



(11) **EP 4 299 869 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.01.2024 Patentblatt 2024/01

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E05F 15/63^(2015.01) E05F 15/70^(2015.01)

(21) Anmeldenummer: **22182579.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**E05F 15/63; E05F 15/70; E05F 2015/631;
E05Y 2201/21; E05Y 2201/462; E05Y 2400/32;
E05Y 2400/337; E05Y 2900/132**

(22) Anmeldetag: **01.07.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Peneder Bau-Elemente GmbH
4904 Atzbach (AT)**

(72) Erfinder: **ZAUNER, Stefan
4904 Atzbach (AT)**

(74) Vertreter: **SONN Patentanwälte GmbH & Co KG
Riemergasse 14
1010 Wien (AT)**

(54) **ANTRIEB FÜR EINE DREHFLÜGELTÜR UND VERFAHREN ZUM VERSCHWENKEN EINES TÜRBLATTES EINER DREHFLÜGELTÜR**

(57) Die Erfindung betrifft Antriebseinheit (5) für eine Drehflügeltür (1), aufweisend:
einen Elektromotor (6), insbesondere einen Servomotor (6a), mit einer Motorwelle zum Verschwenken eines Türblatts (3) gegenüber einem Türrahmen (2);
eine Steuer-/Regelungseinheit (9), die dazu eingerichtet ist, das Türblatt (3) durch Steuern und/oder Regeln des Elektromotors (6) in eine Soll-Winkelposition (α_1, α_2) zu bringen; und
eine elektrisch betätigbare Bremse (7), wobei die Bremse (7) dazu eingerichtet ist, in einem im Wesentlichen stromlosen Zustand vorzugsweise reibschlüssig ein Haltebremsmoment (M_{Halte}) zu erzeugen und auf das Türblatt (3) auszuüben, um im Falle eines auf das Türblatt (3) einwirkenden Stördrehmoments das Türblatt (3) in der Soll-Winkelposition (α_1, α_2) zu halten, und in einem bestromten Zustand ein im Vergleich zu dem Haltebremsmoment (M_{Halte}) verringertes Freigabebremsmoment (M_{Frei}) zu erzeugen und auf das Türblatt (3) auszuüben.

Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zum Verschwenken eines Türblattes (3) einer Drehflügeltür (1).

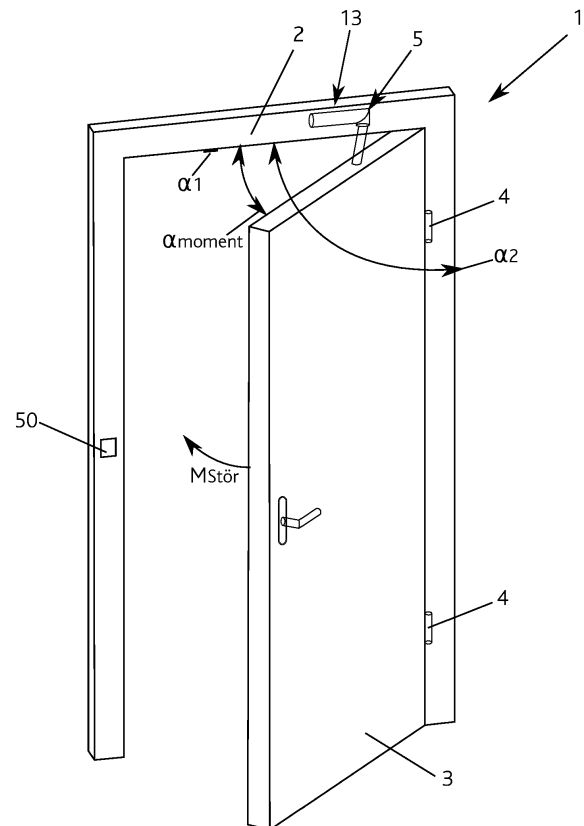


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebseinheit für eine Drehflügeltür, wobei die Antriebseinheit Folgendes aufweist:

einen Elektromotor mit einer Motorwelle, insbesondere einen Servomotor, zum Verschwenken eines Türblatts gegenüber einem Türrahmen;
eine Steuer-/Regelungseinheit, die dazu eingerichtet ist, das Türblatt durch Steuern und/oder Regeln des Elektromotors in eine Soll-Winkelposition zu bringen; und
eine elektrisch betätigbare Bremse.

[0002] Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Drehflügeltür sowie ein Verfahren zum Verschwenken eines Türblattes einer Drehflügeltür.

[0003] Elektrische Antriebseinheiten für Drehflügeltüren werden dazu verwendet, Drehflügeltüren elektrisch zu öffnen und zu schließen. Zum Öffnen bzw. Schließen wird das Türblatt mit Hilfe des Elektromotors der Antriebseinheit jeweils in eine Soll-Winkelposition gebracht, sodass Personen durch die Drehflügeltür hindurchgehen können. Äußere Einflüsse, wie beispielsweise Zugluft oder unbeabsichtigte Krafteinwirkung von Personen, können die Winkelposition des Türblattes jedoch wieder verändern.

[0004] Aus dem Stand der Technik ist bekannt, die Winkelposition eines Türblattes ständig mit Hilfe eines Elektromotors derart zu regeln, dass das Türblatt in der Soll-Winkelposition verbleibt. Nachteilig ist dabei jedoch, dass der Elektromotor zu jedem Zeitpunkt allfällige kleine Differenzen zwischen der Soll-Winkelposition und einer momentanen Winkelposition, die durch Zugluft oder andere Krafteinwirkungen entstehen können, ausgleichen muss, was mit einem erhöhten Stromverbrauch einhergeht und eine zusätzliche Lärmbelastung, vor allem in sensiblen Bereichen wie Krankenhäusern, Altenheimen und Bibliotheken, darstellt.

[0005] Aus dem Stand der Technik ist des Weiteren bekannt, ein Türblatt mittels einer Bremse in der Soll-Winkelposition zu fixieren. Dies ist beispielsweise in der US 3,470,653 A und in der US 7,310,911 B1 gezeigt. Wenn die gewünschte Winkelposition des Türblattes erreicht ist, wird die Bremse mit elektrischem Strom versorgt und das Türblatt dadurch fixiert. Um das Türblatt über längere Zeit in der Soll-Winkelposition zu halten, ist eine dauerhafte Stromversorgung der Bremse notwendig, was den Energieverbrauch erhöht.

[0006] In Anbetracht dieser Ausführungen ist es daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise zu lindern oder gar gänzlich zu beseitigen. Vorzugsweise ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Türblatt mit geringem Energieverbrauch und geringer Lärmbelastung in einer Soll-Winkelposition zu halten.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Antriebs-

einheit nach Anspruch 1, durch eine Drehflügeltür nach Anspruch 13 sowie durch ein Verfahren nach Anspruch 15. Bevorzugte Ausführungsformen werden in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Erfindungsgemäß ist bei einer Antriebseinheit der eingangs erwähnten Art vorgesehen, dass die Bremse dazu eingerichtet ist, in einem im Wesentlichen stromlosen Zustand vorzugsweise reibschlüssig ein Haltebremsmoment zu erzeugen und auf das Türblatt auszuüben, um im Falle eines auf das Türblatt einwirkenden Stördrehmoments das Türblatt in der Soll-Winkelposition zu halten, und in einem bestromten Zustand ein im Vergleich zu dem Haltebremsmoment verringertes Freigabebremsmoment zu erzeugen und auf das Türblatt auszuüben. Auf diese Weise kann das Türblatt mit nur sehr geringem oder gänzlich ohne Strom- bzw. Energieverbrauch in der Soll-Winkelposition gehalten werden. Das Türblatt wird bevorzugt nur im bestromten Zustand der Bremse durch den Elektromotor verschwenkt, da in diesem Zustand der Elektromotor nur gegen das Freigabebremsmoment der Bremse arbeiten muss, welches bevorzugt im Wesentlichen 0 Nm beträgt. In dem im Wesentlichen stromlosen Zustand ist die Bremse vorzugsweise gänzlich stromlos geschaltet, sodass kein elektrischer Strom durch die Bremse fließt und kein Energieverbrauch durch die Bremse vorliegt. Gleichzeitig wird von der Bremse das Haltebremsmoment erzeugt. Bei einer Ausführungsform der Erfindung kann jedoch auch vorgesehen sein, dass in dem im Wesentlichen stromlosen Zustand ein elektrischer Ruhestrom durch die Bremse fließt. Ein solcher Ruhestrom ist jedoch um ein Vielfaches geringer als der elektrische Strom, der im bestromten Zustand durch die Bremse fließt. Beispielsweise kann der Ruhestrom wenige mA, beispielsweise in etwa 10 mA, betragen, während der Strom durch die Bremse im bestromten Zustand im Bereich zwischen 0,1 A und 10 A, bevorzugt zwischen 0,1 A und 1 A oder zwischen 0,1 A und 0,5 A, liegt. In dem im Wesentlichen stromlosen Zustand ist die Bremse aktiv und wirkt einem auf das Türblatt einwirkenden Stördrehmoment entgegen, das beispielsweise durch Zugluft oder durch unbeabsichtigte Berührungen von Personen entstehen kann, sodass das Türblatt in der Soll-Winkelposition gehalten werden kann. Im Unterschied zu der vorliegenden Erfindung müssen bei bekannten Antriebseinheiten mit elektrisch betätigbaren Bremsen diese bestromt werden, um das Türblatt in einer Soll-Winkelposition zu halten, woraus ein deutlich höherer Strom- bzw. Energieverbrauch resultiert, wenn diese Türen in einer Soll-Winkelposition gehalten werden sollen. Im bestromten Zustand erzeugt die erfindungsgemäße Bremse lediglich das Freigabebremsmoment, welches geringer ist als das Haltebremsmoment und vorzugsweise im Wesentlichen 0 Nm entspricht, sodass das Türblatt durch den Elektromotor verschwenkt werden kann. Im Falle eines Freigabebremsmoments von 0 Nm wird das Türblatt von der Bremse vollständig freigegeben. Aufgrund von Toleranzen und Reibungen in Lagern kann jedoch auch ein Reibmoment

ungleich 0 Nm vorliegen. Wichtig ist, dass das Freigabebremsmoment kleiner ist als das Haltebremsmoment. Unter Haltebremsmoment und Freigabebremsmoment sind Drehmomente zu verstehen, die von der Bremse erzeugt werden, wenn ein Stördrehmoment auf das Türblatt bzw. die Bremse einwirkt. Wenn kein Stördrehmoment einwirkt, werden auch von der Bremse keine Drehmomente erzeugt. Das Haltebremsmoment und Freigabebremsmoment wirken somit einer Verdrehung des Türblattes entgegen, bewirken aber von sich aus keine Drehbewegung. Übersteigt ein auf das Türblatt einwirkendes Stördrehmoment das Haltebremsmoment oder das Freigabebremsmoment, wird das Türblatt dennoch verdreht. Die Bremse kann von der Steuer-/Regelungseinheit in den bestromten und in den im Wesentlichen stromlosen Zustand geschaltet werden. Die Soll-Winkelposition des Türblattes kann relativ zu dem Türrahmen gesehen werden, wobei die Zählrichtung von der Öffnungsrichtung der Drehflügeltür abhängig sein kann. In dieser Offenbarung wird im geschlossenen Zustand der Drehflügeltür eine Winkelposition des Türblattes von 0° angenommen. Die Winkelposition von 0° kann grundsätzlich aber beliebig angenommen werden. In einem geöffneten Zustand der Drehflügeltür befindet sich das Türblatt gemäß dieser Offenbarung in einer Winkelposition, die ungleich 0° ist. Die Soll-Winkelposition kann, je nach maximaler Öffnungsweite der Drehflügeltür, in einem Bereich von 0° bis 360° liegen. Typische Drehflügeltüren sind in der Öffnungsweite beschränkt. Die Soll-Winkelposition des Türblattes liegt daher in einem solchen Fall beispielsweise in einem Bereich von 0° bis 180° oder von 0° bis 130°. Die Soll-Winkelposition, an welcher das Türblatt positioniert werden soll, kann frei wählbar oder einstellbar sein. Eine eingestellte Soll-Winkelposition kann in einem Speicher hinterlegt sein. In einem Beispiel kann die Soll-Winkelposition mittels eines Schalters zum Öffnen und/oder Schließen der Drehflügeltür wählbar oder einstellbar sein. In einem Beispiel kann durch Drücken des Schalters eine Soll-Winkelposition des Türblattes auf über 90° gesetzt werden. In dieser Position wird das Türblatt durch die Bremse im stromlosen Zustand gehalten. Durch erneutes Drücken kann die Soll-Winkelposition wieder auf 0° gesetzt werden. Selbstverständlich können auch mehrere Soll-Winkelpositionen, zum Beispiel 20°, 90° und 170°, vorgesehen sein. Die Soll-Winkelpositionen können in einem Speicher der Steuer-/Regelungseinheit hinterlegt sein und zum Beispiel mittels eines Schalters ausgewählt werden. Es kann auch vorgesehen sein, dass ein Erfassungssensor dazu eingerichtet ist, Personen im Bereich vor der Drehflügeltür zu erkennen und in weiterer Folge die Soll-Winkelposition entsprechend einzustellen, sodass die Drehflügeltür geöffnet wird. Das Haltebremsmoment und das Freigabebremsmoment können von der Bremse direkt oder indirekt auf das Türblatt übertragen werden. Beispielsweise kann die Bremse das Haltebremsmoment und das Freigabebremsmoment über die Motorwelle oder ein Übertragungselement auf das Türblatt übertragen.

