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

(11) **EP 2 752 545 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.07.2014 Patentblatt 2014/28

(51) Int Cl.:
E05F 15/04 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **13199408.9**

(22) Anmeldetag: **23.12.2013**

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

(30) Priorität: **02.01.2013 DE 102013100002**

(71) Anmelder: **Schulte, Reinhold**
33106 Paderborn (DE)

(72) Erfinder: **Schulte, Reinhold**
33106 Paderborn (DE)

(74) Vertreter: **REHBERG HÜPPE + PARTNER**
Patentanwälte PartG mbB
Robert-Gernhardt-Platz 1
37073 Göttingen (DE)

(54) **Antriebseinrichtung für eine Flügeltür eines Busses**

(57) Die Erfindung betrifft eine Antriebseinrichtung (1) für mindestens eine Flügeltür (6a, 6b) eines Busses. Erfindungsgemäß erfolgt mittels eines einzigen Aktuators (3a) sowohl die Herbeiführung der Bewegung der Flügeltür (6a, 6b) in eine Längsrichtung x als auch eine Bewegung der Flügeltür (6a, 6b) in eine Querrichtung y. Hierzu sind die genannten Bewegungen in einem Teilhub des Längshubs des Aktuators miteinander mechanisch gekoppelt.

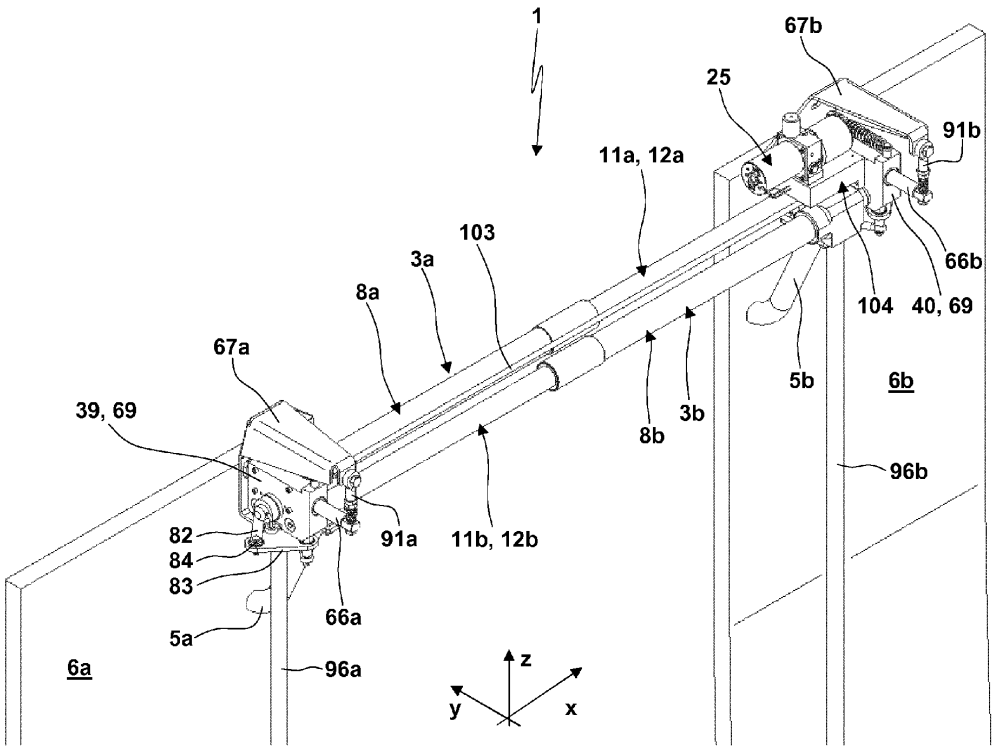


Fig. 3

EP 2 752 545 A2

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebseinrichtung für mindestens eine Flügeltür eines Fahrzeugs, insbesondere eines Busses.

STAND DER TECHNIK

[0002] Busse besitzen Einstiegsöffnungen für den Fahrer und Passagiere, bei welchen ein Türrahmen von einer oder zwei sich gegenläufig öffnenden und schließenden Flügeltür(en) verschlossen wird. Von einer abgedichteten Schließstellung der Flügeltüren, in welcher die Flügeltür bündig zu einer Außenhaut des Busses angeordnet ist, wird die Flügeltür zunächst quer zur Längsachse des Busses nach außen bewegt, um daran anschließend parallel zur Längsachse des Busses bewegt zu werden, wobei dann die Flügeltüren außen an der Außenhaut des Busses vorbeigeführt werden können, bis eine Öffnungsstellung der Flügeltür erreicht ist, in welcher der Türrahmen freigegeben ist. Für die Erzeugung der Querbewegung einerseits und der Längsbewegung andererseits werden üblicherweise separate Aktuatoren eingesetzt. Bekannt ist hierbei auch, dass die Querbewegung herbeigeführt wird durch die Verdrehung einer Drehsäule mit hieran gehaltener und mit der Drehsäule verschwenkter Schwinge, welche über eine Führungseinheit mit einer zugeordneten Flügeltür gekoppelt ist. Möglich ist auch eine Erzeugung der Querbewegung durch einen elektrischen Spindeltrieb mit einem ergänzenden Einsatz eines pneumatischen Aktuators. Bekannt ist des Weiteren eine Kopplung der Bewegung von zwei Flügeltüren des Busses über einen Seilzug. Schließlich sind Antriebseinrichtungen bekannt, bei welchen über einen einzigen Aktuator und eine mit diesem gekoppelte Drehsäule eine reine Verschwenkung einer zugeordneten Flügeltür erfolgt.

[0003] Stand der Technik betreffend fluidische Antriebseinrichtungen für Flügeltüren eines Fahrzeugs sind insbesondere den nicht vorveröffentlichten Patentanmeldungen DE 10 2012 107 527.1, DE 10 2012 103 638.1 und EP 12 180 508.9 sowie den Patentanmeldungen DE 10 2011 001 003 A1, DE 10 2011 001 478 A1, DE 10 2010 002 625 A1, DE 10 2008 034 994 A1, DE 10 2008 011 315 A1, DE 10 2006 031 477 A1 der Anmelderin zu entnehmen, in denen insbesondere Maßnahmen hinsichtlich einer Endlagendämpfung für die Stellbewegung, konstruktive Ausgestaltungen fluidischer Aktuatoren, Sensoreinrichtungen zur Erfassung eines Stellwegs der Aktuatoren, fluidische Kreisläufe zur Steuerung der Betätigung der Aktuatoren, Handnotbetätigungseinrichtungen und -ventile für eine manuelle Notöffnung der Flügeltüren und Sicherungsmaßnahmen für eine Schließstellung der Flügeltüren offenbart sind.

[0004] DE 24 27 334 A1 offenbart eine Schwenk-Schiebetür für einen Eisenbahnwagen oder einen Bus. Eine Vorderkante der Schwenk-Schiebetür ist über eine Rolle in einer fahrzeugfesten Kulisse geführt. Für einen Teilhub, in welchem die Schwenk-Schiebetür ausschließlich parallel zur Fahrzeuglängsachse bewegt wird, ist die Kulisse geradlinig ausgebildet. Hingegen ist die Kulisse in dem Teilhub, in welchem die Schwenk-Schiebetür geschlossen und quer zu der Fahrzeuglängsachse bewegt wird, in Richtung des Fahrzeuginneren gekrümmt. Die Bewegung der Schwenk-Schiebetür entlang der Kulisse ist permanent mechanisch gekoppelt mit einem Paar von Schwenkarmen, welche einen parallel zur Fahrzeuglängsachse orientierten und mittels der Verschwenkung der Schwenkarme quer zur Fahrzeuglängsachse bewegten T-Träger halten. An dem T-Träger ist eine Rolle gehalten, welche entlang einer sich an der Oberseite der Schwenk-Schiebetür erstreckenden Führungsschiene rollen kann. Für geschlossene Schwenk-Schiebetür befindet sich diese Rolle im Bereich der Hinterkante der Schwenk-Schiebetür. Mit Öffnung der Schwenk-Schiebetür bewegt sich die Vorderkante der Schwenk-Schiebetür entlang des gekrümmten Teilbereichs der Kulisse, was infolge der Kopplung über die Schwenkarme auch zur Folge hat, dass sich die Rolle mit der Hinterkante quer zur Fahrzeuglängsachse bewegt. Hieran anschließend rollt sowohl die an der Vorderkante der Schwenk-Schiebetür gehaltene Rolle entlang des geradlinigen Teils der Kulisse als auch die in geschlossenem Zustand im Bereich der Hinterkante der Schwenk-Schiebetür angeordnete Rolle entlang der Führungsschiene, so dass sich diese Rolle in Richtung der Vorderkante der Schwenk-Schiebetür bewegt. Da sich im Zuge dieser Bewegung der Abstützabstand der beiden Rollen verringert mit hiermit einhergehender verringerter Tragfunktion, ist eine ergänzende Abstützung der Schwenk-Schiebetür erforderlich.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Antriebseinrichtung für Flügeltüren eines Busses vorzuschlagen, welcher insbesondere hinsichtlich

- eines aktuatorischen Aufwands,
- einer Koordination einer Bewegung der Flügeltür in Längsrichtung und Querrichtung,
- einer Verriegelung einer eingenommenen Betriebsstellung der Flügeltüren,
- eines gemeinsamen Antriebs von zwei Flügeltüren,
- einer Ermöglichung einer Einzeltürsteuerung und/oder einer Doppeltürsteuerung,
- einer Gewährleistung einer synchronen Bewegung der Flügeltüren,
- eines rotatorischen Antriebs einer Drehsäule,
- einer Ausbildung des fluidischen Aktuators und/oder
- einer manuellen Notbetätigung

verbessert ist.

LÖSUNG

[0006] Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Weitere bevorzugte erfindungsgemäße Ausgestaltungen sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0007] Die Erfindung schlägt eine Antriebseinrichtung für mindestens eine Flügeltür, insbesondere ein Paar von Flügeltüren, eines Fahrzeugs wie eines Busses vor. In der Antriebseinrichtung findet ein Aktuator Einsatz. Mittels des Aktuators ist eine Bewegung zumindest einer Flügeltür in eine Längsrichtung über einen Längshub herbeiführbar. Diese Bewegung in Längsrichtung wird für die eigentliche Öffnungsbewegung genutzt, so dass diese für den Fall des Einsatzes von zwei Flügeltüren korreliert mit einer Bewegung der Flügeltüren voneinander weg bzw. aufeinander zu.

[0008] Erfindungsgemäß findet für die Herbeiführung der erforderlichen zusätzlichen Bewegung der mindestens einen Flügeltür in Querrichtung nicht ein zusätzlicher Aktuator Einsatz. Vielmehr ist die Bewegung mindestens einer Flügeltür in eine Längsrichtung über den Längshub (und damit auch die Bewegung des Aktuators) mechanisch gekoppelt mit der Bewegung der mindestens einen Flügeltür in eine Querrichtung. Diese Bewegung in Querrichtung wird vorrangig genutzt, um die Flügeltür an den Fahrzeugrahmen, Türrahmen oder eine Dichtung anzulegen oder hiervon zu entfernen. Erfindungsgemäß findet somit ein- und derselbe Aktuator Einsatz sowohl für die Erzeugung der Bewegung in Längsrichtung als auch die Bewegung in Querrichtung.

[0009] Im Rahmen der Erfindung wird unter der Längsrichtung sowie der Querrichtung nicht lediglich eine reine Bewegung in die genannten Richtungen verstanden, sondern auch jede andere Bewegung, welche eine wesentliche Komponente in die genannte Richtung aufweist. So kann beispielsweise die Herbeiführung der Bewegung in Querrichtung durch die Verschwenkung einer Schwinge mit der Bewegung eines Anlenkpunktes für die Flügeltür auf einem Kreisbogen, welcher vorrangig in Querrichtung orientiert ist, erfolgen.

[0010] Erfindungsgemäß ist die Bewegung in Längsrichtung lediglich in einem Teilhub des Längshubs mit der Bewegung in Querrichtung mechanisch gekoppelt, so dass zwei unterschiedliche Bewegungsphasen zu unterscheiden sind:

a) In dem genannten Teilhub erfolgt veranlasst durch den Aktuator sowohl die Bewegung der Flügeltür über eine geeignete Halteeinrichtung zwischen Aktuator und Flügeltür in eine Längsrichtung als auch in eine Querrichtung, womit sich eine unter Umständen komplexe Bewegungsform der Flügeltür ergeben kann.

b) Außerhalb des genannten Teilhubs erfolgt keine wesentliche Bewegung in Querrichtung. Vielmehr ist außerhalb des genannten Teilhubs die Bewegung der Flügeltür durch die Bewegung in Längsrichtung geprägt.

[0011] Die beiden genannten Bewegungsformen korrelieren einerseits mit der Bewegung der Flügeltür in Richtung des Türrahmens oder von diesem weg (s. a)) (u. U. auch mit einer überlagerten Längsbewegung) und andererseits mit der reinen Öffnungs- oder Schließbewegung der Flügeltüren aufeinander zu oder voneinander weg (s. b)).

[0012] Für die Art der Kopplung der Bewegungen in den beiden Bewegungsformen gibt es vielfältige Möglichkeiten. Um lediglich ein Beispiel zu nennen, kann die bedarfsgerechte Kopplung der Bewegungen lediglich in dem Teilhub über einen Antriebsmechanismus, ein Gestänge, ein Getriebe o. ä. erfolgen, wobei die Entkopplung außerhalb des Teilhubs über ein Spiel, eine Lose, eine außerhalb des Teilhubs teleskopierbare Antriebsverbindung, eine außerhalb des Teilhubs wirksames Langloch, ein bewegungsgesteuert geschaltetes Schaltelement, ein elektrisch oder elektropneumatisch gesteuertes und schaltbares Kopplungselement oder die Entkopplung einer Mitnehmereinheit erfolgt.

[0013] Während gemäß DE 24 27 334 A1 die Kopplung immer über eine über den gesamten Hub wirksame Kulisse und Schwenkarme erfolgt, ändert sich erfindungsgemäß die mechanische Kopplung, was insbesondere mit einer Veränderung der Zahl der Freiheitsgrade verbunden ist. Für den Einsatz einer Mitnehmereinheit kann dies bspw. bedeuten, dass in dem Teilhub des Längshubs, der mit der Bewegung der mindestens einen Flügeltür in eine Querrichtung mechanisch gekoppelt ist, ein Mitnehmer an einer Aufnahme oder einem Fortsatz anliegt, so dass sich Aufnahme und Fortsatz gemeinsam bewegen, während sich außerhalb dieses Teilhubs eine mechanische Entkopplung dadurch ergibt, dass sich der Mitnehmer von der Aufnahme oder dem Forsatz weg bewegt unter der Ausbildung eines Spiels oder einer Lose, so dass die Aufnahme oder der Fortsatz gegenüber dem Mitnehmer eine Relativbewegung ausführt, welche mit einer Veränderung der Größe des Spiels oder der Lose einhergeht. Der Übergang von einem Teilhub zu dem anderen Teilhub ist gegeben, wenn sich die Aufnahme oder der Fortsatz von dem Mitnehmer löst bzw. diese miteinander in Kontakt kommen.

[0014] Für die Bauform des Aktuators gibt es vielfältige Möglichkeiten. Während gemäß dem Stand der Technik oftmals fluidische Aktuatoren Einsatz finden, bei welchen ein beidseitig fluidisch beaufschlagter Stellkolben eine Spindelmutter eines Spindeltriebs bildet oder bei welchen ein Zylindergehäuse am Fahrzeugrahmen gehalten ist, während in dem Zylindergehäuse ein beweglicher Stellkolben einen Betätigungsstößel antreibt, schlägt die Erfindung in besonderer Ausgestaltung vor, dass ein Zylindergehäuse des Aktuators mit der Bewegung der Flü-

geltür mitbewegt wird. Dies stellt eine Umkehrung des Wirkprinzips vielfältig im Stand der Technik eingesetzter fluidischer Aktuatoren dar, bei welchen der Stellkolben gegenüber dem ruhenden Zylindergehäuse bewegt wird: Für diese Ausgestaltung der Erfindung findet ein mit der Betätigung des Aktuators nicht bewegter Trennkörper oder Trennkolben Einsatz. In diesem Fall ist die Bewegung des Zylindergehäuses einerseits mit einer Halteeinrichtung für die Flügeltür und andererseits mit der weiteren Kinematik zur Erzeugung der Bewegung der Flügeltür in Querrichtung in dem genannten Teilhub gekoppelt.

[0015] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung verfügt die Antriebseinrichtung über eine Halteeinrichtung, an welcher eine Flügeltür gehalten werden kann. Mittels einer Längsführungseinrichtung sind/ist das Zylindergehäuse und/oder die Halteeinrichtung geführt hinsichtlich der Bewegung in Längsrichtung. Um auch den Freiheitsgrad in Querrichtung zu gewährleisten, ist die Längsführungseinrichtung über Abstützeinrichtungen abgestützt. Die Abstützeinrichtungen sind dabei in Querrichtung bewegbar geführt. Mittels des Aktuators sind/ist eine Bewegung der Halteeinrichtung und/oder des Zylindergehäuses entlang der Längsführungseinrichtung in die Längsrichtung über den Längshub herbeiführbar. Lediglich in dem Teilhub des Längshubs ist die Bewegung in Längsrichtung mit der Bewegung der Abstützeinrichtung in Querrichtung gekoppelt.

[0016] Für einen besonderen Vorschlag der Erfindung erfolgt die Kopplung der Bewegung der Halteeinrichtung und/oder des Zylindergehäuses mit der Bewegung der Abstützeinrichtung über eine beliebig gestaltete Mitnehmereinheit. Diese Mitnehmereinheit koppelt nur für den Teilhub mechanisch die Halteeinrichtung und/oder das Zylindergehäuse mit der Abstützeinrichtung.

[0017] Um bspw. eine Anpassung des Teilhubs an unterschiedliche Einbaubedingungen oder auch an unterschiedliche Fertigungstoleranzen zu ermöglichen, schlägt die Erfindung in weiterer Ausgestaltung vor, dass die Position der Mitnehmereinheit und damit die Größe des Teilhubs einstellbar ist. Diese Einstellung kann in Stufen oder auch stufenlos ermöglicht werden.

[0018] Auch für die Ausgestaltung der Abstützeinrichtungen gibt es vielfältige Möglichkeiten, sofern diese den Bewegungs-Freiheitsgrad in Querrichtung besitzen. Für einen Vorschlag der Erfindung sind die Abstützeinrichtungen als Abstützschlitten ausgebildet, welche durch eine Querführungseinrichtung in Querrichtung geführt sind.

[0019] Für eine besonders einfache Ausgestaltung der Erfindung ist die Querführungseinrichtung mit einer Führungsschiene oder Führungsstange gebildet. Beispielsweise kann der Abstützschlitten eine Ausnehmung oder Bohrung besitzen, durch welche sich die Führungsschiene oder Führungsstange erstreckt. Der Abstützschlitten kann dann gleitend entlang der Führungsschiene oder Führungsstange bewegt werden.

[0020] Wie zuvor erwähnt, gibt es vielfältige Kopplungsmöglichkeiten für die Bewegungen in Längsrichtung sowie in Querrichtung. Für einen erfindungsgemäßen Vorschlag sind die Abstützeinrichtungen über einen Kniehebelmechanismus an einer Trageinrichtung abgestützt. Eine Kopplung der Bewegung der Halteeinrichtung und/oder des Zylindergehäuses in Längsrichtung mit der Bewegung der Abstützeinrichtungen in Querrichtung erfolgt dann über den Kniehebelmechanismus. Es hat sich gezeigt, dass ein derartiger Kniehebelmechanismus vorteilhaft hinsichtlich der Kraftentfaltung sein kann. Im Folgenden wird eine möglich, die Erfindung nicht beschränkende vorteilhafte Auslegung eines derartigen Kniehebelmechanismus erläutert: Befindet sich beispielsweise der Kniehebelmechanismus in der Schließstellung nahe der Strecklage, können mit kleinen auf den Kniehebelmechanismus aufgebrachten Kräften große Schließkräfte erzeugt werden, womit ein enges und dichtes Anlegen der Flügeltür an einen Türrahmen und eine hiervon getragene Dichtung gewährleistet ist. Auch kann dann mit kleinen Haltekräften die Schließstellung der Flügeltür gesichert werden. Andererseits führt für einen Kniewinkel abseits der Strecklage eine Änderung $\Delta\alpha$ des Kniewinkels zu einer Veränderung des Abstands Δx_1 der beiden von einander abgewandten Endbereiche der Kniehebel, während nahe der Strecklage dieselbe Änderung des Kniewinkels $\Delta\alpha$ zu einer anderen Veränderung des Abstandes Δx_2 der genannten Endpunkte der Kniehebel führt. Durch die Wahl der während des koppelnden Teilhubs durchlaufenen Kniewinkel des Kniehebelmechanismus kann somit eine Bewegungscharakteristik der Flügeltür vorgegeben werden, womit auch eine Veränderung der Bewegungsgeschwindigkeit der Bewegung in Querrichtung über den Teilhub gezielt herbeigeführt werden kann.

[0021] Für die Erzeugung der Veränderung des Kniewinkels des Kniehebelmechanismus gibt es vielfältige Möglichkeiten. Für einen erfindungsgemäßen Vorschlag ist an einem Kniehebel des Kniehebelmechanismus oder an dem Kniegelenk eine Koppelstange angelenkt, welche in dem Teilhub über die Mitnehmereinheit mit der Halteeinrichtung oder dem Zylindergehäuse gekoppelt ist. Somit erfolgt in dem Teilhub mit der Kopplung der Bewegungen in Längs- und Querrichtung der Kraftfluss von dem Aktuator über das Zylindergehäuse oder die Halteeinrichtung, die Koppelstange und den Kniehebelmechanismus zu der Abstützeinrichtung, insbesondere dem Abstützschlitten.

[0022] Zusätzlich zu der Verbindung der Flügeltür über die Halteeinrichtung an dem Zylindergehäuse kann eine weitere Halteeinrichtung Einsatz finden, um die Flügeltür zumindest an zwei Punkten oder in zwei Bereichen zu halten. Hierbei kann die Verbindung zwischen einer Halteeinrichtung und der Flügeltür starr, elastisch, über ein Gelenk oder ein Koppeleinrichtung erfolgen, um im Verbindungsbereich eine Relativbewegung oder Verschwenkung zu ermöglichen oder auch eine komplexe Kinematik der Flügeltür herbeiführen zu können.

[0023] Für eine Ausgestaltung der Erfindung ist die Be-

wegung der Abstützeinrichtung, des Führungsschlittens und/oder des Kniehebelmechanismus über eine Drehsäule mit der Bewegung einer zweiten Halteeinrichtung, an welcher die Flügeltür zusätzlich zu der erstgenannten Halteeinrichtung gehalten ist, gekoppelt. Diese Kopplung kann beliebig erfolgen. Für eine Ausgestaltung der Erfindung ist die Drehsäule über eine an der Drehsäule befestigte (und mit dieser verdrehten) Schwinge und eine Koppelstange mit der Bewegung der Abstützeinrichtung, des Führungsschlittens oder des Kniehebelmechanismus gekoppelt. Hierzu ist ein Endbereich der Koppelstange an der Schwinge angelenkt, während ein anderer Endbereich der Koppelstange an dem Kniehebelmechanismus, dem Führungsschlitten oder der Abstützeinrichtung angelenkt ist.

[0024] Während grundsätzlich ein beliebiger Aktuator (insbesondere auch ein elektrisch betätigter Aktuator) im Rahmen der Erfindung einsetzbar ist, findet vorzugsweise ein fluidisch betätigter Aktuator Einsatz. Hierbei kann es sich um einen pneumatischen oder einen hydraulischen Aktuator handeln.

