

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.12.2022 Patentblatt 2022/49

(21) Anmeldenummer: **22176686.8**

(22) Anmeldetag: **01.06.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
G07C 9/00 (2020.01) **E05B 19/00** (2006.01)
E05B 47/06 (2006.01) **E05B 43/00** (2006.01)
E05B 47/00 (2006.01) **E05B 35/10** (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E05B 19/00; E05B 43/005; E05B 47/0611;
G07C 9/00944; E05B 35/10; E05B 2047/0058;
 E05B 2047/0062; G07C 2009/00634;
 G07C 2009/00761

(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 MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: 01.06.2021 DE 102021114243

(71) Anmelder: **ASSA ABLOY Sicherheitstechnik GmbH**
72458 Albstadt (DE)

(72) Erfinder: **Gürtler, Jens**
15834 Rangsdorf (DE)

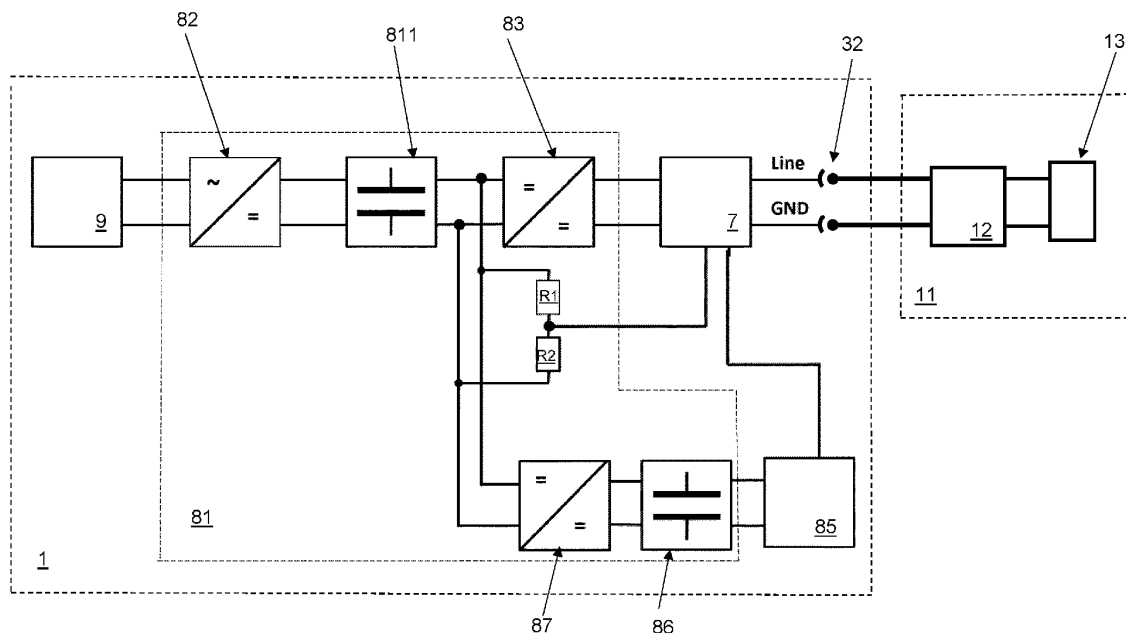
(74) Vertreter: **Louis Pöhlau Lohrentz**
Patentanwälte
Merianstrasse 26
90409 Nürnberg (DE)

(54) SCHLÜSSEL MIT GENERATOR UND ECHTZEITUHR

(57) Es wird ein Schlüssel (1) mit einer Schlüsselreihe (2) und einem Schlüsselschaft (3) vorgeschlagen, umfassend eine Schlüsselelektronik (7), die ein codiertes Öffnungssignal an einen Schließzylinder (11) überträgt und umfassend einen Generator (9) zur Versorgung der Schlüsselelektronik (7) mit elektrischer Energie.

Um einen Schlüssel (1) mit einem hohen Sicher-

heitslevel zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die Schlüsselelektronik (7) eine Echtzeituhr (85) aufweist und derart ausgebildet ist, dass die Schlüsselelektronik (7) zusammen mit dem codierten Öffnungssignal eine Zeitinformati on überträgt, und/oder die Gültigkeit des codierten Öffnungssignals abhängig von dem Zeitsignal der Echtzeituhr (85) bestimmt.



Figur 15

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schlüssel mit einer Schlüsselreide und mit einem Schlüsselschaft gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] In der Praxis sind Schlüssel mit einer Schlüsselelektronik zur Übertragung eines codierten Öffnungssignals an einen Schließzylinder bekannt. Es handelt sich um Schlüssel zur Betätigung eines sogenannten E-Zylinders, wobei die Codierung des Schlüssels, bzw. des E-Zylinders elektronisch einfach programmierbar ist. Solche Schlüssel bzw. Schließzylindersysteme erfordern entweder austauschbare Batterien oder eine aufwändige Verkabelung des Schließzylinders durch das Schloss bzw. durch eine Türe hindurch.

[0003] Aus der DE 3208818 ist ein Schließzylinder mit einem Generator bekannt. Beim Einführen des Schlüssels in den Schließzylinder wird der im Schließzylinder angeordnete Generator angetrieben, um elektrische Energie zu erzeugen. Dazu ist am Schlüsselschaft eine Zahnstange eingeprägt, welche ein im Schließzylinder angeordnetes Ritzel antreibt, um den Generator zu betätigen.

[0004] Aus der DE 19918817 C1 ist ein elektronischer Fahrzeugschlüssel bekannt, wobei der Schlüssel ein Schlüsselgehäuse aufweist, in dem ein Generator angeordnet ist. Dem Generator ist eine Masse zugeordnet, um die beim Bewegen des Schlüssels anfallende mechanische Energie zu nutzen, um den elektrischen Generator anzutreiben. Es handelt sich hier um einen Masseschwinger in Form eines Pendels, um mechanische Energie in elektrische Energie umzuwandeln.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde einen Schlüssel bereitzustellen, der aus Umweltgesichtspunkten nachhaltig ist, dabei eine hohe Sicherheit und Zuverlässigkeit aufweist. Insbesondere soll der Schlüssel eine hohe Lebensdauer besitzen und einfach zu bedienen sein.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Schlüssel gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1, sowie ein Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß wird ein Schlüssel mit einer Schlüsselreide und mit einem Schlüsselschaft zur Betätigung eines Schließzylinders vorgeschlagen, insbesondere für ein mechatronisches Schloss-Schlüssel-System, umfassend eine Schlüsselelektronik, die ein codiertes Öffnungssignal an einen Schließzylinder überträgt und umfassend einen Generator zur Versorgung der Schlüsselelektronik mit elektrischer Energie. Wesentlich dabei ist, dass die Schlüsselelektronik eine Echtzeituhr aufweist oder mit einer Echtzeituhr verbunden ist und derart ausgebildet ist, dass die Schlüsselelektronik zusammen mit dem codierten Öffnungssignal eine Zeitinformation überträgt, und/oder die Gültigkeit des codierten Öffnungssignals abhängig von dem Zeitsignal der Echtzeituhr bestimmt, und dass der Generator einen Energiespeicher auflädt und der Energiespeicher und/oder

der Generator bei in einen Schließzylinder eingestecktem Schlüssel sowohl die Schlüsselelektronik und die Echtzeituhr als auch den Schließzylinder mit elektrischer Energie versorgt.

5 **[0008]** Ein Vorteil ist, dass über die Echtzeituhr ein weiteres Sicherheitsmerkmal zur Erhöhung der Sicherheit des Schlüssels geschaffen werden kann. Über die Echtzeituhr kann das elektronisch codierte Signal sozusagen mit einem Zeitstempel versehen werden. Der Zeitstempel kann als ein zusätzliches Sicherheitsmerkmal für die Prüfung, ob das codierte Öffnungssignal gültig ist oder nicht, verwendet werden.

10 **[0009]** Insbesondere wird unter Echtzeituhr eine Vorrichtung oder ein Baustein oder ein Softwareprogramm zur Anzeige oder zur Bestimmung oder Messung einer aktuellen Uhrzeit verstanden. Insbesondere misst die Echtzeituhr die physikalische Uhrzeit am jeweiligen Einsatzort des Schlüssels. Alternativ kann die Echtzeituhr die physikalische Uhrzeit einer vorgebbaren Zeitzone messen, beispielsweise GMT (Greenwich Mean Time) oder UTC (Coordinated Universal Time).

15 **[0010]** Vorzugsweise kann die Echtzeituhr mit einer Referenzuhr synchronisiert werden, oder die Echtzeituhr kann parametrisiert oder gestellt werden, um die physikalische Uhrzeit exakt zu bestimmen. Die Synchronisierung kann drahtgebunden über eine Datenleitung oder drahtlos, bspw. über Funk erfolgen.

20 **[0011]** Insbesondere kann die Echtzeituhr ein Zeitsignal oder eine Uhrzeit elektronisch bereitstellen. Das Zeitsignal kann ein elektronisches Signal sein, aus dem eine Uhrzeit ableitbar ist, oder eine Uhrzeit darstellen. Das Zeitsignal kann von der Schlüsselelektronik gelesen bzw. ausgewertet werden und/oder als Zeitsignal an eine Schließzylinderelektronik übermittelt werden.

25 **[0012]** Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass ein elektronisch codiertes Öffnungssignal nur zu einer bestimmten Tageszeit oder in einem bestimmten Zeitraum gültig ist bzw. valide ist. Das bedeutet, dass der Schlüssel mit dem elektronisch codierten Öffnungssignal nur zu diesen vorgegebenen Zeiten in der Lage ist, einen Schließzylinder zu betätigen. Außerhalb dieser Zeit bzw. Zeitbereiche besitzt das elektronisch codierte Öffnungssignal keine Öffnungsberechtigung. So ist es beispielsweise möglich, bestimmten Personen oder Personengruppen Zutritt zu einem Raum nur zu bestimmten Tageszeiten, beispielsweise zu den üblichen Geschäftszeiten, zu gewähren. Außerhalb der Geschäftszeiten sind die Personen oder Personengruppen mit dem jeweiligen Schlüssel nicht berechtigt, die Tür zu öffnen bzw. den Raum oder das Gebäude zu betreten.

30 **[0013]** Ferner kann das Zeitsignal der Echtzeituhr herangezogen werden, um eine maximale Gültigkeitsdauer des codierten Öffnungssignals festzulegen. Beispielsweise kann festgelegt werden, dass ein codiertes Öffnungssignal nur für eine maximale Zeitdauer von 2 Tagen oder 4 Tagen oder einer Woche gültig ist. Nach Ablauf dieser vorgebbaren Zeitspanne erlischt automatisch die Öffnungsberechtigung des codierten Öffnungssig-

nals. Dadurch kann ein weiteres Sicherheitsmerkmal geschaffen werden, da ein verlorener Schlüssel auf die Art und Weise automatisch nach Ablauf der festgelegten Zeitspanne seine Öffnungsberechtigung verliert. Um die Öffnungsberechtigung dauerhaft zu erhalten, kann vorgesehen sein, den Schlüssel bzw. die Schlüsselelektronik zu programmieren oder parametrieren, um die vorgegebene Zeitspanne zu verlängern. Dafür kann beispielsweise ein Wandterminal oder Tischterminal verwendet werden, in das der Schlüssel eingesteckt wird, um die Echtzeituhr zu stellen und/oder die Gültigkeit der Öffnungsberechtigung zu verlängern und/oder ein Zeitfenster für die Gültigkeit der Öffnungsberechtigung festzulegen.

[0014] Das Zeitsignal der Echtzeituhr kann zusammen mit dem codierten Öffnungssignal zu einer Schließzylinderelektronik übertragen werden, wobei die Schließzylinderelektronik das codierte Öffnungssignal zusammen mit dem Zeitsignal der Echtzeituhr prüft um eine Öffnungsberechtigung zu gewähren oder zu verweigern.

[0015] Alternativ oder ergänzend kann das Zeitsignal der Echtzeituhr von der Schlüsselelektronik ausgewertet werden um ein codiertes Öffnungssignal zu generieren. Beispielsweise kann die Schlüsselelektronik derart ausgebildet sein, dass diese, abhängig von der durch die Echtzeituhr bereitgestellten Uhrzeit, das codierte Öffnungssignal zu definierten Zeiten oder innerhalb definierter Zeitbereiche gültig kennzeichnet und außerhalb der definierten Zeiten oder außerhalb der definierten Zeitbereiche ungültig kennzeichnet oder kein codiertes Öffnungssignal überträgt.

[0016] Vorzugsweise kann die Echtzeituhr als ein integrierter Baustein oder ein IC, bspw. als ein Timer oder Zählerbaustein ausgebildet sein oder einen solchen aufweisen. Die Echtzeituhr kann auch als ein ablauffähiges Programm ausgebildet sein, welches beispielsweise auf einem Mikroprozessor oder einem Signalprozessor implementiert ist bzw. abläuft.

[0017] In einer Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Echtzeituhr einen digitalen Ausgang, vorzugsweise einen seriellen Ausgang, zur Übertragung eines Zeitsignales aufweist. Über den digitalen Ausgang kann die Echtzeituhr mit der Schlüsselelektronik, oder einem Teil der Schlüsselelektronik, verbunden sein.

[0018] Insbesondere wird unter Betätigung des Schließzylinders, insbesondere unter mechanischer Betätigung des Schließzylinders, eine Drehung des Schließzylinders bzw. des Schließzylinderkerns durch den Schlüssel verstanden. Dazu wird der Schlüsselschaft in einen Schlüsselkanal des Schließzylinders eingeführt. Der Schließzylinder ist insbesondere als sogenannter E-Schließzylinder ausgebildet und weist eine Schlüsselelektronik sowie ein elektronisch schaltbares Sperrglied auf. Das elektronisch schaltbare Sperrglied sperrt normalerweise eine Betätigung des Schließzylinders. Erst nachdem die Schlüsselelektronik bzw. der Schließzylinder ein korrektes bzw. valides Öffnungssignal von dem Schlüssel bzw. der Schlüsselelektronik

empfangen hat, wird das elektronisch schaltbare Sperrglied freigeschaltet und der Schließzylinder kann durch Drehen des Schlüssels betätigt werden.

[0019] Insbesondere ist der Schließzylinder zum Einbau in ein Schloss einer Gebäudetür, beispielsweise ein Einsteckschloss mit einer Einfachverriegelung oder mit Mehrfachverriegelung, vorgesehen. Der Schließzylinder kann dabei als Schließzylinder nach einer DIN-Norm oder als sogenannter Schweizer Schließzylinder oder als ein Schließzylinder nach einer skandinavischen Norm ausgebildet sein. Diese Schließzylinder unterscheiden sich jeweils in ihren äußeren Abmessungen.

[0020] Vorzugsweise wird unter Schließzylinder ein mechatronischer Schließzylinder oder ein sogenannter E-Schließzylinder verstanden. Diese weisen zusätzlich zu der Mechanik eines Schließzylinders eine Schließzylinderelektronik auf, um ein elektronisch codiertes Öffnungssignal zu lesen und vorzugsweise auszuwerten. Nur bei einem gültigen Öffnungssignal gibt die Schließzylinderelektronik eine Betätigung des Schließzylinders frei.

[0021] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass an dem Schlüsselschaft eine mechanische Codierung angebracht ist. Diese mechanische Codierung kann beim Einführen des Schlüsselschafts in den Schließzylinder von diesem abgetastet werden und als ein Sicherheitsmerkmal zusätzlich zu dem codierten Öffnungssignal verwendet werden.

[0022] Vorzugsweise kann in alternativen Ausgestaltungen vorgesehen sein, dass der Schlüsselschaft keine mechanische Codierung aufweist, sondern die Öffnungsberechtigung alleine durch das elektronisch codierte Öffnungssignal erfolgt.

[0023] Insbesondere wird unter einem mechatronischen Schloss-Schlüssel-System ein System verstanden, welches ein Schloss mit einem in das Schloss einsetzbaren Schließzylinder und einen Schlüssel aufweist. Der Begriff mechatronisch weist darauf hin, dass über den Schlüssel eine mechanische Betätigung durch Drehen des Schließzylinders erfolgt. Ferner wird zwischen Schlüssel und Schließzylinder ein elektronisch codiertes Öffnungssignal übertragen oder ausgetauscht, um die Öffnungsberechtigung des Schlüssels zu überprüfen.

[0024] Vorzugsweise wird unter einem elektronisch codierten Öffnungssignal ein Signal verstanden welches eine Codierung bzw. Verschlüsselung aufweist. Das Öffnungssignal kann von der Schlüsselelektronik generiert werden, oder wird in der Schlüsselelektronik per Parametrierung oder Programmierung gespeichert. Das Öffnungssignal kann dann verschlüsselt werden, bspw. RSA-verschlüsselt oder DES-verschlüsselt oder AES-verschlüsselt werden.

[0025] In der Schlüsselelektronik können unterschiedliche Öffnungssignale vorgesehen sein bzw. generiert werden. Beispielsweise können Gruppenöffnungssignale oder Einzelöffnungssignale oder Generalöffnungssignale vorgesehen sein. Ein Einzelöffnungssignal ist berechtigt einen einzelnen Schließzylinder zu betätigen.

Ein Gruppenöffnungssignal ist berechtigt mehrere Schließzylinder, also eine Gruppe von Schließzylinder zu betätigen. Ein Generalöffnungssignal kann alle Schließzylinder eines Schließsystems betätigen, ähnlich einem Generalschlüssel.

[0026] Eine Übertragung des codierten Öffnungssignales an einen Schließzylinder kann drahtgebunden erfolgen. Alternativ oder ergänzend kann das codierte Öffnungssignal auch drahtlos übertragen werden. Beispielsweise kann die Schlüsselektronik eine drahtlose Schnittstelle aufweisen, vorzugsweise ZigBee oder Bluetooth oder eine RFID-Schnittstelle.

[0027] Insbesondere kann in einer Ausgestaltung vorgesehen sein, dass der Generator einen Energiespeicher auflädt und der Energiespeicher die Schlüsselektronik und die Echtzeituhr mit elektrischer Energie versorgt. Insbesondere kann der Energiespeicher vom Generator erzeugte elektrische Energie zwischenspeichern um die Schlüsselektronik und die Echtzeituhr über einen längeren Zeitraum hinweg mit elektrischer Energie zu versorgen.

[0028] Dabei kann der Energiespeicher wenigstens einen Kondensator aufweisen. Der Generator kann den Energiespeicher mit einer höheren Spannung als die Versorgungsspannung der Schlüsselektronik und/oder als die Versorgungsspannung der Echtzeituhr aufladen, insbesondere mit einem Mehrfachen der Versorgungsspannung, vorzugsweise mit wenigstens dem Doppelten oder mit wenigstens dem Dreifachen oder mit wenigstens dem Vierfachen der Versorgungsspannung der Schlüsselektronik und/oder der Echtzeituhr aufladen.

[0029] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Energiespeicher einen ersten Spannungsausgang zur Versorgung der Schlüsselektronik mit elektrischer Energie, insbesondere mit einer niedrigeren Spannung als der im Energiespeicher gespeicherten Spannung, und einen zweiten Spannungsausgang zur Versorgung der Echtzeituhr mit elektrischer Energie, insbesondere mit einer niedrigeren Spannung als der im Energiespeicher gespeicherten Spannung, aufweist.

[0030] Alternativ kann die Echtzeituhr auch über den Spannungsausgang für die Schlüsselektronik mitversorgt werden. Insbesondere kann die Echtzeituhr einen eigenen Ausgang, insbesondere eine eigene Ladeschaltung zum Anschluss eines Energiespeichers, vorzugsweise eines SuperCaps oder GoldCaps, aufweisen. Eine integrierte Ladeschaltung der Echtzeituhr kann insbesondere als ein zweiter Step-Down-Wandler zur Versorgung der Echtzeituhr ausgebildet sein.

[0031] Indem der Energiespeicher mit einer höheren Spannung aufgeladen wird als zum Betrieb der Schlüsselektronik bzw. der Echtzeituhr erforderlich ist, kann in dem Energiespeicher eine größere Energiemenge bei vergleichbarem Bauraum gespeichert werden.