Durch das Haltebremsmoment wird das Türblatt in der Soll-Winkelposition gehalten, bis ein auf das Türblatt einwirkendes Stördrehmoment das Haltebremsmoment übersteigt. Das Haltebremsmoment kann daher auch als statisches Bremsmoment bezeichnet werden, weil es das Türblatt bei einem Stördrehmoment in Ruhe hält, also das Stördrehmoment kompensiert. Der Elektromotor ist bevorzugt ein Servomotor, insbesondere ein bürstenloser Gleichstrommotor (Brushless DC Motor). Ein bürstenloser Gleichstrommotor zeichnet sich durch eine geringe Geräusentwicklung und einen geringen Wartungsbedarf aus. Die Drehbewegung des Elektromotors kann direkt von der Welle auf das Türblatt übertragen werden. Die Drehbewegung des Elektromotors kann aber auch indirekt, beispielsweise über ein Getriebe und/oder ein Übertragungselement auf das Türblatt übertragen werden. Das Übertragungselement ist bevorzugt eine Gleitstange, die mit einer Führungsschiene am Türblatt gleitend verbindbar ist.

[0009] Richtungsangaben in dieser Offenbarung beziehen sich auf den bestimmungsgemäßen Gebrauchszustand der Antriebseinheit in einer Drehflügeltür.

[0010] Bevorzugt ist die Bremse eine elektrisch angesteuerte Reibbremse. Eine solche Reibbremse weist eine elektrische Wicklung auf, die dazu eingerichtet ist, ein verschieblich gelagertes Anpresselement mit einer ersten Reibfläche vorzugsweise axial zu verschieben. Das verschieblich gelagerte Anpresselement kann ein drehbar gelagertes Mitnehmerelement mit zumindest einer zweiten Reibfläche gegen ein Anpressteil mit einer dritten Reibfläche drücken, sodass das Mitnehmerelement zwischen dem Anpressteil und dem Anpresselement eingeklemmt wird und das Haltebremsmoment erzeugt wird. Das verschieblich gelagerte Anpressteil wird im stromlosen Zustand durch eine vorzugsweise mittels einer oder mehrerer Einstellschrauben einstellbare Federvorspannung gegen das Mitnehmerelement gedrückt, welches in weiterer Folge gegen das Anpressteil gedrückt wird. Die Federvorspannung kann durch eine einstellbare Feder erzeugt werden. Das Mitnehmerelement kann mit der Motorwelle verbunden sein, sodass das Haltebremsmoment auf die Motorwelle übertragen werden kann. Durch Bestromen der elektrischen Wicklung wird die Federkraft überwunden, sodass das Anpresselement keine oder nur mehr eine geringe Kraft auf das Mitnehmerelement ausübt. Das Mitnehmerelement kann sich im bestromten Zustand der Bremse im Wesentlichen frei drehen.

[0011] Alternativ kann die Bremse als Formschlussbremse, insbesondere als Zahnhaltebremse, ausgeführt sein.

[0012] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Freigabebremsmoment im Wesentlichen 0 Nm entspricht, sodass das Türblatt im bestromten Zustand vollständig von der Bremse freigegeben ist. Dadurch kann das Türblatt im bestromten Zustand der Bremse ohne Bremswiderstand durch die Bremse verschwenkt werden. Das Freigabebremsmo-

ment liegt unter 0,05 Nm, gemessen an der Motorwelle, vorzugsweise unter 0,03 Nm, insbesondere unter 0,01 Nm.

[0013] Um einerseits das Türblatt in der Soll-Winkelposition halten zu können, andererseits aber im Falle eines Stromausfalles eine Öffnung der Drehflügeltür zu ermöglichen, ist es günstig, wenn das Haltebremsmoment in einem Bereich von 0,06 Nm bis 4 Nm, vorzugsweise von 0,07 Nm bis 2 Nm oder von 0,08 Nm bis 1 Nm oder von 0,08 Nm bis 0,85 Nm liegt. Das Haltebremsmoment wird an der Motorwelle gemessen. Das Haltebremsmoment ist vorzugsweise einstellbar, beispielsweise mittels Stellschrauben.

[0014] In Bezug auf Fluchtwege und Fluchttüren in Gebäuden gelten besondere Normen und Vorschriften. Fluchtwege und Fluchttüren dürfen im Brandfall für Personen keine Hindernisse darstellen und müssen daher leicht öffnbar sein. Im stromlosen Zustand liegt das Haltebremsmoment an, welches, gemessen an der Motorwelle, bevorzugt maximal 0,85 Nm beträgt. Wie bereits beschrieben, kann das Haltebremsmoment einstellbar sein, insbesondere mittels einer oder mehrerer Einstellschrauben, die eine das Haltebremsmoment erzeugende Federkraft verändern. Die Einstellbarkeit des Haltebremsmoments kann zumindest nach oben hin begrenzt sein, beispielsweise mit maximal 0,85 Nm. Das Haltebremsmoment dient dazu, das Türblatt an einer Position zu halten. Ein solches Haltebremsmoment kann aber von Personen im Brandfall bzw. bei einem Stromausfall ohne allzu große Kraftanstrengung durch Aufdrücken der Tür überwunden werden. Somit stellt eine mit der erfindungsgemäßen Antriebseinheit ausgestattete Tür kein Hindernis für flüchtende Personen dar.

[0015] Um den Widerstand beim Verschwenken des Türblattes zu reduzieren, ist es vorteilhaft, wenn die Steuer-/Regelungseinheit dazu eingerichtet ist, die elektrisch betätigbare Bremse in den bestromten Zustand zu schalten, wenn der Elektromotor gesteuert und/oder geregelt wird, um das Türblatt in die Soll-Winkelposition zu bringen. Bevor das Türblatt bei dieser Ausführungsform daher durch den Elektromotor verschwenkt wird, wird die Bremse in den bestromten Zustand geschaltet, sodass diese lediglich das Freigabebremsmoment auf das Türblatt überträgt, welches, wie oben beschrieben, vorzugsweise im Wesentlichen 0 Nm ist.

[0016] Um das Türblatt in der Soll-Winkelposition zu halten, kann die Steuer-/Regelungseinheit dazu eingerichtet sein, die elektrisch betätigbare Bremse in den im Wesentlichen stromlosen Zustand zu schalten, wenn sich das Türblatt in der Soll-Winkelposition befindet. Nachdem bei dieser Ausführungsform das Türblatt verschwenkt wurde, wird die Bremse in den im Wesentlichen stromlosen Zustand geschaltet, sodass diese das Haltebremsmoment auf das Türblatt übertragen kann.

[0017] Eine konstruktiv besonders bevorzugte Ausführungsform ergibt sich, wenn die Bremse, vorzugsweise eine Reibfläche, insbesondere ein Reibbelag, im stromlosen Zustand mit einem Mitnehmerelement, das mit Mo-

torwelle verbunden ist, in vorzugsweise direktem Kontakt steht. Die Bremse kann zu diesem Zweck beispielsweise an dem Elektromotor oder benachbart zu dem Elektromotor angeordnet sein. Das Mitnehmerelement ist drehfest mit der Motorwelle verbunden und kann in einem Spalt der Bremse aufgenommen sein. Die Bremse kann das Mitnehmerelement im stromlosen Zustand bremsen bzw. halten, sodass das Haltebremsmoment erzeugt und über die Motorwelle übertragen wird. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Bremse an eine Nichtantriebsseite des Elektromotors angeflanscht. Die Motorwelle ist dabei auch auf der Nichtantriebsseite aus dem Elektromotorgehäuse geführt. Die Nichtantriebsseite des Elektromotors liegt einer Antriebsseite, welche direkt oder indirekt, beispielsweise über ein Getriebe und/oder ein Übertragungselement, mit dem Türblatt verbunden ist, gegenüber. Die Motorwelle kann dabei zumindest teilweise durch die Bremse geführt sein. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die Bremse an der Antriebsseite des Elektromotors angeordnet, insbesondere angeflanscht, ist.

[0018] Um das Drehmoment bzw. die Drehzahl des Elektromotors zu übersetzen, kann ein Getriebe, insbesondere ein Winkelgetriebe, vorgesehen sein, das an einer Eingangsseite mit der Motorwelle verbunden ist und an einer Ausgangsseite mit einem Übertragungselement zur Übertragung einer Drehbewegung auf das Türblatt verbindbar ist. Das Getriebe ist bevorzugt an der Antriebsseite des Elektromotors angeordnet, insbesondere angeflanscht. Das Getriebe übersetzt auch das Haltebremsmoment mit dem Getriebeübersetzungsverhältnis. Um engen Einbausituationen gerecht zu werden, ist es günstig, wenn das Getriebe als Winkelgetriebe ausgeführt ist. Ein solches Winkelgetriebe kann eine Eingangsseite und eine Ausgangsseite aufweisen, die in einem Winkel ungleich 0° , beispielsweise im Wesentlichen 90° , zueinander angeordnet sind. Im Inneren des Winkelgetriebes können beispielsweise Kegelräder angeordnet sein, die für eine Kraftumlenkung sorgen. Eine Eingangsgetriebewelle an der Eingangsseite kann mit der Motorwelle des Elektromotors verbunden sein. Eine Ausgangsgetriebewelle an der Ausgangsseite kann direkt oder indirekt über das Übertragungselement mit dem Türblatt verbunden sein.

[0019] Um bei einem Stromausfall ein händisches Öffnen der Drehflügeltür zu ermöglichen, ist es günstig, wenn das Getriebe nicht-selbsthemmend ist. Vorzugsweise ist das Getriebe an der Ausgangsseite weder dynamisch noch statisch selbst-hemmend. Durch die nicht-Selbsthemmung kann das Getriebe auch von der Ausgangsseite her, also durch Verschwenken des Türblattes, angetrieben werden. Selbsthemmung heißt, dass die Motor- bzw. Getriebewelle sofort stehen bleibt, wenn der Elektromotor nicht mehr bestromt wird. Selbsthemmung liegt vor, wenn der Steigungswinkel kleiner als der Reibwinkel ist.

[0020] Bei einer Ausführungsform ist eine Montageplatte vorgesehen, an der der Elektromotor, das Getriebe

und/oder die Bremse befestigt ist. Die Befestigung kann beispielsweise mittels Verschraubung, Vernietung, Verklebung oder Verschweißung erfolgen. Die Antriebseinheit besitzt vorzugsweise mit der Montageplatte eine maximale Länge von 200 mm bis 500 mm, eine maximale Breite von 50 mm bis 80 mm und eine maximale Höhe von 50 mm bis 90 mm.

