

(19)



(11)

**EP 3 722 543 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**11.05.2022 Patentblatt 2022/19**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

**E05B 81/42<sup>(2014.01)</sup> E05B 81/30<sup>(2014.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **20164408.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**E05B 81/42; E05B 81/30; E05B 81/06; E05B 81/34**

(22) Anmeldetag: **20.03.2020**

(54) **SCHLISSSYSTEM FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG**

CLOSING SYSTEM FOR A MOTOR VEHICLE

SYSTÈME DE FERMETURE POUR UN VÉHICULE AUTOMOBILE

(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**

(30) Priorität: **10.04.2019 DE 102019109488**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**14.10.2020 Patentblatt 2020/42**

(73) Patentinhaber: **Kiekert AG**

**42579 Heiligenhaus (DE)**

(72) Erfinder:

- **Schiffer, Holger**  
**40668 Meerbusch (DE)**
- **Scholz, Michael**  
**45136 Essen (DE)**
- **Inan, Ömer**  
**46282 Dorsten (DE)**
- **Szegeny, Peter**  
**51766 Engelskirchen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**DE-U1-202017 107 026 US-A1- 2018 258 671**  
**US-B2- 8 752 869**

**EP 3 722 543 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Schließsystem für ein Kraftfahrzeug mit einem scheibenförmigen Rotationselement, einem Antrieb zum Rotieren des Rotationselements um eine Rotationsachse und einem Hebel, der durch das Rotationselement bewegt werden kann.

**[0002]** Ein Schließsystem für ein Kraftfahrzeug wird allgemein eingesetzt, um ein unplanmäßiges Öffnen einer Tür oder Klappe eines Kraftfahrzeugs zu verhindern. Dazu wird in der Regel ein Schließbolzen einer Tür oder Klappe von einer Drehfalle eines Gesperres aufgenommen und im geschlossenen Zustand des Gesperres von einer Sperrklinke gehalten, so dass sich die Tür oder Klappe nicht mehr öffnen kann. Zum automatisierten Öffnen des Gesperres des Schließsystems kann ein Antrieb vorgesehen werden, der über z.B. ein Schneckengetriebe ein scheibenförmiges Rotationselement in Form eines Schneckenrads in Rotation versetzen kann, das wiederum mithilfe eines Nockens einen Hebel betätigt. Der Hebel kann durch eine solche Betätigung die Sperrklinke von der Drehfalle lösen, so dass die Tür oder Klappe wieder geöffnet werden kann. Die zum automatisierten Öffnen benötigte elektrische Energie für den Antrieb wird in der Regel durch eine Energiequelle des Kraftfahrzeugs bereitgestellt.

**[0003]** Für ein Schließsystem ist der zur Verfügung stehende Bauraum häufig begrenzt. Die Druckschrift DE112009001288T5 offenbart eine Schlossanordnung für ein Kraftfahrzeug, bei dem ein Zahnrad mit einem Vorsprung und ein mit dem Vorsprung wechselwirkender Sperrklinkenhebel jeweils um 90° versetzte Drehachsen aufweisen. Die Wechselwirkung erfolgt seitlich zur Drehachse des Zahnrads.

**[0004]** Es wird ferner auf die Druckschriften DE102016108565A1 und DE102016108568 A1 hingewiesen. Aus der US 2018/258671A1 ist ein Schließsystem für ein Kraftfahrzeug mit einem scheibenförmigen, von einem Antrieb antreibbaren Rotationselement, und mit einem Hebel, der durch das Rotationselement bewegt werden kann, bekannt, bei dem das Rotationselement eine Rampe zum Verschwenken des Hebels bekannt.

**[0005]** Es ist Aufgabe der Erfindung, ein weiterentwickeltes Schließsystem bereitzustellen.

**[0006]** Zur Lösung der Aufgabe dient ein Schließsystem gemäß Anspruch 1. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0007]** Zur Lösung der Aufgabe dient ein Schließsystem für ein Kraftfahrzeug mit einem scheibenförmigen Rotationselement, einem Antrieb zum Rotieren des Rotationselements um eine Rotationsachse und einem Hebel, der durch das Rotationselement bewegt werden kann. Auf dem scheibenförmigen Rotationselement ist eine Rampe vorgesehen, d.h., vorhanden. Das Schließsystem ist so eingerichtet, dass der Hebel durch die Rampe verschwenkt werden kann, wenn das Rotationselement durch den Antrieb rotiert wird. Erfindungs-

gemäß verläuft die Rampe schräg zur Rotationsachse und fällt in radialer Richtung, bezogen auf die Rotationsachse, zum Rotationselement hin ab.

**[0008]** Durch das Vorsehen einer Rampe auf dem scheibenförmigen Rotationselement zum Verschwenken des Hebels können zwei Vorteile gleichzeitig erzielt werden.

**[0009]** Einerseits erlauben das Rotationselement und der Hebel eine besonders flexible Anordnung relativ zueinander und ermöglichen so ein kompaktes Einpassen des Schließsystems in eine vorgegebene Bauraumgeometrie. Beispielsweise ist ein Kraftfahrzeugschloss als das Schließsystem oder als ein Teil davon in eine L-förmige Bauraumgeometrien oder ein entsprechend L-förmig geformtes Gehäuse unterzubringen. Durch die Rampe auf dem scheibenförmigen Rotationselement können eine Schwenkachse des Hebels gegenüber der Rotationsachse des Rotationselements zueinander winkelfersetzt angeordnet und gelagert werden. Auf diese Weise kann diese Anordnung gewissermaßen um die Ecke platziert werden. Dies ist von besonderem Vorteil, wenn in einem Schenkel eines L-förmigen Gehäuses das Gesperre und in dem anderen Schenkel ein Anschluss zu einer elektrischen Energiequelle liegt. Der Hebel, der insbesondere mit dem Gesperre wechselwirkt, und der Antrieb, der an eine elektrische Energiequelle anzuschließen ist, können dann in unterschiedlichen Schenkeln des L-förmigen Gehäuses eingebaut werden.

**[0010]** Andererseits erlaubt das Vorsehen einer Rampe auf dem scheibenförmigen Rotationselement ein Verschwenken und damit Betätigen des Hebels mit besonders geringen mechanischen Verlusten aus der Wechselwirkung des Hebels mit der Rampe. Ein sehr hoher Wirkungsgrad des automatisierten Schließsystems kann so erzielt werden. Zum Betrieb des Schließsystems wird dann weniger elektrische Energie benötigt.

