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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 217 228**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **13.12.89**

(51) Int. Cl.⁴: **E05F 15/12**

(21) Anmeldenummer: **86112812.2**

(22) Anmeldetag: **17.09.86**

(54) **Elektromechanische Antriebsvorrichtung für eine Drehsäule zur Bewegung eines Schwenktürflügels an einem Fahrzeug.**

(30) Priorität: **03.10.85 DE 3535259**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **08.04.87 Patentblatt 87/15**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **13.12.89 Patentblatt 89/50**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR IT LI**

(56) Entgegenhaltungen:
BE-A- 503 097
DE-A- 2 818 439
DE-A- 2 935 490
FR-A- 2 182 710
FR-A- 2 328 320
US-A- 4 375 140

(73) Patentinhaber: **Gebrüder Bode & Co. GmbH, Ochshäuser Strasse 45, D-3500 Kassel(DE)**

(72) Erfinder: **Heinrich, Siegfried, Lessingstrasse 23, D-3501 Edermünde-Besse(DE)**
Erfinder: **Horn, Manfred, Fr. Ebert-Strasse 12, D-3504 Kaufungen 1(DE)**
Erfinder: **Knothe, Uwe, Heiligenröder Strasse 6, D-3500 Kassel(DE)**

(74) Vertreter: **Feder, Heinz, Dr. et al, Dipl.-Ing. P.-C. Sroka, Dr. H. Feder Dipl.-Phys. Dr. W.-D. Feder, Patentanwälte Dominikanerstrasse 37, D-4000 Düsseldorf 11(DE)**

EP 0 217 228 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektromechanische Antriebsvorrichtung für eine Drehsäule zur Bewegung eines Schwenktürflügels an einem Fahrzeug, insbesondere einem öffentlichen Verkehrsmittel, mit einem die Drehsäule über ein Schneckengetriebe antreibenden Elektromotor, dessen Motorwelle mit der Schneckenwelle verbunden ist, während das Schneckenrad mit der an die Drehsäule angeschlossenen Abtriebswelle des Schneckengetriebes verbunden ist.

Derartige elektromechanische Antriebsvorrichtungen werden vorzugsweise zur Bewegung von Schwenktürflügeln in Autobussen und Straßenbahnen verwendet. Ein hierbei zu lösendes Problem besteht darin, daß einerseits die Antriebsvorrichtung, die im allgemeinen oberhalb der Drehsäule angeordnet ist, wenig Platz beanspruchen soll, weil die Bauhöhe der Fahrzeuge begrenzt ist. Andererseits muß aber gerade bei einem elektromechanischen Antrieb mit den oben angegebenen Merkmalen dafür gesorgt sein, daß im Notfall der Schwenktürflügel von Hand geöffnet werden kann, was zur Folge hat, daß die starre mechanische Verbindung zwischen der Motorwelle des Elektromotors und der Abtriebswelle des Schwenkgetriebes an irgendeiner Stelle so unterbrechbar sein muß, daß sich der Schwenktürflügel leicht öffnen läßt. Auch diese an der Antriebsvorrichtung angeordneten zusätzlichen Vorrichtungen sollen wenig Platz beanspruchen, aber außerordentlich funktionssicher sein.

In der FR-A 2 328 320 ist eine Antriebseinrichtung, insbesondere für bewegliche Trittstufen und Türen von Fahrzeugen zur Personenbeförderung, beschrieben, bei der eine mit der Tür gekoppelte Welle von einem Elektromotor aus über ein Schneckengetriebe angetrieben ist, dessen Motorwelle mit der Schneckenwelle verbunden ist, während das Schneckenrad mit der Abtriebswelle des Schneckengetriebes verbunden ist.

Es ist weiterhin aus der BE-A 530 097 eine Koppelvorrichtung zur kraftübertragenden Verbindung zwischen zwei Maschinenelementen bekannt mit einer Kupplung zwischen einem Zahnrad und einer Welle, bei der mehrere in Ausnehmungen der Welle versenkbar angeordnete Kugeln vorhanden sind, welche in axiale Nuten an der inneren Mantelfläche des Zahnrades eingreifen und bei der die Welle eine axiale Bohrung aufweist, in welche die Ausnehmungen einmünden und in der ein zylindrischer Schieber geführt ist, auf dessen Mantelfläche die Kugeln aufsitzen und der im Bereich der Ausnehmungen einen ersten Längenabschnitt aufweist, dessen Durchmesser so ist, daß die Kugeln mit einem vorgegebenen Teil ihrer Dicke aus den Ausnehmungen herausragen und sich an den ersten Längenabschnitt ein zweiter Längenabschnitt anschließt, dessen Durchmesser sich stetig auf einen Wert verkleinert, bei dem die Kugeln vollständig in die Ausnehmungen eintauchen. Je nach der Stellung des Schiebers ist die Kupplung ein- oder ausgerückt.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe bestand darin, eine elektromechanische Antriebsvorrichtung der eingangs angegebenen Art so auszubilden, daß sie bei geringem konstruktivem Aufwand und mit wenig zusätzlichem Raumbedarf die Möglichkeit enthält, Antriebsvorrichtung und Schwenktürflügel so zu entkoppeln, daß in Notfällen ein leichtes Öffnen der Tür möglich ist. Die hierfür notwendigen Vorrichtungen sollten funktionssicher und möglichst verschleißarm ausgeführt sein.

Zusätzlich sollte die Möglichkeit eröffnet werden, die Drehbewegung der Drehsäule in einfacher Weise auf einen elektrischen Signalgeber zur Erfassung der Schließ- und Öffnungsbewegungen des Schwenktürflügels zu übertragen. Derartige Signalgeber sind zur Ansteuerung zusätzlicher Einklemmsicherungseinrichtungen bekannt, die ein Abstoppen oder Reversieren der Türbewegung auslösen, wenn irgendeine, beispielsweise durch einen Einklemmvorgang verursachte Störung in der Bewegung des Schwenktürflügels auftritt.

Schließlich sollte die Möglichkeit eröffnet werden, bei Verwendung eines Schneckengetriebes mit nicht ganz ausreichender Selbsthemmung Vorrichtungen vorzusehen, die in konstruktiv möglichst einfacher und platzsparender Weise ein ungewolltes Öffnen des Schwenktürflügels außerhalb des Notfalles verhindern.