[0025] Für eine besondere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Antriebseinrichtung verfügt diese über ein bewegbares Zylindergehäuse. Eine Längsführungseinrichtung erstreckt sich zwischen zwei Abstützeinrichtungen. Das Zylindergehäuse ist gegenüber der Längsführungseinrichtung geführt. Ein von der Längsführungseinrichtung getragener Trennkörper (welcher separat von der Längsführungseinrichtung ausgebildet sein kann oder integraler Bestandteil derselben sein kann) trennt zwei in dem Zylindergehäuse gebildete Druckräume. Kanäle sind vorgesehen, über die die Druckräume mit dem Fluid beaufschlagbar sind. Die Zylindergehäuse bilden für diese Ausgestaltungsform Kolbenflächen aus.

[0026] Durchaus möglich ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung, dass die Kanäle außerhalb der genannten Bauelemente oder zumindest teilweise in einem der genannten Bauelemente gebildet sind. Für einen besonderen Vorschlag der Erfindung sind die Kanäle zumindest teilweise in der Längsführungseinrichtung gebildet, so dass diese Längsführungseinrichtung multifunktional ausgebildet ist.

[0027] Möglich ist des Weiteren im Rahmen der Erfindung, dass die Druckräume voneinander entkoppelt sind, so dass sich die fluidische Beaufschlagung der Druckräume zusätzlich zu der gezielten Druckänderung durch den fluidischen Steuerkreis nur durch eine weitestgehend über geeignete Dichtelemente zu reduzierende Leckage ändern kann. In einer Ausgestaltung der Erfindung sind die Druckräume über mindestens eine Drossel oder mindestens ein Rückschlagventil miteinander gekoppelt. Einerseits kann über diese Kopplung unter Umständen auch ohne Betätigung des fluidischen Steuerkreises eine manuelle Veränderung der Betriebsstellung der Flügeltür erfolgen, indem Handkräfte auf die Flügeltür und damit das Zylindergehäuse aufgebracht werden, welche letztendlich die Folge haben, dass Fluid von einem Druckraum über die Drossel oder das Rückschlagventil zu dem anderen Druckraum geführt wird, womit dann eine (langsame) manuelle Türöffnung ermöglicht ist. Alternativ oder kumulativ kann die Kopplung der Druckräume über die Drossel oder das Rückschlagventil genutzt werden, um eine etwaige Leckage auszugleichen. Gelangt die Antriebseinrichtung beispielsweise an einen Endanschlag, kann im Bereich des Endanschlags dann der gezielte Druckausgleich über die Drossel oder das Rückschlagventil herbeigeführt werden. Vorzugsweise sind erfindungsgemäß zwei in unterschiedliche Richtungen öffnende Rückschlagventile zwischen die Druckräume zwischengeschaltet. Für eine kompakte Ausgestaltung können die Drosseln oder Rückschlagventile auch in den Trennkörper integriert sein.

[0028] Möglich ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchaus, dass die Abstützeinrichtung eine einmal angesteuerte und eingenommene Betriebsstellung durch fluidische Sicherung beibehält, was insbesondere der Fall ist bei Ausbildung des Aktuators als hydraulischer Aktuator. Ist eine alternative oder zusätzliche Sicherung einer Betriebsstellung gewünscht, schlägt die Erfindung vor, dass mindestens eine Abstützeinrichtung über eine Rast- oder Verriegelungseinrichtung in Querrichtung rastierbar oder verriegelbar ist. (Alternativ oder kumulativ ist auch möglich, dass eine Rast- oder Verriegelungseinrichtung eine Verriegelung oder Rastierung in Längsrichtung, beispielsweise des Zylindergehäuses gegenüber der Längsführungseinrichtung, vornimmt.)

[0029] Auch möglich ist, dass die Abstützeinrichtungen in Querrichtung keine "Vorzugsstellung" besitzen. Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung sind aber die Abstützeinrichtungen über ein Federelement an einer Trageinrichtung abgestützt, wobei das Federelement mit einer Bewegung der Abstützeinrichtung in Querrichtung beaufschlagbar ist. Beispielsweise kann das Federelement die Abstützeinrichtung von dem Türrahmen weg beaufschlagen, was zur Folge hat, dass bei einem Kurzschluss der Druckräume über eine Bypassleitung, insbesondere nach Betätigung eines Handnotventils, das Federelement die Abstützeinrichtung (und damit die Flügeltür) von dem Türrahmen weg bewegt, womit dann eine weitere Öffnung der Flügeltür durch Bewegung in Längsrichtung für eine Handnotöffnung ermöglicht ist.

[0030] Grundsätzlich möglich ist, dass die Antriebseinrichtung lediglich den erläuterten Freiheitsgrad in Querrichtung sowie in Längsrichtung besitzt. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn ausschließlich eine Doppeltürsteuerung gewünscht ist. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung, insbesondere auch für eine Ermöglichung einer Einzeltürsteuerung, schlägt die Erfindung vor, dass die Querführungseinrichtung mit mindestens einem Freiheitsgrad gegenüber einer Trageinrichtung abgestützt ist. Eine Bewegung entlang dieses Freiheitsgrads hat dann eine Veränderung der Ausrichtung der Längsführungseinrichtung zur Folge. Dies wird insbesondere genutzt, wenn lediglich eine Flügeltür geöffnet werden soll. In diesem Fall erfolgt die Schrägstellung der Längsfüh-

rungseinrichtung, welche per se noch nicht zu einer Öffnung der Flügeltür führt. Bei Betätigung eines Aktuators einer Flügeltür erfolgt dann die Bewegung der Halteeinrichtung entlang der schrägen Längsführungseinrichtung, womit diese von dem Türrahmen entfernt und an der Außenhaut des Busses vorbeigeführt werden kann.

[0031] Für eine Ausgestaltung der Erfindung können mittels der Antriebseinrichtung zwei Flügeltüren synchron geöffnet und geschlossen werden, wobei diese synchrone Bewegung sowohl die Bewegung in Längsrichtung als auch die Bewegung in Querrichtung synchron umfasst. Hierbei erfolgt die Kopplung der Bewegung der Flügeltüren vorzugsweise fluidisch, indem bspw. die fluidischen Aktuatoren für die beiden Flügeltüren in fluidischer Reihenschaltung angeordnet sind, wobei dann ein Aktuator als Geberzylinder wirkt, während der andere Aktuator als Nehmerzylinder wirkt.

[0032] In besonderer Ausgestaltung können mittels der Antriebseinrichtung wahlweise zwei Flügeltüren synchron geöffnet und geschlossen werden oder es kann lediglich eine Flügeltür geöffnet oder geschlossen werden, während die andere Flügeltür geschlossen oder geöffnet bleibt.

[0033] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Die in der Beschreibung genannten Vorteile von Merkmalen und von Kombinationen mehrerer Merkmale sind lediglich beispielhaft und können alternativ oder kumulativ zur Wirkung kommen, ohne dass die Vorteile zwingend von erfindungsgemäßen Ausführungsformen erzielt werden müssen. Ohne dass hierdurch der Gegenstand der beigefügten Patentansprüche verändert wird, gilt hinsichtlich des Offenbarungsgehalts der ursprünglichen Anmeldungsunterlagen und des Patents Folgendes: weitere Merkmale sind den Zeichnungen - insbesondere den dargestellten Geometrien und den relativen Abmessungen mehrerer Bauteile zueinander sowie deren relativer Anordnung und Wirkverbindung - zu entnehmen. Die Kombination von Merkmalen unterschiedlicher Ausführungsformen der Erfindung oder von Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche ist ebenfalls abweichend von den gewählten Rückbeziehungen der Patentansprüche möglich und wird hiermit angeregt. Dies betrifft auch solche Merkmale, die in separaten Zeichnungen dargestellt sind oder bei deren Beschreibung genannt werden. Diese Merkmale können auch mit Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche kombiniert werden. Ebenso können in den Patentansprüchen aufgeführte Merkmale für weitere Ausführungsformen der Erfindung entfallen.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0034] Im Folgenden wird die Erfindung anhand in den Figuren dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben.

Fig. 1 zeigt stark schematisiert eine Antriebseinrichtung für zwei Flügeltüren eines Busses mit dem fluidischen Steuerkreis.

Fig. 2 zeigt stark schematisiert die Antriebseinrichtung für Flügeltüren gemäß Fig. 1 mit einer alternativen Ausgestaltung des fluidischen Steuerkreises.

Fig. 3 zeigt in einer räumlichen Darstellung schräg von oben eine Aufhängung mit Antriebseinrichtung für zwei Flügeltüren, wobei die Flügeltüren sich hier in einer Öffnungsstellung befinden.

Fig. 4 zeigt in einer räumlichen Darstellung schräg von oben die Aufhängung mit Antriebseinrichtung für zwei Flügeltüren gemäß Fig. 3, wobei sich hier die Flügeltüren in einer teilweise geschlossenen Stellung befinden.

Fig. 5 zeigt in einer räumlichen Darstellung schräg von oben die Aufhängung mit Antriebseinrichtung für zwei Flügeltüren gemäß Fig. 3 und 4, wobei sich hier die Flügeltüren in einer Schließstellung befinden.

Fig. 6 zeigt einen Horizontalschnitt durch Teile der Aufhängung und Antriebseinrichtung für zwei Flügeltüren gemäß Fig. 3 bis 5.

Fig. 7 zeigt ein Detail VII des Horizontalschnitts gemäß Fig. 6.

Fig. 8 zeigt ein Detail VIII des Horizontalschnitts gemäß Fig. 6.

Fig. 9 zeigt ein Detail der Aufhängung mit Antriebseinrichtung für zwei Flügeltüren in räumlicher Darstellung schräg von unten, wobei hier die Antriebseinrichtung und Aufhängung in einer Betriebsstellung dargestellt sind, in welcher die Flügeltüren einen maximalen Abstand in Querrichtung von einem Türrahmen haben.

Fig. 10 zeigt ein Detail der Aufhängung mit Antriebseinrichtung für zwei Flügeltüren in räumlicher Darstellung schräg von unten, wobei hier die Antriebseinrichtung und Aufhängung in einer Betriebsstellung dargestellt sind, in welcher die Flügeltüren an den Türrahmen angelegt sind, womit eine Schließstellung erreicht ist.

Fig. 11 zeigt in einer räumlichen Detail-Ansicht schräg von oben die Aufhängung und Antriebseinrichtung in teil-demontiertem Zustand.

Fig. 12 zeigt in einer räumlichen Detail-Ansicht

schräg von oben die Aufhängung und Antriebseinrichtung in teil-demontiertem Zustand.

Fig. 13 zeigt ein Detail der Antriebseinrichtung und Aufhängung bei Blickrichtung in Querrichtung des Fahrzeugs nach außen.

Fig. 14 zeigt einen Schnitt XIV-XIV gemäß Fig. 13 durch die Antriebseinrichtung und Aufhängung.

Fig. 15 zeigt in räumlicher Detail-Ansicht schräg von unten eine Antriebseinrichtung mit einer Halteeinrichtung für die Flügeltüren.

Fig. 16 zeigt in räumlicher Ansicht schräg von unten eine Antriebseinrichtung mit den Halteeinrichtungen für die Flügeltüren.

Fig. 17 zeigt stark schematisiert eine Antriebseinrichtung für Flügeltüren mit einer alternativen Ausgestaltung des fluidischen Steuerkreises.

FIGURENBESCHREIBUNG

[0035] **Fig. 1** zeigt stark schematisiert eine Antriebseinrichtung 1 mit fluidischem Steuerkreis 2 zur Betätigung der Antriebseinrichtung 1. Hierbei ist der Steuerkreis 2 insbesondere als pneumatischer oder hydraulischer Steuerkreis ausgebildet.

[0036] Die Antriebseinrichtung 1 ist gebildet mit zwei Aktuatoren 3a, 3b. Die fluidische Beaufschlagung der Aktuatoren 3a, 3b hat Öffnungs- und Schließbewegungen 4a, 4b (und entsprechende Öffnung- und Schließkräfte) von Zylindergehäusen 8a, 8b der Aktuatoren 3a, 3b zur Folge, welche über in Fig. 1 stark schematisch dargestellte Halteeinrichtungen 5a, 5b jeweils an eine zugeordnete Flügeltür 6a, 6b (in Fig. 1 nicht dargestellt) übertragen werden. Hierbei erfolgen die Öffnungs- und Schließbewegungen 4a, 4b gegenläufig, um für eine Öffnungsbewegung die beiden Flügeltüren 6a, 6b von einander weg und für eine Schließbewegung die beiden Flügeltüren 6a, 6b auf einander zu zu bewegen. Die Bewegung der Zylindergehäuse 8a, 8b der Aktuatoren 3a, 3b erfolgt in eine Längsrichtung des Fahrzeugs, welche in den Fig. mit "x" gekennzeichnet ist.

[0037] Im Folgenden werden der Aufbau und die Funktionsweise anhand des Aktuators 3a erläutert, wobei für den Aktuator 3b das Entsprechende gilt. Der Aktuator 3a ist als doppelt wirkende Zylindereinheit 7a ausgebildet. Die Zylindereinheit 7a besitzt das Zylindergehäuse 8a, welches einen Innenraum 9a besitzt. Das Zylindergehäuse 8a ist in den beiden Endbereichen über Dicht- und Führungseinheiten 9a, 10a gegenüber einer Längsführungseinrichtung 11a, welche hier als Führungsrohr 12a ausgebildet ist, unter Abdichtung in die Richtung x geführt. Ein Innenraum 13a des Zylindergehäuses 8a ist durch einen von dem Führungsrohr 12a getragenen kolbenartigen Trennkörper 24a aufgeteilt in zwei Druckräume 14a, 15a. Das Zylindergehäuse 8 bildet endseitig gegenüberliegende Kolbenflächen 16a, 17a aus, welche jeweils einem Druckraum 14a, 15a zugeordnet sind. Durch Erzeugung einer Druckdifferenz in den Druckräumen 14a, 15a können unterschiedliche Druckkräfte an den Kolbenflächen 16a, 17a herbeigeführt werden, deren Resultierende zu einer Öffnungs- oder Schließkraft führt. Außerhalb des Bewegungsbereichs des Zylindergehäuses 8a gegenüber dem Führungsrohr 12a besitzt das Führungsrohr 12a Anschlüsse 18a, 19a. Diese Anschlüsse 18a, 19a sind jeweils über Kanäle 20a, 21a der Längsführungseinrichtung 11a, insbesondere im Innenraum des Führungsrohrs 12a, mit einem zugeordneten Druckraum 14a, 15a verbunden. Als eine optionale Besonderheit sind darüber hinaus die beiden Druckräume 14a, 15a miteinander gekoppelt über Drosselventile oder zwei zueinander parallel geschaltete, in unterschiedliche Richtungen wirkende Rückschlagventile 22a, 23a.

[0038] Die Aktuatoren 3a, 3b sind somit jeweils gebildet mit

- der während der Stellbewegung der Aktuatoren 3a, 3b nicht bewegten Längsführungseinrichtung 11a, 11b und dem ebenfalls nicht mitbewegten Trennkörper 24, welcher einen ruhenden Trennkolben zwischen den beiden Druckräumen 14, 15 bildet, sowie
- den während der Stellbewegung bewegten Zylindergehäusen 8a, 8b.

[0039] Der fluidische Steuerkreis 2 verfügt über eine Pumpe 25. Die Pumpe 25 ist angetrieben über ein Antriebsaggregat 26, bei welchem es sich um das Antriebsaggregat des Fahrzeugs oder ein gesondert für den Betrieb des Steuerkreises 2 zuständiges Antriebsaggregat, bspw. eine elektrisch betriebene Pumpe, handeln kann. Die Pumpe 25 ist beispielsweise als Pumpe mit umschaltbarer Förderrichtung sowie steuer- oder regelbarem Ausgangsdruck und/oder Volumenstrom ausgebildet. In dem Steuerkreis 2 ist eine Primärseite 27 der Pumpe 25 mit dem Anschluss 18a des Aktuators 3a verbunden. Der Anschluss 19a des Aktuators 3a ist über ein vorzugsweise elektrisch ansteuerbares Ventil, hier ein 3/2-Wege-Magnetventil 28 (in Fig. 1 in einer Durchlassstellung) verbunden mit dem Anschluss 18b des Aktuators 3b. Der Anschluss 19b des Aktuators 3b ist verbunden mit der Sekundärseite 29 der Pumpe 25. Für eine Umschaltung der Förderrichtung der Pumpe 25 wird die Sekundärseite der Pumpe zur Primärseite (und umgekehrt).

[0040] Fig. 1 zeigt das 3/2-Wege-Magnetventil 28 in einer Durchlassstellung, in welcher dieses die Anschlüsse 19a, 18b miteinander verbindet. Eine Bypassleitung 30, in welcher ein manuell betätigbares Handnotventil 31 angeordnet ist, verbindet unmittelbar in Parallelschaltung zu der Pumpe 25 die Primärseite 27 mit der Sekundärseite 29, wenn das Handnotventil 31 geöffnet ist. Die

Bypassleitung 30 besitzt eine Verzweigung 32, welche zwischen dem Handnotventil 31 und der Primärseite 27 angeordnet ist. Die Verzweigung 32 ist mit einem Anschluss des 3/2-Wege-Magnetventils 28 verbunden, welcher in der in Fig. 1 nicht wirksamen Bypassstellung des 3/2-Wege-Magnetventils 28 mit dem Anschluss 18b des Aktuators 3b verbunden ist, während in dieser Schaltstellung der Anschluss 19a über das 3/2-Wege-Magnetventil 28 abgesperrt ist.

[0041] Die Funktionsweise der Antriebseinrichtung 1 ist wie folgt:

a) Ohne Betrieb der Pumpe 25 und für geschlossenes Handnotventil 31 erfolgt eine fluidische Sicherung einer eingenommenen Position der Aktuatoren 3a, 3b und damit der Flügeltüren 6a, 6b. (Im Folgenden wird noch erläutert, dass auch eine zusätzliche Sicherung durch eine Rast- oder Sperreinrichtung erfolgen kann.) Ohne die Rückschlagventile 22a, 23a kann (unter Vernachlässigung einer Leckage) auf diese Weise eine fluidische Fixierung der Flügeltüren 6a, 6b erfolgen. Hingegen wird mittels der Rückschlagventile 22, 23 bei Ausübung von insbesondere manuellen Kräften auf die Flügeltüren 6a, 6b eine Öffnungs- oder Schließbewegung grundsätzlich ermöglicht. Die Öffnungs- oder Schließbewegung bzw. die für die Veranlassung derselben erforderliche manuellen Kräfte werden vorgegeben durch die Drosselcharakteristik der Rückschlagventile 22, 23. Alternativ oder kumulativ möglich ist, dass mittels der Rückschlagventile 22a, 23a ein fluidischer Ausgleich von Leckageströmen, bspw. im Bereich einer Endlage, erfolgen kann.

b) Erfolgt eine Förderung des Fluids von der Sekundärseite 29 durch die Pumpe 25 zur Primärseite 27, erfolgt eine Erhöhung des Drucks in dem Druckraum 14 des Aktuators 3a. Diese Erhöhung des Drucks hat an der Kolbenfläche 16a eine Druckkraft zur Folge, welche bestrebt ist, das Zylindergehäuse 8a in Fig. 1 nach links zu bewegen. Diese Beaufschlagung des Zylindergehäuses 8a nach links hat wiederum zur Folge, dass auch der Druck in dem Druckraum 15a ansteigt. Der Aktuator 3a wirkt in diesem Fall als eine Art "Geberzylinder", da angesichts der Beaufschlagung des Zylindergehäuses 8a in Fig. 1 nach links auch der Druck in dem Druckraum 15a ansteigt. Dieser ansteigende Druck in dem Druckraum 15a wird über den Kanal 21 a, den Anschluss 19a, das 3/2-Wege-Magnetventil 28 in seiner Durchlassstellung, den Anschluss 18b, den Kanal 20b zu dem Druckraum 14b des Aktuators 3b übertragen, welcher somit als eine Art "Nehmerzylinder" dient. Diese Druckbeaufschlagung führt infolge der wirksamen Kolbenfläche 16b zu einer Beaufschlagung des Zylindergehäuses 8b des Aktuators 3b in Fig. 2 nach rechts. Diese Beaufschlagung des Zylindergehäuses 8b nach rechts hat wiederum eine Druckerhöhung an der Kolbenfläche 17b zur Folge. Auf diese Weise wird Fluid aus dem Druckraum 18b über den Kanal 21 b und den Anschluss 19b herausgepresst und der Sekundärseite 29 zugeführt. Durch die erläuterte fluidische Wirkkette wird eine Schließbewegung für Flügeltüren 6a, 6b erzeugt.

c) Für eine Umkehrung der Förderrichtung der Pumpe 25 gilt das unter b) Gesagte entsprechend (mit Umkehrung der Beaufschlagungsrichtungen und der Bewegungsrichtungen).

d) Wird das 3/2-Wege-Magnetventil 28 in die Bypassstellung umgeschaltet, erfolgt eine Umgehung des Aktuators 3a über eine Umgehungsleitung 33, welche von dem 3/2-Wege-Magnetventil 28 über die Verzweigung 32, den Teil der Bypassleitung 30 ohne Handnotventil 31 zu der Primärseite 27 führt. Da über das 3/2-Wege-Magnetventil 28 in der Bypassstellung der Anschluss 19a abgesperrt ist, ändert sich für diesen Schaltzustand des 3-2/Wege-Magnetventils unabhängig vom Betriebszustand der Pumpe 25 die Stellung des Zylindergehäuses 8a des Aktuators 3a nicht. Hingegen kann je nach Betrieb der Pumpe 25 die Erzeugung einer Öffnungs- und Schließbewegung 4a für das Zylindergehäuse des Aktuators 3b erfolgen. Letztendlich kann je nach Schaltzustand des 3/2-Weg-Magnetventils 28 über die Pumpe 25 alternativ

- eine Doppeltürsteuerung mit gemeinsamer gegenläufiger Ansteuerung der Öffnungs- und Schließbewegungen 4a, 4b der Zylindergehäuse 8a, 8b der Aktuatoren 3a, 3b erfolgen oder
- ausschließlich eine Einzeltürsteuerung über die Steuerung der Öffnungs- und Schließbewegung 4b des Zylindergehäuses 8b des Aktuators 3b erfolgen.

e) Schließlich ist über das Handnotventil 31 (und Überführung des 3/2-Wege-Magnetventil 28 in die in Fig. 1 Bypassstellung) ein Kurzschluss der beiden Druckräume 14b, 15b ermöglicht, so dass eine manuelle Öffnung oder Schließung der Flügeltür 6b, welche dem Aktuator 3b zugeordnet ist, ermöglicht ist.

[0042] Eine Einzeltürsteuerung für das Zylindergehäuse 8a des Aktuators 3a ist für die Ausgestaltung des fluidischen Steuerkreises 2 gemäß Fig. 1 nicht möglich.