**[0011]** Ein Schließsystem kann ein Kraftfahrzeugschloss für eine Tür oder Klappe und/oder ein Teil einer Zentralverriegelungsanlage oder Zuziehhilfe für ein Kraftfahrzeug sein. Bevorzugt umfasst ein Schließsystem für ein Kraftfahrzeug ein Gesperre, das in einem geschlossenen Zustand eine Tür oder Klappe in einer geschlossenen Position halten kann und in einem geöffneten Zustand ein Öffnen der Tür oder Klappe aus der geschlossenen Position zulässt. Der Hebel kann zum Wechselwirken mit dem Rotationselement in Kontakt mit der Rampe gebracht werden, d.h. die Rampe unmittelbar berühren und bei einer Rotation des Rotationselements an der Rampe entlangschleifen. Somit kann der Hebel durch eine Rotationsbewegung des Rotationselements in Abhängigkeit von dem (geometrischen) Verlauf der Rampe bewegt werden, um das Gesperre in den geöffneten oder geschlossenen Zustand zu bringen.

**[0012]** Ein scheibenförmiges Rotationselement kann z.B. ein Zahnrad oder ein Schneckenrad sein. Der Einsatz eines Schneckenrads als das scheibenförmige Rotationselement ermöglicht eine flexible und kompakte Bauweise. Ein scheibenförmiges Rotationselement hat

allgemein einen Durchmesser, der größer ist als eine Dicke des scheibenförmigen Rotationselements. Der Antrieb umfasst bevorzugt einen Elektromotor und eine Antriebswelle, die vorzugsweise unmittelbar das scheibenförmige Rotationselement antreibt. In einer Ausgestaltung sind das Schließsystem und der Antrieb so eingerichtet, dass das Rotationselement durch den Antrieb in zwei Rotationsrichtungen rotiert werden kann. Dies ermöglicht ein automatisiertes Zurücksetzen des Rotationselements in eine Ausgangsstellung oder ein automatisiertes Verrasten und Lösen einer Drehfalle eines Gesperres des Schließsystems. In einer Ausgestaltung ist ein automatisiertes Rotieren des Rotationselements durch den Antrieb nur in eine Rotationsrichtung möglich. Ein Zurücksetzen und/oder Verrasten einer Drehfalle erfolgt dann über eine vom Benutzer aufgewendete Kraft und/oder einen mechanischen Energiespeicher wie z.B. eine Feder.

**[0013]** Ein Hebel kann allgemein um eine Schwenkachse verschwenkt werden, um eine Kraft und/oder Bewegung zu übertragen. Ein Verschwenken des Hebels durch die Rampe erfolgt grundsätzlich durch einen Kontakt, also eine unmittelbare Berührung, zwischen dem Hebel und der Rampe. Wenn das Rotationselement durch den Antrieb rotiert wird, schleift dann der Hebel entlang der Rampe. In dem vorliegenden Schließsystem kann der Hebel z.B. eine Sperrklinke zum Verrasten der Drehfalle, ein Blockadehebel zum Halten der Sperrklinke in einer die Drehfalle verrastenden Stellung, ein Auslösehebel zum Lösen der Sperrklinke oder des Blockadehebels oder ein anderes Gesperrelemente sein. Eine Sperrklinke als Hebel ermöglicht ein Schließsystem mit besonders wenigen Gesperrekomponenten. In Kombination mit einem automatisieren Antreiben in beide Rotationsrichtungen kann besonders schnell und zuverlässig eine Drehfalle verrastet und entrastet werden. Ein Auslösehebel als Hebel ermöglicht ein besonders energieeffizientes Auslösen eines Gesperres, insbesondere in Kombination mit einem Blockadehebel und/oder einem automatisierten Antreiben des Rotationselements in nur eine Drehrichtung.

**[0014]** Eine Rampe ist allgemein eine schräge Führungs- oder Betätigungsfläche. Eine Rampe ist keine Fasse einer Kante und auch keine herstellungsbedingte Schräg oder Rundung einer Ecke. Insbesondere wird die Rampe durch einen Vorsprung gebildet, der beispielsweise einstückig mit dem Rotationselement verbunden oder hergestellt ist. Dies reduziert die Anzahl von Teilen. In einer Ausgestaltung wird die Rampe durch ein separates Bauteil gebildet, das auf dem scheibenförmigen Rotationselement vorgesehen ist. Dies ermöglicht den Einsatz unterschiedlicher Materialien für die Rampe und das Rotationselement und eine Reduzierung der Herstellungskosten. Die Rampe bzw. das die Rampe bildende separate Bauteil ist dann so mit dem Rotationselement verbunden oder gekoppelt, dass die Rampe gemeinsam mit dem Rotationselement rotiert werden kann. Wenn die Rampe durch ein separates Bauteil bereitge-

stellt wird, erfolgt vorzugsweise eine bewegungsfest oder zumindest drehfest Verbindung mit dem Rotationselement. Eine Rampe, die auf dem scheibenförmigen Rotationselement vorgesehen ist, befindet sich in axialer Richtung von dem Rotationselement, also in Richtung der Rotationsachse. Die Rampe ist also an einer Oberseite des scheibenförmigen Rotationselements angeordnet. Die Oberseite bezieht sich auf eine Oberfläche eines Scheibengrundkörpers, auf der die Rampe vorgesehen ist. Die Oberseite bezieht sich nicht auf einen den Scheibengrundkörper umgebenden Kragen, der beispielsweise zum Wechselwirken mit einer Antriebswelle des Antriebs vorgesehen ist und eine größere axiale Ausdehnung hat als der Scheibengrundkörper.

**[0015]** Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung hat die Rampe im Wesentlichen eine Form eines Mantelflächensegments eines stumpfkegelartigen Gebildes. Der Hebel kann dadurch mit einem besonders großen Wirkungsgrad betätigt werden, insbesondere bei einer zu Rotationsachse geneigten Schwenkachse des Hebels. Insbesondere ist die Rampe in einer Weise schräg geformt, dass der Hebel durch ein Führen, Gleiten und/oder Schleifen entlang der Rampe von dem Rotationselement weg verdrängt wird. Vorzugsweise trifft die Rampe schräg auf eine Oberseite des scheibenförmigen Rotationselements, die der Rampe zugewandt ist. Insbesondere befindet sich die Rampe vollständig innerhalb des Umfangs des scheibenförmigen Rotationselements, auf dem die Rampe vorgesehen ist. Die Rampe ragt also an keiner Stelle radial über den äußeren Umfang des Rotationselements.