Die Lösung der oben angegebenen Aufgabe geschieht erfindungsgemäß dadurch, daß das Schneckengetriebe eine Notentriegelungsvorrichtung zur Entkoppelung in Bezug auf Rotation zwischen Abtriebswelle und Schneckenrad aufweist, mit einer zwischen der Abtriebswelle und dem koaxial auf diese aufgesteckten Schneckenrad angeordneten, ausrückbaren Kupplung, die mehrere in Ausnehmungen der Abtriebswelle versenkbar angeordnete Kugeln aufweist, welche in axiale Nuten an der inneren Mantelfläche des Schneckenrades eingreifen, wobei die Abtriebswelle an dem von der Drehsäule abgewandten Ende eine axiale Bohrung aufweist, in welche die Ausnehmungen einmünden und in der ein zylindrischer Schieber geführt ist, auf dessen Mantelfläche die Kugeln aufsitzen, und der im Bereich der Ausnehmungen einen ersten Längenabschnitt aufweist, dessen Durchmesser so ist, daß die Kugeln mit einem vorgegebenen Teil ihrer Dicke aus den Ausnehmungen herausragen und sich an den ersten Längenabschnitt ein zweiter Längenabschnitt anschließt, dessen Durchmesser sich stetig auf einen Wert verkleinert, bei dem die Kugeln vollständig in die Ausnehmungen eintauchen, und daß eine Vorrichtung zur Verschiebung des Schiebers um eine vorgegebene Strecke gegen die Kraft einer Druckfeder vorhanden ist.

Damit beim Ein- und Ausrücken der Kupplung eine Abrollen der Kugeln möglich ist, hat es sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn die Ausnehmungen der Abtriebswelle in axialer Richtung eine Länge aufweisen, die größer ist als der Durchmesser der Kugeln.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung ist der Innendurchmesser der axialen Bohrung in der Antriebswelle an allen Stellen ihrer Länge jeweils größer als der Außendurchmesser des Schiebers an diesen Stellen, und der Schieber ist an der

Vorrichtung zu seiner Verschiebung über ein Kugelgelenk frei pendelnd aufgehängt. Dadurch wird erreicht, daß sich der Schieber jeweils so einstellen kann, daß alle drei Kugeln gleichmäßig belastet werden und Kugelbrüche oder ein Ausbrechen der Ränder der Ausnehmungen infolge einseitiger Belastungen vermieden werden.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung sind weiter unten und in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Die erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung gestattet es, in sehr einfacher Weise, beispielsweise durch Betätigen eines Nothandgriffs, im Schneckengetriebe die Abtriebswelle vom Schneckengetriebe abzukoppeln, was zur Folge hat, daß sich der Schwenktürflügel, ohne daß Teile des Getriebes mitbewegt werden müssen, sehr leicht von Hand öffnen läßt.

Wie weiter unten anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, läßt sich die erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung in einfacher Weise an einen elektrischen Signalgeber anschließen und in konstruktiv sehr einfacher Weise mit einer Vorrichtung zur Erzeugung eines zusätzlichen Bremsmomentes bei geschlossenem Schwenktürflügel verbinden

Im folgenden wird anhand der beigefügten Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel für die erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung näher erläutert.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Vorderansicht eines über Schwenkarme mit einer elektromechanischen Antriebsvorrichtung verbundenen Schwenktürflügels, wobei die elektromechanische Antriebsvorrichtung zeichnerisch durch Schwärzung hervorgehoben ist;

Fig. 2 eine Ansicht des Schwenktürflügels nach Fig.1 von oben;

Fig. 3 in einer vergrößerten, teilweise geschnittenen Teildarstellung die Verbindung zwischen Elektromotor und Schneckengetriebe bei einer Antriebsvorrichtung nach Fig.1;

Fig. 4 in gegenüber Fig. 3 noch einmal vergrößerter Darstellung eine Hülsenkupplung zwischen dem Elektromotor und dem Schneckengetriebe der Antriebsvorrichtung nach Fig. 1;

Fig. 5 in einem vertikalen Schnitt nach der Linie V-V in Fig. 3 das Schneckengetriebe im eingekuppelten Zustand;

Fig. 6 einen Teilschnitt nach der Linie VI-VI in Fig. 5;

Fig. 7 und 8 in einer Darstellung analog den Fig. 5 und 6 das Schneckengetriebe im ausgekuppelten Zustand.

Fig. 9 in einem vergrößerten Teilausschnitt der Darstellung gemäß Fig. 5 eine Variante des Ausführungsbeispiels nach Fig. 5-8.

Wie den Fig. 1 und 2 zu entnehmen, ist beispielsweise in einem nich näher dargestellten Autobus an einer Drehsäule 1 ein Schwenktürflügel 5 über Schwenkhebel 6 und 7 angeordnet. Die Drehsäule 1 ist an ihrem unteren Ende über eine Halterung 3 und an ihrem oberen Ende über eine allgemein mit 2 bezeichnete elektromechanische Antriebsvorrichtung mit dem Chassis 4 verbunden. Der Schwenktürflügel 5 ist weiterhin in bekannter Weise gegenüber dem Türrahmen oder Chassis durch eine nur angedeutete Führungsvorrichtung 8 geführt.

In Fig. 2 ist der Schwenktürflügel 5 mit ausgezogenen Linien in der geschlossenen Stellung und mit strichpunktierten Linie in der geöffneten Stellung dargestellt.

Der Öffnungswinkel beträgt ca. 90°.

Die Drehsäule 1 ist von der elektromechanischen Antriebsvorrichtung 2 aus um ihre Längsachse drehbar und diese Drehung wird über die Schwenkarme 6 und 7 auf den Türflügel 5 zur Durchführung der Öffnungs-Schließbewegungen übertragen.

Hierzu ist die Drehsäule 1 an ihrem oberen Ende mit der Abtriebswelle 15 eines Schneckengetriebes 11 verbunden. Das Schneckengetriebe 11 ist über ein Verbindungsstück 16 mit einem Elektromotor 12 verbunden und die Koppelung zwischen der Schneckenwelle 13 und der Motorwelle 14 erfolgt über eine axiale Toleranzen und Verschiebungen ausgleichende Hülsenkupplung. Selbstverständlich kann zwischen Elektromotor 12 und Schneckengetriebe 11 in nicht eigens dargestellter Weise noch ein Planetengetriebe angeordnet sein. In diesem Falle befindet sich die Hülsenkupplung zwischen der Schneckenwelle 13 und der Abtriebswelle des Planetengetriebes. Die die beiden einander gegenüberliegenden Enden der Schneckenwelle 13 und der Motorwelle 14 umfassende Hülse 17 der Hülsenkupplung, weist an ihren Enden axiale Schlitze 17a und 17b auf, in die an den zu kuppelnden Wellen angeordnete radiale Verbindungsstifte 18 und 19 eingreifen. Auf diese Weise ist eine drehfeste, aber axiale Toleranzen und Verschiebungen zulassende Kupplung zwischen Motorwelle 14 und Schneckenwelle 13 erzielt.

