

(19)



(11)

EP 3 828 843 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.06.2021 Patentblatt 2021/22

(51) Int Cl.:
G08B 13/08 (2006.01) **E05B 47/00** (2006.01)
G01B 7/04 (2006.01) **G07C 9/00** (2020.01)
G08B 25/00 (2006.01) **G08B 25/08** (2006.01)
G08B 25/10 (2006.01) **H04W 52/02** (2009.01)

(21) Anmeldenummer: **19212275.2**

(22) Anmeldetag: **28.11.2019**

(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
KH MA MD TN**

(72) Erfinder:
• **Mosberger, Philippe**
CH 8623 Wetzikon (CH)
• **Wyss, Stefan**
CH 812 Maur (CH)

(74) Vertreter: **Balder IP Law, S.L.**
Paseo de la Castellana 93
5ª planta
28046 Madrid (ES)

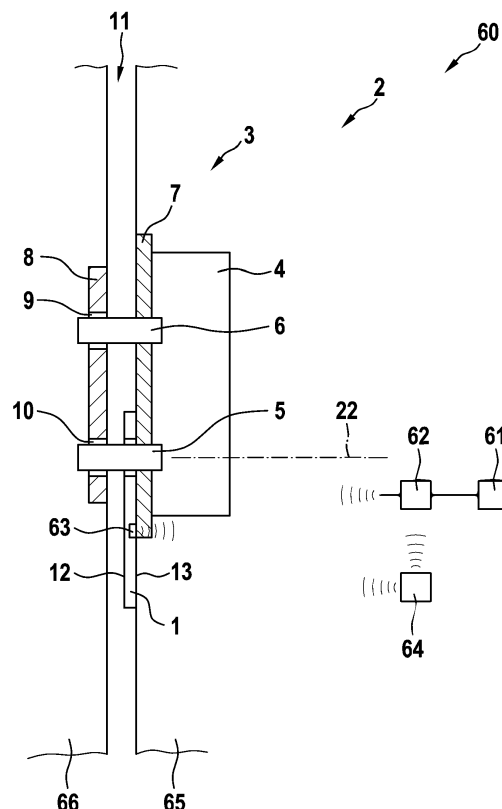
(71) Anmelder: **dormakaba Schweiz AG**
8623 Wetzikon (CH)

(54) **SENSORSYSTEM**

(57) Die Erfindung betrifft Sensorsystem (60) für ein Verschlusselement (3), insbesondere eine Tür oder ein Fenster, das Sensorsystem (60) eine Sensorvorrichtung (1) mit einem Sensor (20) umfasst, wobei das Sensor-

system (60), insbesondere die Sensorvorrichtung (1), dazu eingerichtet ist, einen Manipulationsversuch zu detektieren.

Fig. 1



EP 3 828 843 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sensorsystem für ein Verschlusselement. Das Sensorsystem umfasst eine Sensorvorrichtung. Bei dem Verschlusselement handelt es sich insbesondere um eine Tür oder ein Fenster.

[0002] Eine vorbekannte Sensorvorrichtung zeigt WO 2016/149723 A1, dort als Vorrichtung zum Detektieren bezeichnet. Nachteilig ist, dass die Sensorvorrichtung zum Nachrüsten auf dem Stulp oder auf dem Schließblech angeordnet wird. Hierdurch ist eine Manipulation leicht möglich.

[0003] Es ist Aufgabe vorliegender Erfindung, ein Sensorsystem für ein Verschlusselement, insbesondere eine Tür oder ein Fenster, bereitzustellen, das eine hohe Sicherheit gegen einen Manipulationsversuch aufweist.

[0004] Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs. Die abhängigen Ansprüche haben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung zum Gegenstand.

[0005] Somit wird die Aufgabe gelöst durch ein Sensorsystem für ein Verschlusselement. Bei dem Verschlusselement handelt es sich insbesondere um eine Tür oder ein Fenster. Das Sensorsystem umfasst eine Sensorvorrichtung.

[0006] Die Sensorvorrichtung umfasst einen Sensor. Am Sensor ist vorzugsweise eine Sensorachse definiert.

[0007] Erfindungsgemäß ist das Sensorsystem, insbesondere die Sensorvorrichtung, dazu eingerichtet, einen Manipulationsversuch zu detektieren. Die notwendige Rechenleistung kann in der Sensorvorrichtung selbst erfolgen. Alternativ wird eine übergeordnete Recheneinheit hierzu verwendet, wobei dann das Sensorsystem die Kombination aus Sensorvorrichtung und Recheneinheit umfasst.

[0008] Dadurch, dass ein Manipulationsversuch von dem Sensorsystem erkannt wird, kann eine hohe Sicherheit erreicht werden. Insbesondere wird der Benutzer über den Manipulationsversuch informiert. Hierdurch kann der Benutzer Gegenmaßnahmen erreichen, z. B. die Funktionsfähigkeit des Sensorsystems wiederherstellen oder Wachpersonal informieren.

[0009] Die Sensorvorrichtung kann kabelgebunden oder kabellos mit der übergeordneten elektronischen Recheneinheit verbunden sein. Die Kombination aus Sensorvorrichtung und übergeordneter Recheneinheit wird als "Sensorsystem" bezeichnet. Allerdings kann die Rechenleistung auch in der Sensorvorrichtung erbracht werden, sodass die übergeordnete Recheneinheit nicht notwendig ist und folglich die Sensorvorrichtung als Sensorsystem ausgebildet ist.

[0010] Die optionale Recheneinheit, insbesondere eine Cloud, ist außerhalb der Sensorvorrichtung angeordnet. Die Recheneinheit kann über ein lokales Netzwerk, ein Funknetzwerk oder das Internet mit der Sensorvorrichtung zur Kommunikation (auch als Datenübertragung bzw. Datenaustausch bezeichnet) verbunden sein. Insbesondere ist vorgesehen, die Recheneinheit weit ent-

fernt von der Sensorvorrichtung anzuordnen.

[0011] Das Sensorsystem kann ein insbesondere mobiles Benutzergerät, z. B. einem Mobiltelefon, ein Tablet, einem Laptop umfassen oder zur Kommunikation mit dem mobilen Benutzergerät ausgebildet sein.

[0012] Ferner kann das Sensorsystem eine elektronische Erfassungseinheit aufweisen, die außerhalb der Sensorvorrichtung, aber insbesondere in dessen drahtlosem Kommunikationsbereich, angeordnet ist. Die Erfassungseinheit, beispielsweise ausgebildet als Router oder Gateway, kann die datenübertragende Verbindung zwischen der Recheneinheit und der Sensorvorrichtung darstellen. Die Erfassungseinheit kann die datenübertragende Verbindung zwischen dem Benutzergerät und der Sensorvorrichtung darstellen. Die Erfassungseinheit ist vorgesehen, in der Nähe der Sensorvorrichtung angeordnet zu werden. Die Erfassungseinheit ist zur ortsfesten Installation im Kommunikationsbereich der Sensorvorrichtung ausgebildet.

[0013] Die Sensorvorrichtung umfasst vorzugsweise eine Sende- und/oder Empfangseinheit. Die Sende- und/oder Empfangseinheit ist zur Kommunikation, also Datenübertragung, insbesondere drahtlos, mit dem Benutzergerät und/oder der Erfassungseinheit und/oder der Recheneinheit ausgebildet.

[0014] Die Sende- und/oder Empfangseinheit ist bevorzugt für eine kabellose Nahbereichskommunikation, z. B. Bluetooth Low Energie oder NFC, ausgebildet. Die Sende- und/oder Empfangseinheit ist bevorzugt nur für eine kabellose Nahbereichskommunikation, insbesondere Bluetooth Low Energie oder NFC, ausgebildet. Die Sende- und/oder Empfangseinheit kommuniziert insbesondere mit der Erfassungseinheit über die kabellose Nahbereichskommunikation. Die Erfassungseinheit befindet sich bevorzugt innerhalb des Kommunikationsbereichs der Sende- und/oder Empfangseinheit.

[0015] Die Recheneinheit befindet sich insbesondere außerhalb des Kommunikationsbereichs der Sende- und/oder Empfangseinheit.

[0016] Es ist vorgesehen, dass die in der Sensorvorrichtung angeordnete Sende- und/oder Empfangseinheit über die Erfassungseinheit mit dem Benutzergerät und/oder direkt mit dem Benutzergerät kommuniziert. Die Sende- und/oder Empfangseinheit kann mit dem Benutzergerät unmittelbar kabellos kommunizieren, sofern sich das Benutzergerät in dem Kommunikationsbereich der Sende- und/oder Empfangseinheit befindet.

[0017] Darüber hinaus kann auch die Kommunikation von der Sende- und/oder Empfangseinheit über die Erfassungseinheit und die Recheneinheit mit dem Benutzergerät erfolgen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn das Benutzergerät mit der Recheneinheit über ein externes Netz, insbesondere das Internet oder ein Telekommunikationsnetz, kommuniziert und/oder sich das Benutzergerät außerhalb des Kommunikationsbereichs der Sende- und/oder Empfangseinheit befindet. Die Erfassungseinheit und die Recheneinheit können über ein Netz, insbesondere das Internet und/oder ein Telekom-

munikationsnetz, verbunden sein.

[0018] Grundsätzlich ist das Sensorsystem, insbesondere die Sensorvorrichtung, dazu ausgebildet, bei detektiertem Manipulationsversuch ein entsprechendes Signal auszugeben, das den Manipulationsversuch anzeigt. Dieses Signal wird insbesondere über die Sende- und/oder Empfangseinheit der Sensorvorrichtung versendet.

[0019] Der Sensor umfasst vorzugsweise zumindest eine Spule. Der Einfachheit halber wird im Folgenden stellenweise eine/die Spule beschrieben; dabei ist aber stets zu verstehen, dass vorzugsweise mehrere insbesondere koaxiale Spulen zur Anwendung kommen. Mit der zumindest einen Spule werden vorzugsweise unterschiedliche Impedanzen und/oder unterschiedliche induzierte Spannungen erfasst. Alternativ ist der Sensor beispielsweise als Lichtschranke ausgebildet, wobei insbesondere Helligkeitsänderungen am Empfänger der Lichtschranke erfasst werden. Ebenfalls ist es denkbar, die Lichtschranke als weiteren Sensor neben dem Sensor, der die zumindest eine Spule umfasst, in der Sensorvorrichtung vorzusehen.

[0020] Die Spule weist insbesondere zumindest eine Wicklung auf, die sich um eine Spulenachse erstreckt; wobei die Spulenachse der Sensorachse entspricht. Die Spule dient insbesondere dazu, von einem Riegelement durchdrungen zu werden. Die Spule ist also dazu ausgebildet, von einem Riegelement durchdrungen zu werden.

[0021] Besonders bevorzugt weist der Sensor eine Durchgangsaussparung, rundum die Sensorachse, auf. Die Durchgangsaussparung ist dazu ausgebildet, von dem Riegelement durchdrungen zu werden. Dabei bewegt sich das Riegelement vorzugsweise parallel zur Sensorachse. Die bevorzugt verwendete Spule erstreckt sich rund um die Durchgangsaussparung.

[0022] Des Weiteren umfasst die Sensorvorrichtung bevorzugt eine Elektrik. Die Elektrik ist insbesondere zur Stromversorgung und/oder Ansteuerung des Sensors, insbesondere der Spule(n), ausgebildet. Die Elektrik umfasst vorzugsweise eine Elektronik. Die Elektronik umfasst insbesondere die Sende- und/oder Empfangseinheit. Die Elektronik umfasst bevorzugt eine elektronische Steuereinheit, insbesondere einen Prozessor oder Controller. Die Steuereinheit umfasst bevorzugt einen elektronischen Speicher. Insbesondere ist die Elektronik aus mehreren Elektronikbauteilen zusammengesetzt. Die Elektronik ist insbesondere zum Ansteuern des Sensors ausgebildet.

[0023] Die Steuereinheit kann zur Detektion des Manipulationsversuchs ausgebildet sein.

[0024] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass die Elektrik zumindest einen insbesondere elektrochemischen Energiespeicher umfasst. Der Energiespeicher ist insbesondere eine Batterie. Besonders bevorzugt handelt es sich hierbei um eine Knopfzelle. Der Sensorvorrichtung fehlt insbesondere eine Kabelverbindung zu einem externen Stromnetz.

[0025] Vorzugsweise ist die Elektrik zumindest teilweise elektrisch leitend mit dem Sensor, insbesondere der Spule(n), verbunden. Unter "Ansteuerung des Sensors bzw. der Spule" ist zu verstehen, dass die Elektrik den Sensor, insbesondere die Spule, mit einem bestimmten Signal beaufschlagt und/oder dazu ausgebildet ist, ein im Sensor erzeugtes Signal, insbesondere in der Spule induziertes Signal, zu erfassen.

[0026] Wie eingangs erwähnt, ist das Verschlusselement vorzugsweise eine Tür oder ein Fenster. Zwischen dem Türblatt bzw. dem Fensterblatt, allgemein als Verschlusselementblatt bezeichnet, und dem umgebenden Verschlusselementrahmen ist der Verschlusselementspalt ausgebildet. Des Weiteren weist das Verschlusselement vorzugsweise ein Riegelement auf.

[0027] Am Beispiel der Tür ist insbesondere vorgesehen, dass im Türblatt ein Einsteckschloss angeordnet ist. In Richtung des Verschlusselementspalts schließt das Einsteckschloss mit dem Stulp ab. Auf der gegenüberliegenden Seite, im Verschlusselementrahmen montiert oder als integraler Bestandteil des Verschlusselementrahmens, befindet sich das Schließblech. Aus dem Stulp heraus kann sich ein Riegelement erstrecken. Dieses Riegelement erstreckt sich z. B. durch den Verschlusselementspalt hindurch entlang der Sensorachse bis in eine entsprechende Öffnung im Schließblech. Dieses Riegelement ist insbesondere ein Riegel oder eine Falle. Beim Fenster gibt es entsprechende Elemente, die sich durch den Verschlusselementspalt hindurch bis in eine entsprechende Öffnung des Verschlusselementrahmens erstrecken können.

[0028] Die hier vorgestellte Sensorvorrichtung ist bevorzugt dazu ausgebildet, um in diesem Verschlusselementspalt angeordnet zu werden. Insbesondere befindet sich die Sensorvorrichtung dabei auf einer dem Verschlusselementspalt zugewandten Seite eines ersten Verschlusselementteils, insbesondere des Verschlusselementblattes, insbesondere des Stulpes, oder des Verschlusselementrahmens, insbesondere des Schließblechs. Das gegenüberliegende Teil ohne Sensorvorrichtung wird als "zweites Verschlusselementteil" bezeichnet. Die Sensorvorrichtung ist dabei so angeordnet, dass die Sensorachse mit dem Riegelement und der zugehörigen Öffnung fluchtet. Besonders bevorzugt ist die Sensorvorrichtung dabei verschlusselementblattseitig, insbesondere türblattseitig bzw. fensterblattseitig, angeordnet.

[0029] Das Verschlusselementblatt kann "geöffnet" oder "geschlossen" sein. Das Riegelement weist den Zustand "Riegel-Ausgefahren" oder "Riegel-Eingefahren" auf. In dem "Riegel-Ausgefahren"-Zustand ragt das Riegelement weiter von dem Verschlusselementblatt ab als in dem "Riegel-Eingefahren" Zustand. Daraus ergeben sich die vier grundsätzlichen Betriebszustände des Verschlusselementes: ein Geöffnet-Riegel-Ausgefahren-Zustand, ein Geöffnet-Riegel-Eingefahren-Zustand, ein Geschlossen-Riegel-Ausgefahren-Zustand und ein Geschlossen-Riegel-Eingefahren-Zustand.

[0030] Vorzugsweise ist das Sensorsystem, insbesondere die Sensorvorrichtung, dazu ausgebildet verschiedene Betriebszustände des Verschlusselements zu detektieren. Bei den detektierbaren Betriebszuständen kann es sich um den Geöffnet-Riegel-Ausgefahren-Zustand, den Geöffnet-Riegel-Eingefahren-Zustand, den Geschlossen-Riegel-Ausgefahren-Zustand und den Geschlossen-Riegel-Eingefahren-Zustand handeln.

[0031] Es sind verschiedene Manipulationsversuche denkbar. Bei dem detektierbaren Manipulationsversuch kann es sich um einen Manipulationsversuch an dem Sensorsystem, insbesondere an der Sensorvorrichtung, oder um einen Manipulationsversuch an dem Verschlusselement handeln. Insbesondere soll als Manipulationsversuch erkannt werden, ob die Sensorvorrichtung am Verschlusselement beschädigt oder entfernt wird, oder ob eine Datenübertragung zwischen Verschlusselement und einem weiteren Element, beispielsweise der Recheneinheit, der Erfassungseinheit oder dem Benutzergerät unterbrochen oder manipuliert ist. Eine weitere Manipulationsversuch kann in dem Unterbrechen einer Stromversorgung für den Sensor liegen.

[0032] Entsprechend ist bevorzugt vorgesehen, dass die Sensorvorrichtung zur Befestigung auf dem Verschlusselement, bevorzugt auf dem ersten Verschlusselemententeil, besonders bevorzugt in dem Verschlusselementenspalt, ausgebildet ist. Dieses hat den Vorteil, dass die Sensorvorrichtung an dem Verschlusselement nachrüstbar ist. Dabei ist das Sensorsystem, insbesondere die Sensorvorrichtung, dazu eingerichtet, ein Entfernen von dem Verschlusselement als Manipulationsversuch zu detektieren. Somit kann, obwohl sich die Sensorvorrichtung auf dem Verschlusselement befindet, eine hohe Betriebssicherheit erreicht werden.

[0033] Zum Detektieren, ob die Sensorvorrichtung von dem Verschlusselement entfernt wird, wird insbesondere derselbe Sensor wie zur Detektion, ob das Verschlusselement geöffnet oder geschlossen ist, verwendet. Alternativ oder zusätzlich wird derselbe Sensor zum Detektieren, ob die Sensorvorrichtung von dem Verschlusselement entfernt wird, derselbe Sensor wie zur Detektion, ob das Riegelement ausgefahren oder eingefahren ist, verwendet.

