



(11) **EP 2 238 307 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.01.2012 Patentblatt 2012/03

(21) Anmeldenummer: **08871456.3**

(22) Anmeldetag: **17.11.2008**

(51) Int Cl.:
E05F 15/10^(2006.01) E05F 15/12^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/065650

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/092471 (30.07.2009 Gazette 2009/31)

(54) **DREHWEGERFASSUNGSVORRICHTUNG**

ROTATION PATH DETECTION DEVICE

DISPOSITIF DE DÉTECTION DE COURSE DE ROTATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **24.01.2008 DE 202008001066 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.10.2010 Patentblatt 2010/41

(73) Patentinhaber: **Gebr. Bode GmbH & Co. KG**
34123 Kassel (DE)

(72) Erfinder: **PELLEGRINI, Andreas**
34590 Wabern (DE)

(74) Vertreter: **Kayser, Martin**
Bauer Vorberg Kayser
Patentanwälte
Goltsteinstrasse 87
50968 Köln (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 725 201 EP-A- 1 475 509
EP-A- 1 738 993 WO-A-03/062576
DE-A1- 3 743 159 DE-A1- 10 019 957
DE-A1-102006 030 724

EP 2 238 307 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein eine Drehwe-
gerfassungsvorrichtung für Fahrzeuge des öffentlichen
Personenverkehrs mit einer Antriebsvorrichtung für eine
verschwenkbar und/oder verschiebbar gelagerte Ein-/
Ausstiegseinrichtung, mit einer Antriebseinheit, einem
elektrischen Antriebsmotor und einem ersten Unter-
setzungsgetriebe. Derartige Ein-/Ausstiegseinrichtung sind
beispielsweise Türen, Rampen, Tritte oder dergleichen.

[0002] Ein Antriebssystem dieser Gattung umfasst im
Allgemeinen wenigstens einen Aktuator oder einen An-
triebsmotor und eine davon angetriebenen Mechanik
und/oder ein Getriebe, um die Verschwenk- beziehungs-
weise Verschiebbewegung der Tür, Rampe, Tritt oder
Dergleichen zu bewirken siehe z.B. DE 3743159 A. Es
ist bekannt die Schwenkbewegung der Mechanik oder
des Getriebes beispielsweise mittels eines Potentiome-
terabgriffs zu erfassen. Ein derartiger Potentiometerauf-
bau hat sich in der Praxis als nicht ausreichend ver-
schleißarm und störungsunanfällig erwiesen, um den ho-
hen Sicherheitsanforderungen bei der Personenbeför-
derung zu genügen. Es ist ferner bekannt, die Schwenk-
beziehungsweise Schiebbewegung mittels an den End-
stellungen auslösenden Schaltkontakten zu steuern oder
wenigstens zu überwachen. Zwar lässt sich je nach
Schaltkontaktaufbau und auch mit Hilfe redundanter
Komponenten ein hohes Maß an Zuverlässigkeit errei-
chen, nachteilig dabei ist, dass mit der einmalig vorge-
nommenen Montage und Justage diese Endstellungen
festliegen. Eine Nachjustage beispielsweise bei der End-
montage der Ein-/Ausstiegseinrichtung in ein Fahrzeug
zur Personenbeförderung hat sich aufgrund der ver-
gleichsweise schlechten Zugänglichkeit der Schaltkon-
takte als sehr zeitaufwendig erwiesen. Diese schlechte
Zugänglichkeit beruht einerseits auf der gewünschten
Kompaktheit derartiger Antriebe und andererseits dar-
auf, dass diese Schaltkontakte in der Regel unmittelbar
an der bewegten Tür, Rampe, Tritt usw., beispielsweise
an deren zugehörigen Schwenkzapfen, und nicht an der
antreibenden Mechanik angeordnet sind, um so sicher
zu sein, dass sich eben diese bewegten Elemente, wie
Tür, Rampe, Tritt usw. tatsächlich in dem durch den
Schaltkontaktzustand wiedergegebenen Zustand, bei-
spielsweise offen oder geschlossen, befinden. Zudem
hat sich herausgestellt, dass im Betrieb aufgrund von
Verschleiß und dem damit einhergehenden zunehmenden
Spiel zwischen den mechanisch wechselwirkenden
Komponenten es oft im Laufe der Nutzungsdauer des
Fahrzeugs einer Nachjustierung bedarf.

[0003] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfin-
dung, eine gattungsgemäße Drehwegerfassungsvor-
richtung für eine Ein-/Ausstiegseinrichtung mit wenig-
stens einer verschwenkbar und/oder verschiebbar gela-
gerten Tür, Rampe, Tritt oder Dergleichen eines Fahr-
zeugs zur Personenbeförderung bereitzustellen, das ko-
stengünstig herstellbar ist und bei dem die Justierung
der Positionserfassung vereinfacht erfolgen kann. Die

Drehwegerfassungsvorrichtung soll sich insbesondere
auch kompakt aufgebaute Antriebsvorrichtungen eige-
nen. Die Nachteile des Standes der Technik sollen ver-
mieden werden.

5 **[0004]** Diese Aufgabe wird durch eine Drehwegerfas-
sungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, gelöst.

[0005] Um die exakte Position der Ein-/Ausstiegsein-
richtung, vorzugsweise einer Tür, ermitteln zu können,
ist es sinnvoll den Drehweg über einen entsprechenden
10 Geber direkt zu erfassen. Ein solcher Geber, beispie-
lsweise ein Absolutwertgeber, ermittelt die Position der Tür
auch im stromlosen Zustand des Fahrzeugs und erkennt
beim Wiedereinschalten der Stromversorgung die Posi-
tion auch dann, wenn der Türflügel zwischenzeitlich ma-
nuell bewegt wurde. Es haben sich Absolutwertgeber als
15 praktikabel erwiesen, bei denen über Schleifkontakte
oberhalb der Drehsäule unmittelbar an der Abtriebswelle
des Antriebsmotors entsprechende Werte abgegriffen
werden. Erfindungsgemäß kann aber auch ein berüh-
rungsloser, elektronischer Absolutwertgeber eingesetzt
20 werden. Bei der erfindungsgemäßen Ausführungsvari-
ante wird die Drehung der Abtriebswelle des Antriebs-
motors indirekt über die Drehung einer Abtriebswelle des
zweiten Untersetzungsgetriebes ermittelt, das ebenfalls
25 an den Antriebsmotor gekoppelt ist.

[0006] Das zweite Untersetzungsgetriebe weist in ei-
ner besonders vorteilhaften Ausführungsvariante die
gleiche Untersetzung wie das erste Untersetzungs- bzw.
Abtriebsgetriebe auf. Erfindungsgemäß kann das zweite
30 Untersetzungsgetriebe aber auch eine höhere Unterset-
zung aufweisen, zum Beispiel um eine höhere Auflösung
bei der Erfassung zu gewährleisten. Umgekehrt kann die
Untersetzung auch derart gewählt sein, dass das zweite
Untersetzungsgetriebe eine geringere Untersetzung auf-
weist, um möglichst wenig Bewegung und damit Ver-
schleiß zu verursachen. In allen Fällen muss das Unter-
setzungsverhältnis zwischen den Untersetzungsgetrie-
ben aber bekannt sein, um aus der Umdrehung der Ab-
triebswelle des zweiten Untersetzungsgetriebes die Um-
drehung der Abtriebswelle des ersten Untersetzungsge-
35 triebes exakt ermitteln zu können.

[0007] Je nach Untersetzung kann die Drehwegerfas-
sung nicht mechanisch, zum Beispiel über Schleifringe
erfolgen, sondern ist zum Beispiel elektronisch zu ermit-
teln. Dies ist deshalb der Fall, weil zum Beispiel Schleif-
40 ringe maximal 360° erfassen können.

[0008] An das zweite Untersetzungsgetriebe können
der Geber, zum Beispiel ein Magnet, sowie ein Gehäuse,
zum Beispiel für die Aufnahme eines elektronischen
50 Chips, problemlos axial-zentrisch angebaut werden. Der
Geber ermittelt die Stellung des Untersetzungsgetriebes
und somit bei bekanntem Untersetzungsverhältnis indi-
rekt die Position bzw. den Drehweg der Ein-/Ausstiegs-
einrichtung.

55 **[0009]** Die Erfassung des Drehweges über die Ab-
triebswelle des Antriebsmotors hat den Vorteil, dass
eventuelle Materialbrüche innerhalb des Antriebs er-
kannt und bei einer ungewollten Türöffnung gemeldet

werden können.

[0010] Erfindungsgemäß ist auch das zweite Untersetzungsgetriebe als Planetengetriebe ausgelegt. Planetengetriebe haben üblicherweise ein gewisses Spiel, das vorteilhafterweise durch erhöhte Fettmengen ausgeglichen werden kann. Diese Maßnahme ist extrem kostengünstig und reicht vollends aus, da das zweite Untersetzungsgetriebe kein Drehmoment übertragen muss. Vorzugsweise kann ein relativ steifes bzw. hochviskoses Fett eingesetzt werden.

