(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 643 065 A2

(12) # EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.04.2006 Patentblatt 2006/14

(51) Int Cl.:
E05F 15/12 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **05013184.6**

(22) Anmeldetag: **18.06.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(30) Priorität: **04.10.2004 DE 202004015472 U**

(71) Anmelder: **Rademacher, Wilhelm**
46414 Rhede (DE)

(72) Erfinder: **Rademacher, Wilhelm**
46414 Rhede (DE)

(74) Vertreter: **Gesthuysen, von Rohr & Eggert**
Postfach 10 13 54
45013 Essen (DE)

(54) **Türantrieb**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Türantrieb für eine Drehflügeltür (2) bestehend aus einer Türzarge (3) und einem an der Türzarge (3) um eine Schwenkachse (4) schwenkbar angelenkten Türblatt (5), mit einer Antriebseinheit (6) und einem Kraftübertragungselement (7), wobei die Antriebseinheit (6) an der Türzarge (3) oder dem Türblatt (5) angeordnet ist und das Kraftübertragungselement (7) entsprechend korrespondierend am Türblatt (5) oder an der Türzarge (3) angeordnet ist, wobei die Antriebseinheit (6) von der Schwenkachse (4) des Türblatts (5) beabstandet unmittelbar mit dem Kraftübertragungselement (7) kraftübertragend gekoppelt ist, wobei das Türblatt (5) vermittels der Antriebseinheit (6) selbsttätig bewegbar ist, und wobei die Antriebseinheit (6) einen elektrischen Antriebsmotor (8) zum motorischen Öffnen und/oder Schließen des Türblattes (5) aufweist. Es wird vorgeschlagen, daß die Antriebseinheit (6) eine Rutschkupplung (10) aufweist und daß die Rutschkupplung (10) so zwischen Antriebsmotor (8) und Kraftübertragungselement (7) angeordnet ist, daß eine manuelle Verstellbarkeit des Türblatts (5) im wesentlichen ohne Rückwirkung auf den Antriebsmotor (8) gewährleistet ist.

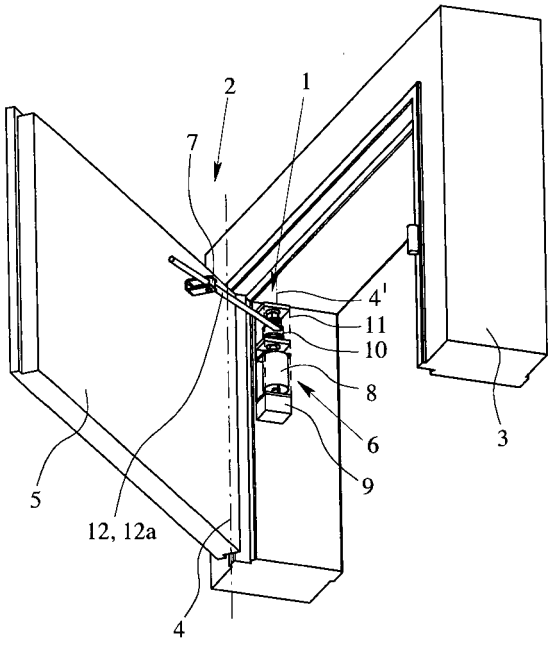

Fig. 1

EP 1 643 065 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Türantrieb für eine Drehflügeltür bestehend aus einer Türzarge und einem an der Türzarge um eine Schwenkachse schwenkbar angelenkten Türblatt mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 bzw. Anspruch 17 sowie eine Antriebseinheit, insbesondere für einen solchen Türantrieb, mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 19.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, einen Türantrieb als elektromechanischen Türöffner vorzusehen (DE 297 22 415 U1). Die Antriebseinheit des Türantriebs weist dabei neben einer Feder zum Schließen des Türblatts einen Antriebsmotor zum Öffnen des Türblatts auf. Die Kopplung zwischen der Antriebseinheit und dem Kraftübertragungselement erfolgt dabei mittels einer zusätzlichen Hebelanordnung.

[0003] Der den Ausgangspunkt der vorliegenden Erfindung bildende Stand der Technik (WO 02/36906 A2) zeigt einen Türantrieb, bei dem eine elektromechanische Antriebseinheit zum selbsttätigen Öffnen und Schließen des Türblatts einer Drehflügeltür vorgesehen ist. Diese Antriebseinheit ist an dem Türblatt angeordnet, während ein mit der Antriebseinheit kraftübertragend gekoppeltes Kraftübertragungselement an der Türzarge angeordnet ist. Die Antriebseinheit weist als Antriebselement ein Antriebsritzel auf, das mit einer kreisbogenförmigen Zahnstange als Kraftübertragungselement eine Getriebeverbindung bildet.

[0004] Zum Öffnen und Schließen des Türblatts ist eine Steuerungselektronik vorgesehen, mit der der Antriebsmotor der Antriebseinheit ein- bzw. ausgeschaltet wird. Zur Betätigung der Steuerungselektronik sind neben einer Fernbedienung Mikroschalter vorgesehen, die so angeordnet sind, daß sie die jeweiligen Endpositionen, also geöffnetes Türblatt bzw. geschlossenes Türblatt, erfassen.

[0005] Neben der elektromechanischen Betätigung des Türblatts ist vorgesehen, daß das Türblatt bei einem Stromausfall manuell bewegbar ist. Bei der manuellen Bewegung ist es erforderlich, das Türblatt entgegen der Selbsthemmung des Antriebsmotors zu bewegen. Dies führt zu einer erhöhten mechanischen Belastung.

[0006] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, den bekannten Türantrieb hinsichtlich einer einfachen Bedienung zu optimieren und gleichzeitig eine einfache Anordnung beizubehalten. Ferner soll eine Antriebseinheit hinsichtlich Aufbau und Funktionalität optimiert werden.

[0007] Das zuvor genannte Problem wird bei einem Türantrieb mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst. Eine nebengeordnete Lösung stellt ein Türantrieb gemäß Anspruch 17 dar. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der jeweiligen Unteransprüche. Eine entsprechend optimierte Antriebseinheit ergibt sich durch die Merkmale von Anspruch 19. Vorteilhafte Weiterbildungen sind dort Gegenstand der Unteransprüche 20 und 21.

[0008] Eine grundlegende Idee der vorliegenden Erfindung liegt darin, daß die Antriebseinheit eine Rutschkupplung aufweist. Die Rutschkupplung ist so zwischen Antriebsmotor und Kraftübertragungselement angeordnet, daß eine manuelle Verstellbarkeit des Türblatts im wesentlichen ohne Rückwirkung auf den Antriebsmotor gewährleistet ist. Durch die Rutschkupplung ist sichergestellt, daß die Kraftübertragungskette zwischen Antriebsmotor und Kraftübertragungselement bei manueller Verstellung des Türblatts äußerstenfalls mit einer Kraft beaufschlagt wird, die dem Übertragungsmoment der Rutschkupplung entspricht. Bezüglich des Antriebsmotors ist es möglich, diesen sowohl zum motorischen Öffnen als auch zum motorischen Schließen des Türblatts zu verwenden.

[0009] Anspruch 3 umfaßt alternative Ausgestaltungen der Getriebeverbindung von Antriebselement und Kraftübertragungselement.

[0010] Bei der ersten Alternative ist das Antriebselement als Antriebsspindel ausgeführt und das Kraftübertragungselement als Spindelmutter. Eine solche Konstruktion ist besonders einfach zu fertigen, da die Antriebsspindel ein Standardbauteil mit nur geringen Anforderungen an die Präzision ist. Details dieser Ausgestaltung ergeben sich aus den Ansprüchen 4 und 5.

[0011] Als zweite Alternative ist das Kraftübertragungselement als Zahnstange ausgeführt, während die Antriebseinheit als Antriebselement ein Antriebsritzel aufweist. Das Antriebsritzel und die Zahnstange bilden dabei als kraftübertragende Kopplung eine Getriebeverbindung. Der Aufbau ist hier besonders einfach und die Anordnung ist auch nachträglich problemlos montierbar und dezent anordenbar. Ferner ist auch bei diesem Ausführungsbeispiel die Herstellung besonders günstig, da eine Zahnstange ein Standardbauteil darstellt. Vorzugsweise ist die Antriebseinheit bei diesem Ausführungsbeispiel am Türblatt und die Zahnstange an der Türzarge angeordnet, da dadurch für das Öffnen des Türblatts ein optimaler Hebelarm zur Verfügung steht. Weitere Details dieser Ausgestaltung ergeben sich aus Anspruch 7.

[0012] Bei der dritten Alternative ist das Kraftübertragungselement als kreisbogenförmige Zahnstange ausgeführt, während die Antriebseinheit als Antriebselement ein Antriebsritzel aufweist. Die Getriebeverbindung wird hier durch das Antriebsritzel mit der kreisbogenförmige Zahnstange gebildet. Diese Anordnung zeichnet sich dadurch aus, daß sie besonders diskret erfolgen kann, die kreisbogenförmige Zahnstange kann nämlich in den Türfalz oder das Türfutter eintauchen. Details dieser Ausgestaltung ergeben sich aus den Ansprüchen 8 und 9.

[0013] Bei der vierten Alternative ist das Kraftübertragungselement als Gliederkette mit einer Verzahnung ausgeführt. Die Antriebseinheit weist als Antriebselement ein Antriebsritzel auf, welches mit der Verzahnung der Gliederkette die Getriebeverbindung bildet. Diese Ausgestaltung zeichnet sich durch ihre besondere Kompaktheit aus, da die Glieder bei geschlossenem Türblatt

gewissermaßen aufgerollt sind. Auch hier ist es ohne weiteres möglich, die Antriebseinheit im Türfalz oder dem oberen Türfutter anzuordnen, so daß der Türantrieb nahezu vollständig verdeckt angeordnet ist. Details dieser Ausführung ergeben sich aus den Ansprüchen 10 und 11.

[0014] Hinsichtlich der zu übertragenden Kräfte ist es besonders vorteilhaft, wenn die Antriebseinheit am Türblatt angeordnet ist und entsprechend die Antriebsspindel, die Zahnstange oder die Gliederkette an der Türzarge. Dabei sind vorzugsweise stromführende Leiter vorgesehen, die die Antriebseinheit elektrisch versorgen. Bei der Zahnstange erfolgt die Stromzuführung vorzugsweise über einen in einer Nut der Zahnstange angeordneten stromführenden Leiter. Die Ausgestaltung hinsichtlich der Anordnung der Antriebseinheit ist Gegenstand von Anspruch 12.

[0015] Hinsichtlich der Optik des Türantriebs kommt einer Ausgestaltung gemäß Anspruch 13 besondere Bedeutung zu. Hier ist vorgesehen, daß die Antriebseinheit in einem Gehäuse angeordnet ist, das ein unauffälliges Desgin aufweisen kann. Um die Einstellung der Rutschkupplung vornehmen zu können, kann insbesondere vorgesehen sein, daß das Gehäuse eine entsprechende Öffnung aufweist. Ferner kann das Gehäuse, sofern es die Antriebseinheit von allen Seiten umfaßt, Öffnungen für das Antriebselement oder das Kraftübertragungselement aufweisen.

[0016] Für eine komfortable Bedienung des Türantriebs ist es weiter vorteilhaft, wenn die Antriebseinheit eine Steuerungselektronik aufweist, mit der der Antriebsmotor ein- und ausschaltbar ist. Die Steuerungselektronik kann dann zusätzliche Merkmale aufweisen, die einer optimalen Steuerung des Türantriebs dienen. Dies sind beispielsweise Positionserkennungsmittel, Drehzahlüberwachung, Programmierbarkeit sowie eine drahtlose Fernbedienbarkeit.

