



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.03.2020 Patentblatt 2020/13

(51) Int Cl.:
G07C 9/00 (2020.01) E05B 49/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18195898.4**

(22) Anmeldetag: **21.09.2018**

(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

- **ZIAJA, Klaus**
45130 Essen (DE)
- **KNAPPIK, Daniel**
46236 Bottrop (DE)
- **LELIE, Christoph**
45136 Essen (DE)
- **PULLIG, Marco**
59348 Lüdlinghausen (DE)

(71) Anmelder: **BKS GmbH**
42549 Velbert (DE)

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB**
Friedrichstraße 6
70174 Stuttgart (DE)

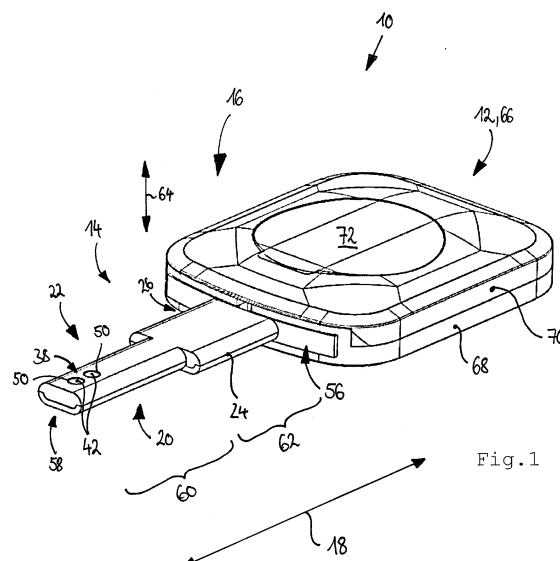
(72) Erfinder:
• **HENNECKE, Gerhard**
42555 Velbert (DE)

(54) **SCHLÜSSEL FÜR EINEN MECHATRONISCHEN SCHLIESSZYLINDER UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES SOLCHEN SCHLÜSSELS**

(57) Ein Schlüssel (10) für einen mechatronischen Schließzylinder, mit einer Schlüsselreide (12), einem sich von der Schlüsselreide (12) entlang einer Axialrichtung (18) erstreckenden Schlüsselschaft (14) und einer Schlüsselektronik (16), ist im Hinblick darauf, mit einfachen konstruktiven Mitteln einen dauerhaft zuverlässigen Betrieb zu ermöglichen, derart ausgestaltet und weitergebildet, dass der Schlüsselschaft (14) aus zusam-

mensetzbaren Schalenelementen (20, 22) gebildet ist, die im zusammengesetzten Zustand einen Schaftinnenraum nach außen hin begrenzen, und dass in dem Schaftinnenraum Teile der Schlüsselektronik (16) angeordnet sind.

Ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Schlüssels (10) ist angegeben.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schlüssel für einen mechatronischen Schließzylinder mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1. Zudem betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Schlüssels für einen mechatronischen Schließzylinder mit den Merkmalen des Oberbegriffs des nebengeordneten Anspruchs.

[0002] Schlüssel für mechatronische Schließzylinder (mechatronische Schlüssel) sind aus dem Stand der Technik bekannt, bspw. aus DE 20 2016 104 903 U1. Solche Schlüssel zeichnen sich dadurch aus, dass diese zusätzlich zu einer mechanischen Codierung (bspw. Einschnitten im Schlüsselschaft) eine Schlüsselektronik mit elektronischer Codierung aufweisen. Der zugehörige mechatronische Schließzylinder lässt sich nur dann betätigen, wenn beide Codierungen am Schlüssel mit denen im Schließzylinder übereinstimmen. Dadurch soll eine höhere Sicherheit erreicht werden.

[0003] Solche Schlüssel werden regelmäßig durch umformende oder spanende Fertigungsverfahren hergestellt. Damit die Komponenten der Schlüsselektronik wie bspw. Leiterbahnen, Kontakte, Stecker, etc. geschützt sind, müssen diese vergleichsweise aufwändig in im Schlüssel auszubildenden Nuten oder Schlitzern vergossen oder abgedeckt werden. Beim Gebrauch des Schlüssels, insbesondere durch Einstecken des Schlüssels in das Kernprofil des zugehörigen mechatronischen Schließzylinders, besteht die Gefahr, dass die elektronischen Komponenten wie bspw. Leiterbahnen und dgl. verschleißbedingt beschädigt werden. Dadurch kann Schutz vor Feuchtigkeit und Korrosion nicht dauerhaft gewährleistet werden. Fehlfunktionen oder ein frühzeitiger Ausfall des Schlüssels können die Folge sein.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei mechatronischen Schlüsseln mit einfachen konstruktiven Mitteln einen dauerhaft zuverlässigen Betrieb zu ermöglichen.

[0005] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch einen Schlüssel mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Danach zeichnet sich der Schlüssel dadurch aus, dass der Schlüsselschaft aus mehreren zusammensetzbaren Schalenelementen gebildet ist, die im zusammengesetzten Zustand einen Schaftinnenraum (Hohlraum) nach außen hin begrenzen, und dass in dem Schaftinnenraum Teile bzw. Komponenten der Schlüsselektronik angeordnet sind.

[0006] Mit anderen Worten ist der Schlüsselschaft als geteilter Schlüsselschaft ausgebildet und besteht aus mehreren Schalenelementen. Teile bzw. Komponenten der Schlüsselektronik, d.h. ein Teil der Elektronikkomponenten des Schlüssels, sind im Schaftinnenraum beherbergt (Freiraum oder Hohlraum zwischen den zusammengesetzten Schalenelementen).

[0007] Eine solche Ausgestaltung hat den Vorteil, dass eine einfache Herstellung sowie ein zuverlässiger Betrieb eines mechatronischen Schlüssels erreicht werden

können. So können durch Ausgestaltung des Schlüsselschafts durch Schalenelemente elektronische Komponenten auf einfache Weise an den Schalenelementen platziert werden, und zwar in den dem späteren Schaftinnenraum zugewandten Abschnitten der Schalenelemente. Die Schalenelemente weisen jeweils Ausnehmungen bzw. Vertiefungen für die Anordnung der elektronischen Komponenten auf. Im zusammengesetzten Zustand ist somit ein Freiraum oder Hohlraum für die Verlegung von Komponenten der Schlüsselektronik geschaffen (Schaftinnenraum). Die Anordnung der elektronischen Komponenten im Schaftinnenraum führt zu einer sicheren Beherbergung der Komponenten im Schaftinneren. Dies trägt zu einem zuverlässigen Betrieb des mechatronischen Schlüssels bei, da insbesondere die am bzw. im Schlüsselschaft angeordneten Komponenten der Schlüsselektronik beim Betrieb des Schlüssels, bspw. einem Einstecken des Schlüssels in einen zugehörigen mechatronischen Schließzylinder, nicht verschleißbedingt verletzt werden.

[0008] Der Schlüssel für einen mechatronischen Schließzylinder bzw. für ein mechatronisches Schließsystem kann auch als mechatronischer Schlüssel bezeichnet werden. Die axiale Richtung, entlang der sich der Schlüsselschaft erstreckt, kann auch als Schlüsselschaftlängsrichtung oder als Axialrichtung bezeichnet werden.

[0009] Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung können die Schalenelemente derart ausgebildet sein, dass diese ausgehend von einem Zustand, in dem die Schalenelemente axial versetzt an einer Trennebene aufeinander liegen, durch relatives axiales Verschieben (Verschieben entlang der Schaftlängsrichtung) in den zusammengesetzten Zustand bringbar bzw. verbracht sind und dadurch aneinander befestigbar bzw. befestigt sind. Dies trägt zu einer vergleichsweise einfachen Schlüsselmontage bei. Hierzu werden die Schalenelemente an der Trennebene aufeinander gelegt und zusammengeschoben. Durch axiale Verschiebung der Schalenelemente gegeneinander können die Schalenelemente form- und/oder kraftschlüssig gesichert werden. Hierzu können die Schalenelemente miteinander korrespondierende Verbindungselemente aufweisen, die durch Verschieben der Schalenelemente miteinander in Eingriff gebracht werden können.