[0011] Die erfindungsgemäße Drehwegefassungsvorrichtung eignet sich insbesondere für eine kompakt aufgebaute Antriebsvorrichtung, bei der die Antriebseinheit in einer Drehsäule angeordnet werden kann, die die Ein-/Ausstiegseinrichtung, also in der Regel eine Tür, bewegt. Durch diese Anordnung wird der Bauraum oberhalb der Tür nicht mehr benötigt und kann für andere Einrichtungen verwendet werden. Wesentlich bei einer solchen Anordnung ist jedoch auch, dass dem von der Antriebsvorrichtung aufgebracht Drehmoment ein Gegenlager entgegengesetzt wird. Die Antriebseinheit ist deshalb an einem feststehenden Bauteil des Fahrzeugs befestigt. Somit ist es möglich, dass das Abtriebsdrehmoment der Antriebsvorrichtung auf die Drehsäule übertragen werden kann und sich diese dreht.

[0012] Die Unterbringung der Antriebseinheit unmittelbar in der Drehsäule hat neben der Raumeinsparung auch viele Vorteile hinsichtlich Wartung und Installation der gesamten Antriebsvorrichtung.

[0013] Erfindungsgemäß weist die Antriebsvorrichtung eine Lagerung auf, die berücksichtigt, dass aufgrund der Länge der Drehsäule Verwindungen und Auslenkungen derselben während des Betriebes kaum zu vermeiden sind. Die Bewegungen der Drehsäule kommen beispielsweise dadurch zustande, dass das Fahrzeug aufgrund von Beschleunigungs- und Bremsvorgängen sowie Kurvenfahrten gestaucht oder tordiert wird. Bei Bussen führt auch der Reifenkontakt mit Bordsteinen oder ähnlichen Kanten dazu, dass eine Fahrzeugverformung und damit eine Bewegung der Drehsäule entsteht. Da die Antriebseinheit an einem ortsfesten Bauteil festgelegt ist, können sich solche Verwindungen und Auslenkungen der Drehsäule negativ auf die Antriebsvorrichtung auswirken. Erfindungsgemäß ist die Antriebseinheit deswegen über ein Lager mit dem Haltebauteil verbunden, dass ein Taumeln der Drehsäule ermöglicht, eine Rotation um die Rotationsachse Z-Z jedoch verhindert. Unter Taumeln wird eine Auslenkung aus der Rotationsachse Z-Z in X- und/oder Y-Richtung verstanden. Diese Funktion hebt sozusagen eine Relativbewegung zwischen der Antriebseinheit und der Säule auf.

[0014] Vorteilhafterweise ist weiterhin eine Bewegung in Z-Richtung, also in Richtung der Rotationsachse Z-Z möglich. Zu diesem Zweck ist eine Führungswelle, die die Antriebseinheit mit dem Lager verbindet, in einer Führung des Lagers verschiebbar gelagert. Die Führungswelle ist zur Übertragung des Drehmomentes vorzugsweise unrund, sie kann beispielsweise eine mehrkantige

oder polygonale Geometrie aufweisen.

[0015] Die Drehsäule selbst ist drehbar gelagert, vorzugsweise ebenfalls im gleichen Haltebauteil, die auch die Antriebseinheit lagert. Durch den Einsatz eines herkömmlichen Gelenklagers zur Lagerung der Drehsäule kann sich diese im Haltebauteil drehen und gleichzeitig Positionsabweichungen zwischen oberem und unterem Lager in X und Y-Richtung ausgleichen. Der Schwenkpunkt der Führungswelle und das Drehsäulenlager sollten dabei auf einer Ebene liegen, also in etwa an gleicher Position der Rotationsachse Z-Z angeordnet sein. Dies verhindert Verspannungen und Belastungen der Lager und bewirkt, dass die Bewegung der Antriebseinheit und Drehsäule möglichst parallel verlaufen.

[0016] Die bewegliche und flexible Lagerung der Antriebsvorrichtung bzw. Antriebseinheit ermöglicht den Einbau der Antriebsvorrichtung in verschiedene Fahrzeuge. Es ist sogar denkbar, die Antriebsvorrichtung in einer Drehsäule mit geringer Neigung, beispielsweise bis 5° Schräglage, einzusetzen. Auch hilft die bewegliche Lagerung Einbautoleranzen auszugleichen, was die Installation und Wartung der gesamten Antriebsvorrichtung erleichtert.

[0017] Als besonders geeignetes Lager hat sich ein Kugellwellengelenklager erwiesen. Die Führungswelle wird mittels Kugeln in einer Kugelaufnahme geführt. In der Führungswelle sind kugelförmige Vertiefungen angeordnet, die die Kugeln in Position halten. In der Kugelaufnahme sind korrespondierende längliche Vertiefungen in Z-Richtung vorgesehen, in denen die Kugeln geführt werden. Durch die Lage der länglichen Führungen in Z-Richtung wird die Drehbewegung um Z verhindert, gleichzeitig aber ein Taumeln um Z-Z bzw. eine kombinierte Drehung um X und Y ermöglicht. Die Kugelaufnahme kann vorzugsweise zweiteilig aufgebaut sein.

[0018] Die Führungswelle kann vorzugsweise eine entlang ihrer Längsachse verlaufende durchgehende Bohrung aufweisen, durch die notwendige Kabel und ähnliche Verbindungen geführt werden können. Eine solche Bohrung hat den Vorteil, dass zum einen die Raumaussparung optimiert wird, zum anderen darin geführte Kabel und Verbindungen geschützt sind.

[0019] Die Antriebseinheit kann unterschiedlich aufgebaut und angeordnet sein. Beispielsweise kann das Getriebe über seine Abtriebswelle als die Führungswelle mit dem Lager verbunden sein, denkbar ist aber auch eine Anordnung, bei der die Abtriebswelle des Antriebsmotors als Führungswelle fest mit dem Lager verbunden ist. Im letzteren Fall ist auch das Gehäuse des Getriebes, z.B. eines Planetengetriebes, fest mit der Drehsäule verbunden. Im Prinzip wird die Antriebseinheit im Gegensatz zur ersten Ausführungsvariante lediglich gedreht, so dass das Getriebe in Richtung Untergrund weist. Wird der Antriebsmotor bestromt, rotiert das Gehäuse der Antriebseinheit, wodurch die Drehsäule in Drehung versetzt wird. Bei dieser Ausführung können ein Außenrohr für die Antriebseinheit und die Drehmomentabstützung im Bereich des Lagers entfallen.

[0020] Erfindungsgemäß kann eine nicht selbsthemmende Antriebseinheit bzw. ein nicht selbsthemmendes erstes Untersetzungsgetriebe vorgesehen sein, die Blockade wird also nicht durch die Antriebseinheit bzw. das Getriebe, sondern durch eine Blockierungsvorrichtung vorzusehen. Eine manuelle Betätigung der Ein-/Ausstiegseinrichtungen ist aufgrund der geringen Selbsthemmung im Notfall stets gewährleistet, es muss dazu lediglich die Blockierungswirkung der Blockierungseinrichtung aufgehoben werden. Dies führt zu einem hohen Maß an Sicherheit.

[0021] Da eine Selbsthemmung des Antriebs bzw. des Getriebes nicht gegeben ist, ist eine zusätzliche Blockade des Antriebs zwingend erforderlich. Diese kann durch eine zusätzliche Bremsenrichtung erfolgen, die im nicht-bestromten Zustand eine mechanische Verriegelung des Antriebs bewirkt. Diese Bremse ist elektrisch und manuell von Hand entriegelbar, um den Antrieb zu entkoppeln und damit eine elektrische und/oder manuelle Bedienung zu ermöglichen. Die manuelle Entriegelung der Bremse kann über eine bekannte Federkraftbremse mit Handlüftung erfolgen, wobei die Handlüftung der Bremse für eine mechanische Notentriegelungseinrichtung genutzt werden kann. Derartige Bremsen sind unter dem Begriff "Low-Activ-Bremse" bekannt. Alternativ ist aber auch jede andere geeignete Blockierungsvorrichtung verwendbar. Die Bremse kann beispielsweise mittels Federkraft auf die Abtriebswelle des Abtriebsmotors wirken und elektromagnetisch lösbar sein.

[0022] Alternativ ist auch die Verwendung einer so genannten High-activ Bremse erfindungsgemäß möglich. Eine solche Bremse ist bekannt auch unter dem Begriff Ankerkraftbremse bekannt. Das bedeutet die Bremse ist im bestromten Zustand aktiv und die Tür ist in dieser Position fixiert. Dabei ist Voraussetzung, dass die Einstiegstür mit einer externen Verriegelungseinrichtung versehen ist, um bei einem länger abgestellten Fahrzeug den Einstieg dauerhaft sicher zu verriegeln. Dies kann z.B. durch ein fernbedienbares Zentralverriegelungsschloss erfolgen.

[0023] Bei einem für einen kürzeren Zeitraum abgestellten Fahrzeug kann die Verriegelung der Tür durch eine verzögerte Abschaltung der Versorgungsspannung ohne die externe Verriegelung erfolgen. Dabei wird die Bremse für diesen Zeitraum weiterhin bestromt. Bei einer nicht abgeschlossenen Tür und bei Abschaltung der Versorgungsspannung ist die Tür zwar nicht mehr fixiert und kann manuell von Hand bewegt werden, dafür ist aber eine mechanische Notentriegelung z.B. über Bowdenzug ist nicht mehr erforderlich. Die Notentriegelung erfolgt zum Beispiel über einen Öffnerkontakt in der Ansteuerleitung für die Bremse. Die Rückstellung der Notentriegelung kann zentral wie auch dezentral mit einfachen Mitteln erfolgen, die dezentrale Rückstellung der Notentriegelung beispielsweise über eine externe Relaisverschaltung.