**[0016]** In einer Ausführungsform verläuft die Rampe in Umfangrichtung gebogen um die Rotationsachse. Ein besonders gezieltes Verschwenken des Hebels in Abhängigkeit von dem Verlauf der Rampe in Umfangrichtung kann so durch eine Rotation des Rotationselements ermöglicht werden. Insbesondere verläuft die Rampe über einen Winkelbereich von höchstens 270°, bevorzugt 235°, besonders bevorzugt höchstens 205°, um die Rotationsachse. Eine besonders schnelle Reaktionszeit kann so erzielt werden.

**[0017]** In einer Ausführungsform verläuft ein axiales oberes Ende der Rampe spiralförmig um die Rotationsachse. Durch das Rotieren des Rotationselements kann dadurch der Hebel mit besonders geringen Reibungsverlusten verschwenkt werden. Ein axiales oberes Ende der Rampe bezieht sich auf einen Längsschnitt entlang der Rotationsachse des Rotationselements und meint den Punkt, der axial am weitesten von der Oberseite des scheibenförmigen Rotationselements entfernt ist. In einer Ausführungsform, in der die Rampe auf die Oberseite des scheibenförmigen Rotationselements trifft, entspricht die axiale Ausdehnung der Rampe exakt dem axialen Abstand von der Oberseite des scheibenförmigen Rotationselements bis zum axialen oberen Ende der Rampe. Dieser axiale Abstand und/oder diese axiale Ausdehnung ändern sich in Abhängigkeit von der Winkelposition, der zusammen mit der Rotationsachse die

Ebene des oben erwähnten Längsschnitts aufspannt. Das axiale obere Ende der Rampe entfernt sich also zunehmend von dem scheibenförmigen Rotationselement in Richtung der Rotationsachse relativ zu dem Hebel mit einer festen Winkelposition, wenn das Rotationselement durch den Antrieb vorzugsweise zum Verschwenken des Hebels von dem Rotationselement weg rotiert wird.

**[0018]** In einer Ausgestaltung nimmt die radiale Ausdehnung der Rampe in Umfangrichtung betrachtet zu. Die Zuverlässigkeit des Schließsystems wird so erhöht.

**[0019]** In einer Ausführungsform, nimmt ein radialer Abstand von der Rotationsachse bis zum axialen oberen Ende der Rampe in Umfangrichtung betrachtet zu. Der Hebel kann dadurch besonders weit verschwenkt werden, und dies bei einem besonders hohen Wirkungsgrad.

**[0020]** In einer Ausführungsform enthält die Rampe eine konkave Form, insbesondere im Längsschnitt betrachtet. Ein weiter optimierter Betätigungsvektor kann so erhalten werden.

**[0021]** In einer Ausgestaltung ist ein Vorsprung mit einer zylinderartigen Mantelfläche vorgesehen, d.h., die Mantelfläche erstreckt sich gebogen um die Rotationsachse und parallel zur Rotationsachse. Insbesondere hat der Vorsprung eine größere axiale Ausdehnung als die Rampe. Das axiale obere Ende der Rampe kann dann auf der zylinderartigen Mantelfläche liegen. Die Rampe schließt dann im Längsschnitt entlang der Rotationsachse betrachtet einen stumpfen Winkel mit der Rampe ein. Eine besonders robuste Rampe kann so erhalten werden.

**[0022]** In einer Ausführungsform kann der Hebel durch die Rampe um eine Schwenkachse verschwenkt werden, die axial von der Rampe beabstandet ist. Durch die axial beabstandete Schwenkachse wird ein besonders effektives Verschwenken des Hebels ermöglicht.

**[0023]** In einer Ausführungsform ist die Schwenkachse zur Rotationsachse um eine Winkeldifferenz geneigt. Insbesondere beträgt die Winkeldifferenz mindestens  $45^\circ$  und/oder höchstens  $135^\circ$ , besonders bevorzugt genau  $90^\circ$ . Eine kompakte Bauweise in einen vorgegebenen Bauraum kann so bei gleichzeitig geringem Energieverbrauch des Antriebs erreicht werden. Ein minimaler Energieverbrauch ist bei einer Winkeldifferenz zwischen  $85^\circ$  und  $95^\circ$  möglich.

**[0024]** In einer Ausführungsform wird der Hebel durch die Rampe axial verdrängt, wenn das Rotationselement durch den Antrieb rotiert wird. Ein besonders zuverlässiges Betätigen des Hebels wird so ermöglicht. Axial verdrängt meint in Richtung der Rotationsachse, insbesondere von dem scheibenförmigen Rotationselement weg.

**[0025]** In einer Ausführungsform ist der Hebel gekrümmt, L-förmig, hakenförmig oder J-förmig geformt. Ein besonders hoher Wirkungsgrad kann so bei der Betätigung durch die Rampe erzielt werden. Zudem kann ein besonders kompaktes Schließsystem bereitgestellt werden.

**[0026]** In einer Ausführungsform kann der Hebel von unterhalb des scheibenförmigen Rotationselements

über das scheibenförmige Rotationselement greifen und die Rampe kontaktieren. Der Hebel kann also einen ringförmigen Kragen am äußeren Umfang des Rotationselementes, der insbesondere axial dicker ist als der Scheibengrundkörper des Rotationselements, umgreifen. Der Hebel kann dabei über die Oberseite des Rotationselementes bis zur radial innenliegenden Rampe greifen, um die Rampe zu kontaktieren. Insbesondere wird der Hebel vorzugsweise durch eine Feder gegen die Rampe gedrückt, um die Rampe zu kontaktieren.

**[0027]** In einer Ausgestaltung ist das freie Ende des Hebels abgerundet. Vorzugsweise weist das freie Ende des Hebels im Querschnitt durch die Schwenkachse betrachtet eine näherungsweise halbkreisform auf. Hierdurch kann der Reibwiderstand reduziert werden.

**[0028]** In einer Ausführungsform gleitet oder schleift ein freies Ende des Hebels relativ zum Rotationselement spiralförmig entlang der Rampe, wenn das Rotationselement durch den Antrieb rotiert wird. Ein sich an die Bewegung des Hebels und des freien Endes angepasster Betätigungsvektor mit besonders geringen Reibungsverlusten kann so erhalten werden.