[0021] Um die Position des Türblattes erfassen zu können, ist es vorteilhaft, wenn zumindest ein Sensor, beispielsweise ein Hallsensor oder ein Drehgeber, vorgesehen ist, mit dem eine momentane Winkelposition des Türblattes bestimmbar ist. Der zumindest eine Sensor kann in den Elektromotor integriert sein. Vorzugsweise sind drei Hallsensoren vorgesehen, welche in dem Elektromotor angeordnet sind. Es kann jedoch auch ein Drehgeber, insbesondere ein Inkrementalgeber, als Sensor vorgesehen sein.

[0022] Der Drehgeber kann die Position der Motorwelle oder, wenn ein Getriebe vorhanden ist, einer Getriebewelle erfassen. Die momentane Winkelposition des Türblattes ist durch die bekannte Geometrie der Drehflügeltür ermittelbar. Aus der momentanen Position des Türblattes sind auch weitere Größen, beispielsweise eine Winkelgeschwindigkeit und/oder eine Winkelbeschleunigung des Türblattes, ermittelbar.

[0023] Besonders bevorzugt ist, wenn die Steuer-/Regelungseinheit dazu eingerichtet ist, das Türblatt auf Basis der momentanen Winkelposition in die Soll-Winkelposition zu regeln. Zu diesem Zweck kann ein Regelkreis vorgesehen sein, der als Referenzgröße die Soll-Winkelposition und als rückgekoppelte Messgröße die momentane Winkelposition verwendet. Als Stellgröße kann der elektrische Strom für den Elektromotor dienen. Die Steuer-/Regelungseinheit kann auch abgeleitete Größen, beispielsweise eine Winkelgeschwindigkeit und/oder eine Winkelbeschleunigung des Türblattes, verwenden.

[0024] Die oben formulierte Aufgabe wird auch durch eine Drehflügeltür gelöst, die einen Türrahmen, zumindest ein Türblatt, eine Antriebseinheit der beschriebenen Art sowie ein Übertragungselement, insbesondere eine Gleitstange, zum Übertragen einer Drehbewegung von der Antriebseinheit auf das Türblatt oder den Türrahmen aufweist. Die Antriebseinheit kann an oder in dem Türrahmen angeordnet sein. Die Antriebseinheit kann aber auch an dem Türblatt angeordnet sein. In diesem Fall ist es günstig, wenn die Antriebseinheit in einem Gehäuse angeordnet ist. Der Türrahmen besteht vorzugsweise aus Metall, Kunststoff und/oder Holz. Das Türblatt kann mittels Scharniere an dem Türrahmen angelenkt sein. Das Türblatt besteht ebenfalls vorzugsweise aus Metall, Kunststoff und/oder Holz. Das Türblatt kann in einer Ausführungsform zumindest um 100° gegenüber dem Türrahmen verschwenkt werden.

[0025] Zur Reduzierung der Lärmbelastung und aus optischen Gründen ist bevorzugt, wenn die Antriebseinheit im Wesentlichen vollständig in einen Aufnahmeraum des Türrahmens aufgenommen ist. Somit können der Elektromotor, die Bremse und die Steuer-/Regelungs-

einheit sowie, sofern vorhanden, auch das Getriebe in dem Aufnahmeraum angeordnet sein. Wenn eine Montageplatte vorhanden ist, kann eine Öffnung des Aufnahmeraums an die Form der Montageplatte angepasst sein, sodass die Montageplatte im eingefügten Zustand der Antriebseinheit eine Einführöffnung des Aufnahmeraums verschließen kann.

[0026] Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die Antriebseinheit am Türblatt montiert ist und die Kraft über das Übertragungselement auf den Türrahmen überträgt, um so das Türblatt in Bewegung zu versetzen. Wie bereits erwähnt, ist es in diesem Fall günstig, wenn die Antriebseinheit in ein Gehäuse aufgenommen ist.

[0027] Die oben formulierte Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zum Verschwenken eines Türblattes einer Drehflügeltür gegenüber einem Türrahmen gelöst. Das Verfahren weist die folgenden Schritte auf:

Schalten einer elektrisch betätigbaren Bremse in einen bestromten Zustand, in welchem die Bremse dazu eingerichtet ist, ein im Vergleich zu einem Haltebremsmoment verringertes Freigabebremsmoment zu erzeugen und auf das Türblatt auszuüben; Steuern und/oder Regeln eines Elektromotors, um das Türblatt in eine Soll-Winkelposition zu bringen; Schalten der Bremse in einen im Wesentlichen stromlosen Zustand, in welchem die Bremse dazu eingerichtet ist, reibschlüssig das Haltebremsmoment zu erzeugen und auf das Türblatt auszuüben, um das Türblatt im Falle eines auf das Türblatt einwirkenden Stördrehmoments in der Soll-Winkelposition zu halten.

[0028] Um das Türblatt in eine Soll-Winkelposition zu bringen, können die Schritte in der vorgegebenen Reihenfolge ausgeführt werden. Bevorzugt werden die Schritte nacheinander ausgeführt, sodass keine Überlappung der einzelnen Schritte stattfindet. Während dem Steuern und/oder Regeln des Elektromotors, um das Türblatt in eine Soll-Winkelposition zu bringen, kann die Bremse in den bestromten Zustand geschaltet sein, sodass die Bremse lediglich das Freigabebremsmoment, welches vorzugsweise 0 Nm beträgt, auf das Türblatt ausüben kann. Wenn das Türblatt durch den Elektromotor in die Soll-Winkelposition gebracht wurde, wird die Bremse in den im Wesentlichen stromlosen Zustand überführt, um das Türblatt zu fixieren. Im stromlosen Zustand kann die Bremse das Haltebremsmoment aufbringen, um unerwünschten Verschwenkungen des Türblattes entgegenzuwirken. Folglich ist kein Steuern und/oder Regeln des Elektromotors mehr notwendig, um das Türblatt in der Soll-Winkelposition zu halten. Zum Öffnen kann beispielsweise eine Soll-Winkelposition von beispielsweise 60° bis 120° vorgegeben werden. Zum Schließen kann eine Soll-Winkelposition von 0° vorgegeben werden. Die Steuer-/Regelungseinheit kann die Ausführung der einzelnen Schritte vorgeben. Die Bremse kann von der Steuer-/Regelungseinheit aktiviert

und/oder deaktiviert werden.

[0029] Im Folgenden wird die Erfindung an Hand von Figuren beschrieben, auf die sie jedoch nicht beschränkt sein soll.

[0030] Es zeigen:

Fig. 1 eine geöffnete Drehflügeltür in einer Ansicht von Vorne;

Fig. 2 einen Ausschnitt einer Drehflügeltür mit einer Antriebseinheit in einem Türrahmen in einer Ansicht von oben;

Fig. 3 einen weiteren Ausschnitt einer geöffneten Drehflügeltür in einer Ansicht von unten;

Fig. 4 eine Vorderansicht auf eine Antriebseinheit in einem Türrahmen, wobei der Türrahmen aufgeschnitten ist;

Fig. 5 einen aufgeschnittenen Türrahmen mit einer Antriebseinheit in seitlicher Ansicht;

Fig. 6 einen Türrahmen mit einer Antriebseinheit in Draufsicht;

Fig. 7 eine teilweise Explosionsdarstellung einer Antriebseinheit an einer Drehflügeltür;

Fig. 8 Verfahrensschritte zum Verschwenken eines Türblattes;

Fig. 9A eine Reibbremse im Querschnitt;

Fig. 9B eine Feder der Reibbremse;

Fig. 9C die Reibbremse von Vorne; und

Fig. 9D eine schematische Explosionsdarstellung der Reibbremse.

[0031] Fig. 1 zeigt eine freistehende Drehflügeltür 1 im nicht-eingebauten Zustand mit einem Türrahmen 2 und einem Türblatt 3, das über zwei Türscharniere 4 mit dem Türrahmen 2 gelenkig verbunden ist. Der Türrahmen 2 kann auch als Zarge bezeichnet werden. In Fig. 1 ist schematisch gezeigt, dass die Drehflügeltür 1 eine Antriebseinheit 5 aufweist, die im Wesentlichen vollständig innerhalb des Türrahmens 2 angeordnet ist und mit welcher das Türblatt 3 zum Öffnen und Schließen in eine Soll-Winkelpositionen α_1 bzw. α_2 gebracht werden kann. Die Antriebseinheit 5 ist in einem Aufnahmeraum 13 des Türrahmens 2 angeordnet. Die Soll-Winkelposition α_1 stellt einen geschlossenen Zustand der Drehflügeltür 1 dar und entspricht 0° . Die Soll-Winkelposition α_2 entspricht einem geöffneten Zustand der Drehflügeltür 1 und kann beispielsweise 100° betragen. Die Soll-Winkelpositionen α_1 bzw. α_2 können in einem Speicher (nicht ge-

zeigt) hinterlegt sein. Durch Drücken eines Schalters 50 kann beispielsweise α_1 oder α_2 als Soll-Winkelposition ausgewählt werden und dadurch die Drehflügeltür 1 geöffnet oder geschlossen werden. Selbstverständlich können auch noch weitere oder andere Soll-Winkelpositionen vorgesehen sein. Mit α_{moment} wird eine momentane Winkelposition des Türblattes bezeichnet. Mit $M_{\text{stör}}$ wird ein Stördrehmoment bezeichnet, das auf das Türblatt 3 einwirkt. Das Stördrehmoment $M_{\text{stör}}$ kann beispielsweise durch Zugluft oder andere Krafteinwirkungen verursacht werden.

[0032] Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt der Drehflügeltür 1 mit der Antriebseinheit 5 in dem Türrahmen 2 in einer Schrägansicht von oben. Die Antriebseinheit 5 weist einen Elektromotor 6, insbesondere einen als Servomotor 6a dienenden bürstenlosen Gleichstrommotor, eine Bremse 7, eine Steuer-/Regelungseinheit 9 sowie ein Getriebe 10 auf. Der Elektromotor 6 kann beispielsweise drei Phasen-/Außenleiter aufweisen und entsprechend von der Steuer-/Regelungseinheit 9 gesteuert und/oder geregelt werden. Zur Übertragung der Drehbewegung des Elektromotors 6 ist ein Übertragungselement 8 vorgesehen. Die Bremse 7 ist an der Rückseite des Elektromotors 6, die auch als Nichtantriebsseite des Elektromotors 6 bezeichnet werden kann, angeflanscht. Die Bremse 7 kann reibschlüssig auf die Motorwelle 51 ein noch näher zu beschreibendes Haltebremsmoment M_{Halte} aufbringen (siehe Fig. 4). Die Motorwelle 51 ist zumindest teilweise in die Bremse 7 geführt. In der gezeigten Darstellung ist die Motorwelle 51 durch die Bremse 7 hindurchgeführt. Die Motorwelle 51 kann aber auch innerhalb der Bremse 7 enden. Die Antriebseinheit 5 mit Montageplatte 17 besitzt in der gezeigten Darstellung eine Länge von 330 mm, eine Breite von 66 mm und eine Höhe von 89 mm.

[0033] Das Übertragungselement 8 ist in der gezeigten Darstellung durch eine Gleitstange 8a gebildet. Die Gleitstange 8a ist an einer Endseite mit einer Ausgangsgetriebewelle (nicht gezeigt) des Getriebes 10 verdreh sicher verbunden und an der anderen Endseite in einer Gleitschiene 11, die an einer oberseitigen Stirnseite des Türblattes 3 angeordnet ist, linear verschieblich gelagert. Zur Führung der Gleitstange 8a in der Gleitschiene 11 weist die Gleitstange 8a an der der Gleitschiene 11 zugewandten Endseite ein Gleitelement 12, insbesondere einen Gleitstein 12a, auf, das entlang der Gleitschiene 11 gleiten kann. Das Gleitelement 12 ist drehbar an der der Gleitschiene 11 zugewandten Endseite der Gleitstange 8a gelagert. Durch Drehen der Gleitstange 8a kann das Türblatt 3 geöffnet oder geschlossen werden.