[0024] Erfindungsgemäß kann auf eine Bremse als Blockierungseinrichtung sogar vollständig verzichtet

werden, wenn der Antriebsmotor kurzgeschlossen werden kann. Über das auftretende Kurzschlussmoment des Antriebsmotors kann so die Tür verriegelt gehalten und ein Bewegen der Tür verhindert werden. Diese Funktion ist immer gewährleistet, auch wenn das Fahrzeug steht und nicht in Betrieb ist. Wird die Notentriegelung betätigt, wird vorzugsweise über einen mechanischen Schalter die Verbindung zwischen den beiden Kontakten des Motors unterbrochen, das Kurzschlussmoment wird aufgehoben und die Tür kann ohne Probleme leicht von Hand geöffnet werden. Die Selbstverriegelung der Tür wird also durch einfaches Trennen der Plus- oder Minusleitung des Motors aufgehoben. Die Verriegelung ist im stromlosen Zustand des Motors immer vorhanden, das heißt, ein Stromausfall hat keinen ändernden Einfluss auf diese. Bei Stromausfall oder ausgefallener Elektronik kann die Notentriegelung stets durch Betätigung des Kurzschluss-Schalters erfolgen. Es ist möglich, die Ein-/Ausstiegseinrichtung, insbesondere eine Tür, nach Unterbrechung des Kurzschlusses durch Zurückschalten des Schalters wieder zu verriegeln.

[0025] Der Kurzschlusschalter funktioniert erfindungsgemäß vorzugsweise unmittelbar ohne Hilfsenergie und damit auch bei stillgelegtem Fahrzeug oder bei Stromunterbrechung.

[0026] Die Vorteile der Verwendung eines solchen Kurzschluss-Schalters liegen zum einen in der Reduzierung der notwendigen Bauteile für die Notentriegelung, zum anderen kann der Kurzschluss-Schalter an beliebiger ergonomisch günstiger Stelle platziert werden, das Verlegen von sonst üblichen Bowdenzügen oder Pneumatikleitungen entfällt.

[0027] Erfindungsgemäß ist auch eine Kombination einer Verriegelung auf Basis eines Kurzschlusses und die Verwendung einer Bremse oder mechanischen Verriegelung möglich. Dies kann insbesondere dann der Fall sein, wenn das Kurzschlussmoment nicht ausreicht, um die Tür sicher zu verriegeln.

[0028] Der schaltbare Kurzschluss kann vorteilhafterweise durch Sonderwicklungen der Motorwicklungen gewährleistet werden, die ausschließlich zur Herstellung des Kurzschlusses vorgesehen sind. Durch Sonderwicklungen kann auch eine erhöhte Bremswirkung bzw. Verriegelungswirkung erreicht werden.

[0029] Weiterhin kann das Ausgangselement des Untersetzungsgetriebes mit einer Hub-Dreheinheit verbunden sein, eine an sich bekannte Komponente, die insbesondere bei Außenschwenktüren eingesetzt wird. Über den Türhub erfolgt dabei eine formschlüssige Verbindung des Türblattes mit dem Türportal über Schließkeile.

[0030] Zwischen dem Motor und dem Getriebe kann weiterhin die Bremse angeordnet sein. Da über das Zusatzgetriebe keine Drehmomente übertragen werden müssen, kann dieses als kostengünstiges Kunststoffgetriebe ausgeführt sein.

[0031] Anstelle einer nicht selbsthemmenden Antriebseinheit ist selbstverständlich auch eine selbsthemmende Ausführung einsetzbar. Das Gesamtunterset-

zungsgetriebe kann beispielsweise in zwei Einzelgetriebe aufgeteilt sein, die durch eine ausrückbare Kupplung miteinander gekoppelt sind. Die ansteuerbare Kupplung kann als unter Federkraft einrückende Kupplung ausgebildet sein, die an eine manuell betätigbare Notfallentriegelungsvorrichtung angeschlossen ist.

[0032] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist das erste Untersetzungsgetriebe mit dem Antriebsmotor und der ersten Kupplungshälfte gemeinsam axial mittels Federkraft einer Druckfeder mit der zweiten Kupplungshälfte und dem zweiten Untersetzungsgetriebe verbunden. In dieser Ausführung ist der Aufbau an der Kupplung ausgesprochen einfach und mit deutlich weniger Bauteilen realisierbar. Der Außendurchmesser bleibt ebenso deutlich kleiner, da der Anbindungspunkt des Bowdenzugs zentral im Gehäuse vorgesehen ist.

[0033] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert:

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Prinzipdarstellung einer Antriebsvorrichtung,

Fig. 2: in einem schematisierten Axialschnitt einer beispielhaften Ausführungsform einer Antriebseinheit für Ein/Ausstiegseinrichtungen;

Fig. 3: Schnittdarstellung einer zweiten Ausführungsform der Lagerung der Antriebsvorrichtung,

Fig. 4: Schnittdarstellung einer Lagerung der Antriebsvorrichtung,

Fig. 5: ein Querschnitt durch das Lager zur Darstellung der Anordnung von Kugeln.

Fig. 6: eine erfindungsgemäße Ausführungsform im Axialschnitt mit Betätigungselement,

Fig. 7: Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Lagerung der Antriebseinheit für Ein/Ausstiegseinrichtungen mit Drehmomentaufteilung,

[0034] Figur 1 zeigt zunächst in einer vereinfachten Prinzipdarstellung eine Antriebsvorrichtung 20. Eine Antriebseinheit 22 ist in einer Drehsäule 24 untergebracht. Die Drehsäule 24 weist Haltearme 26 für die Befestigung einer nicht gezeigten Tür auf und ist über ein Bodenlager 28 drehbar auf einem Untergrund, üblicherweise einem Fahrzeugboden, gelagert. Weiterhin ist ein Drehlager 38 gezeigt, über das die Drehsäule 24 drehbar um eine Lenksachse Z-Z im einem Lager 34 gelagert ist.

[0035] Eine Abtriebswelle 54 der Antriebseinheit 22 ist über ein Drehsäulenlager 30 drehfest mit der Drehsäule

24 verbunden, so dass über das Drehsäulenlager 30 eine Drehbewegung der Drehsäule 24 bewirkt werden kann. Aus der Antriebseinheit 22 erstreckt sich eine Führungswelle 32 in das Lager 34 hinein und ist über ein Antriebseinheitslager 36 drehfest mit diesem verbunden. Das Antriebseinheitslager 36 kann beispielsweise als Kugelwellengelenklager ausgeführt sein und dient der Aufnahme des Drehmomentes der Antriebseinheit 22, die wiederum fest mit einem Haltebauteil 40 verbunden ist.

[0036] Figur 2 zeigt eine als Kompaktantrieb aufgebaute und in der Drehsäule 24 angeordnete Antriebseinheit 22, beispielsweise für eine Fahrgasttür, bei der innerhalb eines schlanken, rohrförmig ausgebildeten Gehäuses 42 in axialer Richtung hintereinander ein elektrischer Antriebsmotor 44 und ein erstes Untersetzungsgetriebe 46, dargestellt als dreiteiliges Planetengetriebe, angeordnet sind. An den Antriebsmotor 44 schließt sich eine Bremse 48 an, die ebenfalls innerhalb des Gehäuses 42 untergebracht ist und als unter Federkraft einrückende und elektromagnetisch und mechanisch lösbare "Low-Active-Bremse" oder als "High-Active-Bremse" ausgeführt sein kann. Das erste Untersetzungsgetriebe 46 ist nicht selbsthemmend ausgeführt. An die Bremse 48 schließt sich ein zweites Untersetzungsgetriebe 72 an, an das an dieses zweite Untersetzungsgetriebe 72 können als Geber ein Absolutwertgeber, zum Beispiel ein Magnet, sowie ein Gehäuse 73 für die Aufnahme des elektronischen Chips problemlos axial-zentrisch angebaut werden. Da über das zweite Untersetzungsgetriebe 72 keine Drehmomente übertragen werden müssen, kann dieses als kostengünstiges Kunststoffgetriebe ausgeführt sein.

[0037] Ein nicht erkennbares Abtriebsselement des Antriebsmotors 44 ist mit einem ebenfalls nicht erkennbaren Eingangselement des Untersetzungsgetriebes 46 verbunden, dessen Abtriebswelle 54 über das Drehsäulenlager 30 mit der Drehsäule 24 verbunden ist. Die Drehsäule 24 verjüngt sich unterhalb der Antriebseinheit 22.

[0038] Die Führungswelle 32 erstreckt sich aus dem Gehäuse 42 in das Lager 34 hinein, wobei das Lager mit dem Haltebauteil 40 des Fahrzeugs verbunden ist.

[0039] Das vom Antriebsmotor 44 erzeugte Drehmoment wird über das Untersetzungsgetriebe 46 auf die Getriebeabtriebswelle 54 übertragen. Im Notfall muss lediglich die Bremse 48 gelöst werden, wonach die manuelle Betätigung der Fahrgasttür aufgrund der fehlenden Selbsthemmung des Untersetzungsgetriebes 46 ohne weiteres möglich ist.