[0010] In vorteilhafter Weise können die Schalenelemente jeweils als Schlüsselschafthälften ausgebildet sein. Anders ausgedrückt kann der geteilte Schlüsselschaft aus zwei Schlüsselschafthälften bestehen (bspw. Unterschale und Oberschale). Auf diese Weise ist ein mehrteiliger Schlüsselschaft mit einer geringen Anzahl an Komponenten und Trennfugen geschaffen. Dies trägt zu einer hohen Stabilität des Schlüsselschafts bei.

[0011] In zweckmäßiger Weise kann der Schlüsselschaft entlang der Schaftlängsrichtung geteilt sein. Hiermit sind eine gute Zugänglichkeit des (späteren) Schaftinnenraums sowie ein einfaches Zusammensetzen der Schlüsselschafthälften ermöglicht.

[0012] Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung kann die Trennebene (an der die Schalenelemente des Schlüsselschafts aneinander anliegen) parallel zur oder in der Mittellängsebene des Schlüsselschafts angeordnet sein. Dabei ist mit der Mittellängsebene eine Ebene gemeint, die sich entlang der Schaftlängsrichtung erstreckt und deren Normalenvektor orthogonal zu den Seitenflächen des Schlüsselschafts orientiert ist (mit anderen Worten ist der Normalenvektor parallel zu einer Schmalseite des Schlüsselschafts). Hiermit kann eine Montageerleichterung erreicht werden, da Teile bzw. Komponenten der Schlüsselektronik auf einfache Weise in die Schalenelemente bzw. Halbschale, die einen Teil des Schaftinnenraums begrenzen, eingelegt und ggf. isoliert werden können.

[0013] Zur Bereitstellung korrespondierender Verbindungselemente kann eines der Schalenelemente am der Schlüsselreide zugewandten Ende vorzugsweise axial (entlang der Schlüsselschaftlängsrichtung) abragende Vorsprünge aufweisen, die im zusammengesetzten Zustand in korrespondierende Ausnehmungen oder Durchgänge in einem anderen der Schalenelemente vorzugsweise klemmend eingreifen. Durch diesen Eingriff ist eine formschlüssige Verbindung realisiert, die eine Sicherung in den beiden zur Axialrichtung (Schlüsselschaftlängsrichtung) orthogonalen Richtungen ermöglicht. Bei klemmendem Eingriff der Vorsprünge in den Durchgängen weist die Verbindung zudem eine kraftschlüssige Komponente auf. Hiermit kann eine Sicherung in Axialrichtung erreicht werden (Sicherung gegen "Herausziehen" der Vorsprünge).

[0014] In den Vorsprüngen können optional, bspw. orthogonal zur Axialrichtung orientierte, Durchgänge ausgebildet sein, mittels denen die Schalenelemente aneinander verstiftet, verschraubt, verklebt oder verstemmt werden können. Diese Durchgänge können mit weiteren Durchgängen am die Ausnehmungen oder Durchgänge aufweisenden Schalenelement fluchten. Hiermit kann auch in Axialrichtung eine formschlüssige Sicherung realisiert werden. Die Vorsprünge und die Ausnehmungen bzw. Durchgänge können im Querschnitt kreisrund, elliptisch, trapezförmig oder rechteckig ausgebildet sein.

[0015] Im Konkreten kann im Schaftinnenraum ein elektronisches Verbindungselement angeordnet sein, das eine am Schlüsselschaft angeordnete Schnittstelle zur Kommunikation (Kommunikationsschnittstelle zur Kommunikation mit einem mechatronischen Schließzylinder) mit einer vorzugsweise in der Schlüsselreide angeordneten elektronischen Steuerung der Schlüsselektronik verbindet. Die Schalenelemente umhüllen und schützen das elektronische Verbindungselement im Inneren des Schlüsselschafts. Somit wird auch bei durch Schlüsselbetrieb entstehendem Verschleiß die elektrische bzw. elektronische Verbindung zwischen Schnittstelle und Steuerung nicht beeinträchtigt. Bei dem Verbindungselement handelt es sich insbesondere um eine elektrische oder elektronische Zuleitung zwischen Kommunikationsschnittstelle und elektronischer Steuerung,

bspw. als fertig konfektionierte Flexleitung. Das elektronische Verbindungselement kann mit einer Dichtungsmasse relativ zu den Schalenelementen isoliert sein. Zudem können an Kontakten Isolatoren vorgesehen sein (weiter unten beschrieben).

[0016] Die Kommunikationsschnittstelle kann, ggf. zusammen mit der elektronischen Steuerung, zur Ansteuerung eines Türverschlusses dienen. Die Schnittstelle zur Kommunikation (Kommunikationsschnittstelle) kann einen oder mehrere Kontakte aufweisen, die am freien Ende des Schlüsselschafts angeordnet sind, insbesondere im vorderen Drittel des Schlüsselschafts. Der bzw. die Kontakte können leitend mit entsprechenden Kontaktpunkten an bzw. auf dem elektronischen Verbindungselement verbunden sein. Der Kontakt bzw. die Kontakte können als Kontaktstifte ausgebildet sein, die ein Schalenelement oder beide Schalenelemente (bspw. Wendeschlüssel oder weitere Sicherheitsfunktionen durch mehr Kontakte) durchdringen. Die Kontakte können zur Schlüsselschaftseitenfläche bündig oder zurückversetzt angeordnet sein.

[0017] Der bzw. die Kontakte können durch einen Isolator gegenüber den Schalenelementen isoliert sein. Der Isolator kann als spritzgegossenes Kunststoffelement ausgebildet sein. Dieses kann ausgehend von einer vorzugsweise plattenförmigen Basis eine oder mehrere sich davon erstreckende Kreisringabschnitte mit darin angeordneten Durchgängen für die Kontakte (Kontaktstifte) aufweisen. Mit den Kreisringabschnitten kann der Isolator in die Öffnungen im Schalenelement für die Kontakte eingesteckt werden, bspw. von der dem späteren Schaftinnenraum zugewandten Seite eines Schalenelements. Die Kontakte können in die Öffnungen für die Kontakte (an den Schalenelementen) eingesteckt werden, bspw. von der späteren Außenseite des Schlüsselschafts her. Dabei umgeben die Kreisringabschnitte des Isolators die Kontakte (Kontaktstifte) nach radial außen.

[0018] Wie bereits angedeutet, kann die Schlüsselektronik eine elektronische Steuerung aufweisen, die in der Schlüsselreide angeordnet sein kann. Zudem kann ein chemischer Energiespeicher (Akku oder Batterie) in der Schlüsselreide angeordnet sein, der die elektronische Steuerung mit Energie versorgt und optional auch als Energieversorgung für einen zu betätigenden Schließzylinder dienen kann. Das elektronische Verbindungselement kann mittels einer elektronischen Verbindung, bspw. einer Stecker-, Löt-, oder Crimpverbindung, mit der elektronischen Steuerung verbunden sein. Die elektronische Steuerung kann als elektronische Platine ausgebildet sein. Diese kann eine Energiespeicheraufnahme (z.B. Aufnahme für eine Knopfzelle) für den chemischen Energiespeicher (bspw. eine Knopfzelle) aufweisen.

[0019] Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung kann zumindest eines der Schalenelemente am der Schlüsselreide zugewandten Ende einen abragenden Kopplungsabschnitt zur Verbindung mit der Schlüsselreide aufweisen. Hiermit lassen sich Schlüsselschaft und

Schlüsselreide auf einfache und stabile Weise miteinander verbinden. Der Kopplungsabschnitt kann seitlich über den Schlüsselschaft hinausragen (Drehmomentabstützung). In einer Draufsicht (parallel zur Mittellängsebene des Schlüsselschafts kann der Kopplungsabschnitt U-förmig sein (U-förmige Ausgestaltung). Dabei kann der Kopplungsabschnitt zwei seitlich über den Schlüsselschaft hinausragende Schenkel mit jeweils einem sich hieran anschließenden und zur Schaftlängsrichtung parallelen Schenkel aufweisen (Mittellängsrichtung des parallelen Schenkels parallel zur Schaftlängsrichtung).