[0032] Dabei kann vorgesehen sein, dass der Energiespeicher einen ersten Step-Down-Wandler oder Abwärtsregler zur Versorgung der Schlüsselektronik aufweist. Insbesondere kann ein SEPIC-Wandler verwen-

det werden. Der Vorteil eines SEPIC-Wandlers ist, dass er sowohl als Abwärtswandler wie auch als Aufwärts-wandler betreibbar ist und dabei einen hohen Wirkungs-grad aufweist.

5 **[0033]** Vorzugsweise kann ein zweiter Step-Down-Wandler oder Abwärtsregler zur Versorgung der Echtzeituhr vorgesehen sein.

[0034] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der erste Step-Down-Wandler oder Abwärtsregler und/oder der zweite Step-Down-Wandler oder Abwärtsregler einen Wirkungsgrad von wenigstens 90% aufweist. Da-
10 durch werden zwei voneinander getrennte Stromkreise geschaffen. Über den ersten Stromkreis wird die Schlüsselektronik mit elektrischer Energie versorgt. Über einen zweiten Stromkreis, der vorzugsweise von dem ersten Stromkreis getrennt ist, wird die Echtzeituhr mit elektrischer Energie versorgt. Dadurch wird es ermöglicht, in dem zweiten Stromkreis zur Versorgung der Echtzeituhr die elektrische Energie über einen längeren Zeitraum bereitzustellen als dies im ersten Stromkreis notwendig ist.
15 Die Schlüsselektronik muss lediglich zum Betätigen eines Schließzylinders mit elektrischer Energie versorgt werden. Außerhalb dieser kurzen Bedienzeiten kann der erste Stromkreis vollständig abgeschaltet werden.

25 **[0035]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Stromkreis des zweiten Spannungsausgangs oder der Stromkreis des zweiten Step-Down-Wandlers oder Abwärtsreglers zur Versorgung der Echtzeituhr einen geringeren Leckstrom als der erste Spannungsausgang oder der erste Step-Down-Wandler oder Abwärtsregler aufweist. Dadurch werden die Verluste in dem zweiten Stromkreis deutlich reduziert und die Betriebsdauer der Echtzeituhr verlängert sich dementsprechend.

[0036] Um die von dem Generator bereitgestellte bzw. in dem Energiespeicher gespeicherte elektrische Energie optimal auszunutzen kann vorgesehen sein, dass der zweite Spannungsausgang eine geringere Spannung als der Spannungsausgang für die Schlüsselektronik aufweist.

35 **[0037]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der zweite Spannungsausgang einen zweiten Energiespeicher, vorzugsweise umfassend einen Kondensator, insbesondere einen Superkondensator, vorzugsweise GoldCap oder SuperCap, zur Versorgung der Echtzeituhr mit elektrischer Energie aufweist. In dem zweiten Energiespeicher wird elektrische Energie zur Versorgung der Echtzeituhr gespeichert. Dabei kann der zweite Spannungswandler den zweiten Energiespeicher aufladen. Der zweite Energiespeicher ermöglicht, dass der
40 zweite Spannungswandler nicht die ganze Zeit zur Versorgung der Echtzeituhr in Betrieb sein muss, sondern lediglich zu einer relativ kurzen Zeitspanne, um den zweiten Energiespeicher aufzuladen. Dafür kann eine Zeitspanne von ca. einer Minute ausreichen. Dadurch wird die Effektivität des Schlüssels weiter gesteigert, da unnötige Verbraucher, wie beispielsweise Schlüsselektronik oder der zweite Step-Down-Wandler abgeschaltet werden können, ohne dass dies den Betrieb der Echt-
45

zeituhr beeinträchtigt.

[0038] In einer Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Schlüsselektronik einen Sensor aufweist zum Detektieren ob der Schlüssel aus einem Schließzylinder abgezogen und/oder in einen Schließzylinder eingesteckt wird und derart ausgebildet ist, dass diese während oder nachdem der Schlüssel aus einem Schließzylinder abgezogen wird oder wurde die in dem Energiespeicher gespeicherte Energie in den zweiten Energiespeicher zur Versorgung der Echtzeituhr überträgt. Dadurch kann gewährleistet werden, dass die vom Generator erzeugte Energie optimal genutzt wird. Etwaige in dem ersten Energiespeicher verbleibende Restenergie wird zum Betrieb der Echtzeituhr genutzt.

[0039] Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass der Generator bzw. der Energiespeicher sowohl die Schlüsselektronik als auch den Schließzylinder mit elektrischer Energie versorgt. Insbesondere eine Schließzylinderelektronik und ein elektrisch schaltbares Sperrglied des Schließzylinders mit elektrischer Energie versorgt. So kann eine separate Stromversorgung, insbesondere eine netzgebundene Stromversorgung, für den Schließzylinder entfallen.

[0040] In einer Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass an dem Schlüsselschaft ein elektrischer Kontakt angeordnet ist, um die Schlüsselektronik mit einer Schließzylinderelektronik zu verbinden, vorzugsweise dass der Generator bei in einen Schließzylinder eingestecktem Schlüssel eine Schließzylinderelektronik über diesen Kontakt mit elektrischer Energie versorgt.

[0041] Vorzugsweise kann der Schlüsselschaft elektrisch leitend ausgebildet sein und der elektrische Kontakt ist von dem Schlüsselschaft isoliert ausgebildet. Dadurch kann ein elektrischer Stromkreis, aufweisend zwei Pole, aufgebaut werden, indem beispielsweise der Schlüsselschaft als Masse und der elektrische Kontakt als zweiter Pol dient. So kann, bei in einen Schließzylinder vollständig eingeschobenem Schlüssel, ein Stromkreis mit dem Schließzylinder mittels des elektrischen Kontaktes geschlossen werden. Dadurch ist es möglich, die Elektronik des Schließzylinders, sprich die Schließzylinderelektronik, aus dem im Schlüssel angeordnetem Generator bzw. aus dem Energiespeicher des Schlüssels mit elektrischer Energie zu versorgen. Dadurch kann eine Verkabelung des Schließzylinders mit dem Schloss oder durch die Türe hindurch vollständig entfallen. Ein Vorteil ist, dass dabei auf Netzteile verzichtet werden kann. Das Bedeutet, dass der resultierende Stromverbrauch des Schloss-Schlüssel-Systems null beträgt, und dadurch beispielsweise kein CO₂ für den Betrieb freigesetzt wird. Ferner wird auch zur Versorgung des Schließzylinders kein Akku oder keine austauschbare Batterie benötigt, also dass bei Betrieb des Schloss-Schlüssel-Systems kein Sondermüll produziert wird.

[0042] Vorzugsweise kann die Schlüsselektronik über diesen elektrischen Kontakt das Öffnungssignal und/oder das Zeitsignal oder die Zeitinformation mit der Schließzylinderelektronik austauschen.

[0043] Vorteilhafterweise kann der elektrische Kontakt als digitale Schnittstelle oder als Interface ausgebildet sein, und die Schlüsselektronik und/oder die Echtzeituhr über diesen elektrischen Kontakt programmierbar und/oder parametrierbar sein.

[0044] Somit kann der elektrische Kontakt neben der Stromversorgung zusätzlich als Datenschnittstelle, insbesondere bidirektionale Datenschnittstelle ausgebildet sein. Über diese Datenschnittstelle kann beispielsweise ein verschlüsseltes elektronisch codiertes Öffnungssignal zwischen Schließzylinderelektronik und Schlüsselektronik ausgetauscht werden. Für die Verschlüsselung können gängige Verschlüsselungsmechanismen wie beispielsweise eine AES-Verschlüsselung oder eine RSA-Verschlüsselung eingesetzt werden.

[0045] In einer beispielhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der Generator als Wechselspannungsgenerator ausgebildet ist und dass der Energiespeicher eine Gleichrichterschaltung, vorzugsweise eine Graetz-Brücke, aufweist, um die Wechselspannung des Generators gleichzurichten und den Energiespeicher zu laden. Um einen kompakten Schlüssel bereitzustellen, kann vorgesehen sein, dass der Generator in der Schlüsselreide aufgenommen ist.

[0046] In einer Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der Energiespeicher zwei oder drei oder vier parallel geschaltete Kondensatoren aufweist. Durch die Verwendung mehrerer parallel geschalteter Kondensatoren wird die Gesamtkapazität des Energiespeichers vergrößert. Dadurch besteht die Möglichkeit, dass je Kondensator ein kleinerer Kondensator mit etwas geringerer Kapazität verwendet wird, wodurch sich der Bauraum weiter reduzieren lässt. Ferner kann durch die Parallelschaltung der Kondensatoren der parasitäre Widerstand (ESR) verringert werden.

[0047] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Kondensator als ein Elektrolytkondensator oder als ein Tantal-Kondensator ausgebildet ist. Beispielsweise kann der Energiespeicher bzw. der Kondensator oder die Kondensatoren des Energiespeichers eine Kapazität von wenigstens 200 µF oder 400 µF, oder wenigstens 1000 µF aufweisen.

[0048] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der Energiespeicher von dem Generator durch eine Diode entkoppelt ist, um einen Rückfluss von Energie über den Generator zu verringern. Dadurch wird ein Motorbetrieb des Generators verhindert und die Möglichkeit geschaffen, in dem Energiespeicher die erzeugte Energie langfristig zu speichern und für die Schlüsselektronik bzw. die Echtzeituhr zur Verfügung zu stellen.

[0049] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Schlüsselektronik außer dem Generator keine weitere Stromquelle benötigt oder aufweist.

[0050] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der Generator, insbesondere zusammen mit einem Getriebeelement und einer Getriebevorrichtung, gemeinsam als eine in die Schlüsselreide ein-

setzbare Baueinheit ausgebildet sind.

[0051] Ferner kann die Schlüsselektronik als eine in die Schlüsselreide einsetzbare Baueinheit oder als ein Modul ausgebildet sein. Insbesondere kann die Schlüsselektronik eine Platine aufweisen, auf der die Bauteile der Schlüsselektronik, vorzugsweise alle Bauteile der Schlüsselektronik, angeordnet sind.

[0052] Insbesondere wird unter Baueinheit eine modulare Ausgestaltung verstanden. D.h. der Generator und/oder die Schlüsselektronik ist als eine Baueinheit oder in Modul ausgebildet und kann als solche in den Schlüssel bzw. in die Schlüsselreide eingesetzt werden. Dies erleichtert die Herstellung des Schlüssels, da nicht die Bestandteile der Baueinheit, sprich der Generator, das Getriebeelement und die Getriebevorrichtung separat eingesetzt untereinander verbunden werden müssen.

[0053] Insbesondere kann die Schlüsselektronik, umfassend einen Energiespeicher und die Echtzeituhr, ebenfalls in der Schlüsselreide aufgenommen sein.

[0054] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Generator durch eine Relativbewegung zwischen Schlüsselschaft und Schlüsselreide angetrieben wird, insbesondere rotorisch angetrieben wird, insbesondere dass der Schlüsselschaft an der Schlüsselreide beweglich gelagert ist, vorzugsweise an der Schlüsselreide klappbar oder verschiebbar gelagert ist, um den Schlüsselschaft zwischen einer in die Schlüsselreide eingezogene Position und einer aus der Schlüsselreide vorstehenden Position zu bewegen.

[0055] In einer Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der Schlüsselschaft mit der Schlüsselreide fest, insbesondere unbeweglich, verbunden ist.

[0056] Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass der Generator beim Einführen des Schlüsselschafts in den Schlüsselkanal angetrieben wird, insbesondere rotorisch angetrieben wird.

[0057] Dabei kann an der Schlüsselreide und/oder dem Schlüsselschaft ein bewegliches Bauteil angeordnet sein, welches beim Einschieben des Schlüsselschafts in einen Schließzylinder mit diesem zusammenwirkt und den Generator rotierend antreibt.

[0058] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das bewegliche Bauteil beim Einschieben des Schlüsselschafts in einen Schließzylinder in Anlage mit dem Schließzylinder gelangt und den Generator beim weiteren Einschieben des Schlüsselschaftes in den Schließzylinder antreibt. Dabei kann das bewegliche Bauteil mit einem Getriebeelement zusammenwirken, um eine Linearbewegung des beweglichen Bauteils in eine Rotationsbewegung zum rotierenden Antrieb des Generators umzuwandeln.

[0059] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Echtzeituhr als ein separater integrierter Baustein ausgebildet ist und über eine digitale Schnittstelle, vorzugsweise eine serielle Schnittstelle, mit der Schlüsselektronik verbunden ist.

[0060] Insbesondere kann ein System vorgesehen sein, umfassend einen Schlüssel nach einem der hierin

beschriebenen Ausführungsbeispiele und einen Schließzylinder, wobei der Schließzylinder ein elektrisch schaltbares Sperrglied zum Freigeben oder Sperren einer Drehung des Schließzylinders sowie eine das Sperrglied abhängig von dem codierten Öffnungssignal schaltende Schließzylinderelektronik umfasst und der Energiespeicher bei in den Schließzylinder eingestecktem Schlüsselschaft sowohl die Schlüsselektronik als auch die Schließzylinderelektronik und das Sperrglied mit elektrischer Energie versorgt.

[0061] Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, dass derselbe Step-Down-Wandler die Schlüsselektronik und die Schließzylinderelektronik und das Sperrglied mit elektrischer Energie versorgen.

[0062] Die Erfindung umfasst ferner ein Verfahren zum Betreiben eines Schlüssels, wobei der Schlüssel eine Schlüsselreide und einen Schlüsselschaft und eine Schlüsselektronik aufweist, wobei die Schlüsselektronik bei in einen Schließzylinder eingestecktem Schlüssel ein codiertes Öffnungssignal an den Schließzylinder überträgt, um diesen für eine Betätigung freizuschalten, ferner weist der Schlüssel einen Generator zur Versorgung der Schlüsselektronik mit elektrischer Energie auf. Insbesondere handelt es sich um ein Verfahren zum Betreiben eines Schlüssels gemäß einem der hierin beschriebenen Ausgestaltungen. Wesentlich dabei ist, dass die Schlüsselektronik eine Echtzeituhr aufweist und dass zusammen mit dem codierten Öffnungssignal eine Zeitinformation an den Schließzylinder übertragen wird, und/oder die Gültigkeit des codierten Öffnungssignals abhängig von dem Zeitsignal der Echtzeituhr bestimmt wird, und dass der Generator einen Energiespeicher auflädt und der Energiespeicher und/oder der Generator sowohl die Schlüsselektronik und die Echtzeituhr als auch den Schließzylinder mit elektrischer Energie versorgt.

[0063] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Generator beim Einschieben des Schlüsselschafts in einen Schließzylinder über ein am Schlüsselschaft beweglich angeordnetes Bauteil angetrieben wird um elektrische Energie zu erzeugen.

[0064] In einer Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der Generator durch eine Relativbewegung zwischen Schlüsselschaft und Schlüsselreide angetrieben wird, um elektrische Energie zu erzeugen. Beispielsweise kann der Schlüsselschaft an der Schlüsselreide klappbar oder aus der Schlüsselreide ausschiebbar gelagert sein. Über eine Antriebsverbindung zwischen Schlüsselschaft und Generator kann beim Ausklappen des Schlüsselschafts oder beim Ausfahren des Schlüsselschafts der Generator zur Erzeugung von elektrischer Energie angetrieben werden.

[0065] Insbesondere ist vorgesehen, dass die Echtzeituhr von dem Generator mit elektrischer Energie versorgt wird.

[0066] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der Schlüssel an dem Schlüssel-

schaft einen elektrischen Kontakt aufweist, und über diesen elektrischen Kontakt bei in den Schließzylinder eingestecktem Schlüssel ein Stromkreis mit dem Schließzylinder geschlossen wird um den Schließzylinder mit durch den Generator erzeugten elektrischer Energie zu versorgen und über diesen elektrischen Kontakt das codierte Öffnungssignal und/oder die Zeitinformation auszutauschen.

[0067] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass ein Programmierterminal bereitgestellt wird, in das der Schlüssel einsteckbar ist und dass der elektrische Kontakt als digitale Schnittstelle oder als Interface derart ausgebildet ist, und dass die Schlüsselelektronik und/oder die Echtzeituhr von dem Programmierterminal über diesen elektrischen Kontakt programmiert und/oder parametrierbar wird.

[0068] Das Programmierterminal kann als ein Wandterminal oder als ein Tischterminal oder als ein Programmieradapter zum Anschluss an einen Computer ausgebildet sein.

[0069] Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass durch das Programmierterminal die Echtzeituhr gestellt wird, und/oder dass durch das Programmierterminal ein Zeitfenster oder eine Zeitdauer eines gültigen Öffnungssignals festgelegt und/oder an die Schlüsselelektronik übertragen wird. Durch regelmäßiges Einstecken des Schlüssels in das Programmierterminal kann beispielsweise die Zeitdauer eines gültigen Öffnungssignals mit jedem Einstecken neu gesetzt bzw. verlängert werden. Beispielsweise kann bei einer vorgegebenen Gültigkeitsdauer des Öffnungssignales von 1 Woche durch wöchentliches Einstecken des Schlüssels die Gültigkeit des Öffnungssignales ohne Unterbrechung erhalten bzw. verlängert werden.

[0070] Über den Programmieradapter kann auch Energie zu dem Schlüssel übertragen werden. Insbesondere kann der Energiespeicher des Schlüssels und/oder der Kondensator der Echtzeituhr vorab aufgeladen werden. Dabei kann eine Datenübertragung simultan zu einer Energieübertragung erfolgen.

[0071] Ferner kann die Erfindung ein Schloss-Schlüssel-System, aufweisend einen Schlüssel nach einem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen und einen zugehörigen Schließzylinder und ein Türschloss umfassen. Dabei kann vorgesehen sein, dass das System einen mechatronischen Schließzylinder oder einen sogenannten E-Zylinder umfasst, der eine Schließzylinderelektronik und/oder ein elektrisch schaltbares Sperrglied zum Freigeben einer Betätigung des Schließzylinders aufweist.

[0072] Ein Einsatz des erfindungsgemäßen Schlüssels bzw. Schloss-Schlüssel-Systems kann an Schlössern für Gebäudetüren erfolgen. In anderen Anwendungen kann das Schlüssel-Schloss-System jedoch auch bei Möbeltüren oder Tresortüren oder auch Fahrzeugtüren eingesetzt werden.

[0073] In den Figuren sind weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung gezeigt und nachfolgend beschrieben.

ben.

[0074] Dabei zeigen:

Fig. 1a-1c: Schlüssel mit einem Schließzylinder in unterschiedlichen Bedienpositionen;

Fig. 2a: ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schlüssels mit geöffneter Schlüsselreide;

Fig. 2b: ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schlüssels gemäß Fig. 2a ohne Schlüsselelektronik;

Fig. 3a: ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schlüssels mit Pleueltrieb;

Fig. 3b: ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schlüssels mit Riementrieb;

Fig. 3c: ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schlüssels mit Spindeltrieb;

Fig. 4a-7b: ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schlüssels mit einem Zahnstangentrieb;

Fig. 8: ein alternatives Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schlüssels mit einem abgewandelten beweglichen Bauteil;

Fig. 9: eine Explosionsdarstellung eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Schlüssels;

Fig. 10: eine weitere Explosionsdarstellung gemäß Fig. 9;

Fig. 11a: eine 3D Darstellung des Generators und der Schlüsselelektronik;

Fig. 11b: eine Seitendarstellung des Generators und der Schlüsselelektronik;

Fig. 12: eine vergrößerte Darstellung des Schlüsselschaftes mit beweglich gelagertem Schlitten;

Fig. 13: eine Vorderansicht des erfindungsgemäßen Schlüssels mit geöffneter Schlüsselreide und Schlitten;

Fig. 14: ein Querschnitt durch den Schlüsselchaft im Bereich des beweglich gelagerten Schlittens;

Fig. 15: ein schematisches Schaltbild des erfindungsgemäßen Schlüssels.

dungsgemäßen Schlüssels mit einem Schließzylinder;

Fig. 16: eine Schaltungsvariante des erfindungsgemäßen Schlüssels.

[0075] In den Figuren sind unterschiedliche Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Diese sollen lediglich beschreibend und nicht einschränkend verstanden werden. In den Figuren sind jeweils gleichwirkende Bestandteile mit gleichen Referenzzeichen versehen. Der Fachmann kann anhand seines handwerklichen Könnens unterschiedliche Merkmale der dargestellten Ausführungsbeispiele variieren oder untereinander austauschen, ohne dabei dem durch die Ansprüche definierten Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0076] Die Figuren 1a, 1b und 1c zeigen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. Dabei ist der erfindungsgemäße Schlüssel 1 zusammen mit einem Schließzylinder 11 in jeweils unterschiedlichen Bedienpositionen dargestellt.