[0040] Anstelle oder zusätzlich zur Bremse 48 kann zur Verriegelung auch eine Kurzschlussvorrichtung vorgesehen sein, die die Motorwicklungen des Antriebsmotors 44 zur Verriegelung kurzschließt.

[0041] Fig. 3. zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Antriebsvorrichtung 20. In diesem Fall wirkt die Getriebeabtriebswelle 54 als Führungswelle 32, ragt in das Lager 34 hinein und ist dort drehfest gelagert. Das Gehäuse des Untersetzungsgetriebes 46 ist drehfest mit der Drehsäule 24 verbunden. Wird der Antriebsmotor be-

stromt, rotiert auch das Gehäuse des Untersetzungsgetriebes 46 der Antriebseinheit 22, wodurch die Drehsäule 24 in Drehung versetzt wird. Bei dieser Ausführung können das Gehäuse 42 für die Antriebseinheit und die Drehmomentabstützung (Führung 66) im Bereich des Lagers 32 entfallen. An den Antriebsmotor 44 ist das zweite Untersetzungsgetriebe 72, beispielsweise mit der gleichen Untersetzung wie das Untersetzungsgetriebe 46 und aus Kunststoff gefertigt, angebracht.

[0042] Sämtliche elektrischen und mechanischen Anschlüsselemente, z.B. ggfs. ein Bowdenzug zur manuellen Entriegelung der Bremse, sind innerhalb des Gehäuses 22 angeordnet. Auch kann bei Verwendung der Antriebsvorrichtung 20 in einer Hub-Dreheinheit ein Sensor zur Huberfassung vorgesehen sein.

[0043] Figur 4 verdeutlicht die vorteilhafte Lagerung der Antriebsvorrichtung 20. Gezeigt ist der Lagerbereich gemäß der Ausführungsvariante aus Figur 2. Das Haltebauteil 40 dient als Abstützung für das Drehmoment der Antriebseinheit 22. Das Lager 34 ist als Kugellager ausgeführt und die Führungswelle 32 in einer zweiteiligen Kugelaufnahme 58 mittels Kugeln 60 geführt. Die Führungswelle 32 weist kugelförmige Aufnahmen für die Kugeln 60 auf, die diese in Position halten. In der zweiteiligen Kugelaufnahme 58 sind korrespondierende längliche Vertiefungen 62 eingebracht, die in Z-Richtung verlaufen. Die Führungswelle 32 ist durch diese Führungen in der Lage, Taumelbewegungen durchzuführen. Die Vertiefungen 62 erlauben ein Taumeln der Führungswelle 32 in Z-Richtung, die kugelförmigen Vertiefungen in der Führungswelle 32 ermöglichen die Drehmomentübertragung um die Längsachse Z-Z.

[0044] Die Lagerung der Drehsäule 24 erfolgt über das Gelenklager 64, in dem sich die Drehsäule 24 um die Längsachse Z-Z drehen und Taumelbewegungen ausgleichen kann. Damit die Taumelbewegung der Drehsäule 24 und der Antriebsvorrichtung 20 synchron verlaufen kann, ist die Kugelaufnahme 58 in Z-Richtung mittig im Gelenklager 64 angeordnet. Die Drehsäule 24 und die Führungswelle 32 weisen also sozusagen einen gemeinsamen Taumelpunkt 70 auf, der auf der Längsachse Z-Z angeordnet ist. Um eine Verschiebung der Antriebseinheit 22 in Z-Richtung während des Taumelns zu ermöglichen, ist die Führungswelle 32 mit einer mehrkantigen Geometrie versehen, die in einer Führung 66 in Z-Richtung verschiebbar gleiten und das Drehmoment der Antriebseinheit 22 überträgt.

[0045] Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch das Lager 34 und verdeutlicht die Anordnung der Kugeln 60. Es sind Schrauben 68 erkennbar, die die beiden Kugelaufnahmen 58 miteinander verbinden.

[0046] Figur 6 verdeutlicht eine erste erfindungsgemäße Ausführungsvariante der Antriebsvorrichtung 20. An der Antriebseinheit 22 ist ein Betätigungselement 74 gezeigt, das in diesem Ausführungsbeispiel an einem Gehäuse 42 der Antriebseinheit befestigt ist. Alternativ ist auch eine Befestigung direkt an der Antriebseinheit 22

möglich. Das Betätigungselement 74 ist mit seinem freien Ende mit einer nicht gezeigten Verriegelungsvorrichtung zum Ver-/und Entriegeln der Ein-/Ausstiegseinrichtungen verbunden. Durch eine Drehbewegung der Antriebseinheit 22 um eine Rotationsachse Z-Z bewegt sich das Betätigungselement 74 und betätigt die Verriegelungsvorrichtung. Das Lager 34, das die Führungswelle 32 aufnimmt, ist seinerseits erfindungsgemäß über ein weiteres Rotationslager 76 mit dem Haltebauteil 40 verbunden. Das Rotationslager 76 ermöglicht die Aufteilung der Drehmomentabnahme zum einen für Betätigung der Verriegelungsvorrichtung, zum anderen für die Drehung der Drehsäule 24.

[0047] Figur 7 zeigt das Rotationslager 76 im Querschnitt. Erkennbar ist, dass sich ein vom Lager 34 aus erstreckendes Drehmomentübertragungsbauteil 78 in das Haltebauteil 40 hinein erstreckt und dort ausreichend Raum für eine Drehung um einen gewissen Rotationsgrad zur Verfügung hat. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist das Drehmomentübertragungsbauteil 78 drei Langlöcher 80 auf, in die sich ortsfeste Bolzen 82 hinein erstrecken. Die Lagerung zwischen den Bolzen 82 und den Langlöchern 80 kann beispielsweise durch Gleit- oder Wälzlager erfolgen. Beim Einschalten der Antriebseinheit 22 dreht sich somit zunächst die Antriebseinheit 22, da im Falle einer verriegelten Tür die Verschluss- oder Verriegelungsvorrichtung den geringeren Widerstand darstellt. Da die Drehsäule 24 aufgrund der verschlossenen Tür an der Abtriebswelle 54 nicht bewegbar ist, wird zunächst die Antriebseinheit 22 und somit das Betätigungselement 74 bewegt, wodurch die Tür entriegelt wird. Kommen die Bolzen 82 an den Enden der Langlöcher 80 zum Anschlag, wird die Drehbewegung der Antriebseinheit 24 blockiert und das Drehmoment die sich dann weiterdrehende Abtriebswelle 54 auf die Drehsäule 24 und somit die Haltearme 26 übertragen. Es sind zwar drei Langlöcher 80 gezeigt, denkbar ist aber auch eine Ausführung mit nur einem oder mehr als drei Langlöchern 80.

[0048] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfasst auch gleichwirkende weitere Ausführungsformen. Die Figurenbeschreibung dient lediglich dem Verständnis der Erfindung.

Patentansprüche

1. Drehwegerfassungsvorrichtung für Fahrzeuge des öffentlichen Personenverkehrs mit einer Antriebsvorrichtung (20) für eine verschwenkbar und/oder verschiebbar gelagerte Ein-/Ausstiegseinrichtung, mit einer Antriebseinheit (22), einem elektrischen Antriebsmotor (44) und einem ersten Untersetzungsgetriebe (46) zur Übertragung eines von dem Antriebsmotor (44) erzeugten Drehmoments auf die Ein-/Ausstiegseinrichtung,
gekennzeichnet durch

