



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**18.07.2018 Patentblatt 2018/29**

(51) Int Cl.:  
**E05F 1/10 (2006.01) E05F 15/63 (2015.01)**

(21) Anmeldenummer: **17151681.8**

(22) Anmeldetag: **16.01.2017**

(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:  
**MA MD**

(72) Erfinder:  
• **BUSCH, Sven**  
**58256 Ennepetal (DE)**  
• **LYGIN, Konstantin**  
**58256 Ennepetal (DE)**

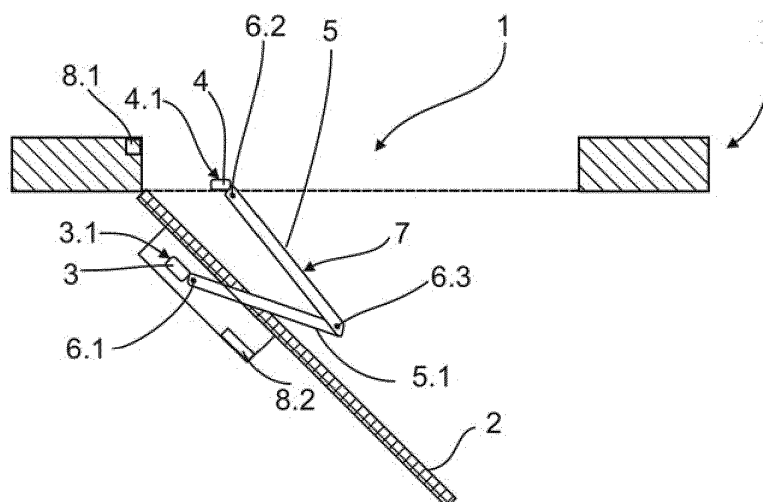
(74) Vertreter: **Balder IP Law, S.L.**  
**Paseo de la Castellana 93**  
**5ª planta**  
**28046 Madrid (ES)**

(71) Anmelder: **dormakaba Deutschland GmbH**  
**58256 Ennepetal (DE)**

(54) **VORRICHTUNG ZUM ZUMINDEST TEILWEISE AUTOMATISCHEN BETÄTIGEN EINES TÜRFLÜGELS**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum zumindest teilweise automatischen Betätigen eines Türflügels (2) mit zumindest einem Antrieb (3) zur Betätigung eines Türflügels (2) mit einem Zargenelement (4) zur Führung des Türflügels (2), wobei der Antrieb (3) zumindest eine Antriebs-Drehachse (3.1) aufweist, wobei eine Hebelkinematik (5) mit mindestens einem Hebelelement (5.1) an zumindest einem ersten Lager (6.1) rotationsbeweglich um die Antriebs-Drehachse (3.1) gelagert ist, wobei die Antriebs-Drehachse (3.1) an dem Antrieb (3) angeordnet und durch den Antrieb (3) antreibbar ist und wobei die Hebelkinematik (5) an zumindest einem zweiten Lager (6.2) rotationsbeweglich um eine Zargen-Dreh-

achse (4.1) anordenbar ist, wobei die Zargen-Drehachse (4.1) an dem Zargenelement (4) angeordnet und durch das Zargenelement (4) führbar ist, wodurch der Türflügel (2) in einer Offenposition (I) und/oder eine Schließposition (II) führbar ist, wobei die Hebelkinematik (5) zumindest ein Verbindungsmittel (7) zur Übertragung von elektrischer Energie und/oder Daten zwischen zumindest einer Energiequelle (8.1) und einem Energieempfänger (8.2) auf dem Türflügel (2) aufweist dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmittel (7) zum Rotationsausgleich an der Antriebs-Drehachse (3.1) und/oder der Zargen-Drehachse (4.1) zumindest einen Tordierabschnitt (9) aufweist, welcher tordiert ausgebildet ist.



**Fig. 2a**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum zumindest teilweise automatischen Betätigen eines Türflügels. Ferner betrifft die Erfindung ein System zum zumindest teilweise automatischen Betätigen eines Türflügels.

Türbetätiger zum automatischen Betätigen einer Tür sind grundsätzlich bekannt. Zum Antrieb wird oftmals elektrische Energie, insbesondere Strom, genutzt, um Antriebselemente der Tür mit Strom zu versorgen. Der Strom wird zumeist über Verbindungsmittel zwischen Türflügel und Türzarge geleitet, wobei diese Verbindungsmittel normalerweise in Form eines Kabels außen zwischen Türflügel und Türzarge entlanggeleitet werden. Dabei hat sich der Nachteil herausgestellt, dass derartige Verbindungsmittel oftmals das Design der Tür beeinträchtigen und ferner der Gefahr von Beschädigungen ausgesetzt sind.

**[0002]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die voranstehend beschriebenen Nachteile zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum zumindest teilweisen automatischen Betätigen eines Türflügels bereitzustellen, die eine kostengünstige und einfache Montage erlaubt und vor Beschädigungen geschützt ist.

**[0003]** Voranstehende Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein System mit den Merkmalen des Anspruchs 12. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung beschrieben sind, selbstverständlich auch in Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen System und jeweils umgekehrt, sodass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann.

**[0004]** Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum zumindest teilweise automatischen Betätigen eines Türflügels weist zumindest einen Antrieb zur Betätigung eines Türflügels auf. Weiterhin ist die Vorrichtung mit einem Zargenelement zur Führung des Türflügels ausgestattet. Der Antrieb weist zumindest eine Antriebs-Drehachse auf. Wobei eine Hebelkinematik mit mindestens einem Hebelelement und zumindest einem ersten Lager rotationsbeweglich um diese Antriebs-Drehachse gelagert ist. Die Antriebs-Drehachse ist ferner an dem Antrieb angeordnet und durch den Antrieb antreibbar. Bei dem Antrieb kann es sich um einen Motorantrieb, einen Hydraulikantrieb, einen pneumatischen Antrieb, einen Zahnradantrieb, insbesondere ein Getriebe, oder einen Federantrieb handeln. Ferner ist die Hebelkinematik an zumindest einem zweiten Lager rotationsbeweglich um eine Zargen-Drehachse anordenbar. Die Hebelkinematik kann dabei eine Abdeckung aufweisen oder in einem Gehäuse angeordnet sein. Ein Schutz der Hebelkinematik

insbesondere vor Umwelteinflüssen wie Feuchtigkeit, Staub oder UV-Strahlung, aber auch durch mechanische Einflüsse kann dadurch erreicht werden. Die Zargen-Drehachse ist an einem Zargenelement angeordnet und durch das Zargenelement führbar. Ferner ist dadurch der Türflügel in eine Offenposition und/oder in eine Schließposition überführbar. In der Offenposition ist der Türflügel beabstandet zu einem Türrahmen bzw. einer Türzarge angeordnet, sodass dass ein Durchgang freigegeben ist, wobei in der Schließposition der Türflügel geschlossen und kein Durchgang durch eine Tür ermöglicht ist. Ferner weist die Hebelkinematik zumindest ein Verbindungselement zur Übertragung von elektrischer Energie und/oder Daten zwischen zumindest einer Energiequelle und einem Energieempfänger auf dem Türflügel auf. Als Energie kann insbesondere elektrischer Strom verstanden werden, wobei es sich bei der Energiequelle um eine Stromquelle handeln kann. Ferner können alternativ oder zusätzlich Daten übertragen werden, insbesondere über den Zustand des Türflügels. Derartige Daten können beispielsweise zur Positionserfassung des Türflügels oder zum Anzeigen des Zustandes des Türflügels dienen. Dabei kann auf einem Energieempfänger, wie beispielsweise einer Anzeigevorrichtung die Offenposition, die Schließposition oder die durchgeführte Bewegung des Türflügels angezeigt werden. Ferner kann bei einem Betätigen eines Türflügels beispielsweise elektrische Energie genutzt werden, um diesen von einer Offenposition in eine Schließposition zu überführen. Der Türflügel kann weiterhin ebenfalls in einer Position, insbesondere der Offenposition und/oder der Schließposition gehalten werden. Ferner kann durch die Zufuhr von elektrischer Energie die zur Überführung des Türflügels von der Offenposition in die Schließposition notwendige Kraft reduziert werden. Bei dem Verbindungsmittel kann es sich vorteilhafterweise um ein elektrisches Kabel handeln. Vorteilhafterweise ist das Verbindungsmittel damit unterbrechungslos geführt. Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass das Verbindungsmittel zum Rotationsausgleich an der Antriebs-Drehachse und/oder der Zargen-Drehachse zumindest einen Tordierabschnitt aufweist, welcher tordiert ausgebildet ist.

**[0005]** Das Verbindungsmittel ist verdreht ausgestaltet, sodass eine Tordierung des Verbindungsmittels entsteht. Als Tordierung kann die Verdrehung des Verbindungsmittels verstanden werden. Die Verdrehung wird durch ein wirkendes Tordiermoment herbeigeführt, wodurch Verdrehungen einer Körperachse entstehen können. Dabei kann insbesondere eine Spannung entstehen, die als das Verhältnis von einem wirkenden Drehmoment zu einem Widerstandsmoment bei einer Verdrehung (Tordierung) eines Körpers definiert sein kann. Eine Tordierung ist die Verdrehung eines Körpers, die durch die Wirkung eines Tordiermoments entsteht. Ein Tordiermoment kann insbesondere auf ein Verbindungsmittel wirken, wenn dieses senkrecht zu seiner Längsachse verdreht wird. Durch die entstehende Verdrehung kann

ein Tordierwinkel, der sich aus dem Tordiermoment geteilt durch ein Tordierträgheitsmoment ergibt entstehen.

