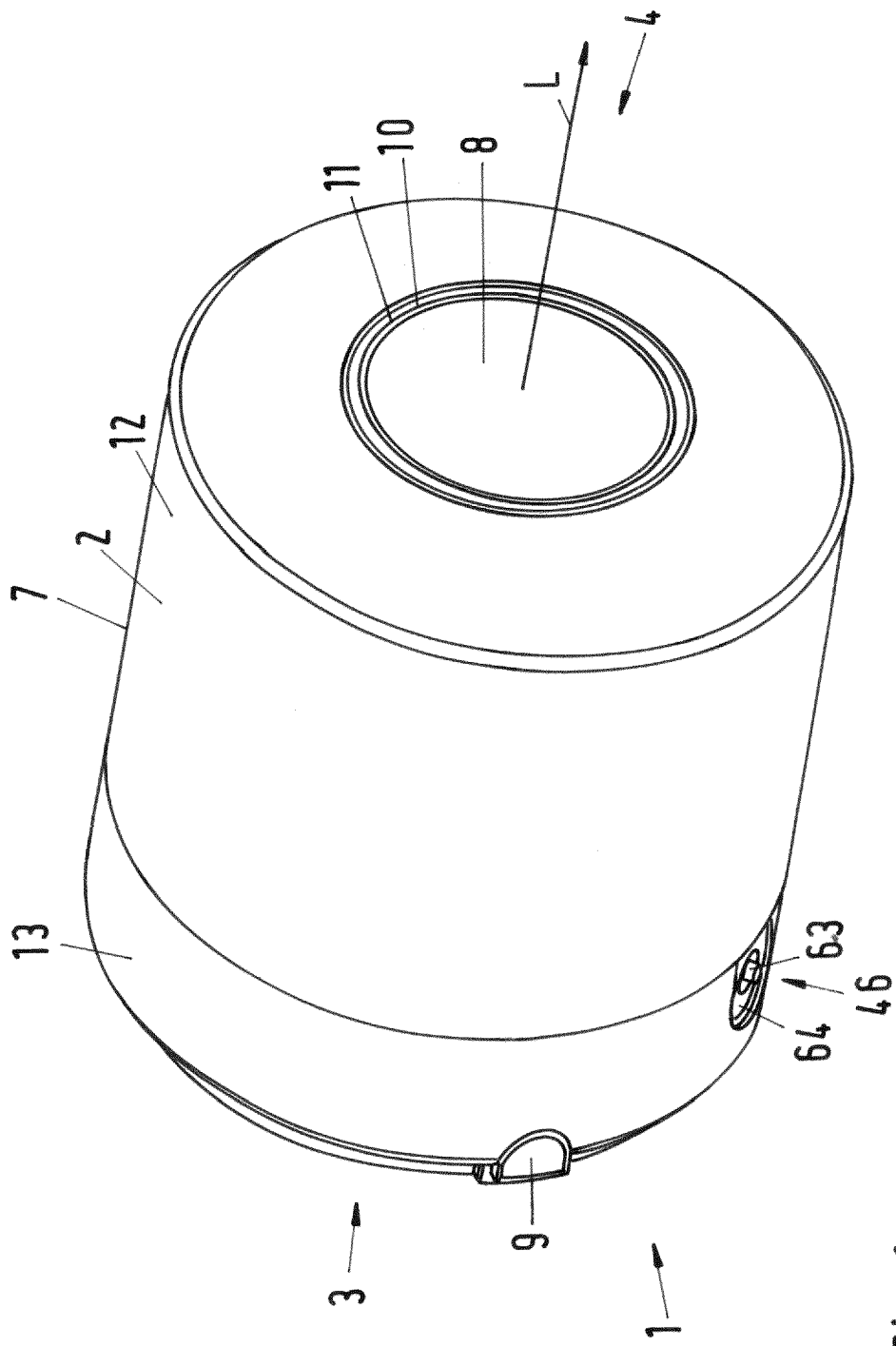


Fig.1

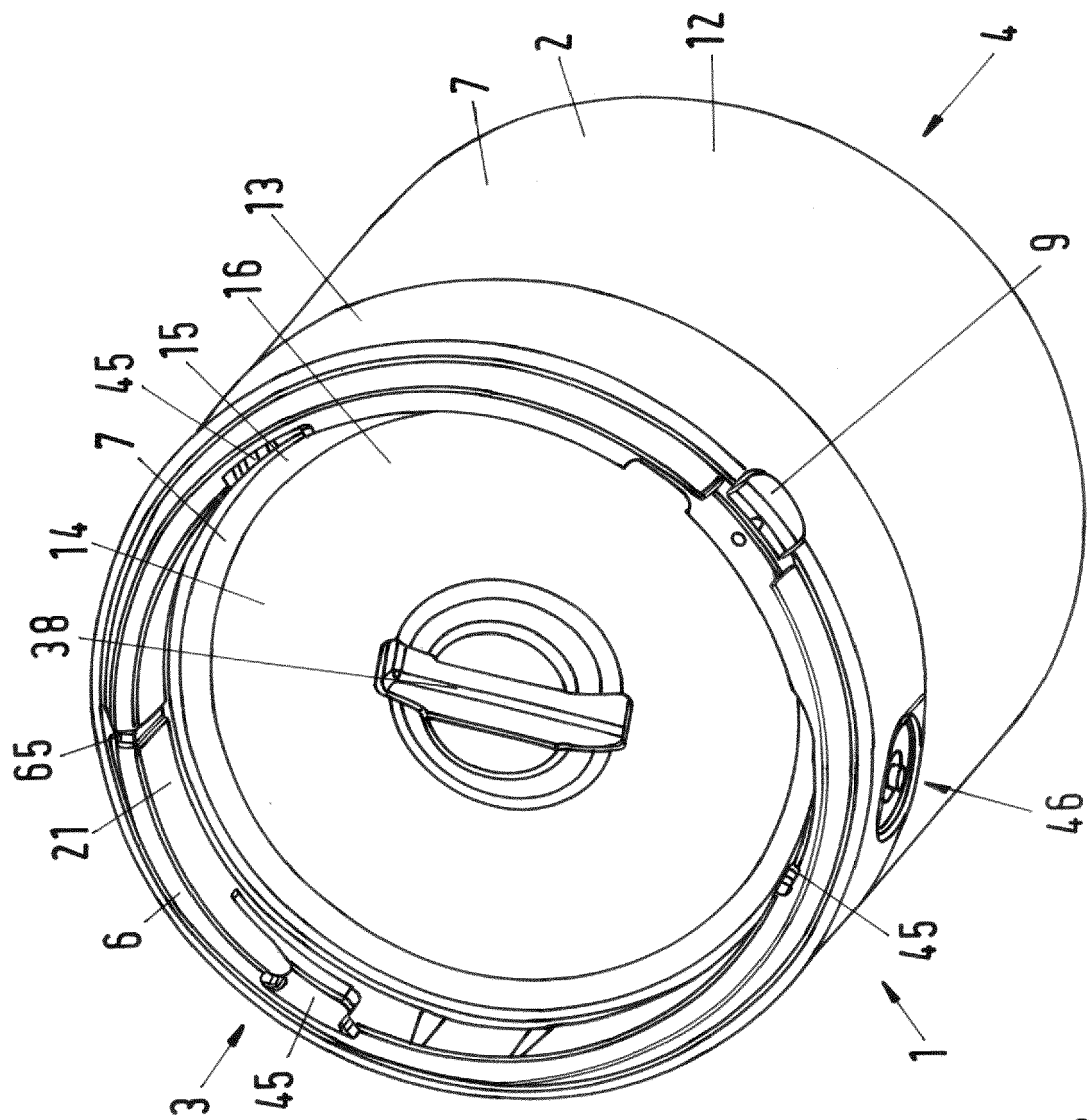


Fig. 2

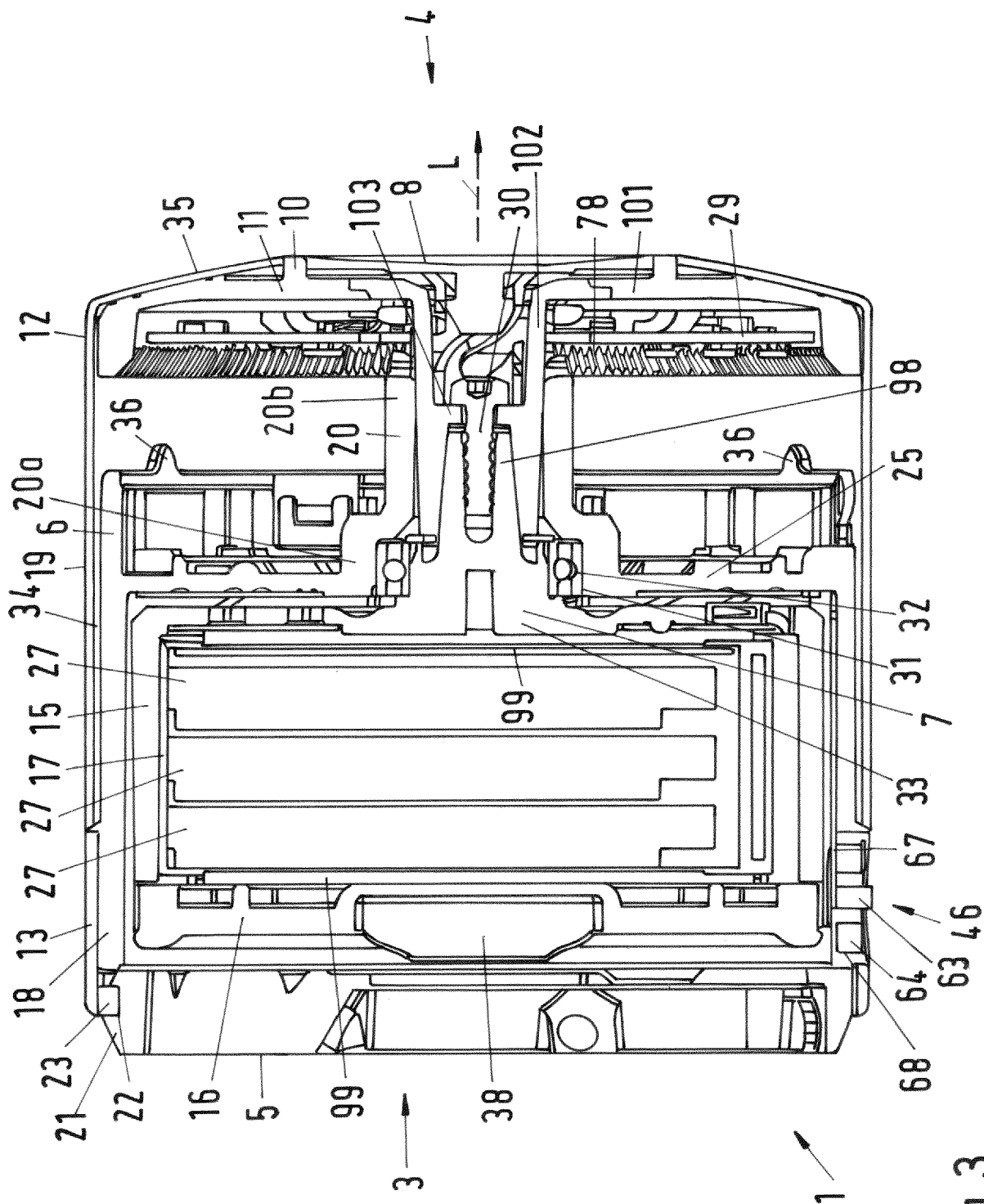


Fig. 3

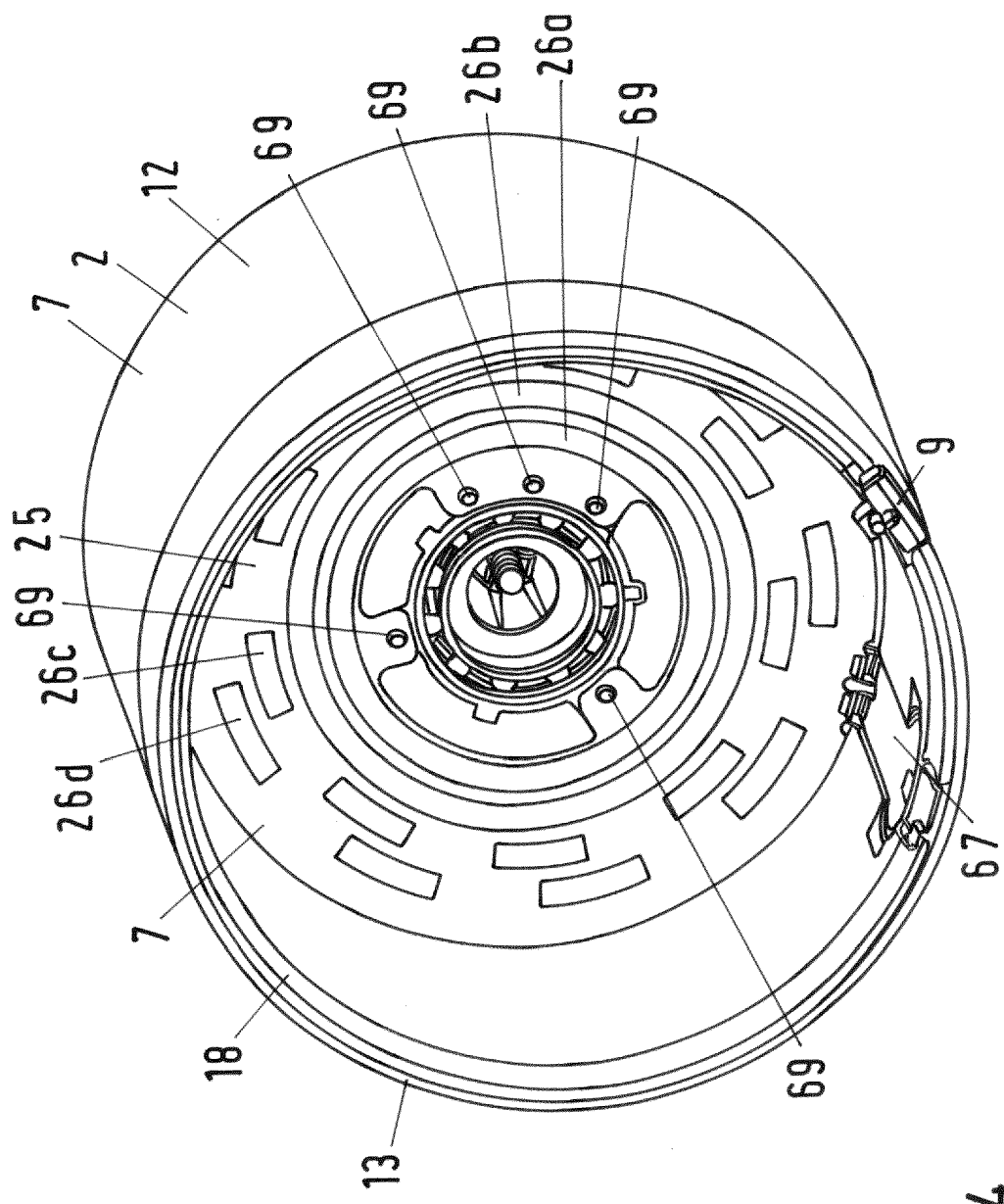


Fig.4

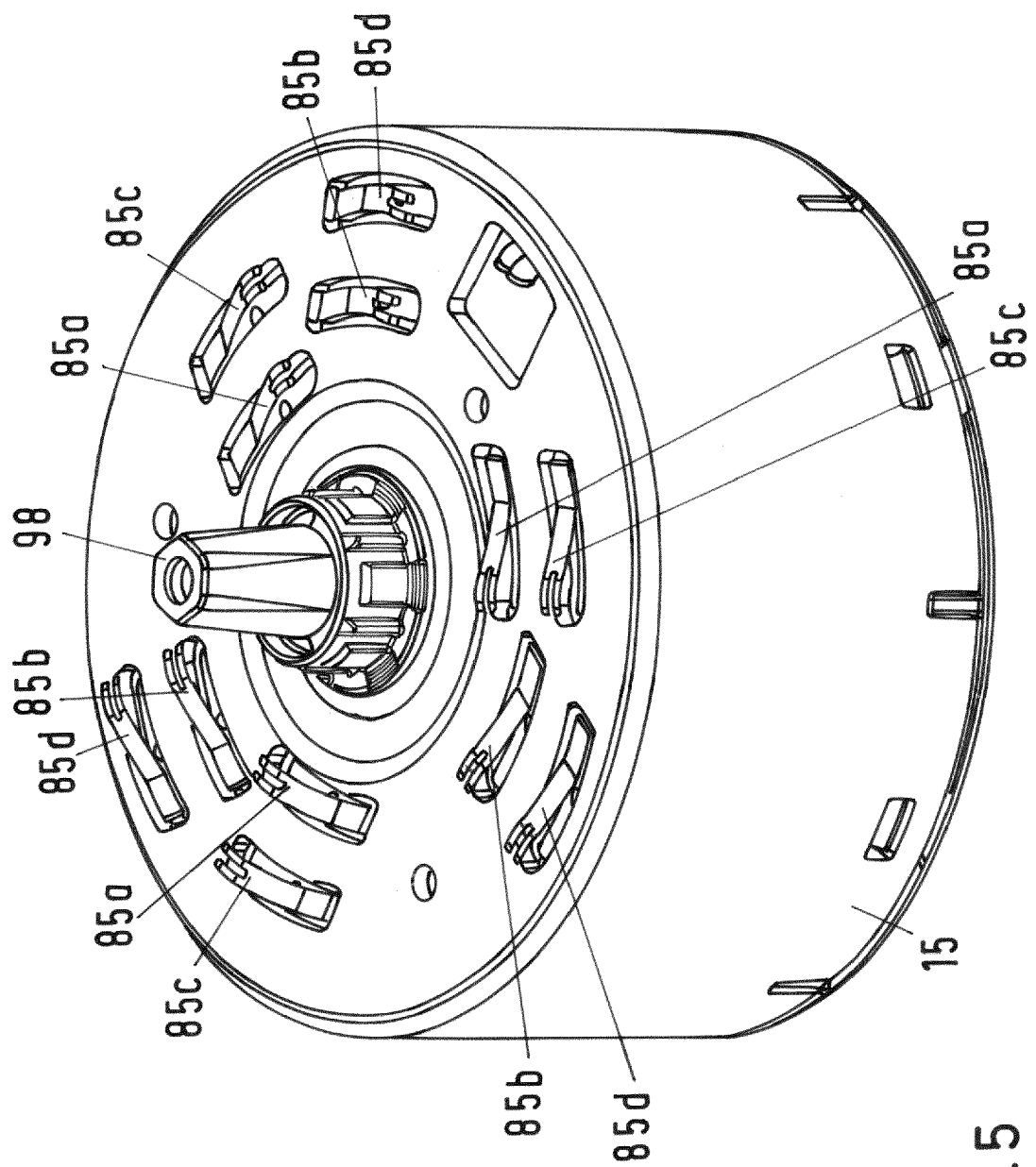


Fig.5

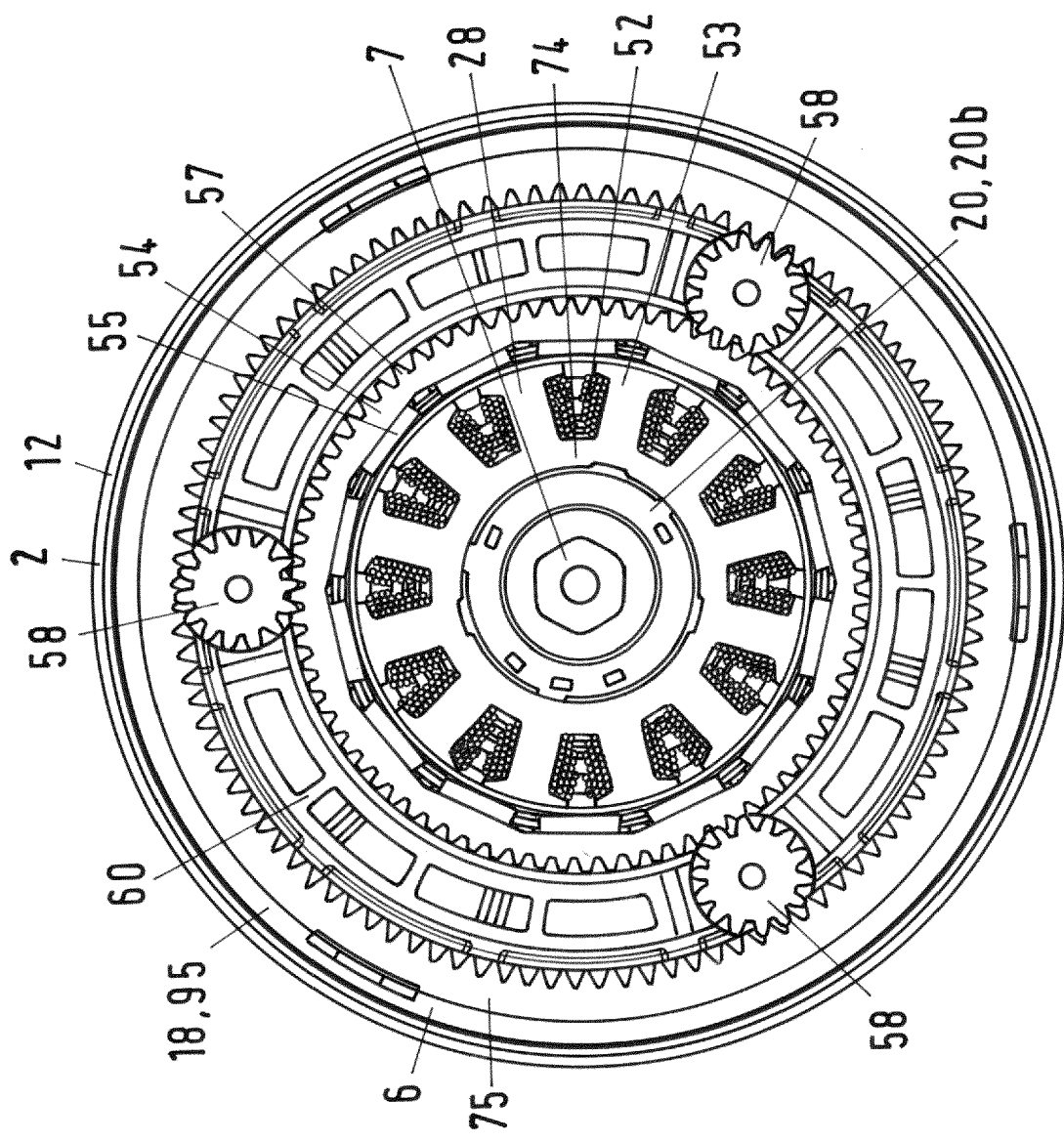


Fig.6

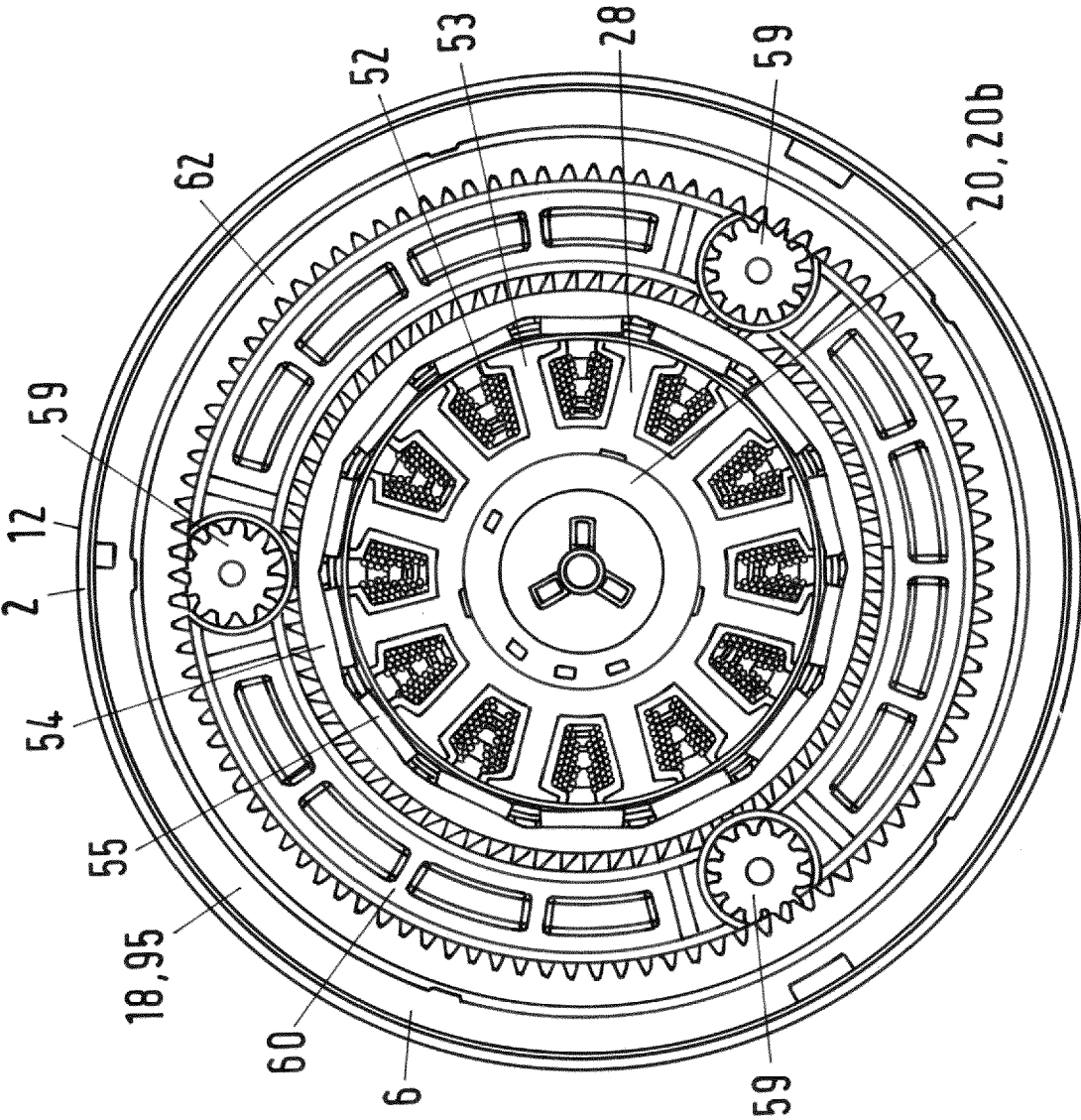


Fig.7

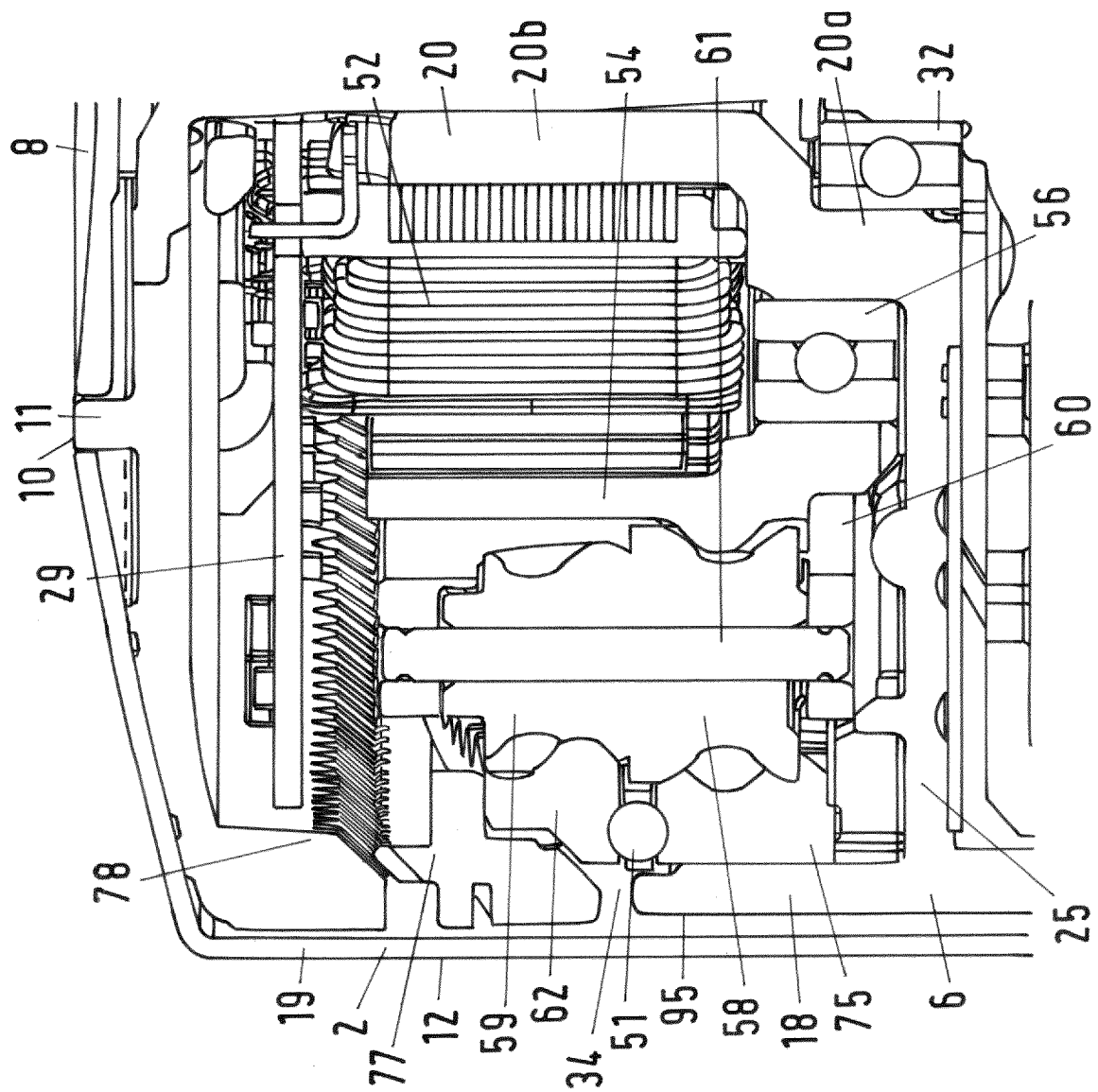


Fig.8

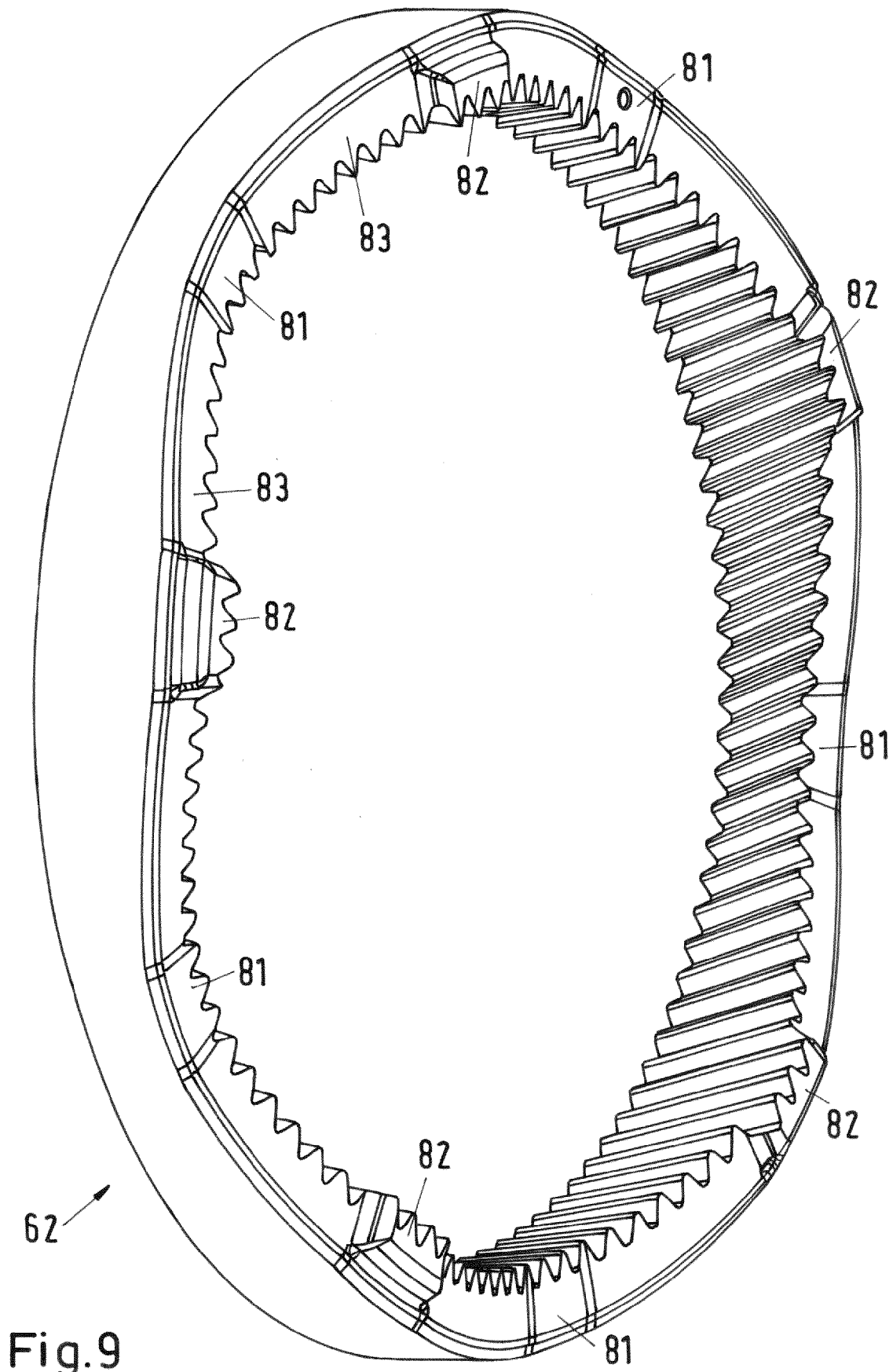


Fig.9

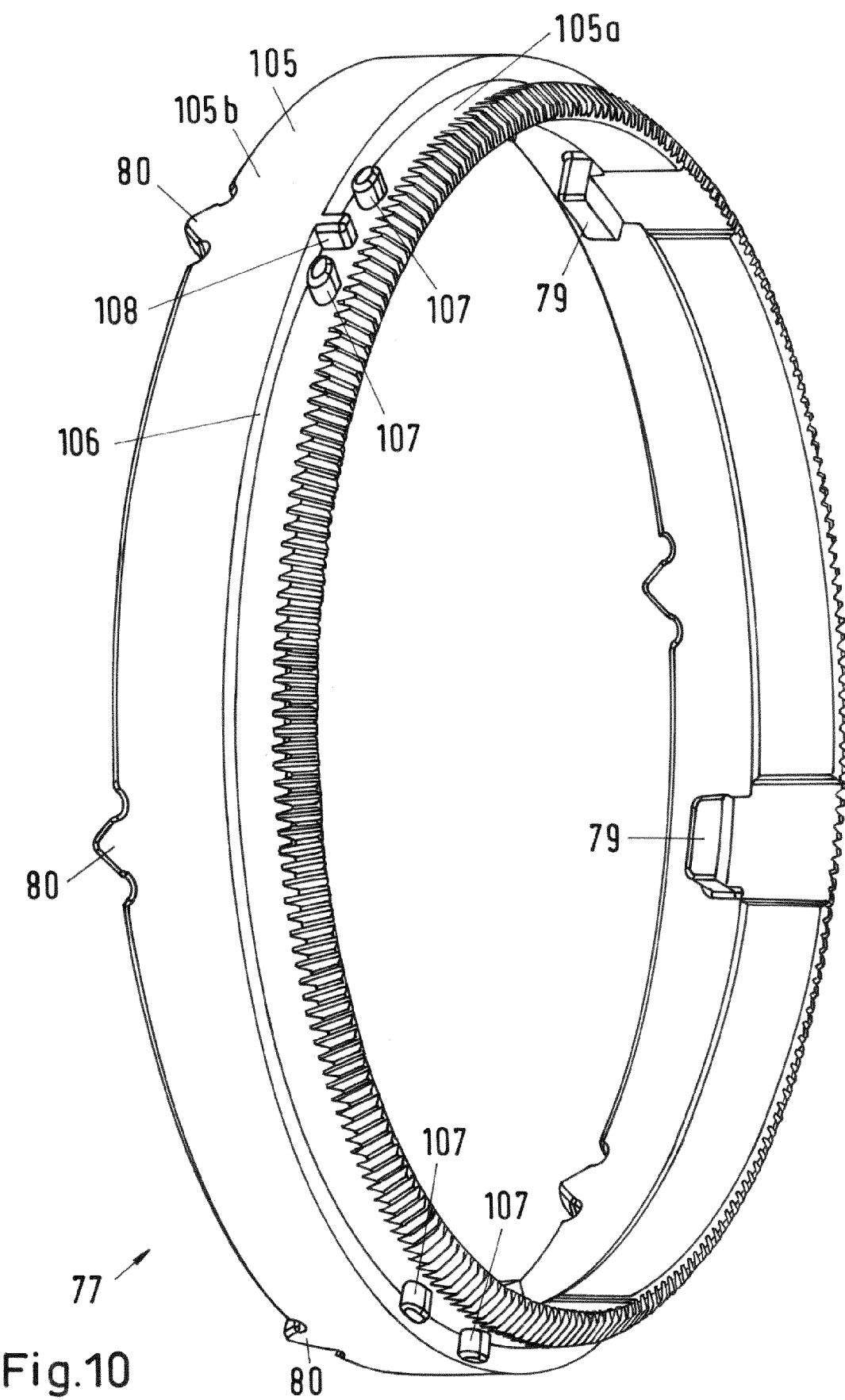


Fig.10

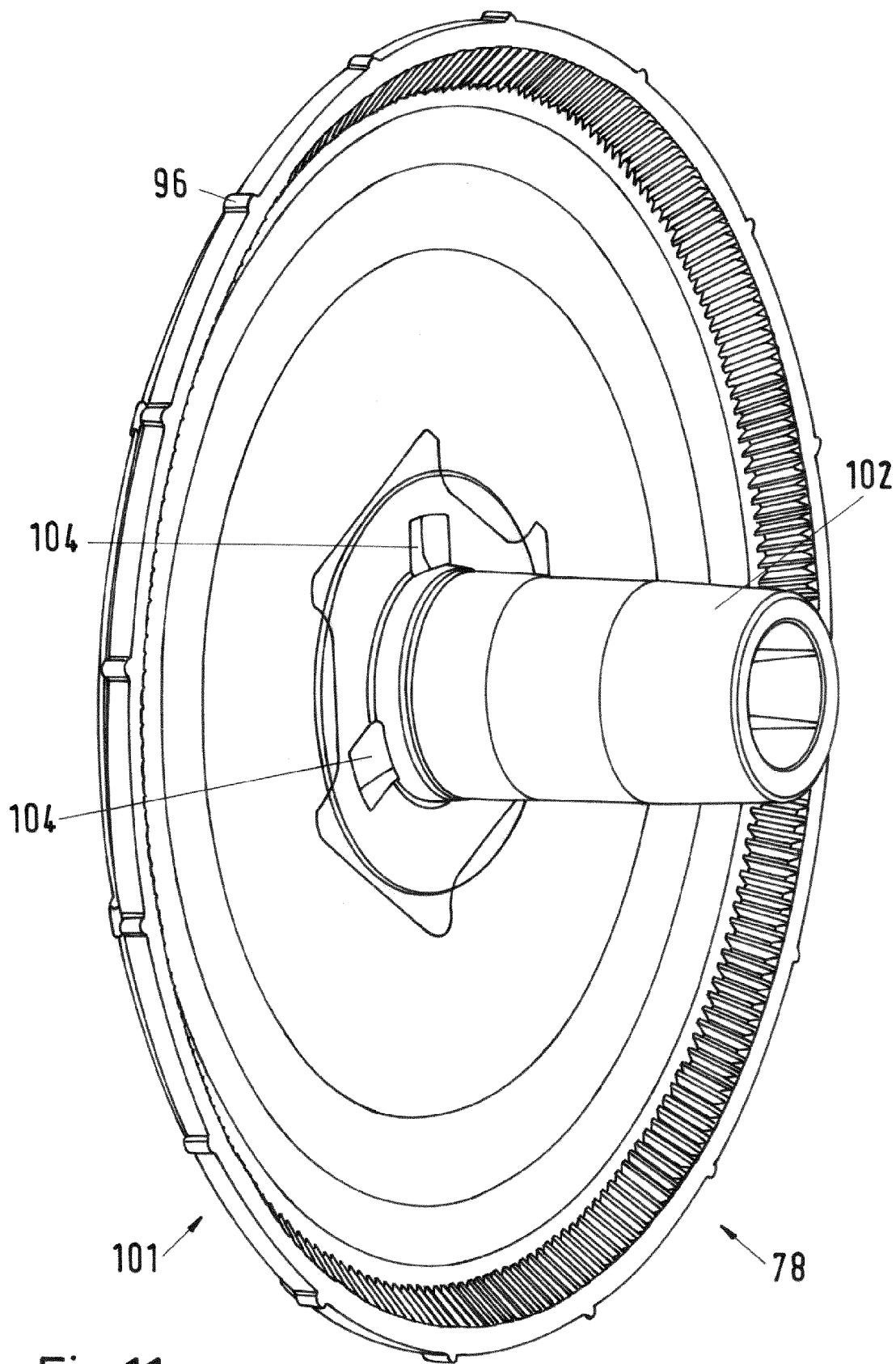


Fig.11

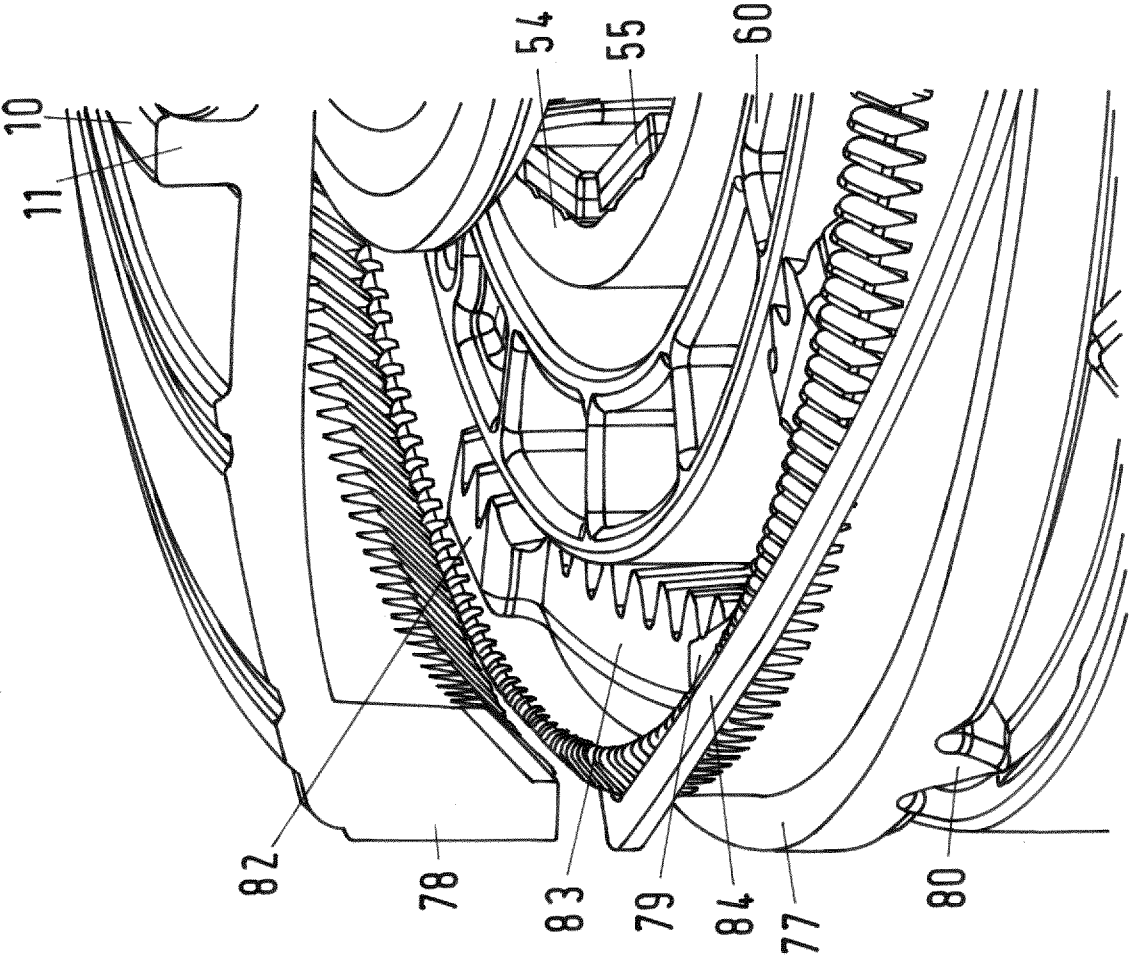


Fig.12

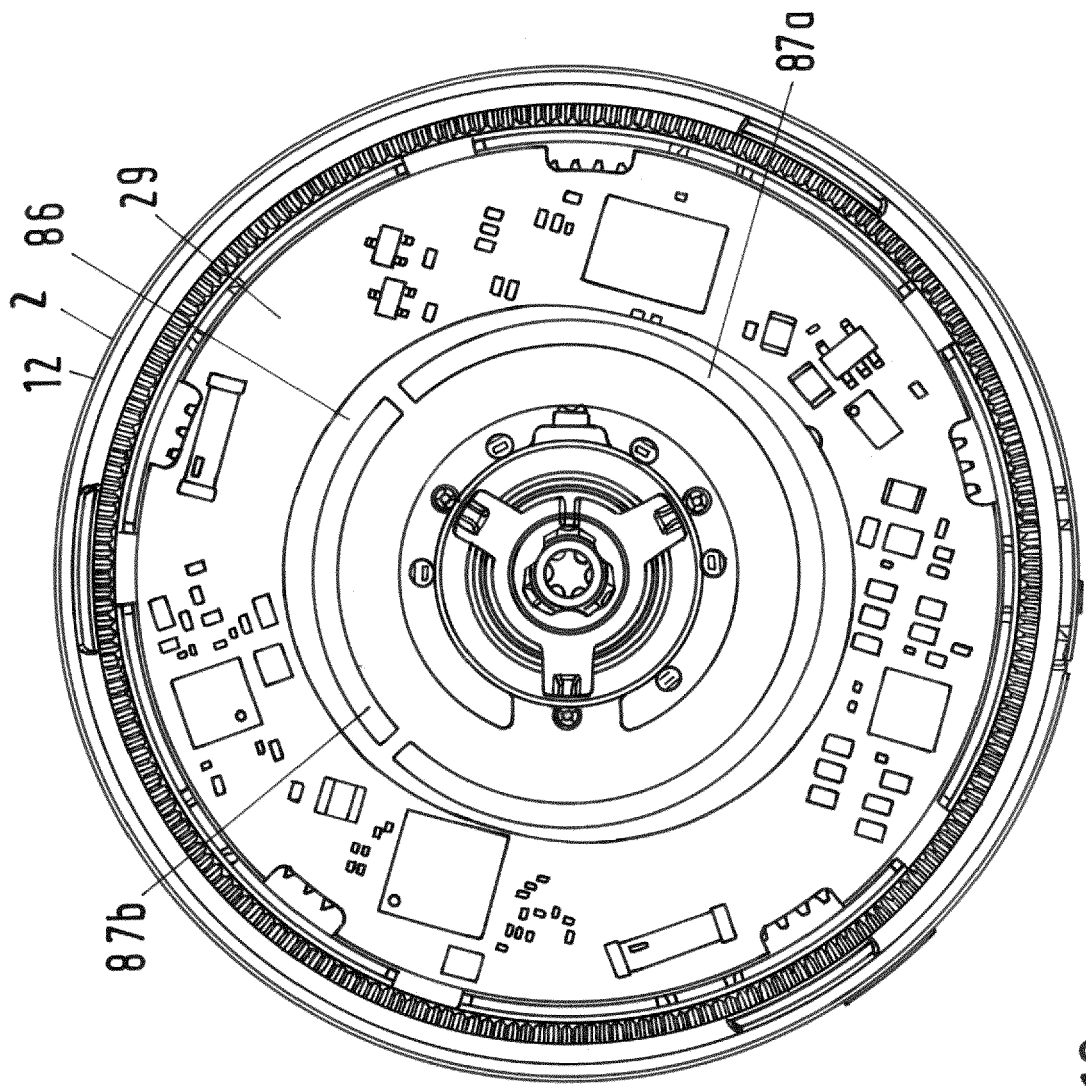


Fig.13

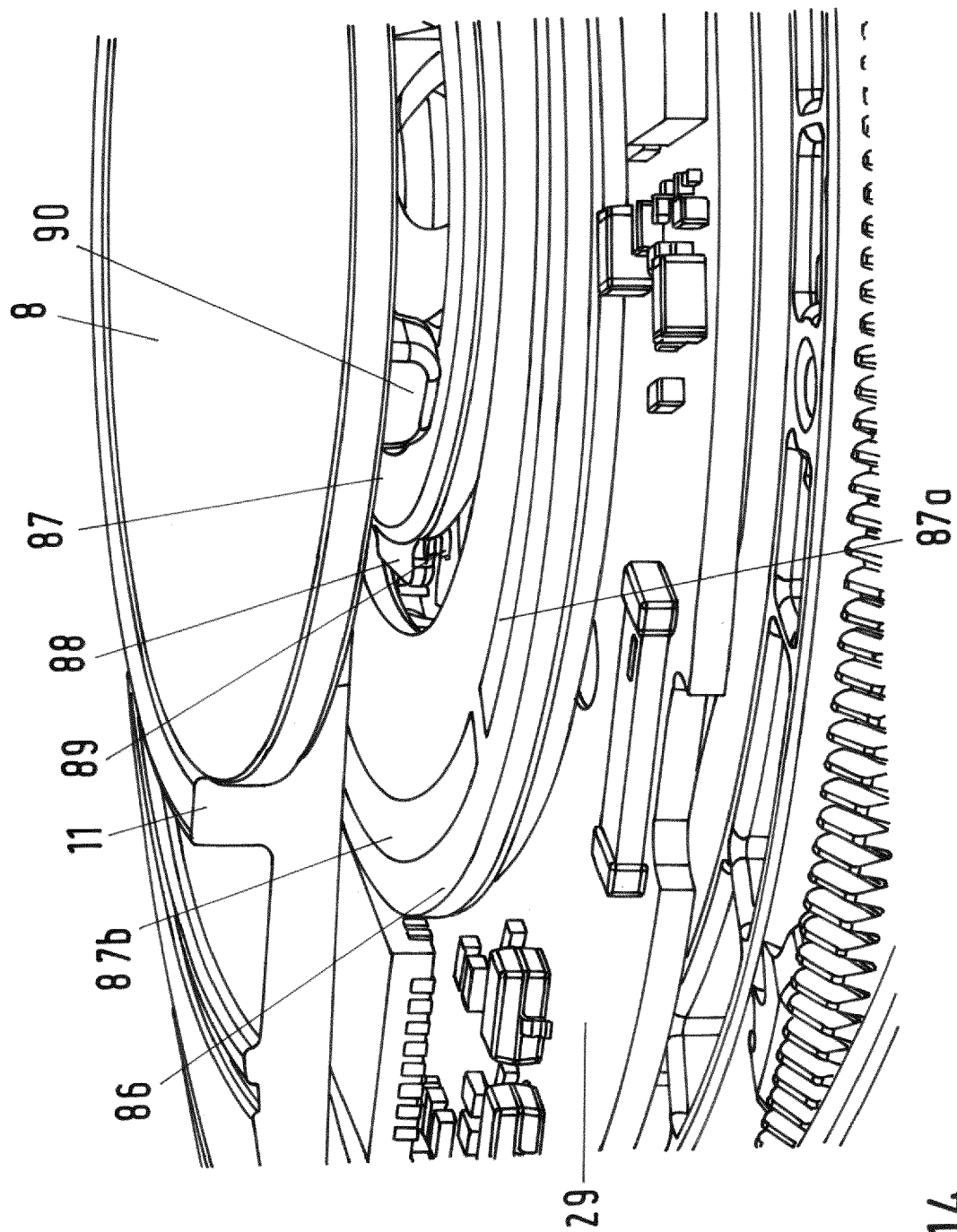


Fig. 14

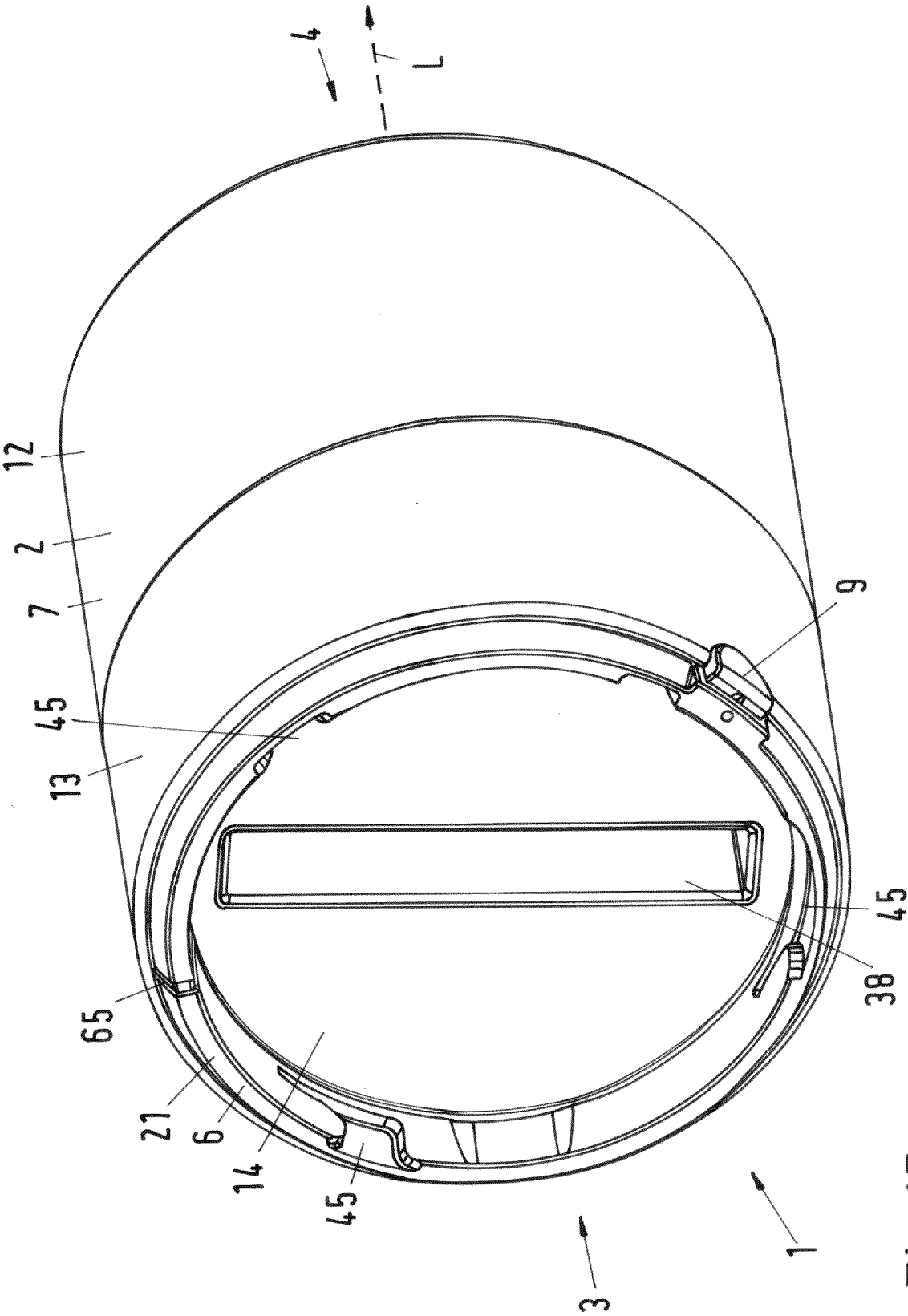