[0034] Die Antriebseinheit 5 ist vollständig innerhalb eines Aufnahmeraumes 13 in dem Türrahmen 2 angeordnet, sodass der Elektromotor 6, die Bremse 7, die Steuer-/Regelungseinheit 9 und das Getriebe 10 von außen in einem eingebauten Zustand der Drehflügeltür 1 nicht sichtbar sind. Dies ist deutlich in Fig. 3 erkennbar, in welcher die geöffnete Drehflügeltür 1 in einer Ansicht von schräg unten gezeigt ist. Der Aufnahmeraum 13 befindet

sich zwischen zwei Stirnseiten 14 des Türrahmens 2. Durch die Anordnung des Elektromotors 6, der Bremse 7 und des Getriebes 10 innerhalb des Türrahmens 2 werden vorteilhafterweise hörbare Geräusche reduziert und die Optik der Drehflügeltür 1 ansprechender gestaltet.

[0035] In Fig. 4 ist die Antriebseinheit 5 in einer Ansicht von Vorne gezeigt. Der Türrahmen 2 ist dabei aufgeschnitten dargestellt. In der gezeigten Ausführungsform ist das Getriebe 10 als Winkelgetriebe 10a ausgebildet. Winkelgetriebe sind aus dem Stand der Technik bekannt und deren Funktionsweise soll hier nicht näher beschrieben werden. Vorzugsweise ist das Getriebe 10 nicht-selbsthemmend ausgebildet. Das Winkelgetriebe 10a weist eine Eingangsseite 15 mit einer Eingangsgetriebewelle (nicht gezeigt) und eine Ausgangsseite 16 mit einer Ausgangsgetriebewelle (nicht gezeigt) auf. Die Eingangsseite 15 bzw. die Eingangsgetriebewelle und die Ausgangsseite 16 bzw. die Ausgangsgetriebewelle sind zueinander in einem Winkel von ca. 90° angeordnet. Die Eingangsgetriebewelle ist mit der Motorwelle 51 des Elektromotors 6 verbunden. Die Ausgangsgetriebewelle ist mit dem Übertragungselement 8 verbunden. Durch das Winkelgetriebe 10a wird eine Drehbewegung um eine horizontale Achse der Motorwelle 51 in eine vertikale Achse der Ausgangsgetriebewelle umgesetzt. Dadurch kann der Elektromotor horizontal angeordnet werden, sodass die Bauhöhe der Drehflügeltüranordnung reduziert wird.

[0036] Erfindungsgemäß weist die Antriebseinheit 5 eine Bremse 7 auf. Die Bremse 7 ist dazu eingerichtet, in einem im Wesentlichen stromlosen Zustand vorzugsweise reibschlüssig ein Haltebremsmoment M_{Halte} auf das Türblatt 3 zu übertragen, um das Türblatt in einer Soll-Winkelposition α_1, α_2 zu halten, wenn ein Stördrehmoment $M_{\text{Stör}}$ auf das Türblatt 3 einwirkt. Weiters ist die Bremse 7 dazu eingerichtet, in einem bestromten Zustand ein im Vergleich zu dem Haltebremsmoment M_{Halte} verringertes Freigabebremsmoment M_{Frei} auf das Türblatt 3 zu übertragen. Das Haltebremsmoment M_{Halte} und das Freigabebremsmoment M_{Frei} sind in Fig. 4 veranschaulicht. Das Haltebremsmoment M_{Halte} kann beispielsweise 0,8 Nm, gemessen an der Motorwelle 51, betragen. Das Freigabebremsmoment M_{Frei} beträgt vorzugsweise 0 Nm, sodass die Bremse 7 das Türblatt 3 im bestromten Zustand freigibt. Durch das Haltebremsmoment M_{Halte} wird es ermöglicht, das Türblatt 3 in der Soll-Winkelposition α_1, α_2 zu halten, ohne dass der Elektromotor 6 Abweichungen durch allfällige Stördrehmomente $M_{\text{Stör}}$ von der Soll-Winkelposition α_1, α_2 ausgleichen muss. Vorteilhafterweise überträgt die Bremse 7 das im Vergleich zum Freigabebremsmoment M_{Frei} höhere Haltebremsmoment M_{Halte} in dem im Wesentlichen stromlosen Zustand, sodass der Energieverbrauch der Antriebseinheit 5 gering ist. Das Haltebremsmoment M_{Halte} wird von der Bremse 7 nur aufgebracht, wenn ein Stördrehmoment $M_{\text{Stör}}$ auf das Türblatt 3 wirkt und entsteht bevorzugt durch Reibschluss. In dem im Wesentlichen stromlosen Zustand ist die Bremse 7 vorzugsweise voll-

ständig stromlos geschaltet. In einer Ausführungsform kann jedoch auch vorgesehen sein, dass in dem im Wesentlichen stromlosen Zustand ein Ruhestrom durch die Bremse 7 fließt, der jedoch im Vergleich zu dem Strom, der im bestromten Zustand durch die Bremse 7 fließt, deutlich geringer ist.

[0037] Um das Türblatt 3 in die Soll-Winkelposition α_1, α_2 zu bringen, kann die Steuer-/Regelungseinheit 9 dazu eingerichtet sein, das Türblatt 3 auf Basis der momentanen Winkelposition α_{moment} in die Soll-Winkelposition α_1, α_2 zu regeln. Die momentane Winkelposition α_{moment} des Türblattes 3 kann mittels eines Sensors (nicht gezeigt), beispielsweise eines oder mehrerer Hallsensoren im Elektromotor oder eines Drehgebers an der Motorwelle 51, erfasst werden.

[0038] In Fig. 8 sind Verfahrensschritte zum Verschwenken des Türblattes 3 dargestellt. Um das Türblatt 3 zu verschwenken, kann zunächst die Bremse 7 in den bestromten Zustand geschaltet werden (Schritt 101). Im bestromten Zustand übt die Bremse 7 lediglich das Freigabebremsmoment M_{Frei} aus und gibt dadurch das Türblatt 3 frei. Als Nächstes kann durch entsprechende Steuerung und/oder Regelung das Türblatt 3 in die Soll-Winkelposition α_1, α_2 gebracht werden (Schritt 102). Wenn sich das Türblatt 3 in der Soll-Winkelposition α_1, α_2 befindet, kann die Steuerung und/oder Regelung deaktiviert und die Bremse 7 in den im Wesentlichen stromlosen Zustand geschaltet werden (Schritt 103).

[0039] In Fig. 7 ist die Antriebseinheit 5 teilweise in einer Explosionsdarstellung gezeigt. In Fig. 7 ist eine Montageplatte 17 erkennbar, auf der Teile der Antriebseinheit 5 befestigt sein können. Insbesondere kann das Getriebe 10 mit der Montageplatte 17 verbunden, insbesondere angeschraubt, angenietet, angeklebt oder angeschweißt, sein. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Montageplatte 17 vier Schraubendurchgangslöcher 18 zum Durchführen von Schrauben 19 auf, mit denen das Getriebe 10 an der Montageplatte 17 befestigbar ist. An das Getriebe 10 ist der Elektromotor 6 an der Antriebsseite angeflanscht, an dem wiederum die Bremse 7 an der gegenüberliegenden Nichtantriebsseite montiert ist. Durch die Schrauben 19 werden somit auch der Elektromotor 6 und die Bremse 7 indirekt über das Getriebe 10 an der Montageplatte 17 befestigt. Die Montageplatte 17 besitzt des Weiteren noch ein Durchgangslöcher 20 zur Durchführung der Getriebeausgangswelle oder eines damit verbundenen Verbindungsteils (nicht gezeigt), die mit dem Übertragungselement 8 verbindbar ist. Zur Fixierung der Montageplatte 17 an dem Türrahmen 2 können Befestigungsklötze 21 vorgesehen sein. Die Befestigungsklötze 21 können mit dem Türrahmen 2 und mit der Montageplatte 17 verschraubt oder vernietet sein. Die Montageplatte 17 besitzt des Weiteren noch eine längliche Vertiefung 22 zur zumindest teilweisen Aufnahme des Elektromotors 6 und der Bremse 7, um das Bauvolumen zu reduzieren und eine stabile Lagerung zu ermöglichen.

[0040] Die Antriebseinheit 5 mit Montageplatte 17 be-

sitzt in der gezeigten Ausführungsform eine Länge von 330 mm, eine Breite von 66 mm und eine Höhe von 89 mm. Die Antriebseinheit 5 ist dazu eingerichtet, ein 180 kg schweres Türblatt 3 innerhalb von 5 Sekunden um 120° zu verschwenken.

[0041] Fig. 9A zeigt eine Bremse 7 in Form einer Reibbremse 23 in einem stromlosen Zustand. Die Reibbremse 23 besitzt eine Wicklung 24, von der Drähte 25 weg führen. Mit Hilfe der Drähte 25 kann die Wicklung 24 bestromt werden. Die Wicklung 24 sitzt in einem Statorgehäuse 26. Die Reibbremse 23 kann insbesondere an der Nichtantriebsseite des Elektromotors 6 angeflanscht sein. Die Motorwelle 51 (nicht eingezeichnet) des Elektromotors 6 kann durch die Reibbremse 23 geführt werden. Die Motorwelle 51 kann durch eine Öffnung 27 mit einem Mitnehmerelement 28 drehfest, vorzugsweise durch Formschluss, verbunden sein. Das Mitnehmerelement 28 kann axial verschieblich an der Motorwelle 51 angeordnet sein. Das Mitnehmerelement 28 bildet einen Bremsflansch 29 aus, der in einem Spalt 30 der Bremse 7 angeordnet ist. Die Reibbremse 23 besitzt ein axial verschiebliches Anpresselement 31, das im stromlosen Zustand das Mitnehmerelement 28 aufgrund einer Federkraft (siehe Fig. 9B) gegen ein Anpressteil 32 der Reibbremse 23 drückt. Zwischen der Wicklung 24 und dem Anpresselement 31 liegt im stromlosen Zustand ein Luftspalt 60. Das Anpressteil 32 ist Teil des Statorgehäuses 26 oder, genauso wie das Anpresselement 31, mit diesem verbunden. Das Anpresselement 31, das Mitnehmerelement 28 und das Anpressteil 32 besitzen jeweils im stromlosen Zustand in Kontakt stehende Reibflächen. Reibflächen bezeichnen Flächen, die beim Bremsen in Kontakt stehen. Die Reibflächen können durch Reibbeläge 33 gebildet sein, wie dies in der gezeigten Darstellung der Fall ist. Die Reibflächen an dem Mitnehmerelement 28 sind beidseitig angeordnet. Um den Bremsvorgang leiser zu gestalten, kann vorgesehen sein, den Bremsflansch 29 aus Kunststoff zu fertigen. Ein solcher Bremsflansch 29 braucht keine Reibbeläge 33.

[0042] Wenn die Wicklung 24 bestromt wird, wird das Anpresselement 31 aufgrund der entstehenden Magnetkraft entgegen der Federkraft (siehe Fig. 9B) in Richtung der Wicklung 24 gezogen, sodass der Luftspalt 60 geschlossen wird und ein Spalt zwischen dem Anpresselement 31 und dem Mitnehmerelement 28 entsteht. Da das Mitnehmerelement 28 axial verschieblich auf der Motorwelle 51 sitzt, kann es sich auch von dem Anpressteil 32 lösen und anschließend rotieren. Im bestromten Zustand wird also das Mitnehmerelement 28 freigegeben, sodass lediglich das Freigabebremsmoment M_{Frei} , welches vorzugsweise im Wesentlichen 0 Nm ist, von der Reibbremse 23 aufgebracht wird.