[0020] In vorteilhafter Weise kann der Schlüsselschaft an seinem freien Ende einen ersten Schaftabschnitt aufweisen, auf den zur Schlüsselreide hin ein zweiter Schaftabschnitt folgt, welcher relativ zum ersten Schaftabschnitt verbreitert ist. Hiermit ist eine verstärkte Ausgestaltung des Schlüsselschafts geschaffen, mit der einer Torsion um die Axialrichtung (Schlüsselschaftlängsrichtung) entgegen gewirkt werden kann. Somit kann eine Übertragung vergleichsweise hoher Drehmomente erreicht werden. Zudem ist eine stabile Kopplung zur Schlüsselreide hin begünstigt. In Richtung der Schlüsseldicke (Schlüsselerstreckung parallel zu einer Schmalseite) können beide Schaftabschnitte die gleiche Dicke aufweisen. Der erste Schaftabschnitt kann sich insbesondere direkt an den zweiten Schaftabschnitt anschließen. Der Kopplungsabschnitt grenzt vorzugsweise an den zweiten Schaftabschnitt an.

[0021] Im Konkreten können die Schalenelemente metallisch ausgebildet sein, insbesondere durch ein urformendes Herstellungsverfahren, bspw. ein Spritzgussverfahren für Werkstoffe höherer Festigkeit (metallische Werkstoffe). Hiermit ist eine günstige Fertigung der Schalenelemente mit hinreichend hoher Stabilität ermöglicht. Als Spritzgussverfahren zur Herstellung der Schalenelemente kann es sich Metallpulverspritzgießen eingesetzt werden. Hiermit ist eine endkonturnahe Fertigung von Werkstücken mit komplexer Geometrie ermöglicht.

[0022] In zweckmäßiger Weise kann die Schlüsselreide als vorzugsweise mehrteiliges Kunststoffgehäuse ausgebildet sein. Hiermit können relativ zum Schlüsselschaft eine Isolationswirkung sowie eine angenehme Haptik für den Schlüsselanwender erreicht werden. Das Kunststoffgehäuse kann eine Unterschale, eine Oberschale und optional einen herausnehmbaren Verschluss (Kappe) für einen Wechsel eines Energiespeichers ohne Zerlegen des Gehäuses aufweisen. Zudem kann das Kunststoffgehäuse eine korrespondierende Aufnahme für den Kopplungsabschnitt aufweisen.

[0023] Ein Zusammenbau des Schlüssels kann dadurch erfolgen, dass der Schlüsselschaft über den Kopplungsabschnitt mit der bspw. mit der Unterschale verbunden wird, die elektronische Steuerung (elektronische Platine) in die Unterschale eingesetzt und mit dem elektrischen Verbindungselement verbunden wird. Die elektronische Steuerung kann bspw. mit der Unterschale verschraubt werden. Anschließend kann die Oberschale auf

die Unterschale aufgesetzt und mit der Unterschale verbunden werden, bspw. durch eine Rastverbindung oder eine Verbindung durch Einclipsen. Optional kann ein Energiespeicher eingelegt und das Gehäuse mit dem Verschluss (Kappe) verschlossen werden.

[0024] Die eingangs genannte Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zum Herstellen eines Schlüssels für einen mechatronischen Schließzylinder, insbesondere eines Schlüssels wie voranstehend beschrieben, mit den Merkmalen des nebengeordneten Anspruchs gelöst. Hinsichtlich der damit erzielbaren Vorteile sei auf die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit der Vorrichtung verwiesen. Die Schritte dieses Verfahrens werden nachfolgend beschrieben.

[0025] Zunächst erfolgt ein Herstellen von Schalenelementen (diese bilden später den Schlüsselschaft) durch ein Spritzgussverfahren für Werkstoffe höherer Festigkeit (metallische Werkstoffe). Danach erfolgt ein Anordnen von Teilen der Schlüsselelektronik an den Schalenelementen (bspw. in Ausnehmungen oder Vertiefungen), so dass diese Teile dem späteren Schaftinnenraum zugewandt sind. Dann erfolgt ein Zusammensetzen der Schalenelemente, so dass diese den Schlüsselschaft bilden und den Schaftinnenraum nach außen hin begrenzen. Schließlich erfolgt ein Verbinden des Schlüsselschafts mit der Schlüsselreide.

[0026] Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung kann als Spritzgussverfahren für die Schalenelemente Metallpulverspritzgießen eingesetzt werden. Hiermit ist endkonturnahe Fertigung von Werkstücken mit komplexer Geometrie ermöglicht.

[0027] In vorteilhafter Weise können die Schalenelemente zum Zusammensetzen an einer Trennebene axial versetzt (Versatz in Schaftlängsrichtung) aufeinandergelegt und relativ zueinander axial verschoben werden, wobei die Schalenelemente durch Eingreifen von vorzugsweise axial abragenden Vorsprüngen an einem der Schalenelemente in korrespondierende Ausnehmungen am anderen Schalenelement aneinander befestigt werden. Hiermit wird die Herstellung des Schlüssels begünstigt, wie oben bereits beschrieben.

[0028] Zur weiteren Ausgestaltung des Verfahrens können die im Zusammenhang mit der Vorrichtung beschriebenen Maßnahmen dienen, die sich auch in verfahrensmäßiger Hinsicht lesen lassen.

[0029] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert, wobei gleiche oder funktional gleiche Komponenten ggf. lediglich einmal mit (gleichen) Bezugszeichen versehen sind. Es zeigen:

Fig.1 eine Ausführungsform des mechatronischen Schlüssels in einer perspektivischen Ansicht;

Fig.2 der Schlüssel aus Figur 1 in einer Explosionsdarstellung (Schlüsselschaft in zusammenge-setztem Zustand gezeigt);

Fig.3 der Schlüsselschaft des Schlüssels aus Figur

- 1 in einer Explosionsdarstellung;
- Fig.4a ein erstes Schalenelement des Schlüssels aus Fig.1 in einer Draufsicht;
- Fig.4b ein zweites Schalenelement des Schlüssels aus Fig.1 in einer Draufsicht;
- Fig.5a die Schalenelemente des Schlüssels aus Fig. 1 in einem aufeinanderliegenden, jedoch noch nicht zusammengesetzten Zustand; und
- Fig.5b die Schalenelemente des Schlüssels aus Fig. 2 im zusammengesetzten Zustand (Schlüsselschafthälften relativ zueinander verschoben).

[0030] Figur 1 zeigt einen Schlüssel für einen mechatronischen Schließzylinder (mechatronischer Schlüssel 10), wobei der Schlüssel insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet ist.

[0031] Der Schlüssel 10 weist eine Schlüsselreide 12, einen sich von der Schlüsselreide 12 axial erstreckenden Schlüsselschaft 14 und eine Schlüsselelektronik 16 auf (in Fig.1 nicht einzeln dargestellt). Die Axialrichtung ist durch den Pfeil 18 veranschaulicht.

[0032] Der Schlüsselschaft 14 ist aus zusammensetzbaren Schalenelementen 20, 22 gebildet. Das Schalenelement 20 kann als Unterschale 20 und das Schalenelement 22 als Oberschale 22 bezeichnet werden. Die Schalenelemente 20, 22 begrenzen im zusammengesetzten Zustand einen Schaftinnenraum 17 (siehe Figur 3) nach außen hin. In dem Schaftinnenraum 17 sind Teile bzw. Komponenten der Schlüsselelektronik 16 angeordnet. Mit anderen Worten besteht der geteilte Schlüsselschaft 14 aus mehreren Schalenelementen 20, 22, die zwischen sich in dem Schaftinnenraum 17 (Freiraum oder Hohlraum) Komponenten der Schlüsselelektronik 16 beherbergen. Der Freiraum bietet Platz für die Verlegung von Komponenten der Schlüsselelektronik 16.

[0033] Die Schalenelemente 20, 22 weisen Ausnehmungen bzw. Vertiefungen 19, 21 für die Anordnung von Komponenten der Schlüsselelektronik 16 auf. Die Ausnehmungen bzw. Vertiefungen 19, 21 bilden im zusammengesetzten Zustand der Schalenelemente 20, 22 gemeinsam den Schaftinnenraum 17.

[0034] Die Schalenelemente 20, 22 sind derart ausgebildet, dass diese ausgehend von einem Zustand, in dem die Schalenelemente 20, 22 axial versetzt an einer Trennebene 24 anliegen (siehe Figur 5a) durch relatives axiales Verschieben (Verschieben entlang der Axialrichtung 18) in den zusammengesetzten Zustand verbracht und dadurch aneinander befestigt werden können (siehe Figur 1, Figur 2 und Figur 5b).