Zwischen dem Ende der Schneckenwelle 13 und dem Schlitz 17b, sowie zwischen dem Ende der Motorwelle 14 und dem Schlitz 17a sind auf beiden Wellen 13, 14 jeweils O-Ringe 13a und 14a angeordnet, die einen elastischen, geräuschdämpfenden Sitz der Hülse 17 auf den Wellen 13 und 14 bewirken.

Im Normalbetrieb soll der bisher beschriebenen elektromechanischen Antriebsvorrichtung her angetriebene Schwenktürflügel 5 nicht ungewollt oder absichtlich von Hand geöffnet werden können, oder sich durch Vibrationen oder Stöße von selbst öffnen. Bei einem Schneckengetriebe mit ausreichender Selbsthemmung, wie sie beispielsweise bei einem Übersetzungsverhältnis von 1:60 immer vorhanden ist, bedarf es hierzu keiner weiteren Maßnahmen. Wird jedoch ein Schneckengetriebe mit einem etwas geringeren Übersetzungsverhältnis, also 1:40 oder weniger verwendet, so kann es sein, daß die Selbsthemmung des Schneckengetriebes nicht ausreicht, um eine ausreichende Bremsung des Türantriebs im geschlossenen Zustand außerhalb des Notfalls gegen unbeabsichtigtes Öffnen des Türflügels zu erzielen.

Für diesen Fall ist eine in Fig. 3 dargestellte Zusatzvorrichtung gedacht, mit der in außerordentlich einfacher Weise ein ausreichender zusätzlicher Bremseffekt erzielt wird.

Hierzu ist am Motor 12, und zwar am hinteren Ende der Motorwelle 14, eine Bremseinrichtung angeordnet. Diese Bremseinrichtung besitzt eine am hinteren, vom Schneckengetriebe 11 abgewandten Ende der Motorwelle 14 befestigte Scheibe 34 aus ferromagnetischem Material, der in einem vorgegebenen kleinen Abstand ein axial verschiebbarer, aber drehfest mit dem Motorständer 12a verbundener Permanentmagnet 35 genenüberliegt. Der Permanentmagnet 35 ist von einer Spulenwicklung 36 umgeben, die über die zum Motor 12 führende elektrische Zuleitung 37 mit einem Aktivierungsstrom versorgt werden kann. Im ausgeschalteten Zustand des Motors 12 ziehen sich der Permanentmagnet 35 und die Scheibe aus ferromagnetischem Material 34 gegenseitig an, was zur Folge hat, daß sich der verschiebbar angeordnete Permanentmagnet 35 bis zur Berührung auf die Scheibe 34 zu bewegt und an ihr anhaftet. Auf diese Weise entsteht eine Bremswirkung auf die Motorwelle 14, da der Permanentmagnet 35 drehfest mit dem Motorständer 12a verbunden ist. Dieses relativ kleine Bremsmoment wird durch die Übersetzung des Schneckengetriebes und eines eventuell noch dazwischengeschalteten Planetengetriebes so vergrößert, daß auf die Abtriebswelle 15 des Planetengetriebes ein sehr starkes Bremsmoment wirkt und ein Selbstöffnen des Schwenktürflügels 5 auch bei relativ geringer Selbsthemmung des Schneckengetriebes 11 nicht auftritt.

Soll der Schwenktürflügel 5 geöffnet werden, so wird der Motor 12 eingeschaltet und zusammen mit dem Motorstrom der Spulenwicklung 36 ein Aktivierungsstrom zugeführt, durch welche die Magnetkraft infolge des von der Spulenwicklung erzeugten Gegenfeldes abgeschaltet wird. Bei betätigtem Antrieb ist also das zusätzliche Bremsmoment nicht mehr vorhanden und die Antriebsvorrichtung kann ungehindert in Tätigkeit treten.

Das zwischen den Elektromotor 12 und die Drehsäule 1 eingeschaltete Schneckengetriebe 11 wird im folgenden anhand der Fig. 5 bis 8 näher beschrieben.

In die in das Getriebegehäuse 11 geführte Schneckenwelle 13 greift ein Schneckenrad 20 ein, das koaxial auf die Abtriebswelle 15 aufgesteckt ist. Zur Entkoppelung im Bezug auf Rotation zwischen Abtriebswelle 15 und Schneckenrad 20 dient eine Notentriegelungsvorrichtung, die als im Bereich zwischen der Abtriebswelle 15 und dem Schneckenrad 20 angeordnete ausrückbare Kupplung gestaltet ist. Hierzu sind in Ausnehmungen 22 der Abtriebswelle 15 mehrere Kugeln 23 angeordnet, die in axiale Nuten 21 an der inneren Mantelfläche des Schneckenrades 20 eingeifen, solange sie aus den Ausnehmungen 22 herausragen. Dieser eingerückte Zustand der Kupplung ist in den Fig. 5 und 6 dargestellt.

Zum Ausrücken der Kupplung sind die Kugeln 23 versenkbar in den Ausnehmungen 22 angeordnet. Hierzu weist die Abtriebswelle 15 an ihrem in Fig. 5 oberen von der Drehsäule 1 abgewandten Ende eine axiale Bohrung 24 auf, die bis über den Bereich der Ausnehmungen 22 hinaus nach unten in die Abtriebswelle 15 hineingeführt ist, so daß die Ausnehmungen 22 in sie einmünden. In dieser axialen Bohrung 24 ist ein zylindrischer Schieber 25 geführt, der in der Bohrung verschiebbar ist, aber mit der Abtriebswelle 15 durch die Presskraft der Kugeln 23 drehfest verbunden ist, so daß er sich mitdreht. Im Bereich der Ausnehmungen 22 weist der Schieber 25 zwei aneinander anschließende Längenabschnitte auf, nämlich einen ersten Längenabschnitt 25a, dessen Durchmesser so gewählt ist, daß die Kugeln 23, wenn sie an dieser Stelle auf dem Schieber aufsitzen, mit einem vorgegebenen Teil ihrer Dicke, der etwa dem halben Durchmesser entspricht, aus den Ausnehmungen 22 herausragen (Fig. 5). An den ersten Längenabschnitt 25a schließt sich nach unten ein zweiter Längenabschnitt 25b an, dessen Durchmesser stetig abnimmt bis zu einem Wert, bei dem die Kugeln, wenn sie an dieser Stelle auf dem Schieber aufsitzen, vollständig in die Ausnehmungen 22 eintauchen. Dieser Zustand ist in den Fig. 7 und 8 dargestellt. In dem in Fig. 7 und 8 dargestellten Zustand ist die Kupplung ausgerückt und die Abtriebswelle 15 frei gegenüber dem Schneckenrad 20 verdrehbar.