- ein zweites mit dem Antriebsmotor (44) verbundenes Untersetzungsgetriebe (72), das zwischen dem Antriebsmotor (44) und einem Geber zur Ermittlung der Stellung des Untersetzungsgetriebes angeordnet ist und kein von dem Antriebsmotor (44) erzeugtes Drehmoment auf die Ein-/Ausstiegseinrichtung überträgt.
2. Drehwegerfassungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Untersetzungsgetriebe (72) die gleiche Untersetzung wie das erste Untersetzungsgetriebe (46) aufweist.
 3. Drehwegerfassungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Geber als Absolutwertgeber ausgeführt ist.
 4. Drehwegerfassungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Geber durch einen Magneten gebildet ist und sich an das zweite Untersetzungsgetriebe (72) ein Gehäuse (73) mit einem elektronischen Chip anschließt.
 5. Drehwegerfassungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Untersetzungsgetriebe (72) aus Kunststoff gefertigt ist.
 6. Drehwegerfassungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinheit (22)
 - In einer sich bei Öffnungs- und Schließvorgängen um eine Rotationsachse Z-Z drehenden Drehsäule (24), die die Ein-/Ausstiegseinrichtung öffnet und schließt, angeordnet ist und diese antreibt,
 - über ein Haltebauteil (40) am Fahrzeug gehalten ist, wobei das Haltebauteil (40) als Gegenlager für ein Drehmoment der Antriebseinheit (22) wirkt.
 7. Drehwegerfassungsvorrichtung nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** ein Betätigungselement (74), das mit der Antriebseinheit (22) und mit der Verriegelungsvorrichtung verbunden ist, wobei beim Öffnungsvorgang der Ein-/Ausstiegseinrichtung bei Erzeugung eines Drehmomentes **durch** die Antriebseinheit zunächst das Betätigungselement (74) zur Betätigung der Verriegelungsvorrichtung bewegt und erst anschließend das Drehmoment der Antriebseinheit (22) auf die Ein-/Ausstiegseinrichtung übertragen wird.
 8. Drehwegerfassungsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - das Betätigungselement (74) drehfest mit einem Gehäuse (42) der Antriebseinheit (22) verbunden ist,
 - das die Ein-/Ausstiegseinrichtung mit der Antriebseinheit (22) über eine Abtriebswelle (54) verbunden ist, über die Drehmoment zur Bewegung der Ein-/Ausstiegseinrichtung übertragen wird,
 - ein Rotationslager (76) vorgesehen ist, dass in beiden Drehrichtungen eine Rotation des Gehäuses (42) der Antriebseinheit (22) um eine bestimmte Gradzahl zulässt, wobei sich beim Öffnungsvorgang der Ein-/Ausstiegseinrichtung zunächst die Antriebseinheit (22) mit dem Betätigungselement (74) bewegt, und die Verriegelungsvorrichtung betätigt wird, dann die Drehbewegung des Gehäuses (42) der Antriebseinheit blockiert und das Drehmoment der Antriebseinheit (22) über die Abtriebswelle (54) auf die Ein- / Ausstiegseinrichtung übertragen wird.
 9. Drehwegerfassungsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet dass** das Rotationslager (76) ein Drehmomentübertragungsbauteil (78) aufweist, das mit der Antriebseinheit (22) verbunden ist und zumindest ein Langloch (80) aufweist, in das sich ein ortsfester Bolzen (82) hinein erstreckt.
 10. Drehwegerfassungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Antriebseinheit (22) und dem Haltebauteil (40) ein Lager vorgesehen ist, das ein Taumeln der Drehsäule (24) ermöglicht und eine Rotation um die Rotationsachse Z-Z- verhindert.
 11. Drehwegerfassungsvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich eine Führungswelle (32) von der Antriebseinheit (22) in ein Lager (34) erstreckt und Aufnahmen zur Aufnahme von Kugeln (60) aufweist, die in Vertiefungen (62) der Kugelaufnahme (58) des Lagers (34) angeordnet sind, wobei die Vertiefungen (62) in Längsrichtung Z-Z eine Bewegung der Kugeln (60) erlauben, so dass die Führungswelle (32) über die Kugeln (60) in Z-Richtung bewegbar, aber um die Längsachse Z-Z drehfest in der Kugelaufnahme (58) gelagert ist.

Claims

1. A rotary travel detection device for public transport vehicles with a drive device (20) for a pivotably and/or slidably mounted entry/exit facility, with a drive unit (22), an electrical drive motor (44) and a first reduction gear unit (26) for transmitting onto the entry/exit facility a torque generated by the drive motor (44), **characterised by**

- a second reduction gear unit (72) connected with a drive motor (44), which is disposed between the drive motor (44) and an encoder for determining the position of the reduction gear unit and transmits no torque generated by the drive motor (44) onto the entry/exit facility. 5
2. Rotary travel detection device according to claim 1, **characterised in that** the second reduction gear unit (72) has the same reduction ratio as the first reduction (26). 10
 3. Rotary travel detection device according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** the encoder is configured as an absolute value encoder. 15
 4. Rotary travel detection device according to any one of the claims 1 to 3, **characterised in that** the encoder is formed by a magnet and that the reduction gear unit (72) is adjoined by a housing (73) with an electronic chip. 20
 5. Rotary travel detection device according to any one of the claims 1 to 4, **characterised in that** the second reduction gear unit (72) is made from plastic. 25
 6. Rotary travel detection device according to any one of the claims 1 to 4, **characterised in that** the drive unit (22)
 - is disposed in and drives a rotation post (24), which rotates about an axis of rotation Z-Z in opening and closing processes, and opens and closes the entry/exit facility,
 - is retained, via a retaining component (40), on the vehicle, wherein the retaining component (40) acts as a counter-bearing for a torque of the drive unit (22). 30
 7. Rotary travel detection device according to claim 6, **characterised by** an actuating element (74) connected with the drive unit (22) and the locking apparatus, wherein, during the opening process of the entry/exit facility, when a torque is generated by the drive unit, the actuating element (74) is first moved for actuating the locking apparatus, and the torque of the drive unit (22) is only then transmitted onto the entry/exit facility. 35
 8. Rotary travel detection device according to claim 7, **characterised in that**
 - the actuating element (74) is non-rotatably connected to a housing (42) of the drive unit (22),
 - the entry/exit facility is connected to the drive unit (22) via an output shaft (54), via which torque for moving the entry/exit facility is transmitted, 40
- a rotation bearing (76) is provided, which permits rotation of the housing (42) of the drive unit (22) by a certain number of degrees in both directions of rotation, 45
- wherein, during the opening process of the entry/exit facility, the drive unit (22) with the actuating element (74) moves first, and the locking apparatus is actuated, then the rotary movement of the housing (42) of the drive unit is blocked and the torque of the drive unit (22) is transmitted via the output shaft (54) onto the entry/exit facility. 50
9. Rotary travel detection device according to claim 8, **characterised in that** the rotation bearing (76) comprises a torque transmission component (78) connected to the drive unit (22) and comprising at least one elongated hole (80), into which a stationary bolt (82) extends. 55
 10. Rotary travel detection device according to any one of the claims 7 to 9, **characterised in that**, between the drive unit (22) and the retaining component (40), a bearing is provided which allows the rotation post (24) to tumble and prevents a rotation about the axis of rotation Z-Z.
 11. Rotary travel detection device according to claim 10, **characterised in that** a guide shaft (32) extends from the drive unit (22) into a bearing (34) and comprises receptacles for receiving balls (60) disposed in depressions (62) of the ball receptacle (58) of the bearing (34), wherein the depressions (62) permit a movement of the balls (60) in a longitudinal direction Z-Z, so that the guide shaft (32) is mounted moveably in the Z-direction via the balls (60), but non-rotatably about the longitudinal axis Z-Z in the ball receptacle (58).
- ### Revendications
1. Dispositif de détection de course de rotation pour véhicules de transport en commun de personnes, avec un dispositif d'entraînement (20) pour un dispositif de montée/descente logé à pivotement et/ou à translation, avec une unité d'entraînement (22), un moteur électrique d'entraînement (44) ainsi qu'un premier démultiplicateur (46) destiné à transmettre un couple généré par ledit moteur d'entraînement (44) audit dispositif de montée /descente, **caractérisé par** un deuxième démultiplicateur (72) qui est relié au moteur d'entraînement (44), est agencé entre ledit moteur d'entraînement (44) et un capteur de détermination de la position du démultiplicateur et ne transmet pas de couple généré par ledit moteur d'entraînement (44) audit dispositif de montée/descente.

2. Dispositif de détection de course de rotation selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** ledit deuxième démultiplicateur (72) présente la même démultiplication que ledit premier démultiplicateur (46). 5
3. Dispositif de détection de course de rotation selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé par le fait que** ledit capteur est réalisé sous forme d'un capteur de valeur absolue. 10
4. Dispositif de détection de course de rotation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** ledit capteur est constitué par un aimant et que ledit deuxième démultiplicateur (72) est suivi d'un boîtier (73) comprenant une puce électronique. 15
5. Dispositif de détection de course de rotation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait que** ledit deuxième démultiplicateur (72) est réalisé en matière plastique. 20
6. Dispositif de détection de course de rotation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait que** ladite unité d'entraînement (22) 25
- est disposée dans une colonne tournante (24) et entraîne celle-ci, laquelle colonne tournante tourne autour d'un axe de rotation Z-Z lors d'opérations d'ouverture et de fermeture et ouvre et ferme ledit dispositif de montée/descente, 30
 - est retenue sur le véhicule par le biais d'un composant de retenue (40), ledit composant de retenue (40) faisant fonction de butée pour un couple de ladite unité d'entraînement (22). 35
7. Dispositif de détection de course de rotation selon la revendication 6, **caractérisé par** un élément de manoeuvre (74) qui est relié à ladite unité d'entraînement (22) et au dispositif de verrouillage, dans lequel, au cours de l'opération d'ouverture dudit dispositif de montée/descente, lorsqu'un couple est généré par ladite unité d'entraînement, d'abord ledit élément de manoeuvre (74) est déplacé pour commander ledit dispositif de verrouillage et le couple de ladite unité d'entraînement (22) n'est transmis que ci-après au dispositif de montée/descente. 40 45 50
8. Dispositif de détection de course de rotation selon la revendication 7, **caractérisé par le fait que**
- ledit élément de manoeuvre (74) est fixe en rotation avec un boîtier (42) de ladite unité d'entraînement (22), 55
 - ledit dispositif de montée/descente est relié à
- ladite unité d'entraînement (22) via un arbre de sortie (54) qui sert à transmettre le couple pour le déplacement du dispositif de montée/descente,
- un palier de rotation (76) est prévu qui autorise une rotation du boîtier (42) de ladite unité d'entraînement (22) dans les deux sens de rotation d'un certain nombre de degrés, dans lequel, lors de l'opération d'ouverture du dispositif de montée/descente, d'abord ladite unité d'entraînement (22) est déplacée avec ledit élément de manoeuvre (74) et ledit dispositif de verrouillage est actionné, puis le mouvement de rotation du boîtier (42) de ladite unité d'entraînement est bloqué et le couple de l'unité d'entraînement (22) est transmis via ledit arbre de sortie (54) au dispositif de montée/descente.
9. Dispositif de détection de course de rotation selon la revendication 8, **caractérisé par le fait que** ledit palier de rotation (76) comprend un composant de transmission de couple (78) qui est relié à ladite unité d'entraînement (22) et présente au moins un trou oblong (80) dans lequel se projette un boulon fixe (82). 10
10. Dispositif de détection de course de rotation selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé par le fait qu'**entre ladite unité d'entraînement (22) et ledit composant de retenue (40) est prévu un palier qui permet à la colonne tournante (24) de chanceler et empêche une rotation autour de l'axe de rotation Z-Z. 11
11. Dispositif de détection de course de rotation selon la revendication 10, **caractérisé par le fait qu'**un arbre de guidage (32) s'étend depuis ladite unité d'entraînement (22) dans un palier (34) et présente des logements destinés à recevoir des billes (60) qui sont disposées dans des creux (62) du logement de bille (58) du palier (34), lesdits creux (62) permettant dans la direction Z-Z un mouvement des billes (60) de sorte que ledit arbre de guidage (32) peut être déplacé par lesdites billes (60) dans la direction Z, mais est logé dans le logement de bille (58) de manière à être bloqué en rotation autour de l'axe longitudinal Z-Z. 12