**[0006]** Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn der Tordierabschnitt ungefähr 10 mm bis ungefähr 200 mm, bevorzugt mehr als 20 mm beträgt. Dabei ist es denkbar, dass das Verbindungsmittel zumindest einseitig des Tordierabschnitts eine feste Einspannung aufweist. Insbesondere ist es denkbar, dass der Tordierabschnitt direkt wenigstens eine feste Einspannung aufweist.

**[0007]** Ein Tordierabschnitt weist ein erstes und ein zweites Ende auf. Die Einspannung kann bevorzugt an den beiden Enden des Tordierabschnitts erfolgen. Somit ist der Tordierabschnitt einerseits mit dem Antrieb und andererseits mit der Hebelkinematik verbunden, welche zueinander eine Relativrotation bei der Öffnungsbewegung der Tür durchführen. Findet bei einer Bewegung des Türflügels, beispielsweise von der Offenposition in die Schließposition oder umgekehrt, eine Rotation des Hebelelementes um die Antriebs-Drehachse statt, wird also diese Rotation auf den Tordierabschnitt übertragen. Vorliegend kann das Verbindungsmittel eine Rotationsbewegung in Form einer stabilen Drehung um eine feste Achse, insbesondere die Antriebs-Drehachse und/oder die Zargen-Drehachse ausführen, indem es selbst im Tordierabschnitt tordiert wird. Zumindest eines der Enden des Tordierabschnitts kann während einer Rotation des Hebelelementes um die Antriebs-Drehachse eine Bewegung, insbesondere eine Rotationsbewegung ausführen. Da das andere Ende des Tordierabschnitts ebenfalls eingespannt, insbesondere fixiert sein kann, wird dieses Ende des Tordierabschnitts zum anderen Ende verdreht. Ein Tordiermoment kann somit auf den Tordierabschnitt übertragen werden. Ebenfalls ist eine Tordierung bei einer Rotation des Hebelelementes um die Zargen-Drehachse möglich, die diese Rotation ebenfalls auf den Tordierabschnitt übertragen kann.

**[0008]** Während bei den bekannten Lösungen das Verbindungsmittel außerhalb der Vorrichtung verlief, ist nun das Verbindungsmittel im Bereich der Hebelkinematik vor einer Beschädigung deutlich besser geschützt. Dies ist bereits dadurch der Fall, dass das Verbindungsmittel weniger leicht erkennbar ist, als die bei bekannten Lösungen der Fall ist. Auch sind Ausnehmungen oder Aufnahmen im Bereich der Hebelkinematik für das Verbindungsmittel denkbar, welche diesen Schutz noch weiter erhöhen.

**[0009]** Ein weiterer Vorteil ist der geringe Platzbedarf des Tordierabschnitts. So kann auch bei einer geringen Bauhöhe der Tordierabschnitt den gewünschten Rotationsausgleich bieten. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn der Tordierabschnitt wenigstens teilweise umgelenkt wird, wie dies später noch erläutert wird. Die erfindungsgemäße Vorrichtung erfordert demnach keinen zusätzlichen Bauraum, da das tordierte Verbindungsmittel in der Hebelkinematik bzw. in dem Antrieb und/oder Zargenelement geführt sein kann. Bei einer Tordierung wird das Verbindungsmittel vorteilhafterweise bis zu einem bestimmten Tordierwinkel tordiert, so dass die Struktur

des Verbindungsmittels nicht beschädigt wird.

**[0010]** Die erfindungsgemäße Hebelkinematik kann in einem ersten Ausführungsbeispiel vorteilhafterweise mindestens ein Hebelelement aufweisen. Ferner ist es denkbar, dass die Hebelkinematik in einem weiteren Ausführungsbeispiel zwei Hebelelemente aufweist. Im ersten Ausführungsbeispiel mit einer Hebelkinematik mit einem Hebelelement ist dieses an einer Zargen-Drehachse in einem Zargenelement rotationsbeweglich angeordnet. Die Zargen-Drehachse ist dabei vorteilhafterweise in Form einer Gleit-Drehachse in einem Zargenelement in Form eines Gleitelementes angeordnet und durch das Gleitelement führbar. Dabei wird das Gleitelement, insbesondere ein Gleitstein, als Übertragungselement verwendet. Ferner ist dadurch der Türflügel in eine Offenposition und/oder in eine Schließposition überführbar. Ein Gleitelement kann vorteilhafter Weise auf einer insbesondere horizontalen Führung, insbesondere einer Gleitschiene, nahezu reibungsfrei gleiten. Während einer Überführung des Türflügels von der Offenposition in die Schließposition gleitet das Gleitelement dabei in der Gleitschiene entlang. Bei einer Überführung des Türflügels von der Offenposition in die Schließposition oder umgekehrt kann das Gleitelement seine Position in der Gleitschiene verändern. Gleichzeitig führt das Hebelelement an zumindest dem zweiten Lager eine Rotationsbewegung um die Gleit-Drehachse im Gleitelement durch. Es ist denkbar, dass das Gleitelement federbelastet ausgestaltet und durch eine Feder führbar ist. Weiterhin ist das Hebelelement mit dem Antrieb um die Antriebsdrehachse rotationsbeweglich verbunden.

**[0011]** In dem Ausführungsbeispiel mit zwei Hebelelementen sind diese ebenfalls an einer Zargen-Drehachse in einem Zargenelement angeordnet. Dabei ist der Türflügel durch das Zargenelement in eine Offenposition und/oder in eine Schließposition überführbar. Ein Zargenelement kann vorteilhafter Weise türzargenseitig stationär angeordnet sein. Die Zargen-Drehachse ist dabei vorteilhafterweise in Form einer stationären Verbindungs-Drehachse in einem Zargenelement in Form eines Verbindungselementes angeordnet. Während einer Überführung des Türflügels von der Offenposition in die Schließposition rotiert ein Hebelelement der Hebelkinematik um die Zargen-Drehachse, in welcher das Hebelelement rotationsbeweglich um das zweite Lager gelagert ist. Das zweite Hebelelement der Hebelkinematik ist ferner mit dem ersten Hebelelement der Hebelkinematik rotationsbeweglich verbunden und rotiert bei der Überführung des Türflügels von der Offenposition in die Schließposition um ein drittes Lager. Bei einer Überführung des Türflügels von der Offenposition in die Schließposition oder umgekehrt werden die beiden Hebelelemente um das dritte Lager zueinander rotiert, so dass diese beiden Hebelelemente in der Offenposition des Türflügels einen größeren Winkel zueinander bilden als in der Schließposition des Türflügels. Weiterhin ist das zweite Hebelelement mit dem Antrieb um die Antriebsdrehachse rotationsbeweglich verbunden.

**[0012]** Bevorzugt kann bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung der Tordierabschnitt zumindest einen ersten Tordierteilabschnitt und einen zweiten Tordierteilabschnitt aufweisen. Es ist insbesondere vorteilhaft, wenn der erste Tordierteilabschnitt eine größere Länge aufweist als der zweite Tordierteilabschnitt. Der Tordierabschnitt verläuft vorzugsweise in der Hebelkinematik. Ferner umfasst die Hebelkinematik insbesondere ein Hebelelement, in welchem das Verbindungsmittel mit dem Tordierabschnitt geführt sein kann. Das Verbindungsmittel wird vorzugsweise von der Zargen-Drehachse durch die Hebelkinematik, insbesondere das Hebelelement, zur Antriebs-Drehachse geleitet. Zumindest ein Tordierabschnitt kann sich vorteilhafterweise am Übergang von Hebelkinematik zu Antrieb und/oder Zargenelement befinden. Der erste Tordierteilabschnitt kann vorzugsweise in der Hebelkinematik, insbesondere im Hebelelement geführt sein und der zweite Tordierteilabschnitt im Übergang zwischen Hebelkinematik und Antrieb bzw. Zargenelement. Der erste und der zweite Tordierteilabschnitt bilden zusammen eine gesamte Tordierlänge aus. Die Tordierlänge beträgt vorteilhafterweise ungefähr 10 mm bis ungefähr 200 mm, bevorzugt mehr als 20 mm. Die Tordierlänge ist definiert als der Bereich des Verbindungsmittels über welchen sich die Tordierung ausbreiten kann. Je länger die Tordierlänge ist, umso weniger mechanische Beeinträchtigung erfolgt auf das Verbindungsmittel bei gleichem Tordierwinkel. Vorzugsweise weisen die beiden Tordierteilabschnitte eine unterschiedliche Ausrichtung auf. Mit anderen Worten kann also die Tordierung in eine andere Ausrichtung umgelenkt werden. Damit wird es möglich eine große Tordierlänge auf unterschiedliche Ausrichtungen aufzuteilen, so dass insbesondere eine geringe Bauhöhe der Vorrichtung mit einer großen Tordierlänge kombinierbar wird.