Die Vorrichtung zur Bewegung des Schiebers 25 weist zwei im Bereich oberhalb der Schneckenwelle 13 parallel zueinander und senkrecht zur Schieberachse angeordnete Ringplatten 27 und 28 auf, die aneinander anliegen und an den aneinander anliegenden Teilen mit schraubenlinienförmig angeordneten Schrägflächen versehen sind. Die untere Ringsplatte 27 sitzt fest auf dem Getriebegehäuse 11 auf, während die obere Platte 28 mit einer Führungsvorrichtung 26 verbunden ist, die verdrehbar und in axialer Richtung verschiebbar in der axialen Bohrung 24 der Abtriebswelle 15 zwischen dem oberen Ende 25c des Schiebers 25 und der Abtriebswelle 15 gehaltert ist. Damit sind die Ringplatten 27 und 28 gegeneinander verdrehbar. Bei dieser Verdrehung wird, wie Fig. 5 und 7 zu entnehmen, die obere Ringplatte 28 angehoben oder abgesenkt. Die Führungsvorrichtung 26 ist in axialer Richtung kraftschlüssig mit dem Schieber 25 verbunden, so daß sich dieser mit der Verdrehung der Ringplatten 28 und 27 anhebt oder absenkt. Der abgesenkte Zustand ist in Fig. 5, der angehobene Zustand in Fig. 7 dargestellt. Im abgesenkten Zustand ist die Kupplung durch Eingriff der Kugeln 23 eingerückt, im angehobenen Zustand ist die Kupplung durch Eintauchen der Kugeln 23 in den Ausnehmungen 22 ausgerückt.

Damit beim Ein- und Ausrücken der Kupplung ein Abrollen der Kugeln mögich ist, weisen die Ausnehmungen 22 in axialer Richtung eine Länge auf, die größer ist als der Durchmesser der Kugeln. Durch die Sicherstellung eines Abrollens der Kugeln wird der Verschleiß der Einrichtung erheblich herabgesetzt und die Kupplung ist leichter ausrückbar.

Das Verbindungsstück 26 weist einen Hebelarm 26a auf, an dem über ein Gestänge 10, wie in Fig. 1 dargestellt, ein Nothebel 29 eingreift, von dem aus die Drehbewegung der Führungsvorrichtung 26 bewirkt wird.

Das Anheben der Führungsvorrichtung 26 geschieht gegen die Kraftwirkung einer Druckfeder 29, die innerhalb des Getriebegehäuses 11 zwischen

ihren Deckel 11a und der Oberseite der Führungsvorrichtung 26 angeordnet ist.

Am Deckel 11a des Getriebegehäuses 11 ist weiterhin ein elektrischer Signalgeber, beispielsweise ein Drehpotentiometer 30, eingesetzt zur Abgabe von die Türstellung anzeigenden Positionssignalen an eine nicht dargestellte Vorrichtung zur Türsteuerung, beispielsweise einer Einklemmsicherungseinrichtung.

Zur Abnahme der Drehbewegungen der Abtriebswelle 15 und deren Übertragung auf die Antriebswelle 31 des Drehpotentiometers 30 dient ein dünnes Übertragungsgestänge 32, das an seinem oberen Ende über einen Haken 32a mit der Antriebswelle 31 des Drehpotentiometers 30 verbunden ist. Das Gestänge 32 ist durch eine axiale Bohrung 25e des Schiebers 25 in eine ebenfalls axiale sich an die Bohrung 24 anschließende Bohrung 15a in der Abtriebswelle 15 in diese hineingeführt und durch radiale Schraubverbindungen 33 dort fixiert. Auf diese Weise wird die Drehbewegung der Abtriebswelle 15 und damit der Drehsäule 1 auf die Antriebswelle 31 des Drehpotentiometers 30 übertragen.

Im folgenden wird anhand von Fig. 9 eine Variante des oben dargestellten Ausführungsbeispieles für eine elektromechanische Antriebsvorrichtung beschrieben. Diese Variante entspricht in vielen Einzelheiten der Ausführungsform nach Fig. 5 bis 8, lediglich im Bereich des innerhalb der Abtriebswelle angeordneten Schiebers treten einige Änderungen auf.

In Fig. 9 sind an den dort dargestellten Teilen die gleichen Bezugsziffern wie in den Fig. 5 bis 8 benutzt und durch einen Strich gekennzeichnet.

Zwischen er Abtriebswelle 15' und dem Schneckenrad 20' ist eine Kupplung der gleichen Art, wie bei der oben beschriebenen Ausführungsform, angeordnet. In den Ausnehmungen 22' der Abtriebswelle 15' sind mehrere (im Ausführungsbeispiel drei) Kugeln angeordnet, die in die axialen Nuten 21' des Schneckenrades 20' eingreifen, solange sie aus den Ausnehmungen 22' herausragen.

Innerhalb der axialen Bohrung 24' der Abtriebswelle 15', in welche die Ausnehmungen 22' einmünden, ist der zylindrische Schieber 25' geführt. Auch dieser Schieber weist im Bereich der Ausnehmungen 22' zwei aneinander anschließende Längenabschnitte auf. Der erste Längenabschnitt 25a' besitzt einen Durchmesser, gemäß dem die Kugeln 23', wenn sie an dieser Stelle auf dem Schieber aufsitzen, mit einem vorgegebenen Teil ihrer Dicke aus den Ausnehmungen 22' herausragen. An diesen ersten Längenabschnitt 25a' schließt sich nach unten der zweite Längenabschnitt 25b' an, dessen Durchmesser stetig abnimmt bis zu dem Wert, bei dem die Kugeln 23', wenn sie an dieser Stelle auf dem Schieber aufsitzen, vollständig in die Ausnehmungen 22' eintauchen.

Im Unterschied zu der vorbeschriebenen Ausführungsform ist hier der obere Teil 25c' des Schiebers 25' über ein Kugelgelenk an der Führungsvorrichtung 26' zur axialen Bewegung des Schiebers 25' aufgehängt. Hierzu sind in eine Ausnehmung an der Oberseite der Führungsvorrichtung 26' zwei Halterungsplatten 26b', 26c' angeordnet, die als Lager die drehbare Kugel 25d' umfassen, die mit dem Oberteil 25c' des Schiebers verbunden ist. Durch einen Halterungsring 26d' werden die Halterungsplatten 26b' und 26c' in ihrer Lage fixiert. Die Bewegung der Führungsvorrichtung 26' erfolgt analog dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel durch die Ringplatten 27' und 28'. Das Anheben der Führungsvorrichtung 26' geschieht gegen die Kraftwirkung einer nicht dargestellten Druckfeder, analog der Druckfeder 29 in Fig. 5.