[0043] **Fig. 2** zeigt eine alternative Ausgestaltung der Antriebseinrichtung 1 mit einem fluidischen Steuerkreis 2, welcher auch alternativ eine einzelne Ansteuerung beider Aktuatoren 3a, 3b (also beider Flügeltüren 6a, 6b) ermöglicht. Hierbei sind die Aktuatoren 3a, 3b selber entsprechend Fig. 1 ausgebildet. Gemäß Fig. 2 ist ebenfalls die Pumpe 25 durch eine Bypassleitung 30 mit integrier-

tem Handnotventil 31 überbrückt, wobei hier allerdings keine Verzweigung 32 vorhanden ist. Zwischen die der Pumpe 25 zugewandten Anschlüsse 18a, 19b der Aktuatoren 3a, 3b und die Primär- bzw. Sekundärseite 27, 29 und die Bypassleitung 30 ist jeweils ein 3/2-Wege-Magnetventil 34, 35 zwischengeordnet, welche sich in Fig. 2 jeweils in ihrer Durchlassstellung befinden. In der Durchlassstellung verbinden die 3/2-Wege-Magnetventile 34, 35 den jeweiligen zugeordneten Anschluss 18a, 19b des Aktuators 3a, 3b mit der Bypassleitung 30 und der Primär- bzw. Sekundärseite 27, 29. Darüber hinaus besitzen die 3/2-Wege-Magnetventile 34, 35 eine Bypassstellung, in welcher der mit der Bypassleitung 30 und der Primär- oder Sekundärseite 27, 29 verbundene Anschluss des 3/2-Wege-Magnetventil 34, 35 über dieses mit einer Umgehungsleitung 36 verbunden sind. Die Umgehungsleitung 36 verbindet einerseits die beiden Anschlüsse der 3/2-Wege-Magnetventile 34, 35 miteinander. Zusätzlich ist die Umgehungsleitung 36 über eine Verzweigung 37 mit einer Verbindungsleitung 38, welche unmittelbar (ohne Integration des 3/2-Wege-Magnetventils 28) die Anschlüsse 19a, 18b miteinander verbindet, verbunden.

[0044] Die Betriebsweise der Antriebseinrichtung 1 gemäß Fig. 2 ist wie folgt:

a) bis c) Befinden sich beide 3/2-Wege-Magnetventile 34, 35 in ihrer Durchlassstellung, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist, ist eine Betriebsweise gemäß a) bis c), wie diese zu Fig. 1 beschrieben worden ist, möglich.

d) Wird das 3/2-Wege-Magnetventil 34 in seine Durchlassstellung geschaltet, während sich das 3/2-Wege-Magnetventil in seiner Bypassstellung befindet, ist mittels des Betriebs der Pumpe 25 eine Einzeltürsteuerung mit einer Ansteuerung nur des Aktuators 3a ermöglicht, während über die Absperrung des mit dem Anschuss 19b des Aktuators 3b verbundenen Anschlusses des 3/2-Wege-Magnetventils 35 keine Änderung der Betriebssituation des Aktuators 3b erfolgt.

e) Wird umgekehrt das 3/2-Wege-Magnetventil 35 in seine Durchlassstellung überführt, während das andere 3/2-Wege-Magnetventil 34 in seiner anderen Schaltstellung ist, ist eine Einzeltürsteuerung mit einer Ansteuerung nur des Aktuators 3b über den Betrieb der Pumpe 25 möglich, während der Aktuator 3a durch Absperrung des Anschlusses 18a seinen Betriebszustand nicht ändert.

f) Befinden sich beide 3/2-Wege-Magnetventile 34, 35 in ihrer Durchlassstellung und ist das Handnotventil 31 geöffnet, kann eine gemeinsame manuelle Öffnung oder Schließung der Flügeltüren 6a, 6b erfolgen, wobei das Fluid zwischen den Druckräumen 14a, 15b über das Handnotventil 31 in seiner Öffnungsstellung umgewälzt wird.

g) Befindet sich hingegen eines der 3/2-Wege-Magnetventile 34, 35 in seiner Durchlassstellung, während das andere 3/2-Wege-Magnetventil 34, 35 in seiner Umgehungsstellung ist, kann bei geöffnetem Handnotventil 31 eine manuelle Öffnung oder Schließung lediglich einer Flügeltür 6a, 6b erfolgen.

[0045] Für die Ansteuerung des 3/2-Wege-Magnetventils 28 gemäß Fig. 1 sowie der 3/2-Wege-Magnetventile 34, 35 gemäß Fig. 2 wird vorzugsweise eine Strategie derart gewählt, dass auch bei Einbruch der elektrischen Leistungsversorgung (und damit Einbruch der Möglichkeit der elektrischen Ansteuerung) die angestrebte Handnotbetätigung durch manuelle Betätigung des Handnotventils 31 möglich bleibt. Für Fig. 1 bedeutet dies, dass über eine Rückstellfeder das 3/2-Wege-Magnetventil 28 stromlos in seiner Bypassstellung ist. Ist ein Handnotbetrieb bei Einbruch der elektrischen Leistungsversorgung gemäß Fig. 2 für beide Flügeltüren 6a, 6b gewünscht, sollten die 3/2-Wege-Magnetventile 34, 35 stromlos in ihrer Durchgangsstellung sein. Ist hingegen lediglich eine Handnotbetätigung einer Flügeltür 6a, 6b gewünscht, muss das zugeordnete 3/2-Wege-Magnetventil 34 stromlos in seine Durchlassstellung überführt werden, während das andere 3/2-Wege-Magnetventil 35 dann stromlos seine Bypassstellung einnehmen muss.

[0046] Die Ansteuerung sowohl der Pumpe 25 als auch der 3/2-Wege-Magnetventile 28, 34, 35 erfolgt über eine elektronische Steuereinheit oder CPU, welche in den Fig. nicht dargestellt ist. Diese Ansteuerung erfolgt je nach den jeweiligen Betriebssituationen, wobei die Öffnungs- oder Schließbewegung zentral von dem Fahrer herbeigeführt werden kann und/oder über für die Fahrgäste innerhalb und/oder außerhalb des Fahrzeugs zugängliche Betätigungsorgane, welche beispielsweise benachbart den Flügeltüren 6a, 6b angeordnet sein können. In den Fig. sind vereinfacht lediglich die Aktuatoren 3a, 3b für ein Paar von Flügeltüren 6a, 6b dargestellt. Es versteht sich, dass mehrere derartige Paare von Flügeltüren über mehrere Paare von Aktuatoren angesteuert werden können. Hierbei kann dies über ein- und dieselbe Pumpe 25 erfolgen, die dann über parallele oder serielle Leitungszweige mehrere Aktuatoren beaufschlagt, oder über mehrere Pumpen, welche dann jeweils einem Paar von Aktuatoren 3a, 3b (oder mehreren Paaren von Aktuatoren) zugeordnet sein können mit in diesem Fall mehreren Kreisläufen 2.

- Weitere Steuerungs- und Regelungsmaßnahmen,
- eine Berücksichtigung beliebiger Betriebssituationen,
- Notfallmaßnahmen,
- eine Beeinflussung der Öffnungs- und Schließgeschwindigkeiten,
- die Herbeiführung einer Endlagendämpfung für die Bewegung der Aktuatoren und Flügeltüren,

- die Ausgestaltung der fluidischen Kreisläufe mit Verwendung unterschiedlicher Verbindungs- und Umgehungsleitungen,
- der Einsatz von schaltbaren Ventilelemente, Drosseleinrichtungen und/oder Entlüftungseinrichtungen,
- Schutzmaßnahmen gegen das Einklemmen von Personen zwischen den Flügeltüren und/oder
- Maßnahmen zur Überwachung der Öffnungs- und Schließbewegungen

u. ä. sind dem Fachmann an sich bekannt oder für diesen aus dem Stand der Technik zu diesem Technologiefeld entnehmbar und lassen sich mit den erfindungsgemäßen Ausgestaltungen kombinieren.

[0047] Zur Vereinfachung der Darstellung ist in Fig. 1 und Fig. 2 lediglich eine Bewegung der Zylindergehäuse 8a, 8b in eine Richtung x dargestellt, welche für eine Ausgestaltung korreliert mit der Bewegung der Flügeltüren 6a, 6b in Richtung der Fahrzeuglängsachse. Möglich ist, dass ergänzende Betätigungseinrichtungen oder auch Kopplungseinrichtungen oder Freiheitsgrade Einsatz finden, über welche zusätzlich eine Schwenkbewegung der Flügeltüren 6a, 6b um eine Hochachse (Achse z) herbeiführbar ist. Je nach Verschwenkung um die Achse z kann sich dann auch die Betätigungsrichtung x des Aktuators gegenüber der Längsachse des Fahrzeugs ändern. Möglich ist auch, dass die Halteeinrichtungen 5a, 5b mit der Bewegung der Aktuatoren 3a, 3b in Richtung der X-Achse lediglich mit einem Punkt der Flügeltür 6a, 6b gelenkig gekoppelt sein, so dass die Bewegung der Flügeltür auf einer Kreisbahn dann zusätzlich zu der translatorischen Bewegung des Zylindergehäuses 8a, 8b des Aktuators 3a, 3b abhängt von der genannten ergänzenden Kopplungseinrichtung und/oder einem weiteren Aktuator, wie dies im Folgenden noch näher erläutert wird.

[0048] Als Besonderheit ist den Fig. 1 und 2 zu entnehmen, dass die Zylindergehäuse 8a, 8b der Aktuatoren 3a, 3b nicht fahrzeugrahmenfest angeordnet sind, sondern über ihre Stellbewegung entlang der Längsführungseinrichtungen 11a, 11 b bewegt werden. Hierbei kann die Bewegung der Zylindergehäuse 8a, 8b fluidisch miteinander gekoppelt sein, wobei dann ein Zylindergehäuse 8a, 8b als eine Art "Geberzylinder" wirkt, während das andere Zylindergehäuse 8b, 8a dann als "Nehmerzylinder" dient. Diese fluidische Kopplung ist aber über Ventilelemente, hier die 3/2-Wege-Magnetventile 28, 34, 35 aufhebbar. Für das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 und 2 sind die Längsführungseinrichtungen 11a, 11b fahrzeugrahmenfest angeordnet, wobei dies nicht zwingend erforderlich ist, wie im Folgenden noch erläutert wird.

[0049] In den **Fig. 3 bis 15** ist in weiterem konstruktivem Detail und mit erweiterten Möglichkeiten eine Antriebseinrichtung 1 beispielhaft dargestellt, in welcher beispielsweise ein fluidischer Steuerkreis 2 gemäß Fig. 1 oder 2 einsetzbar ist.

[0050] **Fig. 3** zeigt die parallel zueinander und zu der x-Richtung orientierten Längsführungseinrichtungen 11a, 11 b, welche hier als Führungsrohre 12a, 12b ausgebildet sind. Gegenüber diesen in Richtung der X-Achse geführt sind die Zylindergehäuse 8a, 8b, welche die Halteeinrichtungen 5a, 5b für die Flügeltüren 6a, 6b tragen. Während Fig. 3 die Antriebseinrichtung 1 in eine Öffnungsstellung mit maximalem Abstand der Flügeltüren 6a, 6b zeigt, sind in den **Fig. 4 und 5** unterschiedliche Schließstellungen der Flügeltüren 6a, 6b dargestellt.

[0051] Der Aufbau der Längsführungseinrichtungen 11a, 11b sowie der Zylindereinheiten 7a, 7b sind im Detail in den **Fig. 6 bis 8** zu erkennen:

Die Führungsrohre 12a, 12b sind in ihren Endbereichen starr und parallel zueinander an Abstützeinrichtungen 39, 40 gehalten. Wie beispielhaft anhand der Abstützeinrichtung 39 gemäß Fig. 7 dargestellt ist, sind die Abstützeinrichtungen 39, 40 jeweils mit einem Grundkörper 68 gebildet. Der Grundkörper 68 besitzt zwei abgestufte Durchgangsausnehmungen 41, 42, in welche sich unter radialer Abdichtung durch ein Dichtelement 43 eine Kopplungshülse 44 erstreckt, welche stirnseitig in das Führungsrohr 12a, 12b eingeschraubt ist mit einer Verspannung der Stirnseite des Führungsrohrs 12a, 12b gegen einen Bund 45 der Kopplungshülse 44. Durch die Durchgangsausnehmungen 41, 42 hindurch erstreckt sich eine Kopplungsschraube 46, deren Gewindeabschnitt mit einem Innengewinde der Kopplungshülse 44 verschraubt ist. Mit dem Einschrauben der Kopplungsschraube 46 in die Kopplungshülse 44 wird ein zylindrischer verjüngender Absatz 47 der Durchgangsausnehmung 41, 42 verspannt zwischen einem Kopf 48 der Kopplungsschraube 46 und einer Stirnseite oder dem Bund 45 der Kopplungshülse 44. Die Kopplungsschraube 46 besitzt einen inneren Kanal 49, welcher einerseits in einen Innenraum 50 des Führungsrohrs 12a, 12b mündet und andererseits über einen radialen Stichkanal kommuniziert mit einer in den Fig. nicht dargestellten Versorgungsleitung oder - bohrung in dem Grundkörper 68, welche mit einem Anschluss 18, 19 verbunden ist. Ein Übertrittsquerschnitt zwischen der Stichbohrung 51 und der Versorgungsleitung kann über

- das Dichtelement 43,
- ein Dichtelement 52, welches zwischen Kopf 48 und Grundkörper 68 verspannt ist, sowie
- ein Dichtelement 53, welches zwischen der Durchgangsbohrung der Kopplungshülse 44 und einer Mantelfläche der Kopplungsschraube 46 eingespannt ist,

abgedichtet sein.

[0052] Wie insbesondere aus dem Detail VIII gemäß Fig. 8 zu erkennen ist, sind die Führungsrohre 12a, 12b zweiteilig ausgebildet mit Führungsrohrteilen 12-1 und

12-2. Die Führungsrohrteile 12-1 und 12-2 sind starr miteinander verbunden über den Trennkörper 24. Der Trennkörper 24 verfügt über einen Ringkörper 54, von welchem sich in x-Richtung mit einem Außengewinde ausgestattete Zapfen 55, 56 erstrecken. Die Außengewinde der Zapfen 55, 56 sind verschraubt mit Innengewinden der Führungsrohrteile 12-1 und 12-2, womit die zugeordneten Stirnseiten der Führungsrohrteile 12-1 und 12-2 verspannt werden gegen ringförmige Stirnflächen des Ringkörpers 54, so dass der Trennkörper 24 und die Führungsrohrteile 12-1 und 12-2 eine starre Einheit bilden. Der Ringkörper 54 bildet radial außenliegend eine zylindrische Dicht- und Führungsfläche 57. In die Dicht- und Führungsfläche 57 ist radial eine umlaufende Nut 58 eingebracht, in welcher ein Dichtelement 59 angeordnet ist. Die Innenräume 50-1 und 50-2 der Führungsrohrteile 12-1 und 12-2 sind über mit Längsbohrungen gebildete Kanäle 60, 61 des Trennkörpers 24 miteinander verbunden. In den Kanälen 60, 61 sind die in entgegengesetzte Richtung öffnenden Drosseln oder Rückschlagventile 22, 23 angeordnet. In Öffnungsrichtung stromaufwärts der Rückschlagventile 22, 23 mündet in die Kanäle 60, 61 jeweils eine radiale Stichbohrung 62, 63.

[0053] Die Zylindergehäuse 8 sind hier mit einem Zylindergehäuserohr 64 gebildet, welches in beiden Endbereichen mit einer Dicht- und Führungseinheit 9 bzw. 10 verschraubt ist. An den Dicht- und Führungseinheiten 9 sind im vorliegenden Fall die Halteeinrichtungen 5 unmittelbar befestigt. Die zylindrische Innenfläche des Zylindergehäuserohrs 64 gleitet für die Stellbewegung entlang der Dicht- und Führungsfläche 57 der Trennkörper 24, wobei eine Abdichtung durch das Dichtelement 59 erfolgt. Zwischen der Innenfläche des Zylindergehäuserohrs 64 und der Mantelfläche der Führungsrohrteile 12-1 und 12-2 ist ein radialer Zwischenraum gebildet, im Bereich dessen die beiden Druckräume 14, 15 ausgebildet werden. Somit ist der Druckraum 14 radial innenliegend begrenzt durch die Mantelfläche des Führungsrohrs 12 und radial außenliegend durch die Innenfläche des Zylindergehäuserohrs 64. In einem Endbereich ist der Druckraum 14 axial begrenzt durch eine Stirnfläche des Ringkörpers 54. In dem anderen axialen Endbereich ist der Druckraum 14 axial begrenzt durch eine ringförmige innere Stirnseite der Dicht- und Führungseinheit 9, welche damit die Kolbenfläche 16 bildet. Entsprechendes gilt für den Druckraum 15, wobei hier die eine axiale Begrenzung und die Bildung der Kolbenfläche 17 nicht durch die Dicht- und Führungseinheit 9 erfolgt, sondern durch die Dicht- und Führungseinheit 10. Eine fluidische Verbindung der Innenräume 50-1 und 50-2 mit den zugeordneten Druckräumen 14, 15 erfolgt über die Kanäle 60, 61 und die Stichbohrungen 62, 63.

[0054] In Fig. 6 ist ersichtlich, dass für eine Schließstellung der Flügeltüren das Zylindergehäuse 8 mit der Dicht- und Führungseinheit 10 unmittelbar benachbart der Abstützeinrichtung 39 angeordnet ist, wobei eine Stirnseite der Dicht- und Führungseinheit 10 auch an der Abstützeinrichtung zur Anlage kommen kann. Hingegen entfernt sich die Dicht- und Führungseinheit 10 mit der Öffnungsbewegung der Flügeltüren 6a, 6b zunehmend von der Abstützeinrichtung 39. Das Zylindergehäuse 8 ist vorzugsweise mehr als halb so lang wie die Längsführungseinrichtung 11, wodurch eine gute Abstützung und Aufnahme eines Kippmoments um eine Achse quer zur Längsachse der Längsführungseinrichtung 11 gewährleistet ist.

[0055] Letztendlich kann je nach Druckbeaufschlagung der Versorgungsleitungen in den Abstützeinrichtungen 39, 40 die fluidische Beaufschlagung der Druckräume 14, 15 verändert werden, womit eine Bewegung der Zylindergehäuse 8a, 8b in Öffnungs- und Schließrichtung 4a, 4b herbeigeführt werden kann. Die Bewegung der Flügeltüren 6a, 6b erfolgt hierbei vorzugsweise parallel zur Fahrzeuglängsachse und in die in den Figuren mit x bezeichnete Richtung. Die von den Dicht- und Führungseinheiten 9, 10 ausgebildeten Kolbenflächen 16, 17 sind hierbei Ringflächen mit Durchmessern entsprechend den Ringspalten zwischen der Innenfläche des Zylindergehäuserohrs 64 und der Mantelfläche des Führungsrohrs 12.

[0056] Durchaus möglich ist, dass die Abstützeinrichtung 1 ausschließlich über den erläuterten Freiheitsgrad in Richtung x verfügt. Für das in den Fig. 3 bis 15 dargestellte Ausführungsbeispiel verfügt die Abstützeinrichtung 1 über einen weiteren Freiheitsgrad in eine Querrichtung, welche hier als Richtung y bezeichnet ist. Dieser zusätzliche Freiheitsgrad wird gewährleistet, indem die mit den Führungsrohren 12 gebildeten Längsführungseinrichtungen 11 gemeinsam mit den Abstützeinrichtungen 39, 40 in Richtung y gegenüber einem Fahrzeugrahmen oder einem Türrahmen bewegbar sind. Dieser zusätzliche Freiheitsgrad kann dazu dienen,

- nach Bewegung der Flügeltüren 6a, 6b in einer ersten Bewegungsphase in x-Richtung parallel zu dem Fahrzeug mit dem erforderlichen Abstand von einer äußeren Wandung und einem Türrahmen des Fahrzeugs ohne Nutzung des zusätzlichen Freiheitsgrads

- in einer zweiten Bewegungsphase die Flügeltüren 6a, 6b in ihre Schließstellung zu bewegen, wobei die Flügeltüren dann (zumindest auch) in Querrichtung y des Fahrzeugs auf einen Türrahmen mit geeigneter Dichtung zu bewegt werden.

[0057] Insbesondere in den Fig. 12 und 14 ist zu erkennen, dass ein derartiger zusätzlicher Freiheitsgrad in y-Richtung gewährleistet wird über eine Querführungseinrichtung 65. Diese verfügt über eine in Richtung der Y-Achse orientierte Führungsstange 66, welche an einer fahrzeugrahmenfesten oder türrahmenfesten Trageinrichtung 67 gehalten ist.

[0058] Der Grundkörper 68 ist in diesem Fall als eine Art Führungsschlitten 69 ausgebildet. Hierzu besitzt der

Führungsschlitten 69 eine durchgängige Ausnehmung 70, in welche endseitig zwei Führungsbuchsen 71, 72 eingesetzt sind, welche gleitend und möglichst spielfrei an der Führungsstange 66 abgestützt sind. Zwischen dem Führungsschlitten 69 und der Führungsstange 66 wirkt ein Federelement 73, welche den Führungsschlitten von dem Türrahmen weg in y-Richtung beaufschlagt.

[0059] Die Bewegung der Zylindergehäuse 8 entlang der Längsführungseinrichtungen 11 in x-Richtung ist lediglich über einen Teilhub, nämlich den letzten Teil des Schließhubes bzw. den ersten Teil des Öffnungshubes, gekoppelt mit der Bewegung der Führungsschlitten 69 gegenüber den Führungsstangen 66 in Richtung y. Diese Kopplung erfolgt mechanisch. Hierzu verfügen die Zylindergehäuse 8, hier die Dicht- und Führungseinheiten 9, über eine Mitnehmereinheit 74, welche lediglich für den Teilhub der Zylindergehäuse 8 wirksam werden. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist die Mitnehmereinheit 74 gebildet von einem Fortsatz 75 der Dicht- und Führungseinheiten 9. Durch eine durchgängige Ausnehmung 76 der Fortsätze 75 erstreckt sich eine Koppelstange 77. Für den Teilhub, für welchen die Bewegung der Zylindergehäuse 8 mit der Bewegung der Führungsschlitten 69 gekoppelt ist und somit eine Kopplung der Bewegung des Zylindergehäuses 8 in Längsrichtung x mit der Bewegung der Abstützeinrichtungen 39, 40 in Querrichtung y erfolgt, liegt ein Mitnehmer 78 der Koppelstange 77 einseitig an den Fortsatz 75 an, womit die mechanische Kopplung zwischen der Bewegung der Zylindergehäuse 8 mit der Bewegung der Koppelstangen 77 geschaffen und wirksam ist. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist der Mitnehmer 78 mit einer auf die Koppelstange aufgesteckten Hülse 79 gebildet, welche endseitig durch eine Mutter 80 gesichert ist.

[0060] In den den Abstützeinrichtungen 39, 40 zugewandten Endbereichen sind die Koppelstangen 77 an einem Kniehebelmechanismus 81 angelenkt, welcher in einer Ebene x-y bewegbar ist. Der Kniehebelmechanismus 81 verfügt über einen ersten Kniehebel 82 sowie einen zweiten Kniehebel 83, welche über ein Kniegelenk 84 miteinander verbunden sind. Der dem Kniegelenk 84 abgewandte Endbereich des ersten Kniehebels 82 ist an den Führungsschlitten 69 angelenkt. Der dem Kniegelenk 84 abgewandte Endbereich des zweiten Kniehebels 83 ist an der Trageinrichtung 67 angelenkt. Die Koppelstange 77 wirkt auf den ersten Kniehebel 82 ein, was vorzugsweise ungefähr mittig zwischen den beiden Anlenkpunkten des ersten Kniehebels 82 erfolgt.

[0061] Die Kopplung zwischen dem Zylindergehäuse 8 und dem Führungsschlitten 69 erfolgt folgendermaßen:

- In der Öffnungsstellung der Antriebseinrichtung 1 und der Flügeltüren 6 gemäß Fig. 3 befindet sich das Zylindergehäuse 8a maximal nach links verschoben. In dieser Öffnungsstellung hat sich der Fortsatz 75a gegenüber der Stellung in Fig. 8 ebenfalls weit nach links bewegt, so dass der Mitnehmer 78a den Fortsatz 75a nicht kontaktiert.