[0017] Der Positionserkennung gemäß Anspruch 14 kommt dabei eine besondere Bedeutung zu, da durch diese eine Steuerung des Antriebsmotors möglich ist, die ein sanftes Schließen des Türblatts erlaubt, obwohl durch die Rutschkupplung die unmittelbare Zuordnung der Motordrehung zur Bewegung des Türblatts nicht mehr gegeben ist. Die Positionserkennung ist dabei so ausgestaltet, daß eine Positionserkennung in jeder Position des Türblatts erfolgt.

[0018] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Drehzahlüberwachung steuerungstechnisch dadurch realisiert ist, daß der Antriebsmotor für eine definierte Zeitspanne abgeschaltet und in dieser Zeit die Generatorspannung des nachlaufenden Antriebsmotors gemessen und als der Drehzahl äquivalentes Signal ausgewertet wird. Dies ist auch Gegenstand eines nebengeordneten Anspruchs.

[0019] Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsbeispiele näher erläutert. Im Zuge dieser Erläuterungen werden weitere Ausgestaltungen und Weiterbildungen und weitere Merkmale, Eigenschaften, Aspekte und Vorteile der Erfindung mit erläutert. In der Zeichnung zeigt

- Fig. 1 eine schematische, perspektivische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Türantriebs für eine Drehflügeltür,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Türantriebs,
- Fig. 3 einen Schnitt durch das Kraftübertragungselement aus Fig. 2,
- Fig. 4 eine schematische, perspektivische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Türantriebs,
- Fig. 5 den Türantrieb aus Fig. 4 von oben,
- Fig. 6 einen Schnitt durch die Antriebseinheit aus Fig. 5,
- Fig. 7 einen Schnitt durch das Kraftübertragungselement aus Fig. 4,
- Fig. 8 eine schematische Darstellung eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Türantriebs,
- Fig. 9 eine schematische Darstellung eines fünften Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Türantriebs.

[0020] In den Figuren der Zeichnung werden für gleiche oder ähnliche Teile die selben Bezugszeichen verwendet. Damit soll angedeutet werden, daß entsprechende oder vergleichbare Eigenschaften und Vorteile erreicht werden, auch wenn eine wiederholte Beschreibung dieser Teile unterbleibt.

[0021] Fig. 1 zeigt einen Türantrieb 1 für eine Drehflügeltür 2 in einer perspektivischen, schematischen Darstellung. Die Drehflügeltür 2 besteht aus einer Türzarge 3 und einem an der Türzarge 3 um eine Schwenkachse 4 schwenkbar angelenkten Türblatt 5. Ferner kann die Drehflügeltür 2 noch weitere Bestandteile, wie z. B. Scharniere und ein Türschloß aufweisen, auf die im folgenden jedoch, sofern sie für die vorliegende Erfindung nicht relevant sind, nicht näher eingegangen wird.

[0022] Der Türantrieb 1 weist eine Antriebseinheit 6 für die Drehflügeltür 2 und ein Kraftübertragungselement 7 auf. Die Antriebseinheit 6 ist hier an der Türzarge 3 angeordnet. Sie kann auch an dem Türblatt 5 angeordnet sein. Das Kraftübertragungselement 7 ist entsprechend korrespondierend am Türblatt 5 angeordnet. Es befindet sich an der Türzarge 3, wenn die Antriebseinheit 6 an dem Türblatt 5 angeordnet ist. Diese Freiheit bzgl. der

Anordnung der Antriebseinheit 6 und des Kraftübertragungselements 7 gilt entsprechend auch für die weiteren Ausführungsbeispiele (Fig. 2 bis 9). Hinsichtlich der Stromzuführung zur Antriebseinheit 6 hat die Anordnung der Antriebseinheit 6 an der Türzarge 3 natürlich Vorteile.

[0023] Die Antriebseinheit 6 ist von der Schwenkachse 4 des Türblatts 5 beabstandet und unmittelbar mit dem Kraftübertragungselement 7 kraftübertragend gekoppelt. Zwischen der Antriebseinheit 6 und dem Kraftübertragungselement 7 ist insofern keine weitere Hebelanordnung, beispielsweise in Form einer Kniegelenkmechanik, wie sie im Stand der Technik erforderlich ist, angeordnet. Das Türblatt 5 ist somit vermittels der Antriebseinheit 6 selbsttätig bewegbar, d. h. um die Schwenkachse 4 relativ zu der Türzarge 3 schwenkbar. Damit bei dieser Anordnung die Bewegbarkeit des Türblatts 5 möglich ist, ist es nötig, daß am Kraftübertragungspunkt zwischen der Antriebseinheit 6 und dem Kraftübertragungselement 7 eine Winkelveränderung möglich ist. Je nach Ausführung kann die notwendige Winkelveränderung jedoch so klein sein, daß sie durch ein entsprechendes Spiel am Kraftübertragungspunkt realisierbar ist. Die jeweilige Realisierung dieser Winkelveränderbarkeit wird im folgenden noch näher erläutert.

[0024] Die Antriebseinheit 6 weist einen elektrischen Antriebsmotor 8 auf, mit dem das Türblatt 5 motorisch zu öffnen oder zu schließen, im vorliegenden Fall motorisch zu öffnen und zu schließen ist. Zusätzlich kann je nach Bedarf und ggf. um Sicherheitsvorschriften zu entsprechen eine zusätzliche Feder (nicht gezeigt) vorgesehen sein, um auch im Notfall, d. h. bei Ausfall des Antriebsmotors 8 insbesondere ein Schließen des Türblatts 5 zu ermöglichen.

[0025] Die Antriebseinheit 6 weist bei den hier beschriebenen Ausführungsbeispielen (Fig. 1 bis 9) des Türantriebs 1 und vorzugsweise eine Steuerungselektronik 9 auf, mit der der Antriebsmotor 8 ein- und ausschaltbar ist. Die Steuerungselektronik 9 dient insofern einer einfachen und ggf. gesteuerten Betätigung des Türantriebs 1.

[0026] Hier und vorzugsweise weist die Steuerungselektronik 9 ein Positionserkennungsmittel 9' zur Erfassung der Position des Türblatts 5 auf, um den Türantrieb 1 möglichst sanft und demzufolge auch geräuscharm in seinen Endpositionen, also bei geöffnetem Türblatt 5 und geschlossenem Türblatt 5, zu stoppen. Die Positionserfassung des Türblatts 5 muß dabei nicht am Türblatt 5 selbst erfolgen, sondern kann auch an anderen Elementen erfolgen, die einen Rückschluß auf die Position des Türblatts 5 zulassen.

[0027] Wenn die Steuerungselektronik 9 während eines Verstellvorgangs des Türblatts 5, beispielsweise aufgrund eines Hindernisses, den Antriebsmotor 8 ausschaltet, so erkennt das Positionserkennungsmittel 9' direkt oder, hier dargestellt indirekt, die Lage des Türblatts 5, um anschließend, nach Entfernung des Hindernisses, den Verstellvorgang fortzusetzen und zu beenden.

[0028] Das Positionserkennungsmittel 9' ist insbesondere als Inkrementalgeber in die Steuerungselektronik 9 integriert.

[0029] Das Positionserkennungsmittel 9' ist insbesondere so ausgeführt, daß eine manuelle Betätigung, also das Drücken oder Ziehen am Türblatt 5, erfaßbar ist. Vorzugsweise erkennt die Steuerungselektronik 9 mittels des Positionserkennungsmittels 9' dabei, um welche Art der Betätigung des Türblatts 5 (Drücken oder Ziehen) es sich handelt.

[0030] Ferner kann die Steuerungselektronik 9 so ausgeführt sein, daß sie den Antriebsmotor 8 bei manueller Betätigung des Türblatts 5 entsprechend einschaltet. Der Türantrieb 1 bewegt insofern das Türblatt 5 in die entsprechende Endstellung bzw. wirkt unterstützend bei der manuellen Bewegung des Türblatts 5.

[0031] Die Steuerungselektronik 9 ist zudem so ausgeführt, daß eine Blockierung des Türblatts 5 erfaßbar ist. Dies kann beispielsweise durch Messung eines Stroms des Antriebsmotors 8 erfolgen (Stromüberwachung). Vorzugsweise wird die Blockierung des Türblatts 5 aber dadurch erfaßt, daß der Antriebsmotor 8 zwar eingeschaltet ist, das Positionserkennungsmittel 9' aber keine Veränderung der Position mehr detektiert. Die Steuerungselektronik 9 wertet beide Signale aus und schaltet bei Blockierung des Türblatts 5 den Antriebsmotor 8 ab. Insbesondere bei Vorhandensein einer Rutschkupplung (s. u.) ist das eine interessante Lösung.

[0032] Die Steuerungselektronik 9 weist hier und vorzugsweise ein Mittel zur Drehzahlüberwachung des Antriebsmotors 8 auf. Die Drehzahlüberwachung dient dazu, die Drehzahl des Antriebsmotors 8 zu regeln. Eine solche Regelung ist insbesondere hinsichtlich des Erreichens der Endpositionen wünschenswert. Die Steuerungselektronik 9 kann insofern kurz vor dem Erreichen der jeweiligen Endposition die Drehzahl des Antriebsmotors 8 reduzieren, um die Endposition möglichst sanft und geräuscharm zu erreichen.

[0033] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Mittel zur Drehzahlüberwachung, wie zum Beispiel Hall-Sensoren, bekannt. Hier und vorzugsweise wird kein zusätzliches Element verwendet, sondern stattdessen die Drehzahlüberwachung steuerungstechnisch realisiert. Dies geschieht dadurch, daß der Antriebsmotor 8 für eine definierte Zeitspanne abgeschaltet und in dieser Zeit die Generatorspannung des nachlaufenden Antriebsmotors 8 gemessen und als der Drehzahl äquivalentes Signal ausgewertet wird. Die Generatorspannung des Antriebsmotors 8 resultiert daraus, daß dieser aufgrund des vorherigen Betriebs noch nachläuft. Die bei dieser Methode erzielbare Genauigkeit hinsichtlich der Erfassung der Drehzahl ist für die Steuerung des Antriebsmotors 8 ausreichend. Die Drehzahlüberwachung des Antriebsmotors 8 erfolgt hier und vorzugsweise periodisch, kann aber auch in statistisch zufälligen Zeitabständen erfolgen. Der Antriebsmotor sollte dabei etwa 15 bis 25 ms eingeschaltet und etwa 0,5 bis 5 ms abgeschaltet sein. Hier und vorzugsweise ist der Antriebsmotor 8 20 ms eingeschaltet und 1 ms abgeschaltet.

[0034] Die Steuerungselektronik 9 kann auch und/oder zusätzlich auf andere Weise als durch Positionserkennungsmittel 9' gesteuert werden. Beispielsweise ist es möglich, die Antriebseinheit 6 im sog. Blockbetrieb arbeiten zu lassen. Dabei wird die Stromaufnahme des elektrischen Antriebsmotors 8 oder eine andere Kenngröße des elektrischen Antriebsmotors 8 überwacht und der elektrische Antriebsmotor 8 abgeschaltet, wenn bestimmte Grenzwerte, ggf. für bestimmte Zeiträume, überschritten werden.

[0035] Ferner ist die Steuerungselektronik 9 programmierbar, so daß der Antriebsmotor 8 der Programmierung entsprechend ansteuerbar ist. Die Programmierung der Steuerungselektronik 9 kann darin bestehen, daß verschiedene Parameter für den Verstellvorgang extern vorgegeben werden, wie zum Beispiel die Dauer eines Verstellvorgangs, eine Überbrückungszeit, in der das Türblatt 5 vor dem Schließen in der Öffnungsstellung gehalten wird, etc. Die Programmierung kann aber auch dadurch erfolgen, daß der Türantrieb 1 das Türblatt 5 ein erstes Mal von der Schließstellung in die Öffnungsstellung oder umgekehrt bewegt und dabei den Bewegungsvorgang lernt und insbesondere die Drehzahlsteuerung für den Antriebsmotor 8 an diesen Bewegungsvorgang anpaßt. Diese Anpassung kann beispielsweise über eine Zeitsteuerung erfolgen, d. h. die Steuerungselektronik 9 steuert den Antriebsmotor 8 hinsichtlich der für die Bewegung erforderlichen Zeit. Mittels der Zeitsteuerung läßt sich dann ebenfalls ein sanftes Anfahren der Endpositionen realisieren.