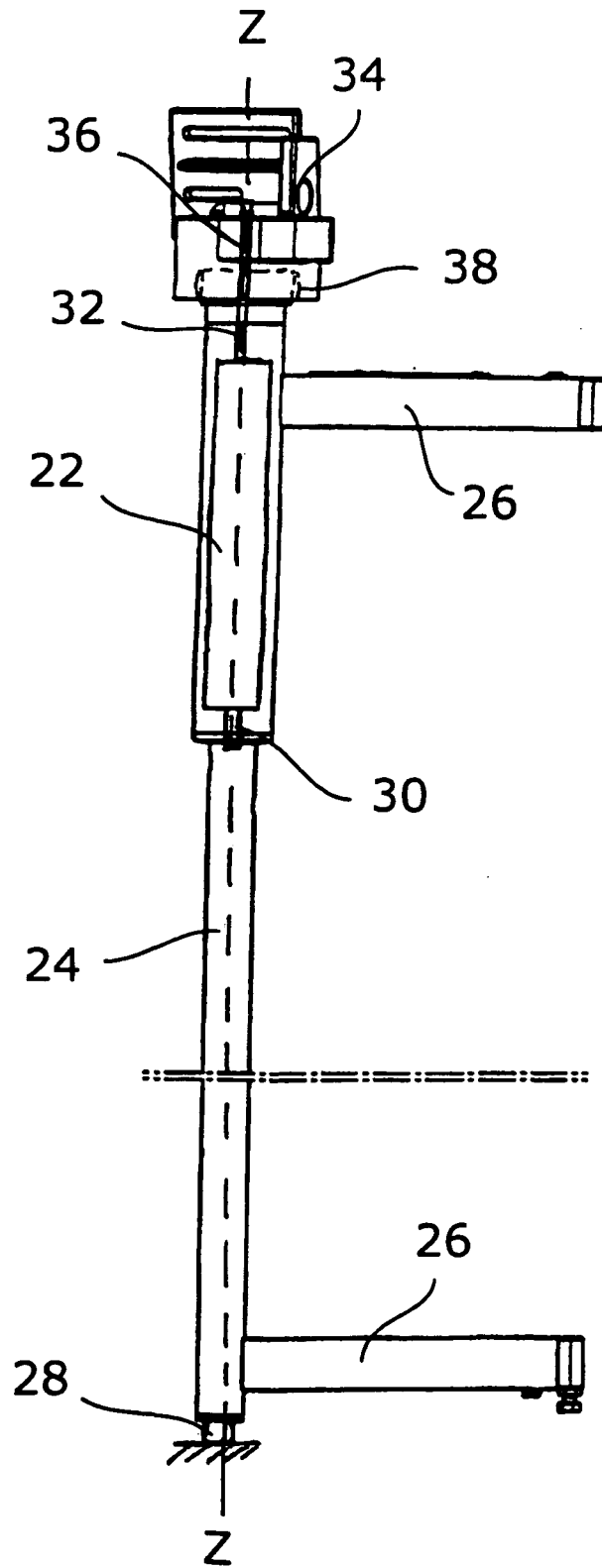


Fig. 1

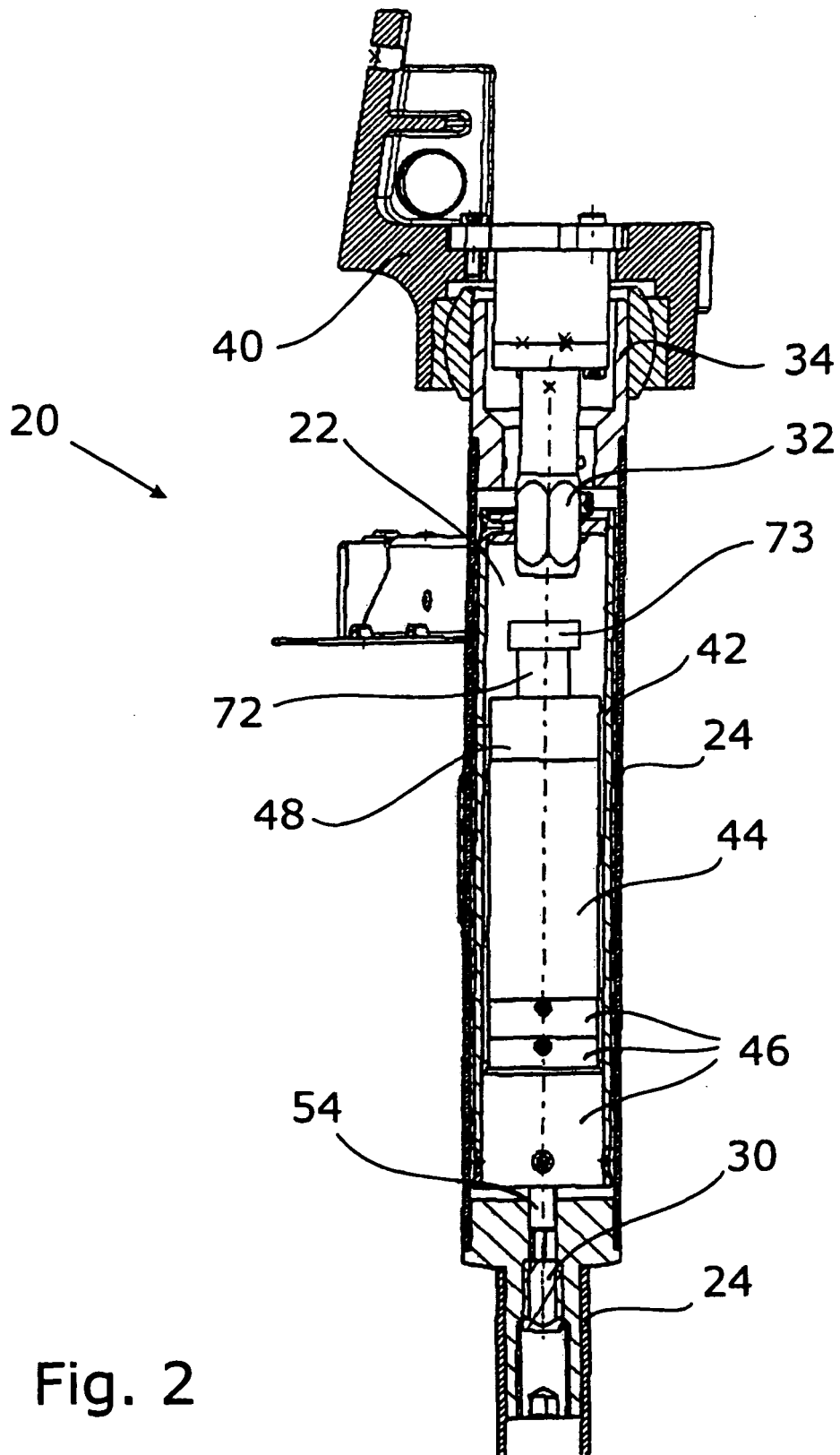
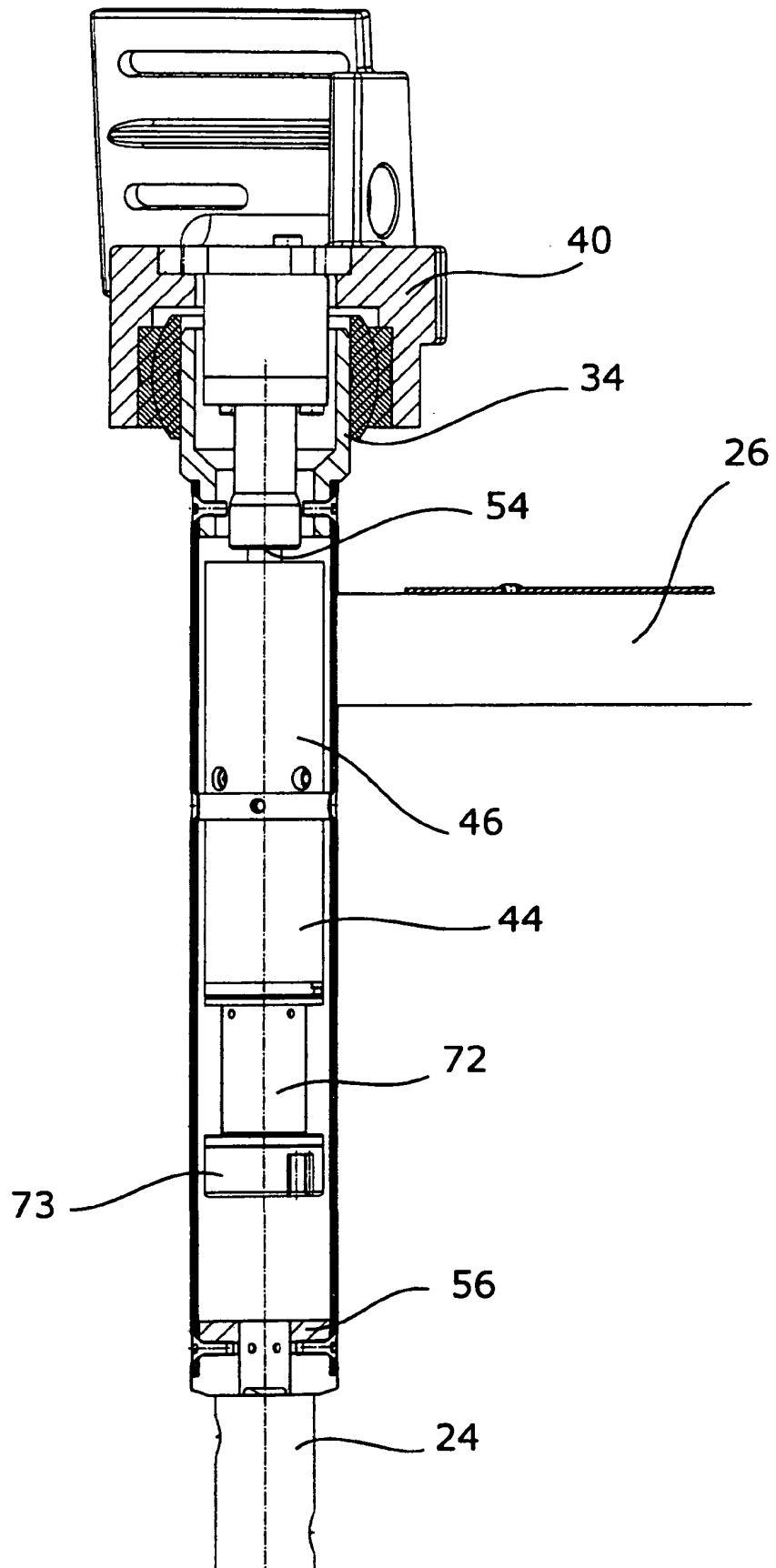