[0077] In Figur 1a ist der Schlüssel 1 und der Schließzylinder 11 separat, d. h. bevor der Schlüssel 1 in den Schließzylinder 11 eingeführt wird, dargestellt. In der Figur 1b ist der Schlüssel 1 teilweise in den Schließkanal des Schließzylinders 11 eingesteckt dargestellt. In der Figur 1c ist der Schlüssel 1 vollständig in den Schließkanal des Schließzylinders 1 eingesteckt gezeigt. In dieser in der Figur 1c dargestellten Position ist es möglich, durch den Schlüssel 1 den Schließzylinder 11 zu betätigen. Bei der Betätigung des Schließzylinders 11 durch den Schlüssel 1 wird der Schlüssel gedreht, um den Schließzylinder 11 in einer Öffnungsrichtung oder entgegengesetzt in einer Schließrichtung zu betätigen. Bei der Betätigung in Öffnungsrichtung wird, sofern der Schließzylinder 11 in ein entsprechendes Schloss, beispielsweise ein Einsteckschloss einer Gebäudetüre eingesetzt ist, dieses entriegelt, d. h. die Riegelemente des Riegelschlusses, beispielsweise eine Schlossriegel und/oder eine Schlossfalle, werden in das Schlossgehäuse zurückgezogen. Bei einer Betätigung in Schließrichtung wird demgemäß das Schloss verriegelt, d. h. die Riegelemente, beispielsweise der Schlossriegel und/oder ein Fallenriegel werden aus dem Schlossgehäuse in Verriegelstellung ausgefahren.

[0078] Der Schlüssel 1 weist einen Schlüsselschaft 3 und eine mit dem Schlüsselschaft 3 verbundene Schlüsselreide 2 auf. Die Schlüsselreide 2 ist als Gehäuse mit einem Bauraum zur Aufnahme von Komponenten ausgebildet. Im Inneren der Schlüsselreide 3 ist ein Generator 9 angeordnet.

[0079] An dem Schlüsselschaft 3 ist ein bewegliches Bauteil 4 angeordnet, dass mit einem in der Schlüsselreide 2 angeordneten Getriebeelement 5 antriebsverbunden ist. Bei einer Bewegung des beweglichen Bauteils 4 entlang des Schlüsselschaftes 3 wird über das Getriebeelement 5 der Generator 9 zur Erzeugung von elektrischer Energie angetrieben. Dabei ist ein zwischen

Getriebeelement 5 und Generator 9 wirkendes Getriebe 6 bzw. Getriebevorrichtung 6 vorgesehen. Über die Getriebevorrichtung 6 kann eine Übersetzung einer Drehbewegung stattfinden, sodass der Generator 9 mit einer entsprechend angepassten Drehzahl angetrieben wird.

[0080] In dem in den Figuren 1a bis 1c gezeigten Ausführungsbeispiel ist das bewegliche Bauteil 4 als ein auf dem Schlüsselschaft 3 beweglich gelagerter Schlitten 42 ausgebildet. Wie in den Figuren 1a bis 1c dargestellt ist, gelangt der Schlitten 42 beim Einstecken des Schlüssels 1 in den Schließzylinder in Kontakt mit dem Schließzylinder 11 und wird beim weiteren Einführen des Schlüsselschaftes 3 in den Schließkanal des Schließzylinders 11 relativ zu dem Schlüsselschaft verschoben und treibt dabei über das Getriebeelement 5 und die Getriebevorrichtung 6 in Generator 9 an. Dabei erzeugt der Generator 9 elektrische Energie, um eine Schlüsselektronik 7, dargestellt beispielsweise in Figur 2a, mit elektrischer Energie zu versorgen.

[0081] Die beispielsweise in Figur 2a gezeigte Schlüsselektronik 7 generiert ein elektronisch codiertes Öffnungssignal und übermittelt dieses über einen am Schlüsselschaft angeordneten elektrischen Kontakt 32 an den Schließzylinder 11 bzw. an eine Schließzylinderelektronik 12 (dargestellt in Fig. 15).

[0082] Über den elektrischen Kontakt 32 wird in der in der Fig. 1c dargestellten vollständig eingesteckten Position des Schlüssels ein elektrischer Kreis zwischen Schließzylinderelektronik 12 und Schlüsselektronik 7 geschlossen. Über diesen Stromkreis kann ein codiertes Öffnungssignal, und/oder elektrische Energie, zwischen der Schlüsselektronik 7 und der Schließzylinderelektronik 12 ausgetauscht werden. Bei Vorliegen eines korrekten Öffnungssignals wird durch die Schließzylinderelektronik 12 ein Sperrglied des Schließzylinders 11 freigeschaltet, so dass dieser durch den Schlüssel 1 bzw. den Schlüsselschaft 3 drehbar ist.

[0083] Der Schließzylinder 11 ist als sogenannter EZylinder ausgebildet. D. h. er weist ein schaltbares Sperrglied 13 auf (Figur 15), welches freigeschaltet werden muss, um eine Drehung des Schließzylinders 11 zu ermöglichen. Dafür wird von der Schlüsselektronik 7 ein codiertes Öffnungssignal generiert und an eine Schließzylinderelektronik 12 übertragen. Dieses codierte Öffnungssignal wird geprüft und erst nach Bestätigung einer korrekten Öffnungsberechtigung wird das Sperrglied 13 freigegeben. Durch diese elektronische Codierung kann ein hoher Sicherheitsstandard erreicht werden.

[0084] Zusätzlich zu der Überprüfung des durch die Schlüsselektronik 7 gesendeten codierten Öffnungssignals kann die Schlüsselektronik 7 die Schließzylinderelektronik 12 abprüfen, um festzustellen, ob es sich bei dem Schließzylinder 11 um ein zu dem Schlüssel 1 zugehöriges System handelt. Erst nachdem sozusagen von der Schlüsselektronik 7 der Schließzylinder 11 validiert wurde, wird von der Schließzylinderelektronik 7 ein entsprechendes codiertes Öffnungssignal generiert und

an den Schließzylinder 11 übermittelt. Dergestalt kann die Sicherheit nochmals deutlich erhöht werden.

[0085] In der Figur 2a ist der erfindungsgemäße Schlüssel 1 mit geöffneter Schlüsselreide 2 dargestellt. Durch das geöffnete Gehäuse der Schlüsselreide 2 ist die Schlüsselektronik 7 sichtbar. Hinter bzw. unter der Schlüsselektronik 7 ist der Generator 9 verdeckt angeordnet.

[0086] An dem Schlüsselschaft 3 ist der an dem Schlüsselschaft 3 gelagerte bewegliche Schlitten 42 angeordnet und mit dem innerhalb der Schlüsselreide 2 angeordneten Getriebeelement 5 verbunden. Das Getriebeelement 5 ist räumlich zwischen der Schlüsselektronik 7 und dem Generator 9 angeordnet.

[0087] Der bewegliche Schlitten 42 wird von seiner vorderen, im Bereich der Schlüsselschaftspitze 35 angeordneten Ruheposition oder Ausgangsposition beim Einführen des Schlüssels 1 in einen Schließzylinder entlang des Schlüsselschaftes in Richtung auf die Schlüsselreide 2 zu bewegt. Dadurch wird der Generator 9 mittels einer zwischen dem beweglichen Getriebeelement 5 und dem Generator 9 angeordneten Getriebevorrichtung 6 angetrieben. Die Getriebevorrichtung 6 dient dazu, die Längsbewegung des Schlittens 42 in eine Rotationsbewegung zum Antrieb des Generators 9 zu übersetzen. Gleichzeitig passt die Getriebevorrichtung 6 die erforderliche Drehzahl für den Generator 9 an.

[0088] Ferner ist in der Schlüsselreide 2 eine Rückstellfeder 62 angeordnet. Die Rückstellfeder 62 kann als ein Bestandteil der Getriebevorrichtung 6 ausgebildet sein oder als eine separate Rückstellfeder ausgebildet sein. Die Rückstellfeder 62 ist in dem dargestellten Beispiel als eine Drehfeder 62 ausgebildet und dient dazu, das bewegliche Bauteil 4 bzw. den Schlitten 42 beim Herausziehen des Schlüssels 1 aus einem Schließzylinder 11 wieder in seine Ruheposition, d.h. in die in der Fig. 2a dargestellte Position nahe der Spitze 35 des Schlüsselschaftes 3 zu verbringen.

[0089] Im Bereich der Schlüsselschaftspitze 35 ist ein Rastpin 31 angeordnet. Der Rastpin 31 ist lateral zu dem Schlüsselschaft 3 federbelastet und dient dazu den im Schließzylinder gemäß der in Fig. 1c dargestellten Position, also in der vollständig eingeschobenen Position zu halten, insbesondere gegen die Kraft der Rückstellfeder 62 zu halten.

[0090] Um die von dem Generator 9 erzeugte elektrische Energie effizient zu nutzen, ist ein Energiespeicher 81 vorgesehen. Der Energiespeicher 81 ist gemeinsam mit der Schlüsselektronik 7 auf einer Platine angeordnet. Der Energiespeicher 81 weist mehrere Kondensatoren auf. Gemäß der Darstellung der Figur 2a umfasst der Energiespeicher 81 vier Kondensatoren 811, 812, 813 und 814. Die Kondensatoren 811, 812, 813 und 814 sind als SMD-Elektrolytkondensatoren oder Tantal-Kondensatoren ausgebildet. Durch die Parallelschaltung der Kondensatoren kann der parasitäre Widerstand (ESR) verringert werden.

[0091] In dem Energiespeicher 81 wird die durch den

Generator 9 erzeugte Energie gespeichert, um die Schlüsselektronik 7 und/oder die Schließzylinderelektronik 12 zu versorgen. Dadurch kann die durch den Generator 9 erzeugte Energie effizient genutzt werden. Insbesondere kann die Dauer der Versorgung der Schlüsselektronik 7 und/oder der Schließzylinderelektronik 12 verlängert werden, da über den Energiespeicher 81 die elektrische Energie auch noch zur Verfügung steht, wenn der Generator 9 nicht mehr angetrieben wird.

[0092] Um eine elektrische Kontaktierung zwischen Generator 9 und Schlüsselektronik 7 bzw. Energiespeicher 81 sicherzustellen, sind zwei Federpins 71 und 72 vorgesehen. Die Federpins 71 und 72 kontaktieren zwei leitende Kontaktflächen 731 und 732, die in der Fig. 2b dargestellt sind. Beim Verbinden der Schlüsselektronik 7 bzw. der Platine 84 der Schlüsselektronik 7 mit dem Generator 9 wird über die Federpins 71 und 72 automatisch ein Stromkreis zwischen Generator 9 und Schlüsselektronik 7 geschlossen. D. h. für die elektrisch leitende Verbindung von Generator 9 und Schlüsselektronik 7 ist kein zusätzlicher Arbeitsschritt erforderlich.

[0093] Die Fig. 2b zeigt den Schlüssel 1 gemäß der Fig. 2a, wobei hier jedoch der besseren Übersichtlichkeit halber die Schlüsselektronik 7 entfernt wurde. Wie aus Fig. 2b ersichtlich ist, weist die Schlüsselreide 2 im Bereich des Übergangs zum Schlüsselschaft 3 eine Blende 23 auf. Die Blende dient dazu, die im Bereich des Schlüsselschaftes 3 angeordnete Öffnung der Schlüsselreide 2 abzudecken.

[0094] Weiter sind aus Fig. 2b zwei Anschlusspins 741 und 742 ersichtlich. Diese beiden Anschlusspins dienen dazu, die Schlüsselektronik 7 mit dem Schlüsselschaft 3 elektrisch leitend zu verbinden. Der erste Anschlusspin 741 verbindet dabei die Masseleitung der Schlüsselektronik 7 mit dem Schlüsselschaft 3. Der zweite Anschlusspin 742 verbindet dabei Schlüsselektronik mit dem elektrischen Kontakt 32.

[0095] In der Fig. 3a ist eine Variante des erfindungsgemäßen Schlüssels 1 dargestellt. Dieser Schlüssel 1 stimmt weitgehend mit den bisher beschriebenen Ausführungen überein. Der Schlüssel 1 umfasst wiederum einen Schlüsselschaft 3, der mit der Schlüsselreide 2 verbunden ist. In der Schlüsselreide 2 ist ein Generator 9 angeordnet, der mittels einer Getriebevorrichtung 6 von dem am Schlüsselschaft 3 angeordneten beweglichen Bauteil 4 bzw. dem beweglichen Schlitten 42 angetrieben wird. In dem in Fig. 3a gezeigten Ausführungsbeispiel wird durch das Getriebeelement 5 ein Pleueltrieb 53 angetrieben. Der Pleueltrieb 53 weist ein Pleuel 531 auf, welches die lineare Bewegung des Getriebeelementes 5 in eine Rotationsbewegung auf das Ritzel 61 zum Antrieb des Generators 9 übersetzt.

[0096] Die Fig. 3b zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schlüssels 1. Auch dieser Schlüssel 1 weist wiederum übereinstimmend mit den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen einen Schlüsselschaft 3, sowie eine mit diesem verbundene Schlüsselreide 2 auf. In der Schlüsselreide 2 ist wie-

derum ein Generator 9 angeordnet. Über das bewegliche Bauteil 4 bzw. den beweglichen Schlitten 42, wird mittels des beweglichen Getriebeelements 5 ein Riementrieb 42 zum Antrieb des Generators 9 angetrieben. Der Riementrieb 52 weist eine erste Umlenkrolle 523 und eine zweite Umlenkrolle 524 auf. Ein Treibriemen 521 ist über die beiden Umlenkrollen umlaufend geführt und treibt einen Ritzel 61 an, über welches eine Getriebevorrichtung 6 und der Generator 9 angetrieben wird. Der umlaufende Treibriemen 521 ist mittels eines Riemenschuhs 522 mit dem Getriebeelement 5 verbunden. Bei einer Bewegung des am Schlüsselschaft 3 beweglich gelagerten Schlittens 42, wird der Riemen 521 verschoben und treibt dadurch das Ritzel 61 rotierend an. Diese Rotationsbewegung wird durch die Getriebevorrichtung 6 übersetzt, um den Generator 9 zur Erzeugung von elektrischer Energie anzutreiben.

[0097] In der Fig. 3c ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schlüssels 1 dargestellt. Im Unterschied zu den vorhergehend beschriebenen Ausgestaltungen treibt hier das bewegliche Getriebeelement 5 einen Spindeltrieb 51. Dieser umfasst eine auf einer Spindel 512 geführte Spindelmutter 511. Die Spindelmutter 511 ist mit dem beweglichen Getriebeelement 5 verbunden und wird durch dieses bzw. durch den Schlitten 42 entlang der Spindel 512 angetrieben. Dabei wird die Spindel 512 in Drehungen um ihre Längsachse versetzt. Diese Drehungen werden mittels eines Winkelgetriebes 513 in die Rotationsebene der Getriebevorrichtung 6 bzw. des Generator 9 übersetzt und auf diesen übertragen.

[0098] In den Figuren 4a bis Fig. 7b ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schlüssels 1 gezeigt. In diesem Ausführungsbeispiel wird durch das bewegliche Bauteil, welches hier als Zahnstange 55 ausgebildet ist, ein Zahnstangentrieb 54 angetrieben. Die Zahnstange 55 kämmt dazu mit einem Ritzel 61 der Getriebevorrichtung 6, um die Linearbewegung des Schlittens 42 in eine Rotationsbewegung für den Generator 9 umzusetzen.

[0099] In Fig. 4a ist eine Freilaufkupplung 63 ersichtlich, die zwischen der Getriebevorrichtung 6 und dem Generator 9 angeordnet ist. Die Freilaufkupplung 63 dient dazu den Schlitten 42 bzw. das bewegliche Bauteil 4 am Ende der Antriebsbewegung von dem Generator 9 abzukoppeln. Die Freilaufkupplung 63 funktioniert dabei nach dem Prinzip eines Fahrradfreilaufs. Dadurch wird ermöglicht, dass der Schlitten 42 von dem Generator 9 abgekuppelt wird, sobald der Schlitten 42 am Ende der Antriebsbewegung zum halten kommt bzw. durch die Rückstellfeder wieder in seine Ausgangsposition nahe der Schlüsselschaftspitze 35 verbracht wird.

[0100] Die Freilaufkupplung 53 ist in sämtlichen Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Schlüssels 1 vorgesehen. In den vorangegangenen Ausführungsbeispielen ist die Freilaufkupplung 63 jedoch der Übersichtlichkeit halber nicht eingezeichnet bzw. nicht bezeichnet.

[0101] Die Fig. 4b ist eine Detaildarstellung im Bereich des Zahnstangentriebs 54. Hier ist ersichtlich, auf welche Art und Weise die Zahnstange 55 mit dem Ritzel 61 kämmt.

[0102] In der Fig. 5a bzw. 5b ist der erfindungsgemäße Schlüssel 1 in Seitenstellung in der Ausgangsposition dargestellt. Der bewegliche Schlitten 42 ist in seiner vorderen im Bereich der Schlüsselspitze 35 angeordneten Position. Der Schlitten 42 ist mit dem Getriebeelement 5 bzw. der Zahnstange 55 direkt verbunden. Wie aus der vergrößerten Detaildarstellung in Figur 5b ersichtlich ist, kämmt die Zahnstange 55 mit dem Ritzel 61 der Getriebevorrichtung 6 und überträgt mittels eines weiteren Ritzels 61a die Drehbewegung auf den Generator 9 zu Erzeugung von elektrischer Energie.

[0103] Die Figuren 6a und 6b zeigen den entsprechenden Schlüssel 1 in der vollständig in einen Schließzylinder eingeschobenen Stellung, aber ohne einen Schließzylinder. Hier ist ersichtlich, dass der Schlitten 42 bzw. die Zahnstange 55 in der hinteren Anschlagposition nahe der Schlüsselreide 2 angeordnet sind. In dieser Position wurde durch die Verschiebung der Zahnstange 55 eine Drehbewegung auf den Generator 9 übertragen, so dass dieser in Rotation versetzt wird und elektrische Energie erzeugt. Die Fig. 7a und 7b zeigt die entsprechende Position gemäß den Figuren 6a und 6b in Seitenansicht.

[0104] In Fig. 8 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schlüssels 1 dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1a bis 2b. Im Unterschied zu diesem Schlüssel ist hier jedoch am Schlüsselschaft 3 das bewegliche Bauteil 4 als ein von der Schlüsselreide parallel zum Schlüsselschaft auskragender Stößel 41 ausgebildet. Der Stößel 41 ist an der Blende 23 der Schlüsselreide 2 linear bewegbar gelagert. Analog zu dem Schlitten 42 gelangt der Stößel 41 beim Einführen den Stößelschaftes 3 in einen Schließzylinder 11 in Anlage mit diesem und wird entlang des Schlüsselschaftes 3 in Richtung der Schlüsselreide 2 verschoben, um über das bewegliche Getriebeelement 5, bzw. den Generator 9, zur Erzeugung von elektrischer Energie anzutreiben.

[0105] In der Fig. 9 ist eine Explosionsdarstellung des erfindungsgemäßen Schlüssels 1 dargestellt. Dieser Schlüssel 1 entspricht weitestgehend der in den Figuren 1a bis 2b dargestellten Ausführungsformen. Anhand der Explosionszeichnung ist zu erkennen, dass die Schlüsselreide 2 zwei Gehäusehälften 21, 22 aufweist. Eine erste Gehäusehälfte 21 und eine zweite Gehäusehälfte 22.

[0106] In der ersten Gehäusehälfte 21 ist die Schlüsselelektronik 7 angeordnet. Die Schlüsselelektronik 7 weist eine Platine 84 auf, die in der ersten Gehäusehälfte befestigt ist. In der zweiten Gehäusehälfte 22 ist der Generator 9 angeordnet. Zwischen den beiden Gehäusehälften 21 und 22 greift der Schlüsselschaft 3 ein und wird mit der Schlüsselreide 2 bzw. mit den beiden Ge-

häusehälften 21 und 22 mittels Schrauben verbunden.