[0036] Zudem ist die Steuerungselektronik 9 hier und vorzugsweise drahtlos fembedienbar. Die Fernbedienung kann dabei einerseits über Bewegungssensoren erfolgen, so daß das Türblatt 5 automatisch verstellt wird, wenn der Bewegungssensor eine Bewegung detektiert und/oder andererseits mittels eines Transponders, einer Fernbedienung o. dgl.. Bewegungssensoren können auch Trittmatten, Lichtschranken o. dgl. sein. Zur Realisierung einer Fernbedienbarkeit kann die Steuerungselektronik 9 z.B. eine Infrarot- (IR), Funk-, Bluetooth-, GSM- oder Mikrowellen-Schnittstelle aufweisen. Derartige Schnittstellen können auch in eine Telekommunikationsanlage integriert sein, beispielsweise im Rahmen einer zentralen Objektsteuerung. Die Fernbedienbarkeit bezieht sich dabei auf eine manuelle Betätigung mittels einer Fernbedienung o. dgl. ebenso wie auf eine Steuerung, die u. a. durch die Bewegungssensoren erfolgen kann.

[0037] Der Antriebsmotor 8 ist bei den vorliegenden Ausführungsbeispielen (Fig. 1 bis 9) als Gleichstrommotor ausgeführt, da ein solcher Motor besonders klein und preiswert realisierbar ist. Er kann ggf. aber auch als Wechselstrommotor ausgeführt sein. Die elektrische Versorgung des Gleichstrommotors kann mittels einer Batterie-/Akkuanordnung erfolgen oder über den Anschluß an Netzwechselspannung. Auch kann eine Batterie-/Akkuanordnung zusätzlich zu dem Netzanschluß vorgesehen sein, um im Notfall, d. h. bei Ausfall der Netzversorgung, elektrische Energie zum Betätigen des Türantriebs 1 zur Verfügung zu stellen. Für den Netzanschluß eines Gleichstrommotors ist es erforderlich, daß die Antriebseinheit 6 eine Gleichrichterschaltung aufweist. Die Gleichrichterschaltung ist dem Gleichstrommotor netzseitig vorgeschaltet. Der Gleichstrommotor ist dann über die Gleichrichterschaltung unmittelbar an die Netzwechselspannung anschließbar.

[0038] Um eine manuelle Verstellbarkeit des Türblatts 5 im wesentlichen ohne Rückwirkung auf den Antriebsmotor 8 zu gewährleisten, weist die Antriebseinheit 6 eine Rutschkupplung 10 auf, die zwischen dem Antriebsmotor 8 und dem Kraftübertragungselement 7 angeordnet ist. Die manuelle Verstellbarkeit des Türblatts 5 im wesentlichen ohne Rückwirkung auf den Antriebsmotor 8 bezieht sich natürlich darauf, daß über das Übertragungsmoment hinausgehende Kräfte bei manueller Verstellung des Türblatts 5 nicht auf den Antriebsmotor 8 wirken. Als Übertragungsmoment wird das Moment bezeichnet, das notwendig ist, um die Rutschkupplung 10 auszulösen, also von der Haftreibung zur Gleitreibung überzugehen. Eine Beaufschlagung der Kraftwirkungskette mit einer dem Übertragungsmoment entsprechenden Kraft wird durch die Rutschkupplung 10 nicht verhindert. Dementsprechend ist es vorteilhaft, die Rutschkupplung 10 bezüglich des Übertragungsmoments einstellbar zu gestalten, so daß eine Anpassung an die tatsächlich erforderlichen Gegebenheiten erfolgen kann.

[0039] Aus optischen Gründen ist es vorteilhaft, die Antriebseinheit 6 mit einem Gehäuse 11 oder einer Abdeckhaube zu versehen. Das Gehäuse 11 bzw. die Abdeckhaube weist in diesem Fall mindestens eine Öffnung für ein Antriebselement 12 der Antriebseinheit 6 oder, je nach Ausführung, für das Kraftübertragungselement 7 auf. Zusätzlich oder alternativ weist das Gehäuse 11 bzw. die Abdeckhaube eine Öffnung auf, durch die die Rutschkupplung 10 einstellbar ist.

[0040] Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform des Türantriebs 1 ist die Antriebseinheit 6 mit seitlichem Abstand von der Schwenkachse 4 des Türblatts 5 um eine zu der Schwenkachse 4 etwa parallele Achse 4' schwenkbar gelagert. Ferner ist das Kraftübertragungselement 7 schwenkbar gelagert. Durch diese Anordnung kann sich das Kraftübertragungselement 7 auf besonders einfache Weise an die Bewegung der Antriebseinheit 6 bei der Verstellung des Türblatts 5 anpassen und dabei die Kraftkopplung zwischen der Antriebseinheit 6 und dem Kraftübertragungselement 7 beibehalten. Die Schwenkbarkeit dient hier zudem der Realisierung der Winkelveränderbarkeit am Kraftübertragungspunkt. Entsprechend angepaßte Anordnungen können sich auch für das Kraftübertragungselement 7 oder das Antriebselement 12 ergeben.

[0041] Bei der Ausführungsform des Türantriebs 1 gemäß Fig. 1 weist die Antriebseinheit 6 als Antriebselement 12 einen Schwenkhebel 12a auf. Der Schwenkhebel 12a ist etwa parallel zu der Ebene des Türblatts 5 und etwa senkrecht zu der Schwenkachse 4 des Tür-

blatts 5 ausgerichtet. Aufgrund des lateralen Abstandes der Schwenkachse 4 des Türblatts 5 von der Antriebsachse der Antriebseinheit 6 ergibt sich beim Schwenken des Türblatts 5 eine Winkelveränderung des Schwenkhebels 12a gegenüber dem Türblatt 5, die sich aber in relativ engen Grenzen hält.

[0042] Die Antriebseinheit 6 ist hier und vorzugsweise (Fig. 1) an der Türzarge 3 angeordnet und das Kraftübertragungselement 7 entsprechend an dem Türblatt 5. Das Kraftübertragungselement 7 weist hier eine Gleitführung für den Schwenkhebel 12a auf. Anstelle der Gleitführung kann die kraftübertragende Kopplung zwischen dem Schwenkhebel 12a und dem Kraftübertragungselement 7 auch auf andere Weise, z. B. mittels einer Rollführung, realisiert sein.

[0043] Bei Betätigung wirkt der Antriebsmotor 8 über ein Getriebe und die zwischengeschaltete Rutschkupplung 10 auf den Schwenkhebel 12a und dreht diesen. Der Schwenkhebel 12a gleitet dabei in der Gleitführung des Kraftübertragungselements 7 und drückt (beim Öffnungsvorgang) bzw. zieht (beim Schließvorgang) über das Kraftübertragungselement 7 das Türblatt 5 in die entsprechende Richtung.

[0044] Das Positionserkennungsmittel 9' der Steuereinheit 9 ist bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform vorzugsweise mit dem Schwenkhebel 12a gekoppelt und erfaßt dessen Lage, die mit der Position des Türblatts 5 korrespondiert.

[0045] Bei den im folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen (Fig. 2 bis 9) gilt insbesondere für die Steuerungsanordnung 9 die Beschreibung der Fig. 1 entsprechend, sofern nichts weiter beschrieben ist.

[0046] Die kraftübertragende Kopplung zwischen einem Antriebselement 12 der Antriebseinheit 6 und dem Kraftübertragungselement 7 ist bei den im folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen als Getriebeverbindung ausgeführt.

[0047] Das in Fig. 2 gezeigte Ausführungsbeispiel des Türantriebs 1 weist als Antriebselement 12 der Antriebseinheit 6 eine Antriebsspindel 12b auf, die mittels des Antriebsmotors 8 antreibbar ist. Bei dieser Ausführungsform ist die Antriebseinheit 6 mit seitlichem Abstand von der Schwenkachse 4 des Türblatts 5 um eine zu der Schenkachse 4 etwa parallele Achse 4' schwenkbar gelagert. Ferner ist das Kraftübertragungselement 7, wie schon bei der Ausführungsform zuvor, schwenkbar angeordnet. Die Verstellung des Türblatts 5 erfolgt dabei analog zu dem ersten Ausführungsbeispiel, indem die Antriebsspindel 12b von dem Antriebsmotor 8 gedreht wird und sich die Spindelmutter entsprechend auf der Antriebsspindel 12b verschiebt. Als Variante nicht gezeigt ist die Ausführung des Kraftübertragungselements 7 als Spindelmutter. Das Positionserkennungsmittel 9' der Steuereinheit 9 ist hier so angeordnet, daß es die Lage der Antriebseinheit 6 erfaßt.

[0048] Bei der hier gezeigten Variante ist die Rutschkupplung 10 Teil des Kraftübertragungselements 7 (Fig. 3). Die Rutschkupplung 10 weist ein gebremstes Ritzel 13 auf, das zusammen mit der Antriebsspindel 12b die Getriebeverbindung bildet. Das Ritzel 13 wird durch einen Bremsbelag 14 gebremst, der mittels einer Tellerfeder 15 gegen das Ritzel 13 gedrückt wird. Die Tellerfeder 15 wird von einem Bolzen 16 gehalten, der gleichzeitig der Einstellung des Übertragungsmoments der Rutschkupplung 10 dient.

[0049] Das Ritzel 13 ist am Kraftübertragungselement 7 angelenkt. Konkret ist hier das Ritzel 13 am zweischaligen Gehäuse 7' des Kraftübertragungselements 7 gelagert. Damit sowohl eine motorische als auch eine manuelle Verstellung des Türblatts 5 möglich ist, sind die Flankenlage des Ritzels 13 der Rutschkupplung 10 und die Gewindesteigung der Antriebsspindel 12b entsprechend aufeinander abgestimmt, so daß eine Selbsthemmung nicht auftritt.

[0050] Das Kraftübertragungselement 7 weist ferner ein Gegenlager 17 für die Antriebsspindel 12b auf, das dem Ritzel 13 im wesentlichen gegenüberliegend angeordnet ist. Die gegenüberliegende Anordnung ist hinsichtlich der auftretenden Kräfte die optimale Ausgestaltung. Das Gegenlager 17 dient zur Führung der Antriebsspindel 12b. Zusätzlich kann das Gegenlager 17 elastisch ausgeführt sein, so daß es gleichzeitig eine gewisse Anpassung an die Winkelveränderung am Kraftübertragungspunkt erlaubt. Hierzu ist das Gegenlager 17 als Andruckrolle, vorzugsweise aus einem elastisch verformbaren Material, hier aus Gummi, ausgeführt und/oder seinerseits ebenfalls am Gehäuse 7' des Kraftübertragungselements 7 elastisch federnd gelagert.

[0051] Wie bereits zuvor erläutert, ist beim hier gezeigten Ausführungsbeispiel eine Winkelveränderung zwischen Kraftübertragungselement 7 und Antriebsspindel 12b möglich. Zusätzlich ist, wie oben beschrieben, die Antriebseinheit 6 schwenkbar gelagert. Die schwenkbare Lagerung der gesamten Antriebseinheit 6 ermöglicht in Verbindung mit dem schwenkbaren Kraftübertragungselement 7 eine starre Verbindung zwischen der Antriebsspindel 12b und dem Antriebsmotor 8 und ist insofern konstruktiv bevorzugt. Dabei reicht es aus, wenn die Antriebseinheit 6 in gewissen Grenzen schwenkbar ist, nämlich nur so weit, wie es für das Öffnen des Türblatts 5 erforderlich ist. Üblicherweise sind etwa 90° Schwenkbarkeit für die Antriebseinheit 6 ausreichend.