Fig. 2



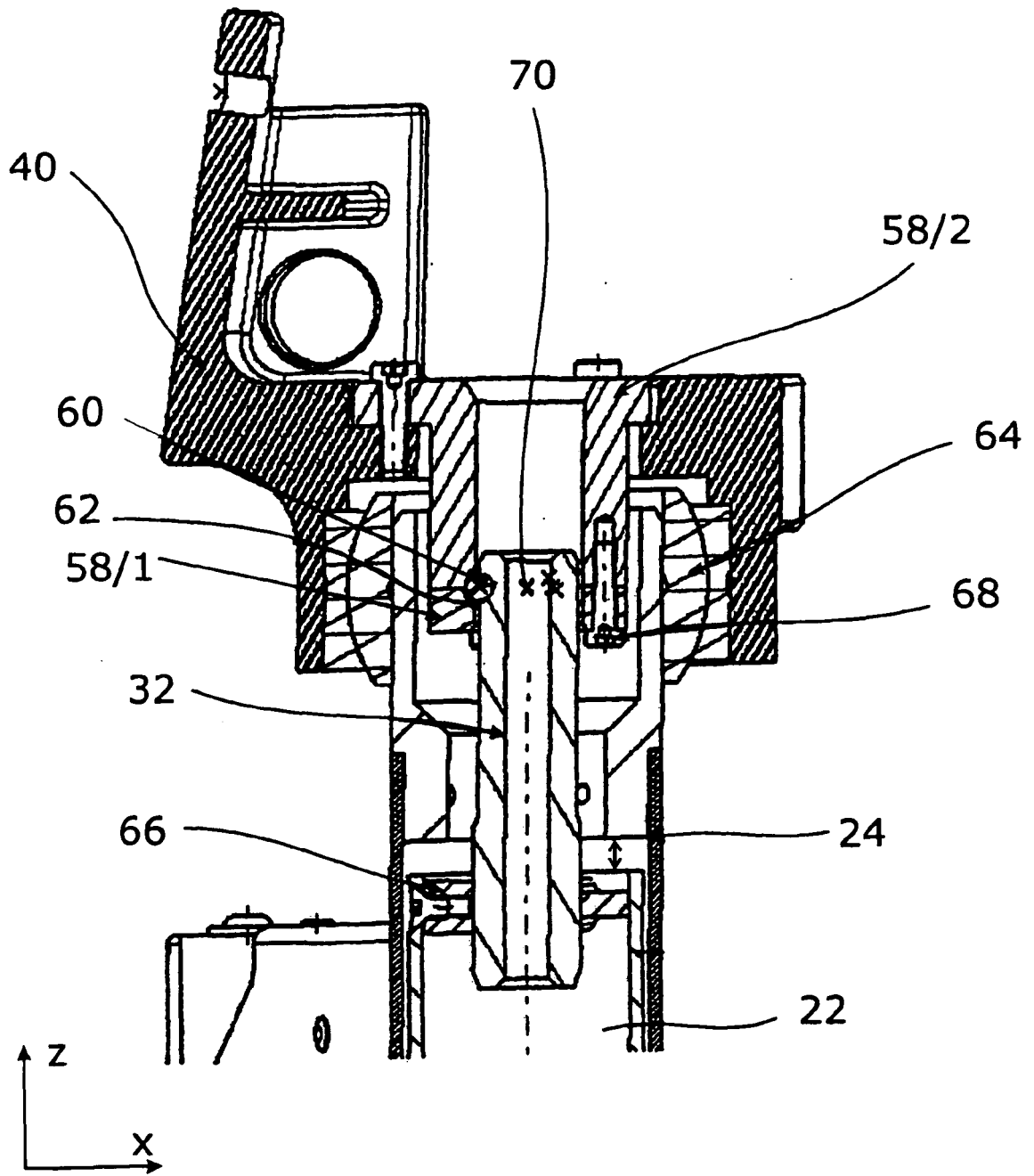


Fig. 4

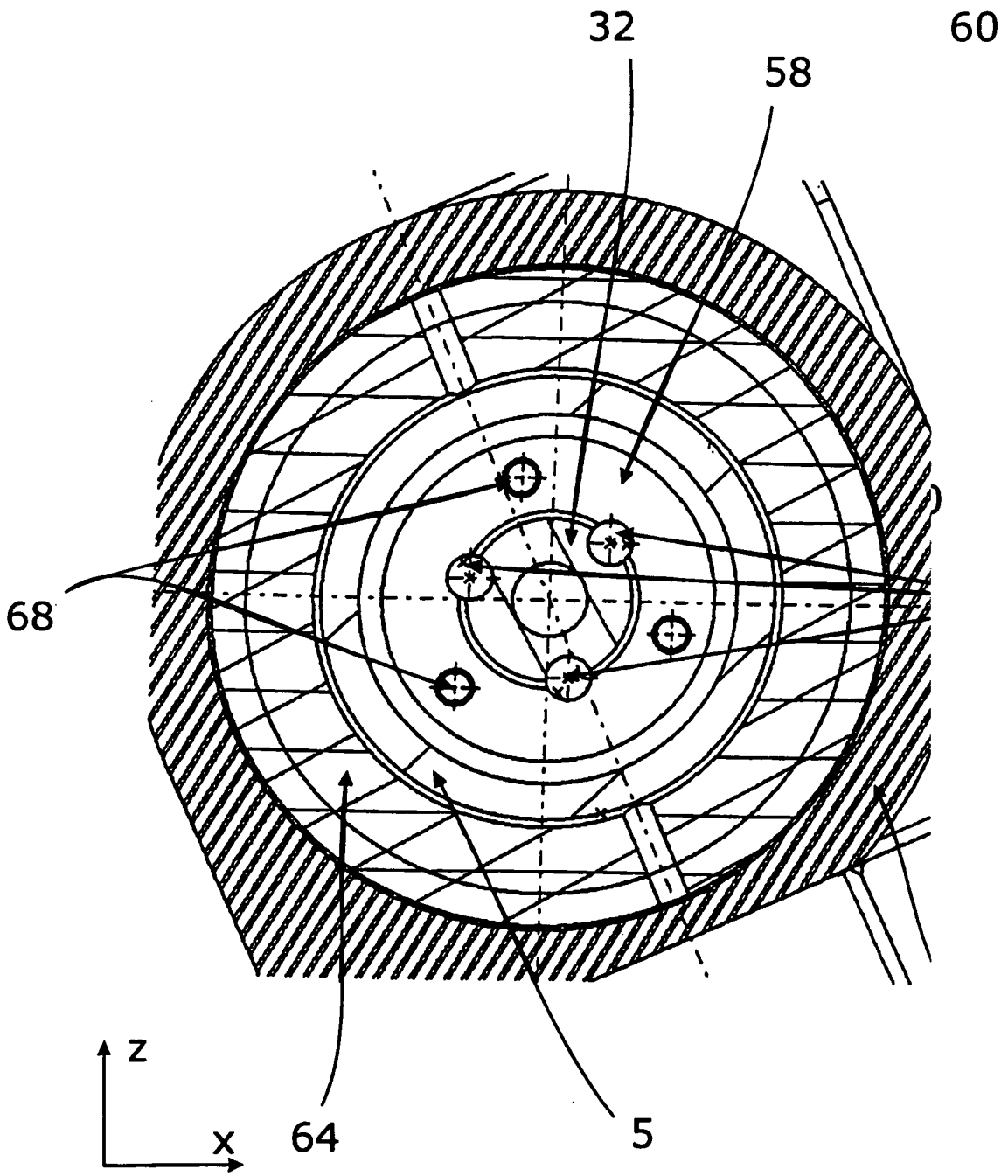


Fig. 5

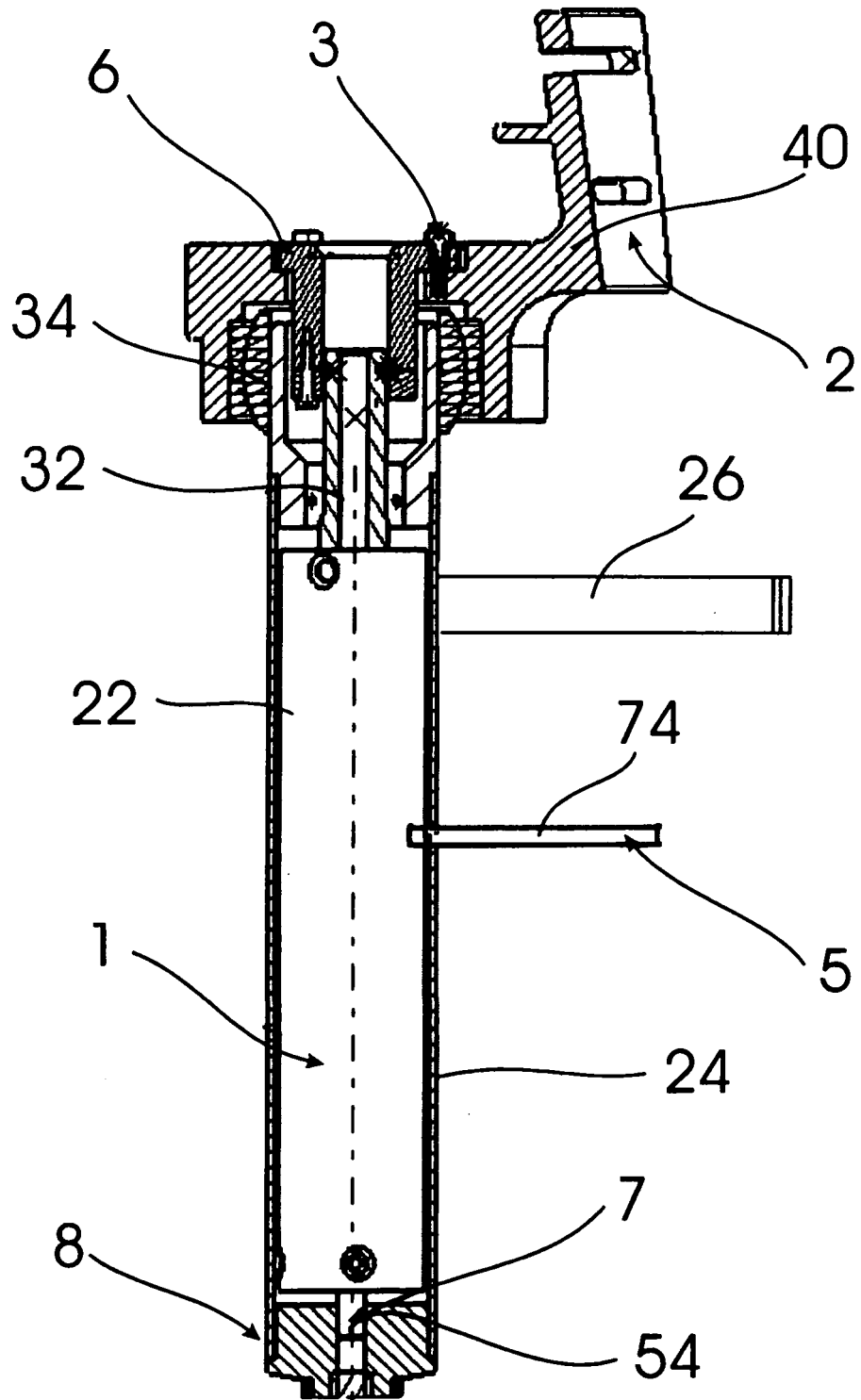