[0035] Die Schalenelemente 20, 22 sind jeweils als Schlüsselschafthälften ausgebildet. Der geteilte Schlüsselschaft 14 besteht im Ausführungsbeispiel somit aus zwei Schlüsselschafthälften 20, 22 (Unterschale 20 und Oberschale 22; siehe u.a. Figur 3).

[0036] Der Schlüsselschaft 14 ist entlang der Schaftlängsrichtung 18 geteilt. Die Trennebene 24, an der die Schalenelemente 20, 22 abschnittsweise aneinander liegen, ist in der Mittellängsebene des Schlüsselschafts 14 angeordnet (Mittellängsebene oben definiert).

[0037] Eines der Schalenelemente 20, 22, im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Oberschale 22, weist am der Schlüsselreide 12 zugewandten Ende 26 axial abragende Vorsprünge 28 auf (siehe u.a. Figuren 3 und 4b). Das andere der Schalenelemente 20, 22, im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Unterschale 20, weist am der Schlüsselreide 12 zugewandten Ende 26 korrespondierende Ausnehmungen oder Durchgänge 30 auf (siehe u.a. Figuren 3 und 5a). Im zusammengesetzten Zustand greifen die Vorsprünge 28 vorzugsweise klemmend in die korrespondierenden Ausnehmungen oder Durchgänge 30 ein (siehe Figur 5b). Hiermit kann eine form- und kraftschlüssige Verbindung zwischen den Schalenelementen 20, 22 realisiert werden, wie oben beschrieben. Die Vorsprünge 28 und die Ausnehmungen oder Durchgänge 30 weisen einen rechteckigen Querschnitt auf. Zwischen den Ausnehmungen oder Durchgängen 30 befindet sich ein Durchbruch 31 zur Durchführung eines elektronischen Verbindungselements 36 (wird weiter unten beschrieben).

[0038] In den Vorsprüngen 28 sind orthogonal zur Axialrichtung 18 orientierte Durchgänge 32 ausgebildet (siehe u.a. Figuren 4a, 5a, und 5b). Am Schalenelement 20 (Unterschale 20) sind im Bereich der Ausnehmungen oder Durchgänge 30 weitere Durchgänge 34 ausgebildet (siehe u.a. Figur 4a), die im zusammengesetzten Zustand mit den Durchgängen 32 in den Vorsprüngen 28 fluchten (siehe Figur 5b). Hiermit können die Schalenelemente 20, 22 miteinander verstiftet, verschraubt, verklebt oder verstemmt werden, wie oben beschrieben.

[0039] Im Schaftinnenraum 17 ist ein elektronisches Verbindungselement 36 angeordnet (siehe Figur 3), welches eine am Schlüsselschaft 14 angeordnete Schnittstelle 38 zur Kommunikation (mit einem nicht dargestellten mechatronischen Schließzylinder) mit einer in der Schlüsselreide 12 angeordneten elektronischen Steuerung 40 verbindet. Bei dem Verbindungselement 36 handelt es sich um eine elektrische bzw. elektronische Zuleitung zwischen der Kommunikationsschnittstelle 38 und der elektronischen Steuerung 40. Diese ist vorzugsweise als fertig konfektionierte Flexleitung ausgebildet. Das Verbindungselement 36 kann mit einer Dichtungsmasse relativ zu den Schalenelementen 20, 22 isoliert sein (nicht dargestellt).

[0040] Die Schnittstelle 38 dient zusammen mit der elektronischen Steuerung 40 zur Ansteuerung eines Türverschlusses (nicht dargestellt). Die Schnittstelle 38 weist vorliegend zwei Kontakte 42 auf, die am freien Ende des Schlüsselschafts 14, bspw. im vorderen Drittel, angeordnet sind. Die Kontakte 42 sind leitend mit Kontaktpunkten 43 an bzw. auf dem elektronischen Verbindungselement 36 verbunden.

[0041] Die Kontakte 42 sind als Kontaktstifte ausgebil-

det, die an beiden Schalenelemente 20, 22 angeordnet sind und diese durchdringen. Die Kontakte 42 sind jeweils durch einen Isolator 44 gegenüber den Schalenelementen 20, 22 isoliert. Der Isolator 44 ist als spritzgossenes Kunststoffelement ausgebildet. Der Isolator 44 weist eine plattenförmige Basis 46 und zwei sich davon erstreckende Kreisringabschnitte 48 mit darin angeordneten Durchgängen für die Kontakte 42 (Kontaktstifte) auf.

[0042] Der Isolator 44 kann mit den Kreisringabschnitten 48 in die Öffnungen 50 an den Schalenelementen 20, 22 für die Kontakte 42 eingesteckt werden, bspw. von der dem (späteren) Schaftinnenraum 17 zugewandten Seite eines Schalenelements 20, 22. Die Kontakte 42 können in die Öffnungen 50 für die Kontakte 42 eingesteckt werden, bspw. von der (späteren) Außenseite des Schlüsselschafts 14 her. Dabei umgeben die Kreisringabschnitte 48 des Isolators 44 die Kontakte 42 (Kontaktstifte) nach radial außen.

[0043] Wie bereits angedeutet, weist die Schlüsselektronik 16 die elektronische Steuerung 40 auf, die in der Schlüsselreide 12 angeordnet ist (siehe Figur 2). Zudem ist ein chemischer Energiespeicher in der Schlüsselreide 12 angeordnet (nicht dargestellt), der die elektronische Steuerung 40 und ggf. auch einen zu betätigenden Schließzylinder (nicht dargestellt) mit Energie versorgt.

[0044] Das elektronische Verbindungselement 36 ist mittels einer Verbindung 52 (bspw. Stecker-, Löt-, oder Crimpverbindung 52) mit der elektronischen Steuerung 40 verbunden. Die elektronische Steuerung 40 ist als elektronische Platine ausgebildet. Diese weist eine Energiespeicheraufnahme 54 für den chemischen Energiespeicher auf.

[0045] Zumindest eines der Schalenelemente 20, 22, im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Unterschale 20, weist am der Schlüsselreide 12 zugewandten Ende 26 einen abragenden Kopplungsabschnitt 56 zur Verbindung mit der Schlüsselreide 12 auf (siehe u.a. Figuren 2, 3 und 4a). Der Kopplungsabschnitt 56 ragt seitlich über den Schlüsselschaft 14 hinaus. In einer Draufsicht (parallel zur mit Längsebene des Schlüsselschafts 14) ist der Kopplungsabschnitt 56 U-förmig ausgebildet (siehe u.a. Figur 4a). Der Kopplungsabschnitt 56 weist zwei vom Schlüsselschaft 14 seitlich abragende Schenkel 56' und zwei sich daran anschließende, zur Axialrichtung 18 vorzugsweise parallele Schenkel 56'' auf (siehe u.a. Figuren 3 und 4a).

[0046] Der Schlüsselschaft 14 weist an seinem freien Ende 58 einen ersten Schaftabschnitt 60 auf, auf den zur Schlüsselreide 12 hin ein zweiter Schaftabschnitt 62 folgt, welcher relativ zum ersten Schaftabschnitt 60 verbreitert ist. In Richtung der Schlüsseldicke (Pfeil 64) weisen beide Schaftabschnitte 60, 62 die gleiche Dicke auf. Die beiden Schaftabschnitte 60, 62 grenzen direkt aneinander. Der Kopplungsabschnitt 56 grenzt an den zweiten Schaftabschnitt 62 an (siehe u.a. Figuren 2 und 3).

[0047] Die Schalenelemente 20, 22 sind metallisch

ausgebildet. Hierzu dient ein Spritzgussverfahren für Werkstoffe hoher Festigkeit, bspw. ein Metallpulverspritzgussverfahren.