[0034] Zum Detektieren, ob die Sensorvorrichtung von dem Verschlusselement entfernt wird, wird insbesondere derselbe Sensor, mittels dem der Geöffnet-Riegel-Ausgefahren-Zustand, der Geöffnet-Riegel-Eingefahren-Zustand, der Geschlossen-Riegel-Ausgefahren-Zustand und der Geschlossen-Riegel-Eingefahren-Zustand detektiert, verwendet.

[0035] Die Sensorvorrichtung umfasst ein Befestigungsmittel zur Befestigung an dem ersten Verschlusselemententeil. Das Befestigungsmittel kann insbesondere als das Klebeelement ausgebildet sein. Somit umfasst die Sensorvorrichtung bevorzugt ein Klebeelement, mittels dessen die Sensorvorrichtung an dem Verschlusselement befestigbar ist.

[0036] Das Verschlusselement weist das erstes Ver-

schlusselementteil und das zweite Verschlusselementteil auf. Zwischen den beiden Verschlusselementteilen ist der Verschlusselementenspalt ausgebildet. Das erste Verschlusselementteil ist dasjenige Teil, an dem die Sensorvorrichtung befestigt, insbesondere angeklebt wird. Insbesondere handelt es sich bei dem ersten Verschlusselementteil um das Verschlusselementblatt, insbesondere das Türblatt.

[0037] In der montierten Position befindet sich die Sensorvorrichtung in einer sogenannten "Betriebsposition", relativ zum ersten Verschlusselementteil.

[0038] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Betriebsposition des Sensors zum ersten Verschlusselementteil im Betrieb des Verschlusselements unveränderbar ist, beispielsweise ist hierzu die gesamte Sensorvorrichtung entsprechend angeklebt. Das Sensorsystem, insbesondere die Sensorvorrichtung, ist vorzugsweise dazu ausgebildet, eine Änderung dieser Betriebsposition des Sensors, insbesondere der gesamten Sensorvorrichtung, zu dem ersten Verschlusselementteil als Manipulationsversuch zu detektieren.

[0039] Wie im Rahmen dieser Erfindung beschrieben, umfasst der Sensor vorzugsweise zumindest eine Spule. Das erste Verschlusselementteil ist vorzugsweise zumindest teilweise aus Metall. Insbesondere befindet sich die Sensorvorrichtung bzw. zumindest die Spule des Sensors, am metallenen Stulp eines Einsteckschlusses. Das Sensorsystem, insbesondere die Sensorvorrichtung, ist vorzugsweise dazu ausgebildet, die Änderung der Betriebsposition des Sensors zu dem Metallteil mittels einer Impedanzänderung und/oder mittels einer Änderung eines induzierten Signals in der Spule zu detektieren. Hierzu steht die Spulenachse insbesondere senkrecht zu dem Metallteil. Im Falle eines Stulpes also parallel zur Bewegungsrichtung von Falle bzw. Riegel.

[0040] Für die Induktionsänderung wird insbesondere eine Amplitudenänderung und/oder Phasenverschiebung detektiert.

[0041] Bevorzugt werden hier die mehreren Spulen verwendet.

[0042] Im Folgenden wird die Funktionsweise der Sensorvorrichtung am Beispiel einer Tür und einem Sensor mit Spulen beschrieben. Allerdings ergibt sich selbige Funktionsweise bei der Anwendung an einem Fenster oder sonstigem Verschlusselemente. WO 2016/149723 A1 beschreibt einen Sensor und dessen Verwendung. Der gemäß vorliegender Erfindung verwendete Sensor kann gleich oder ähnlich ausgestaltet sein. Entsprechend kann insbesondere die Ansteuerung der Spule(n) aus WO 2016/149723 A1 auch für vorliegende Erfindung genutzt werden.

[0043] Wie bereits in WO 2016/149723 A1 beschrieben, ändern sich elektrische Messwerte an der zumindest einen Spule sowohl durch den Zustand des Riegelements "eingefahren" bzw. "ausgefahren" als auch in geringem Ausmaß durch den Türzustand "geöffnet" bzw. "geschlossen". Allein durch die elektrische Messung mittels des Sensors kann somit auf den Zustand des Rie-

gelelements und auch auf den Türzustand geschlossen werden, ohne dass zusätzliche Taster oder Veränderungen am Riegelement notwendig wären. Da die Spulenachse so angeordnet wird, dass die zumindest eine Spule vom Riegelement durchdrungen werden kann, ist es möglich, mittels der Spule zu erfassen, ob sich nun das Riegelement durch die Spule hindurch erstreckt oder nicht. Hierzu ist das Riegelement selbstverständlich zumindest teilweise aus Metall. Die Impedanz ändert sich bei geschlossener Tür im Vergleich zu geöffneter Tür aufgrund der Nähe des teilweise metallenen zweiten Verschlusselementteils. Bei Anordnung der Sensorvorrichtung am Türblatt, insbesondere am Stulp, kann mittels des Sensors erfasst werden, ob sich der zumindest teilweise metallene Türrahmen, insbesondere das metallene Schließblech, in der Nähe der Spule befindet und somit die Tür geschlossen ist oder nicht. Bei Anordnung der Sensorvorrichtung am Türrahmen, insbesondere am Schließblech, kann mittels der Spule erfasst werden, ob das zumindest teilweise metallene Türblatt, insbesondere der metallene Stulp bzw. das metallene Schloss, sich in der Nähe der Spule befindet und somit die Tür geschlossen ist oder nicht.

[0044] Wenn eine möglichst geringe Bauhöhe durch die Spule(n) erreicht werden soll, ist es zweckmäßig, die Elektronik (Messvorrichtung in WO 2016/149723 A1) so auszubilden, dass sie zur Messung der Impedanz der Spule geeignet ist, während diese mit einem Wechselspannungssignal oder einem Wechselstromsignal beaufschlagt wird. Dabei kann der Sensor mit nur einer Spule ausgestattet werden, wodurch sich eine möglichst geringe Dicke der Sensorvorrichtung ergibt. Die Impedanz der Spule verändert sich, wenn das Riegelement ein- bzw. ausgefahren wird und in geringem Ausmaß, wenn der teilweise metallene zweite Verschlusselementteil (durch Schließen der Türe) in den Bereich der Spule kommt. Die Impedanz der Spule kann mit vorgegebenen Werten verglichen werden.

[0045] Die Zuverlässigkeit der Bestimmung des Zustandes des Riegelements und des Türblatts kann deutlich erhöht werden, indem mittels der Elektrik an die Spule nacheinander Signale unterschiedlicher Frequenz angelegt werden. Die Impedanz wird dann bei diesen unterschiedlichen Frequenzen bestimmt und diese mit vorgegebenen Werten verglichen. Wenn z. B. bei drei Frequenzen gemessen wird und von jeder Messung auf den Zustand des Riegelements und ggf. auf den Türzustand geschlossen wird, kann bei unterschiedlichen Ergebnissen eine Mehrheitsentscheidung gefällt werden. Andererseits ist es auch oft möglich, dass zwei Zustände bei einer bestimmten Frequenz sehr ähnliche Messwerte liefern und somit kaum unterschieden werden können, sodass allein aus diesem Grund eine Messung bei verschiedenen Frequenzen angezeigt ist.

[0046] Wenn bei mehreren Frequenzen gemessen wird, erhöht sich folglich der Stromverbrauch, verglichen mit einer einzigen Messung. So kann es zweckmäßig sein, den Sensor mit zumindest zwei Spulen auszustat-

ten. Die zumindest zwei Spulen sind dabei koaxial zueinander. Dabei handelt es sich um eine Sendespule und eine Empfangsspule. Die Sendespule wird mit Wechselstrom beaufschlagt. In der Empfangsspule wird die dabei induzierte Spannung erfasst. Die induzierte Spannung in der Empfangsspule ändert sich deutlicher als die Impedanz, insbesondere bei Änderung des Türzustandes. Auf diese Weise können Messungen bei verschiedenen Frequenzen vermieden werden, wodurch der Stromverbrauch minimiert werden kann.

[0047] Die Zuverlässigkeit kann noch weiter gesteigert werden, wenn eine weitere Empfangsspule vorgesehen ist, sodass an beiden Seiten der Sendespule jeweils eine Empfangsspule angeordnet ist. Mittels der Elektronik wird die Differenz der in den beiden Empfangsspulen induzierten Spannung erfasst, während die Sendespule mit Wechselstrom beaufschlagt ist.

[0048] Folglich ist bevorzugt vorgesehen, dass der Sensor zumindest drei Spulen oder vier Spulen umfasst. Bei der bevorzugten Ausgestaltung des Sensors mit zumindest drei Spulen werden diese zumindest drei Spulen übereinander angeordnet. Die Spulen sind bevorzugt koaxial. Zumindest eine Sendespule befindet sich dabei, insbesondere symmetrisch, zwischen den beiden Empfangsspulen. Wenn sich nun ein Eisenkern (das Riegelement) genau symmetrisch in dieser Anordnung befindet, wird in den beiden Empfangsspulen genau die gleiche Spannung induziert, die Differenzspannung zwischen den beiden Empfangsspulen ist daher 0. Wenn sich aber der Eisenkern in die eine oder andere Richtung verschiebt, wird die Anordnung asymmetrisch und es ergibt sich eine induzierte Differenzspannung an den beiden Empfangsspulen. Ebenso verändert sich die induzierte Differenzspannung bei geschlossener Tür im Verhältnis zu einer geöffneten Tür durch die Nähe des zweiten zumindest teilweise metallenen Verschlusselementteils. Es ist möglich, eine Sendespule zwischen den Empfangsspulen anzuordnen. Des Weiteren ist es auch möglich, zumindest zwei Sendespulen zwischen den beiden Empfangsspulen anzuordnen. Dabei sind die zumindest zwei Sendespulen insbesondere Teil eines gemeinsamen Stromkreises und/oder ein Signal aussenden. Ebenso können die beiden Empfangsspulen Teil eines gemeinsamen Stromkreises sein. Daher kann auch von einer Sendespule mit zumindest zwei Wicklungsbereichen und einer Empfangsspule mit zumindest zwei Wicklungsbereichen gesprochen werden.

[0049] Wird im Folgenden von Sensorwerten gesprochen, so kann es sich um Impedanzwerte oder induzierte Spannungswerte handeln. Es kann sich um Amplituden und/oder Phasenverschiebungen handeln.

[0050] Der Sensor kann, unabhängig von der Anzahl der Spulen, die Türzustände offen und geschlossen sowie die Riegelementzustände Riegel-Eingefahren und Riegel-Ausgefahren erfassen. Somit kann die Sensorvorrichtung mittels des Sensors die Betriebszustände Geöffnet-Riegel-Ausgefahren, Geöffnet-Riegel-Eingefahren, Geschlossen-Riegel-Ausgefahren und Ge-

geschlossen-Riegel-Eingefahren detektieren. Dabei erfolgt mit der Elektronik zumindest das Bestromen der Spule und oder das untermittelbare Erfassen der Impedanz bzw. induzierten Spannung. Die weiteren Auswertungen, beispielsweise der Vergleich mit hinterlegten Werten kann ebenfalls in der Elektronik, insbesondere in der Steuereinheit, oder in der übergeordneten Recheneinheit erfolgen.

[0051] Bevorzugt kann das Sensorsystem, insbesondere die Sensorvorrichtung, den Betriebszustand "Sensor außerhalb der Betriebsposition" detektieren. In dem Betriebszustand "Sensor außerhalb der Betriebsposition" befindet sich der Sensor außerhalb der Betriebsposition. Insbesondere wird der Betriebszustand "Sensor außerhalb der Betriebsposition" durch Sensorwerte bestimmt, die einen Abstand zu dem ersten, zumindest teilweise metallenen Verschlusselementteil charakterisieren, wobei der Abstand größer ist als in der Betriebsposition.

[0052] Umfasst der Sensor zumindest eine Sendespule zwischen zwei Empfangsspulen, so wird in der Empfangsspule, die zu dem Befestigungsmittel gewandt ist, bei einem Abstand zu dem ersten Verschlusselementteil, der größer ist als in der Betriebsposition, eine andere, insbesondere geringere, Spannung induziert, als in der Betriebsposition. Insbesondere ändert sich damit auch die Differenzspannung zwischen den beiden Empfangsspulen. Hierdurch lässt die der Betriebszustand "Sensor außerhalb der Betriebsposition" bestimmen.

[0053] Somit kann das Sensorsystem, insbesondere die Sensorvorrichtung, mittels des Sensors neben den Betriebszustände Geöffnet-Riegel-Ausgefahren, Geöffnet-Riegel-Eingefahren, Geschlossen-Riegel-Ausgefahren und Geschlossen-Riegel-Eingefahren einen weiteren Betriebszustand, nämlich den Betriebszustand "Sensor außerhalb der Betriebsposition" detektieren.

[0054] Eine Änderung der Betriebsposition des Sensors zu dem ersten Verschlusselementteil, der als Manipulationsversuch detektiert wird, wird somit insbesondere durch die Detektion des Betriebszustands "Sensor außerhalb der Betriebsposition" detektiert.

[0055] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass in dem Sensorsystem, insbesondere in der Sensorvorrichtung, Sensorwerte des Sensors als charakteristische Werte eines Manipulationsversuchs hinterlegt sind. Dadurch ist es möglich, gemessene Sensorwerte mit diesen hinterlegten Werten zu vergleichen und so einen Manipulationsversuch zu identifizieren.

[0056] Bei den charakteristischen Werten kann es sich insbesondere um Sensorwerte handeln, die einen Abstand zu dem ersten, zumindest teilweise metallenen Verschlusselementteil charakterisieren, wobei der Abstand größer ist als in der Betriebsposition. Somit wird als ein Manipulationsversuch angesehen, wenn Sensorwerte gemessen werden, die untypisch für die Anordnung auf dem metallenen, ersten Verschlusselementteil sind. Hierdurch wird insbesondere der Betriebszustand "Sensor außerhalb der Betriebsposition" detektiert. Die

Sensorwerte können typisch für den Betriebszustand "Sensor außerhalb der Betriebsposition" sein. Die Sensorwerte können in der Steuereinheit, insbesondere in dem Prozessor fest hinterlegt sein. Insbesondere sind die Sensorwerte bereits vor einer Inbetriebnahme des Sensorsystems fest in dem Sensorsystem, bevorzugt in der Sensorvorrichtung, besonders bevorzugt in der Steuereinheit, hinterlegt.

[0057] Es ist bevorzugt vorgesehen, dass das Sensorsystem, insbesondere die Sensorvorrichtung, zum Detektieren verschiedener Betriebszustände des Verschlusselements ausgebildet ist, indem Sensorwerte den zugehörigen Betriebszuständen zugeordnet sind. Bei den Betriebszuständen handelt es sich insbesondere um den Geöffnet-Riegel-Ausgefahren-Zustand, den Geöffnet-Riegel-Eingefahren-Zustand, den Geschlossen-Riegel-Ausgefahren-Zustand und/oder den Geschlossen-Riegel-Eingefahren-Zustand. Die Zuordnung ist in dem Sensorsystem, bevorzugt in der Sensorvorrichtung, besonders bevorzugt in der Steuereinheit, hinterlegt. Hierzu kann vorzugsweise eine Kalibrierung bei einer Inbetriebnahme erfolgen. Eine Zuordnung im Rahmen der Inbetriebnahme kann sinnvoll sein, um den Sensor an das spezifische Verschlusselement und/oder an das spezifische Riegelement anzupassen.

[0058] Im Rahmen der Inbetriebnahme werden demnach entsprechenden Sensorwerten, die mit dem Sensor der Sensorvorrichtung erfasst werden, zugehörige Betriebszustände zugeordnet. Dies ermöglicht dann nach der Inbetriebnahme, dass das Sensorsystem, insbesondere die Sensorvorrichtung, verschiedene Betriebszustände des Verschlusselements detektieren kann, indem im Betrieb gemessene Sensorwerte mit den Sensorwerten, die bei der Inbetriebnahme zugehörige Betriebszustände zugeordnet wurden, verglichen werden und hierdurch der aktuelle Betriebszustand ermittelt wird.

[0059] Bei den Betriebszuständen, die bei der Inbetriebnahme den Sensorwerten zugeordnet werden, kann es sich insbesondere um zumindest einen, bevorzugt mehrere, besonders bevorzugt alle der folgenden Betriebszustände: Geöffnet-Riegel-Ausgefahren, Geöffnet-Riegel-Eingefahren, Geschlossen-Riegel-Ausgefahren, Geschlossen-Riegel-Eingefahren handeln. Diese insbesondere erstmalige Zuordnung erfolgt also nicht durch ein Einspielen von festen Zuordnungen in den Speicher des Sensorsystems, sondern das Sensorsystem ist vielmehr dazu ausgelegt, die Zuordnung von einem erfassten Sensorwert zu einem Betriebszustand selbstständig vorzunehmen. Das Sensorsystem ist insbesondere dazu ausgebildet, aufgrund einer Benutzereingabe und/oder einer sonstigen Information zu erkennen, in welchem Betriebszustand sich das Verschlusselement in einem bestimmten Moment befindet.

[0060] Besonders bevorzugt ist im Rahmen des Manipulationsschutzes vorgesehen, dass das Sensorsystem, insbesondere die Sensorvorrichtung, dazu ausgebildet ist, definierte Abweichungen von den Sensorwerten, die, insbesondere bei der Inbetriebnahme, den Betriebszu-

ständen zugeordnet wurden, einem Manipulationsversuch zuzuordnen.

[0061] Die definierten Abweichungen von den Sensorwerten, die bei Inbetriebnahme den Betriebszuständen zugeordnet worden sind, werden als Manipulationsversuch erkannt. Die definierten Abweichungen können fest, insbesondere vor der Inbetriebnahme, in dem Sensorsystem, bevorzugt in der Sensorvorrichtung, besonders bevorzugt in der Steuereinheit, hinterlegt sein. Bei den definierten Abweichungen kann es sich um prozentuale oder absolute Abweichungen handeln. Beispielsweise ist in der Steuereinheit vor der Kalibrierung hinterlegt, dass eine 20% Abweichung von Sensorwerten, die während der Kalibrierung noch zu ermitteln sind, als Manipulationsversuch zu werten ist.