[0107] Die Blende 23 dient dazu, die Öffnung an der Schlüsselreide 2 im Bereich des Schlüsselschaftes 3 abzudecken. Die Blende 23 wird dabei von vorne auf den Schlüsselschaft 3 aufgeschoben und hält nach der Befestigung der beiden Gehäusehälften 21 und 22 aneinander automatisch an der Schlüsselreide 2.

[0108] An dem Schlüsselschaft 3 ist der Schlitten 42 in abgenommener Stellung dargestellt. Im Bereich der Schlüsselreide 2 weist der Schlüsselschaft 3 einen Einsetzbereich 34 auf. In diesem Bereich ist die Materialstärke des Schlüsselschaftes 3 verjüngt, sodass der Schlitten 42 in diesem Bereich auf den Schlüsselschaft 3 aufsetzbar bzw. von dem Schlüsselschaft 3 entnehmbar ist.

[0109] In der Fig. 10 ist eine weitere Explosionsdarstellung des erfindungsgemäßen Schlüssels 1 dargestellt, dieses Mal von hinten gesehen. Hier ist deutlich zu sehen, dass sowohl die Schlüsselektronik 7 als auch der Generator 9 jeweils als eine Baueinheit ausgestaltet sind.

[0110] Die Schlüsselektronik 7 weist dabei als tragendes Element eine Platine 84 auf. Auf der Platine 84 sind sowohl die Komponenten der Schlüsselektronik 7 als auch die Komponenten des Energiespeichers 81 angeordnet. Die Schlüsselektronik 7 ist dabei als Baueinheit der Gehäusehälfte 21 zugeordnet. Gegenüberliegend ist der Generator 9 als Baueinheit ausgebildet. Der Generator 9 umfasst dabei die Getriebevorrichtung 6 sowie die Rückstellfeder 62 und die Freilaufkupplung 63. Der besseren Übersichtlichkeit halber sind in der Fig. 10 diese Komponenten des Generators nicht einzeln dargestellt bzw. bezeichnet. Der Generator 9 ist ebenfalls als eine Baugruppe ausgebildet und der zweiten Gehäusehälfte 22 der Schlüsselreide 2 zugeordnet.

[0111] Bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Schlüssels 1 wird die Schlüsselektronik 7 als Baueinheit in der ersten Gehäusehälfte 21 platziert. Insbesondere weist die Gehäusehälfte 21 Passmarken auf, die mit an der Schlüsselektronik 7 bzw. der Platine 84 angeordneten Passmarken komplementär sind, so dass die Schlüsselektronik 7 bzw. Platine 84 nur in einer vorbestimmten Position in die Gehäusehälfte 21 einsetzbar ist. Anschließend wird die Schlüsselektronik 7 mit dem Schlüsselschaft 3 verbunden. Dabei wird die Schlüsselektronik 7 mit dem Schlüsselschaft 3 und dem elektrischen Kontakt 32 leitend verbunden. Dies erfolgt über den ersten Anschlusspin 741 und den zweiten Anschlusspin 742. Diese können beispielsweise als eine Drahtverbindung ausgebildet sein und durch einen elektrisch leitenden Kleber oder mittels Ultraschallschweißung oder Löten mit der Platine 84 der Schlüsselektronik 7 verbunden werden.

[0112] Ferner wird der Generator 9 als Baueinheit der zweiten Gehäusehälfte 22 der Schlüsselreide zugeordnet. Auch hier können komplementäre Passmarken an dem Generator und der zweiten Gehäusehälfte 22 vorgesehen sein, um die Ausrichtung des Generators 9 zu

der zweiten Gehäusehälfte 22 festzulegen. Beim Verbinden der beiden Gehäusehälften 21 und 22 kontaktiert der Generator 9 mit der Schlüsselektronik 7 automatisch über die beiden federnden Pins 71 und 72, die in der Fig. 11a dargestellt sind.

[0113] Aus der Fig. 11b ist die platzsparende, gestaffelte Bauweise der beiden verbundenen Baueinheiten des Generators 9 und der Schlüsselektronik 7 erkennbar. Die Schlüsselektronik 7 ist zusammen mit dem Energiespeicher 81 auf der Platine 84 angeordnet. Der Energiespeicher 81 weist vier Kondensatoren 811, 812, 813 und 814 auf. Die Kondensatoren 811, 812, 813 und 814 sind relativ voluminöse Bauteile. Ferner weist der Generator 9 die Getriebevorrichtung 6 und die von dem Generator 9 abstehende Rückstellfeder 62 auf. Um Bauraum zu sparen, sind die Kondensatoren des Energiespeichers 81 auf der Platine 84 derart angeordnet, dass diese in die durch den Generator 9 ausgesparten Freiräume eingreifen und so die Bauhöhe und damit die Dicke der Schlüsselreide 2 insgesamt möglichst geringhalten. Dadurch wird der Zwischenraum zwischen Schlüsselektronik 7 und Generator 9 optimal ausgenutzt.

[0114] In der Fig. 12 ist eine vergrößerte Darstellung des Schlüsselschaftes 3 mit dem darauf beweglich gelagerten Schlitten 42 dargestellt. Der Schlitten 42 weist einen Schlittenschuh 421 sowie einen von dem Schlittenschuh 421 abragenden Schlittenarm 43 auf. Der Schlittenschuh 421 ist mit dem Schlittenarm 43 einstückig ausgebildet.

[0115] Am Ende des Schlittenarms 43 ist eine Kupplung 45 vorgesehen. Diese Kupplung dient dazu, den Schlitten bzw. Schlittenarm 43 mit dem beweglichen Getriebeelement 5 zu verbinden. Dazu weist die Kupplung 45 einen am Getriebearm 5 angeordneten Zapfen 46 auf, der mit einer am Ende des Schlittenarms 43 angeordneten Aufnahmeeinrichtung 47 zusammenwirkt. Die Kupplung ist als Rastkupplung ausgebildet und ermöglicht die Verbindung zwischen Schlitten 42 und beweglichem Getriebeelement 5 auch bei geschlossener Schlüsselreide 2. Dazu wird zunächst der Schlitten 42 auf den Schlüsselschaft 3 aufgesetzt. Dies erfolgt indem der Schlittenarm 43 durch die Blende 23 hindurchgesteckt wird und der Schlittenschuh 421 im Einsetzbereich 34 auf den Schlüsselschaft 3 aufgesetzt wird. Anschließend kann der Schlittenschuh 421 auf dem Schlüsselschaft 3 in Richtung Schlüsselspitze, d.h. nach vorne, bewegt werden. Dabei wird der Schlittenschuh 421 auf eine Schlittenführung 33 aufgeführt bzw. in diese eingefädelt. Am vorderen Ende weist die Schlittenführung 33 einen Anschlag 335 auf, der verhindert, dass der Schlitten 42 bzw. der Schlittenschuh 421 von der Rückstellfeder nach vorne über den Schlüsselschaft 3 hinausgedrückt werden kann.

[0116] Zum Verbinden des Schlittens 42 mit dem Getriebeelement 5 wird der Schlitten 42 ausgehend von der vorderen Position am Schlüsselschaft 3 nach hinten in das Gehäuse der Schlüsselreide 2 eingeführt. Im Gehäuse der Schlüsselreide 2 ist das bewegliche Getriebe-

element 5 automatisch in der richtigen Position relativ zu dem Schlittenarm 43 positioniert. Beim Zurückbewegen des Schlittens 42 in das Gehäuse der Schlüsselreihe 2 hinein gelangt die Aufnahmevorrichtung 47 in Kontakt mit dem Zapfen 46 der Kupplung 45. Die Aufnahmeeinrichtung 47 weist zwei federnde Laschen auf, derart dass beim weiteren Eindrücken des Schlittens 42 in Richtung auf das bewegliche Getriebeelement 5 die Kupplungsvorrichtung 45 einschnappt, indem die beiden Laschen bzw. die Aufnahmeeinrichtung 47 den Zapfen 46 formschlüssig umgreift und festhält. Dadurch wird durch die Kupplungseinrichtung 45 der Schlitten 42 mit dem beweglichen Getriebeelement 5 verbunden, ohne dass dazu das Gehäuse der Schlüsselreihe 2 geöffnet sein muss. Dadurch wird eine vorteilhafte und schnelle Montage des Schlüssels 1 ermöglicht.

[0117] In der Fig. 13 wird ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schlüssels mit abgenommener erster Gehäusehälfte 21 dargestellt. In der Fig. 13 ist der Schlüsselschaft 3 von vorne zu sehen. Dabei wird deutlich, dass der Schlitten 42 mit seinem Schlittenschuh 421 bzw. Schlittenarm 43 verjüngt ausgebildet ist. Das bedeutet, dass die Flanken des Schlittenschuhs 421 bzw. des Schlittenarms 43 sich zum Rand des Schlüsselschaftes 3 hin verjüngen bzw. aufeinander zu neigen. Dadurch wird zum einen die Gefahr des Einklemmens eines Fingers im Bereich zwischen beweglichem Bauteil 4 bzw. dem Schlitten 42 und der Schlüsselreihe 2 bzw. der Blende 23 verringert. Zudem wird ein ästhetisches Aussehen erzielt.

[0118] In der Fig. 14 ist ein Schnitt durch den Schlüsselschaft 3 im Bereich des Schieberschuhs 421 dargestellt. Der Schieberschuh 421 wird durch die Schieberführung 33 geführt. Diese weist zwei gegenüberliegende Nuten 333 und 334 auf. Der Schieberschuh 421 umgreift die Schieberführung 33 vom Rand des Schlüsselschaftes 3 her beidseitig und ist in den hinterschnittenen Nuten 333 und 334 formschlüssig geführt. In den Nuten 333, 334 ist der Schlittenschuh 421 sowohl in der Hochachse nach oben und unten, als auch seitlich geführt. Dazu umgreift der Schieberschuh 421 die Schieberführung 33 zu beiden Seiten und greift mit seinen Enden in die hinterschnittenen Nuten 333, 334 formschlüssig ein. Ferner weist die Schieberführung 33 an ihren gegenüberliegenden Seiten Flächen mit einer ersten Flanke 331 und einer zweiten Flanke 332 auf. Diese Flanken verjüngen sich zum Rand des Schlüsselschaftes 3 hin, d.h. laufen spitz zu. Der Schieberschuh 421 ist zu den sich verjüngenden Flanken 331 und 332 komplementär ausgebildet.

[0119] Die Fig. 15 zeigt ein schematisches Schaltbild des erfindungsgemäßen Schlüssels 1. Die Komponenten des Schlüssels 1 sind dabei in dem mit 1 bezeichneten gestrichelt umrandeten Rechteck dargestellt. Diese umfassen den Generator 9, die Schlüsselelektronik 7 und einen zwischen Generator 9 und Schlüsselelektronik 7 geschalteten Energiespeicher 81.

[0120] Der Energiespeicher 81 weist einen Gleichrichter 82 auf. Der Gleichrichter 82 kann als Diodenbrücke

oder Graetz-Gleichrichter ausgebildet sein, um ein vom Generator 9 geliefertes Wechselspannungssignal gleichzurichten. Gleichzeitig schafft der Gleichrichter 82 eine Entkopplung zwischen Energiespeicher 81 und Generator 9. D.h. über den Gleichrichter 82 werden Rückwärtsströme zwischen Energiespeicher 81 und Generator 9 unterdrückt. Weiter umfasst der Energiespeicher 81 ein Speicherelement, welches hier mit einem Kondensator 811 bezeichnet ist. Dieses kann als einzelner Kondensator 811 oder als mehrere parallel geschaltete Kondensatoren ausgebildet sein. In dem Kondensator 811 wird die durch den Generator 9 erzeugte elektrische Energie gespeichert.

[0121] Um möglichst viel elektrische Energie bei vernünftigem Bauraum speichern zu können, ist vorgesehen, dass der Generator 9 eine deutlich höhere Spannung liefert und in dem Kondensator 811 bzw. 811 bis 814 speichert als zur Versorgung der Schlüsselelektronik 7 benötigt wird. Über einen Abwärtswandler bzw. Step-Down-Wandler 83 wird die hohe Spannung des Energiespeichers 81 bzw. 811 heruntergesetzt auf eine für die Schlüsselelektronik 7 ausreichende oder vorgesehene Versorgungsspannung. Beispielsweise kann der Generator eine Spannung im Bereich zwischen 12V und 20V liefern. Die Schlüsselelektronik 7 kann mit einer Spannung im Bereich zwischen 1,5V und 4V versorgt werden.

[0122] Die Schlüsselelektronik 7 weist eine Spannungsüberwachung auf. Dazu ist die Schlüsselelektronik 7 über einen Spannungsteiler mit den Widerständen R1 und R2 mit dem Eingang des Step-Down-Wandlers 83 verbunden. Über diesen Spannungsteiler kann die Schlüsselelektronik 7 die Spannung vor dem Step-Down-Wandler 83 bzw. am Ausgang des Energiespeichers 811 messen.

[0123] Indem die elektrische Energie in einem Kondensator zwischengespeichert wird, ist das Maß der Spannung ein Maß für die gespeicherte Energiemenge. So kann die Schlüsselelektronik 7 feststellen, ob die in dem Energiespeicher 81 gespeicherte elektrische Energie ausreicht, um ein codiertes Öffnungssignal zu generieren bzw. um das Sperrelement 13 des Schließzylinders 11 freizuschalten. Sofern die Schlüsselelektronik 7 durch Spannungsmessung feststellt, dass die Spannung ausreicht, kann diese ein codiertes Öffnungssignal senden, um das Sperrelement 13 freizuschalten und den Schließzylinder 11 zu betätigen. Sofern die Schlüsselelektronik 7 feststellt, dass die gespeicherte Energiemenge bzw. die Spannung zu gering ist, wird diese kein Öffnungssignal generieren. Beispielsweise kann die Schlüsselelektronik 7 in diesem Fall eine visuelle und/oder akustische Anzeige ansteuern um einen Fehler anzuzeigen.

[0124] Daraufhin kann ein Benutzer den Schlüssel 1 aus dem Schließzylinder abziehen und erneut einstecken, um dadurch die durch den Generator 9 erzeugte elektrische Energiemenge zu erhöhen und den Öffnungsvorgang zu ermöglichen.

[0125] Ferner weist der Energiespeicher 82 einen

zweiten Spannungsausgang mit einem zweiten Abwärts-wandler bzw. Step-Down-Wandler 87 auf. Über diesen wird ein Superkondensator 86 oder einen GoldCap 86 zur Versorgung einer Echtzeituhr 85 mit elektrischer Energie versorgt. Die Spannung des Superkondensators 86 liegt dabei ebenfalls unterhalb der Spannung des Energiespeichers 81 bzw. des Kondensators 811. Der Step-Down-Wandler 87 lädt den Superkondensators 86 dabei aus dem Energiespeicher 81 mit einem hohen Wirkungs-grad, vorzugsweise größer als 90%, insbesondere grö-ßer als 95% auf.

[0126] Über die Echtzeituhr 85 kann der von Schlüs-selelektronik 7 ein Zeitsignal an den Schließzylinder oder die Schließzylinderelektronik 12 übermittelt werden. Dies-es Zeitsignal kann zusätzlich oder zusammen mit dem Öffnungssignal übermittelt werden. Alternativ kann die Schlüsselelektronik 7 das Zeitsignal bei der Generierung des codierten Öffnungssignales berücksichtigen. Bei-spielsweise um zeitabhängig entweder ein codiertes Öff-nungssignal zu generieren, oder nicht zu generieren. Oder um zeitabhängig entweder ein gültiges codiertes Öffnungssignal zu generieren, oder ein gesperrtes co-diertes Öffnungssignal zu generieren

[0127] Die Fig. 16 zeigt eine Variante des schemati-schen Schaltbilds von Figur 15. Übereinstimmend mit der Darstellung in Figur 15 umfasst der Schlüssel 1 den Generator 9, die Schlüsselelektronik 7 und einen zwis-chen Generator 9 und Schlüsselelektronik 7 geschalte-ten Energiespeicher 81 und einen Gleichrichter 82. Der Energiespeicher 81 umfasst mehrere Komponenten und ist als gestricheltes Rechteck dargestellt. Der Energie-speicher 81 umfasst den Gleichrichter 82, Kondensato-ren 811 sowie den Step-Down-Wandler 83.

[0128] Übereinstimmend mit Figur 15 kann der Gleich-richter 82 als Diodenbrücke oder Graetz-Gleichrichter ausgebildet sein, um ein vom Generator 9 geliefertes Wechselspannungssignal gleichzurichten. Gleichzeitig schafft der Gleichrichter 82 eine Entkopplung zwischen Energiespeicher 81 und Generator 9. D.h. über den Gleichrichter 82 werden Rückwärtsströme zwischen En-ergiespeicher 81 und Generator 9 unterdrückt. Weiter umfasst der Energiespeicher 81 ein Speicherelement, welches hier mit einem Kondensator 811 bezeichnet ist. Dieses kann als einzelner Kondensator 811 oder als mehrere parallel geschaltete Kondensatoren ausgebil-det sein. In dem Kondensator 811 wird die durch den Generator 9 erzeugte elektrische Energie gespeichert.

[0129] Im Unterschied zu der Darstellung in Figur 15 wird die Echtzeituhr 85 über den ersten Step-Down-Wandler 83 mit elektrischer Energie versorgt. Die Echt-zeituhr weist eine integrierte Ladeelektrik auf, die einen zweiten Step-Down-Wandler umfassen kann (nicht dar-gestellt) und an die ein SuperCap 86 angeschlossen ist. Über den SuperCap 86 wird die Echtzeituhr 85 mit elek-trischer Energie versorgt.

[0130] Übereinstimmend mit der Darstellung in Figur 15 wird die Echtzeituhr bzw. der SuperCap 86 von der durch den Generator 9 erzeugten elektrischen Energie

bzw. der in dem Energiespeicher 81 gespeicherten En-ergie versorgt. Die Echtzeituhr wird über den SuperCap 86 mit elektrischer Energie versorgt, auch wenn der erste Step-Down-Wandler 83 oder der Energiespeicher 81 kei-ne elektrische Energie liefert.

[0131] Die Echtzeituhr 85 generiert ein Zeitsignal und übermittelt dieses an die Schlüsselelektronik 7.

[0132] Anhand des Zeitsignals der Echtzeituhr 85 ist es möglich, das codierte Öffnungssignal zeitabhängig zu validieren bzw. zu sperren. Beispielsweise kann so fest-gesetzt werden, dass ein valides Öffnungssignal nur zu bestimmten Tageszeiten, beispielsweise zwischen 9 Uhr und 17 Uhr generiert wird, um bestimmten Personen-gruppen nur zu diesen Zeiten Zugang zu einem Gebäude zu gewähren.

[0133] Alternativ kann über das Zeitsignal auch die Gültigkeitsdauer einer Öffnungsberechtigung auf eine bestimmte Zeitspanne festgesetzt werden. Beispielswei-se kann die Gültigkeit eines Öffnungssignals auf 3 Tage oder 7 Tage oder 2 Wochen gesetzt werden. Somit kann mit dem entsprechenden Schlüssel nur innerhalb dieser Zeitspanne ein valides Öffnungssignal generiert werden. Nach Ablauf dieser Zeitspanne kann der Schlüssel 1 bzw. die Schlüsselelektronik 7 kein valides Öffnungssi-gnal mehr generieren und muss zunächst neu paramet-riert oder angelern werden, um die Öffnungsberechtig-ung zu verlängern. Dadurch kann die Sicherheit des Schlüssels 1 weiter erhöht werden, da so beispielsweise verlorene Schlüssel automatisch ihre Gültigkeit verlie-ren.

[0134] Die Schlüsselelektronik 7 ist über den elektri-schen Kontakt 32 mit dem Schließzylinder 11 bzw. mit der im Schließzylinder 11 angeordneten Schließzylinder-elektronik 12 und dem Sperrglied 13 verbunden. Über den elektrischen Kontakt 32 kann die Schließzylindere-lektronik und das schaltbare Sperrglied 13 ebenfalls aus dem Energiespeicher 81 bzw. von dem Generator 9 mit elektrischer Energie versorgt werden. Somit kann eine eigene Stromversorgung des Schließzylinders 11 entfal-len.