- Mit Betätigung der Aktuatoren 3a, 3b bewegen sich die Flügeltüren 6a, 6b aufeinander zu bis zu der Stellung gemäß Fig. 4. In dieser besitzen die Flügeltüren 6a, 6b noch einen kleinen verbleibenden Spalt. In der Stellung gemäß Fig. 4 beginnt der Teilhub, für welchen eine Kopplung der Bewegung der Flügeltüren 6a, 6b und der Bewegung der Zylindergehäuse 8 mit der Bewegung der Führungsschlitten 69 einsetzt. In der Betriebsstellung gemäß Fig. 4 ist somit gerade der Fortsatz 75 zur Anlage an den Mitnehmer gekommen.

- Eine weitere Druckbeaufschlagung der Aktuatoren 3a, 3b hat zur Folge, dass die Zylindergehäuse 8 weiter aufeinander zu bewegt werden, was auch zur Folge hat, dass die Koppelstangen 77a, 77b aufeinander zu gezogen werden. Mit der Fortführung der Schließbewegung betätigen die Koppelstangen 77 den Kniehebelmechanismus 81. Der Kniehebelmechanismus 81 wird aus der abgewinkelten Betriebsstellung gemäß **Fig. 9** (Kniewinkel bspw. ca. 70° ± 20°) gemäß Fig. 9 in Richtung seiner Strecklage (Fig. 10, Kniewinkel bspw. ca. 80° ± 8°) bewegt. Die Veränderung des Kniewinkels hat zur Folge, dass sich der Abstand des Anlenkpunkts des Kniehebelmechanismus 81 an der Trageinrichtung 67 von dem Anlenkpunkt des Kniehebelmechanismus 81 an dem Führungsschlitten 69 vergrößert. Entgegen der Beaufschlagung des Federelements 73 kommt es somit zu einer Bewegung der mit dem Führungsschlitten 69 gebildeten Abstützeinrichtung 39, 40, der Längsführungseinrichtungen 11, der Aktuatoren 3a, 3b, der Halteeinrichtungen 5a, 5b und letztendlich der Flügeltüren 6a, 6b in y-Richtung (entgegengesetzt zu dem Richtungssinn von y in den Figuren). Eine Charakteristik des Ausmaßes der Bewegung der Führungsschlitten 69 in Abhängigkeit der Bewegung der Zylindergehäuse 8 ergibt sich über die Kinematik des Kniehebelmechanismus 81, nämlich die Lage der Anlenkpunkte und die Längen der Kniehebel 82, 83.

- Werden hingegen die Aktuatoren 3a, 3b in Öffnungsrichtung beaufschlagt, führt die Beaufschlagung des Federelements 73 dazu, dass mit der Öffnungsbewegung der Kniewinkel des Kniehebelmechanismus 81 wieder größer wird, wobei das Federelement 73 so lange dafür sorgt, dass die Koppelstange 77 mit dem Mitnehmer 78 an den Fortsatz 75 gepresst wird, bis der Führungsschlitten 69 maximal nach außen in y-Richtung bewegt ist, womit die Kopplung der Bewegung der Zylindergehäuse 8 mit der Bewegung des Führungsschlittens bewegungsgesteuert beseitigt wird.

[0062] Möglich ist, dass die Antriebseinrichtung 1 lediglich die erläuterten Freiheitsgrade in Richtung x und y besitzt. Diese Ausgestaltung kommt insbesondere

dann zum Einsatz, wenn eine Doppeltürsteuerung für die Öffnungs- und Schließbewegung der Flügeltüren 6a, 6b gewünscht ist.

[0063] Optional wird eine erweiterte Ausgestaltungsform vorgeschlagen, gemäß welcher die Abstützeinrichtungen 39, 40, Längsführungseinrichtungen 11, die Zylindergehäuse 8 und die Führungsstangen 66 gemeinsam um eine Hochachse Z verschwenkbar sind, womit sich auch die Richtungen x, y, entlang welcher eine Bewegung entlang der genannten Freiheitsgrade erfolgt, verändern. Diese Verschwenkung um die Hochachse Z erfolgt vorzugsweise dann, wenn lediglich eine Einzeltürsteuerung gewünscht ist, für welche beispielsweise die Flügeltür 6b geschlossen bleibt, aber mit einer Öffnungsbewegung des Zylindergehäuses 8a die Flügeltür 6a geöffnet wird. Dies hat zur Folge, dass mit der Öffnungsbewegung der einzelnen Flügeltür 6a der Kniehebelmechanismus 81 b seine Endlage nahe der Strecklage beibehält, so dass auch der Führungsschlitten 69b seine Position in y-Richtung möglichst weit in Querrichtung nach innen beibehält. Hingegen führt die Betätigung des Aktuators 3a dazu, dass sich der Kniewinkel des Kniehebelmechanismus 61 a vergrößert und der Führungsschlitten 69 in Querrichtung nach außen bewegt. Somit führt die erläuterte Einzeltürsteuerung dazu, dass sich mit der Verschwenkung um die Hochachse Z die Wirkrichtung des Aktuators 3a von einer ersten Wirkrichtung 85 ändert in eine zweite Wirkrichtung 86 (schematisch strichpunktiert in Fig. 5 dargestellt). Hierbei ist die maximale Winkeländerung zwischen der ersten Wirkrichtung 85 und der zweiten Wirkrichtung 86 unter Umständen verhältnismäßig klein, beispielsweise im Bereich von 5° ± 4° oder 5° ± 2°. Diese Winkeländerung hat einerseits zur Folge, dass die Flügeltür 6b weiterhin geschlossen bleibt (u. U. mit einem kleinen "Winkelfehler"), während möglich ist, dass die Flügeltür 6a geöffnet werden kann und diese beispielsweise an einer Außenhaut des Fahrzeugs vorbeigeführt werden kann. Falls ein derartiger zusätzlicher Freiheitsgrad für eine Verschwenkung um die Hochachse Z gewünscht ist, ist erforderlich, dass die Führungsstange 66 nicht starr an der Trageinrichtung 67 befestigt ist. Vielmehr ist ein Endbereich 87 der Führungsstange 66 gelenkig in einem Lagerauge 88 derart gelagert, dass eine axiale Fixierung der Führungsstange 66 gegenüber der Trageinrichtung 67 erfolgt, aber die Ausrichtung der Führungsstange 66 begrenzt im Raum veränderlich ist. Auch der gegenüberliegende Endbereich 89 der Führungsstange 66 ist nicht starr an der Trageinrichtung 67 gehalten. Vielmehr ist über ein Kugelgelenk 90 an der Trageinrichtung 67 ein sich ungefähr vertikal nach unten erstreckendes Koppelelement 91 angelenkt. Das Koppelelement 91 ist in seinem unteren Endbereich durch eine endseitige vertikale Bohrung der Führungsstange 66 hindurchgeführt und auf der gegenüberliegenden Seite durch eine Mutter 92 gesichert. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist das Koppelelement 91 mit einstellbarer Länge ausgebildet. Wie dargestellt kann der Endbereich 89 der Führungsstange 66 über ein Federelement 93 gegen die Mutter 92 gepresst werden, wobei unter Vergrößerung der Vorspannung der Feder 93 auch eine Bewegung des Endbereichs 89 der Führungsstange 66 weg von der Mutter 92 möglich ist.

[0064] Wie eingangs erläutert ist möglich, dass eine einmal eingenommene Stellung der Flügeltüren 6a, 6b ausschließlich fluidisch gesichert ist. Für eine besondere Ausgestaltung erfolgt eine Sicherung der Stellung der Flügeltüren 6a, 6b und damit der Antriebseinrichtung 1 über eine zusätzliche Rast- oder Verriegelungseinrichtung 94. Während grundsätzlich möglich ist, dass mittels der Rast- oder Verriegelungseinrichtung 94 mindestens ein beliebiges Teil der Antriebseinrichtung festgesetzt wird, welches im Zuge der Öffnungs- und Schließbewegung bewegt wird, wird gemäß der dargestellten Ausführungsform mittels der Rast- oder Verriegelungseinrichtung 94 der Führungsschlitten 69 gegenüber der Führungsstange 66 verrastet oder verriegelt. Zu diesem Zweck besitzt die Führungsstange 66 eine Rast- oder Verriegelungsnut 95, in welche ein Rast- oder Verriegelungselement (beispielsweise ein Verrieglungsstift) der Rast- oder Verriegelungseinrichtung 94 eingreift. Eine Steuerung der Rast- oder Verriegelungseinrichtung 94, insbesondere die Bewegung des Rastelements in die Rast- oder Verriegelungsnut 95, kann elektrisch, pneumatisch, hydraulisch, elektropneumatisch oder elektrohydraulisch erfolgen.

[0065] Optional möglich ist, dass gemeinsam mit der Betätigung des Kniehebelmechanismus 81 auch eine Verschwenkung von Drehsäulen 96 beidseits der den Flügeltüren 6a, 6b zugeordneten Einstiegsöffnung des Fahrzeugs erfolgt. Die Drehsäulen 96 sind hierbei in Richtung der Hochachse Z orientiert. Die Drehsäulen 96 sind hierbei ebenfalls verdrehbar um die Hochachse gegenüber der Trageinrichtung 67 gelagert. Im oberen Endbereich verfügt die Drehsäule 96 über eine sich radial von dieser erstreckende Schwinge 97. In einem radial außenliegenden Endbereich ist an der Schwinge 97 eine Koppelstange 98 angelenkt. Die Koppelstange 98 ist in einem Endbereich mittels eines Kugelkopfes 99 an dem Führungsschlitten 69 bzw. einem sich von diesem nach unten erstreckenden Lagerbolzen angelenkt. In dem anderen Endbereich ist die Koppelstange 98 über einen Kugelkopf 106 an der Schwinge 97 angelenkt. Eine Bewegung des Führungsschlittens 69 in y-Richtung wird somit über die Verbindung zwischen der Schwinge 97 und der Koppelstange 98 umgewandelt in eine Drehbewegung der Drehsäule 96 um ihre Längsachse. Im Bereich des Fahrzeugbodens und im unteren Endbereich der Drehsäule 96 ist eine weitere Halteeinrichtung 100 für die Flügeltür 6a, 6b angeordnet. Die Halteeinrichtung 100 verfügt über eine bogenförmige Schwinge 101, welche mit der Drehsäule 96a in einer x-y-Ebene verschwenkt wird. Der radial außenliegende Endbereich der Schwinge 101 ist über eine Führungseinheit 105 mit einem Führungselement, insbesondere einem Führungszapfen, in einer Führungsschiene auf der Unterseite der Flügeltür 6a, 6b, insbesondere einer Führungsnut, ge-

führt. Eine Bewegung der Flügeltür 6a, 6b in Richtung x wird somit durch die Schwinge und die Führungseinheit 105 nicht behindert, während die Schwinge 101 und die Führungseinheit 105 den Abstand der Flügeltür 6a, 6b von dem Fahrzeug in Querrichtung y bei der Halteeinrichtung 100 vorgeben. Eine Verschwenkung der Drehsäule 96 führt zu einer Veränderung des Abstands der Flügeltür 6 bei der Halteeinrichtung 100 von einem Türrahmen oder dem Fahrzeug in Richtung y.

[0066] In den Fig. und der Beschreibung sind die der jeweiligen Flügeltür 6a, 6b bzw. den unterschiedlichen Aktuatoren 3a, 3b zugeordneten Bauelemente teilweise ebenfalls mit dem ergänzten Buchstabe a bzw. b gekennzeichnet. Ebenfalls mit ergänzenden Buchstaben a, b gekennzeichnet sind die Bauelemente der linken Abstützeinrichtung 39 und der rechten Abstützeinrichtung 40. Sind Bezugszeichen ohne den ergänzenden Buchstaben verwendet, kann hiermit ausschließlich eines der Bauelemente oder können hiermit die beiden Flügeltüren 6a, 6b zugeordneten Bauelemente beschrieben sein.

[0067] Mit den zwischen die Halteeinrichtungen 5, 100 zwischengeordneten Bauelementen ist eine Aufhängung 102 für die Flügeltüren 6a, 6b gebildet. Auch wenn kein Antrieb über die Aktuatoren 3a, 3b erfolgt, kann eine entsprechend gebildete Aufhängung 102 genutzt werden für die Vorgabe der Kinematik der mindestens einen Flügeltür 6a, 6b. In diesem Fall kann ein beliebiger Aktuator für eine Bewegung eines der an der Aufhängung beteiligten Bauelemente verantwortlich sein, welche dann über die Aufhängung 102 an die Halteeinrichtungen 5, 100 übertragen wird.

[0068] Als weitere Option kann in die Antriebseinrichtung 1 ein Sensorsystem integriert sein. Über dieses wird die Öffnungs- und Schließbewegung 4a und/oder die Öffnungs- und Schließbewegung 4b erfasst. Für eine beispielhafte Ausgestaltung ist das Sensorsystem gebildet mit einem magnetorestriktiven Messsystem, welches in eine Messstange 103 integriert ist, welche sich zwischen den beiden Abstützeinrichtungen 39, 40 erstreckt. Die Zylindergehäuse 8 besitzen jeweils einen Magneten oder Sender, welcher entlang der Messstange 103 bewegt wird. Die Messstange 103 erfasst magnetorestriktiv die aktuelle Position des Senders. Hierbei kann eine kontinuierliche Erfassung des Wegs erfolgen. Ebenfalls möglich ist, dass lediglich in einem Teilhub die Erfassung des Wegs erfolgt. Alternativ möglich ist auch der Einsatz eines Sensors in Form eines Schalters, welcher das Erreichen oder Passieren mindestens einer Betriebsstellung, bspw. das Erreichen der Öffnungs- und/oder Schließstellung, erfasst.

[0069] Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist die Pumpe 25 in die Antriebseinheit integriert, nämlich vorzugsweise von der Abstützeinrichtung 40 getragen, so dass die Pumpe 25 mit in Richtung y bewegt wird. Des Weiteren kann an der Abstützeinrichtung 39, 40 ein Ventilblock 104 gehalten sein, in welchen Ventile, insbesondere die 3/2-Wege-Magnetventile 28, 34, 35 integriert sind und die die fluidische Beaufschlagung der Antriebseinrichtung 1 steuern. Auch der Ventilblock 104 wird mit der Bewegung der Abstützeinrichtung 39, 40 mitbewegt.

[0070] Für den Fall der Notentriegelung der Rast- oder Verriegelungseinrichtung 94 kann die Feder 73 bewirken, dass die Flügeltür 6 von dem Türrahmen weg bewegt wird in Richtung y, wobei dann wie zu den Fig. 1 und 2 erläutert, eine manuelle Öffnung der Flügeltüren 6 in Richtung x erfolgen kann.

[0071] Die in den Figuren 3 bis 16 dargestellte Antriebseinrichtung 1 kann bspw. mittels eines fluidischen Steuerkreises 2 gemäß Fig. 1 oder Fig. 2 gesteuert (worunter auch eine Regelung verstanden wird) und fluidisch beaufschlagt werden.

[0072] Die hier beschriebene Bewegung der Flügeltür in Längs- oder Querrichtung kann eine Bewegung eines Anlenkpunktes der Flügeltür selbst beschreiben. Ebenfalls hiervon umfasst ist aber auch eine Bewegung lediglich eines Führungselements der Flügeltür in diese Richtung, während das Führungselement über eine weitere getriebliche Verbindung mit der Flügeltür verbunden ist, wobei die getriebliche Verbindung unter Umständen auch zur Folge hat, dass sich die Flügeltür in eine andere Richtung bewegt als das Führungselement.

[0073] **Fig. 17** zeigt einen fluidischen Steuerkreis 2, welcher je nach Betriebsstellung einer Ventileinrichtung 108 unterschiedliche Betriebsweisen ermöglicht, nämlich

- eine Einzeltürsteuerung,
- eine Doppeltürsteuerung mit verringerter Betätigungsgeschwindigkeit (diese Betriebsstellung der Ventileinrichtung ist auch als "erste Betriebsstellung" bezeichnet) sowie
- eine Doppeltürsteuerung mit erhöhter Betätigungsgeschwindigkeit (diese Betriebsstellung der Ventileinrichtung ist auch als "zweite Betriebsstellung" bezeichnet).

[0074] In dem fluidischen Steuerkreis 2 gemäß Fig. 17 ist die Primärseite 27 der Pumpe 25 über ein steuerbares Rückschlagventil 109 oder steuerbares Sperrventil mit dem Anschluss 18a und dem Druckraum 14a des Aktuators 3a verbunden. Der Anschluss 19a des Aktuators 3a ist mit einem Anschluss 110 eines Ventils 111, hier eines gesteuerten 3/2-Wegeventils 112, verbunden. Das Ventil 111 verfügt über weitere Anschlüsse 113, 114. In der in Fig. 17 wirksamen Stellung des Ventils 111, welche infolge der Beaufschlagung durch eine Feder der nicht angesteuerten Stellung entspricht, sind über das Ventil 111 die Anschlüsse 110, 113 miteinander verbunden, während der Anschluss 114 abgesperrt ist. In der durch die Ansteuerung herbeigeführten anderen Stellung des Ventils 111 verbindet dieses die Anschlüsse 110, 114 miteinander, während der Anschluss 113 abgesperrt ist.

[0075] Die Sekundärseite 29 ist über ein steuerbares Rückschlagventil 115 oder steuerbares Sperrventil mit

dem Anschluss 19b und somit dem Druckraum 15b des Aktuators 3b verbunden. Der andere Anschluss 18b des Aktuators 3b ist mit einem Anschluss 116 eines Ventils 117, hier eines gesteuerten 3/2-Wegeventils 118, verbunden. Das Ventil 117 verfügt über weitere Anschlüsse 119, 120. In der in Fig. 17 wirksamen Stellung des Ventils 117, welche infolge der Beaufschlagung durch eine Feder der nicht angesteuerten Stellung entspricht, verbindet das Ventil 117 die Anschlüsse 116, 119, während der Anschluss 120 abgesperrt ist. In der mittels Ansteuerung herbeigeführten anderen Stellung des Ventils 117 verbindet das Ventil 117 die Anschlüsse 116, 120 miteinander, während der Anschluss 119 abgesperrt ist.

[0076] Für das in Fig. 17 dargestellte Ausführungsbeispiel sind die Ventile 111, 117 fluidisch angesteuert. Dies kann mittels des Fluids erfolgen, welches ohnehin in dem Steuerkreis 2 eingesetzt ist. Der Steuerdruck für die Ventile 111, 117 kann dabei durch mindestens ein in den Figuren nicht dargestelltes Vorsteuerventil vorgegeben werden, welches bspw. durch eine elektronische Steuervorrichtung bedarfsgerecht angesteuert wird. Vorzugsweise sind allerdings die Ventile 111, 117 (abweichend zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 17) als Magnetventile ausgebildet, so dass diese durch eine elektronische Steuervorrichtung direkt gesteuert sind. Der Anschluss 113 des Ventils 111 ist über eine Verzweigung 121 und das Rückschlagventil 115 mit der Sekundärseite 29 der Pumpe 25 verbunden. Hingegen ist der Anschluss 119 des Ventils 117 über eine Verzweigung 122 und das Rückschlagventil 109 mit der Primärseite 27 der Pumpe 25 verbunden. Die Anschlüsse 114, 120 der beiden Ventile 111, 117 sind miteinander verbunden. Über eine in Fig. 17 nicht dargestellte Steuervorrichtung kann bedarfsgerecht die Beaufschlagung der Steueranschlüsse der Ventile 111, 117 erfolgen, was gemäß Fig. 17 fluidisch (insbesondere pneumatisch) erfolgt. Beispielsweise kann eine elektronische Steuereinrichtung mit einer entsprechenden Steuerlogik ein elektrisches Steuersignal erzeugen, mittels dessen ein elektromagnetisches Vorsteuerventil angesteuert wird, welches einen fluidischen Druck aussteuert, der dem Steueranschluss der Ventile 111, 117 zugeführt wird.

[0077] Die Ventileinrichtung 108 ist mit den Ventilen 111, 117 gebildet. Je nach Ansteuerung der Ventileinrichtung 108, also je nach Ansteuerung der Ventile 111, 117, können mittels des fluidischen Steuerkreises 2 folgende unterschiedliche Betriebsweisen ermöglicht werden:

a) In der in Fig. 17 wirksamen Schaltstellung der Ventile 111, 117, in welcher die Steueranschlüsse der Ventile 111, 117 nicht fluidisch beaufschlagt sind, wird das Fördervolumen der Pumpe 25 im Bereich der Verzweigung 122 aufgeteilt. Ein Teil, insbesondere die Hälfte, des Fördervolumens der Pumpe 25 gelangt über den Anschluss 18a zu dem Druckraum 14a des Aktuators 3a. Der andere Druckraum 15a ist über den Anschluss 19a und das Ventil 111 infolge der Verbindung der Anschlüsse 110, 113 über das Rückschlagventil 115 mit der Sekundärseite 29 verbunden. Infolge der Druckbeaufschlagung der Primärseite 27 liegt in einer Steuerleitung 123 für das Rückschlagventil 115 Steuerdruck an, sodass das Rückschlagventil 115 geöffnet wird und entgegen der eigentlichen Öffnungsrichtung Fluid zu der Sekundärseite 29 gelangen kann. Mit dem Teil des Fördervolumens der Pumpe 25, welcher von der Verzweigung 122 zu dem Anschluss 18a gelangt, kann somit die Betätigung des Aktuators 3a erfolgen.
Der andere Teil des Fördervolumens gelangt über die Verzweigung 122, die miteinander verbundenen Anschlüsse 119, 116 des Ventils 117 zu dem Anschluss 18b des Aktuators 3b und somit zu dem Druckraum 14b des Aktuators 3b. Hingegen ist der Druckraum 15b des Aktuators 3b über den Anschluss 19b und das infolge der Druckbeaufschlagung der Steuerleitung 123 geöffnete Rückschlagventil 115 mit der Sekundärseite 29 verbunden. Somit kann mit dem anderen Teil des Fördervolumens der Pumpe 25, welcher von der Verzweigung zu dem Anschluss 18b gelangt, die Betätigung des Aktuators 3b erfolgen.
Entsprechendes gilt für die Umkehrung der Förderrichtung der Pumpe 25, wobei in diesem Fall eine Steuerleitung 124 zur Öffnung des Rückschlagventils 109 druckbeaufschlagt ist. Für die in Fig. 17 wirksame Betriebsstellung, welche auch als "erste Betriebsstellung" bezeichnet ist, sind die Druckräume 14a, 14b der Aktuatoren 3a, 3b in fluidischer Parallelschaltung mit der Primärseite 27 der Pumpe 25 verbunden. Da hier die Beaufschlagung der beiden Aktuatoren 3a, 3b nur mit einem Teil des Fördervolumens der Pumpe 25 erfolgt, führt diese erste Betriebsstellung der Ventileinrichtung 108 zu einer Betätigung der Aktuatoren 3a, 3b mit einer verringerten Betätigungsgeschwindigkeit für eine Doppeltürsteuerung.

b) Werden beide Ventile 111, 117 umgeschaltet in die nicht in Fig. 17 wirksame Stellung, so liegt die zweite Betriebsstellung der Ventileinrichtung 108 vor. In der zweiten Betriebsstellung verbindet das Ventil 111 die Anschlüsse 110, 114 miteinander, während der Anschluss 113 abgesperrt ist, und das Ventil 117 verbindet die Anschlüsse 116, 120 miteinander, während der Anschluss 119 abgesperrt ist. In der zweiten Betriebsstellung ist eine Doppeltürsteuerung mit einer erhöhten Betätigungsgeschwindigkeit ermöglicht: Angesichts der Absperrung des Anschlusses 119 durch das Ventil 117 erfolgt primärseitig im Bereich der Verzweigung 112 keine Aufteilung des Fördervolumens der Pumpe 25. Vielmehr wird das gesamte Fördervolumen der Pumpe 25 über den Anschluss 18a dem Aktuator 3a zur Verfügung gestellt. In diesem Fall ist mit dem Druckraum 15a eine Art "Geberzylinder" gebildet: Der Druckraum 15a ist über den Anschluss 19a und

die Anschlüsse 110, 114 des Ventils 111 sowie die Anschlüsse 120, 116 des Ventils 117 mit dem Anschluss 18b des Aktuators 3b verbunden. Mit dem Druckraum 14b ist dann eine Art "Nehmerzylinder" gebildet. Die Druckräume 15a, 14b sind also fluidisch miteinander verkoppelt, wodurch eine Kopplung der Bewegung der beiden Aktuatoren 3a, 3b miteinander erfolgt. Führt diese Kopplung der Bewegungen zu einer Stellbewegung auch des Aktuators 3b, verändert sich das Volumen des Druckraums 15b des Aktuators 3b, womit Fluid aus dem Druckraum 15b ausgeschoben wird. Dieses gelangt über den Anschluss 19b und das angesichts der Druckbeaufschlagung der Steuerleitung 123 geöffnete Rückschlagventil 115 zur Sekundärseite 29 der Pumpe 25. Da eine Betätigung des Aktuators 3a mit dem vollen Fördervolumen der Pumpe 25 erfolgt, erfolgt eine Betätigung des Aktuators 3a mit erhöhter Betätigungsgeschwindigkeit. Infolge der Kopplung der beiden Aktuatoren 3a, 3b miteinander ergibt sich auch eine erhöhte Betätigungsgeschwindigkeit des Aktuators 3b.