Durch die Aufhängung über die Kugel 25d' ist der Schieber 25' frei pendelnd aufgehängt, und damit der Schieber sich tatsächlich innerhalb gewisser Grenzen frei einstellen kann, weisen die Bohrung 24' in der Abtriebswelle 15' und die Bohrung des in die Abtriebswelle 15' hineinragenden Teils der Führungsvorrichtung 26' einen Innendurchmesser auf, der an allen Stellen der Länge des Schiebers 25' größer ist als der entsprechende Außendurchmesser des Schiebers 25'. Es entsteht hierdurch ein Freiraum zwischen dem Schieber 25' und der Abtriebswelle 15' bzw. der Führungsvorrichtung 26', der ein Verschwenken des Schiebers 25' zuläßt. Durch diese Ausbildung ist sichergestellt, daß sich beim Einrücken der Kupplung der Schieber frei pendelnd so einstellt, daß alle drei Kugeln 23' sowie die an die Kugeln angrenzenden Randzonen der Ausnehmungen 22' gleichmäßig belastet werden und nicht etwa, bedingt durch Fertigungstoleranzen, an einer dieser drei Kugeln extrem hohe Einzelbelastungen auftreten, die zu vorzeitigem Verschleiß bzw. zu einem Bruch der Kugel oder des Randes der Ausnehmung führen könnten.

Auch bei dieser Ausführungsform ist es möglich, im Schieber 25' eine koaxiale Bohrung 25e' vorzusehen, durch welche, analog der Ausführungsform nach Fig. 5-8, ein in einer koaxialen Bohrung 15a' der Abtriebswelle 15' befestigtes Gestänge zu einem nicht dargestellten Drehpotentiometer geführt werden kann.

Patentansprüche

1. Elektromechanische Antriebsvorichtung für eine Drehsäule zur Bewegung eines Schwenktürflügels an einem Fahrzeug, insbesondere einem öffentlichen Verkehrsmittel, mit einem die Drehsäule (1) über ein Schneckengetriebe (11) antreibenden Elektromotor (12), dessen Motorwelle (14) mit der Schneckenwelle (13) verbunden ist, während das Schneckenrad (20) mit der an die Drehsäule (1) angeschlossenen Abtriebswelle (15) des Schneckengetriebes (11) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneckengetriebe (11) eine Notentriegelungsvorrichtung zur Entkopplung in Bezug auf Rotation zwischen Abtriebswelle (15) und Schneckenrad (20) aufweist, mit einer zwischen der Abtriebswelle (15) und dem koaxial auf diese aufgesteckten Schneckenrad (20) angeordneten ausrückbaren Kupplung, die mehrere in Ausnehmungen (22) der Abtriebswelle (15) versenkbar angeordnete Kugeln (23) aufweist, welche in axiale Nuten (21) an der inneren Mantelfläche des Schneckenrades (20) eingreifen, wobei die Abtriebswelle (15) an dem von der Drehsäule (1) abgewandten Ende eine axiale

Bohrung (24) aufweist, in welche die Ausnehmungen (22) einmünden und in der ein zylindrischer Schieber (25a-25b) geführt ist, auf dessen Mantelfläche die Kugeln (23) aufsitzen und der im Bereich der Ausnehmungen (22) einen ersten Längenabschnitt (25a) aufweist, dessen Durchmesser so ist, daß die Kugeln (23) mit einem vorgegebenen Teil ihrer Dicke aus den Ausnehmungen (22) herausragen und sich an den ersten Längenabschnitt (25a) ein zweiter Längenabschnitt (25b) anschließt, dessen Durchmesser sich stetig auf einen Wert verkleinert, bei dem die Kugeln (23) vollständig in die Ausnehmungen (22) eintauchen, und daß eine Vorrichtung (26, 27, 28) zur Verschiebung des Schiebers (25a-25b) um eine vorgegebene Strecke gegen die Kraft einer Druckfeder (29) vorhanden ist.

2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (22) der Abtriebswelle (15) in axialer Richtung einer Länge aufweisen, die größer ist als der Durchmesser der Kugeln (23).

3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser der axialen Bohrung (24') in der Abtriebswelle (15') an allen Stellen ihrer Länge jeweils größer ist als der Außendurchmesser des Schiebers (25') an diesen Stellen, und der Schieber (25') an der Vorrichtung (26') zur Verschiebung des Schiebers über ein Kugelgelenk (25d') frei pendelnd aufgehängt ist.

4. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur Verschiebung des Schiebers (25a-25b) zwei senkrecht zur Schieberachse und parallel zueinander angeordnete, gegeneinander verdrehbare Ringplatten (27, 28) mit aneinander anliegenden Schrägflächen aufweist, von denen eine in axialer Richtung des Schiebers (25a-25b) kraftschlüssig mit diesem verbunden ist, während die andere fest mit dem Getriebegehäuse (11) verbunden ist.

5. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (25a-25b) drehfest mit der Abtriebswelle (15) verbunden ist.

6. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem von der Drehsäule (1) abgewandten Ende der Abtriebswelle (15) ein verdrehbarer elektrischer Signalgeber (30) angeordnet ist, dessen Antriebswelle (31) über ein durch eine axiale Bohrung des Schiebers (25a-25b) geführtes Gestänge (32) mit der Abtriebswelle (15) verbunden ist.

7. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneckenwelle (13) über eine Hülsenkupplung mit der Motorwelle (14) oder der Abtriebswelle eines zwischen Motor (12) und Schneckengetriebe (11) angeordneten Planetengetriebes verbunden ist, wobei die Hülse (17) der Hülsenkupplung an ihren Enden axiale Schlitze (17a, 17b) aufweist, in die an den zu kuppelnden Wellen (13, 14) angeordnete radiale Verbindungsstifte (18, 19) eingreifen.

8. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Motorwelle (14) eine elektrisch betätigbare Bremseinrichtung aufweist, mit einer am vom Schneckengetriebe (11) abgewandten Ende der Motorwelle (14) befestigten Scheibe (34) aus ferromagnetischem Material, welcher in einem vorgegebenen kleinen Abstand ein axial verschiebbarer, aber drehfest mit dem Motorständer (12a) verbundener Permanentmagnet (35) gegenüberliegt, dessen Magnetkraft durch Aktivierung einer den Permanentmagneten (35) umgebenden Spulenwicklung (36) mittels eines zusammen mit dem Motor (12) einschaltbaren Aktivierungsstromes abschaltbar ist.