[0135] Ferner ist vorgesehen, dass der elektrische Kontakt 32 zur Übertragung von elektrischer Energie und von elektrischen Informationen ausgebildet ist. Vorteil-hafterweise ist der elektrische Kontakt 32 als digitales Interface, insbesondere als bidirektionales serielles In-terface ausgebildet. So wird ermöglicht, dass der Schlüs-sel 1 beispielsweise in einen Programmieradapter, eine Tischstation oder eine Wandstation eingesteckt wird und von dieser über den elektrischen Kontakt 32 program-miert oder parametrier wird. So kann beispielsweise die Echtzeituhr 85 gestellt werden oder die Codierung der Schlüsselelektronik 7 eingestellt und/oder programmiert werden. Auch eine Parametrierung oder Festlegung der Gültigkeitsdauer eines Öffnungssignals kann so über den Programmieradapter und den elektrischen Kontakt 32 erfolgen. So kann über den Programmieradapter bei-spielsweise die Gültigkeitsdauer eines Öffnungssignals tageszeitabhängig eingestellt und/oder verändert wer-

den oder die Zeitspanne, während der ein gültiges Öffnungssignal von der Schlüsselektronik 7 generiert wird, festgelegt bzw. aufgefrischt oder verlängert werden.

[0136] Damit ist es möglich, mit dem erfindungsgemäßen Schlüssel 1 eine hohe Sicherheit zu gewährleisten, ohne dass dabei Batterien benötigt werden oder ausgetauscht werden müssen bzw. ohne dass eine aufwendige Verkabelung an einer Tür, an der ein entsprechender Schließzylinder 11 eingesetzt wird, erforderlich ist. Dadurch kann zum einen der Stromverbrauch des Systems reduziert werden, da ein Netzteil entfallen kann, und zum anderen werden keine Batterien benötigt, sodass beim Betrieb eines entsprechenden Schlüssel-Schließzylinder-Systems kein die Umwelt belastender Sondermüll in Form von Batterien anfällt.

Bezugszeichenliste

[0137]

1	Schlüssel
11	Schließzylinder
12	Schließzylinderelektronik
13	Sperrglied
2	Schlüsselreide
21	erste Gehäusehälfte
22	zweite Gehäusehälfte
23	Blende
3	Schlüsselschaft
31	Rastpin
32	elektrischer Kontakt
33	Schlittenführung
331	erste Flanke
332	zweite Flanke
333	erste Nut
334	zweite Nut
335	Anschlag
34	Einsetzbereich
35	Schlüsselspitze
4	bewegliches Bauteil
41	Stößel
42	Schlitten
421	Schlittenschuh
431	erste Fläche
432	zweite Fläche
43	Schlittenarm
45	Kupplung
46	Zapfen
47	Aufnahmeeinrichtung
5	Getriebeelement
51	Spindeltrieb
511	Spindelmutter
512	Spindel
513	Kegelradgetriebe
52	Riementrieb
521	Treibriemen
522	Riemenschuh
523	erste Umlenkrolle

524	zweite Umlenkrolle
53	Pleueltrieb
531	Pleuel
54	Zahnstangentrieb
5	55 Zahnstange
6	Getriebevorrichtung
61	erstes Ritzel
61a	zweites Ritzel
62	Rückstellfeder
10	63 Freilaufkupplung
7	Schlüsselektronik
71	erster Federpin
72	zweiter Federpin
731	erste Kontaktfläche
15	732 zweite Kontaktfläche
741	erster Anschluss
742	zweiter Anschluss
81	Energiespeicher
811	erster Kondensator
20	812 zweiter Kondensator
813	dritter Kondensator
814	vierter Kondensator
82	Gleichrichter
83	erster Step-Down-Wandler / Abwärtswandler
25	84 Platine
85	Echtzeituhr
86	SuperCap
87	zweiter Step-Down-Wandler / Abwärtswandler
9	Generator
30	

Patentansprüche

1. Schlüssel mit einer Schlüsselreide (2) und mit einem Schlüsselschaft (3) zur Betätigung eines Schließzylinders (11), insbesondere für ein mechatronisches Schloss-Schlüssel-System, umfassend eine Schlüsselektronik (7), die bei in einen Schließzylinder (11) eingestecktem Schlüssel (1) ein codiertes Öffnungssignal an einen Schließzylinder (11) überträgt, um diesen für eine Betätigung freizuschalten, und umfassend einen Generator (9) zur Versorgung der Schlüsselektronik (7) mit elektrischer Energie, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Schlüsselektronik (7) eine Echtzeituhr (85) aufweist oder mit einer Echtzeituhr (85) verbunden ist und derart ausgebildet ist, dass die Schlüsselektronik (7) zusammen mit dem codierten Öffnungssignal eine Zeitinformation überträgt, und/oder die Gültigkeit des codierten Öffnungssignals abhängig von dem Zeitsignal der Echtzeituhr (85) bestimmt, und dass der Generator (9) einen Energiespeicher (81) auflädt und der Energiespeicher (81) und/oder der Generator (9) bei in einen Schließzylinder (11) eingestecktem Schlüssel (1) sowohl die Schlüssel-

elektronik (7) und die Echtzeituhr (85) als auch den Schließzylinder (11) mit elektrischer Energie versorgt.

2. Schlüssel nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Energiespeicher (81) wenigstens einen Kondensator (811) aufweist und der Generator (9) den Energiespeicher (81) mit einer höheren Spannung als die Versorgungsspannung der Schlüsselektronik (7) und/oder als die Versorgungsspannung der Echtzeituhr (85) auflädt, vorzugsweise mit wenigstens dem Doppelten oder mit wenigstens dem Vierfachen, insbesondere einem Mehrfachen, der Versorgungsspannung der Schlüsselektronik (7) und/oder der Echtzeituhr (85) auflädt.

3. Schlüssel nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Energiespeicher (81) einen ersten Spannungsausgang zur Versorgung der Schlüsselektronik (7) mit elektrischer Energie, insbesondere mit einer niedrigeren Spannung als der im Energiespeicher (81) gespeicherten Spannung, und einen zweiten Spannungsausgang zur Versorgung der Echtzeituhr (85) mit elektrischer Energie, insbesondere mit einer niedrigeren Spannung als der im Energiespeicher (81) gespeicherten Spannung, aufweist, vorzugsweise dass der zweite Spannungsausgang durch eine in der Echtzeituhr (85) integrierte Ladeelektronik gebildet ist.

4. Schlüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Energiespeicher (81) einen ersten Step-Down-Wandler (83) oder Abwärtsregler oder SEPIC-Wandler zur Versorgung der Schlüsselektronik (7) und einen zweiten Step-Down-Wandler (87) oder Abwärtsregler oder SEPIC-Wandler zur Versorgung der Echtzeituhr (85) aufweist, insbesondere dass der erste Step-Down-Wandler (83) oder Abwärtsregler oder SEPIC-Wandler und/oder der zweite Step-Down-Wandler (87) oder Abwärtsregler oder SEPIC-Wandler einen Wirkungsgrad von wenigstens 90% aufweist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist,
dass der Stromkreis des zweiten Spannungsausgangs oder der Stromkreis des zweiten Step-Down-Wandlers (87) oder Abwärtsreglers oder SEPIC-Wandlers zur Versorgung der Echtzeituhr (85) einen geringeren Leckstrom als der erste Spannungsausgang oder der erste Step-

Down-Wandler (83) oder Abwärtsregler oder SEPIC-Wandler aufweist.

5. Schlüssel nach einem der Ansprüche 2 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass der zweite Spannungsausgang einen zweiten Energiespeicher (86), vorzugsweise umfassend einen Kondensator, insbesondere einen Superkondensator, vorzugsweise GoldCap oder SuperCap, zur Versorgung der Echtzeituhr (85) mit elektrischer Energie aufweist.

6. Schlüssel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schlüsselektronik (7) derart ausgebildet ist, dass diese, abhängig von der durch die Echtzeituhr (85) bereitgestellten Uhrzeit, das codierte Öffnungssignal zu definierten Zeiten oder innerhalb definierter Zeitbereiche gültig kennzeichnet und außerhalb der definierten Zeiten oder außerhalb der definierten Zeitbereiche ungültig kennzeichnet oder kein codiertes Öffnungssignal überträgt.

7. Schlüssel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schlüsselektronik (7) einen Sensor zum Detektieren ob der Schlüssel (1) aus einem Schließzylinder (11) abgezogen und/oder in einen Schließzylinder (11) eingesteckt wird und derart ausgebildet ist, dass diese während oder nachdem der Schlüssel (1) aus einem Schließzylinder (11) abgezogen wird oder wurde die in dem Energiespeicher (81) gespeicherte Energie in den zweiten Energiespeicher (86) zur Versorgung der Echtzeituhr (85) überträgt.

8. Schlüssel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass an dem Schlüsselschaft (3) ein elektrischer Kontakt (32) angeordnet ist, um die Schlüsselektronik (7) mit einer Schließzylinderelektronik (12) zu verbinden, vorzugsweise dass der Generator (9) bei in einen Schließzylinder (11) eingestecktem Schlüssel (1) eine Schließzylinderelektronik (12) über diesen elektrischen Kontakt (32) mit elektrischer Energie versorgt, vorzugsweise,
dass die Schlüsselektronik (7) über diesen elektrischen Kontakt (32) das Öffnungssignal und/oder die Zeitinformation mit der Schließzylinderelektronik (12) austauscht, insbesondere,
dass der elektrische Kontakt (32) als digitale Schnittstelle oder als bidirektionales Interface ausgebildet ist, und dass die Schlüsselelektronik

nik (7) und/oder die Echtzeituhr (65) über diesen elektrischen Kontakt (32) programmierbar und/oder parametrierbar ist oder sind.

9. Schlüssel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 5

dadurch gekennzeichnet,

dass der Energiespeicher (81) von dem Generator (9) durch eine Diode entkoppelt ist, insbesondere um Rückströme über den Generator (9) zu verhindern oder zu verringern, und/oder **dass** der Generator (9) als Wechselspannungsgenerator ausgebildet ist und dass der Energiespeicher (81) eine Gleichrichterschaltung, vorzugsweise eine Graetz-Brücke, aufweist, um die Wechselspannung des Generators (9) gleichzurichten und den Energiespeicher (81) zu laden. 10 15

10. Schlüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, 20

dadurch gekennzeichnet,

dass der Schlüsselschaft (3) mit der Schlüsselreide (2) fest, insbesondere unbeweglich, verbunden ist, insbesondere, **dass** der Generator (9) beim Einführen des Schlüsselschafts (3) in den Schlüsselkanal angetrieben wird, insbesondere rotorisch angetrieben wird. 25 30

11. Schlüssel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 35

dadurch gekennzeichnet,

dass an der Schlüsselreide (2) und/oder dem Schlüsselschaft (3) ein bewegliches Bauteil (4) angeordnet ist, welches beim Einschieben des Schlüsselschafts (3) in einen Schließzylinder (11) mit diesem zusammenwirkt und den Generator (9) rotierend antreibt, vorzugsweise, dass das bewegliche Bauteil (4) beim Einschieben des Schlüsselschafts (3) in einen Schließzylinder (11) in Anlage mit dem Schließzylinder gelangt und den Generator (9) beim weiteren Einschieben des Schlüsselschafts (3) in den Schließzylinder (11) antreibt, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, **dass** das bewegliche Bauteil (4) mit einem Getriebeelement (5) zusammenwirkt, um eine Linearbewegung des beweglichen Bauteils (4) in eine Rotationsbewegung zum rotierenden Antrieb des Generators (9) umzuwandeln. 40 45 50

12. Schlüssel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 55

dadurch gekennzeichnet,

dass die Echtzeituhr (85) als ein separater integrierter Baustein ausgebildet ist und über eine digitale

Schnittstelle, vorzugsweise eine serielle Schnittstelle, mit der Schlüsselelektronik (7) verbunden ist.

13. System umfassend einen Schlüssel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und einen Schließzylinder (11),

dadurch gekennzeichnet,

dass der Schließzylinder (11) ein elektrisch schaltbares Sperrglied (13) zum Freigeben oder Sperren einer Drehung des Schließzylinders (11) sowie eine das Sperrglied (13) abhängig von dem codierten Öffnungssignal schaltende Schließzylinderelektronik (12) umfasst und der Energiespeicher (81) bei in den Schließzylinder (11) eingestecktem Schlüsselschaft (3) sowohl die Schlüsselelektronik (7) als auch die Schließzylinderelektronik (12) und das Sperrglied (13) mit elektrischer Energie versorgt, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, **dass** derselbe Step-Down-Wandler (83) die Schlüsselelektronik (7) und die Schließzylinderelektronik (12) und das Sperrglied (13) mit elektrischer Energie versorgt. 10 15 20 25 30

14. Verfahren zum Betreiben eines Schlüssels (1), wobei der Schlüssel eine Schlüsselreide (2) und einen Schlüsselschaft (3) und eine Schlüsselelektronik (7) aufweist, wobei die Schlüsselelektronik (7) bei in einen Schließzylinder (11) eingestecktem Schlüssel (1) ein codiertes Öffnungssignal an den Schließzylinder (11) überträgt, um diesen für eine Betätigung freizuschalten, ferner aufweisend einen Generator (9) zur Versorgung der Schlüsselelektronik (7) mit elektrischer Energie, insbesondere Verfahren zum Betreiben eines Schlüssels (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 23, oder Verfahren zum Betreiben eines Systems nach einem der Ansprüche 24 oder 25, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Schlüsselelektronik (7) eine Echtzeituhr (85) aufweist oder mit einer Echtzeituhr (85) verbunden ist, und dass zusammen mit dem codierten Öffnungssignal eine Zeitinformation an den Schließzylinder (11) übertragen wird, und/oder die Gültigkeit des codierten Öffnungssignals abhängig von dem Zeitsignal der Echtzeituhr (85) bestimmt wird, und dass der Generator (9) einen Energiespeicher (81) auflädt und der Energiespeicher (81) und/oder der Generator (9) sowohl die Schlüsselelektronik (7) und die Echtzeituhr (85) als auch den Schließzylinder (11) mit elektrischer Energie versorgt. 35 40 45 50

15. Verfahren nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Generator (9) beim Einschieben des Schlüsselschafts (3) in einen Schließzylinder (11) über ein am Schlüsselschaft (3) beweglich

angeordnetes Bauteil (4) angetrieben wird um elektrische Energie zu erzeugen, oder
dass der Generator (4) durch eine Relativbewegung zwischen Schlüsselschaft (3) und Schlüsselreide (2) angetrieben wird, um elektrische Energie zu erzeugen. 5

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schlüssel (1) an dem Schlüsselschaft (3) einen elektrischen Kontakt (32) aufweist, und über diesen elektrischen Kontakt (32) bei in den Schließzylinder (11) eingestecktem Schlüssel (1) ein Stromkreis mit dem Schließzylinder (11) geschlossen wird um den Schließzylinder (11) mit durch den Generator (9) erzeugten elektrischer Energie zu versorgen und über diesen elektrischen Kontakt (32) das codierte Öffnungssignal und/oder die Zeitinformation auszutauschen. 10 15 20

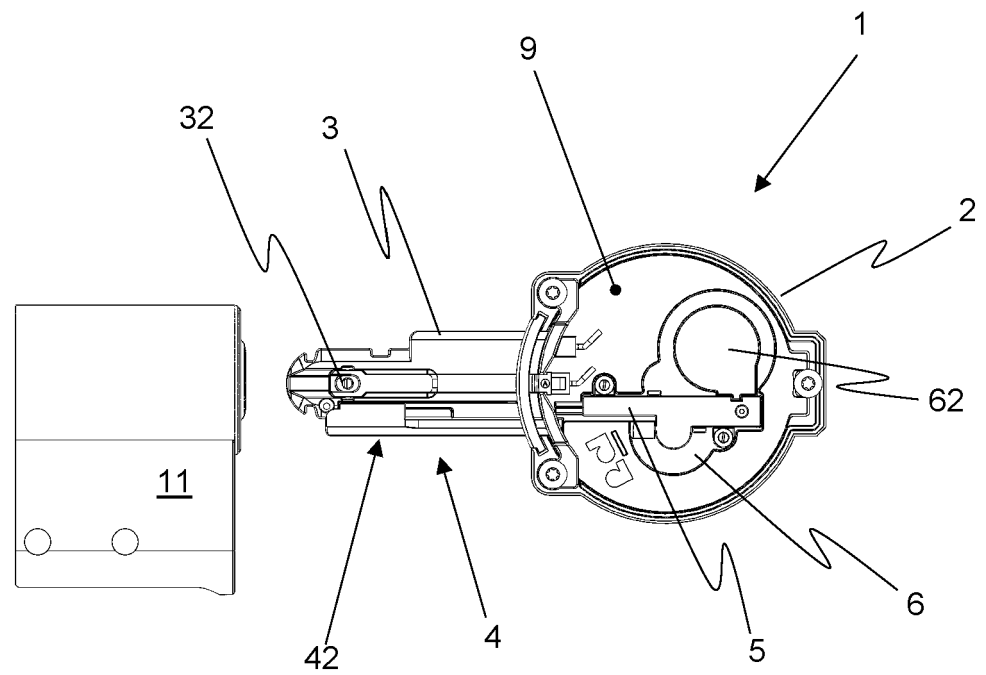
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Programmierterminal bereitgestellt wird, in das der Schlüssel (9) einsteckbar ist und dass der elektrische Kontakt (32) als digitale Schnittstelle oder als Interface derart ausgebildet ist, und dass die Schlüsselektronik (7) und/oder die Echtzeituhr (85) von dem Programmierterminal über diesen elektrischen Kontakt (32) programmiert und/oder parametrisiert wird, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass durch das Programmierterminal die Echtzeituhr (85) gestellt wird, und/oder dass durch das Programmierterminal ein Zeitfenster oder eine Zeitdauer eines gültigen Öffnungssignals festgelegt und/oder an die Schlüsselektronik (7) übertragen wird. 25 30 35