Entsprechendes gilt bei Umkehrung der Förderrichtung der Pumpe 25.

c) Ebenfalls möglich ist eine Einzeltürsteuerung mit einer reinen Betätigung des Aktuators 3a: Hierzu nimmt das Ventil 111 die in Fig. 17 wirksame Stellung ein, während das Ventil 117 in die in Fig. 17 nicht wirksame Stellung gesteuert wird. Angesichts der Absperrung des Anschlusses 119 durch das Ventil 117 erfolgt keine Aufteilung des Fördervolumens im Bereich der Verzweigung 122. Vielmehr wird das gesamte Fördervolumen der Pumpe 25 über den Anschluss 18a dem Aktuator 3a zur Verfügung gestellt. Der Druckraum 15a ist über den Anschluss 19a und die Anschlüsse 110, 113 des Ventils 111, die Verzweigung 121 und das angesichts der Druckbeaufschlagung der Steuerleitung 123 geöffnete Rückschlagventil 115 mit der Sekundärseite 29 verbunden. Somit ist eine Stellbewegung des Aktuators 3a ermöglicht. Hingegen ist der Druckraum 14b des Aktuators 3b über den Anschluss 18b, die Anschlüsse 116, 120 des Ventils 117 und den Anschluss 114 in der Schaltstellung des Ventils 117 gemäß Fig. 17 abgesperrt, sodass sich eine eingenommene Stellung des Aktuators 3b nicht ändern kann. Somit ergibt sich eine Einzeltürsteuerung über den Aktuator 3a, welche mit dem vollen Fördervolumen der Pumpe 25, also einer großen Betätigungsgeschwindigkeit erfolgt.

Entsprechend kann auch eine Einzeltürsteuerung für den Aktuator 3b erfolgen, indem das Ventil 111 in die in Fig. 17 nicht wirksame Stellung umgeschaltet wird, während das Ventil 117 in die in Fig. 17 wirksame Stellung gesteuert wird.

[0078] Möglich ist, dass in dem Steuerkreis 2, beispielsweise in der Leitung zwischen der Primärseite 27 und dem Aktuator 3a und/oder in einer Leitung zwischen der Sekundärseite 29 und dem Aktuator 3b, ein Drucksensor 125 angeordnet ist. Ebenfalls möglich ist, dass über einen Wegsensor 126 die Stellbewegung eines Aktuators 3a, 3b erfasst wird, wobei der Wegsensor 126 auch mit der Messstange 103 gemäß den zuvor erläuterten Ausführungsformen gebildet sein kann. Das Signal des Drucksensors 125 und/oder des Wegsensors 126 kann zu unterschiedlichen Zwecken herangezogen werden:

- Auf Grundlage des Signals des Drucksensors 125 und/oder des Wegsensors 126 kann eine Steuerung der Beendigung des Betriebs der Pumpe 25 erfolgen, wenn ein Zieldruck oder ein vorbestimmter Stellweg, insbesondere eine Öffnungsstellung oder eine Schließstellung erreicht ist.

- Auf Grundlage des Signals des Drucksensors 125 und/oder des Wegsensors 126 kann eine Regelung des Förderbetriebs, des Fördervolumens und/oder einer Drehzahl der Pumpe 25 erfolgen.

- Auf Grundlage des Signals des Drucksensors 125 und/oder des Wegsensors 126 kann eine Umschaltung zwischen den unterschiedlichen Betriebsstellungen der Ventileinrichtung 108 erfolgen. Beispielsweise kann mit der Erfassung der Annäherung der Flügeltüren 6a, 6b an die Schließstellung einer Umschaltung von der zweiten Betriebsstellung in die erste Betriebsstellung erfolgen.

- Ist jeweils jedem Aktuator 3a, 3b ein Wegsensor 126, 126a zugeordnet, kann auch eine Einzeltürsteuerung auf Grundlage des zugeordneten Wegsensors 126, 126a für beide Aktuatoren 3a, 3b erfolgen.

[0079] Vorzugsweise ist der fluidische Steuerkreis 2 in den Ausführungsbeispielen ein hydraulischer Steuerkreis, so dass auch die Aktuatoren 3a, 3b hydraulisch betätigt werden. Dies ist insbesondere von Vorteil für die zweite Betriebsstellung, da dann für die fluidische Kopplung der beiden Aktuatoren 3a, 3b in Reihenschaltung derselben die Inkompressibilität des Hydraulikmediums genutzt werden kann.

[0080] Die Erfindung findet Einsatz für beliebige Fahrzeuge, insbesondere Personen-Transportfahrzeuge wie Busse oder Bahnen jedweder Art und Bauform. Bei den Flügeltüren 6a, 6b handelt es sich vorzugsweise um Schwing-Schiebetüren.

[0081] Die erfindungsgemäße Antriebseinrichtung 1, wie diese in den Patentansprüchen definiert ist, kann Einsatz finden in Verbindung mit den folgenden alternativen oder kumulativen Ausgestaltungen oder Weiterbildungen des fluidischen Steuerkreises 2:

- Der Steuerkreis 2 gemäß Fig. 17 kann bestimmt sein für zwei Flügeltüren 6a, 6b eines Fahrzeugs, insbe-

sondere eines Busses, wobei diese beiden Flügeltüren 6a, 6b einer gemeinsamen Einstiegsöffnung zugeordnet sind. Durchaus möglich ist, dass zusätzlich zu den im Folgenden genannten zwei Flügeltüren 6a, 6b über den fluidischen Steuerkreis 2 auch weitere Flügeltüren angesteuert werden, welche weiteren Einstiegsöffnungen zugeordnet sind.

- Die Begriffe "steuern" oder "Steuerkreis" umfassen auch eine Regelung bzw. einen Regelkreis, in welchem beispielsweise eine Regelung auf Grundlage einer Rückführung eines fluidischen Drucks oder eines Stellweges einer Flügeltür oder eines Aktuators erfolgt.

- Die beiden einer Einstiegsöffnung zugeordneten Flügeltüren 6a, 6b können bei Steuerung durch den fluidischen Steuerkreis 2 gegenläufig zueinander bewegt werden, also aufeinander zu bewegt werden zum Schließen der Flügeltüren 6a, 6b sowie voneinander weg bewegt werden zum Öffnen der Flügeltüren 6a, 6b. Der Antrieb der Flügeltüren 6a, 6b erfolgt über zwei doppelt wirkende Aktuatoren 3a, 3b. Hierzu besitzen die Aktuatoren 3a, 3b jeweils zwei entgegengesetzt wirkende und durch den fluidischen Steuerkreis beaufschlagte Druckräume 14a, 15a, 14b, 15b.

- In dem fluidischen Steuerkreis 2 kann eine Ventileinrichtung 108 Einsatz finden, welche unterschiedliche Betriebsstellungen besitzt und somit unterschiedliche Betriebsweisen ermöglicht. Hierbei umfasst die "Ventileinrichtung 108" sowohl eine singuläre Ventileinrichtung mit einer Ventileinheit als auch eine mit mehreren verteilt angeordneten, über fluidische Leitungen miteinander verbundenen singulären Ventileinheiten oder Ventilen 111, 117.

- In dem fluidischen Steuerkreis 2 verbindet u. U. die Ventileinrichtung 108 in einer **ersten Betriebsstellung** Druckräume 14a, 14b beider Aktuatoren 3a, 3b in fluidischer Parallelschaltung mit einer Primärseite 27 einer Pumpe 25. Somit teilt sich in dieser Betriebsstellung das Fördervolumen der Pumpe 25 auf die Druckräume 14a, 14b beider Aktuatoren 3a, 3b auf. Anders gesagt steht einem Aktuator 3a (3b) für dessen Beaufschlagung lediglich das halbe Fördervolumen der Pumpe 25 zur Verfügung. Dies hat zur Folge, dass für diese erste Betriebsstellung der Ventileinrichtung 108 eine verhältnismäßig langsame Stellbewegung der Aktuatoren 3a, 3b erfolgt, während andererseits unter Umständen in dieser Betriebsstellung verhältnismäßig große Stellkräfte der Aktuatoren 3a, 3b erzeugt werden können.

- Es kann auch eine zweite Betriebsstellung der Ventileinrichtung 108 herbeigeführt und genutzt werden. In dieser zweiten Betriebsstellung ist lediglich ein Druckraum 14a eines ersten Aktuators 3a mit der Primärseite 27 der Pumpe 25 verbunden. Somit ist an sich durch Betrieb der Pumpe 25 unmittelbar lediglich dieser erste Aktuator 3a betätigbar. Der andere Druckraum 15a des ersten Aktuators 3a ist mit einem Druckraum 14b des zweiten Aktuators 3b verbunden. Der andere Druckraum 15a des ersten Aktuators 3a dient somit als eine Art "Geberzylinder", welcher entsprechend der Betätigung dieses Aktuators 3a durch die Pumpe 25 einen Druck erzeugt, welcher dem Druckraum 14b des zweiten Aktuators 3b zugeführt wird, der somit als eine Art "Nehmerzylinder" wirkt. Anders gesagt sind die beiden Aktuatoren 3a, 3b fluidisch miteinander gekoppelt. Durch diese Kopplung erfolgt eine Kopplung der Bewegung der beiden Aktuatoren 3a, 3b miteinander. In der zweiten Betriebsstellung der Ventileinrichtung 108 wird das gesamte Fördervolumen der Pumpe 25 einem Druckraum 14a des ersten Aktuators 3a zugeführt, womit eine verhältnismäßig schnelle Öffnungs- oder Schließbewegung herbeigeführt werden kann. Diese schnelle Öffnungs- oder Schließbewegung wird dann über die Kopplung zwischen "Geberzylinder" und "Nehmerzylinder" auch auf den anderen Aktuator 3b übertragen. Anders gesagt befinden sich für die zweite Betriebsstellung der erste Aktuator 3a und der zweite Aktuator 3b in einer fluidischen Reihenschaltung zwischen der Primärseite 27 und der Sekundärseite 29. Die zweite Betriebsstellung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn eine schnelle Bewegung der Flügeltüren 6a, 6b gewünscht ist. Unter Umständen ergeben sich aber für diese Betriebsstellung verringerte Stellkräfte der Aktuatoren 3a, 3b.

- Die Wahl zwischen den beiden genannten Betriebsstellungen kann je nach Bedarf erfolgen. So kann beispielsweise eine normale Bewegung der Flügeltüren 6a, 6b in der ersten Betriebsstellung erfolgen, während eine Notöffnung oder Notschließung, für welche eine erhöhte Stellgeschwindigkeit der Flügeltüren 6a, 6b gewünscht ist, in der zweiten Betriebsstellung erfolgen kann.

- In besonderer Ausgestaltung ist der fluidische Steuerkreis 2 mit einer Steuervorrichtung ausgestattet. Diese Steuervorrichtung ist geeignet ausgebildet, um die Ventileinrichtung 108 bedarfsgerecht von der ersten Betriebsstellung in die zweite Betriebsstellung und/oder umgekehrt zu überführen. Diese Überführung erfolgt während einer Öffnungs- und/oder Schließbewegung der Flügeltüren 6a, 6b. Um lediglich ein nicht beschränkendes Beispiel zu nennen, kann während einer Schließbewegung die Ventileinrichtung 108 zunächst die zweite Betriebsstellung einnehmen, womit eine große Schließgeschwindigkeit gewährleistet ist. Nach einem gewissen Schließweg erfolgt dann die Umschaltung der

Ventileinrichtung 108 in die erste Betriebsstellung, womit eine Verlangsamung der Bewegung der Flügeltüren 6a, 6b erfolgt mit Annäherung an die Schließstellung. Unter Umständen können für erhöhte Stellkräfte in der ersten Betriebsstellung auch erhöhte Schließkräfte erzeugt werden, womit ein enges und dichtes Anlegen der Flügeltüren 6a, 6b an einen Türrahmen, eine Dichtung u. ä. gewährleistet werden kann.

- Für die Steuerung der Überführung von der ersten Betriebsstellung in die zweite Betriebsstellung und/oder umgekehrt gibt es vielfältige Möglichkeiten:

- Für eine besondere Ausgestaltung sind eine Steuervorrichtung (bei der es sich auch um die vorgenannte Steuervorrichtung handeln kann) und ein Drucksensor 125 vorgesehen. Der Drucksensor 125 dient der Erfassung eines Drucks in dem fluidischen Steuerkreis 2, beispielsweise in einer der Druckräume oder einer zu dieser führenden Leitung. Abhängig von dem von dem Drucksensor 125 erfassten Druck wird die Ventileinrichtung 108 dann von der ersten Betriebsstellung in die zweite Betriebsstellung und/oder umgekehrt überführt. Beispielsweise möglich ist, dass der Wechsel der Betriebsstellung durch die Steuervorrichtung herbeigeführt wird, wenn ein Schwellwert des Drucks über- oder unterschritten wird. Um lediglich ein nicht beschränkendes Beispiel zu nennen, kann zunächst die Schließbewegung in der zweiten Betriebsstellung herbeigeführt werden. Liegen dann die Flügeltüren 6a, 6b an einem Türrahmen oder einer Dichtung an, steigt der Druck, welcher von dem Drucksensor 125 erfasst wird. Mit Überschreiten des Schwellwertes kann dann umgeschaltet werden auf die erste Betriebsstellung, um die für das endgültige Schließen der Flügeltüren 6a, 6b erforderlichen Stellkräfte herbeizuführen. Durchaus möglich ist, dass die Kinematik der Antriebseinrichtung für die Flügeltüren 6a, 6b derart ausgebildet ist, dass sich je nach Stellweg der Aktuatoren 3a, 3b und der Flügeltüren 6a, 6b ein unterschiedlicher Druck ergibt, der von dem Drucksensor 125 erfasst wird. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Bewegung gegen eine zunehmend beaufschlagte Rückstellfeder erfolgt. Über den Drucksensor 125 kann dann mittelbar auch der Stellweg des Aktuators 3a, 3b erfasst werden, sodass für einen vorbestimmten Öffnungs- oder Schließweg mit dem hiermit korrelierenden erfassten Druck das Umschalten der Betriebsstellung erfolgt.

- Für eine weitere besondere Ausführungsform sind eine Steuervorrichtung (bei welcher es sich auch um die vorgenannte Steuervorrichtung handeln kann) und ein Wegsensor 126 vorgesehen. Der Wegsensor 126 dient der Erfassung eines Wegs eines Aktuators 3a, 3b oder einer Flügeltür 6a, 6b. Hierbei wird unter einen Wegsensor 126 bzw. einen Weg auch ein Winkelsensor oder ein Geschwindigkeitssensor subsumiert, mittels dessen letztendlich die Stellbewegung des Aktuators 3a, 3b oder der Flügeltür 6a, 6b erfasst werden kann. Abhängig von dem von dem Wegsensor 126 erfassten Stellweg wird die Ventileinrichtung 108 von der ersten Betriebsstellung in die zweite Betriebsstellung und/oder umgekehrt überführt. Um lediglich ein einfaches, nicht beschränkendes Beispiel zu nennen, kann zunächst die Schließbewegung aus der Öffnungsstellung in der zweiten Betriebsstellung der Ventileinrichtung 108 bewirkt werden, womit eine schnelle Schließung der Flügeltüren 6a, 6b herbeigeführt werden kann. Überschreitet der durch den Wegsensor 126 erfasste Stellweg einen Schwellenwert, kann die Umschaltung auf die erste Betriebsstellung erfolgen, sodass der letzte Teil des Stellwegs für die Schließung der Flügeltüren 6a, 6b mit verringerter Geschwindigkeit und/oder erhöhten Stellkräften herbeigeführt werden kann.

- Für die Ausbildung der Steuervorrichtung gibt es vielfältige Möglichkeiten. Durchaus möglich ist, dass die Steuervorrichtung als fluidische Steuervorrichtung ausgebildet ist, welche beispielsweise druckabhängig oder bewegungsgesteuert umgeschaltet werden kann. In bevorzugter Ausgestaltung findet als Steuervorrichtung eine elektronische Steuereinheit Einsatz, welcher Betriebssignale wie beispielsweise die von dem Drucksensor 125 oder Wegsensor 126 erfassten Signale zugeführt werden. Auf Grundlage dieser Betriebssignale kann dann die Steuervorrichtung unmittelbar direkt angesteuerte Ventile in Ausbildung als Magnetventile oder elektromagnetisch vorgesteuerte Ventile 111, 117 der Ventileinrichtung 108 ansteuern, um die genannten Betriebsstellungen herbeizuführen.

- Durchaus möglich ist, dass für die Beaufschlagung der Aktuatoren 3a, 3b mittels der Pumpe 25 immer beide Aktuatoren 3a, 3b der Flügeltüren 6a, 6b, die einer Einstiegsöffnung zugeordnet sind, gleichzeitig angesteuert werden. Dieses wird im Folgenden auch als "Doppeltürsteuerung" bezeichnet.

- Optional möglich ist, dass mittels einer Handnotbetätigung (ohne Betrieb der Pumpe)auch eine manuelle Öffnung lediglich einer Flügeltür oder beider Flügeltüren möglich ist.

- In bevorzugter Ausgestaltung besitzt die Ventileinrichtung 108 eine weitere Betriebsstellung, in welcher eine Einzeltürsteuerung erfolgt. Dies bedeutet, dass bei Betrieb der Pumpe 25 eine der beiden Flügeltüren ihre eingenommene Stellung behält, was

vorzugsweise bedingt ist dadurch, dass zumindest ein Druckraum des Aktuators, der dieser Flügeltür zugeordnet ist, abgesperrt ist. Hingegen kann in der weiteren Betriebsstellung mittels Betriebs der Pumpe 25 gezielt das Öffnen und/oder Schließen der anderen Flügeltür erfolgen. Für diese Ausgestaltung besitzt somit die Ventileinrichtung 108 drei unterschiedliche Betriebsstellungen mit drei unterschiedlichen Betriebsweisen, nämlich

- eine Einzeltürsteuerung,
- eine Doppeltürsteuerung mit verringerter Betätigungsgeschwindigkeit (erste Betriebsstellung der Ventileinrichtung) sowie
- eine Doppeltürsteuerung mit erhöhter Betätigungsgeschwindigkeit (zweite Betriebsstellung der Ventileinrichtung).

- Für die konkrete konstruktive Ausgestaltung des fluidischen Steuerkreises 2 gibt es vielfältige Möglichkeiten. Für eine besondere Ausgestaltung ist eine Primärseite 27 einer Pumpe 25 mit einem Druckraum 14a des ersten Aktuators 3a verbunden. Des Weiteren ist ein Ventil 111 vorhanden, über welches optional die Primärseite 27 der Pumpe 25 zusätzlich mit einem Druckraum 14 b des zweiten Aktuators 3b verbindbar ist. Entsprechendes gilt für eine Sekundärseite 29 der Pumpe 25, die mit einem Druckraum 15b des zweiten Aktuators 3b verbunden ist: Über ein Ventil 117 ist dann die Sekundärseite 29 der Pumpe 25 optional zusätzlich mit einem Druckraum 15a des ersten Aktuators 3a verbindbar. Je nach Betriebsstellung der beiden genannten Ventile 111, 117 kann somit eine Einzeltürsteuerung, eine Doppeltürsteuerung mit verringerter Betätigungsgeschwindigkeit und/oder eine Doppeltürsteuerung mit erhöhter Betätigungsgeschwindigkeit erfolgen.

- In weiterer Ausgestaltung ist eine Primärseite 27 der Pumpe 25 mit einem Druckraum 14a des ersten Aktuators 3a verbunden, während der andere Druckraum 15a des ersten Aktuators 3a je nach Betriebsstellung der Ventileinrichtung 108

  - mit der Sekundärseite 29 der Pumpe 25 verbindbar ist, was vorzugsweise in der ersten Betriebsstellung der Fall ist, womit eine Doppeltürsteuerung mit verringerter Betätigungsgeschwindigkeit ermöglicht ist,

  - absperrbar ist, womit dieser Aktuator 3a deaktiviert sein kann, sodass eine Einzeltürsteuerung über den anderen Aktuator 3b ermöglicht ist, oder

  - mit einem Druckraum 14b des zweiten Aktuators 3b verbindbar ist, womit insbesondere die zweite Betriebsstellung gewährleistet ist, in welcher eine Doppeltürsteuerung mit erhöhter Betätigungsgeschwindigkeit möglich ist.

- Für die in der Ventileinrichtung 108 eingesetzten Ventile 111 gibt es vielfältige Möglichkeiten. In besonderer Ausgestaltung ist mindestens eines der genannten Ventile 111, 117 oder sind beide genannten Ventile 111, 117 als 3/2-Wegeventil(e) 112, 118 ausgebildet. Derartige Ventile erfüllen die oben genannten Funktionen, sind aber einfach ausgebildet und können zu geringen Kosten hergestellt oder bezogen werden. Hierbei kann das 3/2-Wegeventil 112, 118 in beliebiger Bauart ausgebildet sein, insbesondere als Schieberventil oder als Sitzventil. Möglich ist die Ausbildung der Ventile 111, 117 als Magnetventile zur Ermöglichung einer direkten elektrischen Ansteuerung durch eine elektronische Steuereinheit.

- Durchaus möglich ist, dass die Ventile 111, 117 unmittelbar gesteuert sind. Möglich ist durchaus, dass die Ventile 111, 117 elektromagnetisch durch die Steuervorrichtung, hier eine elektronische Steuereinheit, direkt gesteuert sind. Wie erläutert kann auch eine unmittelbare Steuerung beispielsweise durch den Druck in einem Druckraum oder bewegungsgesteuert erfolgen. In anderer Ausgestaltung sind die Ventile 111, 117 elektropneumatisch vorgesteuert, was insbesondere den Vorteil hat, dass mit kleinen Steuerströmen und klein bauenden elektromagnetischen Aktuatoren eines Vorsteuerventils die Steuerdrücke und mit diesen die erforderlichen Stellkräfte des Ventils 111, 117 erzeugt werden können.

- Entsprechend den aus obigem Stand der Technik bekannten Ausführungsformen kann auch eine Handnotbetätigung der Flügeltüren 6a, 6b ermöglicht sein. In bevorzugter Ausgestaltung ist in dem fluidischen Steuerkreis 2 zwischen eine Primärseite 27 und eine Sekundärseite 29 einer Pumpe 25 eine Bypassleitung 30 zwischengeschaltet. In der Bypassleitung 30 ist ein Handnotventil 31 angeordnet. Mit manueller Betätigung des Handnotventils 31 kann somit die Pumpe 25 "überbrückt" werden, sodass unabhängig vom Betrieb der Pumpe 25 eine manuelle Öffnung zumindest einer Flügeltür 6a, 6b erfolgen kann, womit letztendlich Fluid von einem Druckraum in einen anderen Druckraum infolge der manuell aufgebrachten Kräfte umgewälzt wird.