[0048] Die Schlüsselreide 12 ist als mehrteiliges Kunststoffgehäuse 66 ausgebildet. Das Kunststoffgehäuse 66 weist eine Unterschale 68, eine Oberschale 70 und einen herausnehmbaren Verschluss 72 (Kappe 72) auf, der in eine Öffnung 74 der Oberschale 70 eingesetzt werden kann. Somit ist ein Wechsel des Energiespeichers ohne Zerlegen des Kunststoffgehäuses 66 möglich. Zudem weist das Kunststoffgehäuse 66 eine korrespondierende Aufnahme 76 für den Kopplungsabschnitt 56 des Schlüsselschafts 14 auf. Ein Zusammenbau der Schlüsselreide 12 kann wie oben beschrieben erfolgen.

[0049] Das Verfahren zum Herstellen des Schlüssels 10 für einen mechatronischen Schließzylinder kann wie folgt ablaufen:

Zunächst erfolgt ein Herstellen der Schalenelemente 20, 22 durch ein Spritzgussverfahren für Werkstoffe höherer Festigkeit (metallische Werkstoffe), insbesondere durch Metallpulverspritzgießen. Danach erfolgt ein Anordnen von Teilen der Schlüsselektronik 16 an den Schalenelementen 20, 22, insbesondere in den Ausnehmungen bzw. Vertiefungen 19, 21, so dass diese Teile dem späteren Schaftinnenraum 17 zugewandt sind. So werden die Isolatoren 44, das elektronische Verbindungselement 36 und die Kontakte 42 an bzw. in den Schalenelementen 20, 22 platziert (Platzierung der Komponenten in Figur 3 angedeutet).

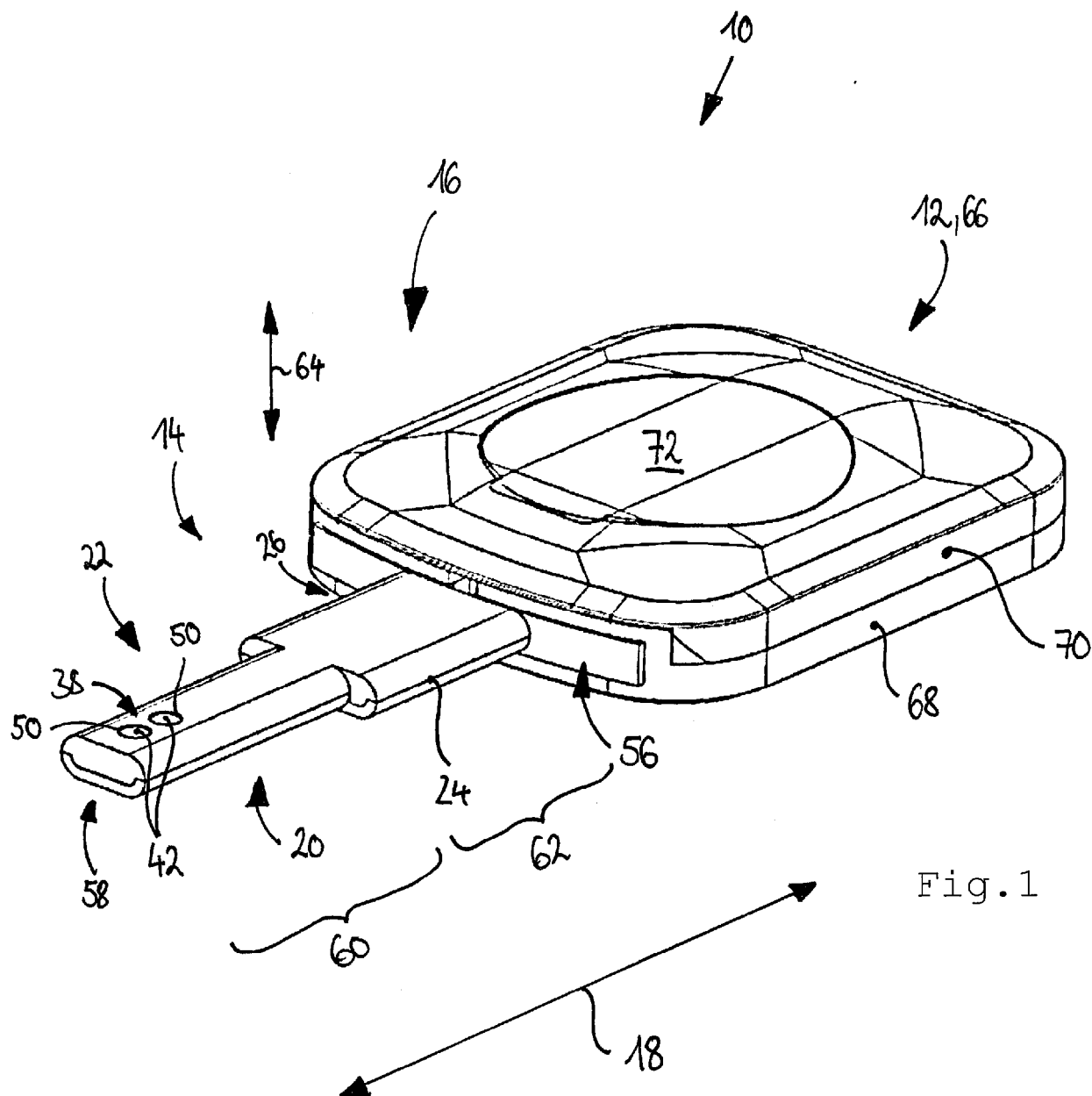
[0050] Darauf erfolgt ein Zusammensetzen der Schalenelemente 20, 22. Hierzu werden die Schalenelemente 20, 22 an der Trennebene 24 axial versetzt aufeinandergelegt (siehe Figur 5a). Dann werden die Schalenelemente 20, 22 relativ zueinander verschoben, so dass diese fluchtend aufeinanderliegen (siehe Figur 2 und 5b). Dabei werden die Schalenelemente 20, 22 aneinander befestigt, indem die axial abragenden Vorsprünge 28 des Schalenelements 22 (Oberschale 22) in korrespondierende Ausnehmungen 30 am anderen Schalenelement 20 (Unterschale 20) eingreifen. Mittels der fluchtenden Durchgänge 32 und der weiteren Durchgänge 34 können die Schalenelemente 20, 22 zusätzlich aneinander befestigt werden, wie oben beschrieben.

[0051] Danach wird der Schlüsselschaft 14 mit der Schlüsselreide 12 verbunden. Hierzu wird der Schlüsselschaft 14 mit dem Kopplungsabschnitt in die korrespondierende Aufnahme 76 der Unterschale 68 eingeführt und darin befestigt, bspw. verschraubt, verstemmt, verklebt oder dergleichen.

[0052] Das elektronische Verbindungselement 36 wird über die Verbindung 52 mit der elektronischen Steuerung 40 (elektronische Platine) verbunden. Die elektronische Steuerung 40 wird ggf. in der Unterschale 68 befestigt. Danach wird die Oberschale 70 auf die Unterschale 68 aufgesetzt und die Öffnung 74 in der Oberschale 70, ggf. nach Einlegen eines chemischen Energiespeichers, mit dem Verschluss 72 (Kappe) verschlossen.