40

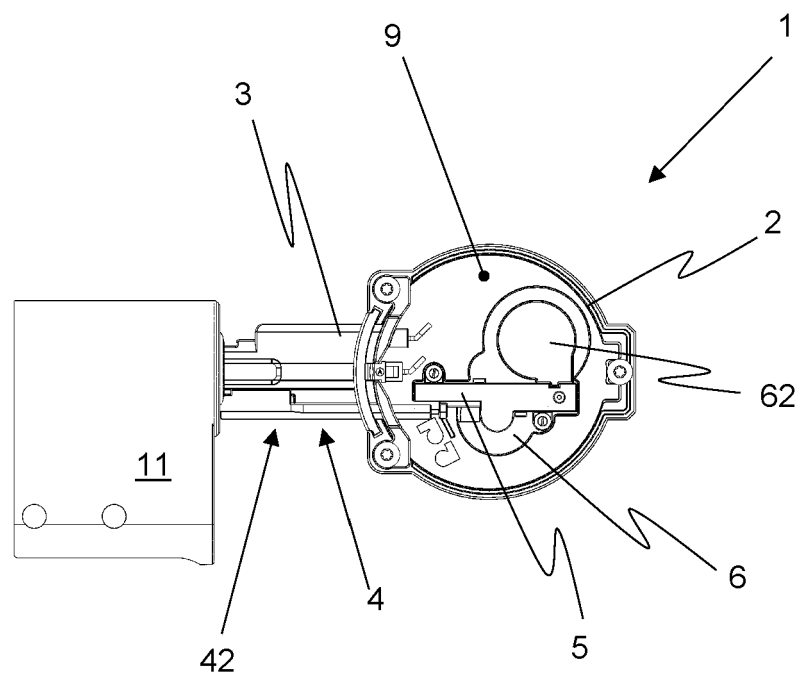
45

50

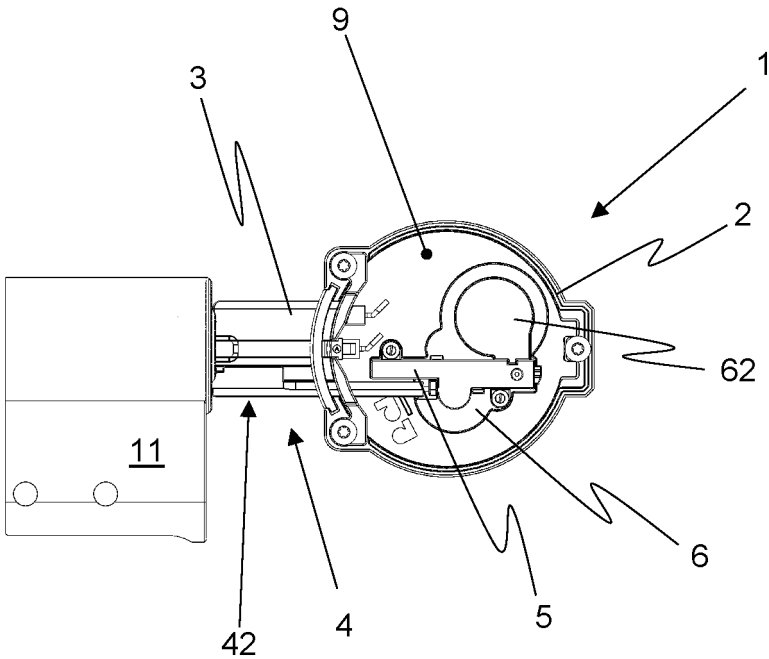
55



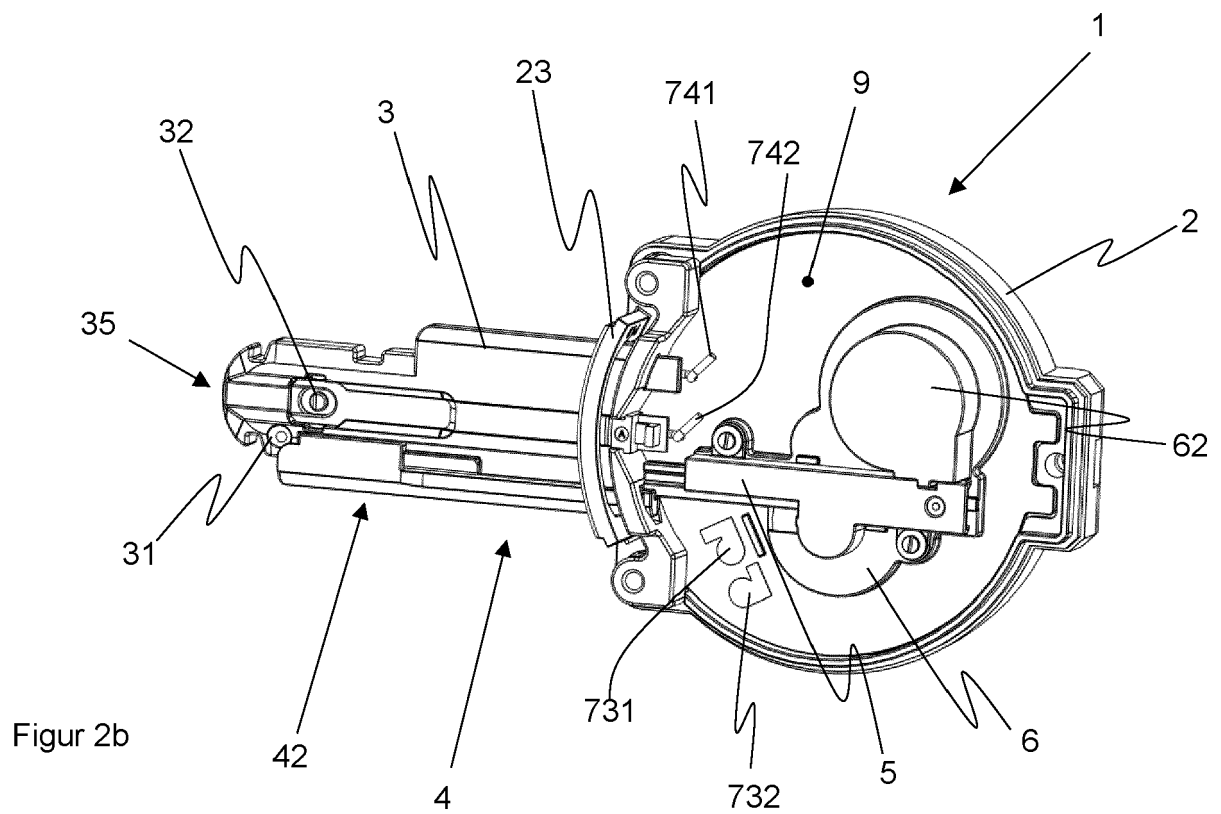
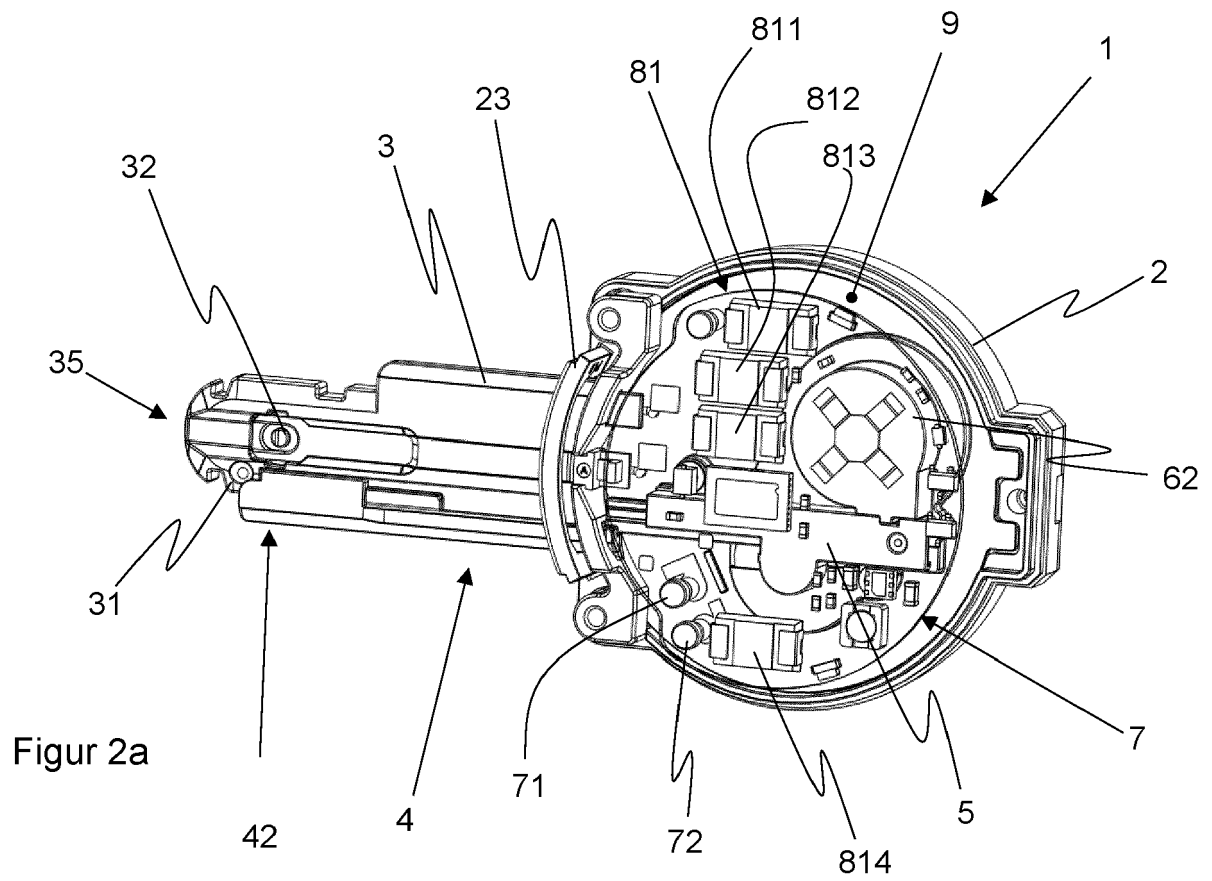
Figur 1a

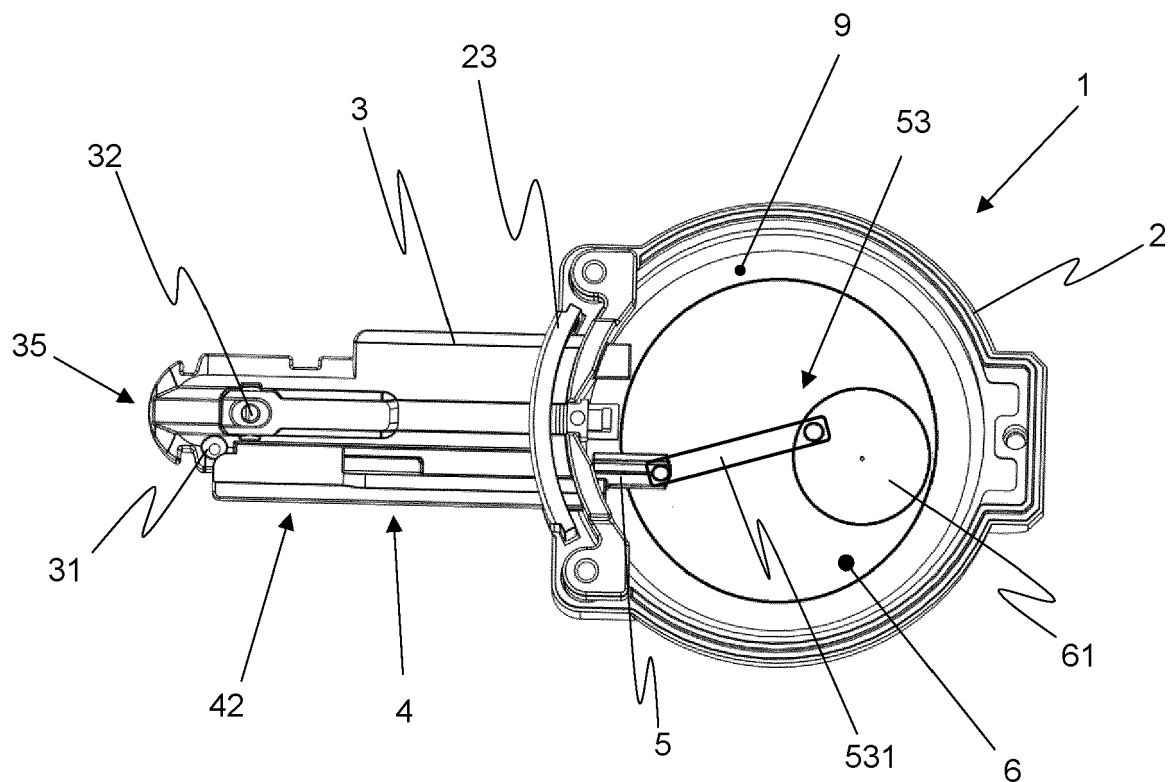


Figur 1b

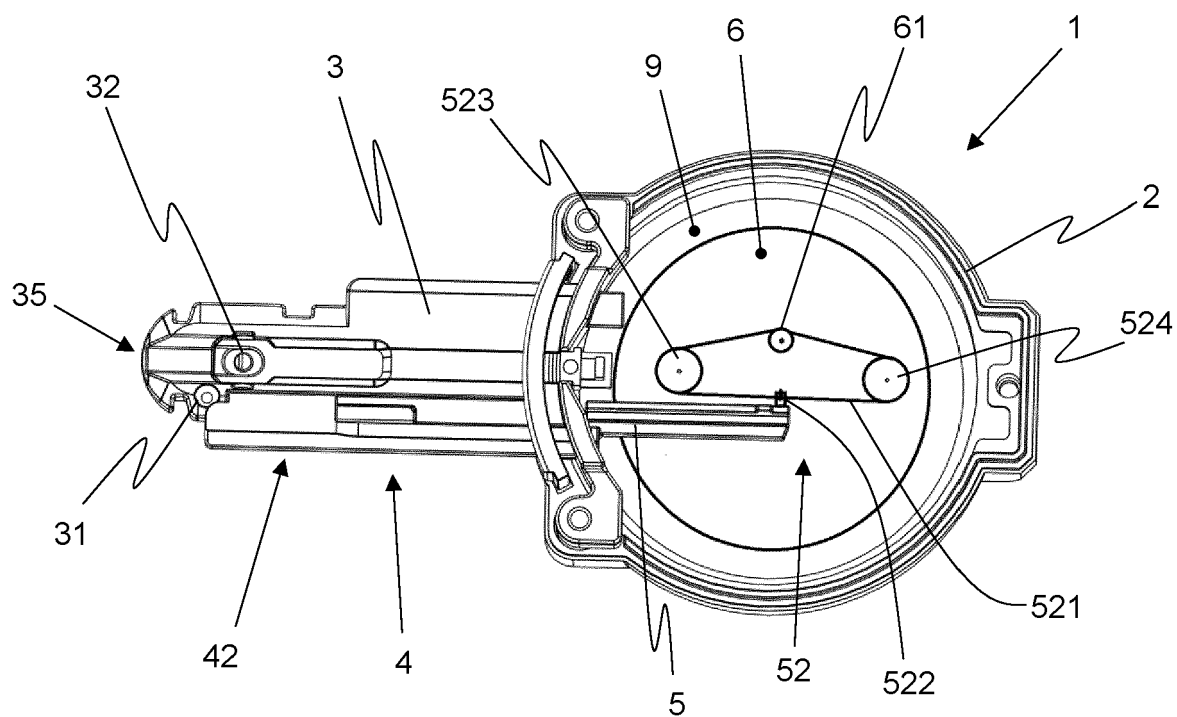


Figur 1c

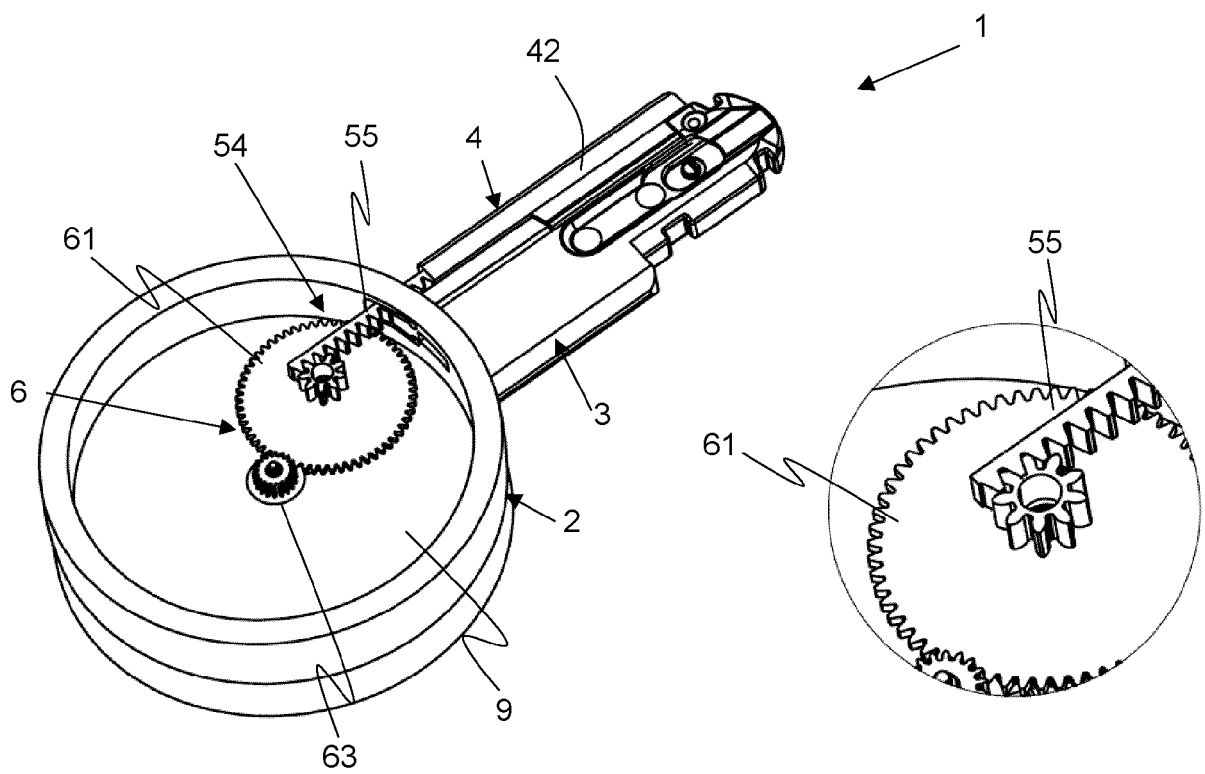
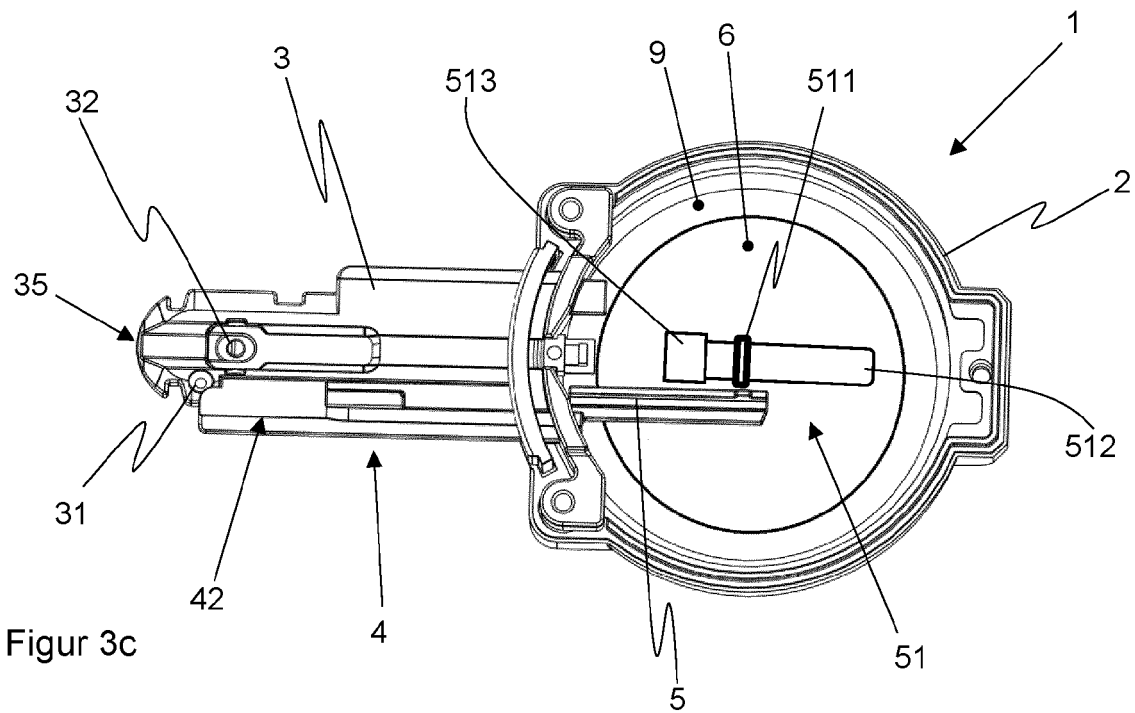