**[0029]** In einer Ausführungsform wird ein Steigungswinkel der Rampe stetig flacher, wenn das Rotationselement durch den Antrieb rotiert wird, vorzugsweise in eine Rotationsrichtung zum Verschwenken des Hebels von der Rotationsachse weg und/oder zum Betätigen des Hebels. Ein besonders hoher Wirkungsgrad kann so während der Betätigung trotz der Relativbewegung zwischen der Rampe und dem Hebel erzielt werden.

**[0030]** In einer Ausführungsform wird ein radialer Abstand zwischen der Rotationsachse und einer Kontaktstelle zwischen dem freien Ende des Hebels und der Rampe stetig größer, wenn das Rotationselement durch den Antrieb rotiert wird, vorzugsweise in eine Rotationsrichtung zum Verschwenken des Hebels von der Rotationsachse weg und/oder zum Betätigen des Hebels. Ein besonders großer Verschwenkwinkel des betätigten Hebels kann so realisiert werden.

**[0031]** In einer Ausgestaltung weist die Rampe einen Steigungswinkel von mindestens  $20^\circ$  und/oder höchstens  $80^\circ$  auf, insbesondere innerhalb eines Flächenbereiches, über den das freie Ende gleitet oder schleift, das Rotationselement durch den Antrieb rotiert wird. Reibungsverluste können so reduziert werden, insbesondere in Kombination mit einem abgerundeten freien Ende des Hebels, das die Rampe mit den genannten Steigungswinkeln kontaktiert.

**[0032]** In einer Ausgestaltung nimmt der Steigungswinkel der Rampe in Umfangrichtung entlang einer Bahn, die das freie Ende des Hebels bei der Rotation des Rotationselements an der Rampe entlang gleitet oder schleift, stetig zu, insbesondere von  $20^\circ$  bis  $80^\circ$ . Der Steigungswinkel kann so an die Relativbewegung und die Änderung der Orientierung des freien Endes zur Rampe im Bereich der Kontaktstelle zur Optimierung des Wirkungsgrades angepasst werden, wobei die Relativbewegung und die Orientierungsänderung durch das Ver-

schwenken des Hebels hervorgerufen wird. Die Steigung wird zu einer Ebene gemessen, die senkrecht zur Rotationsachse verläuft. Insbesondere wird die Steigung zur Oberseite des scheibenförmigen Rotationselements gemessen. Grundsätzlich ist die Rotationsachse senkrecht zur Oberseite des Rotationselements orientiert.

**[0033]** Insbesondere bezieht sich in diesem Dokument die Rotationsrichtung auf die Drehrichtung um die Rotationsachse, die zu einem Verschwenken des Hebels von der Rotationsachse weg und/oder zum Betätigen des Hebels führt. Die entgegengesetzte Drehrichtung ist dann die Rückwärtsrotationsrichtung. Ein Betätigen des Hebels führt bevorzugt zum Auslösen des Gesperres, so dass z.B. eine Tür oder Klappe eines Kraftfahrzeugs wieder geöffnet werden kann. Eine Rotation des Rotationselements in die Rückwärtsrotationsrichtung dient in einer Ausgestaltung der Rückstellung des Hebels und/oder des Rotationselements in eine Ausgangsstellung. Alternativ oder ergänzend kann eine Rotation des Rotationselements in die Rückwärtsrotationsrichtung einem Verasten einer Drehfalle dienen, um ein Gesperre in einen geschlossenen Zustand zu bringen, in dem z.B. eine Tür oder Klappe eines Kraftfahrzeugs sicher in einer geschlossenen Position gehalten werden.

**[0034]** Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung auch anhand von Figuren näher erläutert. Die beanspruchten Schutzbereiche sind nicht auf die Ausführungsbeispiele beschränkt.

**[0035]** Es zeigen:

- Figur 1: Isometrische Darstellung eines Antriebs zum Rotieren eines Rotationselements, das sich in einer Ausgangsstellung  $\alpha_0$  befindet und über eine Rampe auf dem Rotationselement einen Hebel verschwenken kann;
- Figur 2a: Schematische Draufsicht auf die Anordnung der Fig. 1 in der Ausgangsstellung  $\alpha_0$ ;
- Figur 2b: Seitliche Darstellung der Anordnung der Figur 2a;
- Figur 3a: Schematische Draufsicht auf die Anordnung der Fig. 2a während eines Rotierens des Rotationselements, gezeigt in einer ersten Zwischenstellung  $\alpha_i$ ;
- Figur 3b: Seitliche Darstellung der Anordnung der Figur 3a;
- Figur 4a: Schematische Draufsicht auf die Anordnung der Figur 3a während des Rotierens des Rotationselements, gezeigt in einer zweiten Zwischenstellung  $\alpha_k$ ;
- Figur 4b: Seitliche Darstellung der Anordnung der Figur 4a.

**[0036]** Die Figur 1 zeigt ein scheibenförmiges Rotationselement 1, insbesondere in Form eines Schneckenrads. Das Rotationselement 1 weist einen Scheibengrundkörper 11 und einen den Scheibengrundkörper 11 umgebenden Kragen 12 auf. Der schmale, ringförmige Kragen 12 hat in axialer Richtung eine größere Ausdeh-

nung als der Scheibengrundkörper 11 und/oder steht am Umfang des Scheibengrundkörpers 11 axial hervor. Dieser Überstand entspricht bevorzugt mindestens der doppelten Dicke des Scheibengrundkörpers 11. Ein Antrieb 3, insbesondere ein Elektromotor, ist mit einer Antriebsachse 11 ausgestattet, die sich um die Drehachse 15 drehen kann, die tangential zum Umfang des Rotationselements 1 und/oder senkrecht zur Rotationsachse 4 orientiert ist. Zueinander korrespondierende Zahnprofile 14 am Umfang der Antriebsachse 11 und an der äußeren, radialen Mantelfläche des Kragens greifen ineinander, um eine Drehung und ein Drehmoment des Antriebs 3 auf das Rotationselement 1 zu übertragen, das dadurch zum Rotieren gebracht wird.