[0062] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass die Sensorvorrichtung einen Stromkreis mit der Spule, insbesondere mehrere Stromkreise mit jeweils zumindest einer Spule, umfasst. Diese Spulen sind, wie in vorliegender Erfindung im Detail beschrieben, Teil des Sensors. Das Sensorsystem, insbesondere die Sensorvorrichtung, ist dazu ausgebildet, eine Unterbrechung des Stromkreises zu erkennen. Der Stromkreis kann von dem elektrischen Energiespeicher bis zu der Spule elektrischen Strom leiten.

[0063] Um die Sensorvorrichtung in dem Verschlusselementspalt anordnen zu können, weist insbesondere die Sensorvorrichtung, vorzugsweise an der höchsten bzw. dicksten Stellen, eine Höhe von höchstens 2,5 mm, bevorzugt höchstens 2,3 mm, besonders bevorzugt höchstens 2,1 mm, auf.

[0064] An der Sensorvorrichtung sind eine Vorderseite und eine Rückseite definiert. Die Vorderseite zeigt im montierten Zustand in den Verschlusselementspalt. Die Rückseite bildet eine Montagefläche, die zur Auflage am Verschlusselementblatt (insb. Stulp) oder Verschlusselementrahmen (insb. Schließblech) ausgebildet ist.

[0065] Die entsprechende Fläche, insbesondere am Stulp oder Schließblech, zur Aufnahme der Sensorvorrichtung wird als Auflagefläche bezeichnet. Vorzugsweise ist die gesamte Rückseite als ebene Fläche ausgebildet und kann somit als Montagefläche, insbesondere zum Ankleben auf der Auflagefläche, verwendet werden.

[0066] Vorzugsweise ist der Stromkreis mit der Spule Teil eines Gehäuses der Sensorvorrichtung. Insbesondere bildet ein Gehäuse der Sensorvorrichtung die Vorderseite und Rückseite, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass das Gehäuse zumindest teilweise durch eine/mehrere Platine(n) und/oder einen Deckel und/oder ein Haltelement gebildet ist.

[0067] Vorzugsweise ist die Elektrik zumindest teilweise an dem Gehäuse befestigt.

[0068] Die Sensorvorrichtung kann ein Gehäuse umfassen, wobei das Gehäuse eine elektrische Verbindung zwischen dem Energiespeicher und dem Prozessor umfasst. Insbesondere umfasst ein Teil des Gehäuses, das zumindest teilweise die Vorderseite des Gehäuses bildet und/oder stoffschlüssig mit der Vorderseite des Gehäu-

ses verbunden ist, die elektrische Verbindung zwischen dem Energiespeicher und dem Prozessor. Die elektrische Verbindung kann innerhalb einer Platine, die einen Teil des Gehäuses bildet, oder innerhalb des Deckels ausgebildet sein.

[0069] Die Vorderseite des Gehäuses kann stoffschlüssig mit einem elektrischen Leiter zum Leiten der elektrischen Energie von dem Energiespeicherelement verbunden sein.

[0070] Die Sensorvorrichtung umfasst vorzugsweise ein Speicherplatinenteil. Das Speicherplatinenteil ist zumindest zur elektrischen Kontaktierung des/der Energiespeicher(s) und/oder zum Leiten der elektrischen Energie von dem Energiespeicherelement ausgebildet.

[0071] Die Sensorvorrichtung kann einen Deckel umfassen. Der Deckel kann einen elektrischen Kontakt zum elektrischen Kontaktieren des Energiespeichers umfassen. Zusätzlich oder alternativ kann der Deckel zum Leiten des der elektrischen Energie von dem Energiespeicherelement ausgebildet sein.

[0072] Das Speicherplatinenteil und/oder der Deckel können der Vorderseite des Gehäuses bilden und/oder stoffschlüssig mit der Vorderseite des Gehäuses verbunden sein. Das Speicherplatinenteil und/oder der Deckel können eine stoffschlüssig mit einer Abschlussschicht, z. B. eine Lackschicht oder eine Folie, versehen sein. Die Abschlussschicht ist dazu ausgebildet, dem Verschlusselementspalt zugewandt zu sein. Die Abschlussschicht befindet sich auf der gegenüberliegenden Seite des Befestigungsmittels.

[0073] Die Sensorvorrichtung umfasst vorzugsweise ein Sensorplatinenteil. Das Sensorplatinenteil nimmt den Sensor auf. Wie bereits beschrieben, umfasst der Sensor vorzugsweise zumindest eine Spule. Diese Spule befindet sich auf dem Sensorplatinenteil oder im Inneren des Sensorplatinenteils. So kann die zumindest eine Spule insbesondere durch Leiterbahnen gebildet sein, die in oder auf dem Sensorplatinenteil ausgebildet sind. Bevorzugt bildet das Sensorplatinenteil einen Teil der Vorderseite des Gehäuses. Hierbei kann das Sensorplatinenteil stoffschlüssig mit dem übrigen Sensorplatinenteil verbundene Abschlussschicht, z. B. eine Lackschicht oder eine Folie, umfassen. Die Abschlussschicht ist dazu ausgebildet, dem Verschlusselementspalt zugewandt zu sein. Die Abschlussschicht befindet sich auf der gegenüberliegenden Seite des Befestigungsmittels.

[0074] Dadurch, dass wichtige Funktionselemente der Sensorvorrichtung mit der Vorderseite des Gehäuses stoffschlüssig verbunden sind oder die Vorderseite des Gehäuses bilden, kann eine sehr geringe Aufbauhöhe erreicht werden. Hierdurch wird andererseits eine Manipulation jedoch erleichtert. So sind die Spulen und die elektrischen Leitungswege von dem Energiespeicher leicht zugänglich. Dadurch, dass eine Unterbrechung des Stromkreises als Manipulationsversuch detektiert wird, kann die Sicherheit des Sensorsystems dennoch hoch sein. Die Steuereinheit kann die Spannung und/oder die Stromstärke des Stromkreises messen.

[0075] Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass sich die gesamte Elektrik lediglich auf einer Seite des Sensors anschließt. Insbesondere befindet sich dabei die Elektronik zwischen dem/den Energiespeicher(n) und dem Sensor. Im Gesamten ergibt sich somit entlang der oben definierten Raumrichtung eine Aneinanderreihung des Sensors mit anschließender Elektronik und abschließendem/n Energiespeicher(n).

[0076] Die Anordnung der Elektronik zwischen Sensor und Energiespeicher ermöglicht relativ kurze Leitungswege, da der Energiespeicher zunächst die Elektronik und die Elektronik dann wiederum den Sensor, insbesondere die Spule, bestromt. Durch die kurzen Leitungswege sinkt das Risiko einer Manipulation.

[0077] Des Weiteren ist insbesondere vorgesehen, dass die Elektrik, aus Richtung der Sensorachse, insbesondere Spulenachse, betrachtet, neben dem Sensor, insbesondere neben der Spule, angeordnet ist. So ist insbesondere vorgesehen, dass die vollständige Elektrik, aus Richtung der Sensorachse, insbesondere Spulenachse, betrachtet, neben dem Sensor, insbesondere neben der Spule, angeordnet ist. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Sensorachse, insbesondere Spulenachse, keinen Bestandteil der Elektrik schneidet. Insbesondere ist die Elektrik somit vollständig querab der Sensorachse, insbesondere Spulenachse, angeordnet.

[0078] Wie bereits beschrieben, ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Sensorvorrichtung mit einer externen Einheit, beispielsweise der Erfassungseinheit und/oder der übergeordneten Recheneinheit und/oder dem Benutzergerät kommuniziert. Diese Kommunikation erfolgt vorzugsweise regelmäßig und/oder kabellos. Hierzu umfasst die Sensorvorrichtung insbesondere die Sende- und/oder Empfangseinheit. Die Sensorvorrichtung umfasst ferner den Energiespeicher. Dieser Energiespeicher versorgt einen Prozessor der Sensorvorrichtung. Sobald die Stromversorgung des Prozessors unterbrochen ist, stoppt auch die Kommunikation nach außen. So ist es möglich, dass die externe Einheit, insbesondere Erfassungseinheit, Recheneinheit oder Benutzergerät, aufgrund der Unterbrechung der Kommunikation detektiert, dass ein Manipulationsversuch vorliegt. Die Kommunikation kann Lebenszeichensignale umfassen. Die Lebenszeichensignale können verschlüsselt sein und/oder eine U-ID umfassen. Somit liegt ein Manipulationsversuch vor, wenn die Kommunikation zwischen der Erfassungseinheit und der Sensorvorrichtung unterbrochen ist. Die Unterbrechung der Kommunikation kann darauf hindeuten, dass die Versorgung mit elektrischem Strom innerhalb der Sensorvorrichtung unterbrochen ist, insbesondere dass die Sende- und/oder Empfangseinheit, von der Versorgung mit elektrischem Strom abgeschnitten ist.

[0079] Bevorzugt ist vorgesehen, dass eine Aktivität, insbesondere ein Ein- und Ausschalten, des Sensors zumindest teilweise abhängig von einer Zusatzinformation ausgestaltet ist. Der Sensor, insbesondere die zumindest eine Spule, wird somit unregelmäßig bestromt. Der

Sensor misst somit unregelmäßig den Betriebszustand.

[0080] Nur wenn diese Zusatzinformation einer Vorgabe entspricht oder wenn in einer bevorzugten Ausgestaltung mehrere Zusatzinformationen jeweils der zugehörigen Vorgabe entsprechen, wird der Sensor aktiviert. Dadurch kann Energie eingespart und die Lebensdauer des Energiespeichers erhöht werden.

[0081] Die Aktivität des Sensors kann von einem Zeitplan abhängig sein. Das Sensorsystem, insbesondere die Sensorvorrichtung, umfasst vorzugsweise einen elektronischen Datenspeicher. Der Datenspeicher ist insbesondere nicht flüchtig. In dem Datenspeicher kann von einem Benutzer zumindest ein Zeitplan, hinterlegt werden, in dem der Sensor zumindest einen Betriebszustand des Verschlusselements misst und entsprechend übermittelt.

[0082] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass über die Sende- und/oder Empfangseinheit kabellos ein Befehl von einem Benutzer, insbesondere von einem mobilen Benutzergerät des Benutzers empfangbar ist. Die Sensorvorrichtung ist vorzugsweise dazu ausgebildet, im Ansprechen auf solch einen Befehl den Sensor zu aktivieren und mittels des Sensors zumindest einen Betriebszustand des Verschlusselements zu ermitteln.

[0083] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass die Sensorvorrichtung, mittels einer Detektionsvorrichtung eine Änderung bezüglich des Verschlusselements, insbesondere eine Beschleunigung, eine Helligkeitsänderung oder eine Änderung eines Magnetfelds, detektiert und das Sensorsystem auf die detektierte Änderung hin den Betriebszustand ermittelt. Auch dadurch kann Energie eingespart werden. Besonders bevorzugt handelt es sich bei der Detektionsvorrichtung um einen Beschleunigungssensor.

[0084] Dadurch, dass eine Unterbrechung der Kommunikation zwischen der Erfassungseinheit und der Sende- und/oder Empfangseinheit als Manipulationsversuch erkannt wird, kann eine regelmäßige Überprüfung der Energieversorgung des Prozessors und/oder der Sende- und/oder Empfangseinheit stattfinden, unabhängig davon, ob der Sensor aktiv ist.

[0085] Bevorzugt wird zudem stets bei einer von der Detektionsvorrichtung detektierten Änderung der Sensor aktiviert. Hierdurch wird der Betriebszustand des Verschlusselements stets bei einem Öffnen oder Schließen des Verschlusselements ermittelt. Ebenfalls wird der Betriebszustand bei einer Bewegung der Sensorvorrichtung unabhängig von dem Verschlusselement ermittelt. Durch die Aktivierung des Sensors kann eine Unterbrechung des Stromkreises, der den Sensor enthält, ermittelt werden. Durch die Aktivierung des Sensors kann der Betriebszustand "Sensor außerhalb der Betriebsposition" ermittelt werden.

[0086] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass das Sensorsystem, insbesondere die Sensorvorrichtung, dazu ausgebildet ist, einen Manipulationsversuch zu erkennen, wenn unmittelbar nacheinander der Betriebszustand "Geschlossen-Riegel-Ausgefahren-Zu-

stand" und "Offen-Riegel-Ausgefahren-Zustand" detektiert werden. Hierdurch kann erkannt werden, dass die Tür eingetreten wurde bzw. der Rahmen anderweitig manipuliert wurde.

[0087] In bevorzugter Ausführung ist vorgesehen, dass das Sensorsystem, insbesondere die Sensorvorrichtung, dazu ausgebildet ist, bei erfasstem Manipulationsversuch ein entsprechendes Nachrichtensignal an das Benutzergerät zu senden. Eine Nachricht über den Manipulationsversuch ist daraufhin auf dem Benutzergerät anzeigbar. Zusätzlich oder alternativ wird das Nachrichtensignal an die übergeordnete Recheneinheit zum Auslösen eines entsprechenden Alarms gesendet.

[0088] Das Senden des Nachrichtensignals kann wiederum durch die Sensorvorrichtung selbst, also durch die Sende- und/oder Empfangseinheit, erfolgen. Dabei kann die Nachricht direkt an das Benutzergerät oder indirekt über die Recheneinheit und/oder Erfassungseinheit gesendet werden.

[0089] Insbesondere ist es so auch möglich, einen Benutzer oder mehrere Benutzer zu identifizieren, die das Nachrichtensignal erhalten sollen und andere Benutzer von dem Erhalt des Nachrichtensignals auszuschließen. Die Vorgabe könnte beispielsweise lauten, dass der entsprechende Benutzer sich in an einem bestimmten Ort zu dem Verschlusselement, z. B. einem Umkreis von 10 Kilometern um das Verschlusselement, befinden muss. Wenn dieser Vorgabewert erfüllt ist, erhält der Benutzer das entsprechende Nachrichtensignal. Eine andere Vorgabe wäre, dass der Benutzer den Empfang der Nachricht nicht ausgeschlossen hat, beispielsweise durch ein hinterlegte Zeitprofil. So können Benutzer identifiziert werden, denen das Nachrichtensignal zuzustellen ist und Benutzer, denen die Nachrichtensignal nicht zuzustellen ist.

[0090] Je nach Art des Manipulationsversuchs, z. B. Entfernen von dem ersten Verschlusselementteil, Unterbrechen der Stromversorgung der Sende- und/oder Empfangseinheit, Unterbrechen der Stromversorgung der Spule, Unterbrechung der Kommunikation mit der Erfassungseinheit, Öffnen der Tür bei ausgefahrenem Riegelement, kann das Nachrichtensignal variieren. Insbesondere kann das Nachrichtensignal über die Art des Manipulationsversuchs informieren.

[0091] Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch eine Anordnung mit einem Verschlusselement und einem erfindungsgemäßen Sensorsystem gelöst.

[0092] Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Dabei zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Anordnung mit erfindungsgemäßer Sensorvorrichtung gemäß allen Varianten,

Figuren 2 - 9 die erfindungsgemäße Sensorvorrichtung gemäß einer ersten Variante,

Figur 10 die erfindungsgemäße Sensorvor-

richtung gemäß einer zweiten Variante,

Figuren 11 - 14 die erfindungsgemäße Sensorvorrichtung gemäß einer dritten Variante,

Figur 15 die erfindungsgemäße Sensorvorrichtung gemäß einer vierten Variante.

[0093] Figur 1 zeigt in rein schematischer Darstellung eine Anordnung 2. Die Anordnung 2 umfasst eine Sensorvorrichtung 1 und ein Verschlusselement 3, hier ausgebildet als Tür. Von dem Verschlusselement 3 ist lediglich ein Ausschnitt gezeigt.

[0094] Das Verschlusselement 3 umfasst ein Schloss 4 in einem Türblatt; allgemein als erstes Verschlusselementteil 65 bezeichnet. Das Schloss 4 wiederum weist einen Stulp 7 auf. In dem Schloss 4 befindet sich ein Riegelement 5, hier ausgebildet als Riegel. Das Riegelement 5 ist beispielsweise mit einem Schlüssel ein- und ausfahrbar. Das Riegelement 5 ist entlang einer Spulenachse 22 verschiebbar. Diese Spulenachse 22 ist Teil der Sensorvorrichtung 1 und wird noch im Detail erläutert.

[0095] Das Schloss 4 kann ein weiteres Riegelement 6, beispielsweise in Form einer Falle, aufweisen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel durchdringt das Riegelement 5 die Sensorvorrichtung 1. Allerdings kann die Sensorvorrichtung 1 auch so ausgebildet und angeordnet werden, dass das weitere Riegelement 6 (Falle) die Sensorvorrichtung 1 durchdringt und mittels der Sensorvorrichtung 1 erfasst wird.

[0096] Dem Türblatt liegt der Verschlusselementrahmen, allgemein als zweites Verschlusselementteil 66 bezeichnet, der Anordnung 2 gegenüber. In diesem Rahmen befindet sich, als separates Bauteil oder integraler Bereich, das Schließblech 8. Das Schließblech 8 weist eine Fallenöffnung 9 und eine Riegelöffnung 10 auf. In diese Riegelöffnung 10 erstreckt sich das Riegelement 5 im ausgefahrenen Zustand. Dementsprechend erstreckt sich das weitere Riegelement 6 in die Fallenöffnung 9.

[0097] Zwischen Stulp 7 und Schließblech 8 ist im geschlossenen Zustand des Verschlusselements ein Verschlusselementspalt 11 ausgebildet. In diesem Verschlusselementspalt 11 befindet sich die Sensorvorrichtung 1. Hierbei befindet sich die Sensorvorrichtung 1 in der Betriebsposition.