Patentansprüche

1. Schlüssel (10) für einen mechatronischen Schließzylinder, mit einer Schlüsselreide (12), einem sich von der Schlüsselreide (12) entlang einer Axialrichtung (18) erstreckenden Schlüsselschaft (14) und einer Schlüsselelektronik (16), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlüsselschaft (14) aus zusammensetzbaren Schalenelementen (20, 22) gebildet ist, die im zusammengesetzten Zustand einen Schaftinnenraum (17) nach außen hin begrenzen, und dass in dem Schaftinnenraum (17) Teile der Schlüsselelektronik (16) angeordnet sind. 5
2. Schlüssel (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalenelemente (20, 22) derart ausgebildet sind, dass diese von einem Zustand, in dem die Schalenelemente (20, 22) axial versetzt an einer Trennebene (24) aufeinander liegen, durch relatives axiales Verschieben in den zusammengesetzten Zustand verbringbar und dadurch aneinander befestigbar sind. 10
3. Schlüssel (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalenelemente (20, 22) jeweils als Schlüsselschafthälften ausgebildet sind. 15
4. Schlüssel (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlüsselschaft (14) entlang der Axialrichtung (18) geteilt ist. 20
5. Schlüssel (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennebene (24) parallel zur oder in der Mittellängsebene des Schlüsselschafts (14) angeordnet ist. 25
6. Schlüssel (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines der Schalenelemente (20, 22) am der Schlüsselreide (12) zugewandten Ende (26) vorzugsweise axial abragende Vorsprünge (28) aufweist, die im zusammengesetzten Zustand in korrespondierende Ausnehmungen oder Durchgänge (30) in einem anderen der Schalenelemente (20, 22) eingreifen. 30
7. Schlüssel (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schaftinnenraum (17) ein elektronisches Verbindungselement (36) angeordnet ist, welches eine am Schlüsselschaft (14) angeordnete Schnittstelle zur Kommunikation (38) mit einer vorzugsweise in der Schlüsselreide (12) angeordneten elektronischen Steuerung (40) der Schlüsselelektronik (16) verbindet. 35
8. Schlüssel (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Schalenelemente (20, 22) am der Schlüsselreide (12) zugewandten Ende einen abragenden Kopplungsabschnitt (56) zur Verbindung mit der Schlüsselreide (12) aufweist. 40
9. Schlüssel (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlüsselschaft (14) an seinem freien Ende (58) einen ersten Schaftabschnitt (60) aufweist, auf den zur Schlüsselreide (12) hin ein zweiter Schaftabschnitt (62) folgt, der relativ zum ersten Schaftabschnitt (60) verbreitert ist. 45
10. Schlüssel (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlüsselschaft (14) metallisch ausgebildet ist, insbesondere durch ein urformendes Herstellungsverfahren, vorzugsweise ein Spritzgussverfahren. 50
11. Schlüssel (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlüsselreide (12) als vorzugsweise mehrteiliges Kunststoffgehäuse (66) ausgebildet ist. 55
12. Verfahren zum Herstellen eines Schlüssels (10) für einen mechatronischen Schließzylinder, insbesondere eines Schlüssels (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte:
 - Herstellen von Schalenelementen (20, 22) durch ein Spritzgussverfahren,
 - Anordnen von Teilen der Schlüsselelektronik (16) an den Schalenelementen (20, 22), so dass diese Teile dem späteren Schaftinnenraum (17) zugewandt sind,
 - Zusammensetzen der Schalenelemente (20, 22), so dass diese den Schlüsselschaft (14) bilden und den Schaftinnenraum (17) nach außen hin begrenzen, und
 - Verbinden des Schlüsselschafts (14) mit der Schlüsselreide (12).
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Spritzgussverfahren für die Schalenelemente (20, 22) Metallpulverspritzgießen eingesetzt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalenelemente (20, 22) zum Zusammensetzen an einer Trennebene (24) axial versetzt aufeinandergelegt und relativ zueinander axial verschoben werden, wobei diese durch Eingreifen von axial abragenden Vorsprüngen (28) an einem der Schalenelemente (20, 22) in korrespondierende Ausnehmungen (30) am anderen der Schalenelemente (20, 22) aneinander befestigt werden.