**[0037]** Auf der bevorzugt ebenen Oberfläche des Scheibengrundkörpers 11 ist eine Rampe 5 vorhanden (in Fig. 1 schraffiert), die sich von der Oberfläche innerhalb der kreisförmigen Oberseite in axiale Richtung erstreckt, um eine schräge Erhebung auf dem Rotationselement 1 zu bilden. Ebenfalls auf diese Oberfläche des Scheibengrundkörpers 11 ist eine zylinderförmige Hülse 16, die Teil eines Lagers des Rotationselements 1 bildet, und/oder ein Vorsprung 17 mit einer zylinderartigen Mantelfläche 18 vorgesehen. Insbesondere erstreckt sich der Vorsprung 17 und/oder die Rampe 5 um die Hülse 16. Vorzugsweise erstreckt sich die Rampe 5 um den Vorsprung 17. Insbesondere überragt der Vorsprung 17 die Rampe in Richtung der Rotationsachse 4. Bevorzugt bilden die Rampe 5, der Vorsprung 17 und/oder die Hülse 16 optional gemeinsam mit dem Rotationskörper ein einstückiges oder zumindest einteiliges Gebilde, das insbesondere stumpfkegelartig ist. Das Gebilde hat insgesamt die Gestalt eines nicht dreh-symmetrischen Vulkankegels der in Umlaufrichtung steiler wird. Die Rampe fußt auf der Oberfläche des Scheibengrundkörpers 11 und wickelt sich spiralförmig um den Vorsprung 17 herum, wobei der Vorsprung 17 und die Rampe in Umfangsrichtung einen stetig größeren Radius und eine stetig größer werdende radiale Ausdehnung aufweisen. Ein axiales oberes Ende 7 der Rampe 5 weist in Umfangsrichtung einen zunehmenden Abstand zur Oberfläche des Scheibengrundkörpers 11 und gleichzeitig zur Rotationsachse 4 auf, wodurch eine Spiralförmigkeit entsteht.

**[0038]** Der Hebel 2 ist um eine Schwenkachse 6 verschwenkbar gelagert, die senkrecht zur Rotationsachse 4 orientiert ist und/oder mindestens um den halben Durchmesser des Rotationselements von der Rotationsachse 1 beabstandet. Der Hebel 2 hat ein rohrförmiges Teil 19 zum Lagern um die Schwenkachse 6. Die Schwenkachse 6 ist unterhalb des Rotationselements 1 angeordnet. Senkrecht zu dem rohrförmigen Teil 19 und/oder senkrecht zur Schwenkachse 6 erstreckt sich der Hebel 2 mit einer hakenförmigen, insbesondere J-förmigen, und kann von unten über den Kragen 12 zur tiefergelegenen Oberfläche des Scheibengrundkörpers 11 greifen, um die Rampe 5 mit dem freien Ende 8 zu kontaktieren. Bevorzugt ist das freie Ende 8 des Hebels 2 in Richtung der Schwenkachse 6 aufgedickt, um ein beson-

ders zuverlässiges Betätigen mit besonders hohem Wirkungsgrad durch die Rampe 5 zu ermöglichen. In einer Ausgangsstellung  $\alpha_0$  des Rotationselements 1 liegt das freie Ende 8 unmittelbar auf oder beinahe auf der Oberfläche des Scheibengrundkörpers 11.

**[0039]** Die Figur 2a zeigt den Hebel 2 und das Rotationselement 1 mit der darauf vorhandenen Rampe 5 in der Draufsicht in der Ausgangsstellung  $\alpha_0$  des Rotationselements 1. In einer Ausgestaltung wird die Oberfläche des Scheibengrundkörpers 11 oder die Rampe 5 in der Ausgangsstellung  $\alpha_0$  des Rotationselements 1 mit einem Endbereich des freien Ende 8, der in Richtung der Schwenkachse 6 am nächsten zur Rotationsachse 4 liegt, kontaktiert. Die Figur 2b zeigt die Anordnung des Schließsystems der Figur 2a in einer Seitendarstellung. Das freie Ende 8 hat im Querschnitt die Form eines Fingers und ein gerundetes, bevorzugt annähernd halbkreisförmiges Ende, das die Rampe 5 kontaktiert oder bevorzugt nur durch einen kleinen Luftspalt von der Rampe 5 beabstandet ist, um das freie Ende 8 vor Abnutzung zu schützen.

**[0040]** Die Figuren 3a und 3b zeigen nun im Vergleich zu den Figuren 2a und 2b ein Verschwenken des Hebels 2 durch die Rampe 5, die an einer Kontaktstelle 9 von dem freien Ende 8 des Hebels 2 kontaktiert wird und den Hebel 2 infolge der Rotation von der Ausgangsstellung  $\alpha_0$  in die gezeigte Zwischenstellung  $\alpha_i$  verdrängt. Die Kraftübertragung erfolgt in Richtung eines Betätigungsvektors 10. Der Betätigungsvektor 10 erstreckt sich näherungsweise entlang des freien Endes 8 des Hebels 2, was eine Kraftübertragung mit hohem Wirkungsgrad und wenig mechanischen Verlusten indiziert.

**[0041]** Die Figuren 4a und 4b zeigen nun im Vergleich zu den Figuren 3a und 3b eine Fortsetzung des Verschwenken des Hebels 2 durch die Rampe 5 durch die Rotation von der Zwischenstellung  $\alpha_i$  in die Zwischenstellung  $\alpha_k$ . Der Betätigungsvektor 10, in dessen Richtung die Kraft von der Rampe 5 auf das freie Ende 8 des Hebels 2 wirkt, wird steiler, wenn das Rotationselement 1 durch den Antrieb 3 rotiert wird. Der Betätigungsvektor 10 steht senkrecht auf einer Verbindungslinie 20 von der Schwenkachse 6 einer Kontaktstelle 9 zwischen dem Hebel 2 und der Rampe 5, an der das freie Ende 8 die Rampe 5 kontaktiert.

**[0042]** Durch die Rotation des Rotationselementes 1 in die in den Figuren gezeigte Rotationsrichtung (im Uhrzeigersinn) wird der Hebel 2 betätigt, der wiederum mit einem nicht gezeigten Gesperre wechselwirkt. Die Kontaktstellen 9 bilden dabei gemeinsam eine Spiralform um die Rotationsachse mit zunehmendem Radius.