[0098] Die Sensorvorrichtung 1 weist eine Vorderseite 12 und eine Rückseite 13 auf. Die Vorderseite 12 und Rückseite 13 sind insbesondere senkrecht zur Spulenachse 22 definiert. Die Rückseite 13 bildet die Montagefläche der Sensorvorrichtung 1 und ist auf einer Auflagefläche am Stulp 7 befestigt, insbesondere angeklebt. Die Sensorvorrichtung 1 und somit auch die Auflagefläche können sich über den Stulp 7 hinaus erstrecken.

[0099] Die Vorderseite 12 ist dem Verschlusselementspalt 11 zugewandt.

[0100] Figur 1 zeigt ferner ein Sensorsystem 60 umfassend die Sensorvorrichtung 1. Zusätzlich umfasst das Sensorsystem 60 auch eine übergeordnete Recheneinheit 61, eine Erfassungseinheit 62 und ein Benutzergerät 64, beispielsweise ein Mobiltelefon. Zur Verdeutlichung zeigt Figur 1 auch rein schematisch eine Sende- und/oder Empfangseinheit 63 in der Sensorvorrichtung 1. Die Sende- und/oder Empfangseinheit 63 kommuniziert unmittelbar, insbesondere drahtlos, mit der Erfassungseinheit 62 über eine Nahbereichskommunikation. Die Sende- und/oder Empfangseinheit 63 kommuniziert über die Erfassungseinheit 62 mit der Recheneinheit 61. Die Erfassungseinheit 62 befindet sich im Kommunikationsbereich für eine drahtlose Datenübertragung mit der Sensorvorrichtung 1, beispielsweise in der Nähe der Tür. Die Erfassungseinheit 62 ist vorzugsweise kabelgebunden mit der Recheneinheit 61 zur Datenübertragung verbunden. Allerdings ist auch hier eine kabellose Übertragung möglich.

[0101] Das Benutzergerät 64 kann, insbesondere kabellos, direkt mit der Sende- und/oder Empfangseinheit 63 oder aber über die Recheneinheit 61 oder die Erfassungseinheit 62 mit der Sensorvorrichtung 1 kommunizieren.

[0102] In einer nicht dargestellten Variante ist es auch möglich, die Sensorvorrichtung 1 auf der anderen Seite, nämlich am Schließblech 8 entsprechend anzuordnen.

[0103] Die Figuren 2 bis 9 zeigen in unterschiedlichen Darstellungen den grundsätzlichen Aufbau der Sensorvorrichtung 1 sowie gewisse Besonderheiten der ersten Variante der Sensorvorrichtung 1.

[0104] Im Folgenden wird, soweit nicht explizit anders erwähnt, stets auf die Figuren 2 bis 9 Bezug genommen. Elemente mit identischen Funktionen werden in allen Ausführungsbeispielen mit denselben Bezugszeichen bezeichnet. Soweit nicht anders aufgeführt, gelten die Ausführungen für alle Ausführungsbeispiele.

[0105] Die Sensorvorrichtung 1 umfasst einen Sensor 20. Der Sensor 20 wiederum weist zumindest eine Spule 21 auf, die hier nur rein schematisch dargestellt ist. Die Spule 21 definiert die Spulenachse 22. Insbesondere ist vorgesehen, dass die zumindest eine Spule 21 in oder auf einem Sensorplatinenteil 24 ausgebildet ist. Insbesondere ist die Spule 21 eine Leiterbahn im Sensorplatinenteil 24. Das Sensorplatinenteil 24 liegt auf einem Sockelelement 23. Das Sockelelement 23 ist in den ersten drei Ausführungsbeispielen aus elektrisch nichtleitendem Material, insbesondere Kunststoff gebildet.

[0106] Sowohl das Sockelelement 23 als auch die Spule 21 und das Sensorplatinenteil 24 weisen eine Durchgangsaussparung 25 auf. Durch diese Durchgangsaussparung 25 erstreckt sich die Spulenachse 22.

[0107] Die Sensorvorrichtung 1 ist in der Anordnung 2 insbesondere so angeordnet, dass sich das Riegelement 5 durch diese Durchgangsaussparung 25 entlang der Spulenachse 22 erstrecken kann. Bevorzugt sind zu-

mindest ein oder zwei Sendespulen und zwei Empfängerspulen, die jeweils zumindest eine Wicklung, bevorzugt mehrere Wicklungen umfassen, in Richtung der Spulenachse 22 hintereinander angeordnet. Die Sendespule(n) wird/werden von den Empfängerspulen eingeschlossen. Somit ist ausgehend von der Rückseite 13 der Sensorvorrichtung 1 zunächst eine Empfängerspule, anschließend ein oder zwei Sendespulen und anschließend eine weitere Empfängerspule angeordnet. Der Aufbau mit drei Spulen 21 ist in Fig. 8 dargestellt.

[0108] In Figur 2, die eine Draufsicht auf die Vorderseite 12 darstellt, verdeckt die dargestellte Empfängerspule 21 die dahinterliegende(n) Sendespule(n) sowie die der Rückseite zugewandte weitere Empfängerspule. Durch die in den beiden Empfängerspulen induzierte Spannungsdifferenz ist es möglich, die Nähe von Metall des zweiten Verschlusselementteil 66 zu detektieren. Hierdurch kann detektiert werden, ob das Verschlusselement geöffnet oder geschlossen ist. Ferner kann durch eine Änderung der induzierten Spannung in den Empfängerspulen detektiert werden, ob das Riegelement 5 ausgefahren oder eingefahren ist. Somit können mittels des Sensors 20 die Betriebszustände des Verschlusselements 3, nämlich ein Geöffnet-Riegel-Ausgefahren-Zustand, ein Geöffnet-Riegel-Eingefahren-Zustand, ein Geschlossen-Riegel-Ausgefahren-Zustand und ein Geschlossen-Riegel-Eingefahren-Zustand detektiert werden. Da der Metallanteil der Verschlusselementteile 65, 66 und des Riegelements 5 variieren können, werden bei der Inbetriebnahme der Sensorvorrichtung 1 die genannten Betriebszustände Sensorwerten, insbesondere Amplitudenänderungen und/oder Phasenverschiebungen der in den Empfängerspulen induzierten Spannungen oder Spannungsdifferenzen, zugeordnet. Somit wird bei der Inbetriebnahme die Sensorvorrichtung kalibriert.

[0109] Dadurch, dass die Sensorvorrichtung 1 auf dem Verschlusselementblatt 65 befestigt wird, benötigt die Sensorvorrichtung 1 eine eigenständige Energieversorgung in Form von Energiespeichern 45. Ferner weist die Sensorvorrichtung eine Höhe in Richtung der Spulenachse 22 von höchstens 2,5 mm, bevorzugt 2,3 mm, besonders bevorzugt 2,1 mm auf.

[0110] Durch die Verwendung von Energiespeicher 45, durch die geringe Höhe der Sensorvorrichtung 1 und exponierte Lage auf dem ersten Verschlusselementteil 65 ist die Sensorvorrichtung 1 besonders manipulationsgefährdet. Erfindungsgemäß ist daher zur Erhöhung der Sicherheit vorgesehen, dass das Sensorsystem 60 einen Manipulationsversuch detektieren kann.

[0111] Um ein Entfernen der Sensorvorrichtung 1 von dem ersten Verschlusselementteil 65 als Manipulationsversuch zu detektieren, kann die Sensorvorrichtung 1 einen weiteren Betriebszustand detektieren, nämlich den Betriebszustand "Sensor außerhalb der Betriebsposition". Hierbei handelt es sich um einen Zustand, bei dem der Sensor 20 oder die gesamte Sensorvorrichtung 1 von dem ersten Verschlusselementteil 65 entfernt wurde. Hierbei ändert sich insbesondere die induzierte

Spannung, die in der Empfängerspule, die dem ersten Verschlusselemententeil 65 zugewandt ist, induziert wird. Typische Werte für den Betriebszustand "Sensor außerhalb der Betriebsposition", insbesondere der Amplituden und/oder der Phasenverschiebungen der induzierten Spannung der der Rückseite 13 zugewandten Empfängerspule und/oder der induzierten Spannungsdifferenzen der beiden Empfängerspulen, sind in einer elektronischen Steuereinheit 57 der Sensorvorrichtung 1 bereits vor der Inbetriebnahme der Sensorvorrichtung 1 fest hinterlegt.

[0112] Ferner sind Abweichungen von den Sensorwerten, die die Betriebszustände Geöffnet-Riegel-Ausgefahren, Geöffnet-Riegel-Eingefahren, ein Geschlossen-Riegel-Ausgefahren und ein Geschlossen-Riegel-Eingefahren vor der Inbetriebnahme in der Steuereinheit 57 hinterlegt. Die Abweichungen können als prozentuale oder absolute Abweichungen von den Sensorwerten für die Betriebszustände Geöffnet-Riegel-Ausgefahren, Geöffnet-Riegel-Eingefahren, ein Geschlossen-Riegel-Ausgefahren und ein Geschlossen-Riegel-Eingefahren definiert sein. Weichen die gemessenen Sensorwerte um die fest hinterlegten Abweichungen von den in der Kalibrierung festgelegten Sensorwerten für die Betriebszustände Geöffnet-Riegel-Ausgefahren, Geöffnet-Riegel-Eingefahren, ein Geschlossen-Riegel-Ausgefahren und ein Geschlossen-Riegel-Eingefahren ab, so wird ein Manipulationsversuch detektiert.

[0113] Ferner wird ein Manipulationsversuch detektiert, wenn unmittelbar nacheinander der Geschlossen-Riegel-Ausgefahren-Zustand in den Geöffnet-Riegel-Ausgefahren-Zustand übergeht. "Unmittelbar" bedeutet hierbei insbesondere, dass zwischen dem Geschlossen-Riegel-Ausgefahren-Zustand und dem Geöffnet-Riegel-Ausgefahren-Zustand kein Riegel-Eingefahren-Zustand detektiert wurde. Bei der genannten Reihenfolge der Betriebszustände kann darauf geschlossen werden, dass das Verschlusselement 3 z. B. eingetreten wurde. Dieses stellt einen Manipulationsversuch dar.

[0114] In allen Ausführungsbeispielen stellt das Sensorplatinenteil 24 teilweise die Vorderseite 12 der Sensorvorrichtung dar. Es ist daher besonders einfach, den Stromkreis der Spulen 21 zu unterbrechen. Eine Unterbrechung des Stromkreises der Spule wird als Manipulationsversuch detektiert.

[0115] Um Energie zu sparen, wird nicht regelmäßig der Betriebszustand mittels des Sensors 20 detektiert. Insbesondere wird nur auf Anfrage des Benutzers und/oder in bestimmten Zeiträumen oder Zeitprofilen und/oder bei einer Beschleunigung der Sensorvorrichtung 1 der Betriebszustand mittels des Sensors 20 detektiert. Die Beschleunigung der Sensorvorrichtung kann mittels eines Beschleunigungssensors 53 der Sensorvorrichtung 1 detektiert werden. Insbesondere kann die Elektronik 41 der Sensorvorrichtung 1 den Beschleunigungssensor 53 umfassen.

[0116] Um dennoch regelmäßig zu detektieren, ob eine elektrische Stromversorgung unterbrochen wurde,

kommuniziert die Sensorvorrichtung 1 regelmäßig mit der Erfassungseinheit 62. Bei einem Ausbleiben der Kommunikation wird auf einen Manipulationsversuch geschlossen. Somit wird regelmäßig die elektrische Energieversorgung der Steuereinheit und der Sende- und/oder Empfangseinheit 63 der Sensorvorrichtung 1 überprüft, so dass ein Manipulationsversuch schnell entdeckt wird.

[0117] Ein Entfernen der Sensorvorrichtung 1 von dem ersten Verschlusselementteil 65 wird durch den Beschleunigungssensor detektiert, woraufhin der Sensor 20 aktiviert wird und mittels des Sensors 20 der Betriebszustand "Sensor außerhalb der Betriebsposition" detektiert wird.

[0118] Werden zunächst die Spulen 21 durchtrennt, so wird bei einer Bewegung des Verschlusselementblatts 65 die Beschleunigung durch den Beschleunigungssensor detektiert, woraufhin der Sensor 20 aktiviert wird. Die Sensorvorrichtung 1 detektiert daraufhin die Unterbrechung des Stromkreises der Spulen 21 und detektiert somit den Manipulationsversuch.

[0119] Der Manipulationsversuch wird als Nachricht auf zumindest einem Benutzergerät 64 eines Benutzers angezeigt. Es kann in dem Sensorsystem 60 hinterlegt sein, auf welchem Benutzergerät 64 die Nachricht angezeigt wird. Von den hinterlegten Benutzern können Benutzer ausgeschlossen werden, wenn sich die Benutzer zu weit weg von dem Verschlusselement 3 befinden oder wenn sich die Benutzer in einem vorgegebenen Zeitbereich befinden. Ferner kann zuerst einem ersten Benutzer die Nachricht angezeigt werden. Fehlt nach einem Zeitablauf eine Reaktion des ersten Benutzers auf die Nachricht, kann die Nachricht weiteren Benutzern angezeigt werden.

[0120] Neben dem Sensor 20 umfasst die Sensorvorrichtung 1 eine Elektrik 40. Diese Elektrik 40 ist in dem Ausführungsbeispiel der Figuren 2-9 mit einem Deckel 30 verschlossen. Figuren 2 und 3 zeigen diesen Deckel 30. In Figur 4 ist der Deckel 30 ausgeblendet.

[0121] Die Sensorvorrichtung 1 umfasst ein Halteelement 31, insbesondere aus Kunststoff. Insbesondere bilden das Halteelement 31 und das Sockelelement 23 ein einstückiges Bauteil. Figur 5 zeigt das Halteelement 31 in Alleinstellung. In Figur 6 sind der Deckel 30 und das Halteelement 31 ausgeblendet.

[0122] Wie insbesondere die Figuren 4 und 6 zeigen, umfasst die Elektrik 40 eine Elektronik 41 und zwei Energiespeicher 45. Die Energiespeicher 45 sind hier als Knopfbatterien ausgebildet.

[0123] Die Elektronik 41 setzt sich zusammen aus mehreren Elektronikbauteilen 43, die auf einem Elektronikplatinenteil 42 angeordnet sind. Die Elektronikbauteile 43 befinden sich in einer Vergussmasse 44. Die Elektronikbauteile 43 umfassen die Sende- und/oder Empfangseinheit 63, den Beschleunigungssensor 53 und die Steuereinheit 57 (s. Fig. 15).

[0124] Das Elektronikplatinenteil 42 ist einteilig mit einem Speicherplatinenteil 46 ausgestaltet. Lediglich der

Übersichtlichkeit halber ist in Figur 6 eine gestrichelte, imaginäre Grenze zwischen Elektronikplatinenteil 42 und Speicherplatinenteil 46 eingezeichnet.

[0125] Auf dem Speicherplatinenteil 46 befinden sich für die beiden Energiespeicher 45 Energiespeicherkontakte 47. Wie beispielsweise Figur 4 zeigt, sind im Halteelement 31 zwei Energiespeicheraufnahmen 32 ausgebildet. Die beiden Energiespeicheraufnahmen 32 sind Durchgangsaussparungen im Halteelement 31. In diese Energiespeicheraufnahmen 32 können die beiden Energiespeicher 45 eingesetzt werden und können dabei durch die Energiespeicherkontakte 47 kontaktiert werden.

[0126] Des Weiteren bildet das Halteelement eine Elektronikaussparung 33, ebenfalls ausgebildet als Durchgangsaussparung, umgeben von Seitenwänden 39. In diese Elektronikaussparung 33 ragt die Elektronik 41, insbesondere die Vergussmasse 44 mit den Elektronikbauteilen 43.

[0127] Die elektrisch leitende Verbindung zwischen Elektronikplatinenteil 42 und Sensorplatinenteil 24 erfolgt hier über eine Steckverbindung 27. Diese Steckverbindung 27 erstreckt sich ebenfalls in die Elektronikaussparung 33 des Haltelements 31.

[0128] Wie beispielsweise Figur 2 zeigt, ist die gesamte Elektrik 40 auf einer Seite des Sensors 20 angeordnet. Figur 2 zeigt hierzu eine Raumrichtung 26, die senkrecht zur Spulenachse 22 definiert ist und die Spulenachse 22 schneidet. Entlang dieser Raumrichtung 26 sind die Elektronik 41 und die Energiespeicher 45 angeordnet.

[0129] Die Elektronik 41 befindet sich dabei zwischen den Energiespeichern 45 und dem Sensor 20.

[0130] Figur 7 zeigt im Detail den Bereich zwischen Sensor 20 und Elektrik 40. Der Deckel 30 ist dabei ausgeblendet. Hierbei ist gut zu sehen, dass das Halteelement 31 an der Vorderseite 12 eine Halteelementkrempe 36 aufweist. Diese Halteelementkrempe 36 umgibt die Elektrik 40, insbesondere die Elektronikaussparung 33 und die Energiespeicheraufnahmen 32. Auf die Halteelementkrempe 36 kann der Deckel 30, insbesondere in einer elastischen Ausgestaltung, beispielsweise aus Silikon, aufgesteckt werden. Die Ränder des Deckels 30 umgreifen im aufgesteckten Zustand die Halteelementkrempe 36.

[0131] Der Deckel 30 und der Sensorplatinenteil 34 bilden somit die Außenseite der Sensorvorrichtung 1. Der Deckel 30 bildet das Gehäuse der Sensorvorrichtung 1 auf der Vorderseite 12.

[0132] Die Rückseite 13, somit die Montagefläche und das rückseitige Gehäuse der Sensorvorrichtung 1 wird durch ein Klebeelement 50 gebildet, das in Figur 15 für ein weiteres Ausführungsbeispiel ausgebildet ist. Das Klebeelement 50 ist identisch für das erste Ausführungsbeispiel der Figuren 2-9 ausgebildet. Auf dem Klebeelement 50 sind das Sockelelement 23 und die Außenseite des Elektronikplatinenteils 42 und Speicherplatinenteils 46 stoffschlüssig befestigt, insbesondere aufgeklebt. Somit bilden das Klebeelement 50, das Sockelelement 23,

das Elektronikplatinenteil 42 und das Speicherplatinenteil 46 gemeinsam das rückseitige Gehäuse. Das Klebeelement 50 weist ebenfalls die Durchgangsaussparung 25 für das Riegeelement 5 auf.