Claims

1. Electromechanical drive mechanism for a rotary column for the movement of a hinged door leaf on a vehicle, in particular a public means of transport, with an electric motor (12), which drives the rotary column (1) via a worm gear (11) and the motor shaft (14) of which is connected to the worm shaft (13), while the worm wheel (20) is connected to the output shaft (15) of the worm gear (11), connected to the rotary column (1), characterized in that the worm gear (11) has an emergency release mechanism for uncoupling with respect to rotation between output shaft (15) and worm wheel (20), with a clutch which can be disengaged between the output shaft (15) and the worm wheel (20) fitted coaxially onto the latter and which has a plurality of balls (23) which are arranged in a lowerable manner in recesses (22) of the output shaft (15) and which engage in axial grooves (21) on the inner circumferential surface of the worm wheel (20), the output shaft (15) having on the end away from the rotary column (1) an axial bore (24), into which the recesses (22) open out and in which a cylindrical slide (25a–25b) is guided, on the circumferential surface of which the balls (23) rest and which has in the region of the recesses (22) a first section of length (25a) of which the diameter is such that the balls (23) protrude with a predetermined part of their thickness from the recesses (22), and the first section of length (25a) is adjoined by a second section of length (25b) of which the diameter decreases constantly to a value at which the balls (23) enter completely into the recesses (22), and in that there is a mechanism (26, 27, 28) for the displacement of the slide (25a–25b) by a predetermined distance against the force of a compression spring (29).

2. Drive mechanism according to Claim 1, characterized in that the recesses (22) of the output shaft (15) have in axial directiona length which is greater than the diameter of the balls (23).

3. Drive mechanism according to Claim 1 or 2, characterized in that the inside diameter of the axial bore (24') in the output shaft (15') is greater at all points of its length in each case than the outside diameter of the slide (25') at these points, and the slide (25') is suspended in a freely pendulous manner on the mechanism (26') for the displacement of the slide via a ball joint (25d').

4. Drive mechanism according to one of Claims 1 to 3, characterized in that the mechanism for the displacement of the slide (25a–25b) has two ring plates (27, 28) which are arranged perpendicularly

with respect to the slide axis and parallel with respect to each other, are mutually rotatable and have abutting sloping surfaces, of which one is frictionally connected in axial direction of the slide (25a–25b) to the latter, while the other is firmly connected to the gear housing (11).

5. Drive mechanism according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the slide (25a–25b) is connected fixably in terms of rotation to the output shaft (15).

6. Drive mechanism according to one of Claims 1 to 5, characterized in that ahead of the end of the output shaft (15) away from the rotary column (1) there is arranged a rotatable electric signal transmitter (30), the input shaft (31) of which is connected via a linkage (32), lead through an axial bore of the slide (25a–25b), to the output shaft (15).

7. Drive mechanism according to one of Claims 1 to 6, characterized in that the worm shaft (13) is connected via a sleeve coupling to the motor shaft (14) or the output shaft of a planetary gear arranged between motor (12) and worm gear (11), the sleeve (17) of the sleeve coupling having at its ends axial slits (17a, 17b), into which radial connecting pins (18, 19), arranged on the shafts (13, 14) to be coupled, engage.

8. Drive mechanism according to one of Claims 1 to 7, characterized in that the motor shaft (14) has an electrically operable brake device, with a disc (34) of ferromagnetic material which is fastened at the end of the motor shaft (14) away from the worm gear (11) and which lies opposite at a predetermined small distance from a permanent magnet (35) which is axially displaceable but connected fixably in terms of rotation to the motor stator (12a) and the magnetic force of which can be switched off by activation of a coil winding (36), surrounding the permanent magnet (35), by means of an activation current which can be switched on together with the motor (12).

Revendications

1. Dispositif d'entraînement électromécanique pour un axe vertical rotatif pour mouvoir un vantail de porte oscillante sur un véhicule, en particulier un moyen de transport en commun, avec un moteur électrique (12) actionnant l'axe vertical rotatif (1) au moyen d'un engrenage à vis sans fin (11), moteur dont l'arbre-moteur (14) est relié à la vis sans fin (13), tandis que la roue tangente (20) est reliée à l'arbre de sortie (15) de l'engrenage à vis sans fin (11) raccordé à l'axe vertical rotatif (1), caractérisé en ce que l'engrenage à vis sans fin (11) présente un dispositif de déverrouillage d'urgence pour le désaccouplement quant à la rotation entre l'arbre de sortie (15) et la roue tangente (20), avec un accouplement débrayable disposé entre l'arbre de sortie (15) et la roue tangente (20) montée de manière coaxiale sur celui-ci, accouplement qui comporte plusieurs billes disposées de manière escamotable dans des saignées (22) de l'arbre de sortie (15), billes qui pénètrent dans des rainures axiales (21) à la surface interne du moyeu de la roue tangente (20), l'arbre de sortie (15) présentant à l'extrémité opposée à l'axe vertical rotatif (1) un alésage axial (24), dans lequel les saignées (22) débouchent et dans lequel un piston cylindrique (25a–25b) est guidé, sur la surface latérale duquel les billes (23) reposent et qui présente dans la zone des saignées (22) une première section longitudinale (25a), dont le diamètre est tel que les billes (23) fassent saillie des saignées (22) d'une portion prédéterminée de leur épaisseur et, à la première section longitudinale (25a), fait suite une deuxième section longitudinale (25b) dont le diamètre se rétrécit constamment jusqu'à une valeur à laquelle les billes (23) disparaissent complètement dans les saignées (22) et en ce qu'un dispositif (26, 27, 28) existe pour faire coulisser le piston (25a–25b) d'une longueur prédéterminée en s'opposant à l'action d'un ressort de pression (29).

2. Dispositif d'entraînement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les saignées (22) de l'arbre de sortie (15) présentent dans le sens axial une longueur qui est supérieure au diamètre des billes (23).

3. Dispositif d'entraînement selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le diamètre interne de l'alésage axial (24′) dans l'arbre de sortie (15′) est supérieur en tout point de sa logueur au diamètre externe du piston (25′) en ces points et le piston (25′) est accroché au dispositif (26′) de coulissement du piston par une articulation à rotule (25d′) de manière librement oscillante.

4. Dispositif d'entraînement selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le dispositif de coulissement du piston (25a–25b) présente deux plaques annulaires (27, 28) pouvant se déformer l'une contre l'autre disposées perpendiculairement par rapport à l'axe du piston et parallèlement l'une à l'autre, avec des surfaces obliques appliquées l'une contre l'autre, dont l'une est reliée dans le sens axial du piston (25a–25b) avec celui-ci sous l'action d'une force, tandis que l'autre est fermement relié au carter de l'engrenage (11).

5. Dispositif d'entraînement selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le piston (25a–25b) est relié de manière résistant à la torsion à l'arbre de sortie (15).