Fig.15

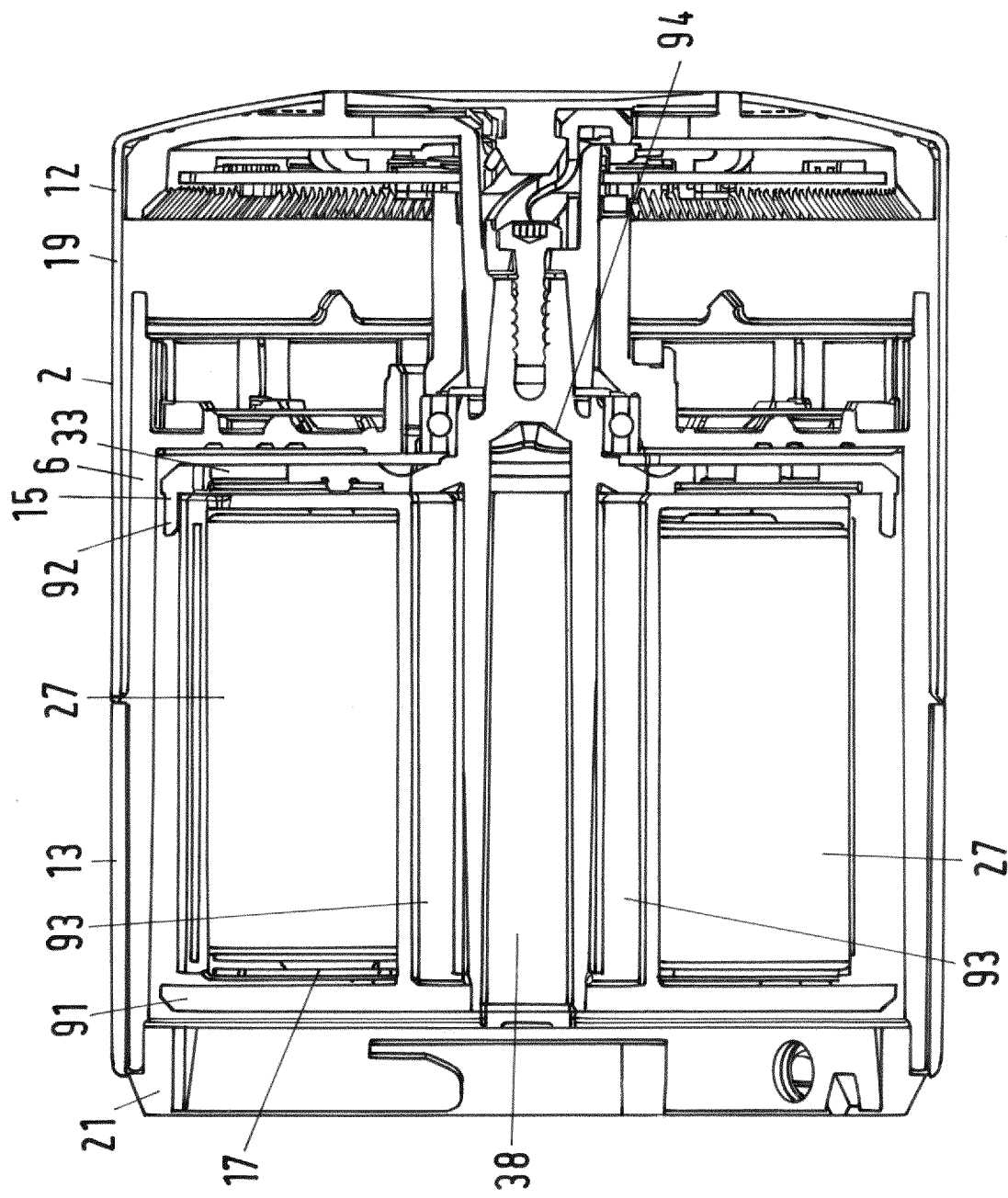


Fig.16

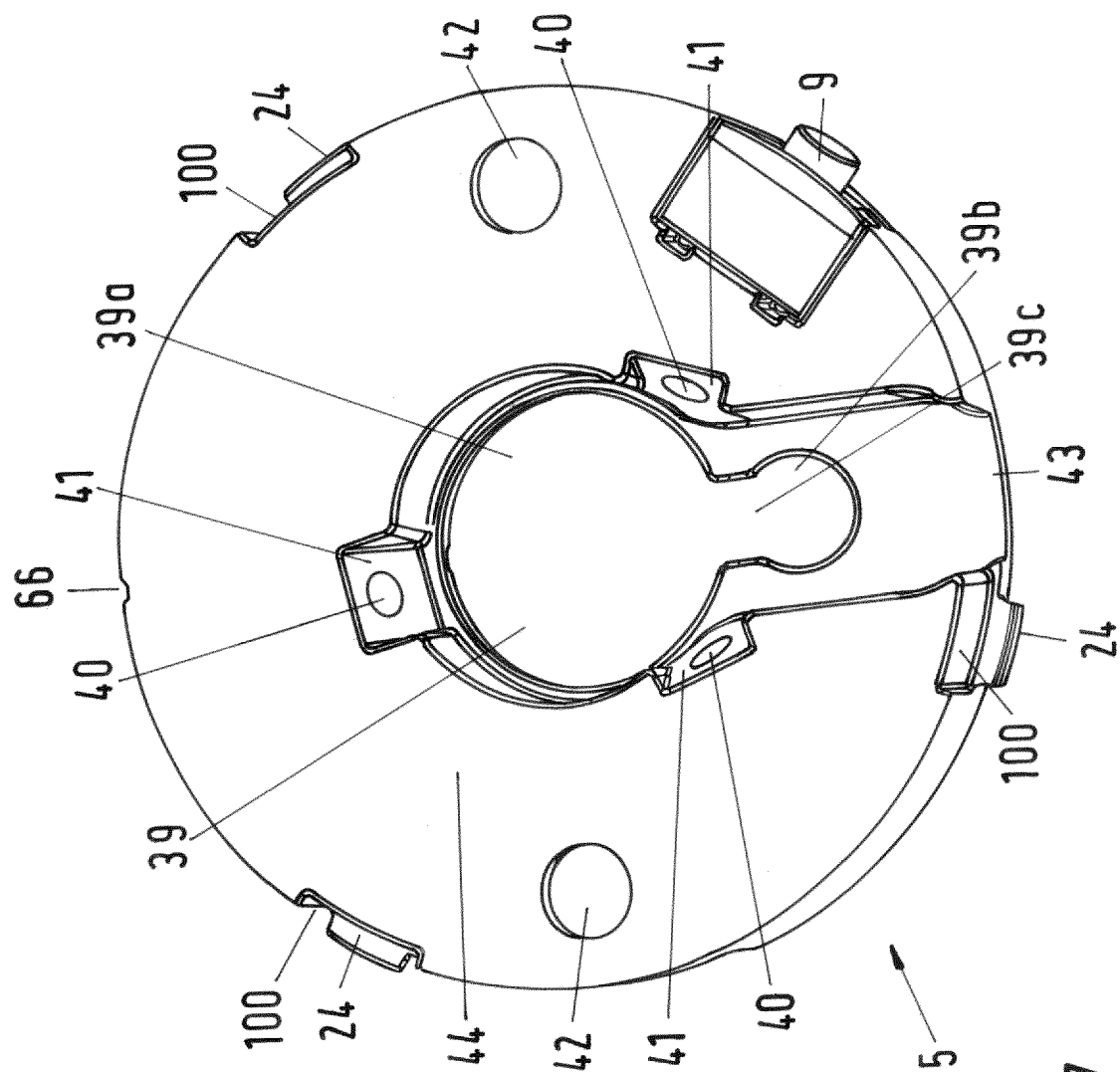


Fig.17

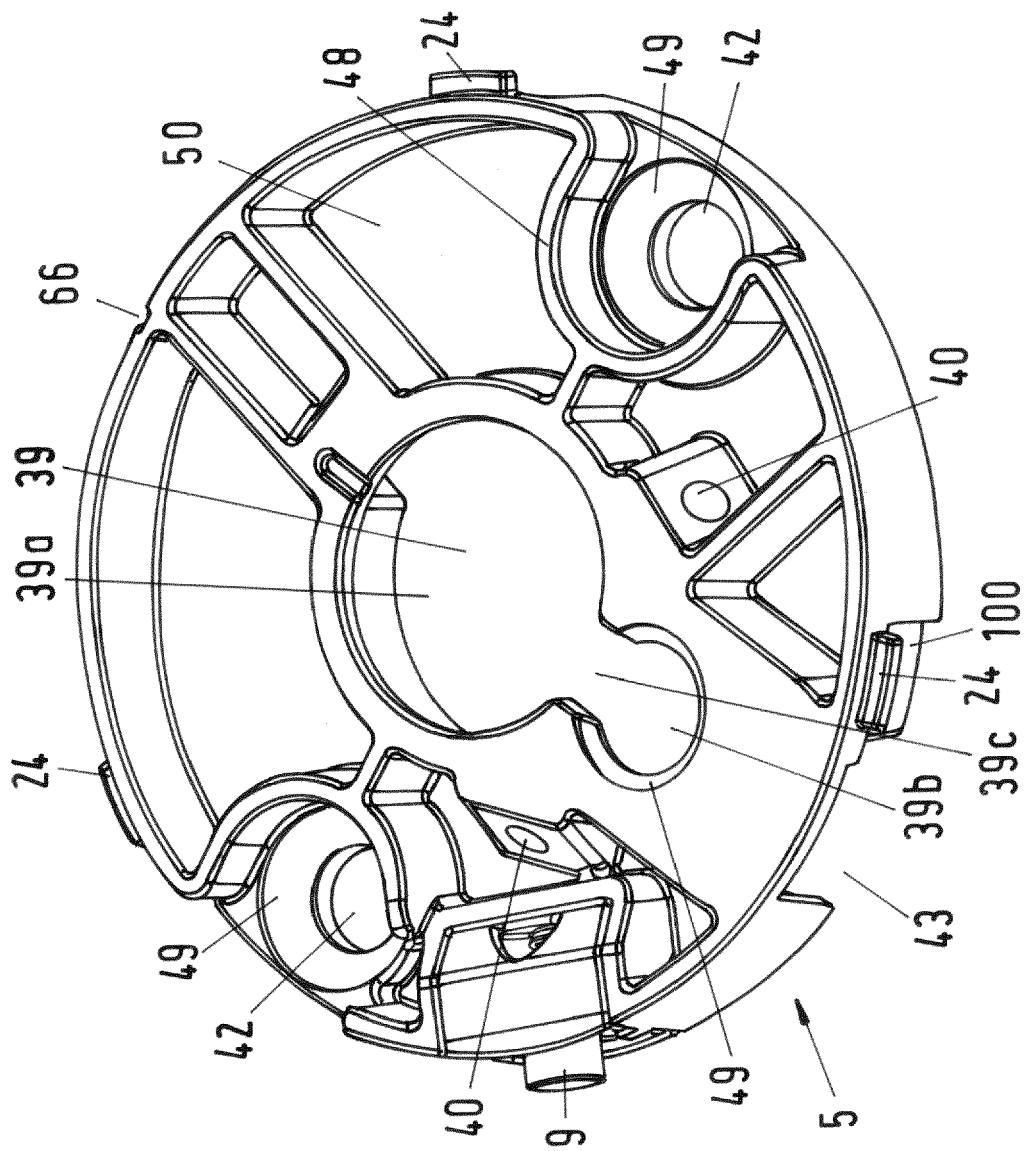


Fig. 18

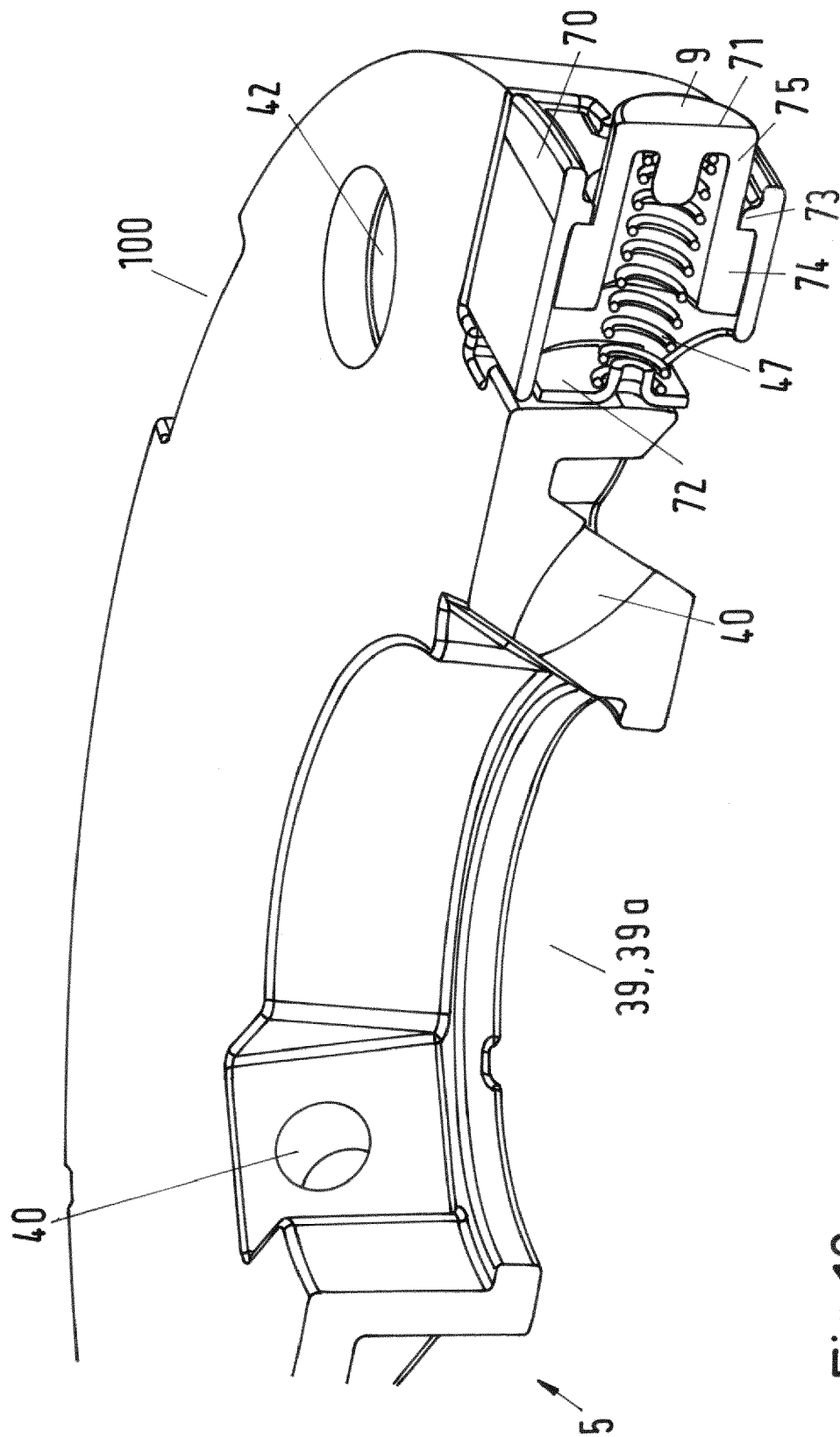


Fig.19



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 20 9061

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                     | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | US 2023/212882 A1 (MAIGA KABIR ZACHARY [US] ET AL) 6. Juli 2023 (2023-07-06)<br>* Absätze [0005] - [0007], [0012] - [0013], [0035], [0040], [0053], [0057] - [0059]; Abbildungen 1-5C * | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | INV.