[0052] Fig. 4 bis 7 zeigen einen erfindungsgemäßen Türantrieb 1, bei dem das Kraftübertragungselement 7 als Zahnstange 7a ausgeführt ist. Die Antriebseinheit 6 weist als Antriebselement 12 ein Antriebsritzel 12c auf. Das Antriebsritzel 12c bildet mit der Zahnstange 7a die Getriebeverbindung. Neben dem Antriebsritzel 12c weist die Antriebseinheit 6 ferner ein Gegenlager 17 auf, das dem Antriebsritzel 12c der Antriebseinheit 6 im wesentlichen gegenüberliegend angeordnet ist. Das Gegenlager 17 ist auch bei diesem Ausführungsbeispiel als Andruckrolle, vorzugsweise aus einem elastisch verformbaren Material, hier aus Gummi, ausgeführt.

[0053] Zudem weist die Antriebseinheit 6 die Rutschkupplung 10 auf (Fig. 6). Das Antriebsritzel 12c wird mit-

tels eines Bremsbelags 14 gebremst. Die Rutschkupplung 10 ist dadurch realisiert, daß das Antriebsritzel 12c zwischen dem Bremsbelag 14 und einer Druckscheibe 14' angeordnet ist, die zwischen einem Gegenlager 15' und einer Tellerfeder 15 unter Federdruck gehalten werden. Die Tellerfeder 15 wird dabei von einer Einstellschraube 16 gehalten, mittels der das Übertragungsmoments der Rutschkupplung 10 einstellbar ist. Das Gegenlager 15', der Bremsbelag 14, die Druckscheibe 14' und die Einstellschraube 16 sind hier und vorzugsweise so auf der Antriebswelle 8' des Antriebsmotors 8 gelagert, daß sie von dieser angetrieben werden. Hierzu ist die Antriebswelle 8' viereckig ausgeführt. Das Antriebsritzel 12c und der Bremsbelag 14 sind mittels eines Adapters 8" von der Antriebswelle 8' entkoppelt. Das Antriebsritzel 12c wird insofern nur durch die Klemmwirkung zwischen der Druckscheibe 14' und dem Gegenlager 15' mitgenommen, solange das Übertragungsmoment nicht überschritten wird.

[0054] In der hier gezeigten und insofern bevorzugten Ausführungsform (Fig. 4 bis 7) ist die Antriebseinheit 6 am Türblatt 5 und die Zahnstange 7a an der Türzarge 3 angeordnet. Eine solche Anordnung ermöglicht eine optimale Gestaltung hinsichtlich des Hebelarms zum Öffnen des Türblatts 5. Ferner ist hier das Kraftübertragungselement 7 mit seitlichem Abstand von der Schwenkachse 4 des Türblatts 5 um eine zu der Schwenkachse 4 etwa parallele Achse 4' schwenkbar gelagert, um die Winkelveränderbarkeit zu gewährleisten.

[0055] Um bei Anschluß des Antriebsmotors 8 an das Stromnetz auch hier von frei hängenden Leitungen unabhängig zu sein, weist die Zahnstange 7a stromführende Leiter 18 auf, und die Antriebseinheit 6 hat entsprechende Stromabnehmer 19 (Fig. 7). Die Zahnstange 7a weist für jeden stromführenden Leiter 18 eine Nut 20 auf, in der der jeweilige stromführende Leiter 18 geschützt angeordnet ist. Der stromführende Leiter 18 ist beispielsweise als Metallstreifen ausgeführt, der in die Nut 20 der Zahnstange 7a eingelegt ist. Er kann aber auch durch eine entsprechende metallische Beschichtung der Zahnstange 7a gebildet sein. Voraussetzung ist jedoch, daß der stromführende Leiter 18 gegenüber der Zahnstange 7a im übrigen isoliert ist. Dies kann durch eine entsprechende Anordnung eines isolierenden Materials zwischen der Zahnstange 7a und dem stromführenden Leiter 18 realisiert sein oder aber durch eine Ausführung der Zahnstange 7a aus isolierendem Material, beispielsweise aus Kunststoff. Im vorliegenden Fall sind zwei stromführende Leiter 18 vorgesehen, die an der Ober- bzw. Unterseite der Zahnstange 7a in je einer Nut 20 angeordnet sind. Die Stromabnehmer 19 sind als Schleifkontakte ausgeführt. Diese Art der Stromzuführung ist insbesondere bei einer Niederspannungs-Stromversorgung von einem an der Türzarge 3 angeordneten Netzteil aus zweckmäßig. Dann reicht die hier dargestellte, weitgehend berührungsgeschützte Anordnung der Leiter 18 in den Nuten 20.

[0056] Das Positionserkennungsmittel 9' ist bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel und bei den nun folgenden Ausführungsbeispielen vorzugsweise als Inkrementalgeber ausgeführt. Das Positionserkennungsmittel 9' ist mit dem Antriebselement 12, insbesondere dem Antriebsritzel 12c, gekoppelt. Aufgrund der Rutschkupplung 10 und der Getriebeverbindung Antriebsritzel 12c / Zahnstange 7a ermöglicht die Bewegung des Antriebselements 12 auch bei manueller Betätigung einen Rückschluß auf die Position des Türblatts 5.

[0057] Fig. 8 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Türantriebs 1 für eine Drehflügeltür 2. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Kraftübertragungselement 7 als kreisbogenförmige Zahnstange 7b ausgeführt. Als Antriebselement 12 weist die Antriebseinheit 6 ein Antriebsritzel 12c auf, das zusammen mit der kreisbogenförmigen Zahnstange 7b die Getriebeverbindung bildet. Zwischen dem Antriebsritzel 12c und dem Antriebsmotor 8 ist eine Rutschkupplung 10 angeordnet, die hier nicht dargestellt ist.

[0058] Die Antriebseinheit 6 weist ein Gegenlager 17 für die kreisbogenförmige Zahnstange 7b auf, das dem Antriebsritzel 12c der Antriebseinheit 6 im wesentlichen gegenüberliegend angeordnet ist. Das Gegenlager 17 ist wiederum als Andruckrolle, vorzugsweise aus einem elastisch verformbaren Material, hier aus Gummi, ausgeführt.

[0059] Die kreisbogenförmige Zahnstange 7b ist so angeordnet, daß der Kreismittelpunkt der kreisbogenförmigen Zahnstange 7b mit der Schwenkachse des Türblatts 5 zusammenfällt. Ferner ist die kreisbogenförmige Zahnstange 7b hier und vorzugsweise an dem Türblatt 5 fest angeordnet, während die Antriebseinheit 6 an der Türzarge 3 angeordnet ist. Dies ermöglicht es, die kreisbogenförmige Zahnstange 7b bei geschlossenem Türblatt 5 vollständig verdeckt anzuordnen, indem die kreisbogenförmige Zahnstange 7b in den Türfalz oder das Türfutter eintaucht.

[0060] Die Verzahnung der kreisbogenförmigen Zahnstange 7b ist im dargestellten Ausführungsbeispiel am Außenumfang angeordnet. Hierdurch steht genug Raum zur Verfügung, um die Antriebseinheit 6 vollständig in der Türzarge 3 versenkt anzuordnen.

[0061] Bei dem in Fig. 9 dargestellten Ausführungsbeispiel eines Türantriebs 1 ist das Kraftübertragungselement 7 als Gliederkette 7c mit einer Verzahnung ausgeführt. Eine Gliederkette in diesem Sinne ist ein an sich nicht starres Element, das aus mehreren Gliedern, die miteinander gekoppelt sind, zusammengesetzt ist. Die Glieder bilden dadurch die Gliederkette 7c. Entscheidend dabei ist, daß die Gliederkette 7c in zumindest einer Stellung ihrer Glieder auch auf Druck kraftübertragend wirken kann.

[0062] Die Antriebseinheit 6 weist als Antriebselement 12 ein Antriebsritzel 12c auf, das mit der Verzahnung der Gliederkette 7c die Getriebeverbindung bildet. Eine Rutschkupplung 10 ist hier ebenfalls vorgesehen, jedoch

nicht dargestellt.

[0063] Die Glieder der Gliederkette 7c sind gegeneinander schwenkbar angeordnet. Für die Kraftübertragung sind die Glieder der Gliederkette 7c zumindest abschnittsweise in eine Kraftübertragungsstellung verstellbar, in der mehrere Glieder zusammen einen bogenförmigen Abschnitt 21 bilden. Abschnittsweise bedeutet dabei, daß mehrere Glieder zusammen in die Kraftübertragungsstellung verstellbar sind, andere Glieder der Gliederkette 7c aber eine andere Stellung als die Kraftübertragungsstellung einnehmen können. Wesentlich für die Kraftübertragung ist der bogenförmige Abschnitt 21. In der Kraftübertragungsstellung weist der bogenförmige Abschnitt 21 der Gliederkette 7c die Verzahnung der einzelnen Glieder als zusammenhängende Verzahnung auf. Hier und vorzugsweise ist diese Verzahnung als Innenverzahnung ausgeführt.

[0064] Um die Glieder in die Kraftübertragungsstellung zu führen, weist die Antriebseinheit 6 ein Führungselement 22 auf. Das Führungselement 22 ist dem Antriebsritzel 12c gegenüberliegend angeordnet. Je nach Ausgestaltung kann das Führungselement 22 aber auch an anderer Stelle der Antriebseinheit 6 angeordnet sein.

[0065] Die Glieder der Gliederkette 7c weisen abwechselnd Ausnehmung 23 an ihren Flanken bzw. einen Eingriffsabschnitt 24 an ihrer Oberseite zum Eingriff mit den jeweils benachbarten Gliedern in der Kraftübertragungsstellung auf. Die Ausnehmungen 23 zweier Glieder korrespondieren insofern mit dem Eingriffsabschnitt 24 eines dazwischen angeordneten Glieds.

[0066] Die Kraftübertragungsstellung der Gliederkette 7c wird ausgehend von einem geschlossenen Türblatt 5 und, wie hier dargestellt, bei Anordnung der Gliederkette 7c an dem Türblatt 5, dadurch erreicht, daß das Antriebsritzel 12c ein Glied der Gliederkette 7c nach dem anderen in Richtung der geöffneten Stellung des Türblatts 5 über die entsprechende Verzahnung antreibt und das Führungselement 22 gleichzeitig das Erreichen der für die Kraftübertragungsstellung notwendigen Stellung sichert. Das nächste Glied der Gliederkette 7c folgt alsdann dem ersten Glied, wobei die Ausnehmung 23 des einen Glieds mit dem Eingriffsabschnitt 24 des anderen Glieds zur Anlage kommt. Ein Ausbrechen aus der Kraftübertragungsstellung ist nicht möglich, da die benachbarten Glieder der Gliederkette 7c an ihrem Innenumfang aneinander angrenzen und dort ebenfalls in Anlage kommen. Die Glieder werden bei der Verstellung durch die auf sie wirkende Kraft genau in diese Stellung gedrückt, so daß ein Ausbrechen aus dieser Stellung nicht möglich ist. Bei der Bewegung in die entgegengesetzte Richtung werden die Glieder durch das Führungselement 22 so lange in der Kraftübertragungsstellung gehalten, bis sie das Antriebsritzel 12c passiert haben. Anschließend können sie die Kraftübertragungsstellung verlassen und können durch Begrenzungen beispielsweise des Gehäuses 11 aus der Kraftübertragungsstellung herausbewegt und gewissermaßen aufgerollt werden.