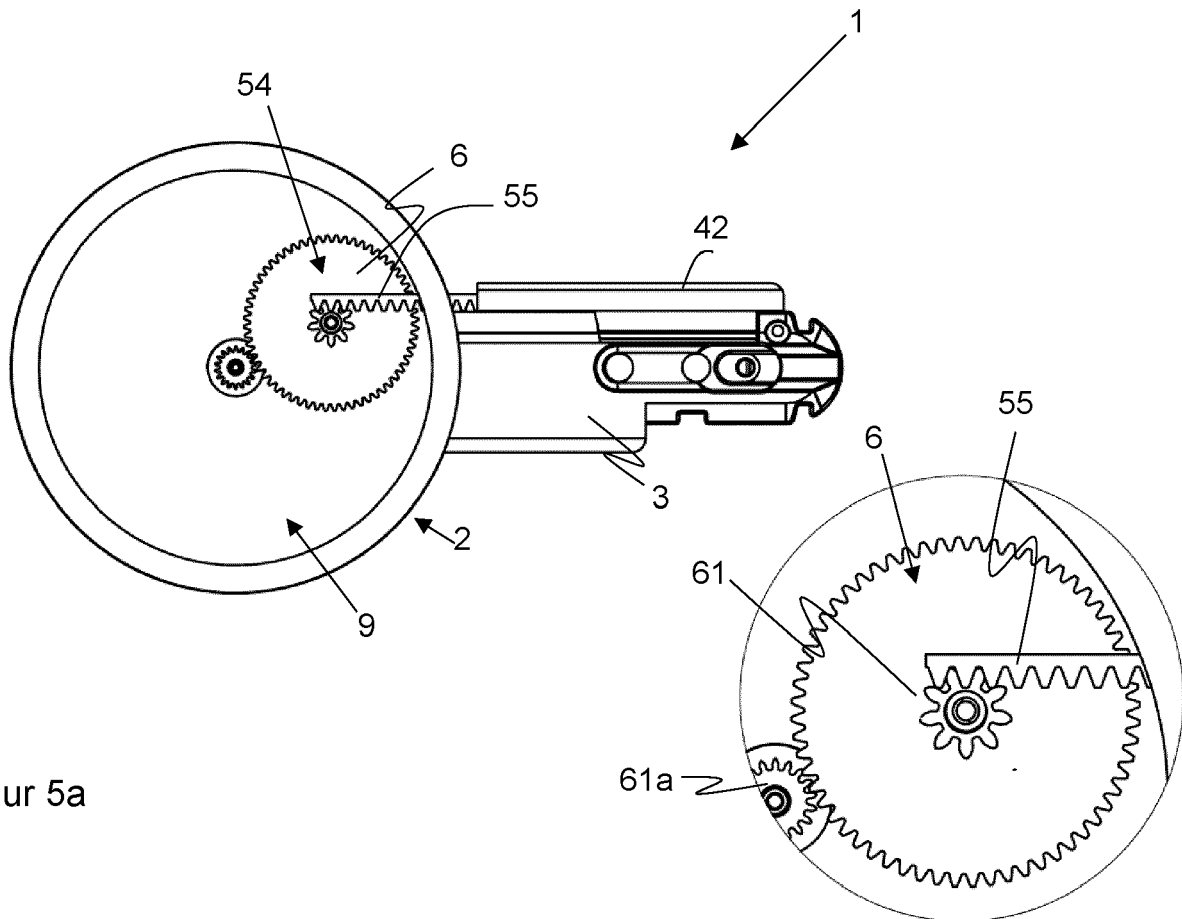


Figur 3a



Figur 3b

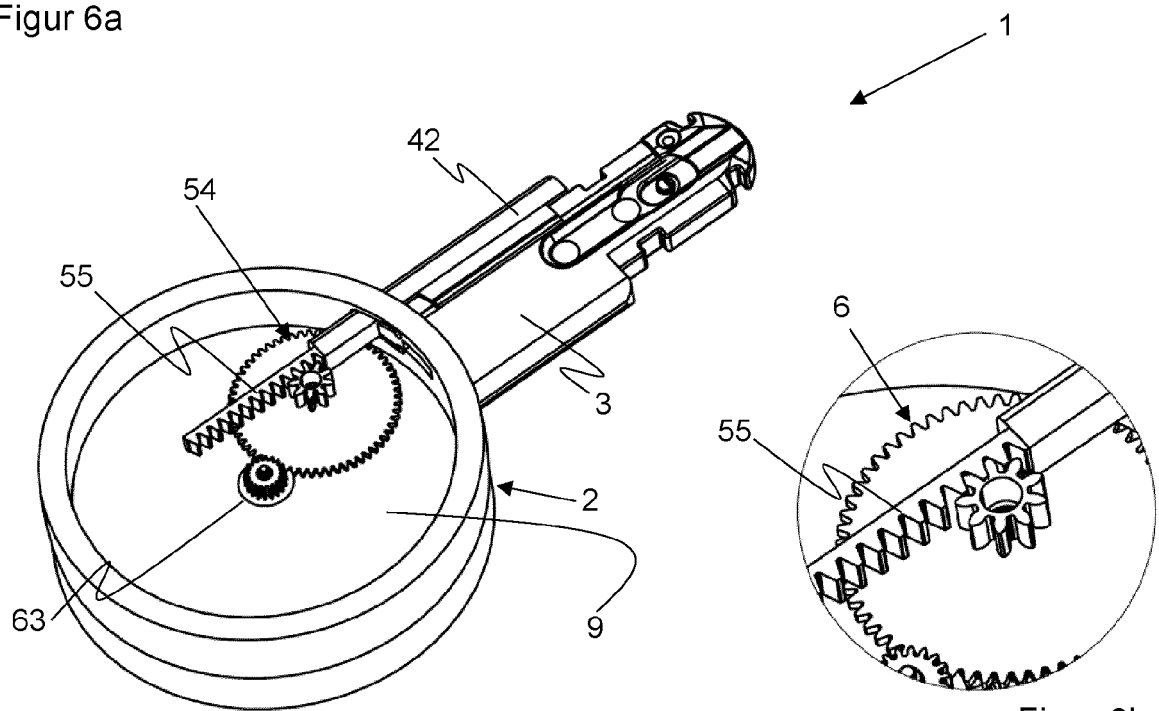




Figur 5a

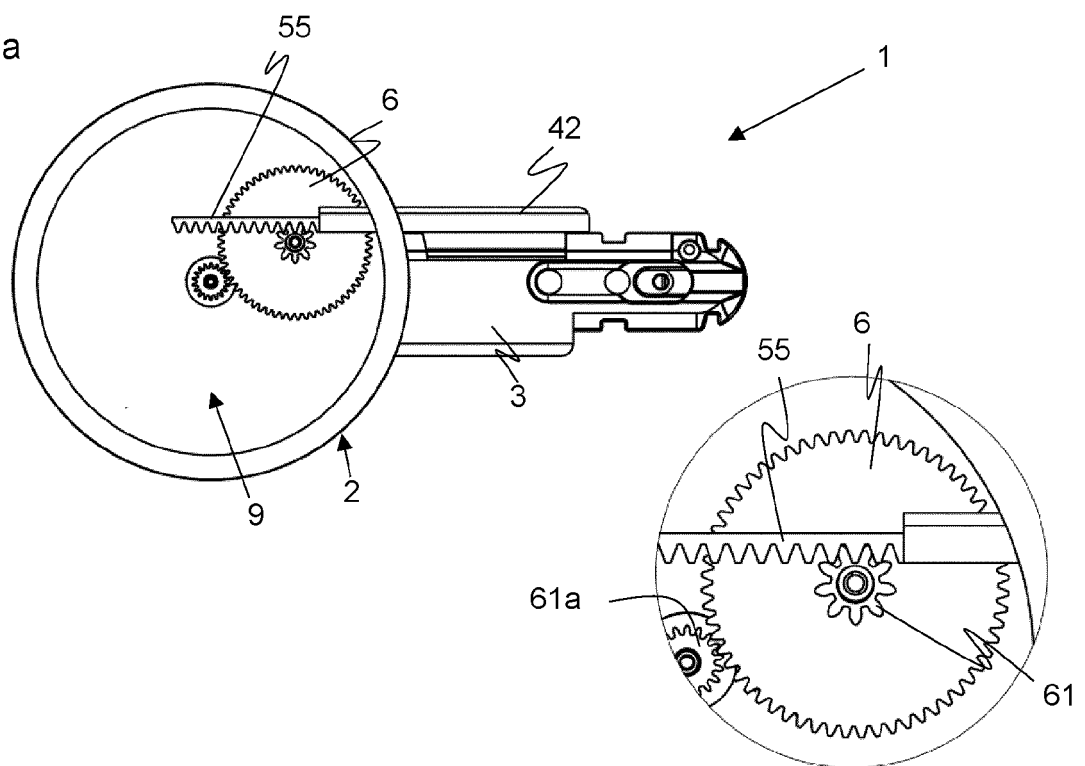
Figur 5b

Figur 6a

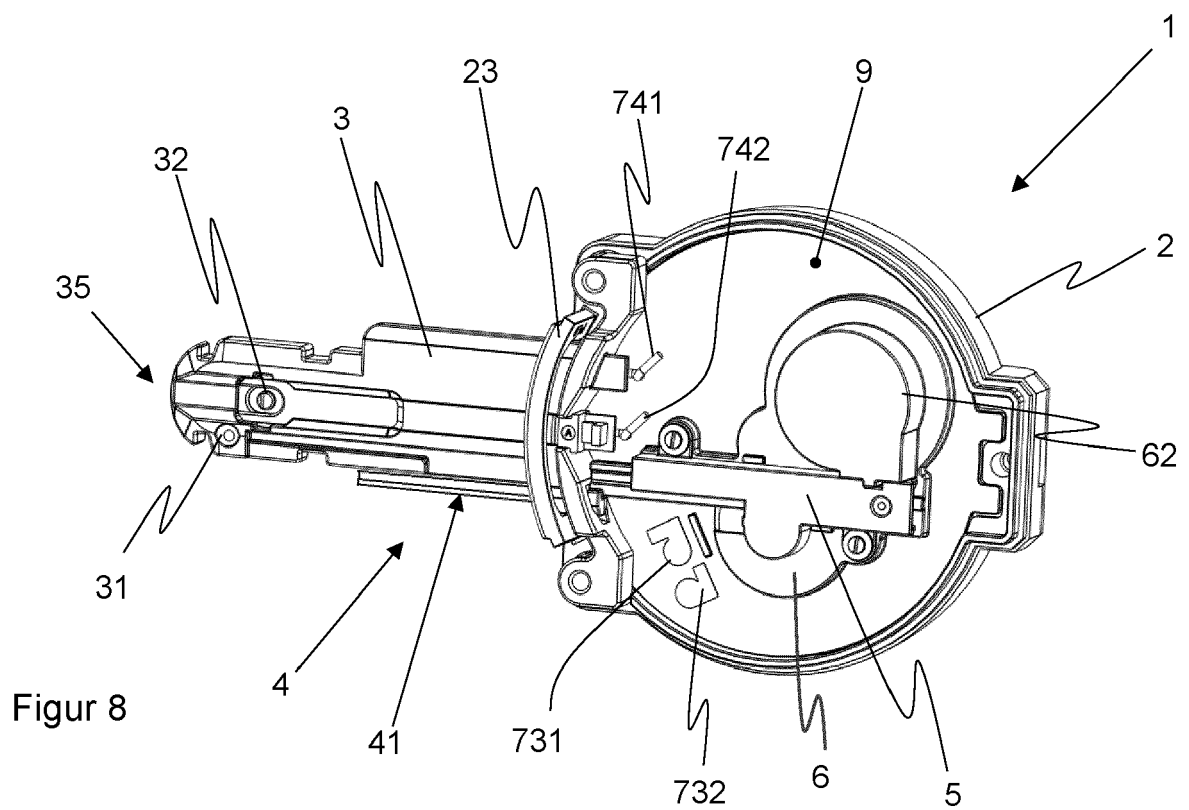


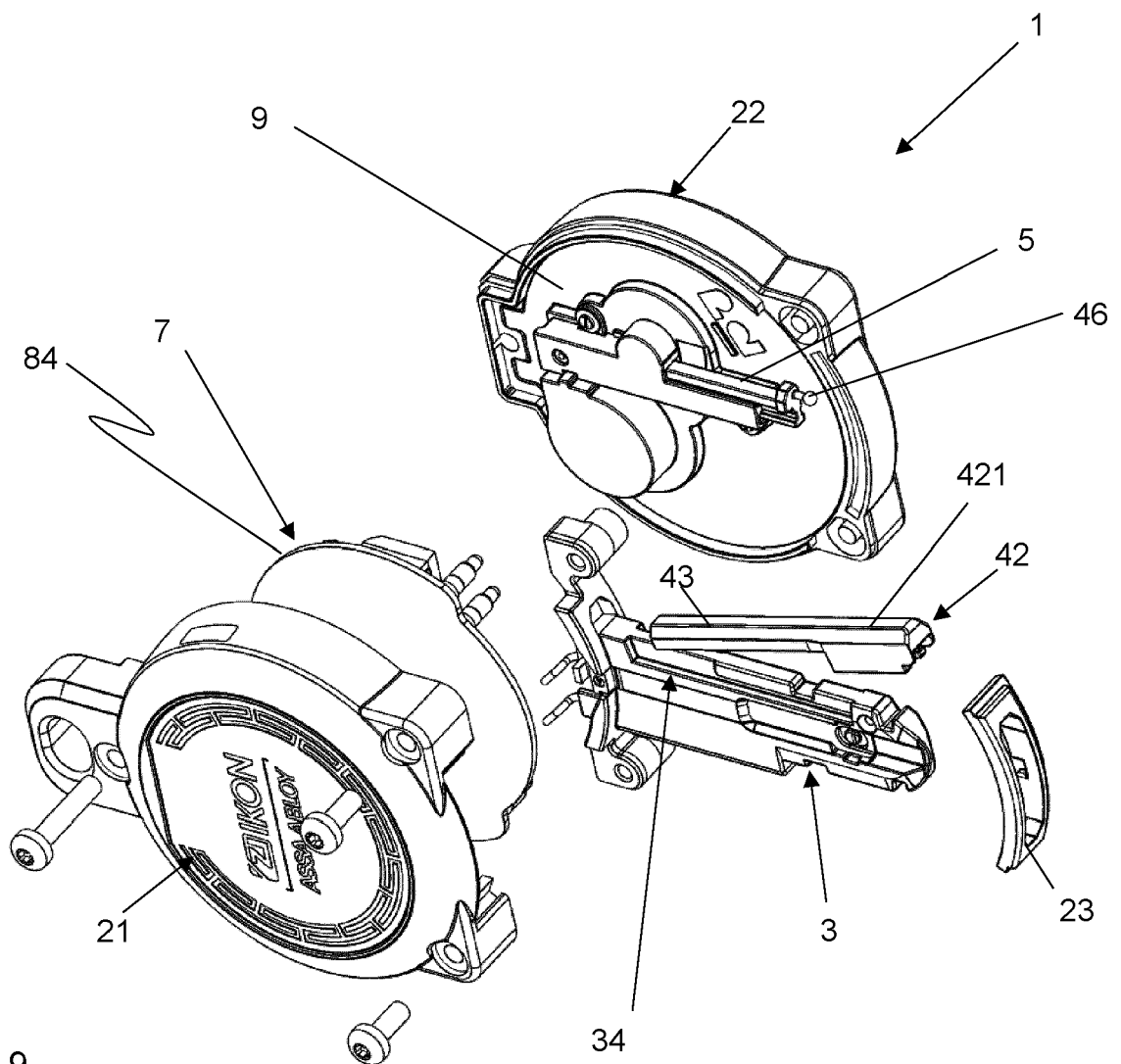
Figur 6b

Figur 7a

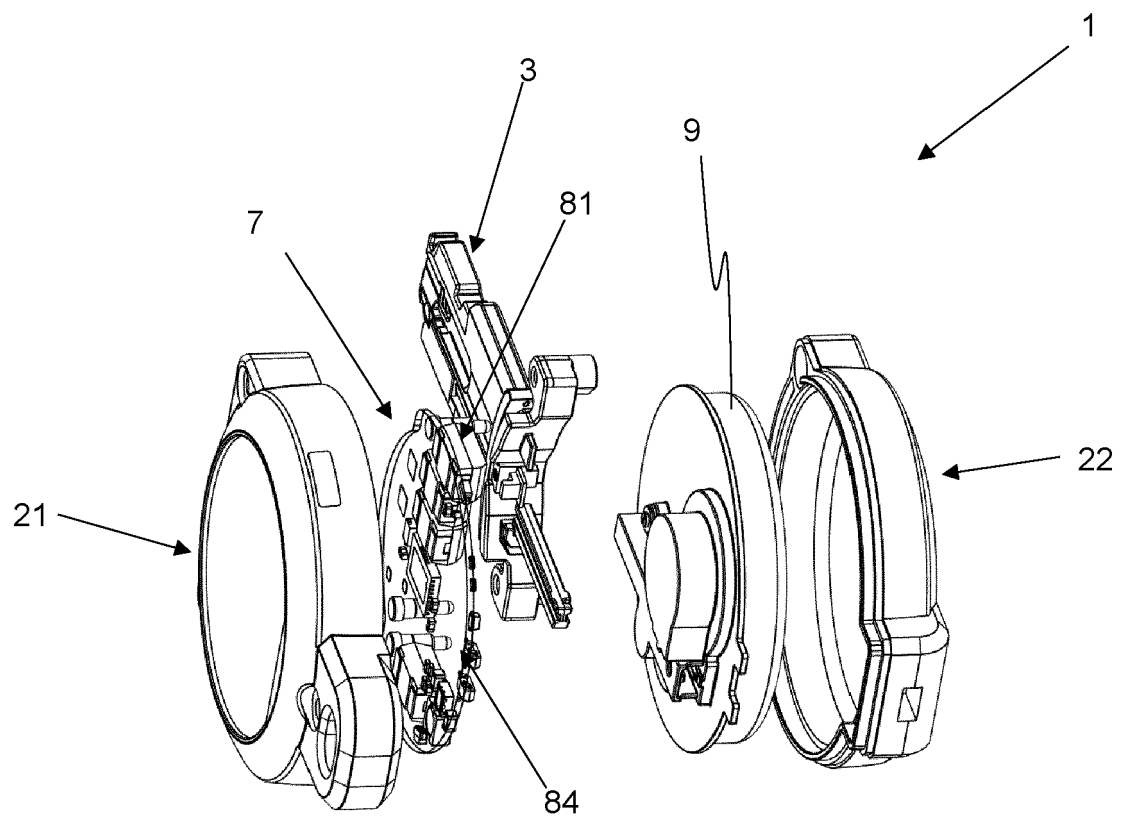


Figur 7b



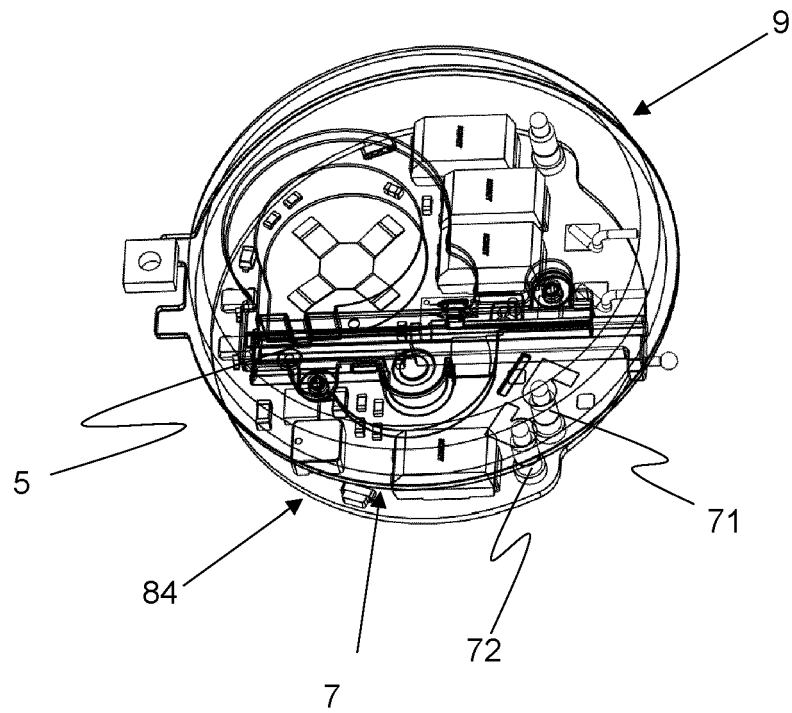


Figur 9

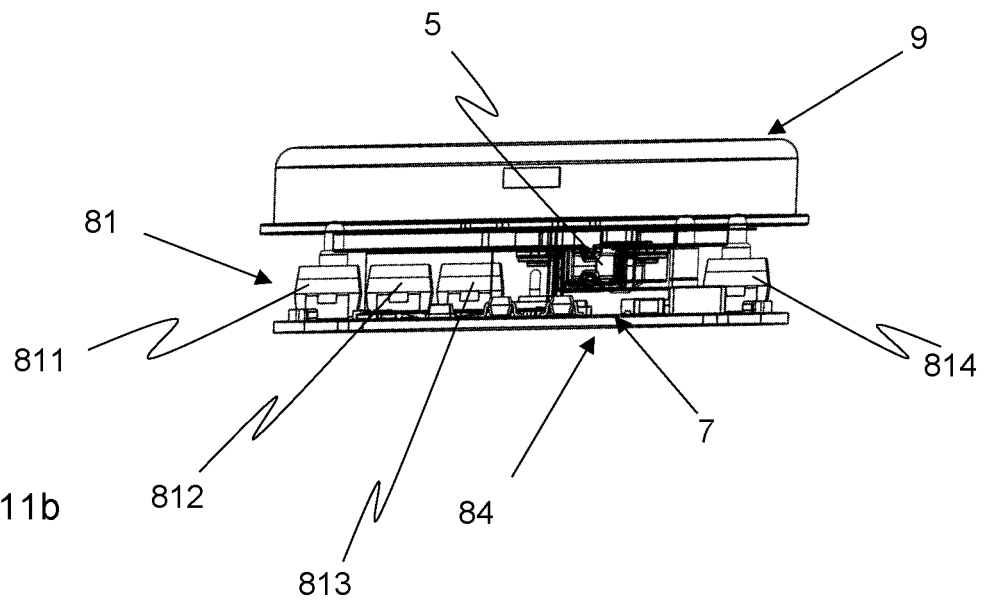


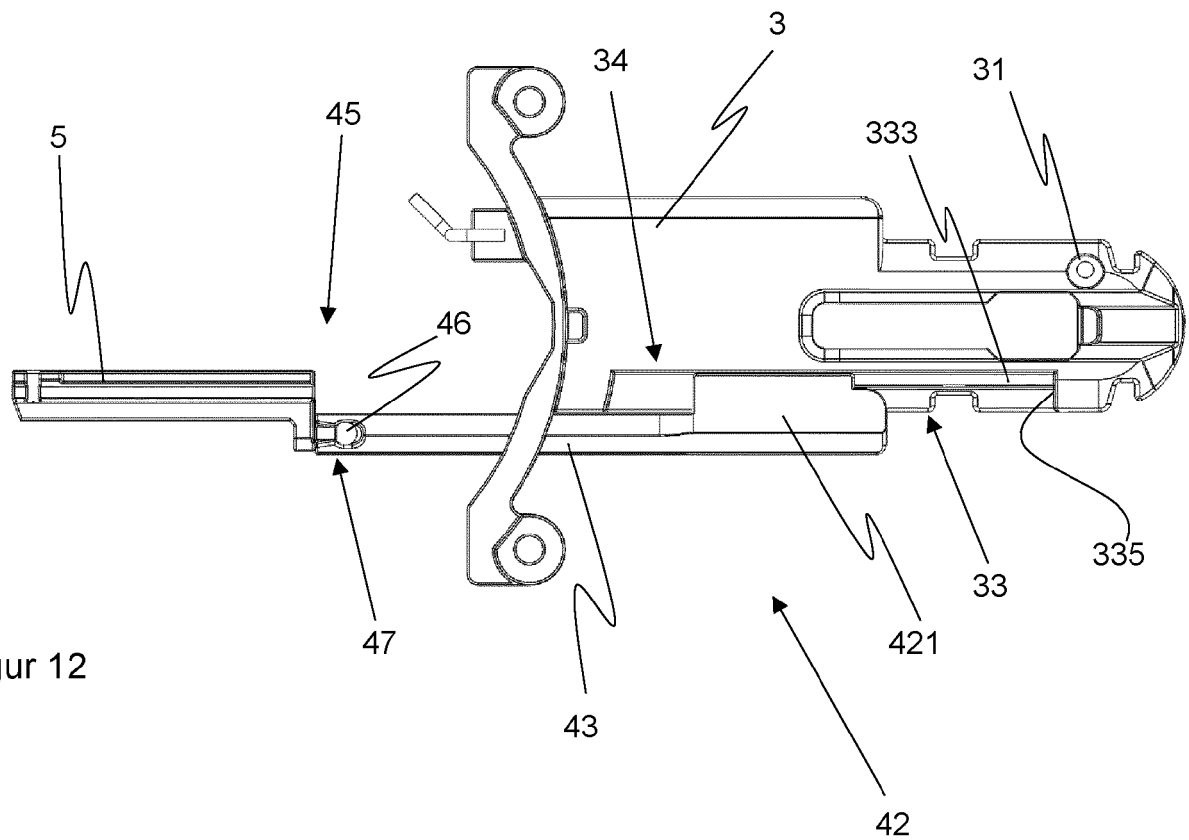
Figur 10

Figur 11a

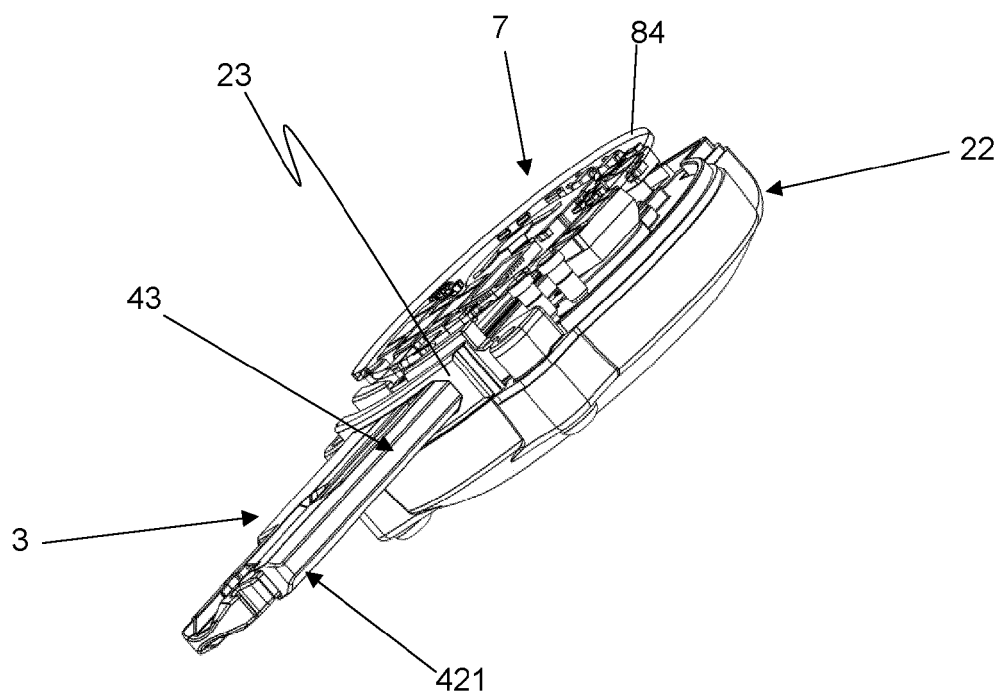


Figur 11b

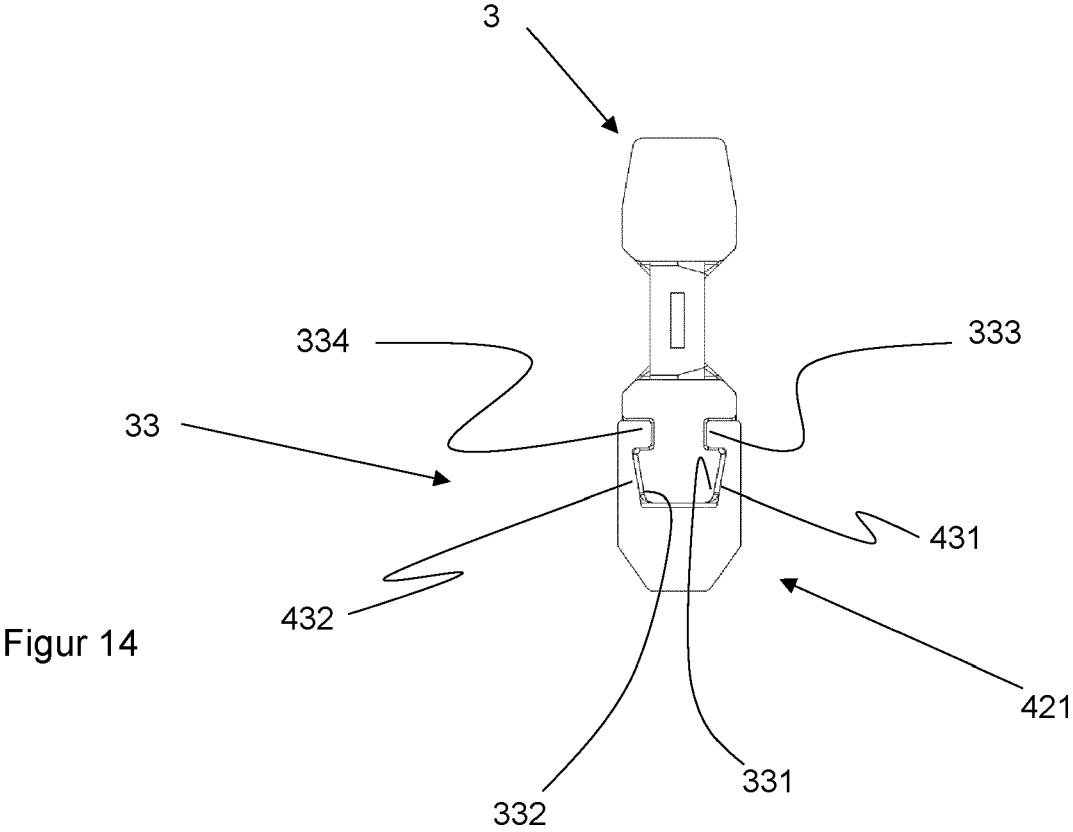


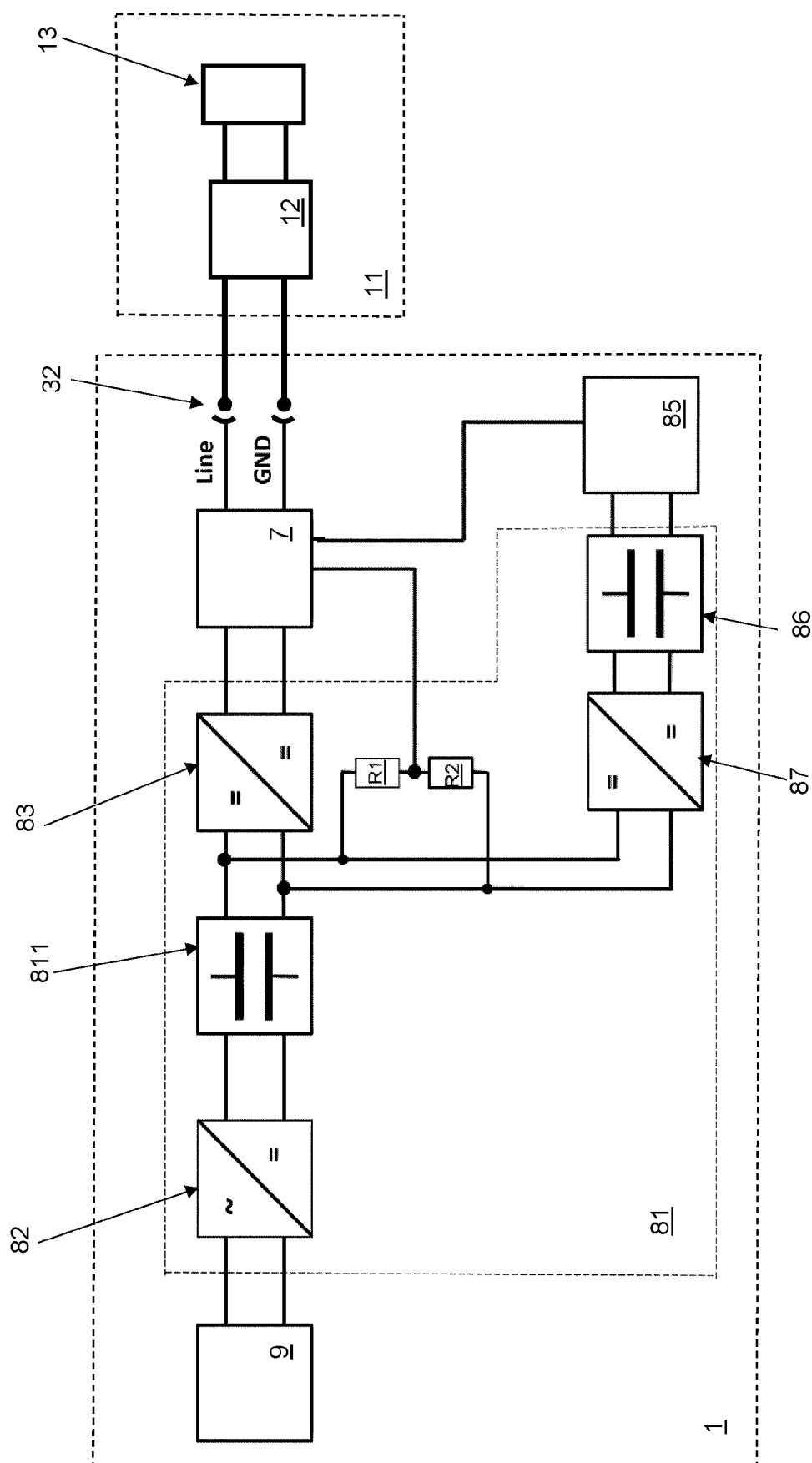


Figur 12

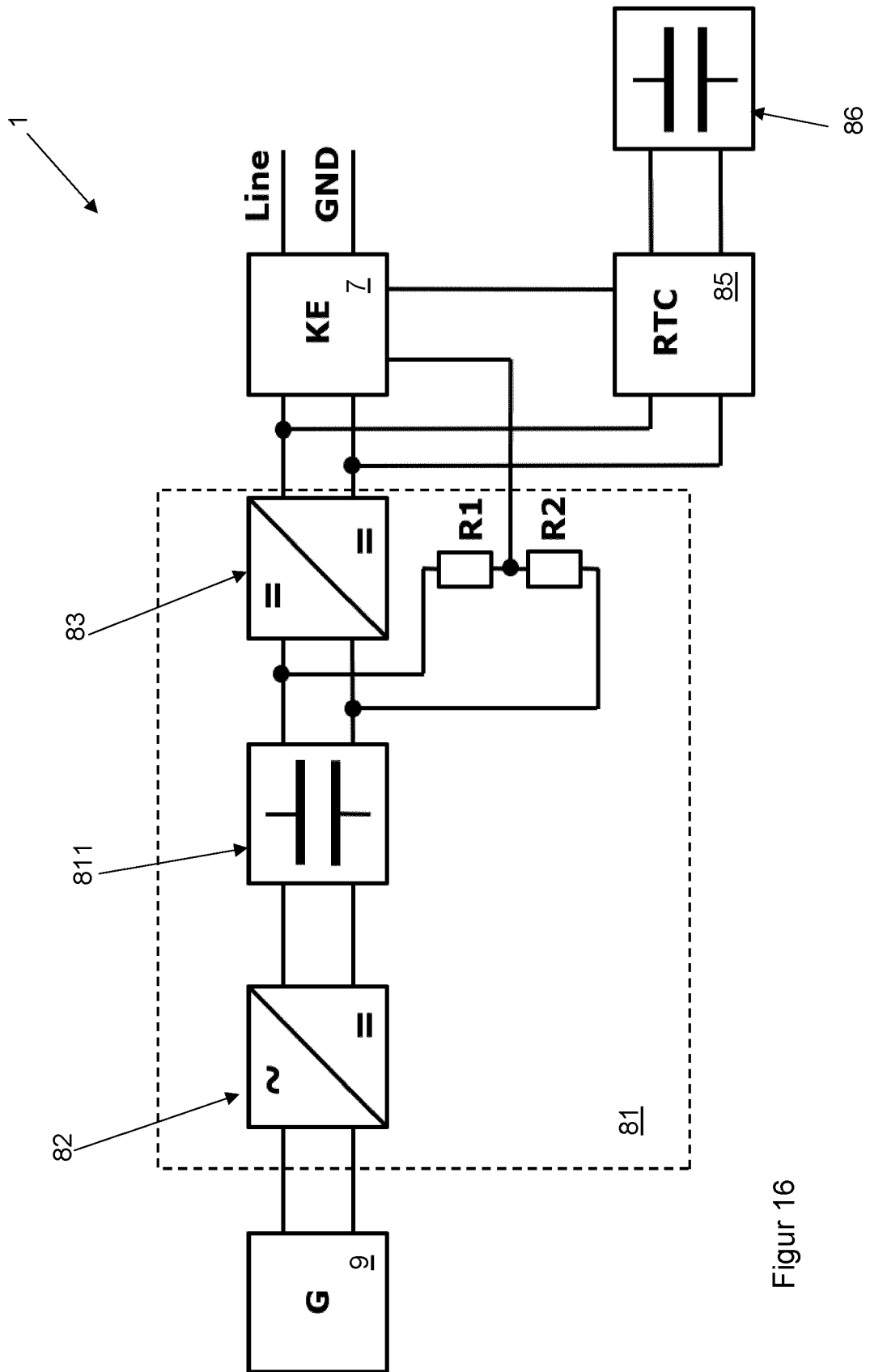


Figur 13





Figur 15



Figur 16



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 17 6686

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	WO 2010/012463 A2 (BURG WAECHTER KG [DE]; LUELING HARALD [DE]) 4. Februar 2010 (2010-02-04)	1-10, 12-14, 16	INV. G07C9/00 E05B19/00
A	* Seite 3, Zeilen 1,2; Abbildungen 1-2c * * Seite 46, Zeile 7 - Seite 65, Zeile 21 * -----	11, 15, 17	E05B47/06 E05B43/00
A	US 6 437 684 B1 (SIMERAY JANICK [FR]) 20. August 2002 (2002-08-20) * Spalte 7, Zeile 60 - Spalte 8, Zeile 18; Abbildungen 1-23 * -----	1, 2, 7-11, 13-17	ADD. E05B47/00 E05B35/10
A	WO 2010/105374 A1 (KABA AG [CH]; BURGER THOMAS [CH]; ASCHMANN ALFRED) 23. September 2010 (2010-09-23) * Seite 5, Zeile 20 - Zeile 27; Abbildungen 1-5 * -----	1, 2	
A	DE 21 2010 000037 U1 (KESO AG [CH]) 2. Februar 2012 (2012-02-02) * Absätze [0003], [0020], [0021]; Ansprüche 12-14; Abbildungen 1-3 * -----	1, 6-8, 12-17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E05B G07C