**[0013]** Darüber hinaus kann es bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen sein, dass der erste Tordierteilabschnitt quer zur Antriebs-Drehachse und/oder zur Zargen-Drehachse und der zweite Tordierteilabschnitt entlang der Antriebs-Drehachse und/oder Zargen-Drehachse verlaufen. Dabei kann der erste Tordierteilabschnitt quer zur Antriebs-Drehachse und damit zumindest abschnittsweise parallel zum Verlauf der Hebelkinematik bzw. des Hebelelementes verlaufen. Der zweite Tordierteilabschnitt kann ferner entlang der Antriebs-Drehachse und/oder Zargen-Drehachse und damit in der Richtung der Achse, um welche sich der Antrieb bzw. das Zargenelement bewegt, verlaufen. Es kann ferner vorgesehen sein, dass der erste Tordierteilabschnitt insbesondere mit einem Ende am Übergang zwischen Antriebs-Drehachse und/oder Zargen-Drehachse und Hebelkinematik angeordnet ist. Im weiteren Verlauf kann der erste Tordierteilabschnitt in den zweiten Tordierteilabschnitt übergehen, der weiter in der Hebelkinematik verläuft und dort endet. Vorteilhafterweise kann durch mehrere Tordierteilabschnitte erreicht werden, dass die Hebelkinematik zusammen mit dem Antrieb und/oder dem Zargenelement lediglich eine flache Bauhöhe um-

fasst, da die Tordierteilabschnitte in der Hebelkinematik verbaut sind und durch die Tordierung des Verbindungsmittels kein weiterer Bauraum beansprucht werden muss. Dabei handelt es sich also um die bereits angesprochene Umlenkung der Tordierlänge.

**[0014]** Ebenfalls kann bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen sein, dass die Tordierteilabschnitte zueinander einen Umlenkwinkel aufweisen. Der Umlenkwinkel entspricht insbesondere ungefähr  $50^\circ$  bis ungefähr  $110^\circ$ , vorzugsweise ungefähr  $80^\circ$  bis ungefähr  $100^\circ$  und besonders bevorzugt ungefähr  $90^\circ$ . Der erste Tordierteilabschnitt kann damit vom Übergang der Hebelkinematik zur Antriebs-Drehachse und/oder Zargen-Drehachse in Richtung der Hebelkinematik verlaufen, insbesondere entlang der Ausrichtung der Achse. Der erste Tordierteilabschnitt kann ferner in den zweiten Tordierteilabschnitt übergehen, der entlang der Hebelkinematik, also quer zur Antriebs-Drehachse und/oder Zargen-Drehachse verläuft. Dieser Übergang bezeichnet den Umlenkwinkel, in welchem sich die Tordierteilabschnitte zueinander befinden. Durch einen derartigen Umlenkwinkel eines Tordierteilabschnittes kann eine insbesondere um ungefähr  $90^\circ$  verlaufende Wendung des Verbindungsmittels vollzogen werden. Vorteilhafterweise wird das Verbindungsmittel durch eine derartige Wendung um ungefähr  $90^\circ$  nicht belastet. Ferner bildet der Verlauf des Verbindungsmittels keinen rechten Winkel im Sinne von zwei senkrecht zueinander stehenden Geraden auf, sondern kann vielmehr einen abgerundeten Verlauf einnehmen. Das Verbindungsmittel wird somit geschont und eine längere Lebenszeit des Verbindungsmittels kann dadurch gewährleistet werden.

**[0015]** Auch kann in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen sein, dass der Tordierabschnitt zumindest abschnittsweise in zumindest einer Ausnehmung in der Hebelkinematik geführt ist. Durch eine Ausnehmung in der Hebelkinematik kann ein Tordierteilabschnitt insbesondere vor Beeinträchtigungen geschützt werden, z.B. durch Umwelteinflüsse wie Staub, Feuchtigkeit, UV-Strahlung, aber auch durch mechanische Einflüsse wie übermäßiges, insbesondere plastisches Verbiegen, Dehnen oder Stauchen. Bei einer Ausnehmung kann es sich beispielsweise um eine Nut, eine Vertiefung oder eine Führung handeln, die in dem Hebelelement angeordnet sein kann. Vorzugsweise ist die Ausnehmung innerhalb des Hebelelementes angeordnet. Dabei können der erste Tordierteilabschnitt insbesondere in einer ersten Teilausnehmung und der zweite Tordierteilabschnitt in einer zweiten Teilausnehmung geführt sein. Da der erste zum zweiten Tordierteilabschnitt vorzugsweise um einem Umlenkwinkel verläuft und dieser Umlenkwinkel stetig veränderbar ist, kann es vorteilhaft sein, zwei verschiedene Ausnehmungen für die beiden Tordierteilabschnitte bereitzustellen, um den Umlenkwinkel flexibel gestaltbar halten zu können und nicht durch eine einzige Ausnehmung den Verlauf vorzugeben. Alternativ ist es selbstverständlich denkbar, eine einzige Ausnehmung für beide Tordierteilabschnitte zu wählen, in wel-

cher der Umlenkwinkel dennoch variabel gestaltbar bleibt, indem beispielsweise ein Hohlraum bzw. ein Bewegungsraum in der Ausnehmung geschaffen ist. Vorteilhafterweise kann durch die Führung des Verbindungsmittels, insbesondere des Tordierabschnitts in einer Ausnehmung die Tordierlänge erhöht werden. Die Ausnehmung weist vorzugsweise einen freien Querschnitt auf, welcher größer als der Umfang des Verbindungsmittels ist, um der Tordierung kein geometrisches Hindernis in den Weg zu stellen.

**[0016]** Weiterhin ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung denkbar, dass die Vorrichtung einen Tordierabschnitt aufweist, der entlang einer Längsachse des Antriebs und/oder des Zargenelementes tordiert ausgebildet ist. Die Tordierung erfolgt entlang der Längsachse des Antriebs und/oder des Zargenelementes, sodass die Tordierung, insbesondere die Verdrehung des Verbindungsmittels, um eine Längsachse herum ausgebildet ist. Bei der Längsachse kann es sich vorteilhafterweise um die Antriebs-Drehachse und/oder die Zargen-Drehachse handeln. Ferner ist es denkbar, dass es sich bei der Längsachse ebenfalls um eine Längsachse parallel zur Längsachse des Abtriebs und/oder Zargenelementes handelt. Bei einer Rotation des Hebelelementes um die Antriebs-Drehachse und/oder die Zargen-Drehachse kann diese Rotation auf den Tordierabschnitt übertragen werden. Diese Rotation wird insbesondere bei einer Überführung des Türflügels in die Offenposition bzw. die Schließposition durchgeführt. Durch ein Einspannen des ersten Endes des Tordierabschnitts, insbesondere in der Hebelkinematik und ein Einspannen des zweiten Endes des Tordierabschnitts in dem Antrieb und/oder dem Zargenelement findet somit eine Tordierung des Tordierabschnitts um die vorhandene Längsachse des Antriebs und/oder Zargenelementes statt. Damit kann eine besonders platzsparende Bauweise erzielt werden, da der Tordierabschnitt besonders einfach in die erfindungsgemäße Vorrichtung integriert werden kann.

**[0017]** Auch kann besonders bevorzugt in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen sein, dass das Verbindungsmittel zumindest abschnittsweise als Flachkabel ausgebildet ist. Alternativ oder zusätzlich kann das Verbindungsmittel ebenfalls abschnittsweise als Flachbandkabel, insbesondere als flexible Leiterplatte, ausgestaltet sein. Alternativ oder zusätzlich dazu kann das Verbindungsmittel ebenfalls zumindest abschnittsweise als Rundkabel ausgestaltet sein. Ein Flachkabel bzw. ein Flachbandkabel ist ein mehradriges Kabel, in dem die einzelnen Adern parallel nebeneinander geführt sind. Mehradrige Flachbandkabel haben den Vorteil, dass sie mehrere Adern auf einmal verbinden, statt einzeln isoliert zu verlöten. Flachkabel bzw. Flachbandkabel können eine Vielzahl verschiedener Adern aufweisen. Ebenfalls ist es denkbar, dass die Flach- bzw. Flachbandkabel mit einer Abschirmung ausgestaltet sind, die insbesondere aus Aluminium oder Kupferfolie bestehen kann. Insbesondere ist es denkbar, dass das Verbindungsmittel als flexible Leiterplatte ausgestaltet ist. Dabei kann es sich

insbesondere um gedruckte Schaltungen handeln, die insbesondere auf flexiblen Kunststoffträgern aufgebaut sein können. Insbesondere Kupfer wird als Leitermaterial eingesetzt. Darüber hinaus sind ebenfalls Rundkabel als Verbindungsmittel denkbar, die einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen und in denen die einzelnen Adern rund um den Mittelpunkt angeordnet sind. Rundkabel können dieselbe Funktion wie Flach- bzw. Flachbandkabel aufweisen. Vorteilhafterweise können Flachbandkabel einfach tordiert werden, da die einzelnen Adern beim Tordieren eines Flachkabels wenig abgeknickt werden.