[0133] Figur 8 zeigt dieselbe Darstellung wie Figur 7, jedoch ohne Halteelement 31. Die beiden Figuren 7 und 8 verdeutlichen den Versatz zwischen Elektronikplatinenteil 42 und Spule(n) 21. In Figur 8 sind beispielhaft drei Spulen 21 eingezeichnet. In der gezeigten Variante sind alle Spulen (21) nicht nur versetzt, sondern weisen sogar einen Abstand 49 zum Elektronikplatinenteil 42 auf.

[0134] Figur 8 zeigt ferner einen Spulenbereich 28, in dem sich die drei Spulen 21 befinden. Dieser Spulenbereich 28 ist insbesondere Bestandteil des Sensorplatinenteils 24. Der Spulenbereich 28 erstreckt sich vom oberen Ende der obersten Spule 21 bis zum untersten Ende der untersten Spule 21. Der Spulenbereich 28 weist parallel zur Spulenachse 22 eine erste Höhe 29 auf. Das Elektronikplatinenteil 42 erstreckt sich parallel zur Spulenachse 22 über eine zweite Höhe 48. Diese zweite Höhe 48 ist bevorzugt kleiner als die erste Höhe 29.

[0135] Figur 9 verdeutlicht den in Figur 2 gekennzeichneten Schnitt A:A. An dieser Darstellung ist der genaue Aufbau des Sockelelements 23 gut zu erkennen. Das Sockelelement 23 umfasst demgemäß die Sockelplatte 34 zur Aufnahme des Sensorplatinenteils 24. Seitlich des Sensorplatinenteils 24 sind zwei Seitenschienen 35 des Sockelelements 23 zur formschlüssigen Aufnahme des Sensorplatinenteils 34 angeordnet.

[0136] Figur 10 zeigt eine Variante der Sensorvorrichtung 1. Der grundsätzliche Aufbau der Sensorvorrichtung 1 ist hier wie in den Figuren 2 bis 9 beschrieben. Lediglich der Deckel 30 und seine Verbindung mit dem Halteelement 31 ist hier anders ausgestaltet. Der Deckel gemäß Figur 10 wird senkrecht zur Spulenachse 22 entgegen der Raumrichtung 26 auf das Halteelement 31 aufgeschoben. Der Deckel 30 weist eine Rastzunge 37 auf. Im Halteelement 31 ist eine Zungenaufnahme 38 ausgebildet. Im geschlossenen Zustand rastet die Rastzunge 37 in die Zungenaufnahme 38 ein.

[0137] Die Figuren 11 bis 14 zeigen eine Variante der Sensorvorrichtung 1, durch die Außenseiten des Elektronikplatinenteils 42 und Speicherplatinenteils 46 die Vorderseite 12 durch diese Elemente gebildet wird. Hierbei können die Außenseiten des Elektronikplatinenteils 42 und/oder des Speicherplatinenteils 46 mit einer Abdeckschicht, insbesondere einer Lackschicht, gebildet sein. Demgemäß fungieren hier die beiden Platinenteile 42, 46 auch als Deckel und bilden insofern einen Teil des Gehäuses.

[0138] Figuren 11 und 12 zeigen die geschlossene Sensorvorrichtung 1. Das Sensorplatinenteil 24 ist hier wie in den vorhergehenden Varianten ausgestaltet, der Übersichtlichkeit halber jedoch nicht gezeigt.

[0139] Figur 13 zeigt eine Explosionsdarstellung. Figur 14 zeigt lediglich die Innenseite des Elektronikplatinenteils 42 und Speicherplatinenteils 46, auch hier in einer

einstückigen Ausgestaltung.

[0140] In der Variante gemäß den Figuren 11 bis 14 bildet die Außenseite des Haltelements 31 das Gehäuse auf der Rückseite 13 der Sensorvorrichtung. Auch hier ist das Haltelement 31 einstückig mit dem Sockelelement 32 ausgebildet.

[0141] An der Vorderseite 12 wird das Haltelement 31 durch das Elektronikplatinenteil 42 und das Speicherplatinenteils 46 verschlossen. Somit ist eine elektrische Verbindung zwischen dem Energiespeicher und einem Prozessor in dem Gehäuseteil, das die Vorderseite des Gehäuses bildet, angeordnet. Die außenliegende Seite dieser Platinenteile 42, 46 bildet somit das Gehäuse der Sensorvorrichtung auf der Vorderseite 12.

[0142] Die beiden Energiespeicher 45 werden hier in das Haltelement 31 eingesetzt. Wie insbesondere Figur 14 zeigt, befinden sich auf dem Speicherplatinenteil 46 entsprechende Energiespeicherkontakte 47. Diese Energiespeicherkontakte 47 können im zusammengebauten Zustand der Sensorvorrichtung 1 die Energiespeicher 45 direkt oder indirekt kontaktieren. Für die indirekte Kontaktierung befinden sich im Haltelement 31 ebenfalls Energiespeicherkontakte 47, die den elektrisch leitenden Kontakt zwischen Speicherplatinenteil 46 und Energiespeicher 45 herstellen.

[0143] Wie Figur 14 ebenfalls zeigt, befindet sich die Elektronik 41 mit Elektronikbauteilen 43 und Vergussmasse 44 auf der Innenseite des Elektronikplatinenteils 42.

[0144] Figur 15 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Sensorvorrichtung 1 in einer Explosionsdarstellung. Hierbei werden im Folgenden insbesondere die Gemeinsamkeiten und die Unterschiede zu dem ersten Ausführungsbeispiel der Figuren 2-9 erläutert.

[0145] Die Sensorvorrichtung 1 umfasst ein Klebeelement 50, das wie in dem ersten Ausführungsbeispiel die Rückseite 13 der Sensorvorrichtung 1 bildet. Eine Platine ist einstückig und stoffschlüssig mit dem Klebeelement 50 verbunden. Hierbei ist die Platine an dem Klebeelement 50 angeklebt.

[0146] Die Platine umfasst das Speicherplatinenteil 46 und das Elektronikplatinenteil 42. Das Speicherplatinenteil 46 und das Elektronikplatinenteil 42 sind somit einstückig und materialeinheitlich ausgebildet. Ferner ist eine Sockelplatte 23 einstückig und materialeinheitlich mit dem Elektronikplatinenteil 42 und dem Speicherplatinenteil 46 ausgebildet. Auf der Sockelplatte 23 ist das Sensorplatinenteil 24 angeordnet. Das Sensorplatinenteil 24 ist stoffschlüssig mit der Sockelplatte 23 verbunden, insbesondere angelötet. Das Sensorplatinenteil 24 enthält die Spulen 21, wobei zumindest ein oder zwei Sendespule(n) 21 zwischen zwei Empfangsspulen 21 innerhalb des Sensorplatinenteils 24 angeordnet sind. Hierbei sind die Empfangs- und Sendespulen 21 mit derselben oder parallelen Spulenachsen 22 ausgebildet.

[0147] Die Spulen 21 sind elektrisch und stoffschlüssig mit der Sockelplatte 23 verbunden, insbesondere ange-

lötet. Über die Sockelplatte 23 sind die Spulen 21 mit der Elektrik 40, d. h. der Elektronik 41 und den Energiespeichern 45, verbunden. Zugleich beanstandet die Sockelplatte 23 die Spulen 21 von der Rückseite 13 der Sensorvorrichtung 1. Die Sockelplatte ist als Teil der Platine ausgebildet.

[0148] Ein Lichtsensor 52 ist innerhalb des Sensorplatinenteils 24 angeordnet. Mittels des Lichtsensors 52 kann die Stellung des Riegelements 5 zusätzlich zu den als Spulen 21 ausgebildeten Sensoren 20 detektiert werden. Es ist aber auch denkbar, dass vierte Ausführungsbeispiel ohne Lichtsensor 52 auszugestalten und die Betriebszustände nur mittels des Sensors 20 zu detektieren.

[0149] Das Halteelement 31 ist auf dem Klebelement 50 befestigt.

[0150] Das Halteelement 31 ist als ein Kunststoffrahmen ausgebildet. Das Halteelement 31 bildet die Elektronikaussparung 33 als Durchgangsöffnung aus, die als Wanne für die Vergussmasse 44 dient. Zudem umrahmt die Elektronikaussparung 33 auch den Sensor 20.

[0151] Das Halteelement 31 bildet die Energiespeicheraufnahme 32 als Durchgangsöffnung aus. Innerhalb der Energiespeicheraufnahme 32 sind die Energiespeicher 45 angeordnet. Auf dem Speicherplatinenteil 46 sind erste elektrische Kontakte für einen ersten Pol der Energiespeicher 45 ausgebildet. An dem zweiten Pol der Energiespeicher 45 liegen Energiespeicherkontakte 47 an.

[0152] Anders als in dem Ausführungsbeispiel der Figuren 2-9, sind die Energiespeicherkontakte 47 als elastische Zungen eines Deckels 30 ausgebildet. Der Deckel 30 ist elektrisch leitend, insbesondere metallisch. Der Deckel 30 umfasst Kontaktzungen 54, so dass der elektrische Strom von dem zweiten Pol der Energiespeicher 45 über die Energiespeicherkontakte 47 zu den Kontaktzungen 54 fließen kann. Die Kontaktzungen 54 liegen federnd und elektrisch kontaktierend an einem Kontaktfeld 55 des Speicherplatinenteils 46 an.

[0153] Dadurch dass die Energiespeicherkontakte 47 und die Kontaktzungen 54 federnd ausgebildet sind und unter mechanischer Spannung an dem Energiespeicher 45 bzw. an dem Kontaktfeld 55 anliegen, ist der Stromfluss gewährleistet. Zudem drücken die Energiespeicherkontakte 47 die Energiespeicher 45 an die elektrische Kontakte für den ersten Pol, so dass auch hier der Stromfluss gewährleistet ist.

[0154] Zur elektrischen Isolierung des Deckels 30 ist der Deckel 30 mit einer nicht leitenden Folie 51 stoffschlüssig verbunden, insbesondere beklebt. Die Folie 51 bildet einen Teil der Vorderseite 12 der Sensorvorrichtung 1. Die Folie 51 und der Deckel 30 bilden zusammen ein vorderseitiges Gehäuseteil.

[0155] Des Weiteren wird die Vorderseite 12 von der Vergussmasse 44 und dem Sensorplatinenteil 24 gebildet. Es ist alternativ und nicht dargestellt möglich, die Vergussmasse 44 und eventuell das Sensorplatinenteil 24 mit der Folie 51 zu bedecken.

[0156] Der Deckel 30 wird an dem Halteelement 31 reversibel lösbar, insbesondere formschlüssig befestigt. Hierzu umfasst der Deckel 30 Verbindungselement 56, die durch Aussparungen 57 des Halteelements 31 geführt werden können. Danach wird durch Verschieben des Deckels 30 die Verbindungselemente 56 in Formschluss mit Vorsprüngen 58 des Halteelements 31 gebracht und damit befestigt. Die Verbindungselemente 56 und die Vorsprünge 58 sind derart ausgebildet, so dass die Energiespeicherkontakte 47 und die Kontaktzungen 54 bei geschlossenem Deckel mechanisch gespannt sind.

[0157] Bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 2 bis 9 und 10 kann der Deckel 30 Vorsprünge aufweisen, die die Energiespeicher 45 gegen das Speicherplatinenteil drücken.

Bezugszeichenliste

[0158]

- 1 Sensorvorrichtung
- 2 Anordnung
- 3 Verschlusselement
- 4 Schloss
- 5 Riegelement
- 6 weiteres Riegelement
- 7 Stulp
- 8 Schließblech
- 9 Fallenöffnung
- 10 Riegelöffnung
- 11 Verschlusselementspalt
- 12 Vorderseite
- 13 Rückseite
- 20 Sensor
- 21 Spule
- 22 Spulenachse
- 23 Sockelelement
- 24 Sensorplatinenteil
- 25 Durchgangsaussparung
- 26 Raumrichtung
- 27 Steckverbindung
- 28 Spulenbereich
- 29 erste Höhe
- 30 Deckel
- 31 Halteelement
- 32 Energiespeicheraufnahme
- 33 Elektronikaussparung
- 34 Sockelplatte
- 35 Seitenschienen
- 36 Haltelementkrempe
- 37 Rastzunge
- 38 Zungenaufnahme
- 39 Seitenwände
- 40 Elektrik
- 41 Elektronik
- 42 Elektronikplatinenteil
- 43 Elektronikbauteile

- 44 Vergussmasse
- 45 Energiespeicher
- 46 Speicherplatinenteil
- 47 Energiespeicherkontakte
- 5 48 zweite Höhe
- 49 Abstand
- 50 Klebeelement
- 51 Folie
- 52 Lichtsensor
- 10 53 Beschleunigungssensor
- 54 Kontaktzungen
- 55 Kontaktfeld
- 56 Verbindungselemente
- 57 Steuereinheit
- 15 60 Sensorsystem
- 61 Recheneinheit
- 62 Erfassungseinheit
- 63 Sende- und/oder Empfangseinheit
- 64 Benutzergerät
- 20 65 erstes Verschlusselementteil
- 66 zweites Verschlusselementteil

Patentansprüche

- 25 1. Sensorsystem (60) für ein Verschlusselement (3), insbesondere eine Tür oder ein Fenster,
 - wobei das Sensorsystem (60) eine Sensorvorrichtung (1) mit einem Sensor (20) umfasst,
 - **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - das Sensorsystem (60), insbesondere die Sensorvorrichtung (1), dazu eingerichtet ist, einen Manipulationsversuch zu detektieren.
- 30 2. Sensorsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorvorrichtung (1) zur Befestigung auf dem Verschlusselement (3) ausgebildet ist, wobei das Sensorsystem (60), insbesondere die Sensorvorrichtung (1), dazu eingerichtet ist, ein Entfernen von dem Verschlusselement (3) als Manipulationsversuch zu detektieren, wobei zum Detektieren, ob die Sensorvorrichtung von dem Verschlusselement entfernt wird, derselbe Sensor wie zur Detektion, ob das Verschlusselement geöffnet oder geschlossen ist und/oder ob ein Riegeelement des Verschlusselements ausgefahren oder eingefahren ist, verwendet.
- 40 3. Sensorsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorvorrichtung (1) ein Klebeelement umfasst, mittels dessen die Sensorvorrichtung (1) an dem Verschlusselement (3) befestigbar ist.
- 45 4. Sensorsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Betriebsposition des Sensors (20) zu einem ersten Ver-
- 50
- 55

schlusselementteil (65) im Betrieb des Verschlusselements (3) unveränderbar ist, wobei das Sensorsystem (60), insbesondere die Sensorvorrichtung (1), ausgebildet ist, eine Änderung der Betriebsposition des Sensors (20) zu dem ersten Verschlusselementteil (65) als Manipulationsversuch zu detektieren.

5. Sensorsystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (20) zumindest eine Spule (21) umfasst und das erste Verschlusselementteil (65) ein Metallteil, insbesondere einen Stulp (7), umfasst, wobei die Änderung der Betriebsposition des Sensors (20) zu dem Metallteil mittels einer Impedanzänderung oder mittels einer Änderung eines induzierten Signals bei der Spule (21) detektierbar ist, wobei insbesondere eine Spulenachse (22) der Spule (21) dazu ausgebildet ist, quer, bevorzugt senkrecht, zu dem Metallteil zu stehen.
6. Sensorsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Sensorwerte des Sensors (20) als charakteristische Werte eines Manipulationsversuchs in dem Sensorsystem (60), insbesondere in der Sensorvorrichtung (1), fest hinterlegt sind.
7. Sensorsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorsystem (60), insbesondere die Sensorvorrichtung (1), zum Detektieren verschiedener Betriebszustände des Verschlusselements (3) ausgebildet ist, indem Sensorwerte den zugehörigen Betriebszuständen zugeordnet werden, wobei eine im Sensorsystem (60), insbesondere in der Sensorvorrichtung (1), definierte Abweichung von den den Betriebszuständen zugeordneten Sensorwerten einen Manipulationsversuch kennzeichnet.
8. Sensorsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorvorrichtung (1) einen Stromkreis mit einer Spule (21), insbesondere zumindest zwei Stromkreise mit jeweils zumindest einer Spule (21), umfasst und eine Unterbrechung des Stromkreises Sensorwerte hervorruft, die als Manipulationsversuch von der Sensorvorrichtung (1) erkennbar sind.
9. Sensorsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorsystem (60), insbesondere die Sensorvorrichtung (1), zum Detektieren verschiedener Betriebszustände des Verschlusselements (3) ausgebildet ist, indem Sensorwerte den zugehörigen Betriebszuständen zugeordnet sind, wobei die Betriebszustände zumindest einen Geöffnet-Riegel-Ausgefahren-Zustand, einen Geöffnet-Riegel-Eingefahren-Zustand, einen Geschlossen-Riegel-Ausgefahren-

Zustand und einen Geschlossen-Riegel-Eingefahren-Zustand des Verschlusselements (3) umfassen, wobei ein Manipulationsversuch von der Sensorvorrichtung (1) erkannt wird, wenn unmittelbar nacheinander Geschlossen-Riegel-Ausgefahren-Zustand und Geöffnet-Riegel-Ausgefahren-Zustand detektiert werden.

10. Sensorsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (1) ein bewegbares erstes Verschlusselementteil (65), insbesondere Verschlusselementblatt, insbesondere ein Tür- oder Fensterblatt, und ein zweites Verschlusselementteil (66), insbesondere einen Verschlusselementrahmen, umfasst, wobei zwischen dem ersten Verschlusselementteil (65) und dem zweiten Verschlusselementteil (66) ein Verschlusselementspalt (11) vorgesehen ist, wobei die Sensorvorrichtung (1) zur Anordnung in dem Verschlusselementspalt (11) vorgesehen ist, insbesondere dass die Sensorvorrichtung (1) eine Höhe von höchstens 2,5 mm, bevorzugt von höchstens 2,3 mm, besonders bevorzugt von höchstens 2,1 mm, aufweist.
11. Sensorsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorsystem (60) eine Erfassungseinheit (62) umfasst, die zur Kommunikation, insbesondere regelmäßig und/oder kabellos, mit der Sensorvorrichtung (1) ausgebildet ist, wobei die Sensorvorrichtung (1) einen Energiespeicher (45) umfasst, wobei ein Manipulationsversuch vorliegt, wenn der Energiespeicher (45) aufhört, einen Prozessor der Sensorvorrichtung (1) mit elektrischer Energie zu versorgen, was durch die Erfassungseinheit (62) aufgrund der Unterbrechung der Kommunikation detektierbar ist.
12. Sensorsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorvorrichtung (1) ein Gehäuse umfasst, wobei das Gehäuse eine elektrische Verbindung zwischen dem Energiespeicher (45) und dem Prozessor umfasst, insbesondere dass die elektrische Verbindung innerhalb einer Platine (42, 46), die einen Teil des Gehäuses bildet, ausgebildet ist.
13. Sensorsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorvorrichtung (1) mit einem Benutzergerät (64) in kabellose Kommunikationsverbindung bringbar ist, wobei eine Nachricht über einen Manipulationsversuch an dem Benutzergerät (64) anzeigbar ist.
14. Sensorsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorvorrichtung (1), mittels einer Detektionsvorrichtung eine Änderung bezüglich des Verschlussele-

ments, insbesondere eine Beschleunigung, eine Helligkeitsänderung oder eine Änderung eines Magnetfeldes, detektiert und der Sensor (20) auf die detektierte Änderung hin den Betriebszustand ermittelt.

5

15. Sensorsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Nachrichtensignal für das mobile Benutzergerät (64), die das Sensorsystem über den Manipulationsversuch erzeugt, die Art des Manipulationsversuchs oder einen Hinweis auf die Art des Manipulationsversuchs enthält.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