<br>E05B47/00<br>E05B47/06     |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | WO 2022/015255 A1 (DESI ALARM VE GUEVENLIK SISTEMLERI SANAYI VE TICARET A S [TR]) 20. Januar 2022 (2022-01-20)<br>* Seite 4, Zeile 32 - Seite 10, Zeile 14; Abbildungen 1-8 *           | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DE 20 2021 101487 U1 (SHENZHEN SEAMOONCLOUD TECH CO LTD [CN]) 9. Juni 2021 (2021-06-09)<br>* Absätze [0037], [0038]; Abbildungen 1-10 *                                                 | 1,2,5-7, 9,10, 13-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 115 306 226 A (SHENZHEN ZHAOWEI MACHINERY & ELECTRONICS CO LTD) 8. November 2022 (2022-11-08)<br>* Abbildungen 1-4 *                                                                 | 1,15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | WO 2022/233568 A1 (ASSA ABLOY AB [SE]) 10. November 2022 (2022-11-10)<br>* Seiten 12-21; Abbildungen 1-11c *                                                                            | 1,15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | E05B                               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         | Abschlußdatum der Recherche<br><b>5. April 2024</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prüfer<br><b>Boufidou, Maria</b>   |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                         | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 20 9061

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-04-2024

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie                                       | Datum der<br>Veröffentlichung                               |
|----|----------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|    | <b>US 2023212882 A1</b>                            | <b>06-07-2023</b>             | <b>KEINE</b>                                                            |                                                             |
| 15 | <b>WO 2022015255 A1</b>                            | <b>20-01-2022</b>             | <b>EP 4182523 A1</b><br><b>WO 2022015255 A1</b>                         | <b>24-05-2023</b><br><b>20-01-2022</b>                      |
|    | <b>DE 202021101487 U1</b>                          | <b>09-06-2021</b>             | <b>CN 212054161 U</b><br><b>DE 202021101487 U1</b>                      | <b>01-12-2020</b><br><b>09-06-2021</b>                      |
| 20 | <b>CN 115306226 A</b>                              | <b>08-11-2022</b>             | <b>KEINE</b>                                                            |                                                             |
|    | <b>WO 2022233568 A1</b>                            | <b>10-11-2022</b>             | <b>EP 4334552 A1</b><br><b>SE 2150566 A1</b><br><b>WO 2022233568 A1</b> | <b>13-03-2024</b><br><b>05-11-2022</b><br><b>10-11-2022</b> |
| 25 |                                                    |                               |                                                                         |                                                             |
| 30 |                                                    |                               |                                                                         |                                                             |
| 35 |                                                    |                               |                                                                         |                                                             |
| 40 |                                                    |                               |                                                                         |                                                             |
| 45 |                                                    |                               |                                                                         |                                                             |
| 50 |                                                    |                               |                                                                         |                                                             |
| 55 |                                                    |                               |                                                                         |                                                             |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 9546504 B2 [0007]
- DE 102019107282 A1 [0008]