[0067] Die Glieder der Gliederkette 7c sind hier und vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt, können aber auch aus anderen Materialien mit hinreichender Steifigkeit hergestellt sein.

[0068] Für die beiden zuletzt beschriebenen Ausführungsbeispiele (Fig. 8, 9) ist es vorteilhaft, wenn die Antriebseinheit 6 im wesentlichen im Türfalz oder dem oberen Türfutter angeordnet ist. Der Türantrieb 1 ist somit nahezu vollständig verdeckt angeordnet.

[0069] Bereits aus dem eingangs erläuterten Stand der Technik (DE 297 22 415 U1) ist es bekannt, daß man die Antriebseinheit 6 auch eingebettet in den oberen Rand des Türblattes 5 anordnen kann, wenn man sie hinreichend schmal und langgestreckt aufbaut. Gerade bei einer kreisbogenförmigen Zahnstange 7b als Kraftübertragungselement 7 kann eine solche Antriebseinheit 6 mit einem Antriebsritzel 12c als Antriebselement 12 vorteilhaft eingesetzt werden. Allerdings steht dann natürlich die kreisbogenförmige Zahnstange 7b gegenüber der Türzarge 3 in den Raum vor.

[0070] Für alle Ausführungsformen ist es vorteilhaft, wenn die Antriebseinheit 6 symmetrisch ausgeführt ist. Dies ermöglicht die Verwendung des Türantriebs 1 sowohl für rechtsöffnende als auch für linksöffnende Türblätter 5 ohne eine Änderung der Konstruktion. Lediglich die Montage erfolgt spiegelverkehrt.

[0071] Für Türantriebe 1, bei denen die Antriebseinheit 6 an dem Türblatt 5 angeordnet ist, ist eine Aufhängevorrichtung 25 (vgl. Fig. 5, 6) vorgesehen, mit der die Antriebseinheit 6 an dem Türblatt 5 befestigbar ist. Bevorzugt ist dabei eine Aufhängevorrichtung 25 mit zwei bügelförmigen Halterungen 26. Die Antriebseinheit 6 ist dann mit den bügelförmigen Halterungen 26 an der Oberseite des Türblatts 5 befestigbar, wobei sich Schrauben von der Oberseite her in das Türblatt 5 erstrecken. Die Aufhängevorrichtung 25 hinterläßt so keine sichtbaren Spuren an Sichtflächen des Türblatts 5.

[0072] Wenn die Drehflügeltür 2 eine Türfalle oder einen Türriegel aufweist ist es vorteilhaft, wenn auch dieser mittels der Steuerungselektronik 9 freigebbar ist, um anschließend das Öffnen der Tür vorzunehmen. Insbesondere ist die Türfalle bzw. der Türriegel so angeordnet und ausgeführt, daß er angesteuert von der Steuerungselektronik 9 elektrisch, aber auch vorzugsweise mittels manueller Betätigung, vorzugsweise einer Türklinke, freigebbar ist.

[0073] Generell kann der Türantrieb 1, wie bereits beschrieben wurde, lediglich der Unterstützung einer manuellen Öffnung des Türblatts 5 dienen.

[0074] Die elektrische Anbindung erlaubt im übrigen die Integration einer Beleuchtungseinrichtung.

[0075] Die Erfindung betrifft ferner neben einem Türantrieb 1 eine Antriebseinheit 6, insbesondere für einen Türantrieb 1. Die Antriebseinheit 6 weist einen Antriebsmotor 8, ein Getriebe, ein Antriebselement 12 und eine Steuerungselektronik 9 auf Das Antriebselement 12 ist von dem Antriebsmotor 8 über das Getriebe antreibbar. Die Steuerungselektronik 9 dient der Steuerung des Antriebsmotors 8 und schaltet diesen insofern ein und aus.

[0076] Die Steuerungselektronik 9 weist ferner ein Mittel zur Drehzahlüberwachung des Antriebsmotors 8 auf. Das Mittel zur Drehzahlüberwachung ist steuerungstechnisch dadurch realisiert, daß der Antriebsmotor 8 für eine definierte Zeitpanne abgeschaltet und in dieser Zeit die Generatorspannung des nachlaufenden Antriebsmotors 8 gemessen und als der Drehzahl äquivalentes Signal ausgewertet wird.

[0077] Für die Antriebseinheit 6 gilt insofern die Beschreibung der Antriebseinheit 6 des Türantriebs 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1, auf die entsprechend verwiesen wird. Eine solche Antriebseinheit 6 läßt sich allerdings nicht nur bei einem Türantrieb 1 einsetzen. Sie kann in anderen Fällen, beispielsweise für Rolladen- oder Markisenantriebe, Verwendung finden.

[0078] Allgemein gilt, daß die Verwendung von passenden und passend modifizierten Kunststoffen für viele Bauteile des Türantriebs vorteilhaft ist.

Patentansprüche

1. Türantrieb für eine Drehflügeltür (2) bestehend aus einer Türzarge (3) und einem an der Türzarge (3) um eine Schwenkachse (4) schwenkbar angelenkten Türblatt (5),
   mit einer Antriebseinheit (6) und einem Kraftübertragungselement (7),
   wobei die Antriebseinheit (6) an der Türzarge (3) oder dem Türblatt (5) angeordnet ist und das Kraftübertragungselement (7) entsprechend korrespondierend am Türblatt (5) oder an der Türzarge (3) angeordnet ist,
   wobei die Antriebseinheit (6) von der Schwenkachse (4) des Türblatts (5) beabstandet unmittelbar mit dem Kraftübertragungselement (7) kraftübertragend gekoppelt ist,
   wobei das Türblatt (5) vermittels der Antriebseinheit (6) selbsttätig bewegbar ist,
   wobei die Antriebseinheit (6) einen elektrischen Antriebsmotor (8) zum motorischen Öffnen und/oder Schließen des Türblattes (5) aufweist und
   wobei, vorzugsweise, die Antriebseinheit (6) eine Steuerelektronik (9) aufweist, mit der der Antriebsmotor (8) ein- und ausschaltbar ist,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß die Antriebseinheit (6) eine Rutschkupplung (10) aufweist und
   daß die Rutschkupplung (10) so zwischen Antriebsmotor (8) und Kraftübertragungselement (7) angeordnet ist, daß eine manuelle Verstellbarkeit des Türblatts (5) im wesentlichen ohne Rückwirkung auf den Antriebsmotor (8) gewährleistet ist.

2. Türantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
   daß die Rutschkupplung (10) bzgl. des Übertragungsmoments einstellbar ist und/oder
   daß die Rutschkupplung (10) Teil des Kraftübertragungselements (7) ist.

3. Türantrieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**
   daß die kraftübertragende Kopplung eines Antriebselements (12) der Antriebseinheit (6) mit dem Kraftübertragungselement (7) als Getriebeverbindung ausgeführt ist und daß, vorzugsweise,
   die Antriebseinheit (6) als Antriebselement (12) eine Antriebsspindel (12b) aufweist, die mittels des Antriebsmotors (8) antreibbar ist, und das Kraftübertragungselement (7) als Spindelmutter ausgeführt ist oder
   das Kraftübertragungselement (7) als Zahnstange (7a) ausgeführt ist und die Antriebseinheit (6) als Antriebselement (12) ein Antriebsritzel (12c) aufweist oder
   das Kraftübertragungselement (7) als kreisbogenförmige Zahnstange (7b) ausgeführt ist, die Antriebseinheit (6) als Antriebselement (12) ein Antriebsritzel (12c) aufweist und das Antriebsritzel (12c) mit der kreisbogenförmigen Zahnstange (7b) die Getriebeverbindung bildet oder
   das Kraftübertragungselement (7) als Gliederkette (7c) mit einer Verzahnung ausgeführt ist, die Antriebseinheit (6) als Antriebselement (12) ein Antriebsritzel (7c) aufweist und das Antriebsritzel (7c) mit der Verzahnung der Gliederkette (7c) die Getriebeverbindung bildet.

4. Türantrieb nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**
   daß die Rutschkupplung (10) ein gebremstes Ritzel (13) aufweist, das Ritzel (13) zusammen mit der Antriebsspindel (12b) die Getriebeverbindung bildet, und, vorzugsweise,
   daß das Ritzel (13) am Kraftübertragungselement (7) gelagert ist und die Flankenlage des Ritzels (13) der Rutschkupplung (10) und die Gewindesteigung der Antriebsspindel (12b) aufeinander abgestimmt sind.

5. Türantrieb nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**
   daß das Kraftübertragungselement (7) ein Gegenlager (17) für die Antriebsspindel (12b) aufweist und das Gegenlager (17) dem Ritzel (13) im wesentlichen gegenüberliegend angeordnet ist und, vorzugsweise,
   daß das Gegenlager (17) als Andruckrolle, vorzugsweise aus einem elastisch verformbaren Material, insbesondere aus Gummi, ausgeführt ist.

6. Türantrieb nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**
   daß die Antriebseinheit (6) schwenkbar gelagert ist.

7. Türantrieb nach Anspruch 3 **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Antriebseinheit (6) ein Gegenlager (17) für die Zahnstange (7a) aufweist, das dem Antriebsritzel (12c) der Antriebseinheit (6) im wesentlichen gegenüberliegend angeordnet ist, und, vorzugsweise,
daß das Gegenlager (17) als Andruckrolle, vorzugsweise aus einem elastisch verformbaren Material, insbesondere aus Gummi, ausgeführt ist.

8. Türantrieb nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Antriebseinheit (6) ein Gegenlager (17) für die kreisbogenförmige Zahnstange (7b) aufweist, das dem Antriebsritzel (12c) der Antriebseinheit (6) im wesentlichen gegenüberliegend angeordnet ist, und, vorzugsweise,
daß das Gegenlager (17) als Andruckrolle, vorzugsweise aus einem elastisch verformbaren Material, insbesondere aus Gummi, ausgeführt ist.

9. Türantrieb nach Anspruch 3 und ggf. nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,**
daß die kreisbogenförmige Zahnstange (7b) so angeordnet ist, daß der Kreismittelpunkt der kreisbogenförmigen Zahnstange (7b) mit der Schwenkachse (4) des Türblatts (5) zusammenfällt und/oder
daß die Verzahnung der kreisbogenförmigen Zahnstange (7b) am Außenumfang angeordnet ist.

10. Türantrieb nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Glieder der Gliederkette (7c) gegeneinander schwenkbar angeordnet sind und/oder
daß die Glieder der Gliederkette (7c) für die Kraftübertragung zumindest abschnittsweise in eine Stellung - Kraftübertragungsstellung - verstellbar sind, in der mehrere Glieder zusammen einen bogenförmigen Abschnitt (21) bilden.

11. Türantrieb nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,**
daß der bogenförmige Abschnitt (21) der Gliederkette (7c) die Verzahnung als Innenverzahnung aufweist und/oder
daß die Antriebseinheit (6) ein Führungselement (22) zur Führung der Glieder in die Kraftübertragungsstellung aufweist, wobei vorzugsweise, das Führungselement (22) dem Antriebsritzel (12c) gegenüberliegend angeordnet ist und/oder
daß die Glieder der Gliederkette (7c) abwechselnd an ihren Flanken Ausnehmungen (23) bzw. an ihrer Oberseite einen Eingriffsabschnitt (24) zum Eingriff mit den jeweils benachbarten Gliedern in der Kraftübertragungsstellung aufweisen.

12. Türantrieb nach einem der Ansprüche 3 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Antriebseinheit (6) am Türblatt (5) und die Antriebsspindel (12b), Zahnstange (7a) oder Gliederkette (7c) an der Türzarge (3) angeordnet ist, vorzugsweise,
daß die Antriebsspindel (12b), Zahnstange (7a) oder Gliederkette (7c) stromführende Leiter (18) und die Antriebseinheit (6) entsprechende Stromabnehmer (19) aufweist, weiter vorzugsweise,
daß die Zahnstange (7a) eine Nut (20) aufweist und der stromführende Leiter (18) in der Nut (20) der Zahnstange (7a) angeordnet ist und/oder daß der Stromabnehmer (19) als Schleiflcontakt ausgeführt ist.

13. Türantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Antriebseinheit (6) mit einem Gehäuse (11) oder einer Abdeckhaube (12) versehen ist und, vorzugsweise,
daß das Gehäuse (11) bzw. die Abdeckhaube (12) mindestens eine Öffnung für ein Antriebselement (12) der Antriebseinheit (6) oder für das Kraftübertragungselement (7) und/oder eine Öffnung zur Einstellung der Rutschkupplung (10) aufweist.

14. Türantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Steuerungselektronik (9) ein Positionserkennungsmittel (9'), vorzugsweise in Form eines integrierten Inkrementalgebers, aufweist, vorzugsweise,
daß eine manuelle Betätigung des Türblatts (5), insbesondere in jeder Position des Türblatts (5), mittels des Positionserkennungsmittels (9') erfaßbar ist, weiter vorzugsweise,
daß die Steuerungselektronik (9) den Antriebsmotor (8) bei manueller Betätigung des Türblatts (5) einschaltet.

15. Türantrieb nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet,**
daß das Positionserkennungsmittel (9') als Inkrementalgeber ausgeführt und mit dem Antriebselement (12), insbesondere dem Antriebsritzel (12c), gekoppelt ist.

16. Türantrieb nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet,**
daß eine Blockierung des Türblatts (5) mittels der Steuerungselektronik (9) **dadurch** erfaßbar ist, daß der Antriebsmotor (8) eingeschaltet ist, das Positionserkennungsmittel (9') aber keine Veränderung der Position detektiert.

17. Türantrieb für eine Drehflügeltür (2) bestehend aus einer Türzarge (3) und einem an der Türzarge (3) um eine Schwenkachse (4) schwenkbar angelenkten Türblatt (5),

mit einer Antriebseinheit (6) und einem Kraftübertragungselement (7),
wobei die Antriebseinheit (6) an der Türzarge (3) oder dem Türblatt (5) angeordnet ist und das Kraftübertragungselement (7) entsprechend korrespondierend am Türblatt (5) oder an der Türzarge (3) angeordnet ist,
wobei die Antriebseinheit (6) von der Schwenkachse (4) des Türblatts (5) beabstandet unmittelbar mit dem Kraftübertragungselement (7) kraftübertragend gekoppelt ist, wobei das Türblatt (5) mittels der Antriebseinheit (6) selbsttätig bewegbar ist,
wobei die Antriebseinheit (6) einen elektrischen Antriebsmotor (8) zum motorischen Öffnen und/oder Schließen des Türblattes (5) aufweist und
wobei die Antriebseinheit (6) eine Steuerungselektronik (9) aufweist, mit der der Antriebsmotor (8) ein- und ausschaltbar ist,
insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Steuerungselektronik (9) ein Mittel zur Drehzahlüberwachung des Antriebsmotors (8) aufweist, vorzugsweise,
daß das Mittel zur Drehzahlüberwachung steuerungstechnisch **dadurch** realisiert ist, daß der Antriebsmotor (8) für eine definierte Zeitspanne abgeschaltet und in dieser Zeit die Generatorspannung des nachlaufenden Antriebsmotors (8) gemessen und als der Drehzahl äquivalentes Signal ausgewertet wird.

18. Türantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Steuerungselektronik (9) programmierbar und der Antriebsmotor (8) der Programmierung entsprechend ansteuerbar ist, vorzugsweise,
daß die Steuerungselektronik (9) derart programmierbar ist, daß der Antriebsmotor (8) über eine Zeitsteuerung gesteuert wird, weiter vorzugsweise,
daß die Zeitsteuerung des Antriebsmotors (8) derart erfolgt, daß ein sanftes Anfahren der Endpositionen realisiert ist.

19. Antriebseinheit, insbesondere für einen Türantrieb (1),
mit einem Antriebsmotor (8), einem Getriebe, einem Antriebselement (12) und einer Steuerungselektronik (9),
wobei das Antriebselement (12) von dem Antriebsmotor (8) über das Getriebe antreibbar ist,
wobei der Antriebsmotor (8) mittels der Steuerungselektronik (9) ein- und ausschaltbar ist und
wobei die Steuerungselektronik (9) ein Mittel zur Drehzahlüberwachung des Antriebsmotors (8) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Mittel zur Drehzahlüberwachung steuerungstechnisch **dadurch** realisiert ist, daß der Antriebsmotor (8) für eine definierte Zeitspanne abgeschaltet und in dieser Zeit die Generatorspannung des nachlaufenden Antriebsmotors (8) gemessen und als der Drehzahl äquivalentes Signal ausgewertet wird.

20. Antriebseinheit nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet,**
daß das Mittel zur Drehzahlüberwachung derart ausgestaltet ist, daß die Drehzahlüberwachung periodisch oder in statistisch zufälligen Zeitabständen erfolgt und/oder
daß der Antriebsmotor (8) etwa 15 ms bis 25 ms, vorzugsweise etwa 20 ms, eingeschaltet und etwa 0,5 ms bis 5 ms, vorzugsweise etwa 1 ms, abgeschaltet ist.

21. Antriebseinheit nach Anspruch 19 oder 20, **gekennzeichnet durch**
eines oder mehrere der Merkmale des kennzeichnenden Teils einer oder mehrerer der Ansprüche 13 bis 18.