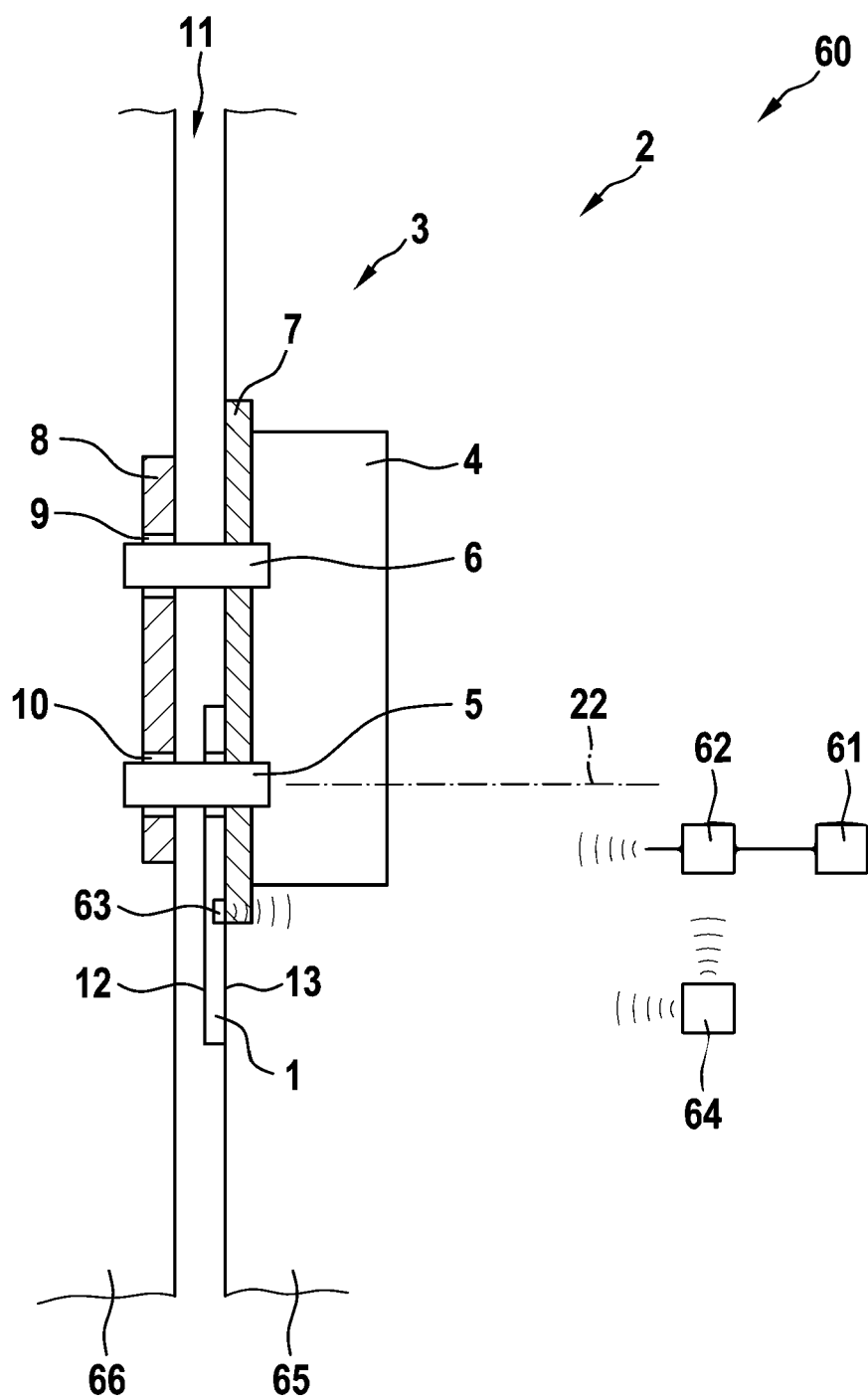


Fig. 2

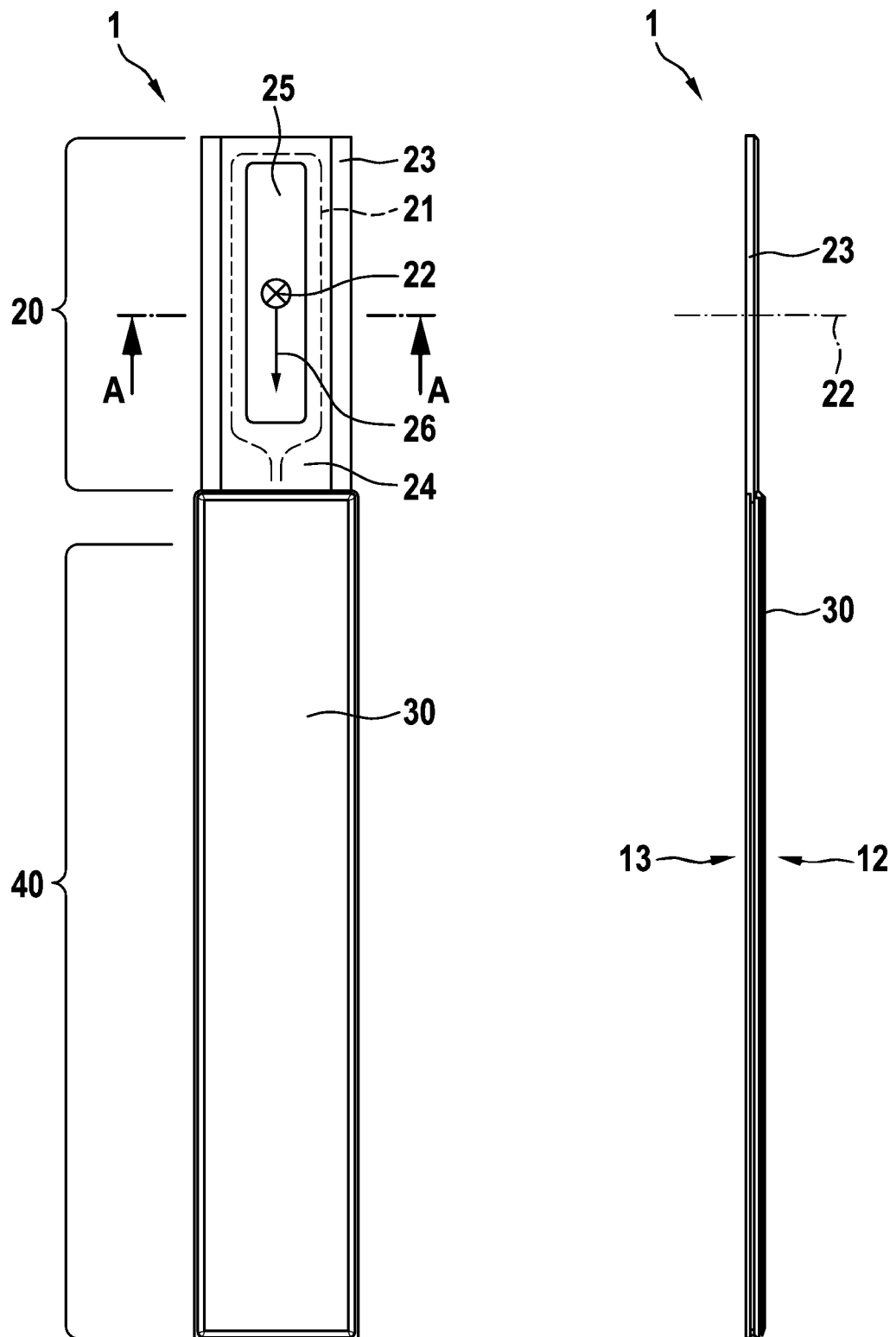


Fig. 3

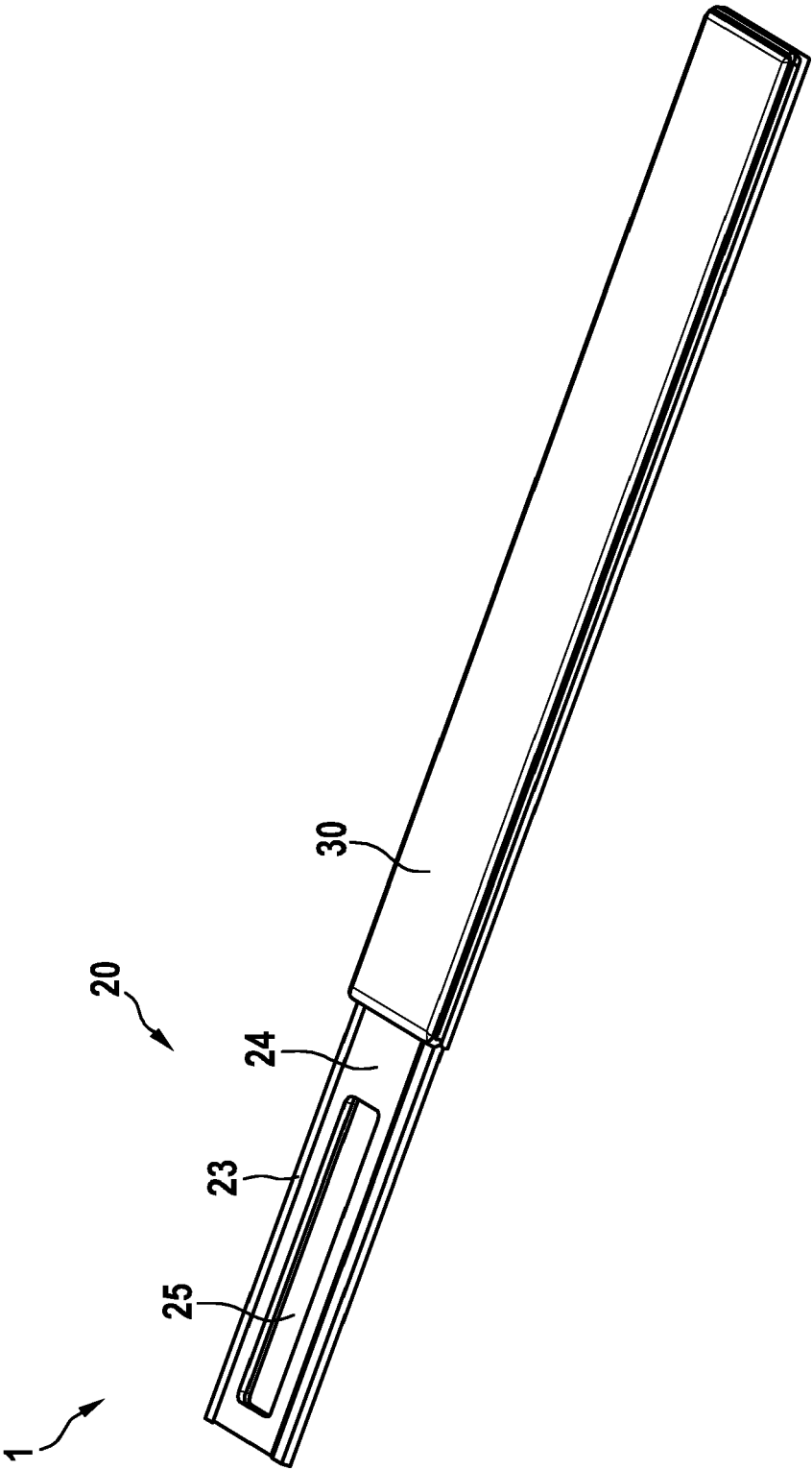


Fig. 4

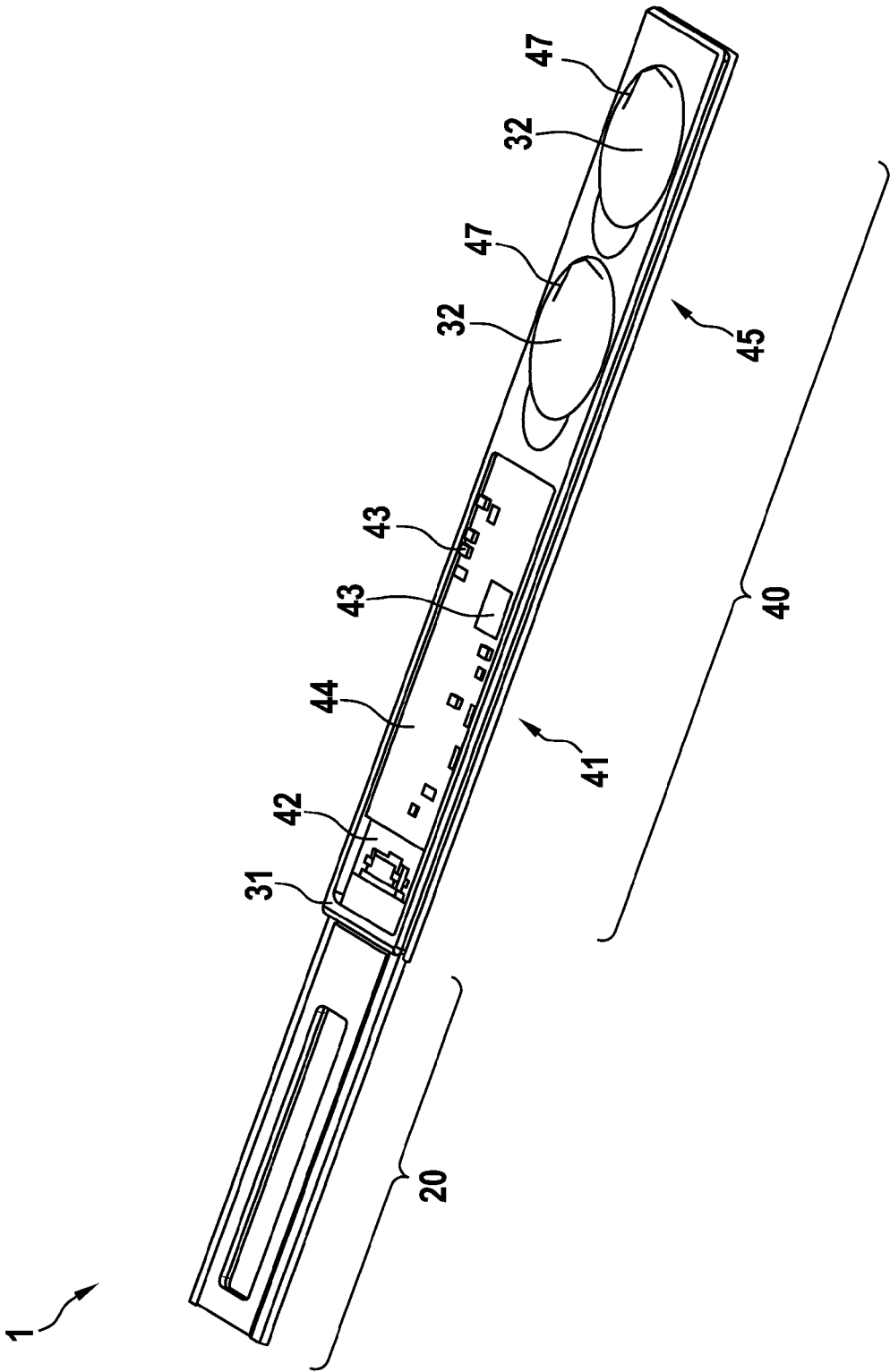


Fig. 5

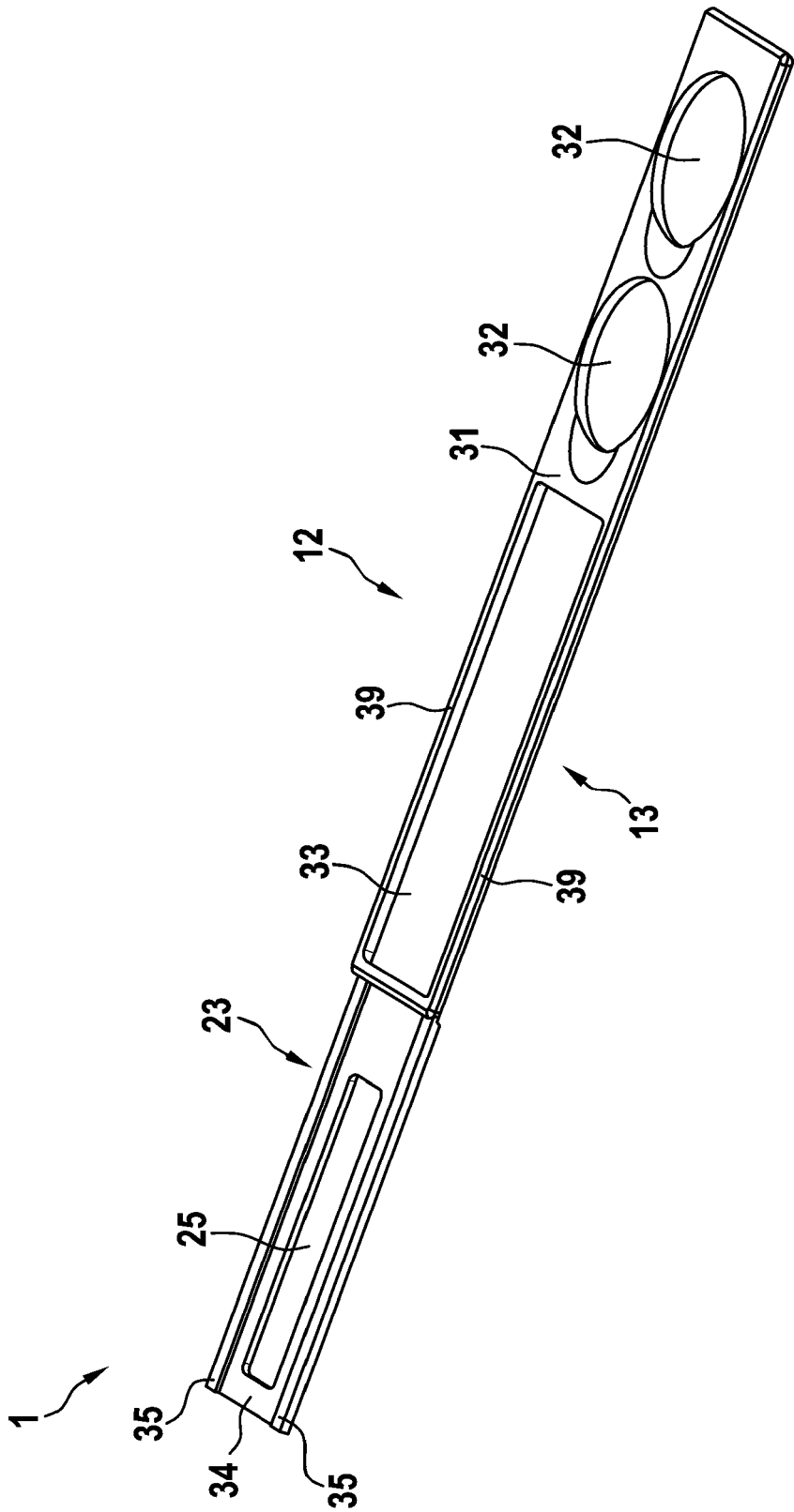


Fig. 6

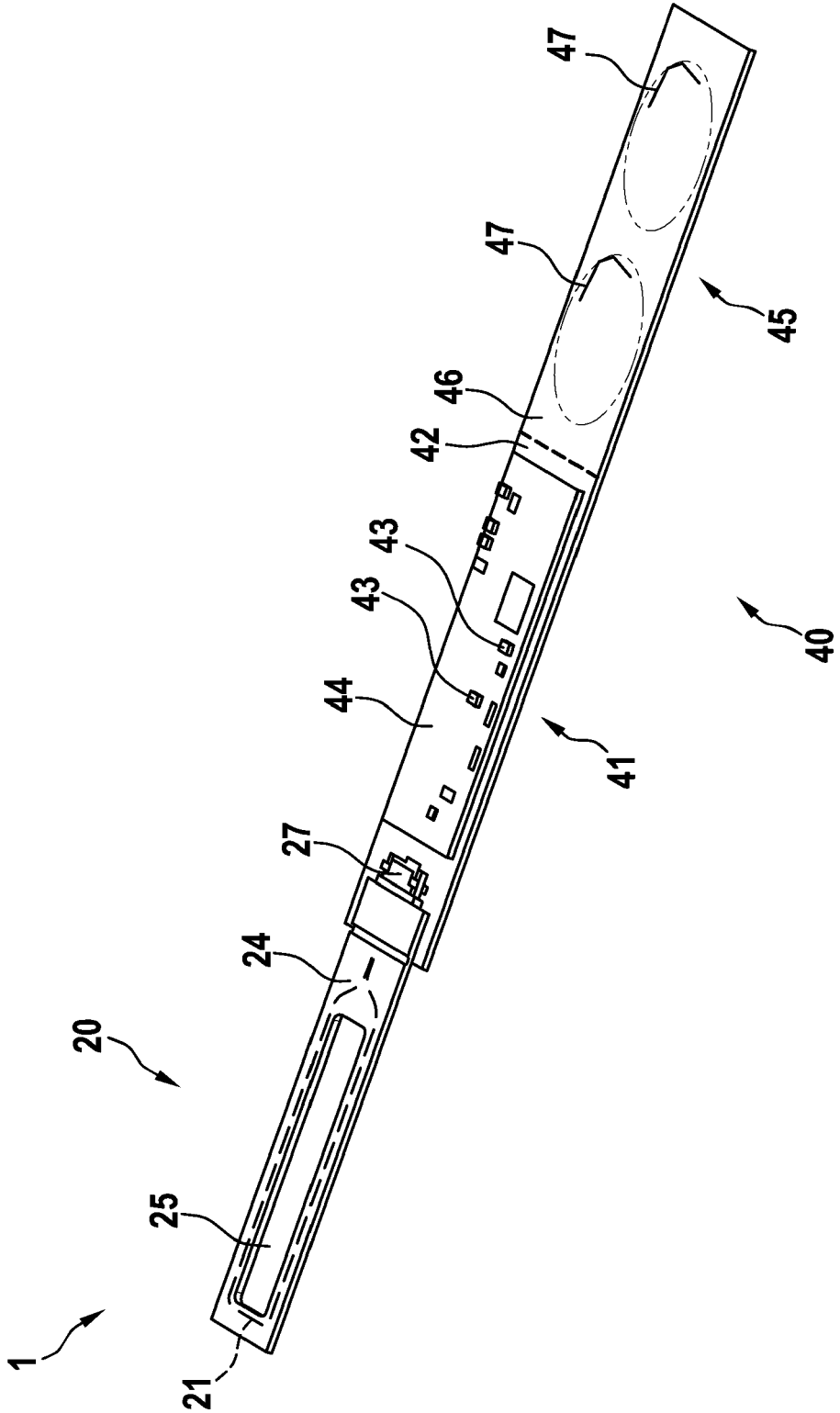


Fig. 7

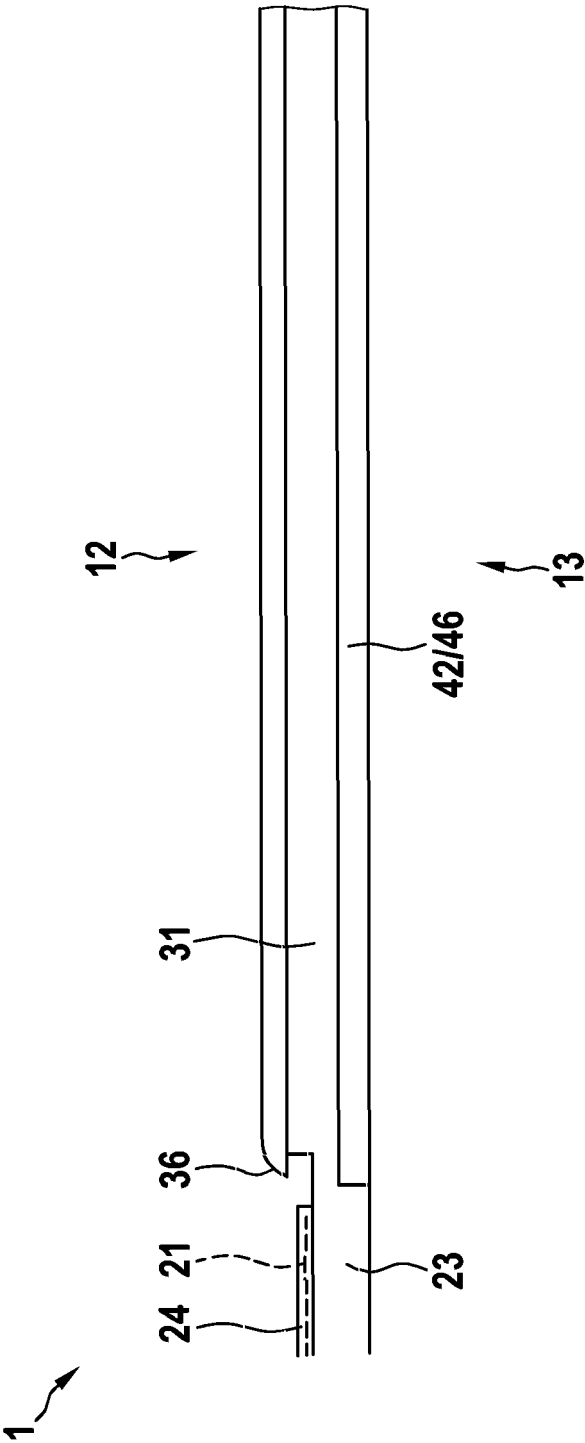
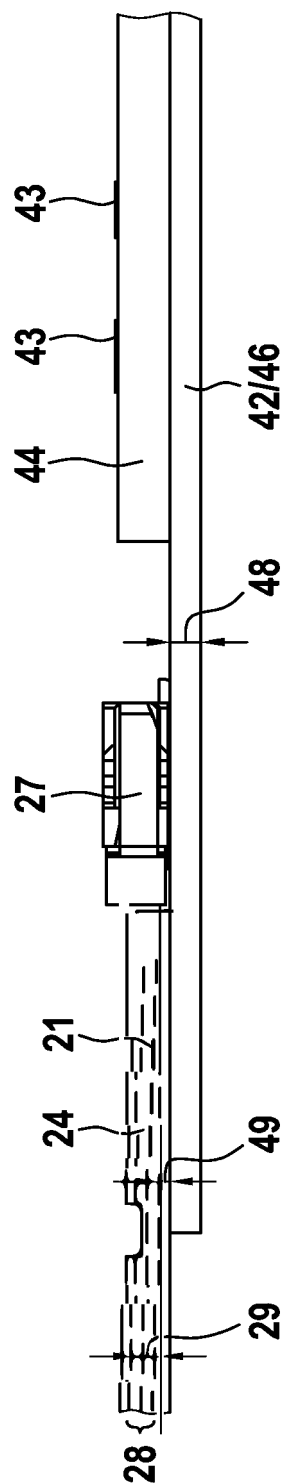