A, D	DE 32 08 818 A1 (WINKHAUS FA AUGUST [DE]) 29. September 1983 (1983-09-29) * Seite 12, Zeile 19 - Seite 19, Zeile 20; Abbildungen 1-13 * -----	1, 11, 15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. Oktober 2022	Prüfer Pérez Méndez, José F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 22 17 6686

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

06-10-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	WO 2010012463 A2	04-02-2010	DE 202008010249 U1	10-12-2009
			EP 2304694 A1	06-04-2011
			WO 2010012463 A2	04-02-2010
15	-----	-----	-----	-----
	US 6437684 B1	20-08-2002	AU 720103 B2	25-05-2000
			BR 9709836 A	10-08-1999
			CA 2257935 A1	24-12-1997
20			CN 1222216 A	07-07-1999
			EP 0922150 A1	16-06-1999
			FR 2749875 A1	19-12-1997
			JP 2000512354 A	19-09-2000
			KR 20000016748 A	25-03-2000
			US 6437684 B1	20-08-2002
25			WO 9748867 A1	24-12-1997
	-----	-----	-----	-----
	WO 2010105374 A1	23-09-2010	CH 700665 A2	30-09-2010
			DE 112010001196 A5	28-06-2012
			WO 2010105374 A1	23-09-2010
30	-----	-----	-----	-----
	DE 212010000037 U1	02-02-2012	AU 2010230823 A1	20-10-2011
			CA 2755871 A1	07-10-2010
			CH 700674 A1	30-09-2010
			CN 102378993 A	14-03-2012
			DE 212010000037 U1	02-02-2012
35			EP 2415028 A1	08-02-2012
			JP 5529954 B2	25-06-2014
			JP 2012522151 A	20-09-2012
			SG 174577 A1	28-10-2011
			US 2012011907 A1	19-01-2012
40			WO 2010111796 A1	07-10-2010
			ZA 201106124 B	31-10-2012
	-----	-----	-----	-----
	DE 3208818 A1	29-09-1983	KEINE	
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

- DE 3208818 [0003]
- DE 19918817 C1 [0004]