6. Dispositif d'entraînement selon une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'un dispositif produisant un signal électrique (30) pouvant être tordu est disposé devant l'extrémité de l'arbre de sortie (15) opposée à l'axe vertical rotatif (1), dispositif dont l'arbre d'entraînement (31) est relié par une tige (32) introduite par un alésage axial du piston (25a–25b) à l'arbre de sortie (15).

7. Dispositif d'entraînement selon une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la vis sans fin (13) est reliée par un accouplement à douilles à l'arbre-moteur (14) ou à l'arbre de sortie d'un engrenage planétaire disposé entre le moteur (12) et l'engrenage à vis sans fin (11), la douille (17) de l'accouplement à douilles présentant à ses extrémités des rainures axiales (17a, 17b) dans lesquelles pénètrent des goupilles de jonction (18, 19) radiales disposées sur les arbres à accoupler (13, 14).

8. Dispositif d'entraînement selon une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'arbre-moteur (14) présente un dispositif de blocage qu'on peut ac-

tionner électriquement avec une rondelle (34) en matière ferromagnétique, fixée à l'extrémité de l'arbre-moteur (14) opposée à l'engrenage à vis sans fin (11), rondelle en face de laquelle se trouve un aimant permanent (35) coulissant de manière axiale à un petit intervalle prédéterminé mais relié de manière résistant à la torsion au bâti du moteur (12a), dont la force d'attraction peut être coupée en mettant en action un bobinage (36) entourant l'aimant permanent (35) au moyen d'un courant de mise en action commutable en même temps que le moteur (12).

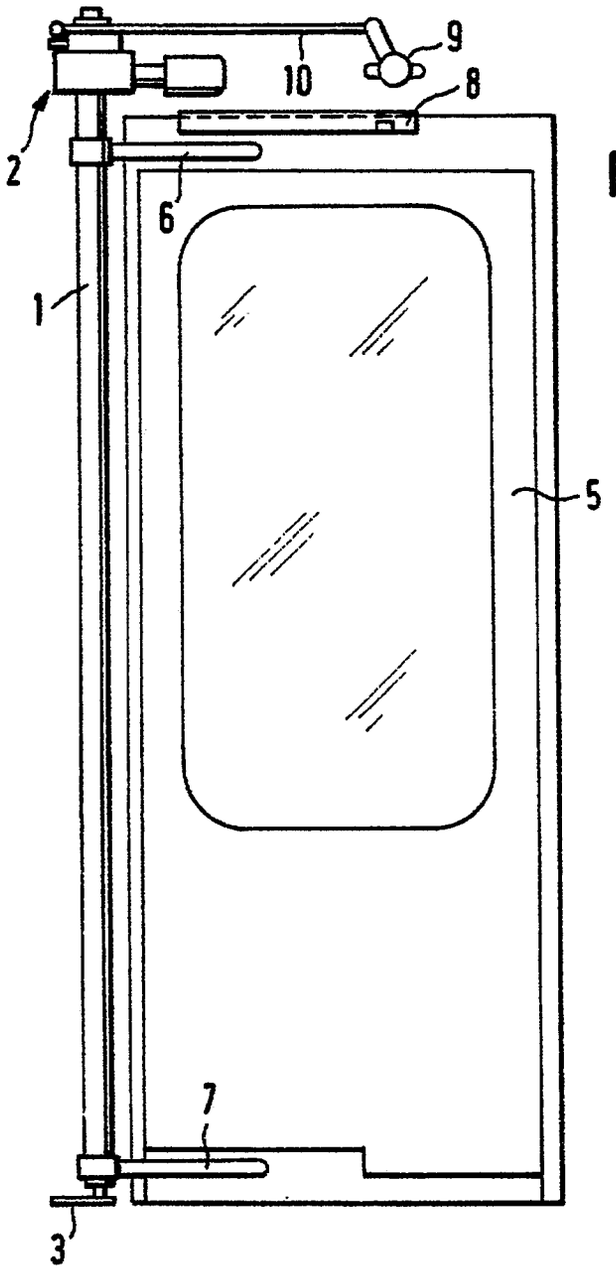


FIG. 1

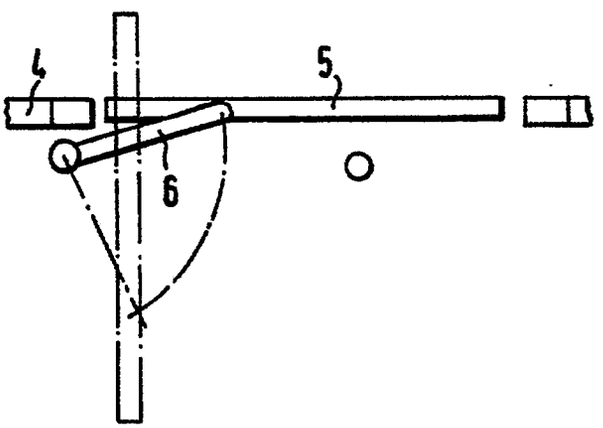
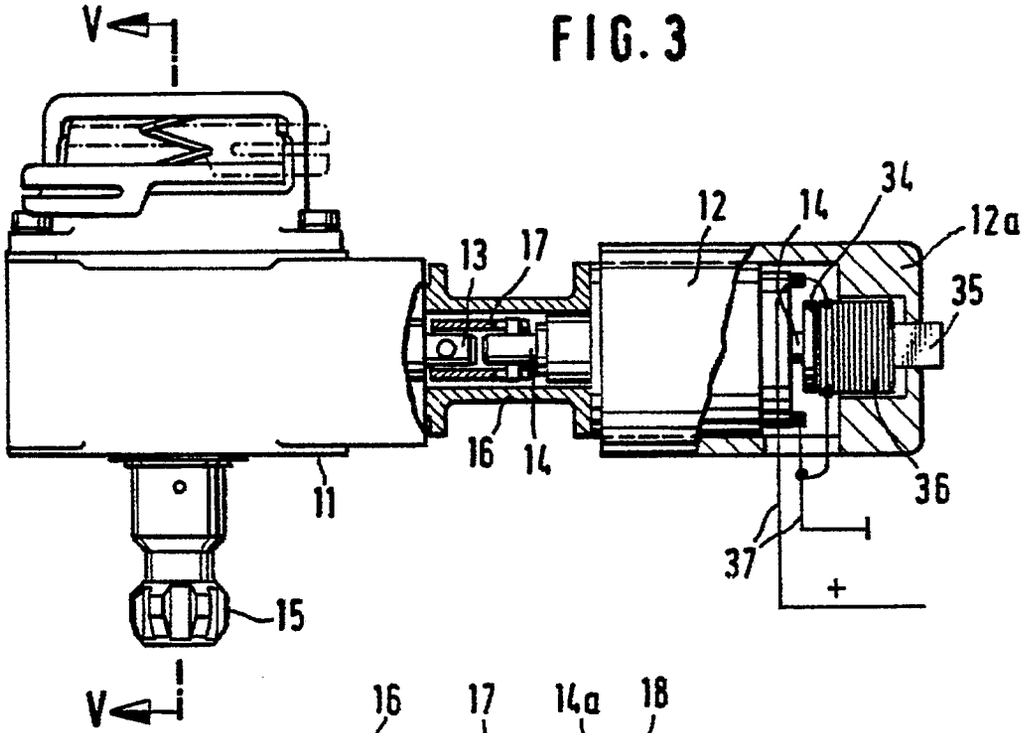