Bezugszeichenliste:

**[0043]**

1	Rotationselement
2	Hebel
3	Antrieb

4	Rotationsachse	
5	Rampe	
6	Schwenkachse	
7	Axiales oberes Ende der Rampe	
5	8	Freies Ende des Hebels
9	Kontaktstelle	
10	Betätigungsvektor	
11	Scheibengrundkörper	
12	Kragen	
10	13	Antriebsachse
14	Zahnprofil	
15	Drehachse	
16	Hülse	
17	Vorsprung	
15	18	Mantelfläche des Vorsprungs
19	Rohrförmiges Teil des Hebels	
20	Verbindungsline	
$\alpha_0$	Ausgangsstellung	
$\alpha_i, \alpha_k$	Zwischenstellungen	

**Patentansprüche**

1. Schließsystem für ein Kraftfahrzeug mit einem scheibenförmigen Rotationselement (1), einem Antrieb (3) zum Rotieren des Rotationselements (1) um eine Rotationsachse (4) und einem Hebel (2), der durch das Rotationselement (1) bewegt werden kann, wobei auf dem scheibenförmigen Rotationselement (1) eine Rampe (5) vorgesehen ist und das Schließsystem so eingerichtet ist, dass der Hebel (2) durch die Rampe (5) verschwenkt werden kann, wenn das Rotationselement (1) durch den Antrieb (3) rotiert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rampe (5) schräg zur Rotationsachse (4) verläuft und in radialer Richtung zum Rotationselement (1) hin abfällt.
2. Schließsystem nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rampe (5) in Umfangrichtung gebogen um die Rotationsachse (4) verläuft.
3. Schließsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein axiales oberes Ende (7) der Rampe (5) spiralförmig um die Rotationsachse (4) verläuft.
4. Schließsystem nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Umfangrichtung betrachtet ein radialer Abstand von der Rotationsachse (4) bis zum axialen oberen Ende (7) der Rampe (5) und/oder eine radiale Ausdehnung der Rampe (5) zunehmen.
5. Schließsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rampe (5) eine konkave Form enthält.

6. Schließsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hebel (2) durch die Rampe (5) um eine Schwenkachse (6) verschwenkt werden kann, die axial von der Rampe (5) beabstandet ist, und/oder die Schwenkachse (6) zur Rotationsachse (4) um eine Winkeldifferenz geneigt ist, insbesondere um mindestens 45° und/oder höchstens 135°.
7. Schließsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hebel (2) L-förmig oder J-förmig geformt ist und/oder von unterhalb des scheibenförmigen Rotationselements (1) über das scheibenförmige Rotationselement (1) greifen und die Rampe (5) kontaktieren kann.
8. Schließsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein freies Ende (8) des Hebels (2) relativ zum Rotationselement (1) spiralförmig entlang der Rampe (5) gleitet, wenn das Rotationselement (1) durch den Antrieb (3) rotiert wird.
9. Schließsystem nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Steigungswinkel der Rampe (5) stetig flacher und/oder ein radialer Abstand zwischen der Rotationsachse (4) und einer Kontaktstelle (9) zwischen dem freien Ende (8) des Hebels (2) und der Rampe (5) stetig größer wird, wenn das Rotationselement (1) durch den Antrieb (3) rotiert wird.

### Claims

1. Locking system for a motor vehicle, the locking system comprising a disk-shaped rotational element (1), a drive (3) for rotating the rotational element (1) about a rotational axis (4), and a lever (2) which can be moved by the rotational element (1), a ramp (5) being provided on the disk-shaped rotational element (1) and the locking system being designed such that the lever (2) can be pivoted by the ramp (5) when the rotational element (1) is rotated by the drive (3), **characterized in that** the ramp (5) extends obliquely to the rotational axis (4) and slopes in radial direction towards the rotational element (1).
2. Locking system according to the preceding claim, **characterized in that** the ramp (5) is curved in the circumferential direction about the rotational axis (4).
3. Locking system according to either of the preceding claims, **characterized in that** an axial upper end (7) of the ramp (5) extends helically about the rotational axis (4).

4. Locking system according to the preceding claim, **characterized in that**, viewed in the circumferential direction, a radial distance from the rotational axis (4) to the axial upper end (7) of the ramp (5) and/or a radial expansion of the ramp (5) increase.
5. Locking system according to any of the preceding claims, **characterized in that** the ramp (5) has a concave shape.
6. Locking system according to any of the preceding claims, **characterized in that** the lever (2) can be pivoted by the ramp (5) about a pivot axis (6) axially spaced from the ramp (5) and/or the pivot axis (6) is inclined relative to the rotational axis (4) by an angular difference, in particular by at least 45° and/or at most 135°.
7. Locking system according to any of the preceding claims, **characterized in that** the lever (2) is L-shaped or J-shaped and/or can engage over the disk-shaped rotational element (1) from below the disk-shaped rotational element (1) and contact the ramp (5).
8. Locking system according to any of the preceding claims, **characterized in that** a free end (8) of the lever (2) slides helically along the ramp (5) relative to the rotational element (1) when the rotational element (1) is rotated by the drive (3).
9. Locking system according to the preceding claim, **characterized in that** a pitch angle of the ramp (5) becomes steadily flatter and/or a radial distance between the rotational axis (4) and a contact point (9) between the free end (8) of the lever (2) and the ramp (5) steadily increases when the rotational element (1) is rotated by the drive (3).

### Revendications

1. Système de verrouillage destiné à un véhicule automobile comportant un élément de rotation (1) en forme de disque, un entraînement (3) permettant de mettre en rotation l'élément de rotation (1) autour d'un axe de rotation (4) et un levier (2) qui peut être déplacé par l'élément de rotation (1), une rampe (5) étant prévue sur l'élément de rotation (1) en forme de disque et le système de verrouillage étant disposé de telle manière que le levier (2) peut être pivoté par la rampe (5) lorsque l'élément de rotation (1) est mis en rotation par l'entraînement (3), **caractérisé en ce que** la rampe (5) s'étend obliquement par rapport à l'axe de rotation (4) et descend vers l'élément de rotation (1) dans la direction radiale.
2. Système de verrouillage selon la revendication pré-

cédente, **caractérisé en ce que** la rampe (5) s'étend de manière courbée dans la direction circonférentielle autour de l'axe de rotation (4).