[0043] Fig. 9B zeigt eine Feder 34 in einer Ausnehmung 35, welche das Anpresselement 31 im stromlosen Zustand gegen das Mitnehmerelement 28 drückt. Mithilfe einer Stellschraube 36 kann die Vorspannung der Feder 34 eingestellt werden. Entlang des Umfangs des Anpresselements 31 sind bevorzugt mehrere solcher Federn 34

angeordnet. Dies ist in Fig. 9C ersichtlich, die eine Vorderseite der Bremse 7 zeigt. Erkennbar ist die Öffnung 27 des Mitnehmerelements 28. Die Motorwelle 51 (nicht gezeigt) kann mittels Formschluss 37 mit dem Mitnehmerelement 28 verbunden werden.

Patentansprüche

1. Antriebseinheit (5) für eine Drehflügeltür (1), aufweisend:

einen Elektromotor (6), insbesondere einen Servomotor (6a), mit einer Motorwelle (51) zum Verschwenken eines Türblatts (3) gegenüber einem Türrahmen (2);
eine Steuer-/Regelungseinheit (9), die dazu eingerichtet ist, das Türblatt (3) durch Steuern und/oder Regeln des Elektromotors (6) in eine Soll-Winkelposition (α_1, α_2) zu bringen; und
eine elektrisch betätigbare Bremse (7),

dadurch gekennzeichnet, dass

die Bremse (7) dazu eingerichtet ist,

in einem im Wesentlichen stromlosen Zustand vorzugsweise reibschlüssig ein Haltebremsmoment (M_{Halte}) zu erzeugen und auf das Türblatt (3) auszuüben, um im Falle eines auf das Türblatt (3) einwirkenden Stördrehmoments ($M_{\text{stör}}$) das Türblatt (3) in der Soll-Winkelposition (α_1, α_2) zu halten, und
in einem bestromten Zustand ein im Vergleich zu dem Haltebremsmoment (M_{Halte}) verringertes Freigabebremsmoment (M_{Frei}) zu erzeugen und auf das Türblatt (3) auszuüben.

2. Antriebseinheit (5) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Freigabebremsmoment (M_{Frei}) im Wesentlichen 0 Nm entspricht, sodass das Türblatt (3) im bestromten Zustand vollständig von der Bremse (7) freigegeben ist.

3. Antriebseinheit (5) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Haltebremsmoment (M_{Halte}) in einem Bereich von 0,06 Nm bis 4 Nm, vorzugsweise von 0,07 Nm bis 2 Nm oder von 0,08 Nm bis 1 Nm oder von 0,08 Nm bis 0,85 Nm liegt.

4. Antriebseinheit (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremse (7) eine Reibbremse (23) oder eine Formschlussbremse, insbesondere eine Zahnhaltebremse, ist.

5. Antriebseinheit (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer-/Regelungseinheit (9) dazu eingerichtet ist, die elektrisch betätigbare Bremse (7) in den bestromten Zu-

stand zu schalten, wenn der Elektromotor (6) gesteuert und/oder geregelt wird, um das Türblatt (3) in die Soll-Winkelposition (α_1 , α_2) zu bringen.

6. Antriebseinheit (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer-/Regelungseinheit (9) dazu eingerichtet ist, die elektrisch betätigbare Bremse (7) in den stromlosen Zustand zu schalten, wenn sich das Türblatt (3) in der Soll-Winkelposition (α_1 , α_2) befindet. 5
7. Antriebseinheit (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremse (7), vorzugsweise eine Reibfläche, insbesondere ein Reibbelag, im stromlosen Zustand mit einem Mitnehmerelement (28), das mit der Motorwelle (51) verbunden ist, in vorzugsweise direktem Kontakt steht. 10
8. Antriebseinheit (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Getriebe (10), insbesondere ein Winkelgetriebe (10a), vorgesehen ist, das an einer Eingangsseite (15) mit der Motorwelle (51) verbunden ist und an einer Ausgangsseite (16) mit einem Übertragungselement (8) zur Übertragung einer Drehbewegung auf das Türblatt (3) verbindbar ist. 20 25
9. Antriebseinheit (5) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (1) nicht-selbsthemmend ist. 30
10. Antriebseinheit (5) nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Montageplatte (17) vorgesehen ist, an welche der Elektromotor (6), das Getriebe (10) und/oder die Bremse (7) befestigt ist. 35
11. Antriebseinheit (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Sensor, beispielsweise ein Hallsensor oder ein Drehgeber, vorgesehen ist, mit dem eine momentane Winkelposition (α_{moment}) des Türblattes (3) bestimmbar ist. 40 45
12. Antriebseinheit (5) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer-/Regelungseinheit (9) dazu eingerichtet ist, das Türblatt (3) auf Basis der momentanen Winkelposition (α_{moment}) in die Soll-Winkelposition (α_1 , α_2) zu regeln. 50
13. Drehflügeltür (1), aufweisend:
- einen Türrahmen (2),
 - zumindest ein Türblatt (3), 55
 - eine Antriebseinheit (5) und
 - ein Übertragungselement (8), insbesondere eine Gleitstange (8a), zum Übertragen einer

Drehbewegung von der Antriebseinheit (5) auf das Türblatt oder den Türrahmen,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Antriebseinheit (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 ausgebildet ist.

14. Drehflügeltür (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinheit im Wesentlichen vollständig in einen Aufnahmeraum (13) des Türrahmens (2) aufgenommen ist.

15. Verfahren zum Verschwenken eines Türblattes (3) einer Drehflügeltür (1) gegenüber einem Türrahmen (2) mit den folgenden Schritten:

Schalten einer elektrisch betätigbaren Bremse (7) in einen bestromten Zustand, in welchem die Bremse (7) ein im Vergleich zu einem Haltebremsmoment (M_{Halte}) verringertes Freigabebremsmoment (M_{Frei}) erzeugt und auf das Türblatt ausübt;

Steuern und/oder Regeln eines Elektromotors (6), um das Türblatt (3) in eine Soll-Winkelposition (α_1 , α_2) zu bringen;

Schalten der Bremse (7) in einen im Wesentlichen stromlosen Zustand, in welchem die Bremse (7) vorzugsweise reibschlüssig das Haltebremsmoment (M_{Halte}) erzeugt und auf das Türblatt (3) ausübt, um das Türblatt (3) im Falle eines auf das Türblatt (3) einwirkenden Stördrehmoments ($M_{\text{Stör}}$) in der Soll-Winkelposition (α_1 , α_2) zu halten.