**[0018]** Ferner kann bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen sein, dass der Energieempfänger zumindest eines der folgenden ist:

- Elektromotor,
- hydraulischer Aktor,
- pneumatischer Aktor,
- Zylinder,
- elektrochemischer Aktor,
- elektromechanischer Aktor,
- Piezoelement,
- Magnetelement,
- Formgedächtniselement,
- optisches Element,
- akustisches Element,
- Anzeigeelement,
- Steuerungseinheit,
- Sende-/Empfangseinheit,
- Sensoreinheit,
- Verriegelungseinheit,
- Schnittstelle.

**[0019]** Bei der voranstehenden Liste handelt es sich um eine nicht abschließende Aufzählung. Bei Elektromotoren handelt es sich um elektromechanische Wandler mit einem hohen Wirkungsgrad und zusätzlich geringen Abmessungen, die dadurch einfach und platzsparend zu verbauen sind. Weiterhin ist ein hydraulischer Aktor denkbar, der unter Verwendung einer Flüssigkeit eine Energieübertragung durchführt. Vorteilhafterweise benötigen hydraulische Aktoren ebenfalls lediglich einen geringen Bauraum, sodass eine flexible Anpassung an Raumvorgaben gegeben ist. Ebenfalls lassen sich hydraulische Aktoren stufenlos in ihrer Geschwindigkeit regeln, haben eine hohe Stellgenauigkeit und sind geräuscharm. Darüber hinaus sind ebenfalls pneumatische Aktoren denkbar, die durch den Einsatz von Druckluft mechanische Arbeit verrichten. Pneumatische Aktoren sind ebenfalls stufenlos einstellbar, unempfindlich gegenüber Temperaturschwankungen und erlauben hohe Arbeitsgeschwindigkeiten. Ferner sind pneumatische Aktoren ebenfalls geräuscharm. Darüber hinaus ist ebenfalls ein Zylinder denkbar, der als Hohlzylinder ausgestaltet sein kann. Es kann sich ferner um eine röhrenförmige Kammer handeln, um welche ein Kolben betrieben werden kann, die damit als Hubsäule oder Teleskopantrieb fungieren kann. Darüber hinaus sind eben-

falls Pneumatik- und Hydraulikzylinder denkbar, die stufenlos einstellbar sind und geräuscharm funktionieren. Ebenfalls denkbar sind elektrochemische Aktoren, die eine chemische Reaktion mit elektrischer Energie verknüpfen. Dabei ist ebenfalls ein insbesondere geräuscharmer Gebrauch gewährleistet. Ferner ist ein Piezoelement denkbar, wobei Piezoelemente durch Anlegen einer elektrischen Spannung eine mechanische Bewegung ausführen können. Piezoelemente können insbesondere mit bestimmten Kristallen oder piezoelektrischen Keramiken ausgestaltet sein. Vorteilhafterweise ist bei einem Piezoelement durch eine relativ hohe Spannung in hoher Frequenz eine kleine Bewegungsamplitude durchführbar. Weiterhin ist ein Magnetelement denkbar, das ein magnetisches Feld anlegt, durch welches ein Körper in diesem Feld bewegt werden kann. Ein Magnetelement arbeitet insbesondere energiearm sowie geräuscharm und ist daher besonders kostengünstig und benutzerfreundlich. Darüber hinaus kann ebenfalls eine Formgedächtnislegierung eingesetzt werden, wobei es sich um ein Metall handelt, das in verschiedene Strukturen gebracht werden kann. Durch das Anlegen eines Impulses, insbesondere einer Energie, wird das Formgedächtniselement in seine Ursprungsform zurückversetzt. Dabei ist ein Formgedächtniselement besonders lange mit einem geringen Energieaufwand nutzbar. Darüber hinaus funktioniert ein Formgedächtniselement besonders geräuscharm. Ebenfalls sind optische, akustische oder sonstige Anzeigeelemente denkbar, die den aktuellen Zustand des Türflügels anzeigen. Dies kann insbesondere über optische Elemente, insbesondere eine LED oder OELD, erfolgen, die einen Zustand insbesondere in einem bestimmten Farbcode, wie zum Beispiel grün oder rot für den Öffnungs- bzw. Schließzustand, visualisiert. Weiterhin ist eine Beleuchtung mittels einer Beleuchtungseinheit des Türflügels denkbar, die den Türflügel sowie den Durchgangsraum beleuchten kann. Ferner sind akustische Signale, beispielsweise während des Öffnungs- oder Schließvorganges des Türflügels, denkbar, die insbesondere einen Zustandswechsel anzeigen können. Darüber hinaus können ebenfalls Anzeigeelemente, wie in Form eines Displays, beispielsweise ein Schriftzug oder Symbole, insbesondere verschiedene Türzustände angezeigt. Weiterhin sind Steuerungseinheiten denkbar, welche den Türflügel in verschiedene Positionen, insbesondere die Offenposition oder die Schließposition überführen können. Weiterhin ist es möglich, dass der Türflügel durch eine Steuerungseinheit in einer Position, insbesondere in der Offenposition und/oder der Schließposition gehalten werden kann. Ferner kann eine Steuerungseinheit ebenfalls eine Kraft generieren, welche die notwendige Kraft zur Überführung des Türflügels von der Offenposition in die Schließposition reduziert. Weiterhin sind ebenfalls Sende- und/oder Empfangseinheit sowie Sensoreinheiten denkbar, welche Daten, insbesondere über den aktuellen Zustand des Türflügels generieren können. Bei derartigen Daten kann es sich beispielsweise um Daten zur Positionserfassung

des Türflügels handeln, insbesondere ob dieser sich in der Offenposition oder Schließposition befindet. Weiterhin sind Sensoreinheiten denkbar, die die Position des Türflügels, insbesondere den Grad der Öffnung des Türflügels, detektieren können. Derartige Daten können ebenfalls an eine zusätzliche Schnittstelle übertragen werden, die in Verbindung zu einem Datennetzwerk stehen kann. Ferner kann ein derartiges Datennetzwerk eine Verbindung zu beispielsweise einem Kontrollzentrum entfernt vom Türflügel, beispielsweise einem zentralen Kontrollzentrum herstellen, in welchem eine Ferndiagnose, insbesondere über den Zustand des Türflügels und ebenfalls eine Überwachung der Positionen des Türflügels stattfinden kann. Weiterhin ist es denkbar, dass durch eine derartige Schnittstelle der Türflügel mit einem Überwachungssystem, insbesondere einem Gebäude-Überwachungssystem in Verbindung steht. Dadurch können nicht nur die Funktionen und Positionen des Türflügels überwacht werden, sondern es können darüber hinaus ebenfalls die weiteren Energieempfänger wie akustische und optische Elemente oder Anzeigeelemente gesteuert werden. Vorteilhafterweise können durch den Einsatz mehrere Energieempfänger diese als Personenleitsystem eingesetzt werden und insbesondere in einer Not- oder Gefahrensituation Fluchtwege kennzeichnen und freigeben. Die Übertragung der Daten kann über ein Verbindungsmittel, insbesondere ein Kabel oder ebenfalls kabellos erfolgen, wobei die Daten beispielsweise über Funk übertragen werden können. Weiterhin kann es sich bei der Sensoreinheit um eine Überwachungseinheit handeln. Dabei kann ein berechtigter Durchgang durch den Türflügel oder der Abstand eines Benutzers zum Türflügel überwacht werden. Zusätzlich ist ebenfalls eine Kameraeinheit denkbar, welche den Durchgang durch den Türflügel überwacht bzw. aufzeichnet. Insbesondere ist eine Kopplung einer Kameraeinheit mit einer Sensoreinheit denkbar, so dass eine Aufnahmefunktion der Kameraeinheit durch die Sensoreinheit aktiviert wird. Ferner sind Sensoreinheiten zur Überwachung von Sicherheitsfunktionen denkbar, wie beispielsweise eine Schließkantenabsicherung. Weiterhin ist ein Verriegelungssystem denkbar, welches den Türflügel in einen Verriegelungszustand und einen Entriegelungszustand überführen kann. In einem Verriegelungszustand befindet sich der Türflügel in der Schließposition und kann nicht in die Offenposition überführt werden.

**[0020]** Ferner ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung denkbar, dass der Tordierabschnitt vortordiert ist. Die Vortordierung kann um einen Tordierwinkel erfolgen. Dabei weist der Tordierabschnitt ein erstes Ende und ein dem ersten Ende gegenüberliegendes zweites Ende auf, die in der Schließposition des Türflügels zueinander einen Tordierwinkel von ungleich 0°, vorzugsweise zwischen + - 10° und + - 110° aufweisen. Der Winkel in dem die beiden Enden des Tordierabschnittes zueinander stehen bildet den Tordierwinkel aus, wobei der Scheitel des Tordierwinkels bei geradliniger Erstre-

ckung in der Längsachse des Tordierabschnitts liegt. Die Vortordierung ist dabei gegen eine Öffnungstordierung tordiert, so dass bei der Bewegung des Türflügels aus der Schließposition in Richtung der Offenposition sich diese Vortordierung reduziert. Vorteilhafterweise kann bei einer Überführung des Türflügels von der Schließposition in die Offenposition der Tordierwinkel verkleinert werden. Bei einer Vortordierung um ungefähr  $180^\circ$  sind die Enden des Tordierabschnitts zueinander um ungefähr  $180^\circ$  in tordiert. Die Tordierung verläuft vorteilhafterweise gleichmäßig über den gesamten Tordierabschnitt, sodass das Verbindungsmittel gleichmäßig tordiert ausgebildet ist. Das Verbindungsmittel kann bereits vortordiert verbaut werden. Durch eine Vortordierung kann eine lediglich geringe Belastung des Verbindungsmittels beibehalten werden. Durch die Vortordierung ist es insbesondere möglich den Tordierwinkel kleiner zu gestalten als den gesamten notwendigen Öffnungswinkel an der entsprechenden Längsachse für die gesamte Bewegung zwischen Offenposition und Schließposition.