FIG. 2

FIG. 3



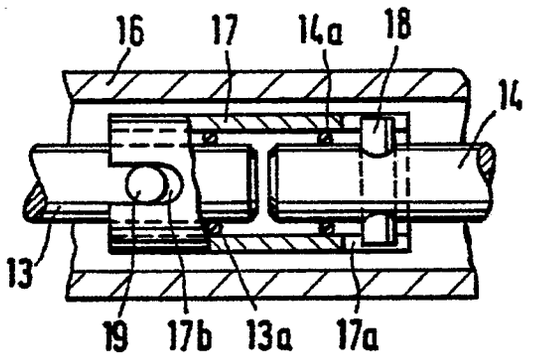


FIG. 4

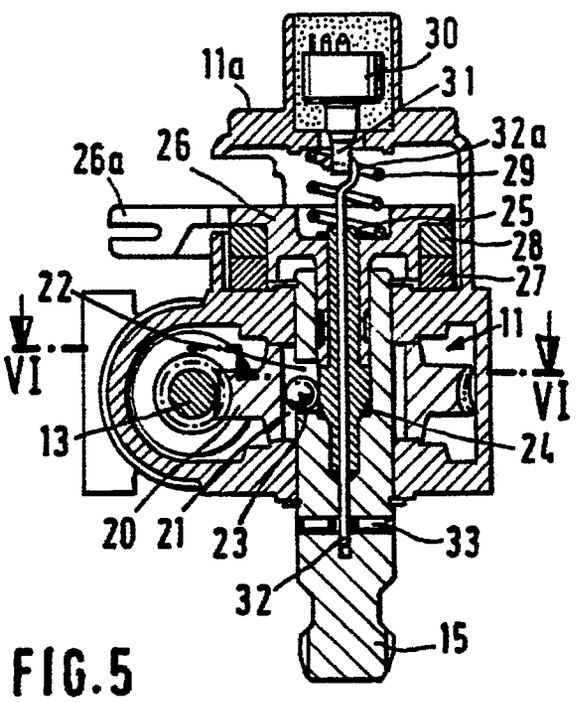


FIG. 5

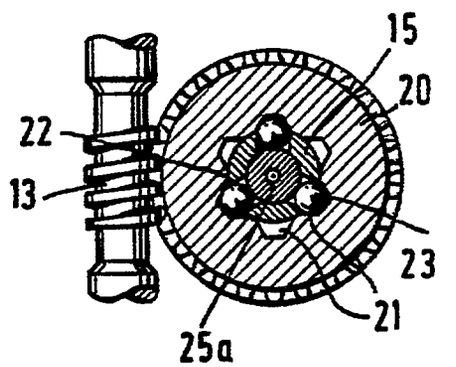
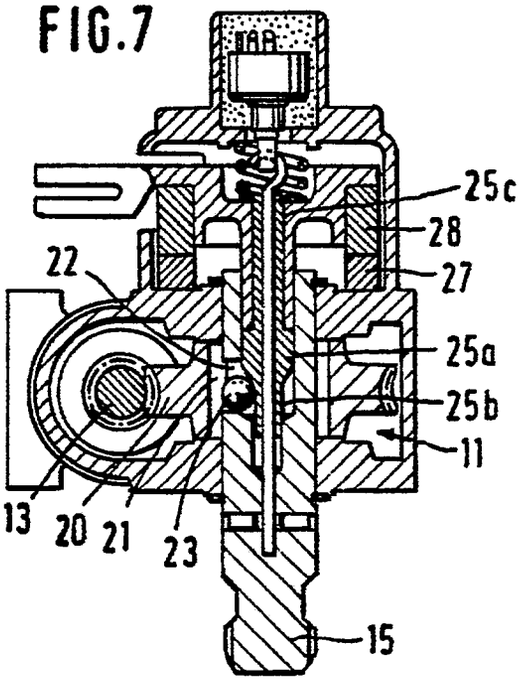


FIG. 6

FIG.7



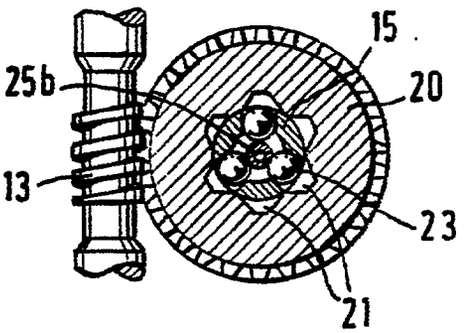


FIG.8

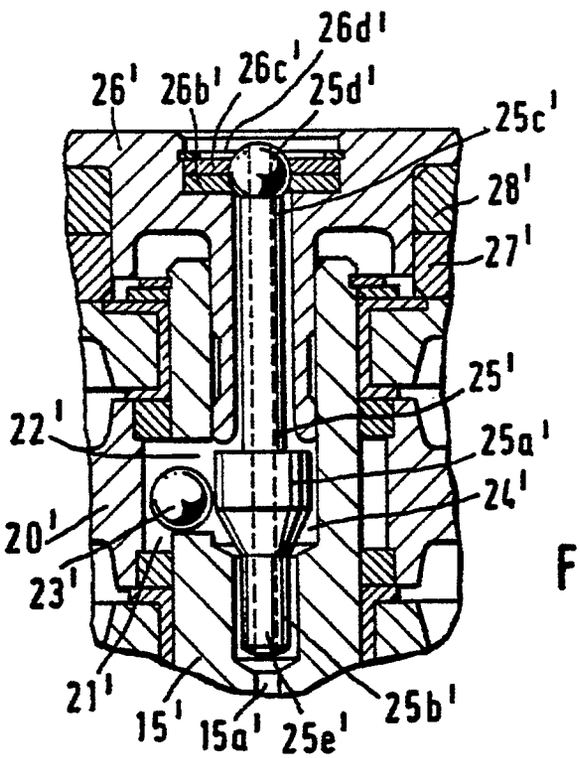


FIG.9