3. Système de verrouillage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une extrémité supérieure axiale (7) de la rampe (5) s'étend en spirale autour de l'axe de rotation (4). 5
  
4. Système de verrouillage selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que**, vues dans la direction circonférentielle, une distance radiale de l'axe de rotation (4) jusqu'à l'extrémité supérieure axiale (7) de la rampe (5) et/ou une étendue radiale de la rampe (5) augmentent. 10  
15
  
5. Système de verrouillage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la rampe (5) est de forme concave. 20
  
6. Système de verrouillage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le levier (2) peut être pivoté par la rampe (5) autour d'un axe de pivotement (6) espacé axialement de la rampe (5), et/ou l'axe de pivotement (6) est incliné d'une différence angulaire par rapport à l'axe de rotation (4), en particulier d'au moins 45° et/ou d'au plus 135°. 25
  
7. Système de verrouillage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le levier (2) est en forme de L ou de J et/ou peut venir en prise au-dessus de l'élément de rotation (1) en forme de disque depuis le dessous de l'élément de rotation (1) en forme de disque et peut entrer en contact avec la rampe (5). 30  
35
  
8. Système de verrouillage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une extrémité libre (8) du levier (2) coulisse en spirale le long de la rampe (5) par rapport à l'élément de rotation (1) lorsque l'élément de rotation (1) est mis en rotation par l'entraînement (3). 40
  
9. Système de verrouillage selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'**un angle d'inclinaison de la rampe (5) devient de plus en plus plat et/ou une distance radiale entre l'axe de rotation (4) et un point de contact (9) entre l'extrémité libre (8) du levier (2) et la rampe (5) devient de plus en plus grande lorsque l'élément de rotation (1) est mis en rotation par l'entraînement (3). 45  
50