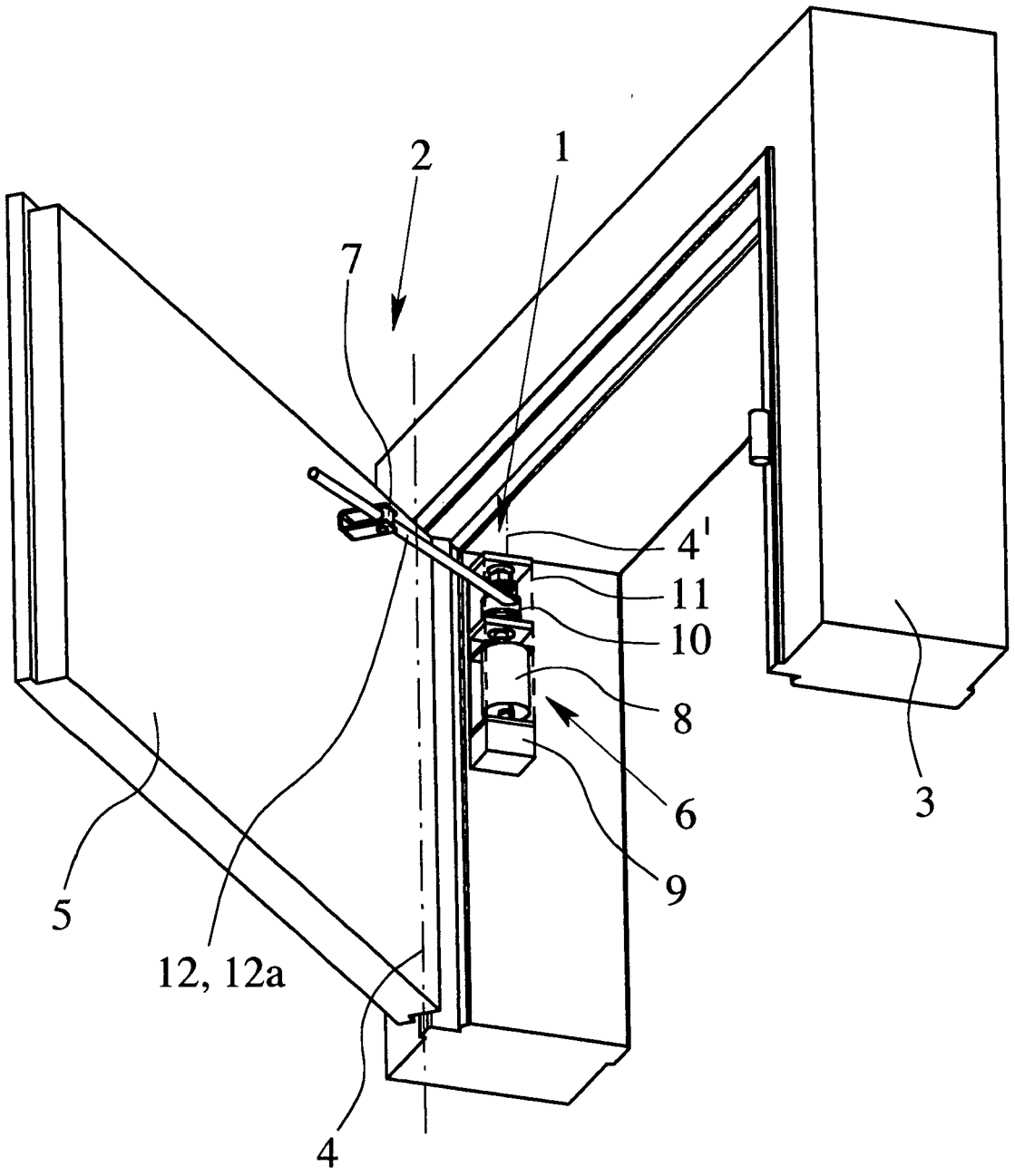

Fig. 1

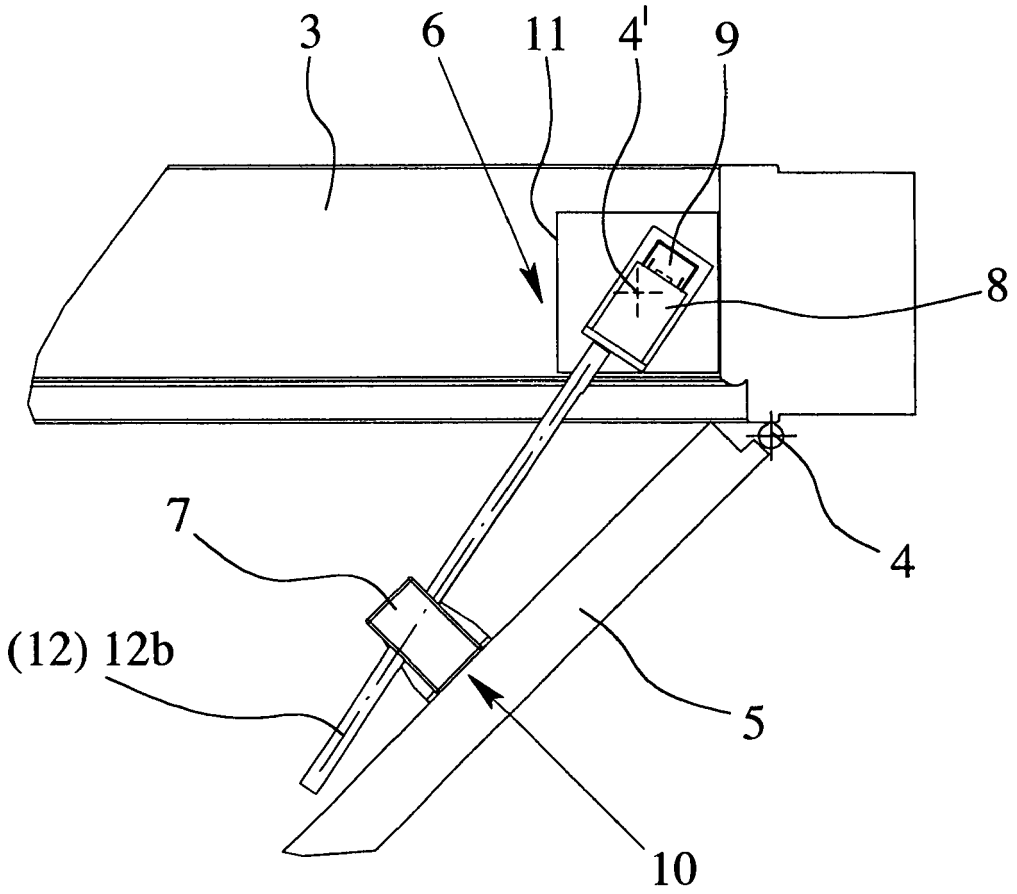

Fig. 2

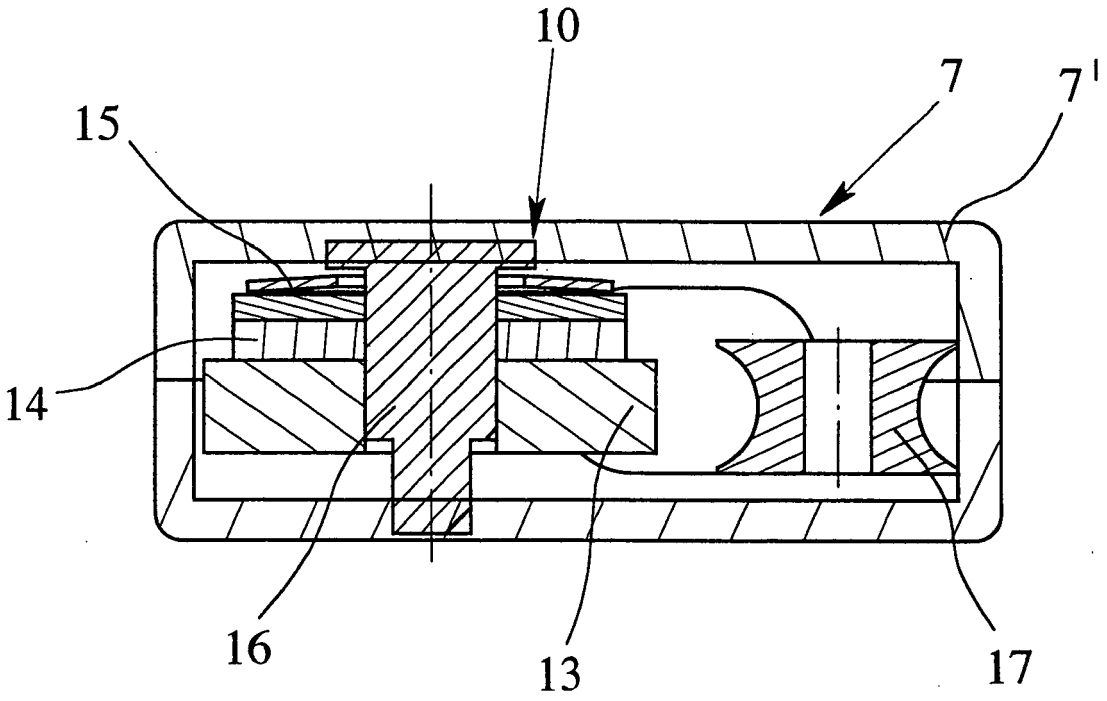

Fig. 3

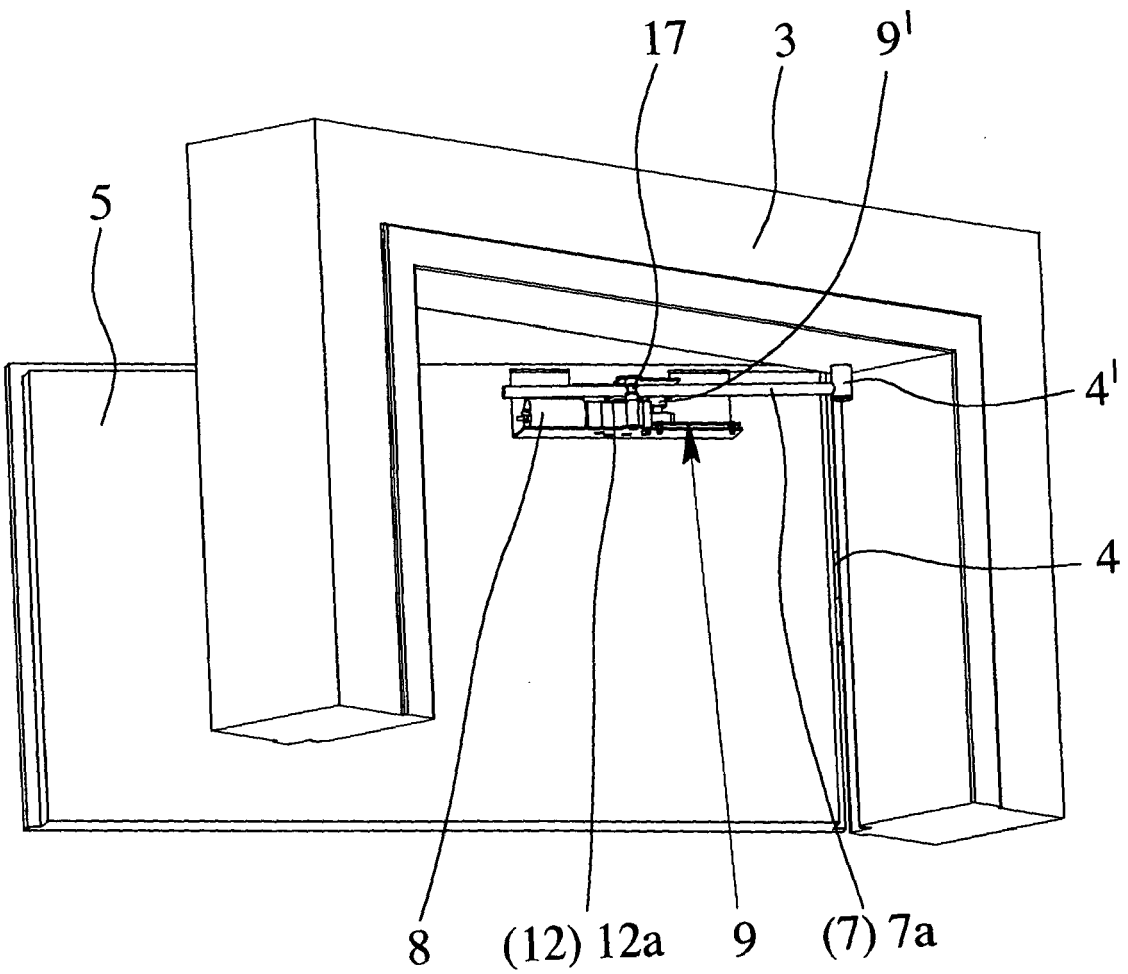

Fig. 4

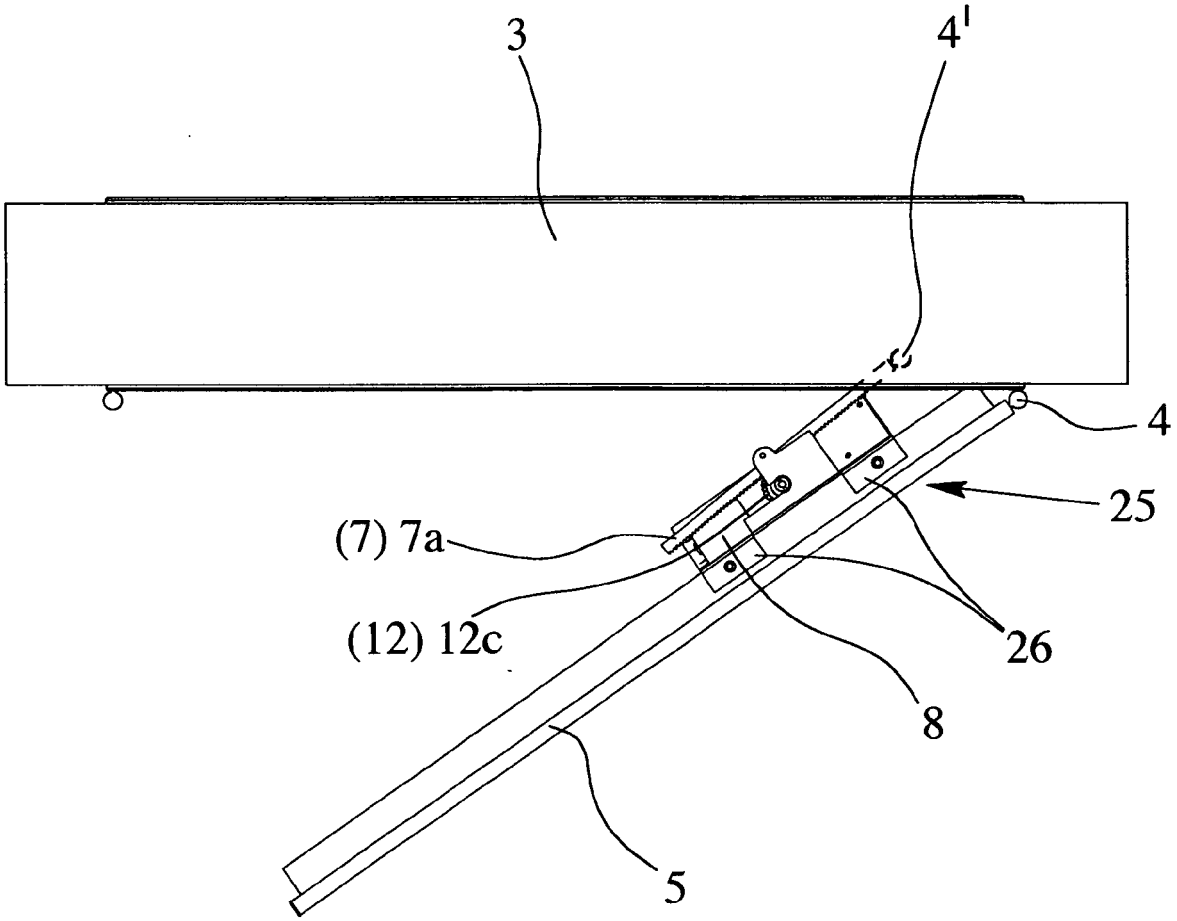