**[0021]** Ferner ist es im Rahmen der Erfindung denkbar, dass der Tordierwinkel in der Offenposition ungleich  $0^\circ$ , vorzugsweise komplementär oder im Wesentlichen komplementär zum Tordierwinkel in der Schließposition ausgebildet ist. Darunter ist zu verstehen, dass sich der untordierte Zustand des Tordierabschnitts zwischen der Offenposition und der Schließposition befindet. Mit anderen Worten weist der Tordierwinkel in der Offenposition ein anderes mathematisches Vorzeichen auf als in der Schließposition. Vorzugsweise entspricht der Betrag des Tordierwinkels in der Schließposition dem Betrag des Tordierwinkels in der Offenposition. Mit anderen Worten ist damit die Tordierung in den beiden Endpositionen, also der Offenposition und der Schließposition, symmetrisch ausgebildet. Der neutrale Zustand ohne Tordierung des Tordierabschnitts wird also mittig zwischen der Offenposition und der Schließposition durchlaufen. Muss beispielsweise ein Relativrotation von  $180^\circ$  ausgeglichen werden, kann der Tordierwinkel vortordiert in der Schließposition  $90^\circ$  betragen, so dass bei halb geöffneter Tür der neutrale Zustand mit  $0^\circ$  Tordierwinkel durchlaufen wird. Sobald der Türflügel die Offenposition erreicht hat, liegt der Tordierwinkel dann bei  $-90^\circ$ . Der Betrag der Tordierung und damit der Grad der Belastung des Verbindungsmittels kann damit im Vergleich zum Betrag des Rotationsausgleichs halbiert werden. Somit kann die Haltbarkeit des Verbindungsmittels noch weiter verlängert und/oder die Tordierlänge weiter verkürzt werden.

**[0022]** Ferner ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung vorgesehen, dass die Hebelkinematik zumindest abschnittsweise einen gekröpften Verlauf aufweist. Insbesondere ist es vorgesehen, dass der gekröpfte Verlauf im Bereich eines Anschlussabschnittes zwischen der Hebelkinematik und dem Antrieb und/oder im Bereich des Anschlussabschnittes zwischen der Hebelkinematik und dem Zargenelement verläuft. Durch eine gekröpfte Hebelkinematik kann ein besserer Einbau der Hebelkinematik erzielt werden. Ferner kann es sich bei dem ge-

kröpften Abschnitt der Hebelkinematik um ein zusätzliches Hebelelement handeln, welches zusätzlich zum weiteren Hebelelement der Hebelkinematik angeordnet ist. Durch einen gekröpften Abschnitt der Hebelkinematik wird ein Freiraum oberhalb des gekröpften Teils geschaffen, der der Vereinfachung der Montage dient.

**[0023]** Ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein System zum zumindest teilweise automatischen Betätigen eines Türflügels. Das System umfasst eine Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung sowie eine geführtes Zargenelement in dessen Zargen-Drehachse die Hebelkinematik rotationsbeweglich gelagert ist. Dementsprechend bringt ein erfindungsgemäßes System die gleichen Vorteile mit sich wie sie ausführlich in Bezug auf die erfindungsgemäße Vorrichtung erläutert worden sind.

**[0024]** Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Elemente mit gleichen Funktionen und Wirkungsweisen sind in den verschiedenen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Es zeigen schematisch:

Fig. 1a einen Türflügel mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Schließposition in einem Ausführungsbeispiel,

Fig. 1b einen Türflügel mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Schließposition in einem weiteren Ausführungsbeispiel,

Fig. 2a einen Türflügel mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Offenposition in einem Ausführungsbeispiel,

Fig. 2b einen Türflügel mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Offenposition in einem weiteren Ausführungsbeispiel,

Fig. 3a eine Schnittdarstellung einer Hebelkinematik mit einem Tordierabschnitt,

Fig. 3b eine vergrößerte Darstellung einer Hebelkinematik mit einem Tordierabschnitt,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung einer Hebelkinematik mit einem Tordierabschnitt,

Fig. 5a ein tordiertes Verbindungsmittel,

Fig. 5b ein tordiertes Verbindungsmittel,

Fig. 6 ein gekröpfter Verlauf einer Hebelkinematik, und

Fig. 7 ein erfindungsgemäßes System zum zumindest teilweise automatischen Betätigen eines Türflügels.

**[0025]** Fig. 1a zeigt den Türflügel 2 mit der Vorrichtung 1 in einer Schließposition II gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels. Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 weist einen Antrieb 3 auf, der ferner eine Antriebs-Drehachse 3.1 aufweist. Ferner weist die Vorrichtung eine Hebelkinematik 5 aus zwei Hebelelementen 5.1 auf. Dabei ist in Fig. 1 die Hebelkinematik 5 an einem ersten Lager 6.1 rotationsbeweglich gelagert. Die Lagerung erfolgt um die Antriebs-Drehachse 3.1. Ferner ist die Hebelkinematik weiterhin an einem zweiten Lager 6.2 rotationsbeweglich angeordnet. Diese Anordnung erfolgt um eine Zargen-Drehachse 4.1. Die Zargen-Drehachse 4.1 ist ferner an einem Zargenelement 4 angeordnet, das die Zargen-Drehachse 4.1 führen kann. Durch einen derartigen Antrieb 3 und ein über eine Hebelkinematik 5 daran verbundenes Zargenelement 4 kann die Tür von der Schließposition II in eine Offenposition I (siehe Fig. 2) überführt werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Zargenelement 4 als stationäres Verbindungselement 4 gezeigt, wobei dieses rotationsbeweglich um eine Verbindungs-Drehachse 4.1 gelagert ist. Ferner sind der erste und der zweite Hebelarm 5.1 um ein drittes Lager 6.3 rotationsbeweglich zueinander gelagert. Bei einer Überführung des Türflügels 2 von der Offenposition I in die Schließposition II oder umgekehrt werden die beiden Hebelelemente 5.1 um das dritte Lager 6.3 zueinander rotiert, so dass diese beiden Hebelelemente 5.1 in der Offenposition I des Türflügels 2 einen größeren Winkel zueinander bilden als in der Schließposition II des Türflügels 2.

**[0026]** Fig. 1 b zeigt den Türflügel 2 mit der Vorrichtung 1 in einer Schließposition II gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Zargenelement 4 als Gleitelement 4 gezeigt, wobei dieses rotationsbeweglich um eine Gleit-Drehachse 4.1 als Zargen-Drehachse 4.1 gelagert ist. Dabei wird das Gleitelement 4, insbesondere ein Gleitstein, als Übertragungselement verwendet. Das Gleitelement 4 kann vorteilhafter Weise auf der horizontalen Führung in Form einer Gleitschiene 4.2 gleiten. Ferner weist die Hebelkinematik 5 ein Hebelelement 5.1 auf, welche an dem einen Ende um ein erstes Lager 6.1 und an dem zweiten Ende um ein zweites Lager 6.2 rotationsbeweglich gelagert ist.

**[0027]** Fig. 2a zeigt die Vorrichtung 1 an einem Türflügel 2 in einer Offenposition I gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels. Die Hebelkinematik 5 führt bei einem derartigen Wechsel der Schließposition II zur Offenposition I, bzw. insbesondere die Hebelelemente 5.1, eine Relativbewegung aus, so dass diese beiden Hebelelemente 5.1 in der Offenposition I des Türflügels 2 einen größeren Winkel zueinander bilden als in der Schließposition II des Türflügels 2.

Fig. 2b zeigt den Türflügel 2 mit der Vorrichtung 1 in einer Offenposition I gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels. Das Gleitelement 4 führt bei einem derartigen Wechsel der Schließposition II zur Offenposition I, eine Gleitbewegung auf der horizontalen Gleitschiene 4.2

durch, so dass sich das Hebelelement 5.1 verschiebt.