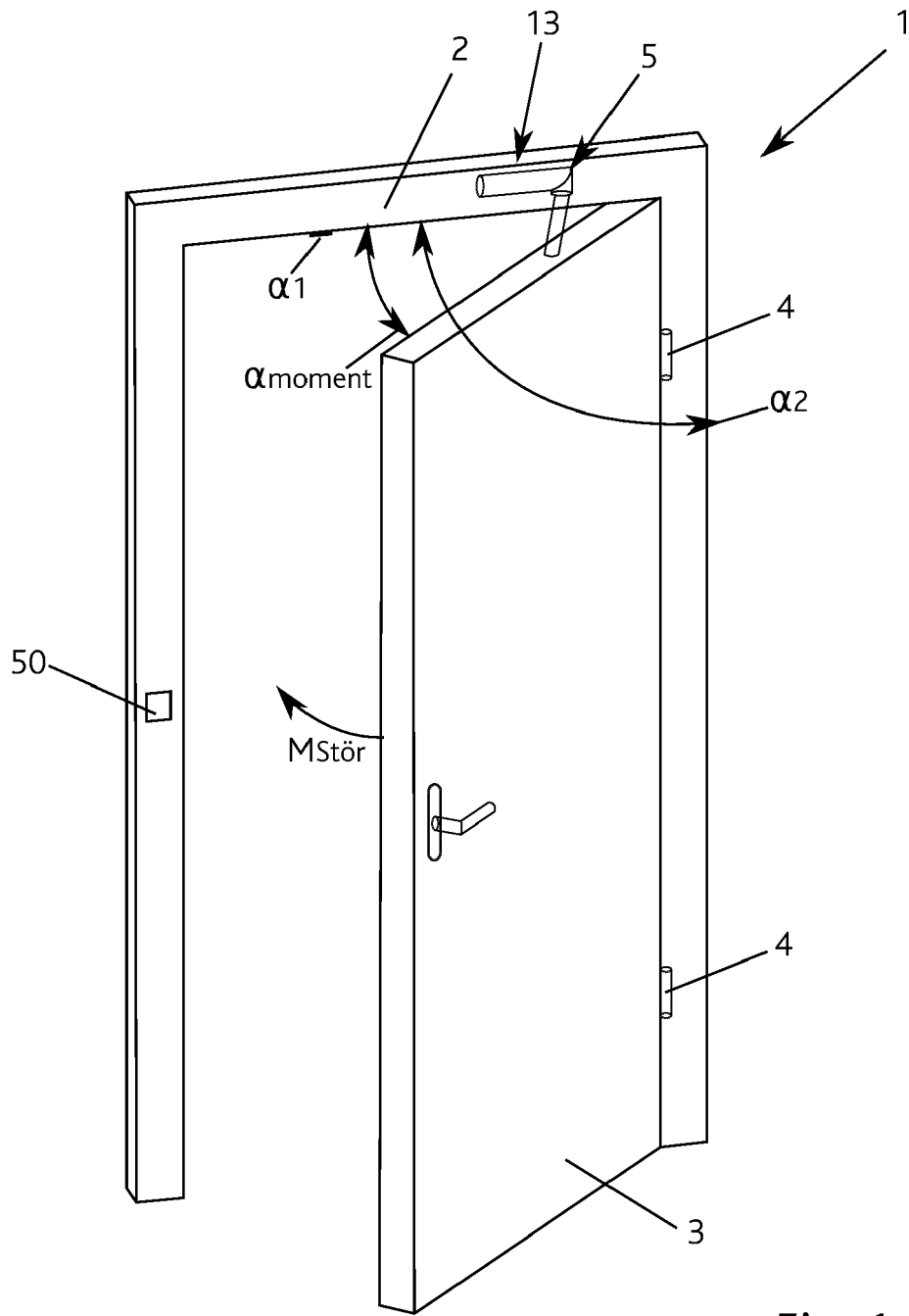


Fig. 1

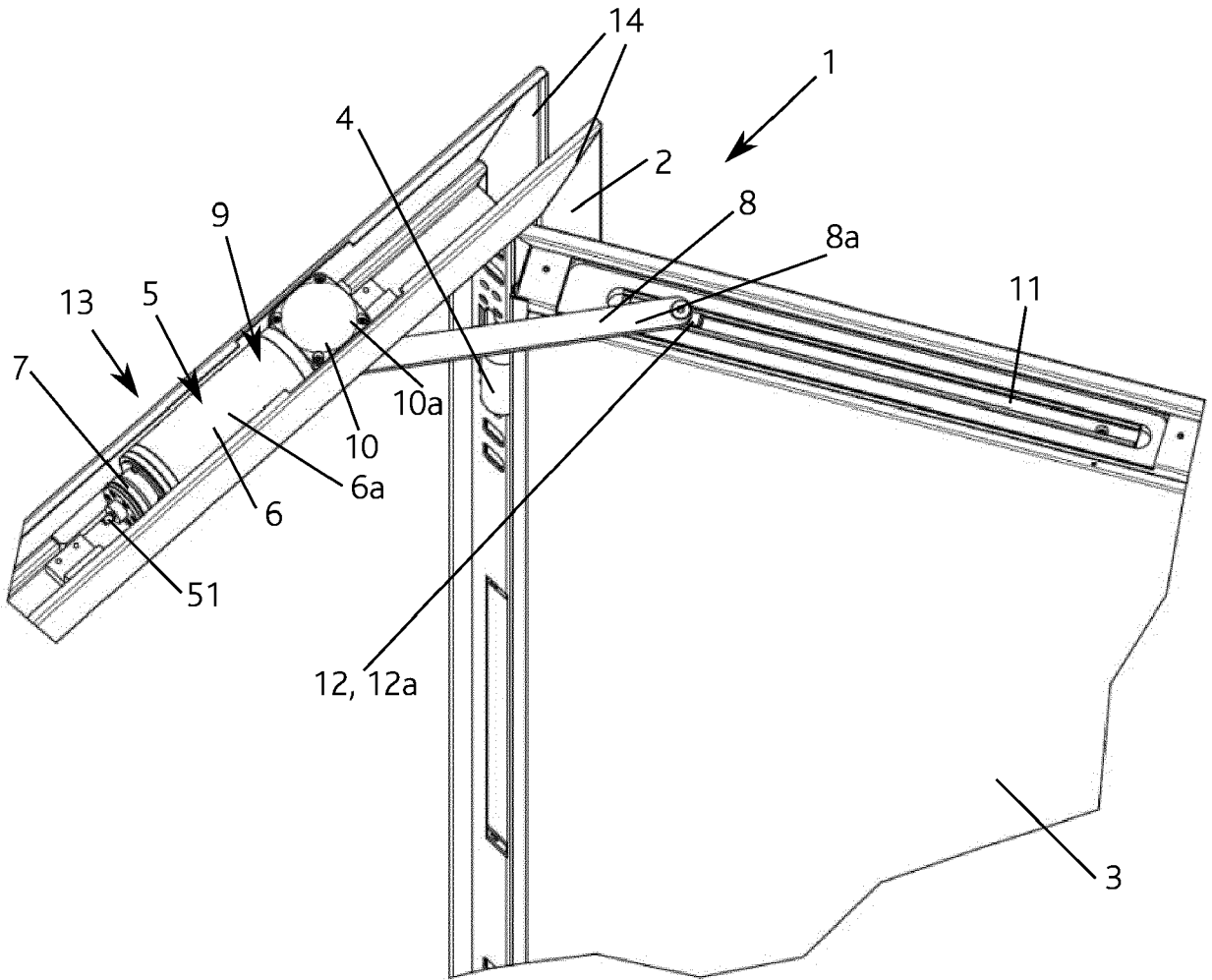


Fig. 2

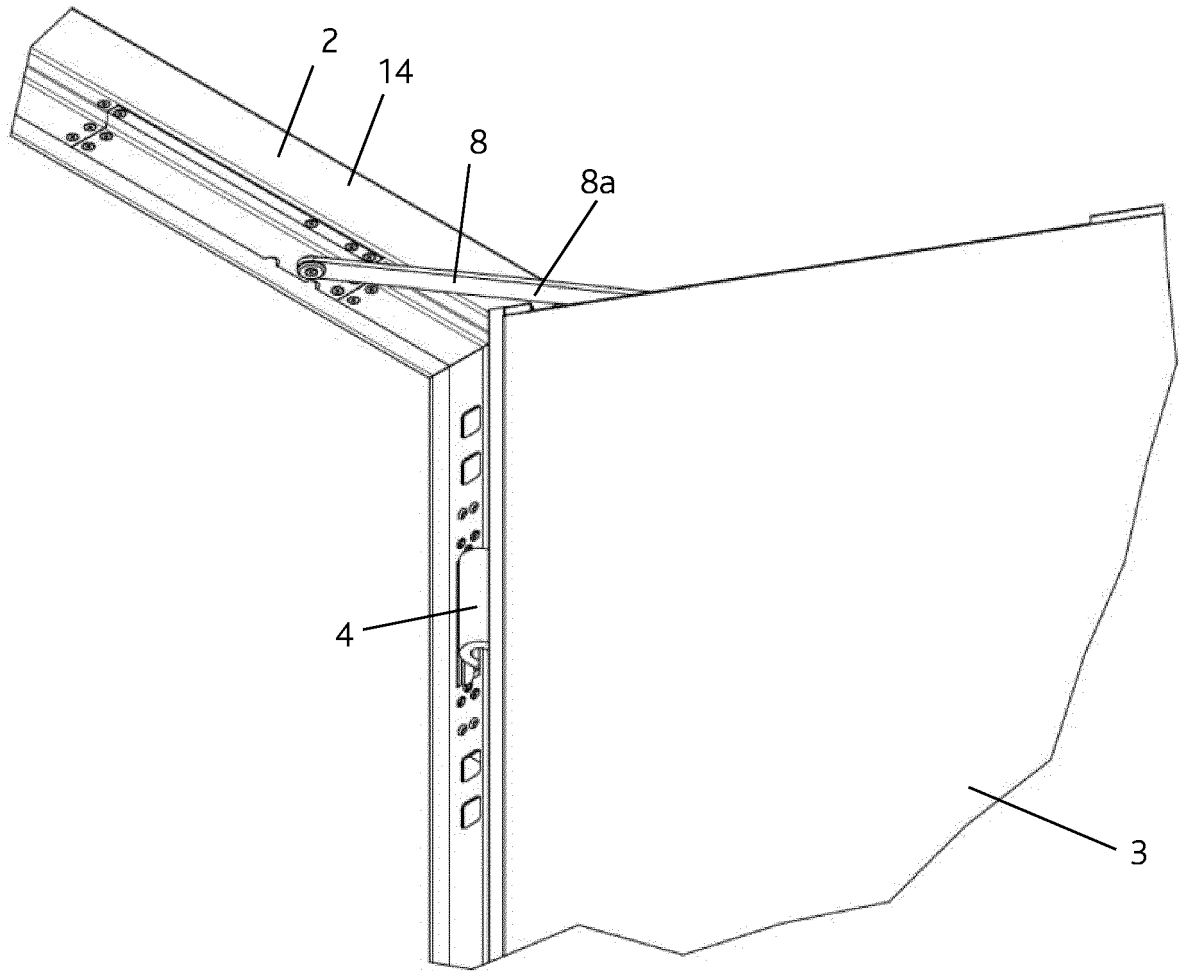


Fig.3

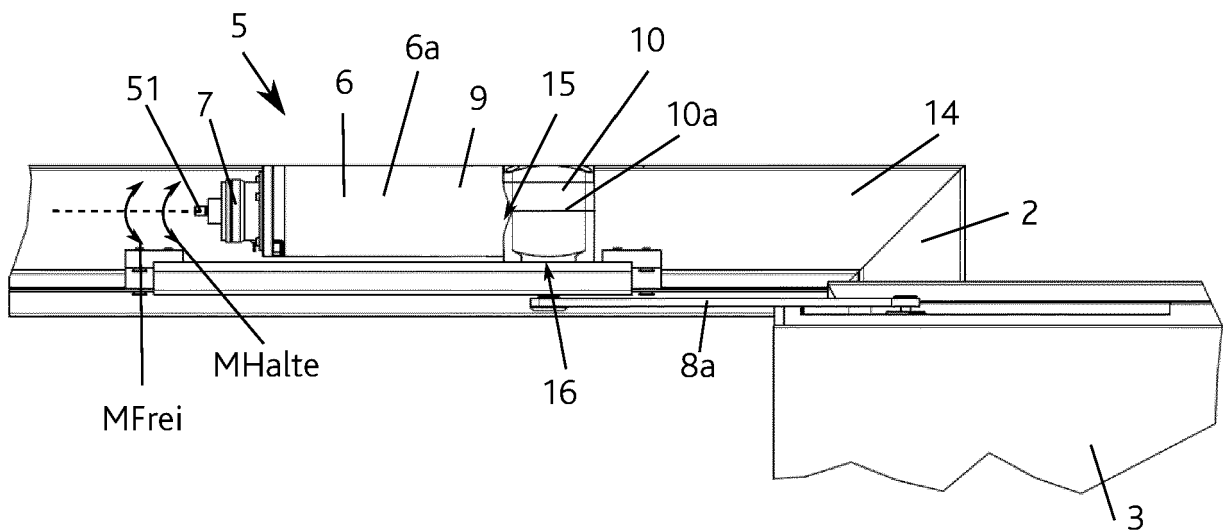


Fig. 4

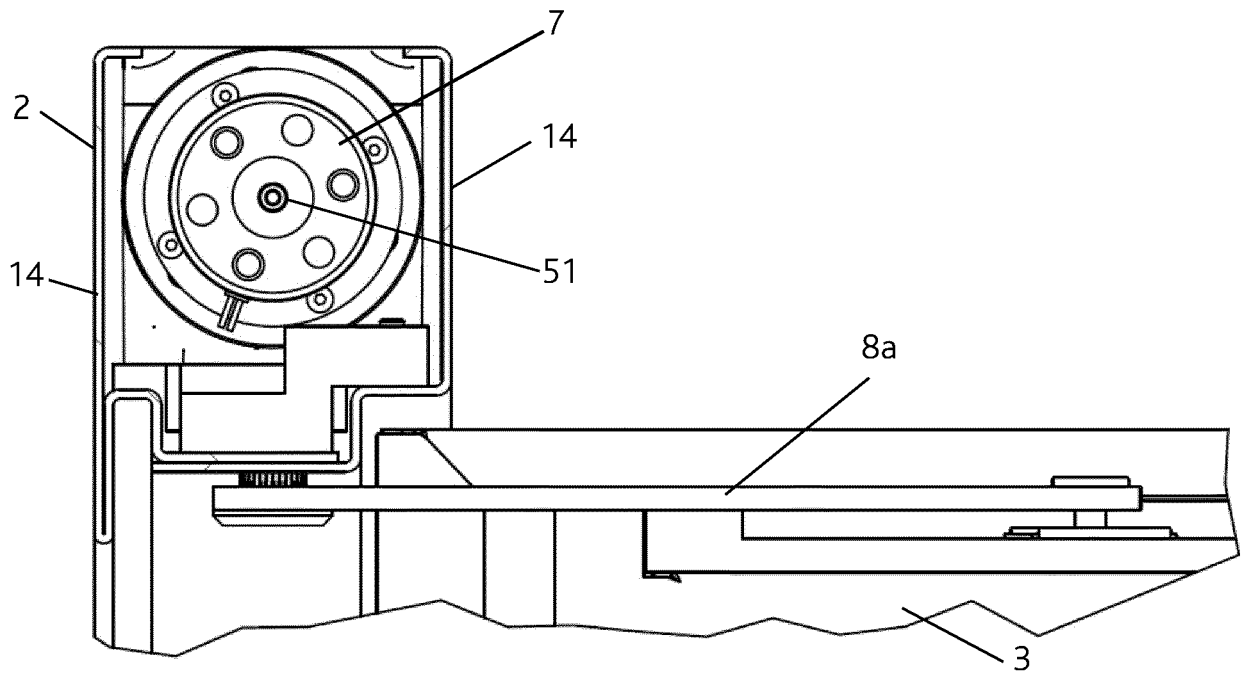


Fig. 5

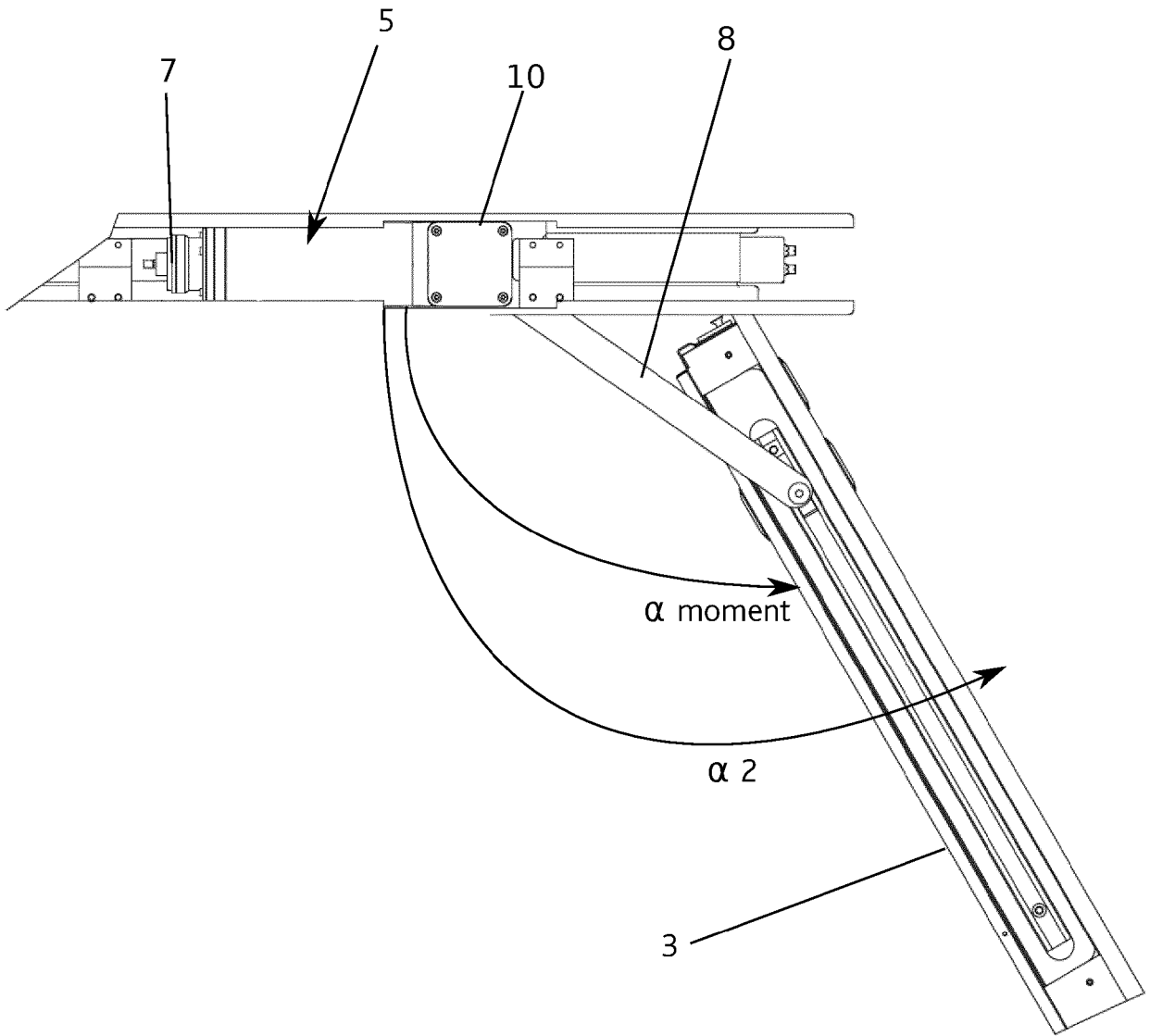


Fig. 6

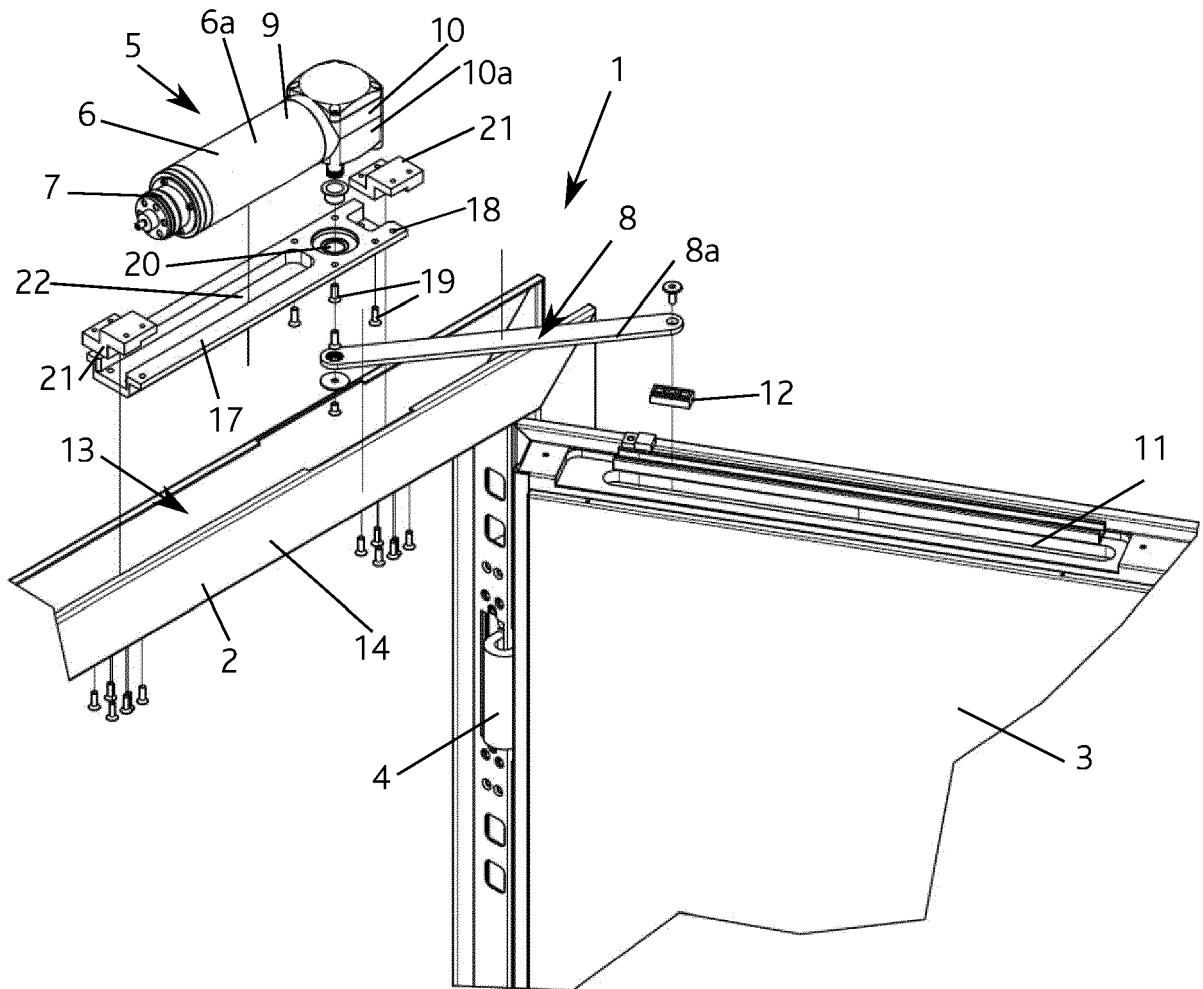


Fig. 7

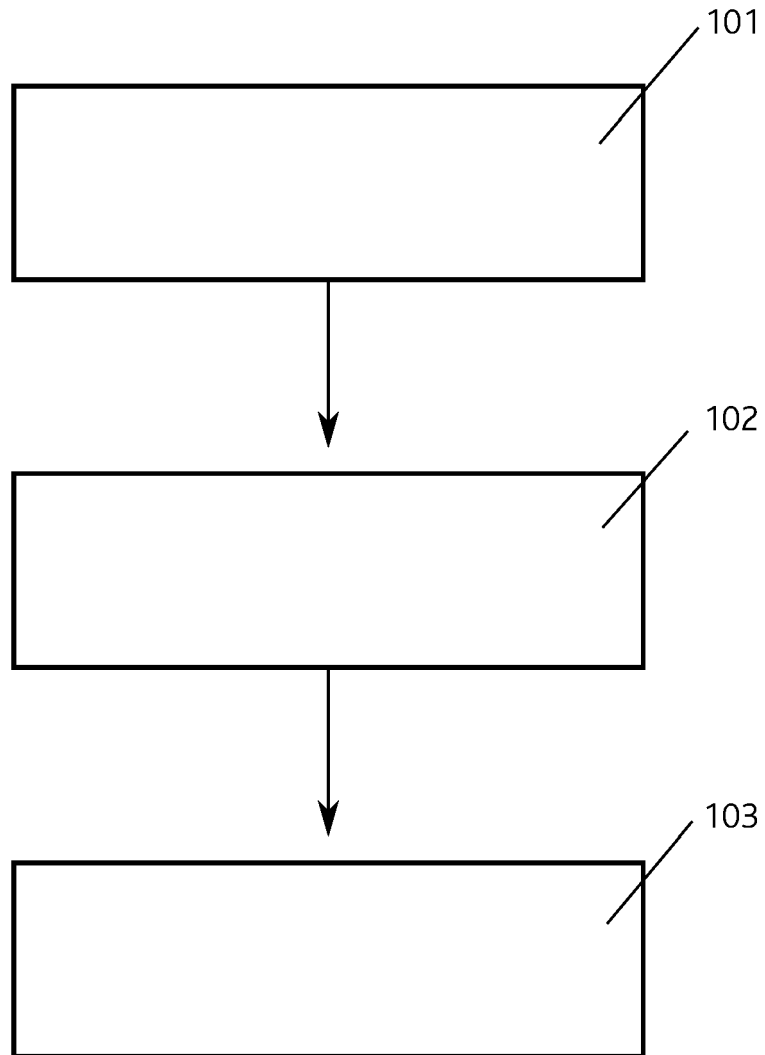


Fig. 8

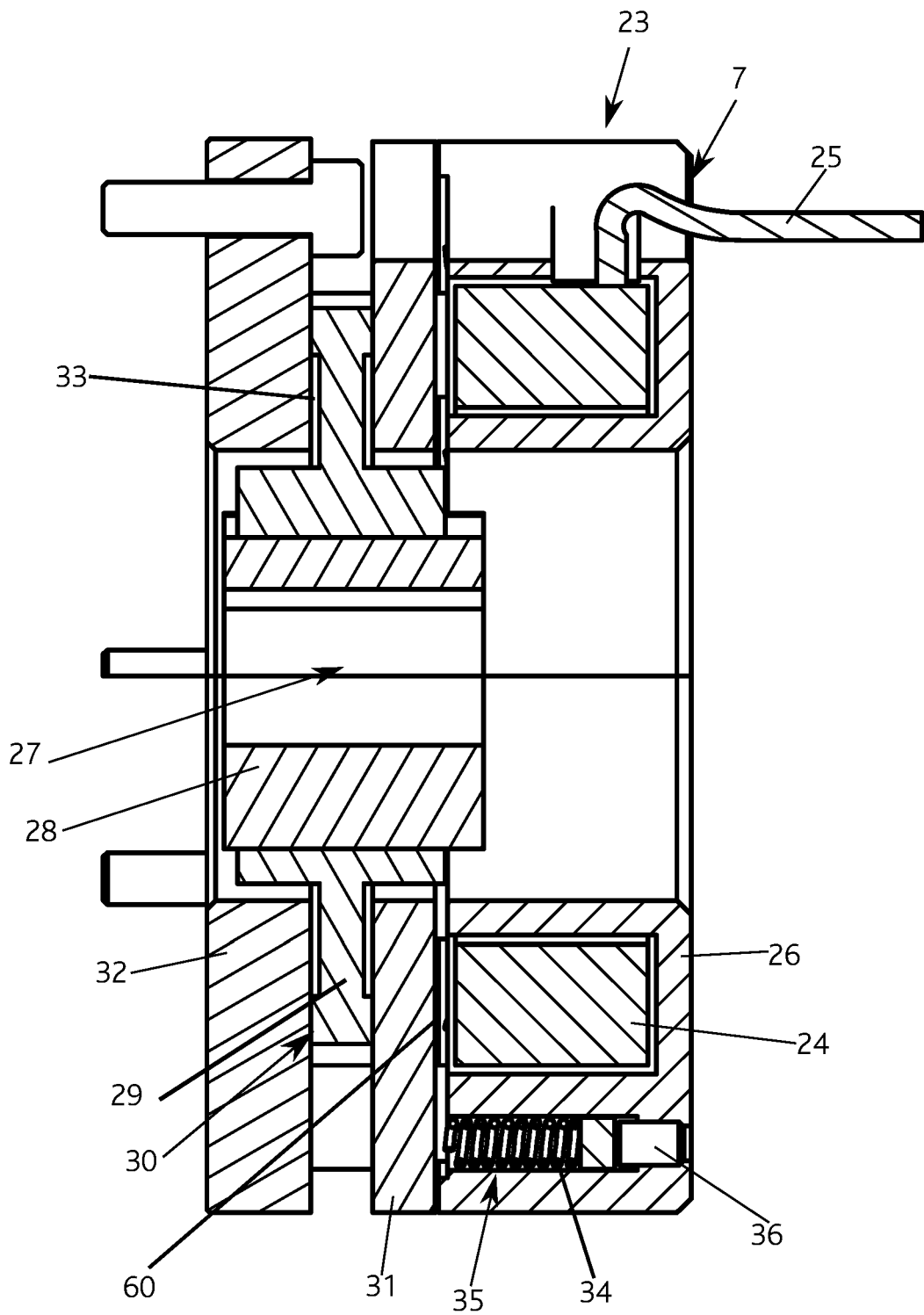


Fig. 9A

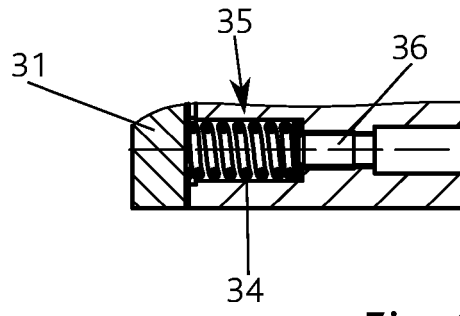


Fig. 9B

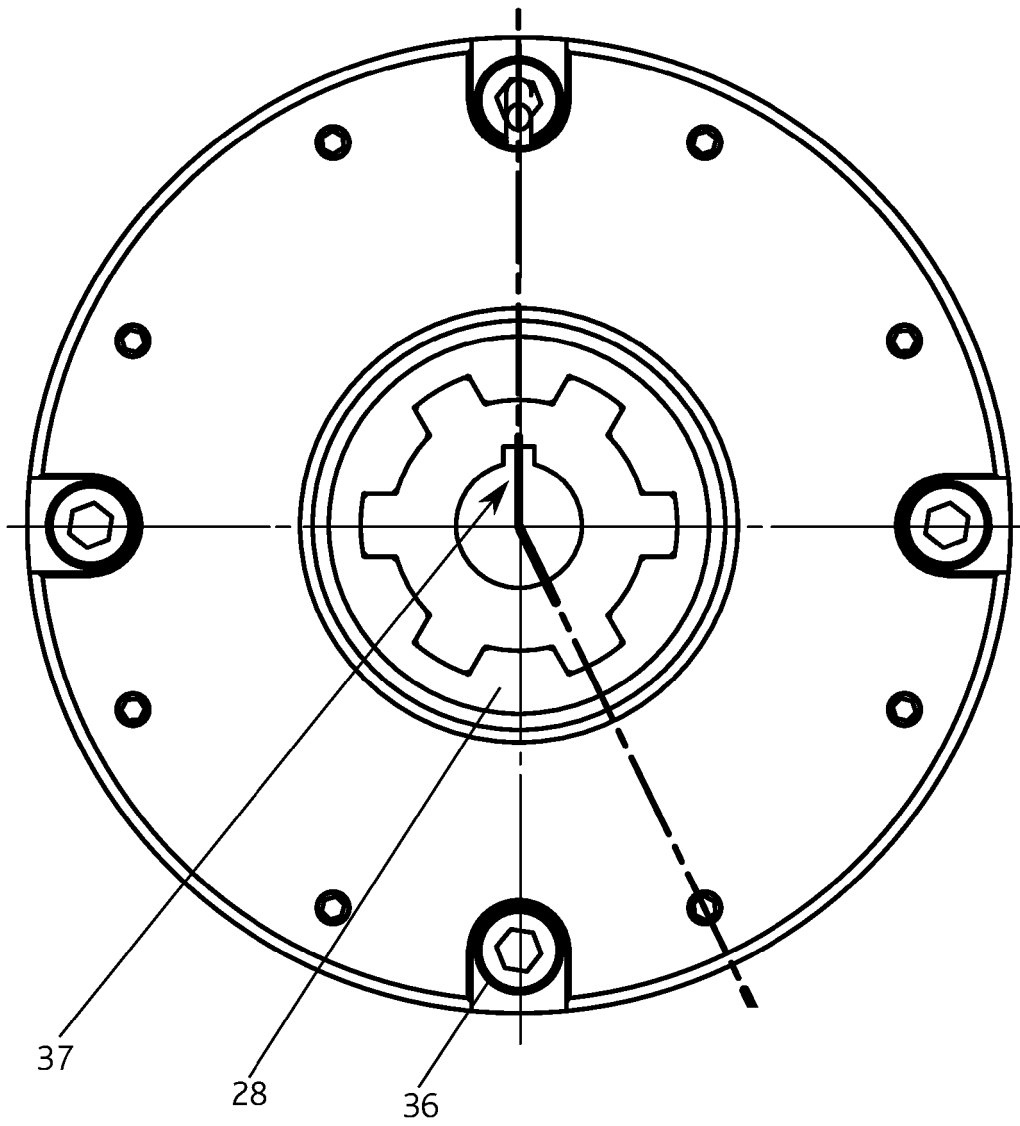


Fig. 9C

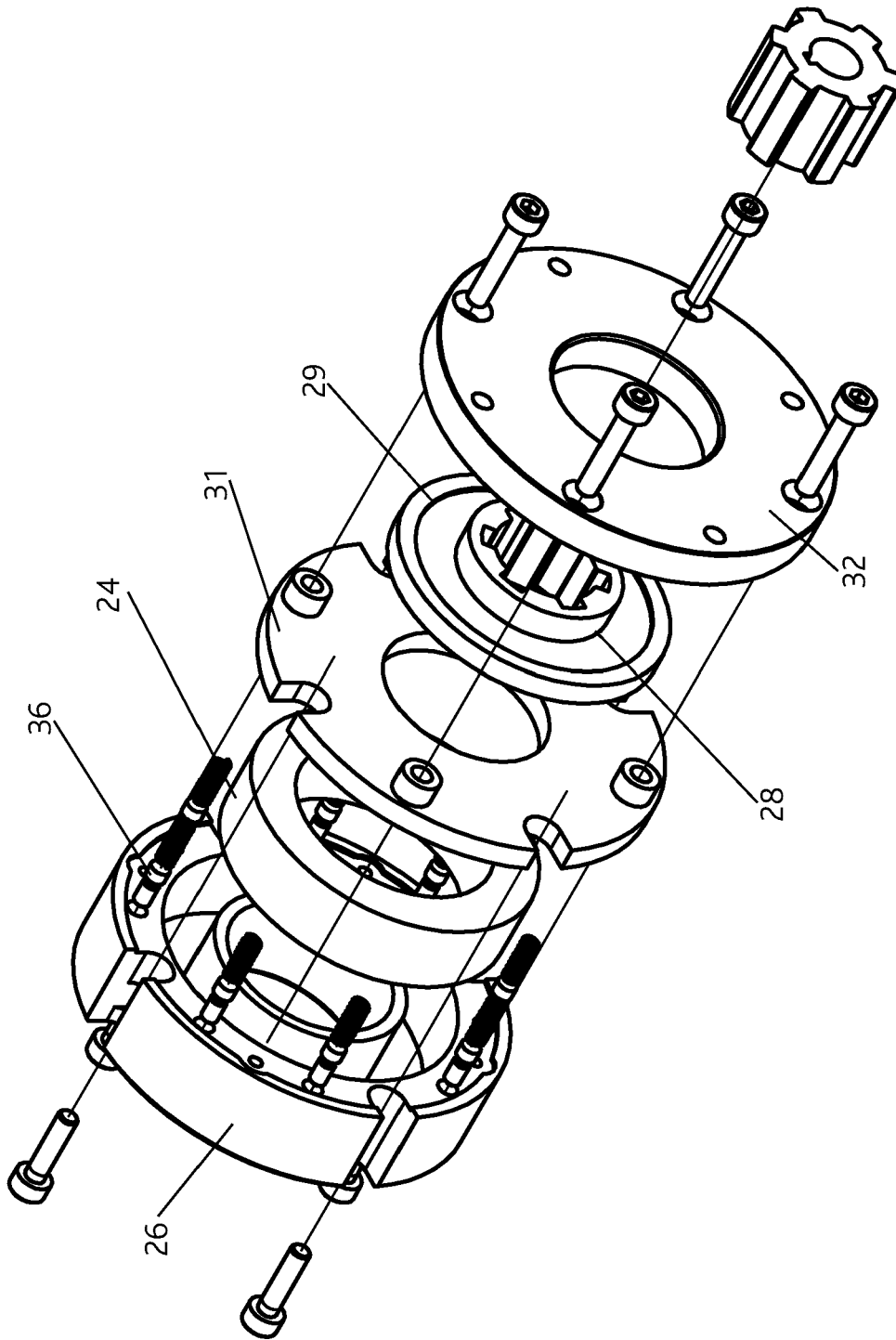


Fig. 9D



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 18 2579

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | DE 10 2004 004526 A1 (PHYSIKALISCHE TECHNOLOGIE UND [DE]) 5. August 2004 (2004-08-05) * Abbildungen * | 1-8, 11-13, 15 | INV. E05F15/63 E05F15/70 |
| X | US 6 634 140 B1 (SELLMAN NILS D [US]) 21. Oktober 2003 (2003-10-21) * Spalte 9, Zeile 21 - Zeile 16; Abbildungen 1,4 * | 1,2,4-8, 10,13,15 9,14 | |