- In weiterer Ausgestaltung ist zwischen Pumpe 25 und Aktuator 3a, 3b eine in Richtung eines Druckraums des Aktuators öffnendes Rückschlagventil 109, 115 angeordnet. Das Rückschlagventil 109, 115 ermöglicht bei Betrieb der Pumpe 25 einen fluidischen Fluss von der Pumpe 25 in Richtung des zugeordneten Druckraums des Aktuators. Hierdurch ist die Öffnungsrichtung des Rückschlagventils 109,

115 vorgegeben. Ohne Betrieb der Pumpe 25 sperrt das Rückschlagventil 109, 115 den Druckraum ab, sodass eine einmal eingenommene Öffnungs- oder Schließstellung (oder auch eine Mittenstellung) der Flügeltür 6a, 6b beibehalten wird. Das Rückschlagventil 109, 115 ist aber auch derart zusätzlich angesteuert, dass dieses entsperrt werden kann und in entgegengesetzte Richtung geöffnet werden kann. Diese Ansteuerung erfolgt bei Umkehrung der Förderrichtung der Pumpe 25 derart, dass das Rückschlagventil 109, 115 einen fluidischen Fluss von dem Druckraum zu der Pumpe 25 ermöglicht. Entsprechendes gilt für den Einsatz eines Sperrventils anstelle des Rückschlagventils 109, 115, welches ebenfalls die genannten Funktionen und die genannte Ansteuerung ermöglicht.

- Vorzugsweise finden in den Ventilen 111, 117 der Ventileinrichtung 108 Federelemente Einsatz, welche eine nicht angesteuerte Stellung der Ventile 111, 117 vorgeben. Vorzugsweise befinden sich die Ventile 111 117 bzw. befindet sich die Ventileinrichtung 108 ohne Ansteuerung in der ersten Betriebsstellung.

- Vorzugsweise findet eine reversierbare Pumpe 25 Einsatz. Somit sind die Zuordnungen "Primärseite 27" sowie "Sekundärseite 29" nicht fest - vielmehr hängen diese ab von der jeweils wirksamen Förderrichtung der Pumpe 25.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0082]

1	Antriebseinrichtung
2	fluidischer Steuerkreis
3	Aktuator
4	Öffnungs- und Schließbewegung
5	Halteeinrichtung
6	Flügeltür
7	Zylindereinheit
8	Zylindergehäuse
9	Dicht- und Führungseinheit
10	Dicht- und Führungseinheit
11	Längsführungseinrichtung
12	Führungsrohr
13	Innenraum
14	Druckraum
15	Druckraum
16	Kolbenfläche
17	Kolbenfläche
18	Anschluss
19	Anschluss
20	Kanal
21	Kanal
22	Rückschlagventil
23	Rückschlagventil
24	Trennkörper
25	Pumpe
26	Antriebsaggregat
27	Primärseite
28	3/2-Wege-Magnetventil
29	Sekundärseite
30	Bypassleitung
31	Handnotventil
32	Verzweigung
33	Umgehungsleitung
34	3/2-Wege-Magnetventil
35	3/2-Wege-Magnetventil
36	Umgehungsleitung
37	Verzweigung
38	Verbindungsleitung
39	Abstützeinrichtung
40	Abstützeinrichtung
41	Durchgangsausnehmung
42	Durchgangsausnehmung
43	Dichtelement
44	Kopplungshülse
45	Bund
46	Kopplungsschraube
47	Absatz
48	Kopf
49	Kanal
50	Innenraum
51	Stichbohrung
52	Dichtelement
53	Dichtelement
54	Ringkörper
55	Zapfen
56	Zapfen
57	Dicht- und Führungsfläche
58	Nut
59	Dichtelement
60	Kanal
61	Kanal
62	Stichbohrung
63	Stichbohrung
64	Zylindergehäuserohr
65	Querführungseinrichtung
66	Führungsstange
67	Trageinrichtung
68	Grundkörper
69	Führungsschlitten
70	Ausnehmung
71	Führungsbuchse
72	Führungsbuchse
73	Federelement
74	Mitnehmereinheit
75	Fortsatz
76	Ausnehmung
77	Koppelstange
78	Mitnehmer
79	Hülse
80	Mutter
81	Kniehebelmechanismus

82 erster Kniehebel
83 zweiter Kniehebel
84 Kniegelenk
85 erste Wirkrichtung
86 zweite Wirkrichtung
87 Endbereich
88 Lagerauge
89 Endbereich
90 Kugelgelenk
91 Koppelelement
92 Mutter
93 Federelement
94 Rast- oder Verriegelungseinrichtung
95 Rast- oder Verriegelungsnut
96 Drehsäulen
97 Schwinge
98 Koppelstange
99 Kugelkopf
100 Halteeinrichtung
101 Schwinge
102 Aufhängung
103 Messstange
104 Ventilblock
105 Führungseinheit
106 Kugelkopf
107 Schwenkwinkel
108 Ventileinrichtung
109 steuerbares Rückschlagventil
110 Anschluss
111 Ventil
112 3/2-Wegeventil
113 Anschluss
114 Anschluss
115 steuerbares Rückschlagventil
116 Anschluss
117 Ventil
118 3/2-Wegeventil
119 Anschluss
120 Anschluss
121 Verzweigung
122 Verzweigung
123 Steuerleitung
124 Steuerleitung
125 Drucksensor
126 Wegsensor

Patentansprüche

1. Antriebseinrichtung (1) für mindestens eine Flügeltür (6a, 6b) eines Fahrzeugs mit einem Aktuator (3a, 3b), mittels dessen eine Bewegung zumindest einer Flügeltür (6a; 6b) in eine Längsrichtung (x) über einen Längshub herbeiführbar ist, welche nur in einem Teilhub des Längshubs mit der Bewegung der mindestens einen Flügeltür (6a, 6b) in eine Querrichtung (y) mechanisch gekoppelt ist, wobei die mechanische Entkopplung außerhalb des Teilhubs über ein Spiel, eine Lose, eine außerhalb des Teilhubs teleskopierbare Antriebsverbindung, eine außerhalb des Teilhubs wirksames Langloch, ein bewegungsgesteuert geschaltetes Schaltelement, ein elektrisch oder elektropneumatisch gesteuertes und schaltbares Kopplungselement oder die Entkopplung einer Mitnehmereinheit (74) erfolgt.

2. Antriebseinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zylindergehäuse (8a, 8b) des Aktuators (3a, 3b) mit der Bewegung der Flügeltür (6a, 6b) mitbewegt wird.

3. Antriebseinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2 mit

a) einer Halteeinrichtung (5a, 5b), an der die Flügeltür (6a, 6b) gehalten werden kann,
b) einer Längsführungseinrichtung (11a, 11b) für die Halteeinrichtung (5a, 5b) oder das Zylindergehäuse (8a, 8b),
c) Abstützeinrichtungen (39, 40) für die Längsführungseinrichtung (11), welche in die Querrichtung (y) bewegbar sind,
d) wobei mittels des Aktuators (3a, 3b) eine Bewegung der Halteeinrichtung (5a, 5b) oder des Zylindergehäuses (8a, 8b) entlang der Längsführungseinrichtung (11a, 11 b) in die Längsrichtung (x) über den Längshub herbeiführbar ist, welche nur in dem Teilhub des Längshubs mit der Bewegung der Abstützeinrichtung (39; 40) in die Querrichtung (y) gekoppelt ist.

4. Antriebseinrichtung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopplung der Bewegung der Halteeinrichtung (5a, 5b) oder des Zylindergehäuses (8a, 8b) mit der Bewegung der Abstützeinrichtung (39; 40) über eine Mitnehmereinheit (74) erfolgt, welche nur für den Teilhub mechanisch die Halteeinrichtung (5a, 5b) oder das Zylindergehäuse (8a, 8b) mit der Abstützeinrichtung (39, 40) koppelt.

5. Antriebseinrichtung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position der Mitnehmereinheit (74) und damit die Größe des Teilhubs einstellbar ist.

6. Antriebseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützeinrichtungen (39, 40) als Abstützschlitten (69) ausgebildet sind, welcher durch eine Querführungseinrichtung (65) in Querrichtung (y) geführt sind.

7. Antriebseinrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querführungseinrichtung (65) mit einer Führungsschiene oder Führungsstange (66) gebildet ist.

8. Antriebseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche

3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützeinrichtungen (39, 40) über einen Kniehebelmechanismus (81 a, 81 b) an einer Trageinrichtung (67) abgestützt sind, wobei eine Kopplung der Bewegung der Halteeinrichtung (5a, 5b) oder des Zylindergehäuses (8a, 8b) mit der Bewegung der Abstützeinrichtungen (39, 40) über den Kniehebelmechanismus (81 a, 81 b) erfolgt.

9. Antriebseinrichtung (1) nach Anspruch 8 in Rückbeziehung auf einen der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem Kniehebel (82) des Kniehebelmechanismus (81) oder an einem Kniegelenk (84) eine Koppelstange (77) angelenkt ist, welche in dem Teilhub über die Mitnehmereinheit (74) mit der Halteeinrichtung (5) oder dem Zylindergehäuse (8a, 8b) gekoppelt ist.

10. Antriebseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung der Abstützeinrichtung (39, 40), des Führungsschlittens (69) und/oder des Kniehebelmechanismus (81) über eine Drehsäule (96) mit der Bewegung einer zweiten Halteeinrichtung (100), an der die Flügeltür (6) zusätzlich gehalten ist, gekoppelt ist.

11. Antriebseinrichtung (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehsäule (96) über eine an der Drehsäule (96) befestigte Schwinge (97) und eine Koppelstange (98) mit der Bewegung der Abstützeinrichtung (39, 40), des Führungsschlittens (69) oder des Kniehebelmechanismus (81) gekoppelt ist, wobei ein Endbereich der Koppelstange (98) an der Schwinge (97) angelenkt ist und ein anderer Endbereich der Koppelstange (98) an dem Kniehebelmechanismus (81), der Abstützeinrichtung (39, 40) oder dem Führungsschlitten (69) angelenkt ist.

12. Antriebseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (3a, 3b) ein fluidisch betätigter Aktuator ist.

13. Antriebseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit

a) einem bewegbaren Zylindergehäuse (8),
b) einer sich zwischen den Abstützeinrichtungen (39, 40) erstreckenden Längsführungseinrichtung (11), gegenüber welcher das Zylindergehäuse (8) geführt ist,
c) einem von der Längsführungseinrichtung (11) getragenen Trennkörper (24), welcher zwei in dem Zylindergehäuse (8) gebildete Druckräume (14, 15) trennt.
d) Kanälen (20, 21), über die die Druckräume (14, 15) mit dem Fluid beaufschlagbar sind und
e) von den Zylindergehäusen (8) ausgebildeten Kolbenflächen (16, 17).

14. Antriebseinrichtung (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kanäle (20, 21) zumindest teilweise in der Längsführungseinrichtung (11) gebildet sind.

15. Antriebseinrichtung (1) nach Anspruch 13 oder 14 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckräume (14, 15) über mindestens eine Drossel oder mindestens ein Rückschlagventil (22; 23) miteinander gekoppelt sind.

16. Antriebseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Abstützeinrichtung (39, 40) über eine Rast- oder Verriegelungseinrichtung (94) in Querrichtung (y) rastierbar oder verriegelbar ist.

17. Antriebseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützeinrichtungen (39; 40) über ein Federelement (73) an einer Trageinrichtung (67) abgestützt sind, welches mit einer Bewegung der Abstützeinrichtung (39; 40) in Querrichtung (y) beaufschlagbar ist.

18. Antriebseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querführungseinrichtung (65) mit mindestens einem Freiheitsgrad gegenüber einer Trageinrichtung (67) abgestützt ist, wobei eine Bewegung entlang dieses Freiheitsgrades eine Veränderung der Ausrichtung der Längsführungseinrichtung (11) zur Folge hat.

19. Antriebseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Antriebseinrichtung (1) zwei Flügeltüren (6a, 6b) synchron geöffnet und geschlossen werden können.

20. Antriebseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Antriebseinrichtung (1) wahlweise

a) zwei Flügeltüren (6a, 6b) synchron geöffnet und geschlossen werden können oder
b) lediglich eine Flügeltür (6a; 6b) geöffnet oder geschlossen wird, während die andere Flügeltür (6b; 6a) geöffnet oder geschlossen bleibt.

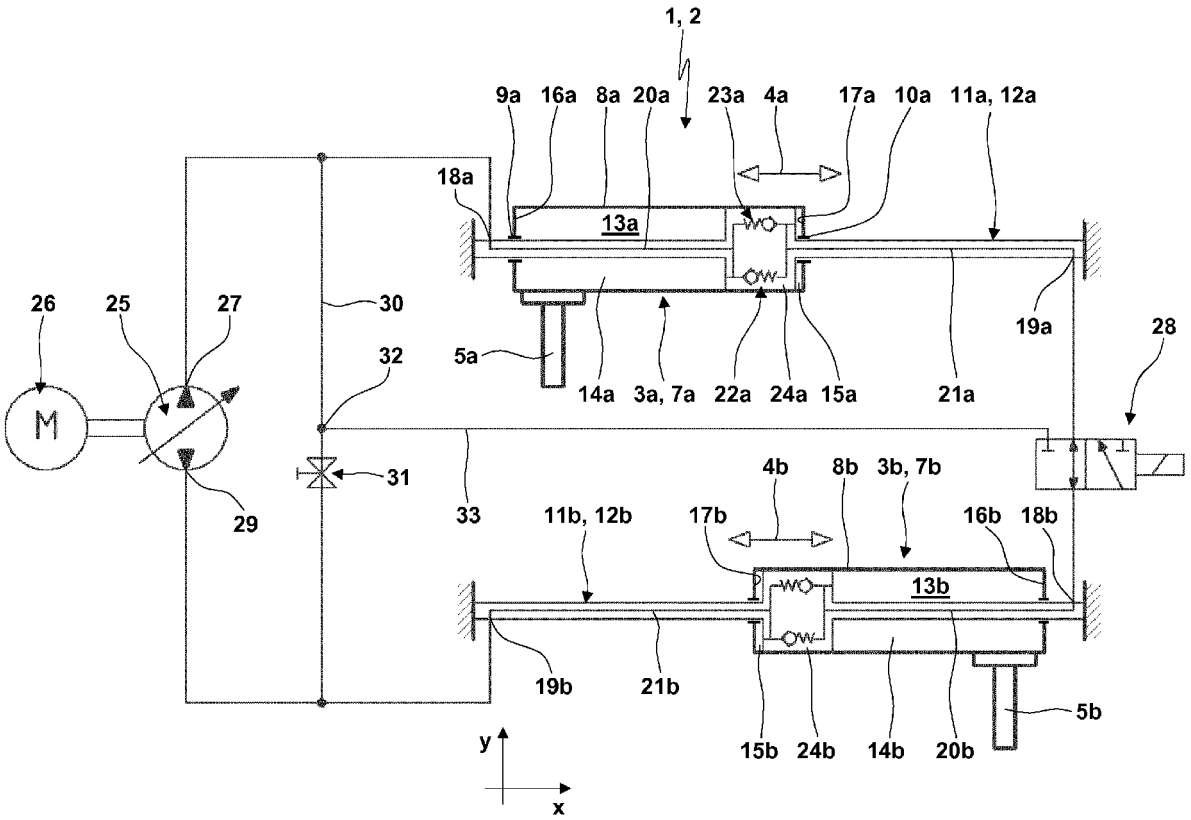

1, 2
9a
16a
8a
20a
23a
4a
17a
10a
11a, 12a
18a
13a
26
25
27
30
19a
28
5a
32
14a
3a, 7a
22a
24a
15a
21a
M
31
4b
8b
3b, 7b
33
11b, 12b
17b
16b
18b
29
13b
19b
21b
5b
y
15b
24b
14b
20b
x

Fig. 1

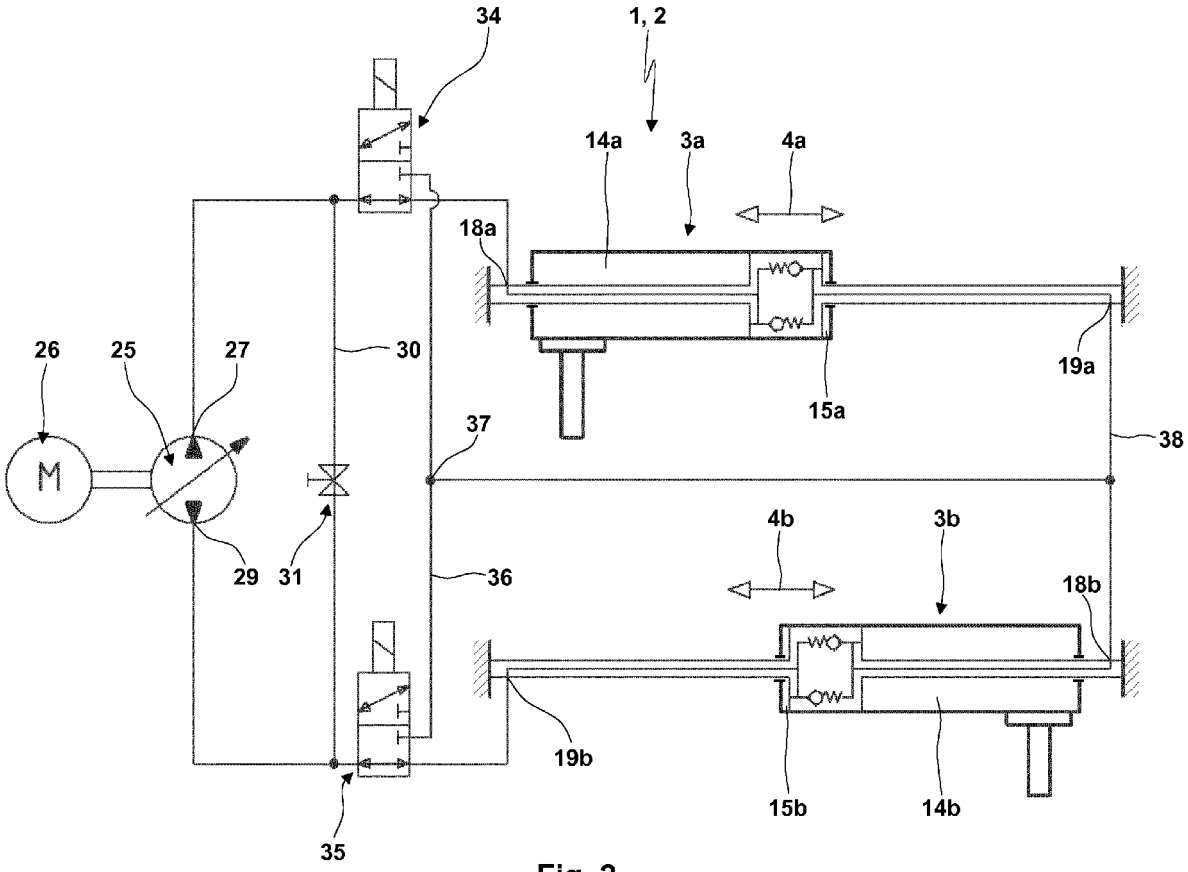

34
1, 2
14a
3a
4a
18a
26
25
27
30
19a
15a
37
38
M
4b
3b
29
31
36
18b
19b
15b
14b
35

Fig. 2

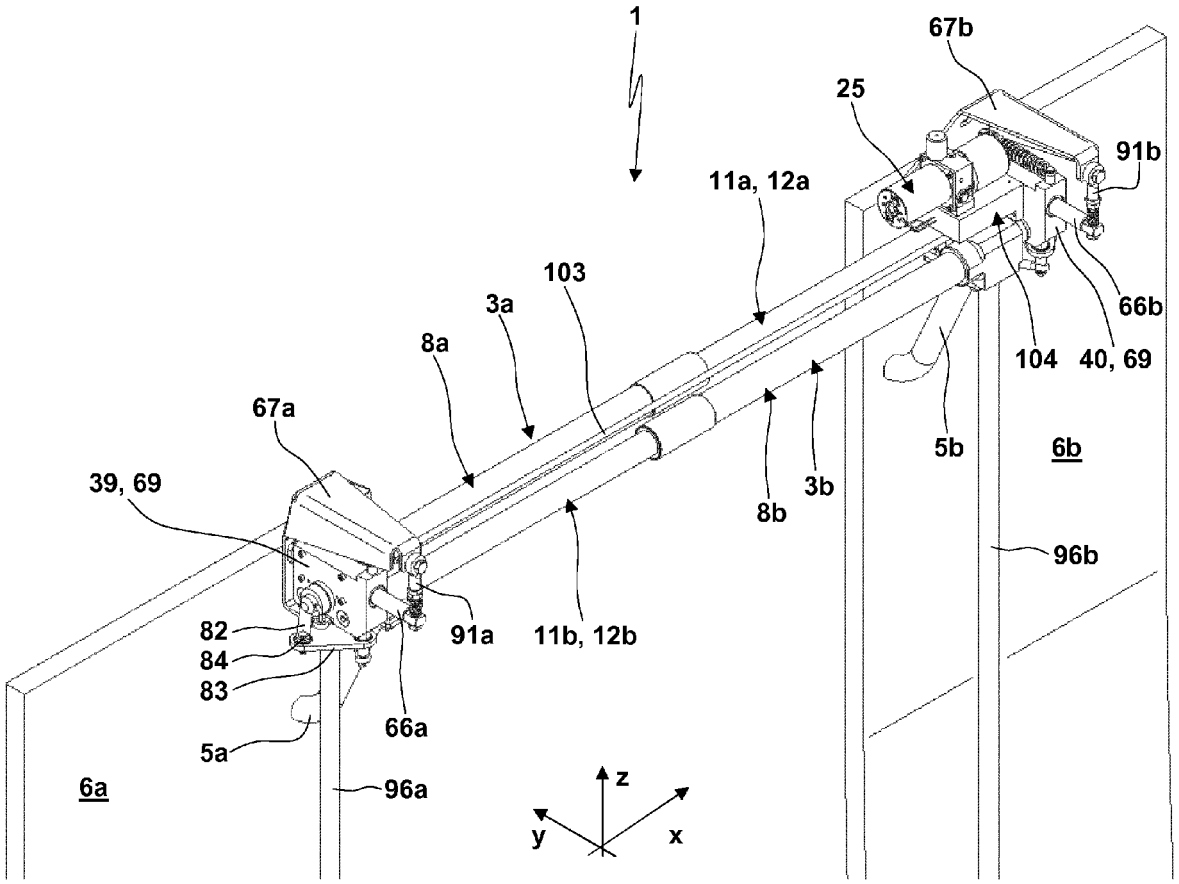

1
67b
25
91b
11a, 12a
103
3a
8a
66b
104
40, 69
67a
5b
6b
39, 69
3b
8b
96b
82
91a
11b, 12b
84
83
66a
5a
6a
96a
z
y
x