Fig. 8



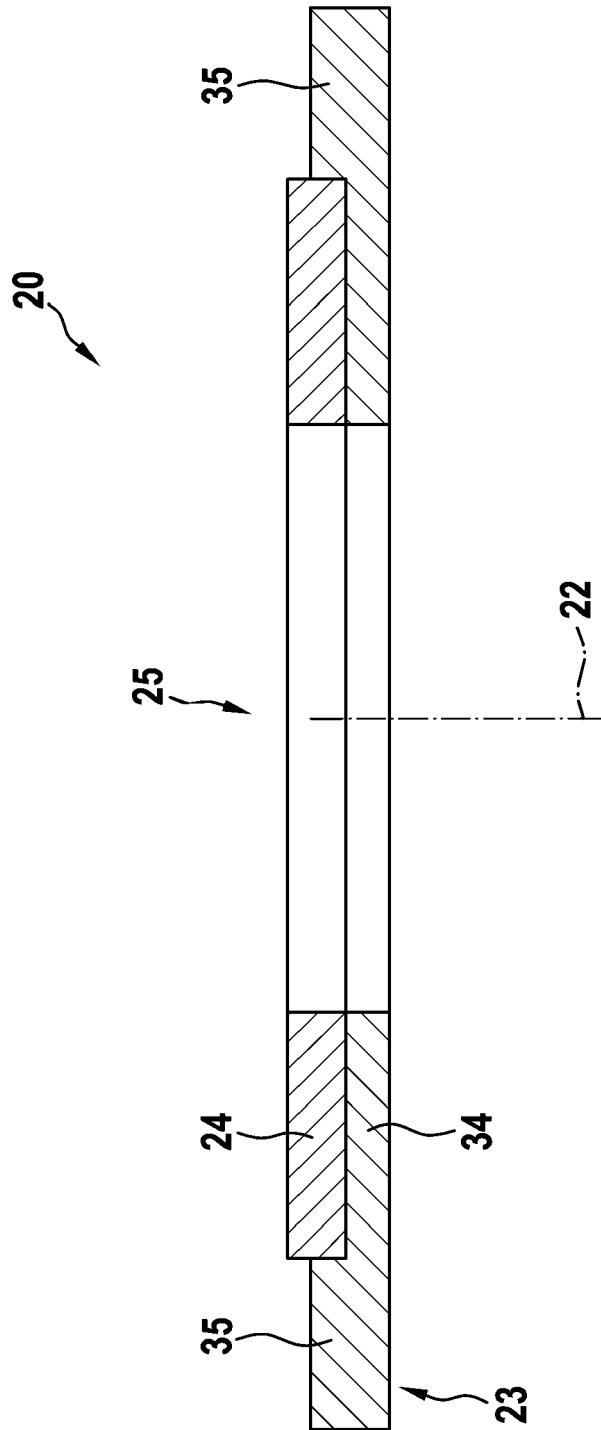


Fig. 9
A-A

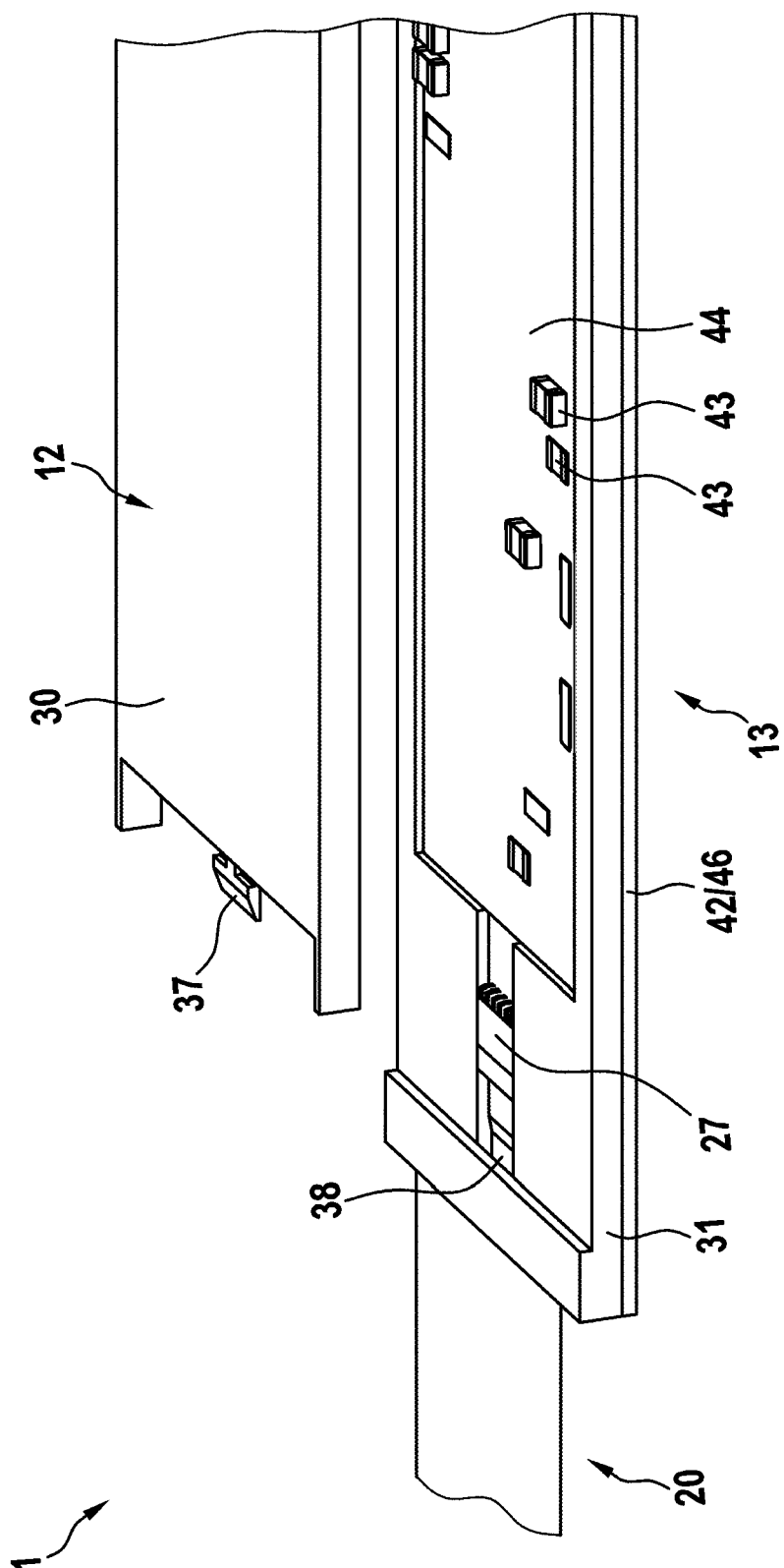


Fig. 10

Fig. 11

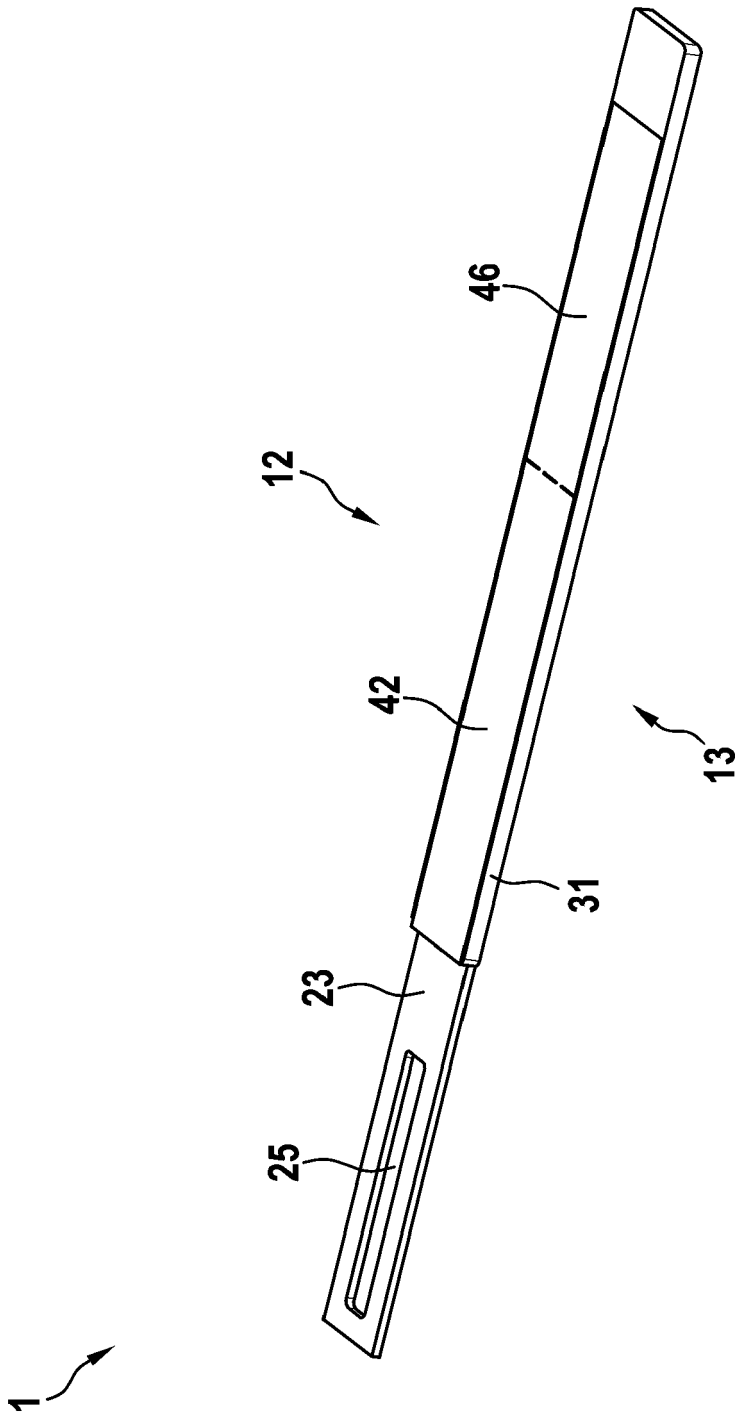
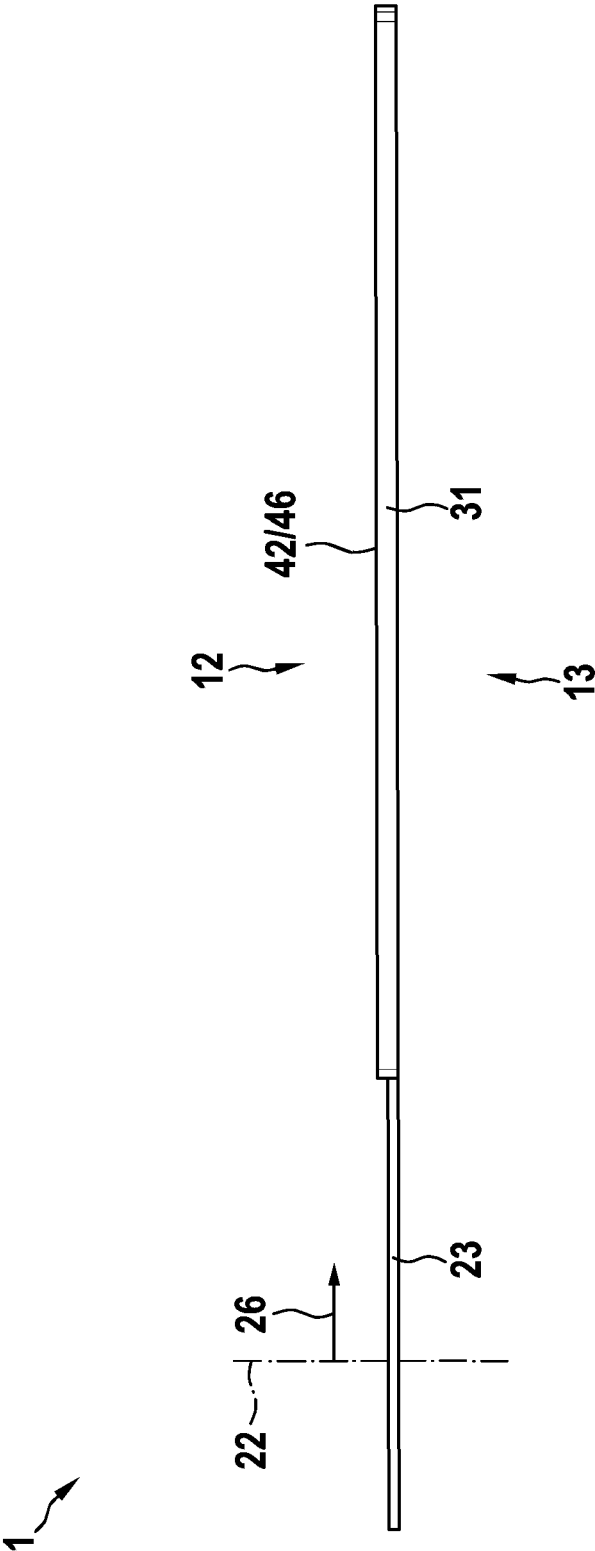


Fig. 12



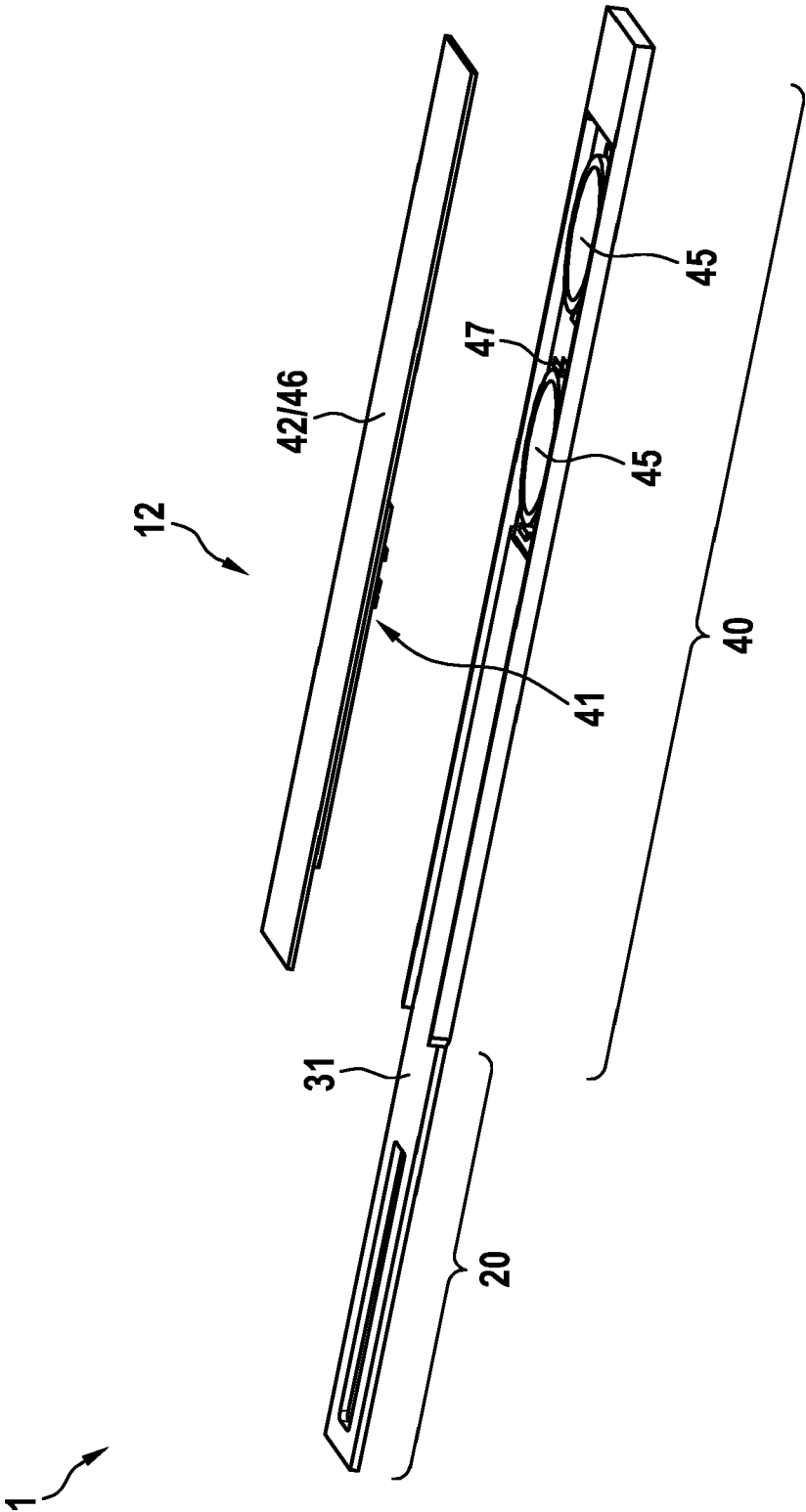


Fig. 13

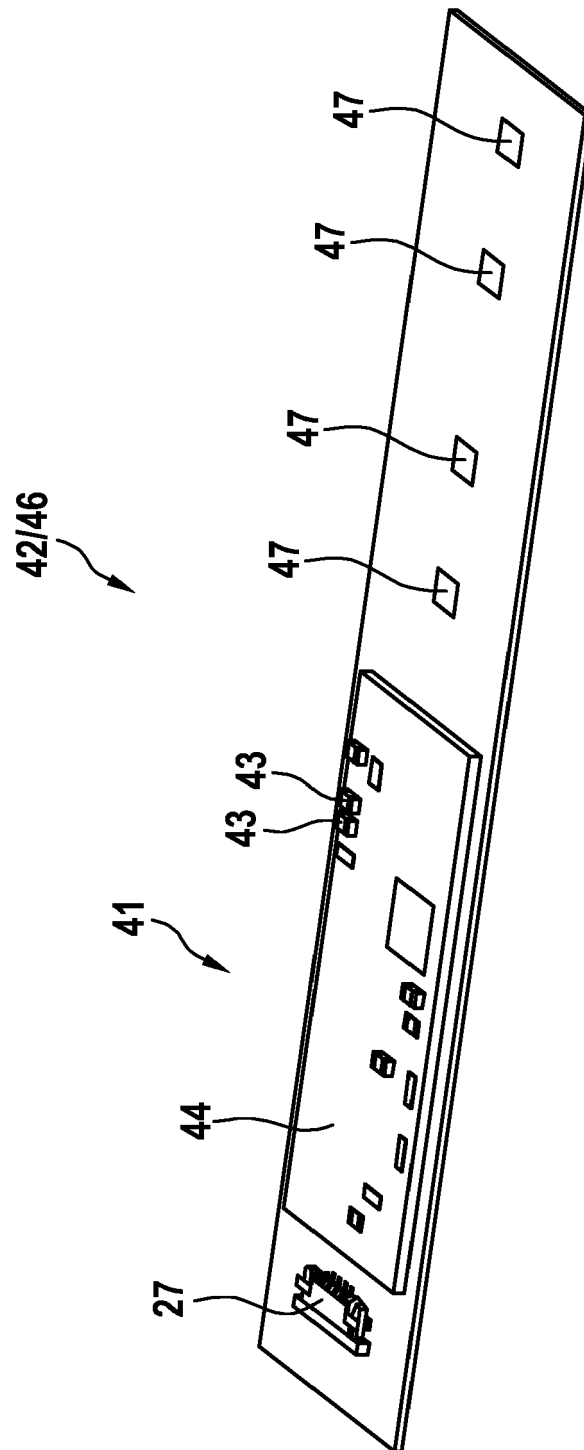


Fig. 14

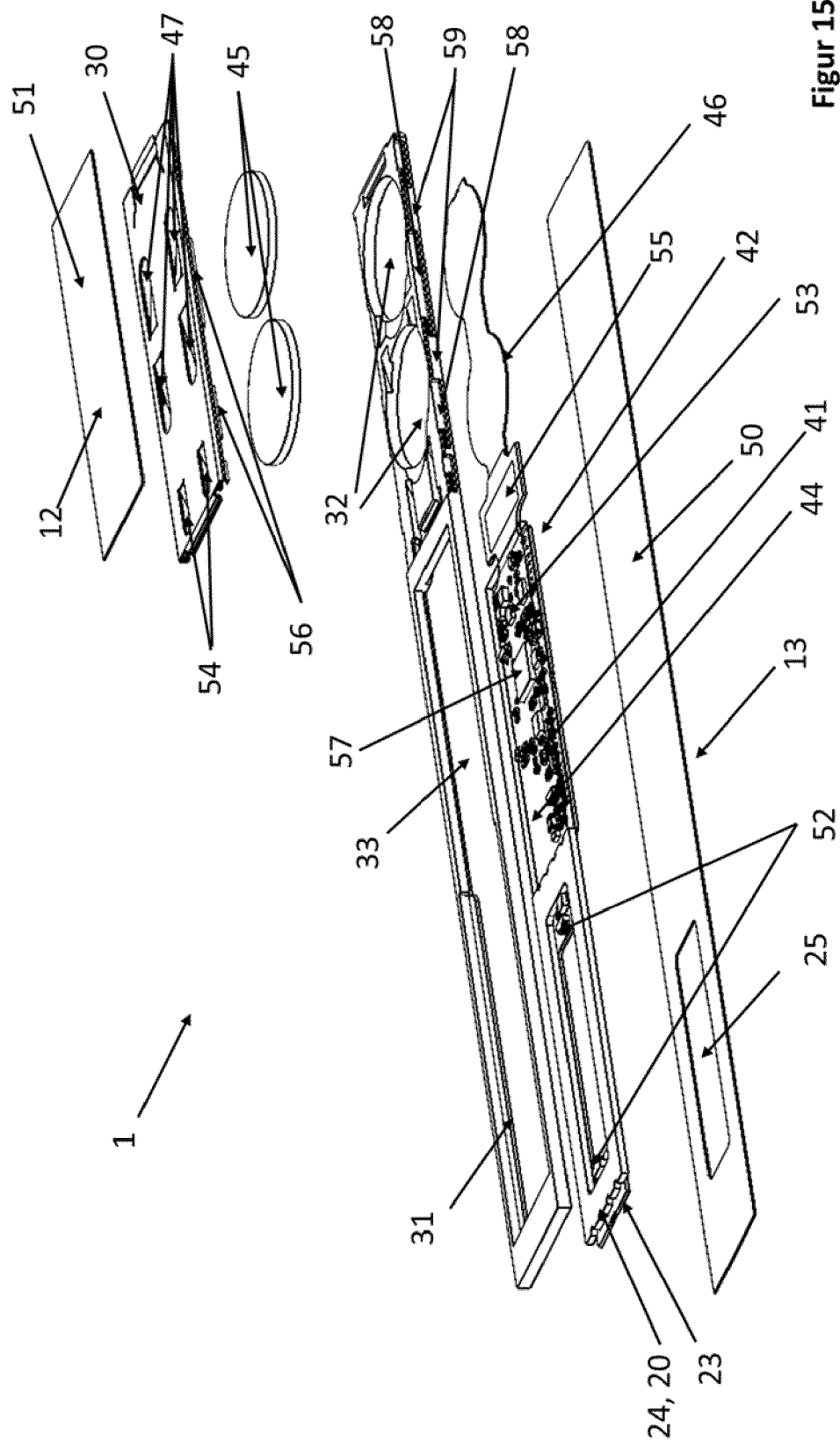


Figure 15



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 21 2275

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 924 202 A1 (ASSA ABLOY SICHERHEITSTECHNIK [DE]) 30. September 2015 (2015-09-30) * Absätze [0005] - [0011], [0017] - [0019], [0035], [0040] - [0058], [0068] *	1-4,6,7, 9-15	INV. G08B13/08 E05B47/00 G01B7/04 G07C9/00 G08B25/00 G08B25/08 G08B25/10
Y	----- EP 0 743 410 A2 (WINKHAUS FA AUGUST [DE]) 20. November 1996 (1996-11-20) * Spalte 7, Zeile 10 - Spalte 9, Zeile 35 *	5,8	ADD. H04W52/02
X	----- EP 0 743 410 A2 (WINKHAUS FA AUGUST [DE]) 20. November 1996 (1996-11-20) * Spalte 7, Zeile 10 - Spalte 9, Zeile 35 *	1,4,6,7, 14	
Y,D	----- WO 2016/149723 A1 (KABA GMBH [AT]) 29. September 2016 (2016-09-29) * Absätze [0014] - [0016]; Abbildungen 1,2 *	5,8	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08B H04W G07C G01B E05C E05B
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. April 2020	Prüfer Dascalu, Aurel
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 21 2275

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

28-04-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2924202 A1	30-09-2015	DE 102014104145 A1 EP 2924202 A1	01-10-2015 30-09-2015
EP 0743410 A2	20-11-1996	DE 19518527 A1 EP 0743410 A2	21-11-1996 20-11-1996
WO 2016149723 A1	29-09-2016	AT 516960 A4 AU 2016236809 A1 CN 107646063 A EP 3274527 A1 ES 2744750 T3 SG 11201707882S A US 2018058099 A1 WO 2016149723 A1	15-10-2016 09-11-2017 30-01-2018 31-01-2018 26-02-2020 30-10-2017 01-03-2018 29-09-2016

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

- WO 2016149723 A1 [0002] [0042] [0043] [0044]