Fig. 5

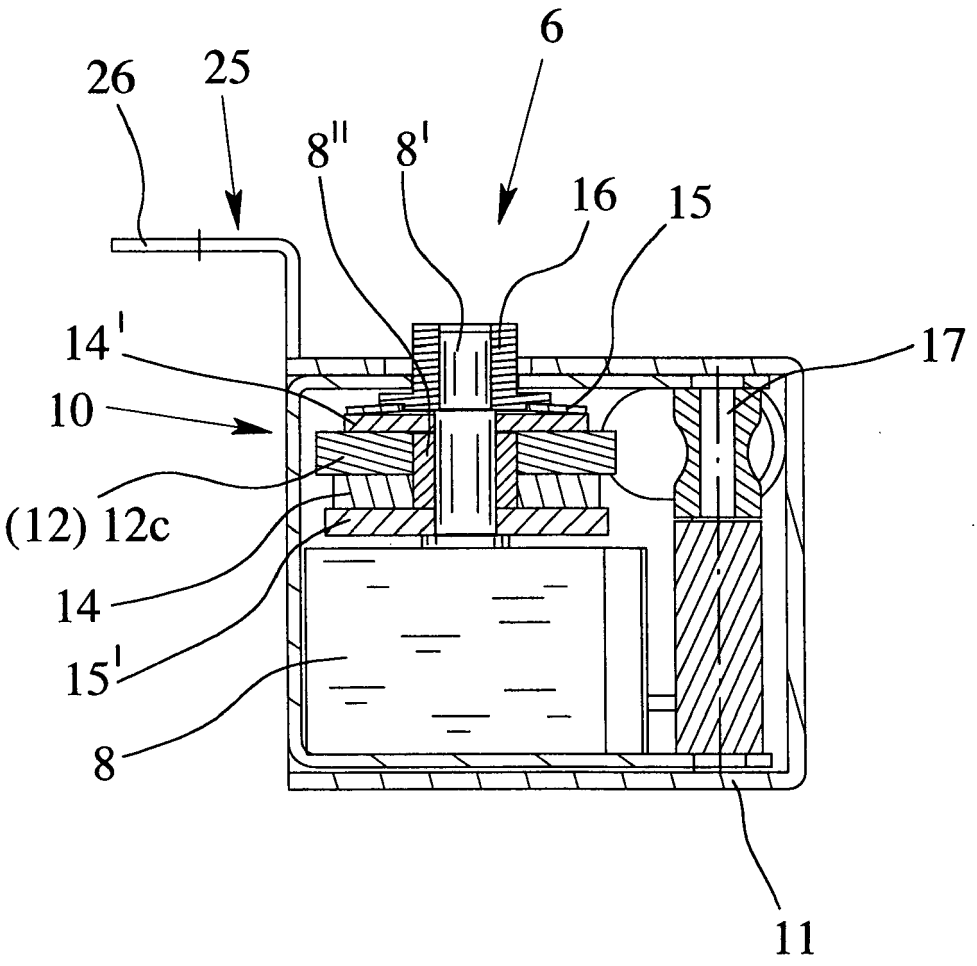

Fig. 6

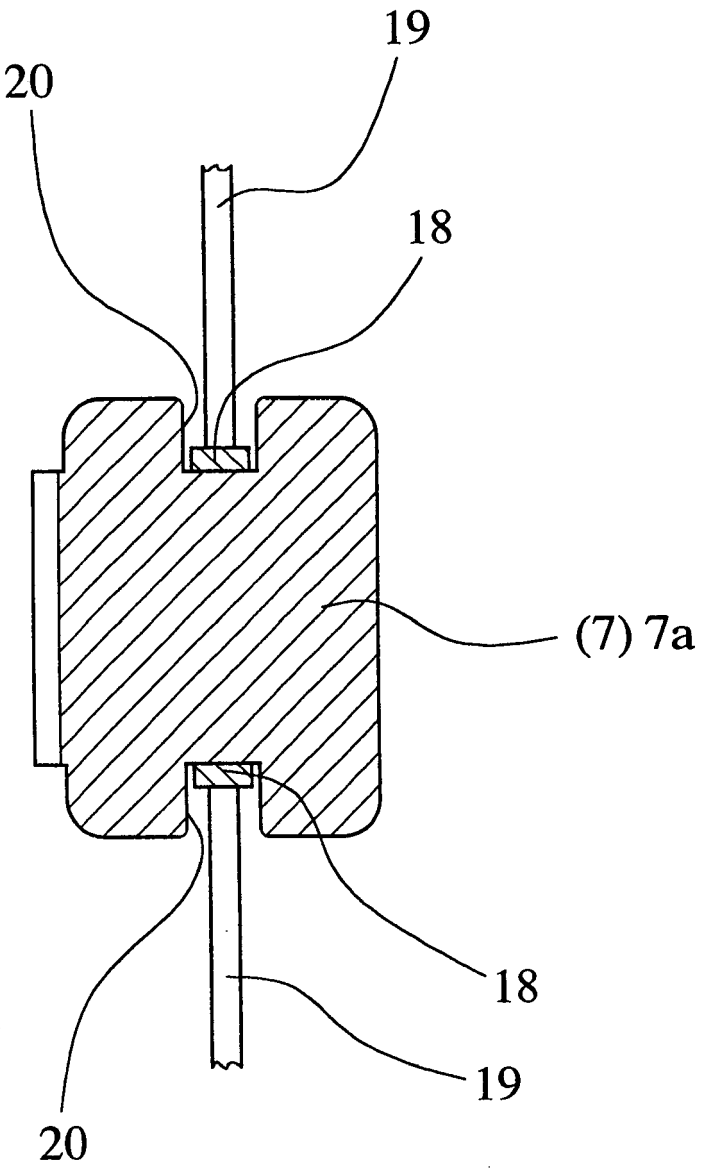

Fig. 7

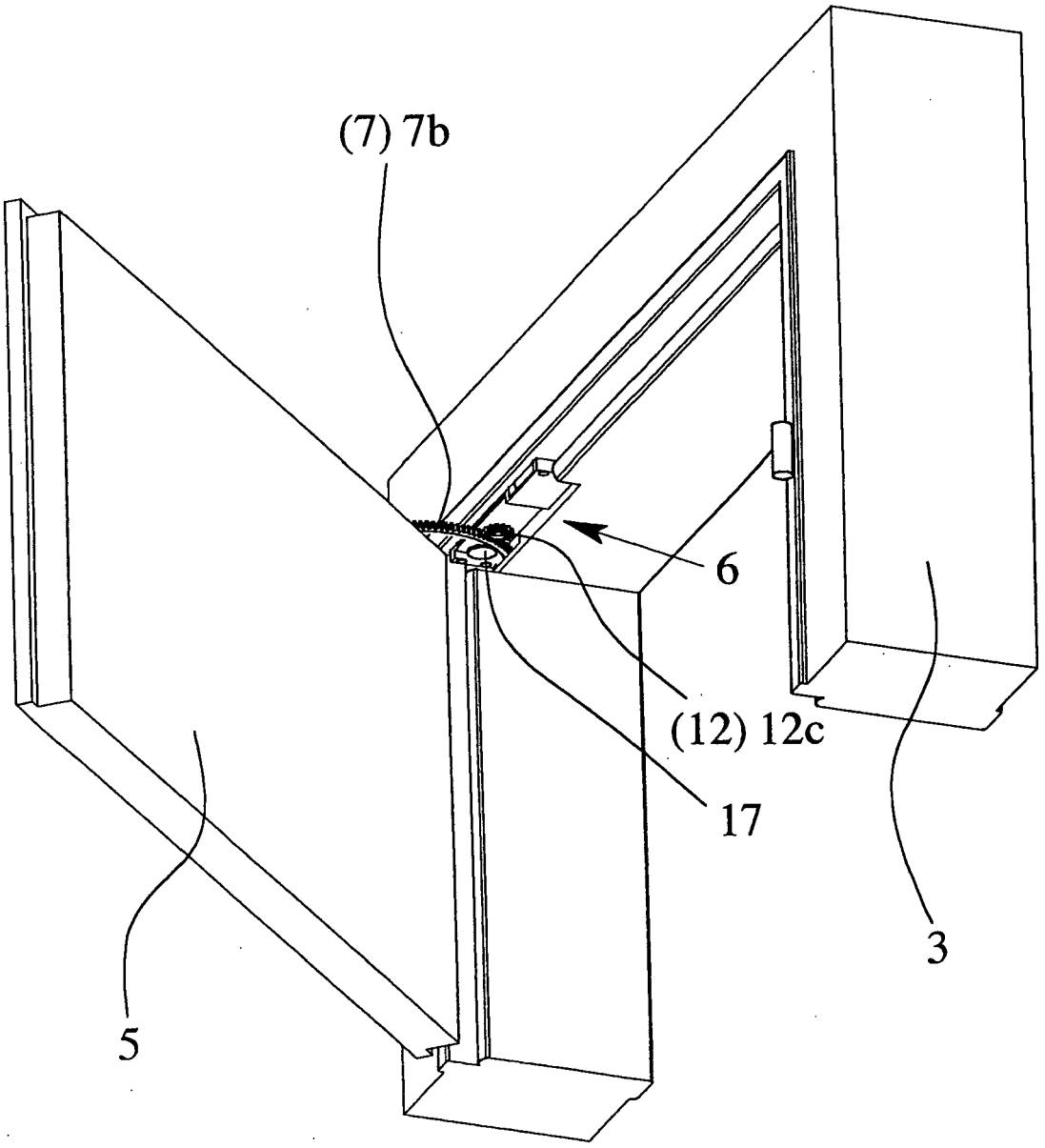

Fig. 8

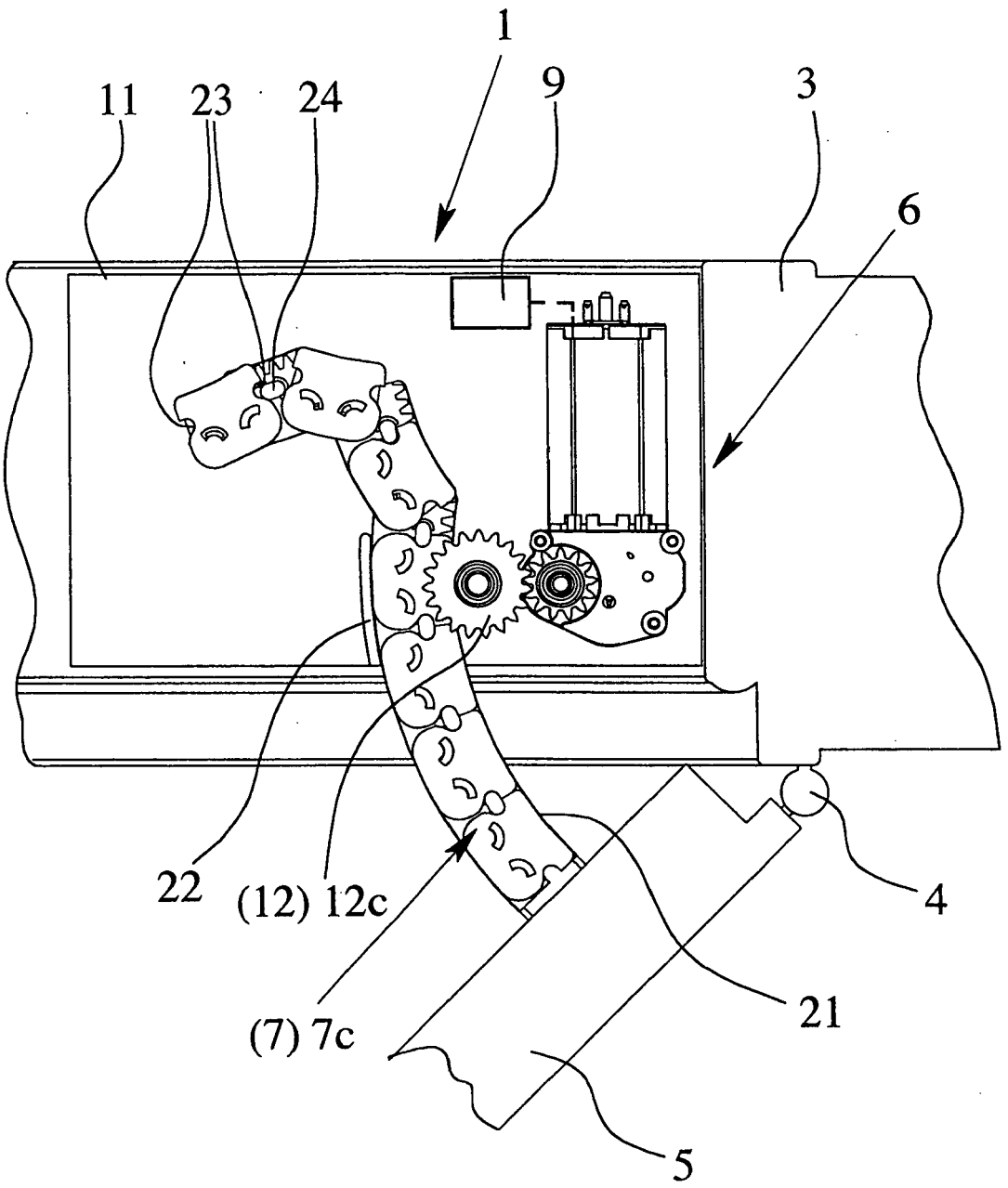

Fig. 9