Fig. 3

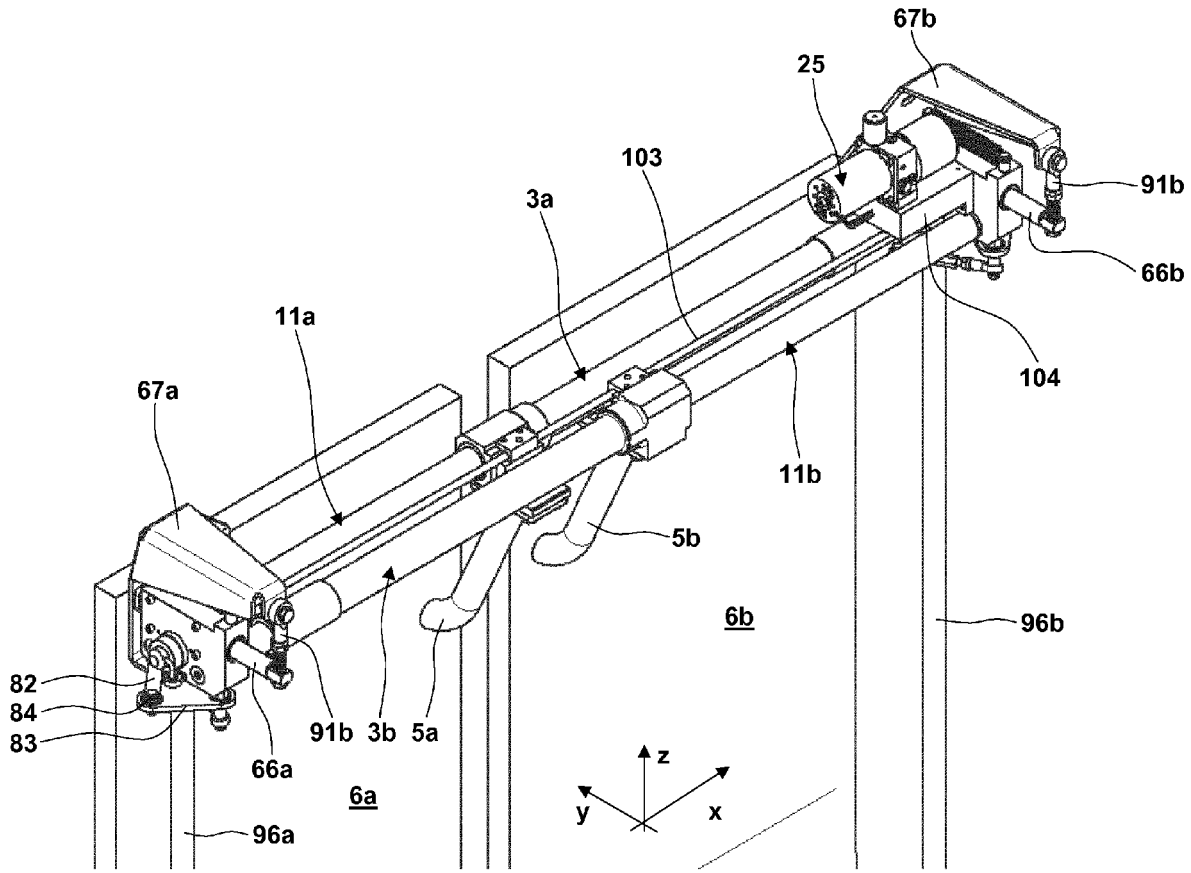

67b
25
103
3a
91b
66b
11a
104
67a
11b
5b
6b
96b
82
84
83
91b
3b
5a
66a
6a
96a
z
y
x

Fig. 4

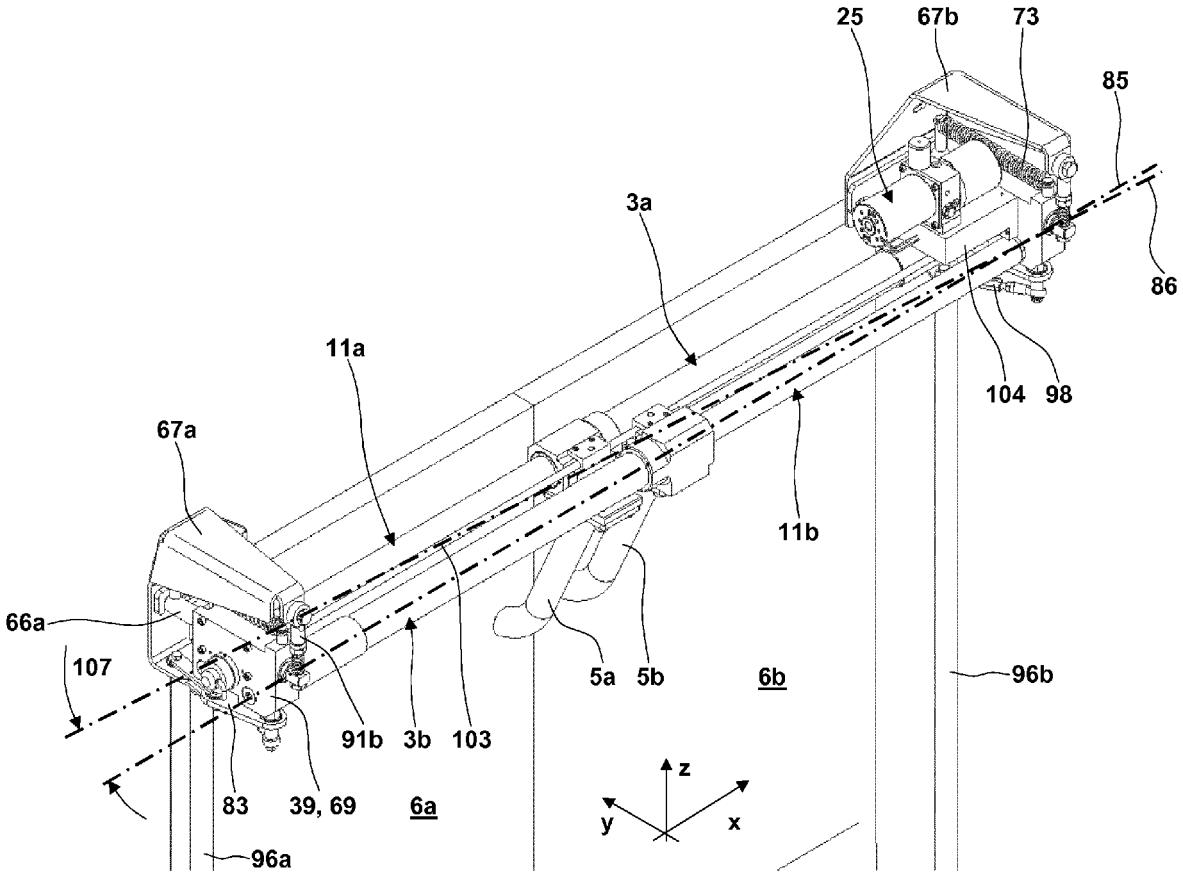

25
67b
73
85
3a
86
11a
104
98
67a
11b
66a
107
5a
5b
6b
96b
91b
3b
103
83
39, 69
6a
96a
z
y
x

Fig. 5

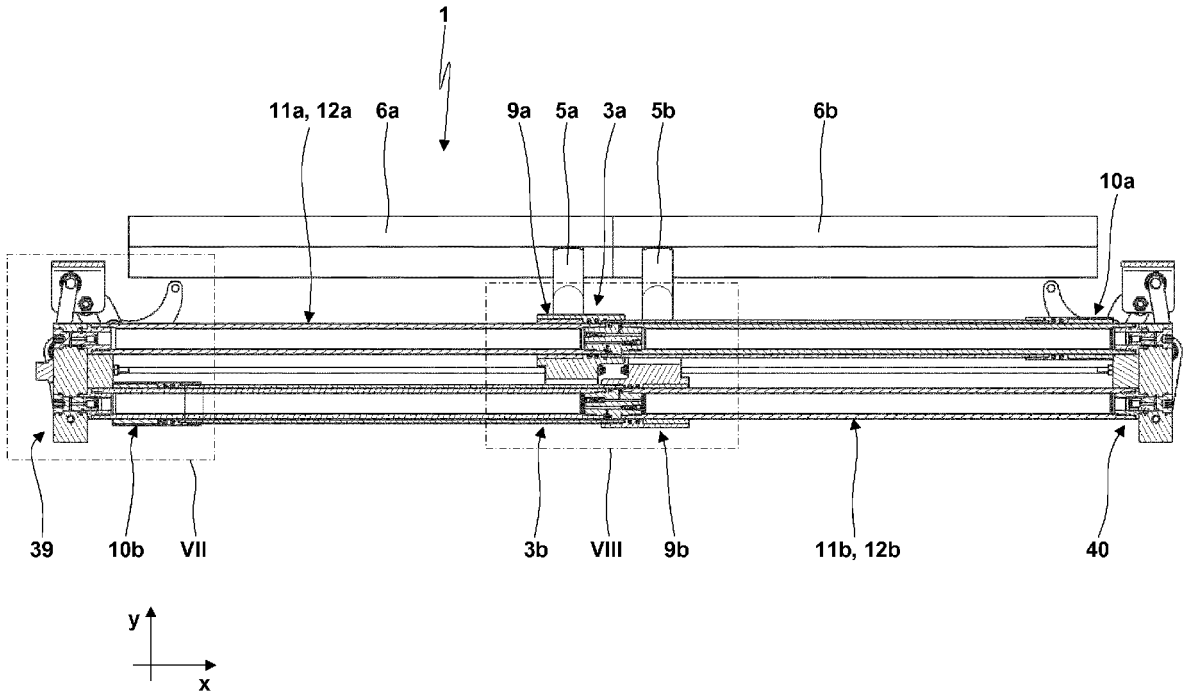


Fig. 6

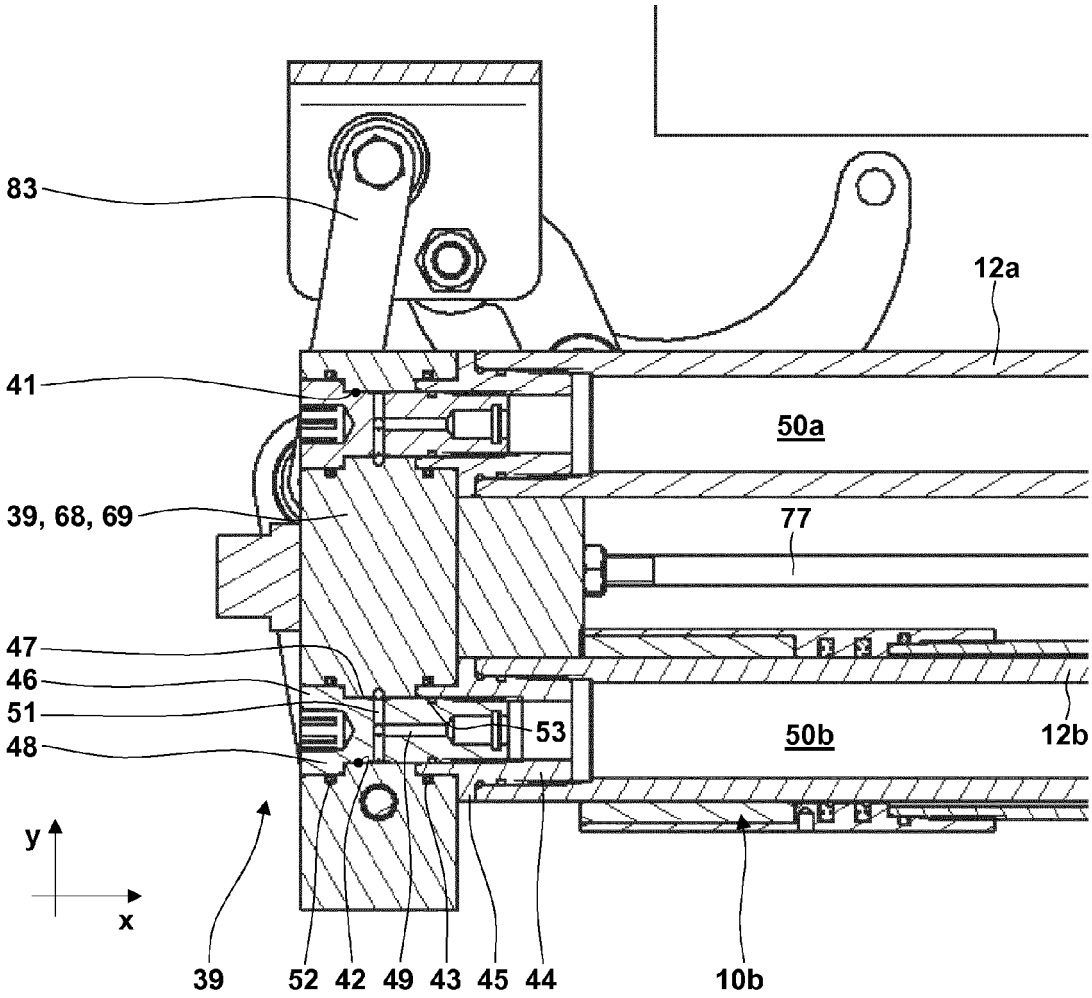

83
12a
41
50a
39, 68, 69
77
47
46
51
48
53
50b
12b
y
x
39
52
42
49
43
45
44
10b

Fig. 7

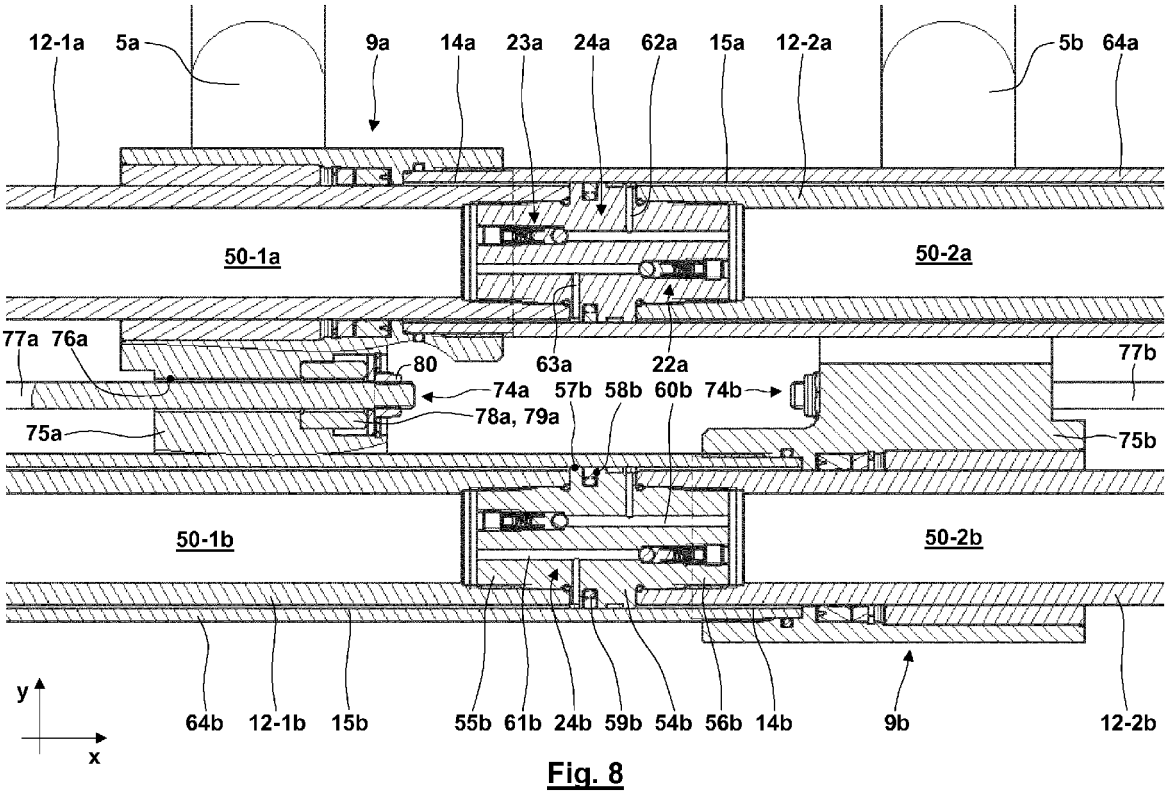

12-1a
5a
9a
14a
23a
24a
62a
15a
12-2a
5b
64a
50-1a
50-2a
77a
76a
80
63a
22a
74a
57b
58b
60b
74b
77b
78a, 79a
75a
75b
50-1b
50-2b
y
x
64b
12-1b
15b
55b
61b
24b
59b
54b
56b
14b
9b
12-2b