**[0028]** Fig. 3a zeigt einen schematischen Querschnitt durch die Hebelkinematik 5, insbesondere ein Hebelelement 5.1. Im vorliegenden Fall ist die Verbindung zwischen Hebelelement 5.1 und Zargenelement 4 gezeigt. Alternativ ist eine derartige Verbindung auch zwischen Hebelelement 5.1 und Antrieb 3 ausgebildet. Durch das Hebelelement 5.1 in das Zargenelement 4 verläuft ein Verbindungsmittel 7 zur Übertragung von elektrischer Energie zwischen zumindest einer Energiequelle 8.1 und einem Energieempfänger 8.2. Im Bereich des Übergangs zwischen Hebelelement 5.1 und Zargenelement 4 weist das Verbindungselement 7 einen Tordierabschnitt 9 auf, in welchem das Verbindungselement 7 vom Hebelelement 5.1 in das Zargenelement 4 geleitet wird. Fig. 3b zeigt ferner eine Detailvergrößerung des Übergangs zwischen Hebelelement 5.1 und Zargenelement 4, insbesondere des Tordierabschnitts 9. Der Tordierabschnitt 9 ist in zwei Tordierteilabschnitte 9.1 und 9.2 unterteilt, wobei der erste Tordierteilabschnitt 9.1 quer zur Antriebs-Drehachse und/oder Zargen-Drehachse 3.1, 4.1 verläuft und der zweite Tordierteilabschnitt 9.2 entlang einer Längsachse des Antriebs 3 und/oder Zargenelementes 4 verläuft. Zwischen den beiden Tordierteilabschnitten 9.1, 9.2 ist ein Umlenkwinkel  $\alpha$  gezeigt. Der Umlenkwinkel  $\alpha$  beträgt insbesondere ungefähr  $50^\circ$  bis ungefähr  $110^\circ$ , vorzugsweise  $80^\circ$  bis ungefähr  $100^\circ$  und besonders bevorzugt ungefähr  $90^\circ$ . Auf diese Weise wird ein Großteil der Tordierlänge in die horizontale umgelenkt, so dass eine flache Bauweise möglich ist.

**[0029]** Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch die Hebelkinematik 5, insbesondere ein Hebelelement 5.1. Im vorliegenden Fall ist die Verbindung zwischen Hebelelement 5.1 und Zargenelement 4 gezeigt. Alternativ ist eine derartige Verbindung auch zwischen Hebelelement 5.1 und Antrieb 3 ausgebildet. Weiterhin ist eine Ausnehmung 10 zum Führen des Verbindungsmittels 7 insbesondere des Tordierabschnitts 9 gezeigt.

**[0030]** Dabei kann die Ausnehmung 10 als eine einzige Ausnehmung (nicht gezeigt) oder als zumindest zwei verschiedene Teilausnehmungen 10.1, 10.2 ausgestaltet sein, wobei die erste Teilausnehmung 10.1 den ersten Tordierteilabschnitt 9.1 und die zweite Teilausnehmung 10.2 den zweiten Tordierteilabschnitt 9.2 aufnimmt.

**[0031]** Fig. 5a und 5b zeigen den Tordierabschnitt 9 des Verbindungsmittels 7 um einen Tordierwinkel  $\beta$ . Der Tordierabschnitt 9 ist um eine Längsachse 11 des Antriebs 3 und/oder Zargenelementes 4 tordiert ausgebildet. Die Längsachse 11 kann der Antriebs-Drehachse 3.1 und/oder der Zargen-Drehachse 4.1 entsprechen oder parallel dazu ausgebildet sein. Der Tordierabschnitt 9 ist vorzugsweise vortordiert, sodass ein erstes Ende 9.3 des Tordierabschnitts 9 und ein diesem gegenüberliegendes zweites Ende 9.4 des Tordierabschnitts 9 zueinander tordiert ausgebildet sind. In Fig. 5a ist das erste Ende 9.3 des Tordierabschnitts 9 um  $+90^\circ$  gegenüber eine Neutralposition 0 in welcher keine Tordierung des Verbindungsmittels 7 stattfindet tordiert ausgebildet. In

Fig. 5b ist das zweite Ende 9.4 des Tordierabschnitts 9 um  $-90^\circ$  gegenüber eine Neutralposition 0 in welcher keine Tordierung des Verbindungsmittels 7 stattfindet tordiert ausgebildet. Die Enden des Tordierabschnitts 9 können somit in verschiedene Tordierrichtungen tordiert ausgebildet sein. Vorteilhafterweise findet eine Tordierung symmetrisch statt, so dass der Betrag des Tordierwinkels  $\beta$  für die Schließposition II und die Offenposition I gleich ist.

**[0032]** Fig. 6 zeigt einen gekröpften Verlauf der Hebelkinematik 5, wobei dieser gekröpfte Verlauf insbesondere im Bereich eines Anschlussabschnittes 12 zwischen der Hebelkinematik 5 und dem Antrieb 3 und/oder dem Zargenelement 4 erfolgt. Durch einen gekröpften Verlauf der Hebelkinematik 5 kann ein besserer Einbau der Hebelkinematik 5 insbesondere an einen Türflügel 2 erzielt werden. Eine Verbesserte Platzersparnis kann damit gewährleistet werden. Ferner kann es sich bei dem gekröpften Abschnitt der Hebelkinematik 5 um ein zusätzliches Hebelelement handeln, welches zusätzlich zum Hebelelement 5.1 in der Hebelkinematik 5 angeordnet ist. Durch einen gekröpften Abschnitt der Hebelkinematik 5 wird ein Freiraum oberhalb des gekröpften Teils geschaffen, der einer Vereinfachung der Montage dient sowie dem platzsparenden Einbau dienen kann.

**[0033]** Fig. 7 zeigt ein erfindungsgemäßes System 100 zum zumindest teilweise automatischen Betätigen eines Türflügels 2. Der Türflügel 2 ist vorliegend zusammen mit einer gesamten Türanordnung dargestellt, die zumindest aus einem Türflügel 2 und einer Türzarge 13 besteht. Weiterhin ist am oberen Ende des Türflügels 2 eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 angeordnet. Der eine Teil der Vorrichtung 1, insbesondere das Zargenelement 4 kann vorzugsweise an der Türzarge 13 angeordnet sein. Ein weiterer Teil der Vorrichtung 1, insbesondere der Antrieb 3 kann ferner an dem Türflügel 2 angeordnet sein. Die Hebelkinematik 5 verbindet den Teil der Vorrichtung 1 der vorzugsweise an der Türzarge 13 angeordnet ist mit dem Teil der Vorrichtung 1 der vorzugsweise auf dem Türflügel 2 angeordnet ist. In der Hebelkinematik 5 kann ferner ein Verbindungselement 7 zur Übertragung von elektrischer Energie und/oder Daten zwischen zumindest einer Energiequelle 8.1, insbesondere in oder an der Türzarge 13 und einem Energieempfänger 8.2, insbesondere auf dem Türflügel 2 aufweisen. Bei dem Verbindungsmittel 7 kann es sich vorteilhafterweise um ein elektrisches Kabel handeln. Ferner kann auf dem Türflügel 2 ebenfalls eine Anzeigevorrichtung vorgesehen sein, die den jeweiligen Zustand des Türflügels 2, insbesondere die Offenposition I und/oder die Schließposition II des Türflügels 2, durch ein insbesondere optisches Signal oder auch akustisches Signal anzeigt.

## Bezugszeichenliste

**[0034]**

|          |                              |
|----------|------------------------------|
| 1        | Vorrichtung                  |
| 2        | Türflügel                    |
| 3        | Antrieb                      |
| 3.1      | Antriebs-Drehachse           |
| 4        | Zargenelement                |
| 4.1      | Zargen-Drehachse             |
| 4.2      | Gleitschiene                 |
| 5        | Hebelkinematik               |
| 5.1      | Hebelelement                 |
| 6.1      | erstes Lager                 |
| 6.2      | zweites Lager                |
| 7        | Verbindungsmittel            |
| 8.1      | Energiequelle                |
| 8.2      | Energieempfänger             |
| 9        | Tordierabschnitt             |
| 9.1      | erster Tordierteilabschnitt  |
| 9.2      | zweiter Tordierteilabschnitt |
| 10       | Ausnehmung                   |
| 10.1     | erste Teilausnehmung         |
| 10.2     | zweite Teilausnehmung        |
| 11       | Längsachse                   |
| 12       | Anschlussabschnitt           |
| 13       | Türzarge                     |
| 100      | System                       |
| $\alpha$ | Umlenkwinkel                 |
| $\beta$  | Tordierwinkel                |
| 0        | Neutralposition              |
| I        | Offenposition                |
| II       | Schließposition              |

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum zumindest teilweise automatischen Betätigen eines Türflügels (2) mit zumindest einem Antrieb (3) zur Betätigung eines Türflügels (2) mit einem Zargenelement (4) zur Führung des Türflügels (2), wobei der Antrieb (3) zumindest eine Antriebs-Drehachse (3.1) aufweist, wobei eine Hebelkinematik (5) mit mindestens einem Hebelelement (5.1) an zumindest einem ersten Lager (6.1) rotationsbeweglich um die Antriebs-Drehachse (3.1) gelagert ist, wobei die Antriebs-Drehachse (3.1) an dem Antrieb (3) angeordnet und durch den Antrieb (3) antreibbar ist und wobei die Hebelkinematik (5) an zumindest einem zweiten Lager (6.2) rotationsbeweglich um eine Zargen-Drehachse (4.1) anordenbar ist, wobei die Zargen-Drehachse (4.1) an dem Zargenelement (4) angeordnet und durch das Zargenelement (4) führbar ist, wodurch der Türflügel (2) in eine Offenposition (I) und/oder eine Schließposition (II) führbar ist, wobei die Hebelkinematik (5) zumindest ein Verbindungsmittel (7) zur