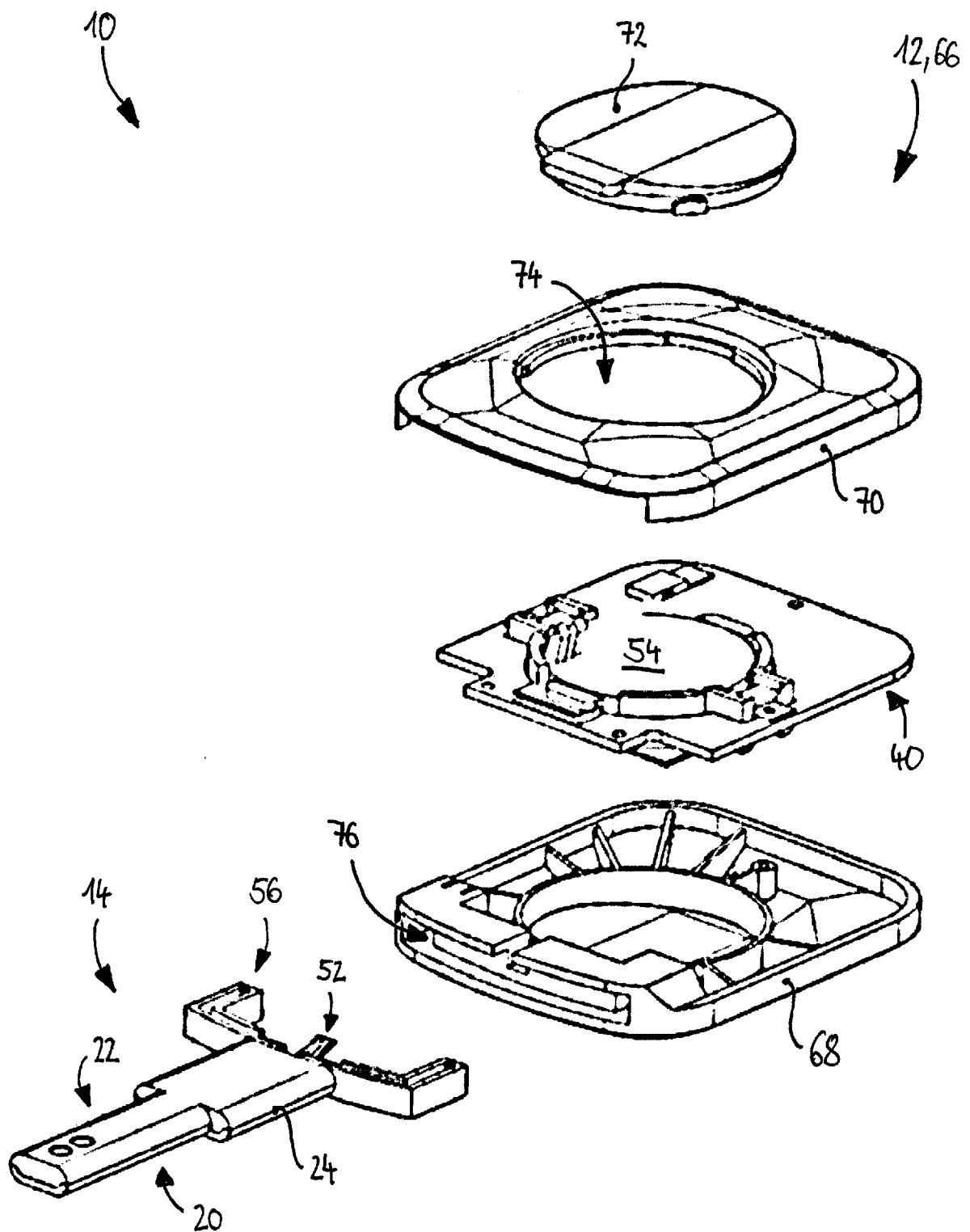


Fig.2

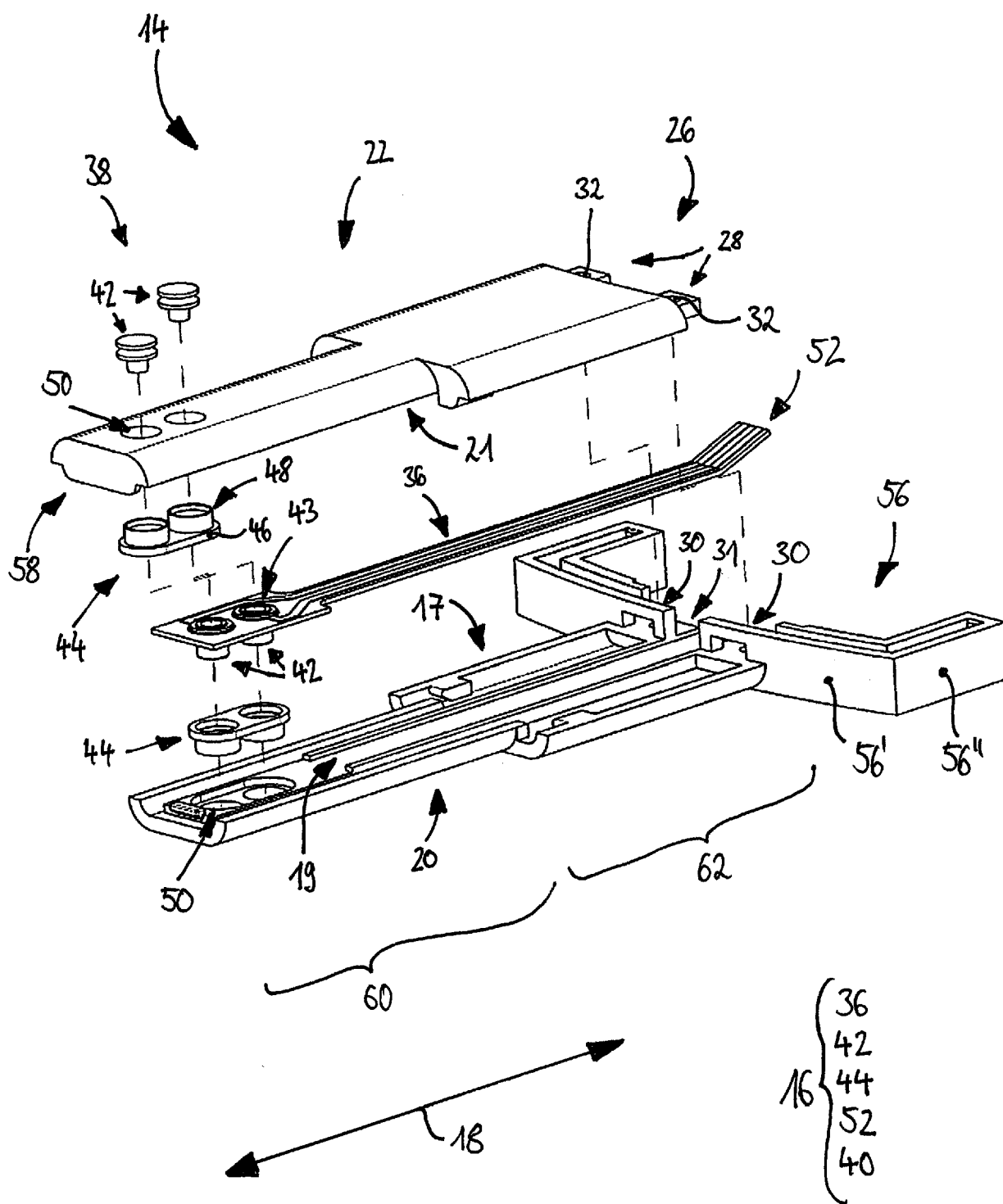
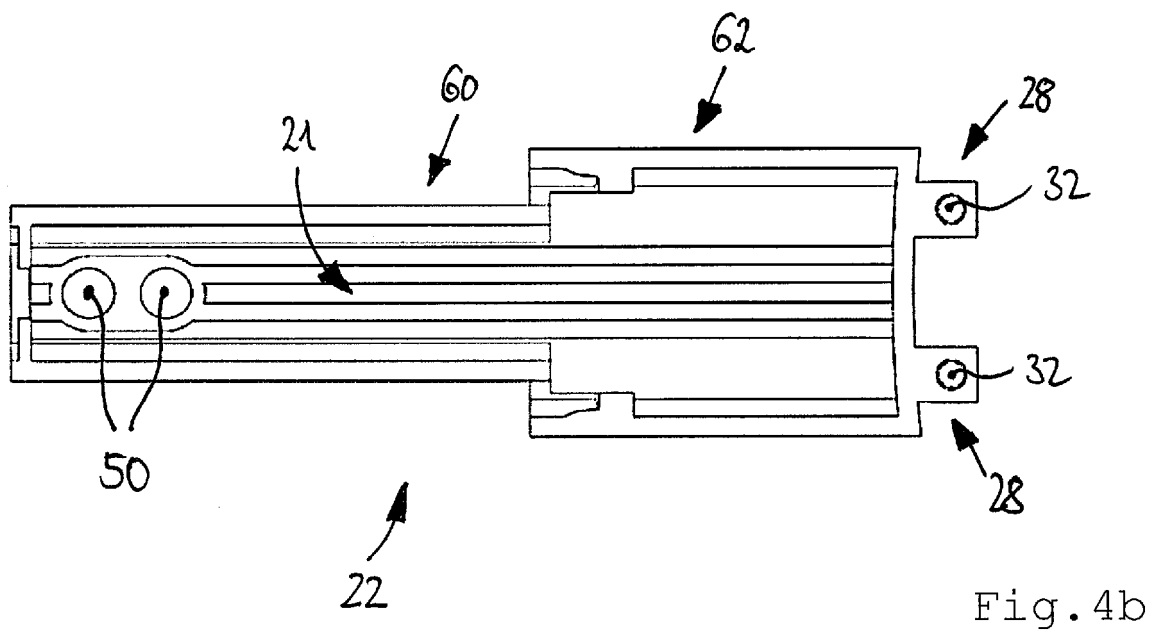
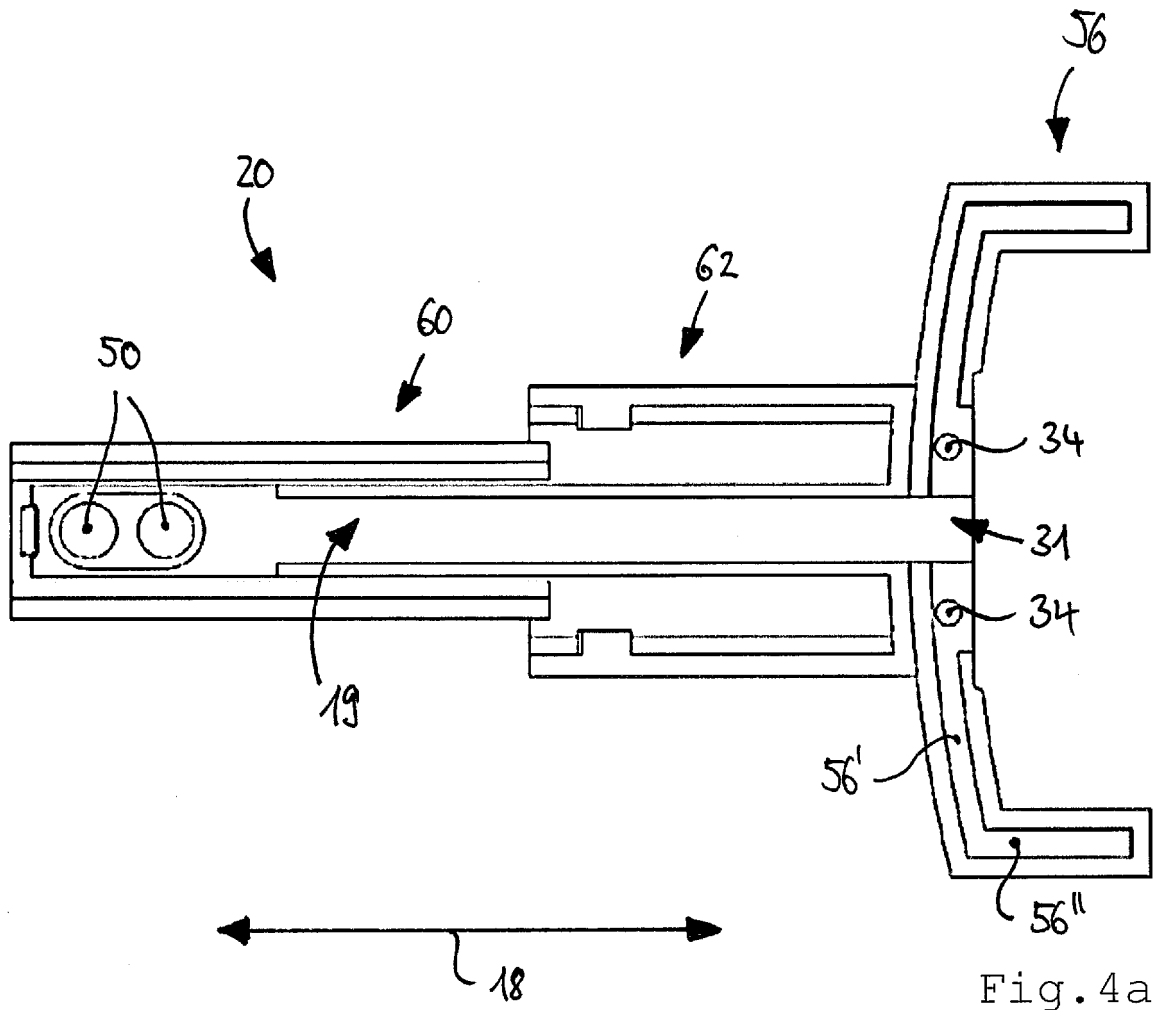
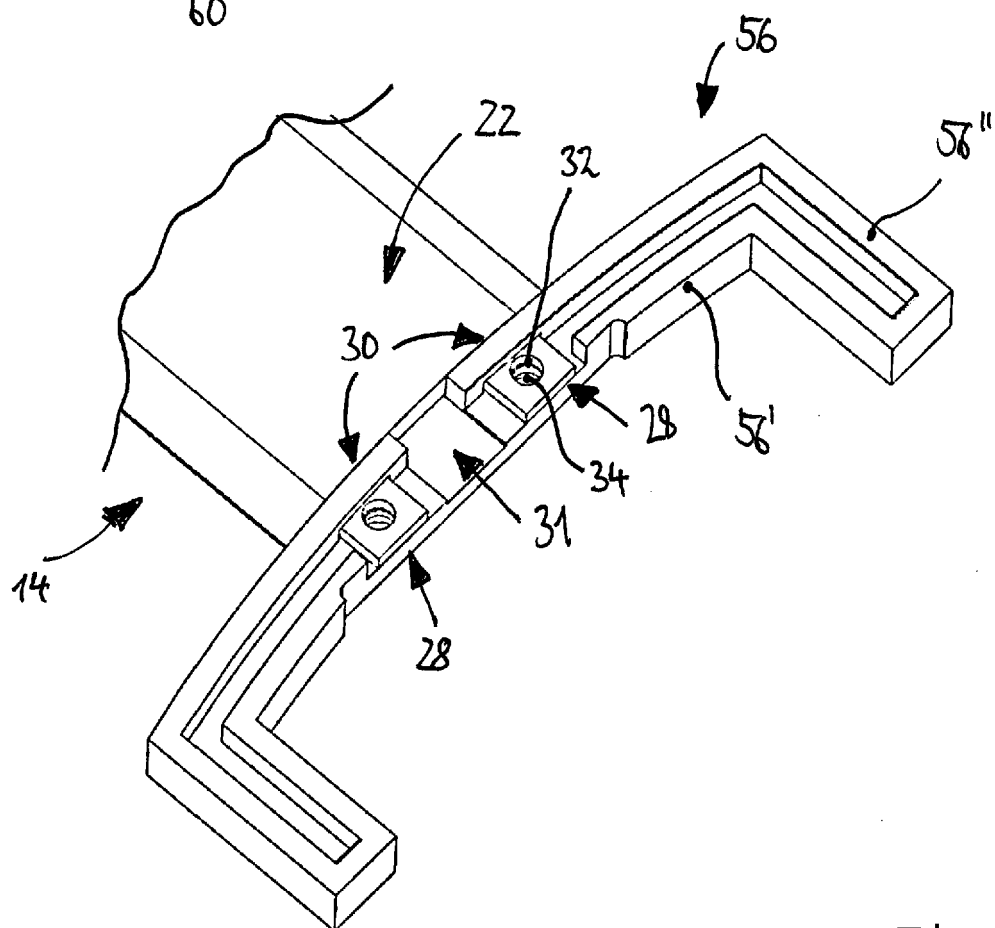
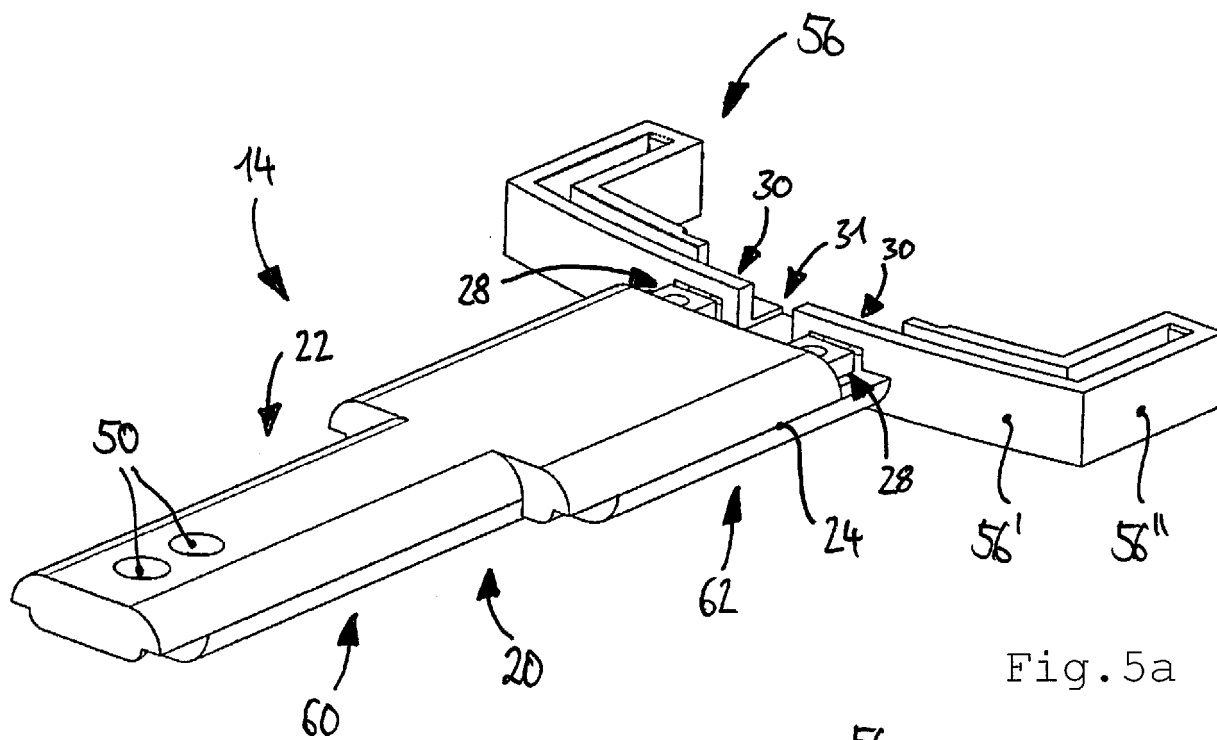