Fig. 8

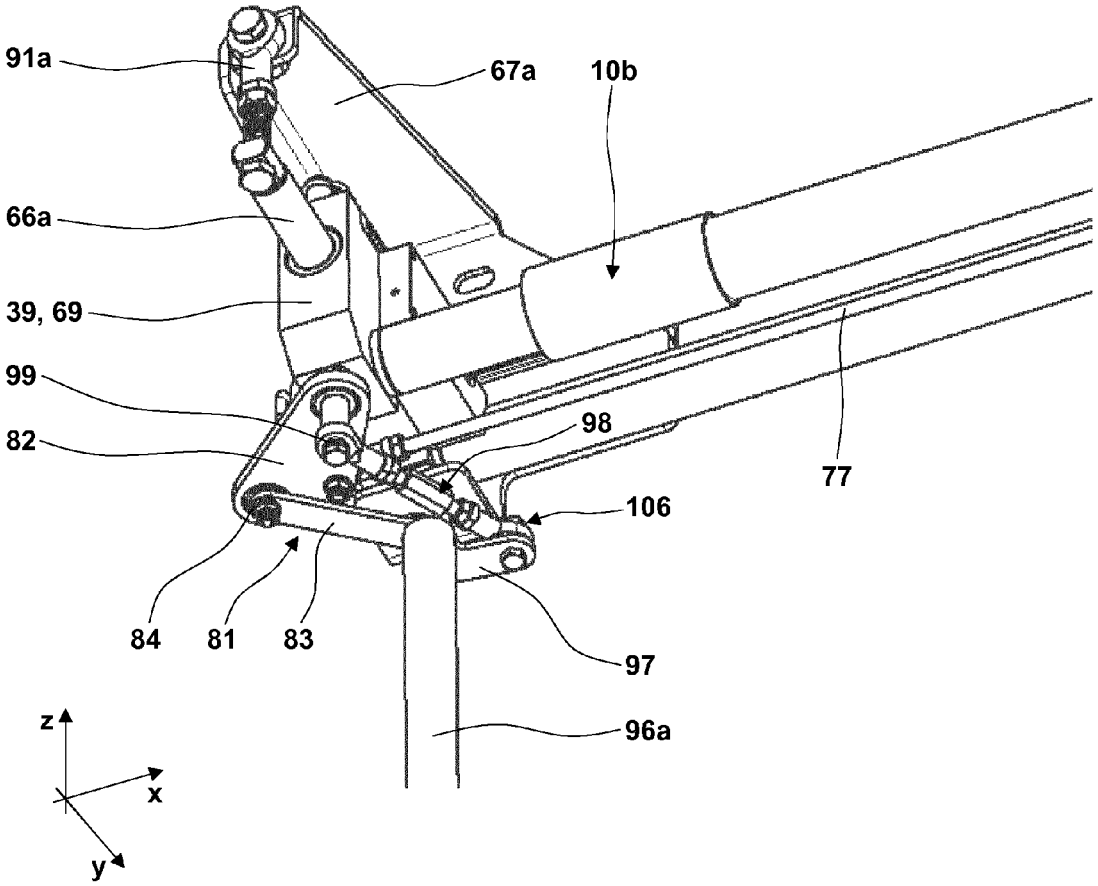


Fig. 9

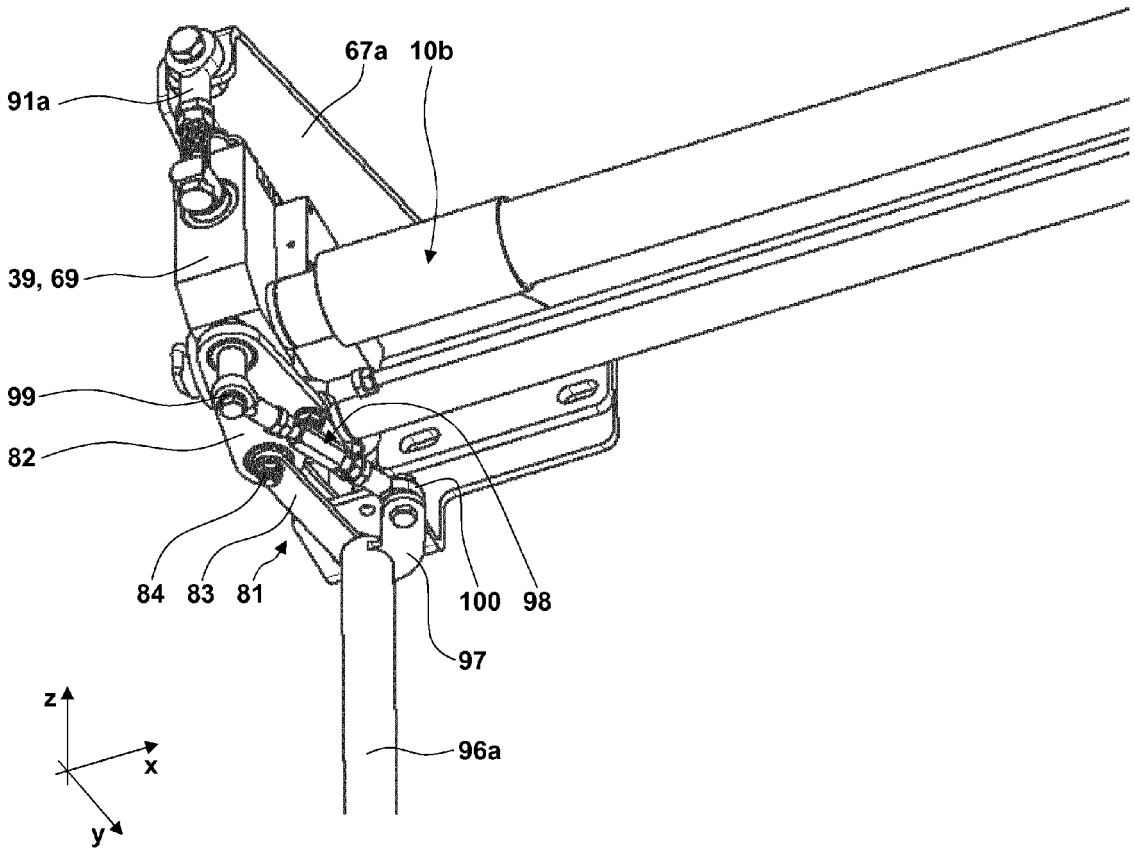


Fig. 10

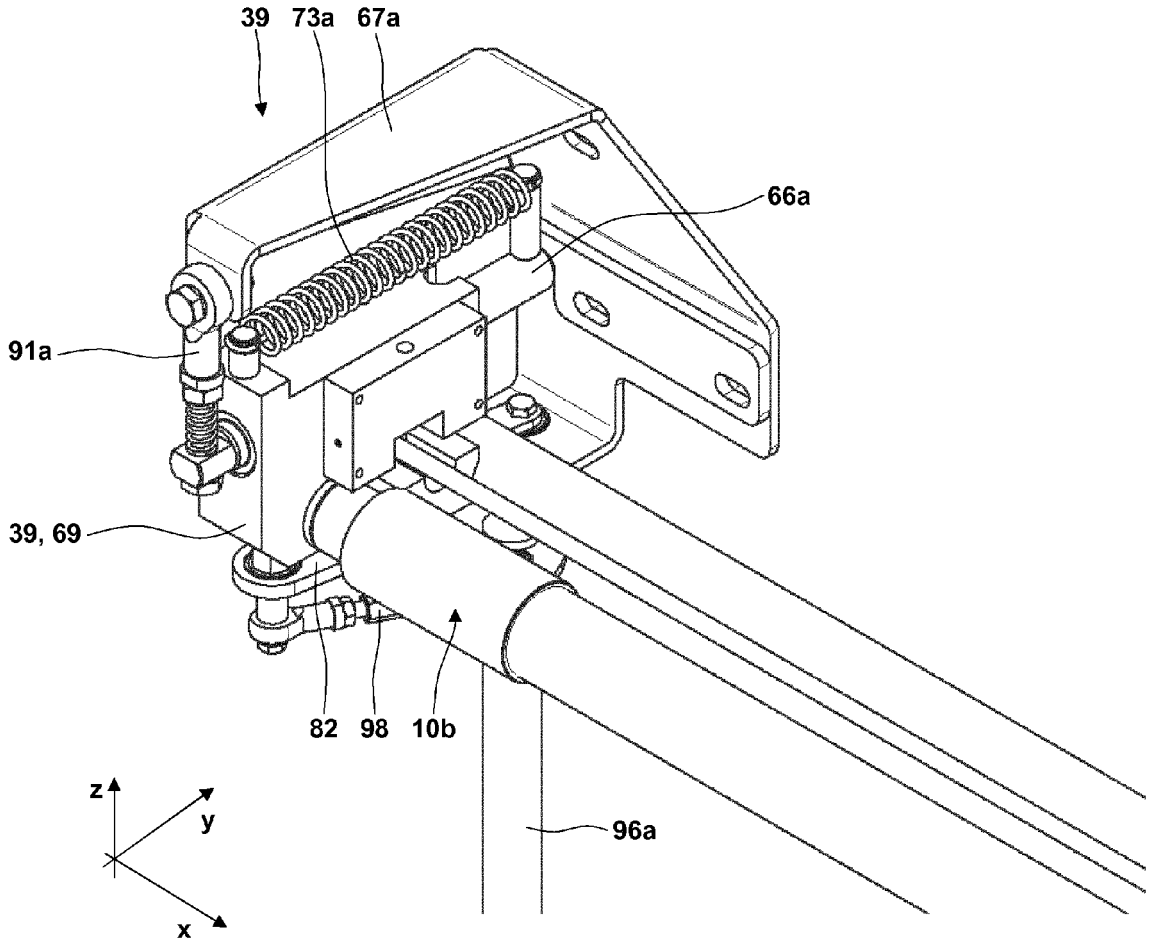


Fig. 11

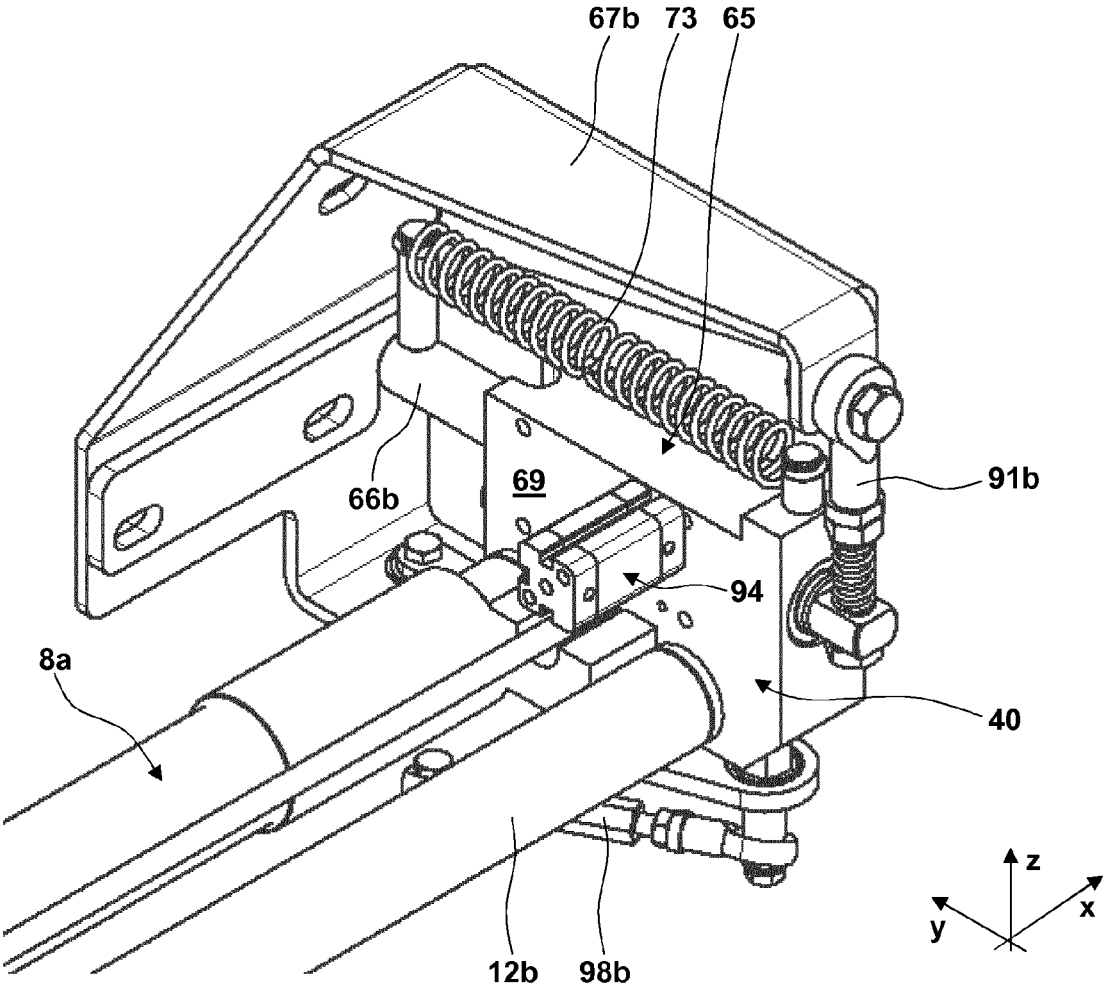


Fig. 12

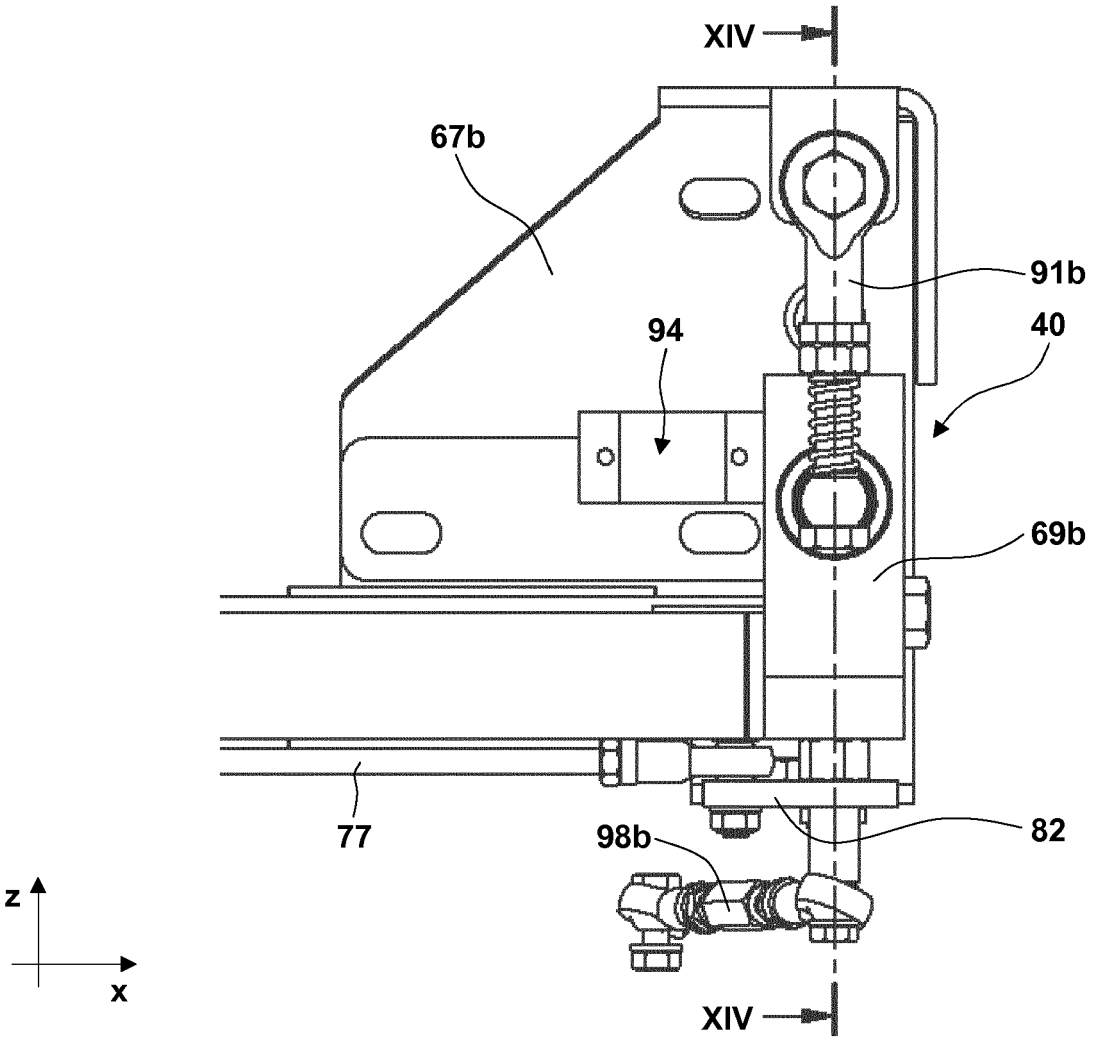


Fig. 13

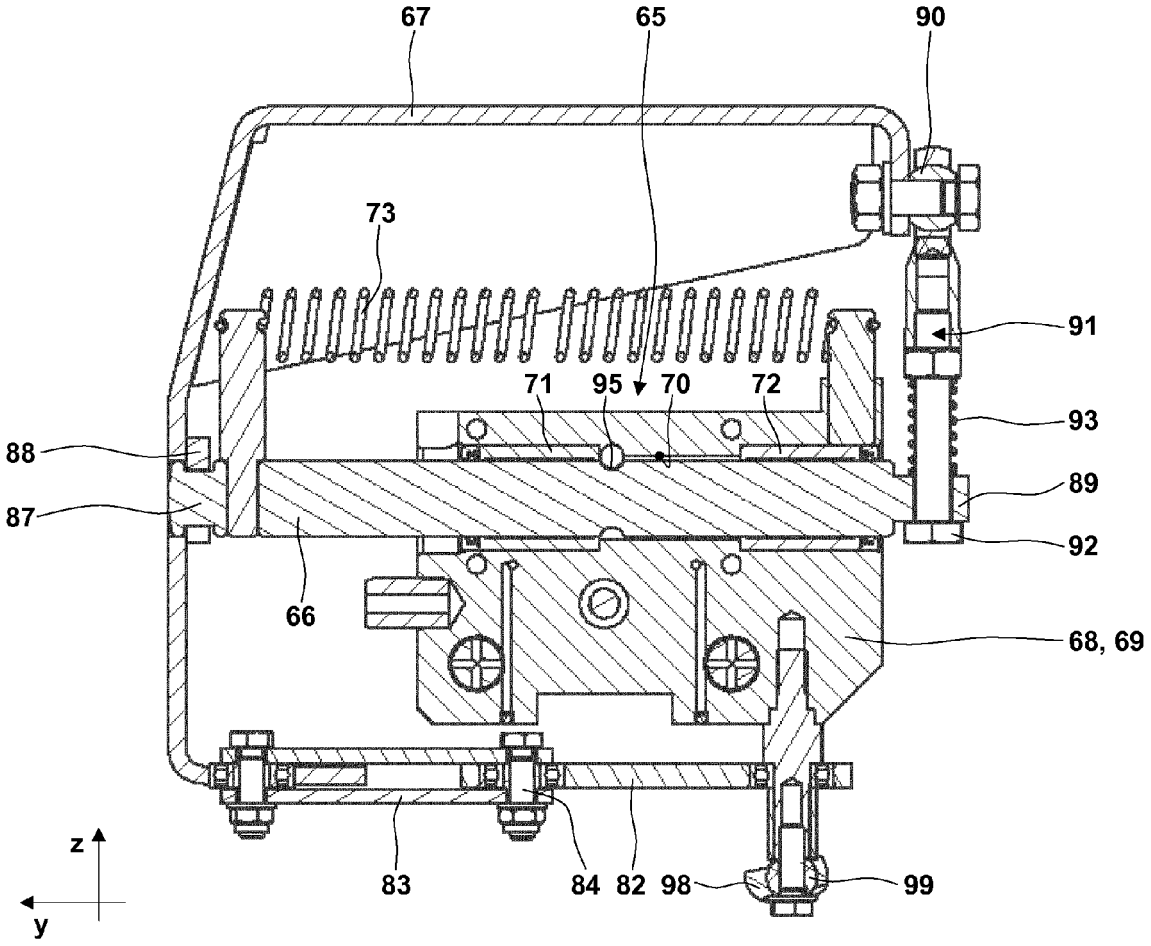


Fig. 14

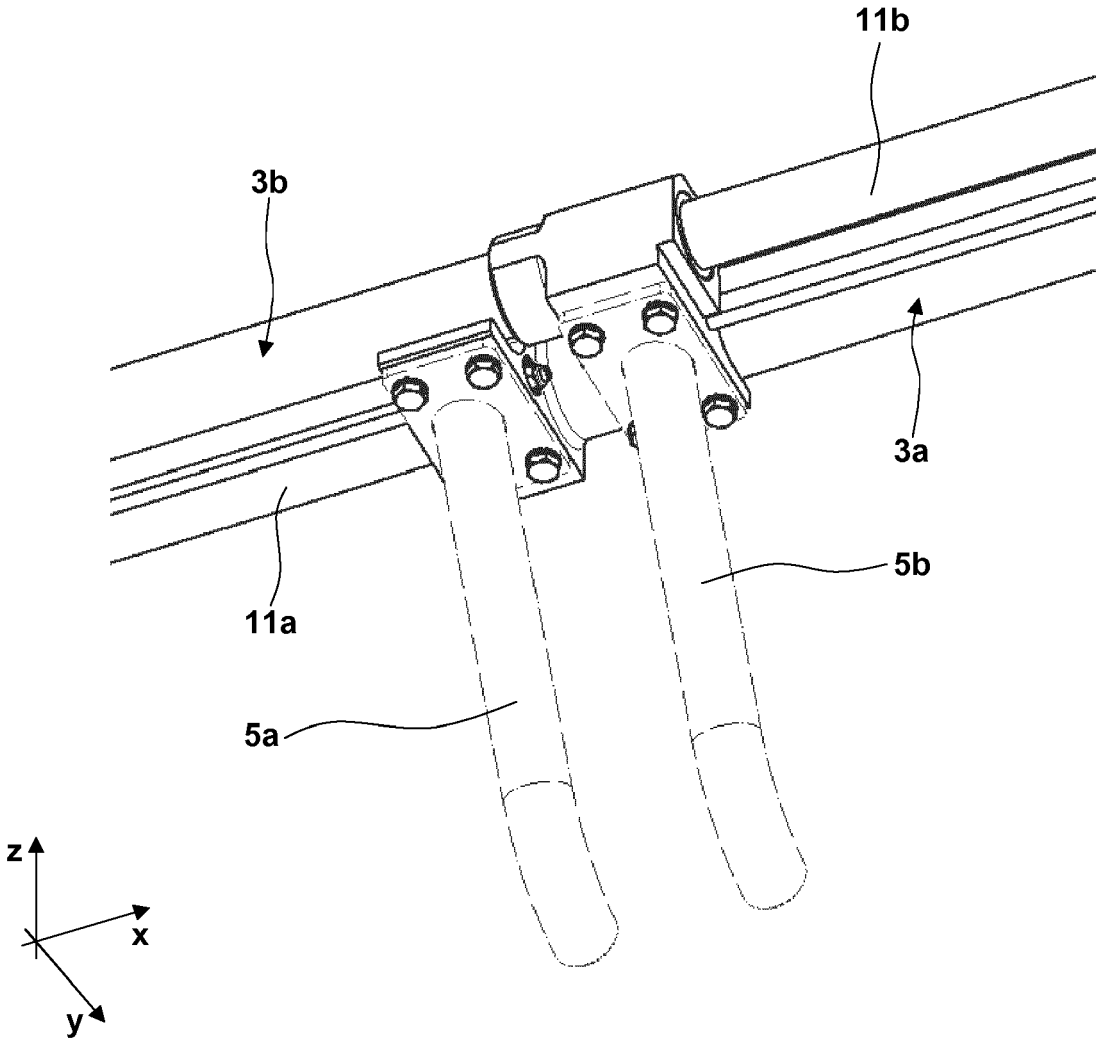


Fig. 15

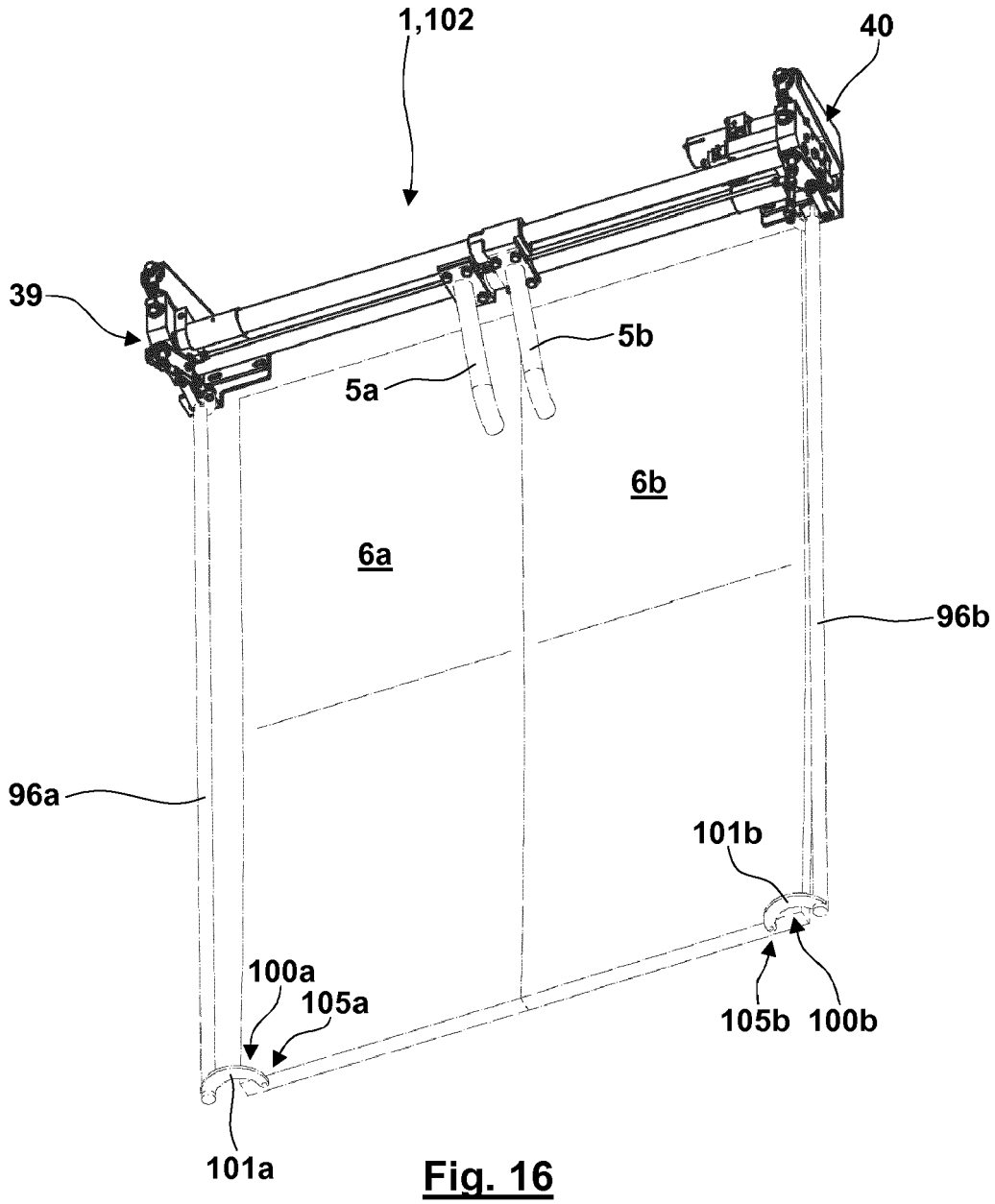


Fig. 16

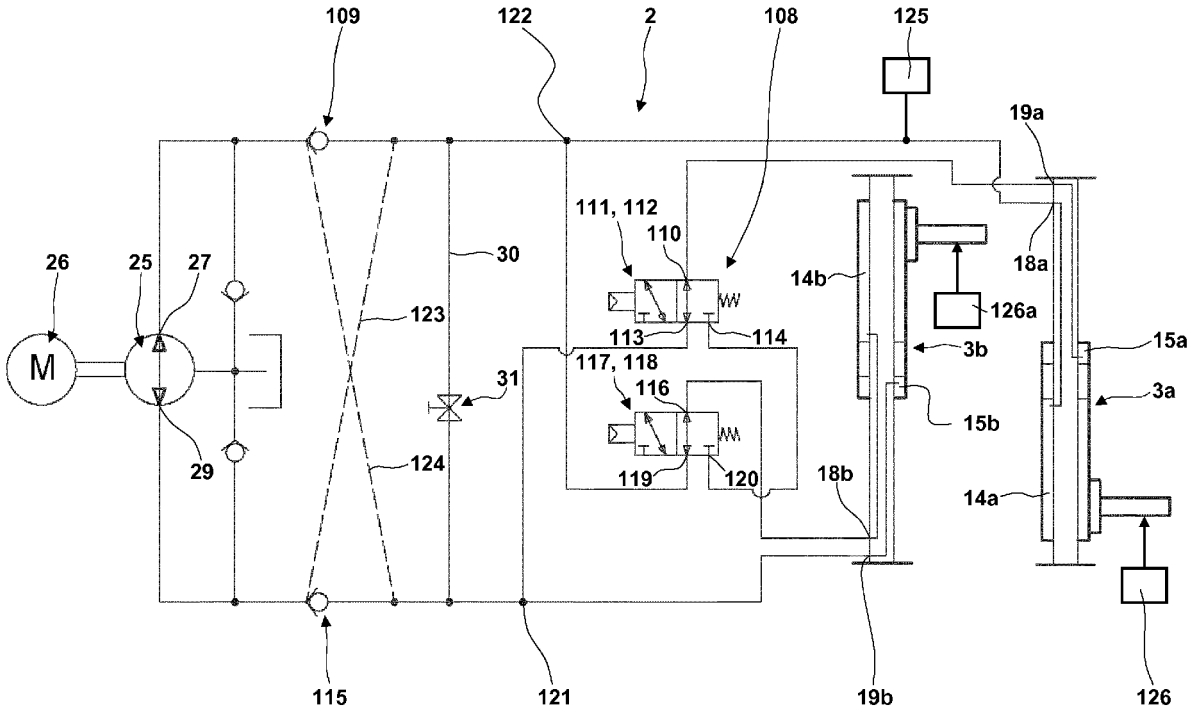

109
122
2
108
125
19a
111, 112
110
30
26
25
27
123
14b
18a
126a
M
113
114
3b
15a
117, 118
31
116
15b
3a
29
124
119
120
18b
14a
115
121
19b
126

Fig. 17

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 102012107527 **[0003]**
- DE 102012103638 **[0003]**
- EP 12180508 A **[0003]**
- DE 102011001003 A1 **[0003]**
- DE 102011001478 A1 **[0003]**
- DE 102010002625 A1 **[0003]**
- DE 102008034994 A1 **[0003]**
- DE 102008011315 A1 **[0003]**
- DE 102006031477 A1 **[0003]**
- DE 2427334 A1 **[0004] [0013]**