| Y | WO 99/32748 A1 (DORMA GMBH & CO KG [DE]; MOLL OLIVER [DE]) 1. Juli 1999 (1999-07-01) * Seite 5, Absatz 1; Abbildungen * | 9,14 | |
| A | EP 3 064 689 A1 (DORMA DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 7. September 2016 (2016-09-07) * Absätze [0006], [0021], [0058] - [0060]; Abbildungen * | 1-15 | |
| A | WO 2011/067001 A1 (BODE GMBH & CO KG [DE]; LINNENKOHL LARS [DE]) 9. Juni 2011 (2011-06-09) * Seite 6, Absatz 2 - Seite 7, Absatz 3 * | 1,8,9 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E05F |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort Den Haag | | Abschlußdatum der Recherche 5. Dezember 2022 | Prüfer Witasse-Moreau, C |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 22 18 2579

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.

05-12-2022

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 102004004526 A1 | 05-08-2004 | KEINE | |
| US 6634140 B1 | 21-10-2003 | US 6634140 B1 | 21-10-2003 |
| | | US 7310911 B1 | 25-12-2007 |
| | | US 7418800 B1 | 02-09-2008 |
| WO 9932748 A1 | 01-07-1999 | AT 247214 T | 15-08-2003 |
| | | AU 751707 B2 | 22-08-2002 |
| | | CA 2282273 A1 | 01-07-1999 |
| | | CN 1248310 A | 22-03-2000 |
| | | DE 19756496 A1 | 01-07-1999 |
| | | DK 0963499 T3 | 08-09-2003 |
| | | EP 0963499 A1 | 15-12-1999 |
| | | ES 2202932 T3 | 01-04-2004 |
| | | HU 0001653 A2 | 28-09-2000 |
| | | NO 313710 B1 | 18-11-2002 |
| | | PL 335192 A1 | 10-04-2000 |
| | | US 6223469 B1 | 01-05-2001 |
| | | WO 9932748 A1 | 01-07-1999 |
| EP 3064689 A1 | 07-09-2016 | DE 102015102924 A1 | 08-09-2016 |
| | | EP 3064689 A1 | 07-09-2016 |
| | | EP 3508675 A1 | 10-07-2019 |
| WO 2011067001 A1 | 09-06-2011 | CN 102639806 A | 15-08-2012 |
| | | DE 202009017683 U1 | 21-04-2011 |
| | | EP 2507461 A1 | 10-10-2012 |
| | | ES 2446646 T3 | 10-03-2014 |
| | | PL 2507461 T3 | 30-05-2014 |
| | | RU 2012127558 A | 20-01-2014 |
| | | US 2012233925 A1 | 20-09-2012 |
| | | WO 2011067001 A1 | 09-06-2011 |

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 3470653 A [0005]
- US 7310911 B1 [0005]