Fig.3







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 19 5898

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	DE 10 2009 005322 A1 (LEHMANN GMBH & CO KG MARTIN [DE]) 22. Juli 2010 (2010-07-22) * Absatz [0025] - Absatz [0029]; Abbildungen 1-3 *	1-14	INV. G07C9/00 E05B49/00
A	WO 2017/191518 A1 (GIUSSANI TECHNIQUES S P A [IT]) 9. November 2017 (2017-11-09) * Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2, 6 *	1-14	
A	KR 2004 0073147 A (CHOI JONG CHUL) 19. August 2004 (2004-08-19) * Abbildungen 1b, 3a, 3b *	1-14	
A	EP 1 832 699 A2 (WILKE HEINRICH HEWI GMBH [DE]) 12. September 2007 (2007-09-12) * Absatz [0022] - Absatz [0029]; Abbildungen 1-3 *	1	
A	EP 2 047 435 A1 (HUF HUELSBECK & FUERST GMBH [DE]) 15. April 2009 (2009-04-15) * Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 1-3 *	1,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G07C E05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. März 2019	Prüfer Boufidou, Maria
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 18 19 5898

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.

21-03-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102009005322 A1	22-07-2010	KEINE	
15	WO 2017191518 A1	09-11-2017	EP 3452675 A1 WO 2017191518 A1	13-03-2019 09-11-2017
	KR 20040073147 A	19-08-2004	KEINE	
20	EP 1832699 A2	12-09-2007	DE 102006010794 A1 EP 1832699 A2	13-09-2007 12-09-2007
25	EP 2047435 A1	15-04-2009	CN 101490722 A DE 102006032060 A1 EP 2047435 A1 KR 20090040427 A US 2009310327 A1 WO 2008006710 A1	22-07-2009 31-01-2008 15-04-2009 24-04-2009 17-12-2009 17-01-2008
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202016104903 U1 [0002]