55



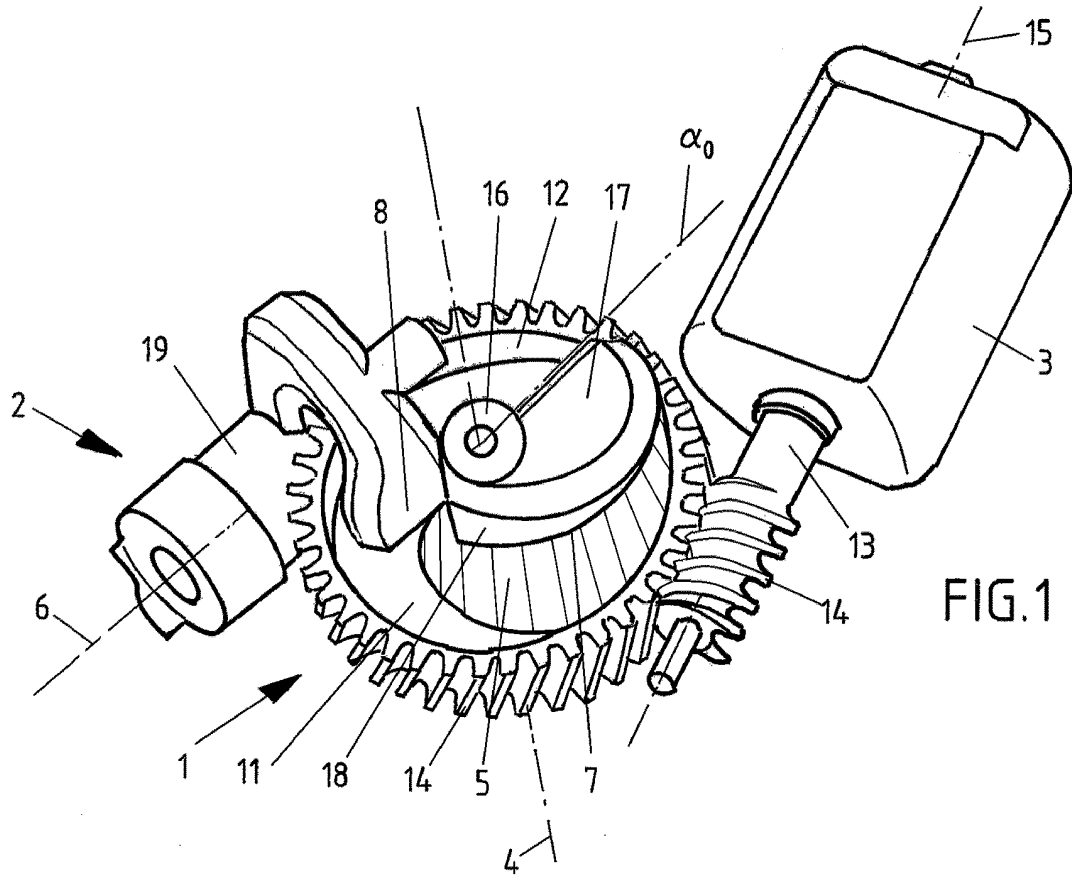


FIG. 1

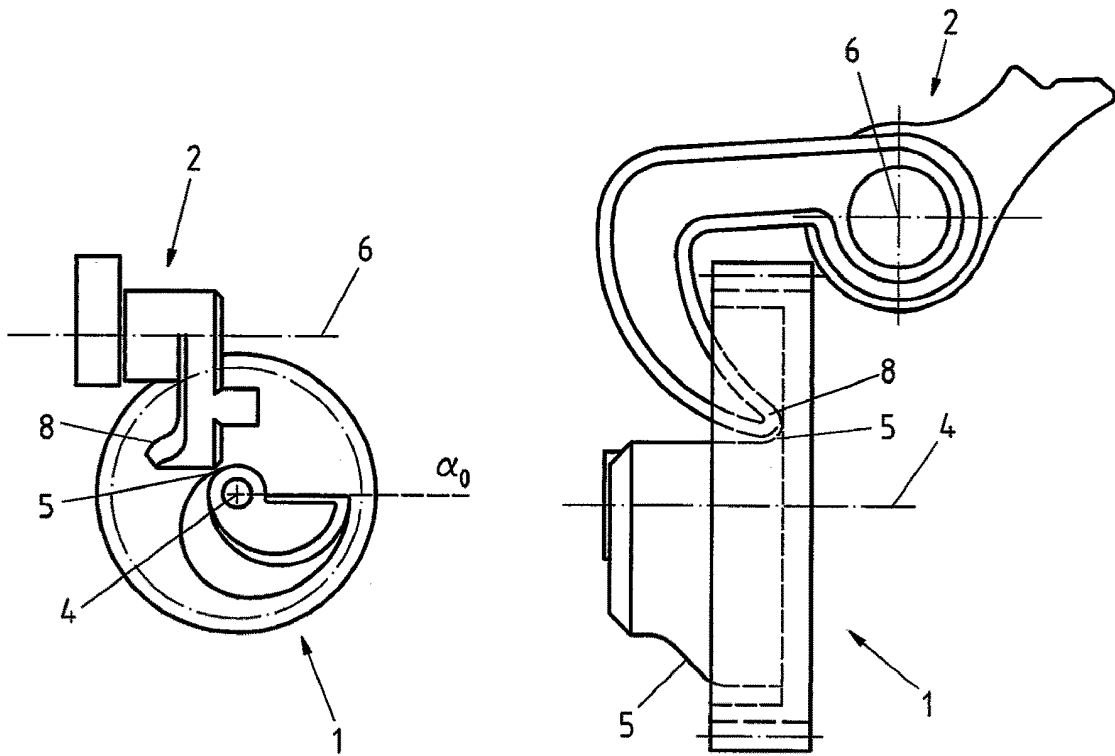
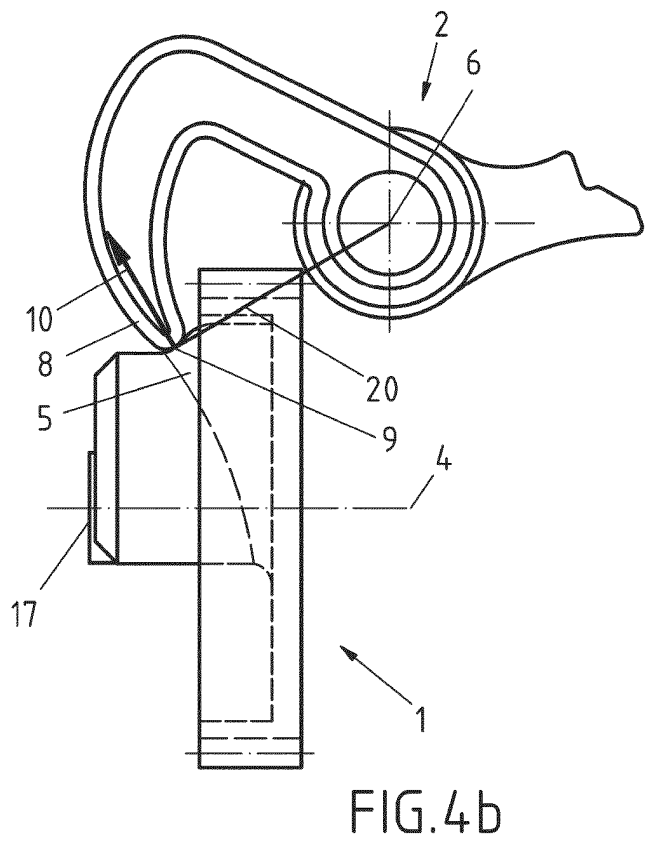
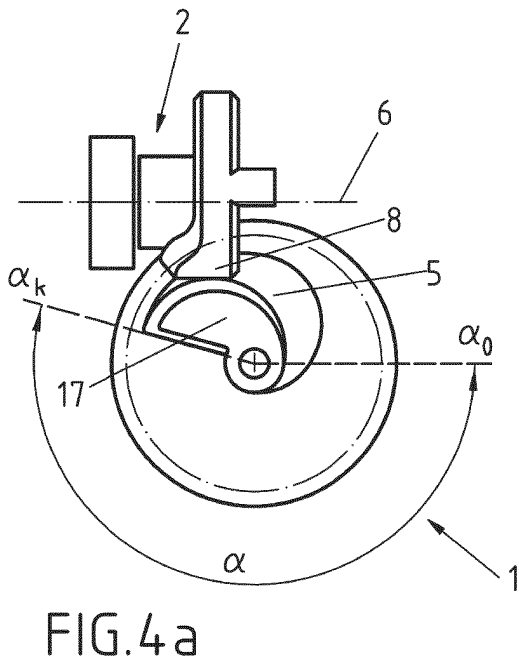
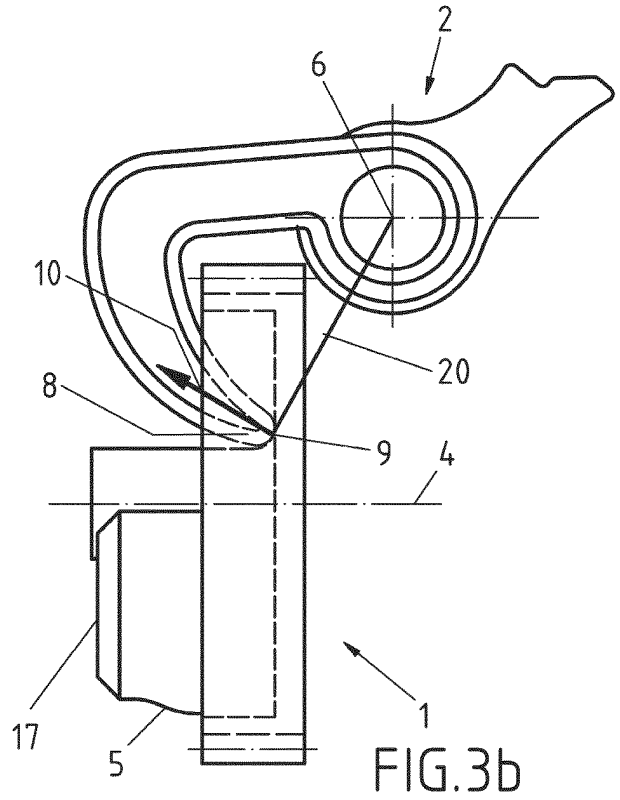
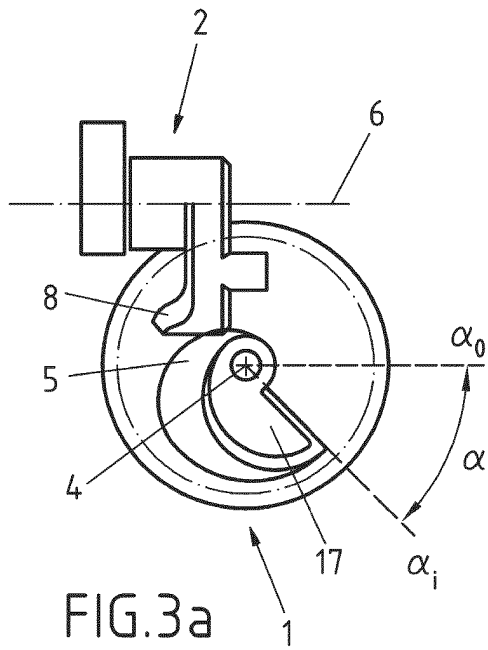


FIG. 2a

FIG. 2b



**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 112009001288 T5 [0003]
- DE 102016108565 A1 [0004]
- DE 102016108568 A1 [0004]
- US 2018258671 A1 [0004]