Fig. 6

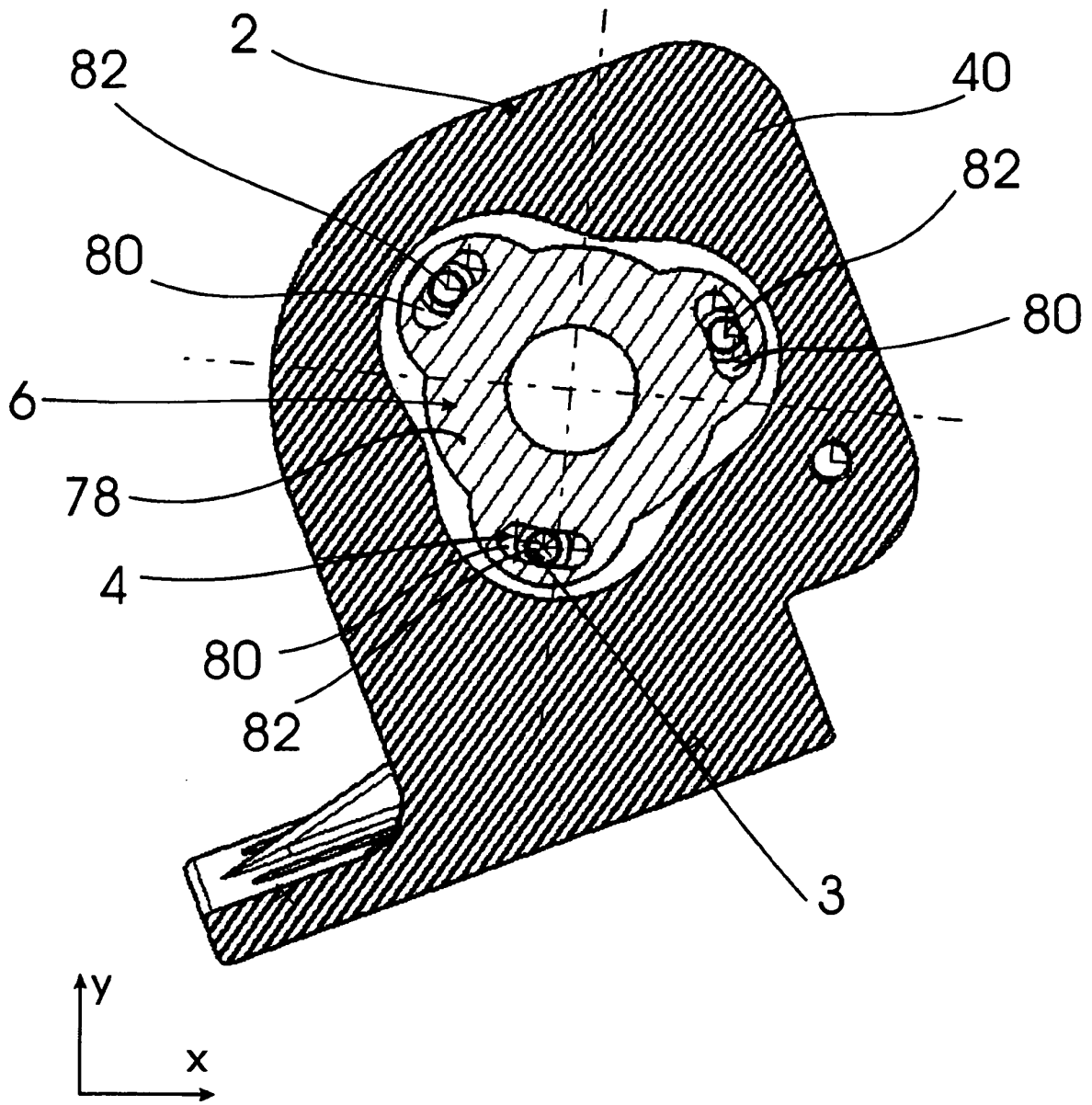


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3743159 A [0002]