- Übertragung von elektrischer Energie und/oder Daten zwischen zumindest einer Energiequelle (8.1) und einem Energieempfänger (8.2) auf dem Türflügel (2) aufweist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Verbindungsmittel (7) zum Rotationsausgleich an der Antriebs-Drehachse (3.1) und/oder der Zargen-Drehachse (4.1) zumindest einen Tordierabschnitt (9) aufweist, welcher tordiert ausgebildet ist.
2. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Tordierabschnitt (9) zumindest einen ersten Tordierteilabschnitt (9.1) und einen zweiten Tordierteilabschnitt (9.2) aufweist, wobei insbesondere der erste Tordierteilabschnitt (9.1) eine größere Länge aufweist als der zweite Tordierteilabschnitt (9.2).
3. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der erste Tordierteilabschnitt (9.1) quer zur Antriebs-Drehachse (3.1) und/oder zur Zargen-Drehachse (4.1) und der zweite Tordierteilabschnitt (9.2) entlang der Antriebs-Drehachse (3.1) und/oder der Zargen-Drehachse (4.1) verläuft.
4. Vorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 2 oder 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Tordierteilabschnitte (9.1, 9.2) zueinander einen Umlenkwinkel ( $\alpha$ ) aufweisen, wobei der Umlenkwinkel ( $\alpha$ ) insbesondere  $50^\circ$  bis  $110^\circ$ , vorzugsweise  $80^\circ$  bis  $100^\circ$  beträgt, besonders bevorzugt  $90^\circ$  beträgt.
5. Vorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zumindest einer der Tordierteilabschnitte (9.1, 9.2) zumindest abschnittsweise in zumindest einer Ausnehmung (10) in der Hebelkinematik (5) geführt ist, wobei insbesondere eine erste Teilausnehmung (10.1) den ersten Tordierteilabschnitt (9.1) führt und eine zweite Teilausnehmung (10.2) den zweiten Tordierteilabschnitt (9.2) führt.
6. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Tordierabschnitt (9) entlang einer Längsachse (11) des Antriebs (3) und/oder des Zargenelementes (4) tordiert ausgebildet ist.
7. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Verbindungsmittel (7) zumindest abschnittsweise als Flachkabel und/oder Flachbandkabel, insbesondere als flexible Leiterplatte ausgestaltet ist und/oder das Verbindungsmittel (7) zumindest abschnittsweise als Rundkabel ausgestaltet ist.
8. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Energieempfänger (8.2) zumindest einer der folgenden ist:
- Elektromotor,
  - hydraulischer Aktor,
  - pneumatischer Aktor,
  - Zylinder,
  - elektrochemischer Aktor,
  - elektromechanischer Aktor,
  - Piezoelement,
  - Magnetelement,
  - Formgedächtniselement,
  - optisches Element,
  - akustisches Element,
  - Anzeigeelement,
  - Steuerungseinheit,
  - Sende-/Empfangeinheit,
  - Sensoreinheit,
  - Verriegelungseinheit,
  - Schnittstelle.
9. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Tordierabschnitt (9) um einen Tordierwinkel ( $\beta$ ) vortordiert ist, wobei der Tordierabschnitt (9) ein erstes Ende (9.3) und ein dem ersten Ende (9.3) gegenüberliegendes zweites Ende (9.4) aufweist, die in der Schließposition (II) des Türflügels (2) zueinander einen Tordierwinkel ( $\beta$ ) von ungleich  $0^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $\pm 10^\circ$  und  $\pm 110^\circ$  aufweisen.
10. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Tordierwinkel ( $\beta$ ) in der Offenposition (I) ungleich  $0^\circ$ , vorzugsweise komplementär oder im Wesentlichen komplementär zum Tordierwinkel ( $\beta$ ) in der Schließposition (II) ausgebildet ist.
11. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Hebelkinematik (5) zumindest abschnittsweise einen gekröpften Verlauf aufweist, insbesondere, dass der gekröpfte Verlauf im Bereich eines Anschlussabschnittes (12) zwischen der Hebelkinematik (5) und dem Antrieb (3) und/oder im Bereich eines Anschlussabschnittes (12) zwischen der Hebelkinematik (5) und dem Zargenelement (4) verläuft.
12. System (100) zum zumindest teilweise automatischen Betätigen eines Türflügels (2) mit einer Vorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11

sowie einem geführten Zargenelement (4) in dessen Zargen-Drehachse (4.1) die Hebelkinematik (5) rotationsbeweglich gelagert ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

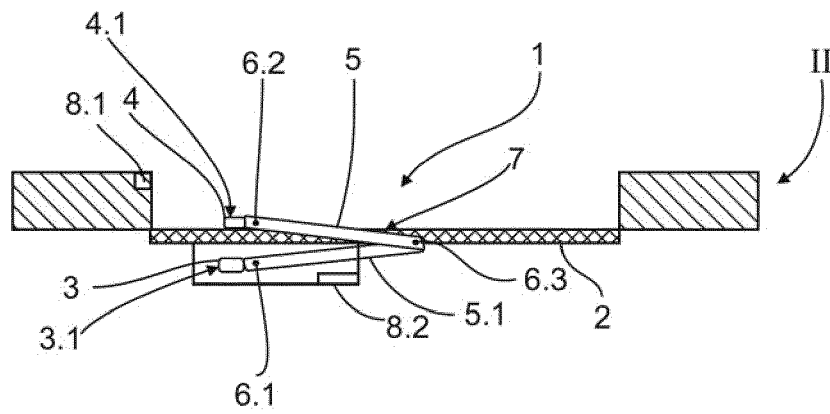


Fig. 1a

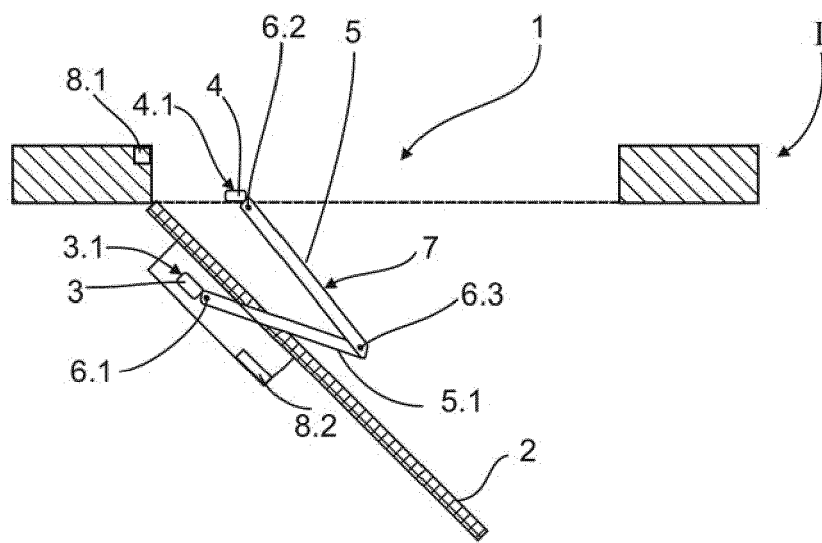
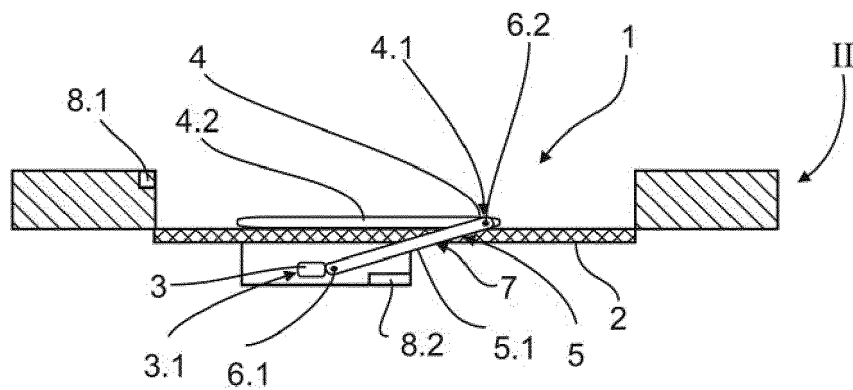
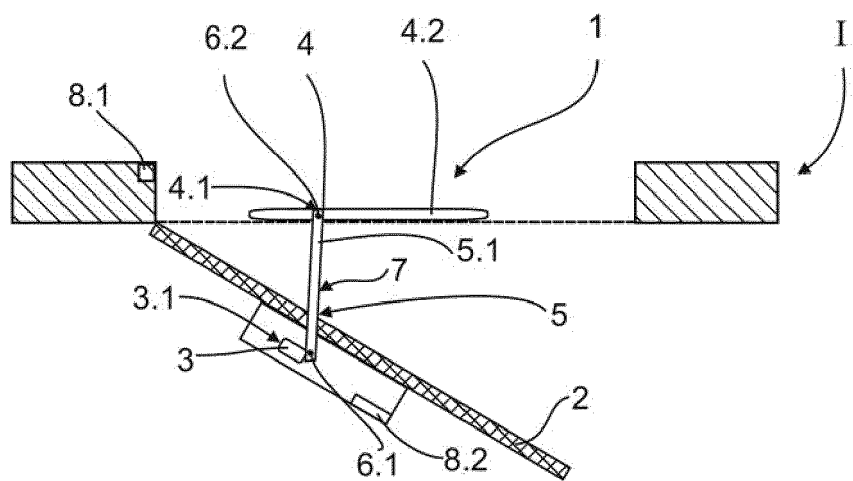


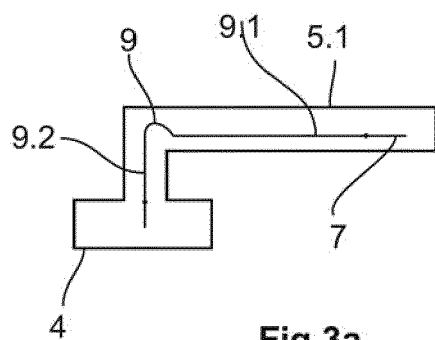
Fig. 2a



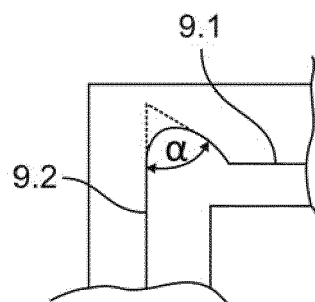
**Fig. 1b**



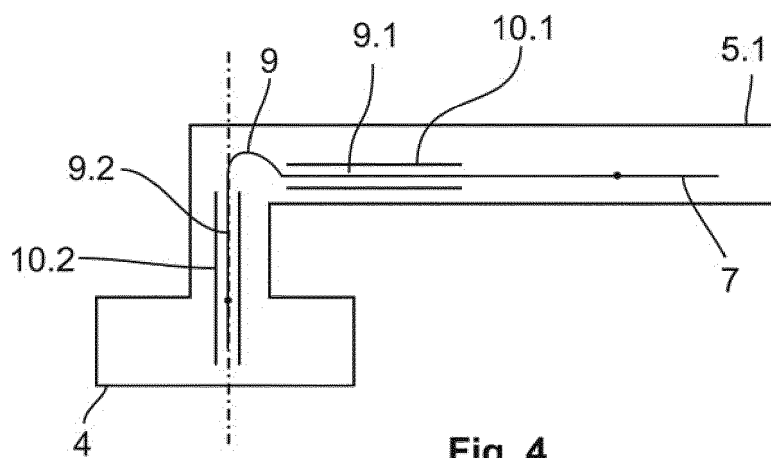
**Fig. 2b**



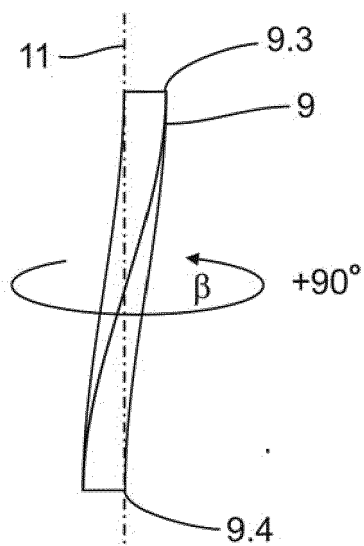
**Fig.3a**



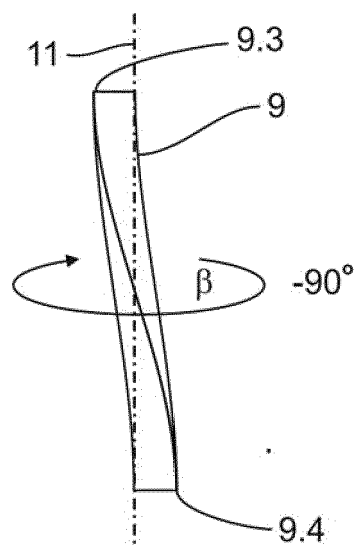
**Fig. 3b**



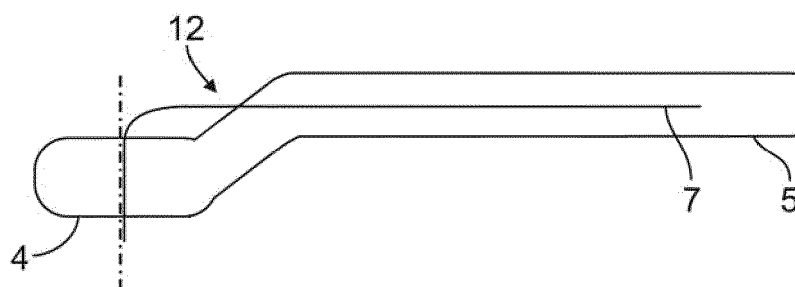
**Fig. 4**



**Fig. 5a**



**Fig. 5b**



**Fig. 6**

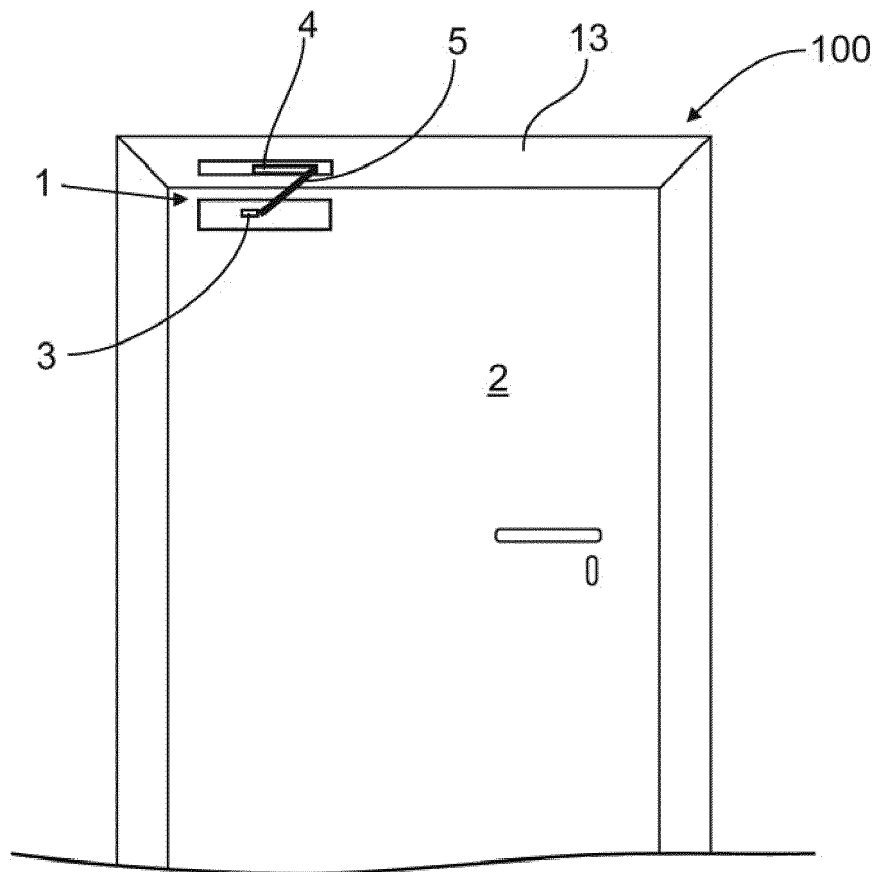


Fig. 7



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 17 15 1681

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) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 2 787 156 A2 (DORMA GMBH & CO KG [DE])<br>8. Oktober 2014 (2014-10-08)<br>* Absatz [0020] - Absatz [0024] *<br>* Abbildungen 1-3 * | 1-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INV.<br>E05F1/10<br>E05F15/63      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 2 407 623 A2 (DORMA GMBH & CO KG [DE])<br>18. Januar 2012 (2012-01-18)<br>* Absatz [0016] *<br>* Abbildung 3 *                     | 1-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | E05F                               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                       | Abschlußdatum der Recherche<br><b>20. Juli 2017</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prüfer<br><b>Prieto, Daniel</b>    |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                       | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 17 15 1681

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.

20-07-2017

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|    | EP 2787156                                         | A2 | 08-10-2014                    | DE 102013103318 A1                | 09-10-2014                    |
|    |                                                    |    |                               | EP 2787156 A2                     | 08-10-2014                    |
| 15 | EP 2407623                                         | A2 | 18-01-2012                    | DE 102010017577 A1                | 29-12-2011                    |
|    |                                                    |    |                               | EP 2407623 A2                     | 18-01-2012                    |
| 20 |                                                    |    |                               |                                   |                               |
| 25 |                                                    |    |                               |                                   |                               |
| 30 |                                                    |    |                               |                                   |                               |
| 35 |                                                    |    |                               |                                   |                               |
| 40 |                                                    |    |                               |                                   |                               |
| 45 |                                                    |    |                               |                                   |                               |
| 50 |                                                    |    |                               |                                   |                               |
| 55 |                                                    |    |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

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