



(10) **DE 10 2013 100 003 A1** 2014.07.03

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 100 003.7**

(22) Anmeldetag: **02.01.2013**

(43) Offenlegungstag: **03.07.2014**

(51) Int Cl.: **E05D 15/10 (2006.01)**

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

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(74) Vertreter:
**REHBERG HÜPPE + PARTNER Patentanwälte
PartG mbB, 37073, Göttingen, DE**

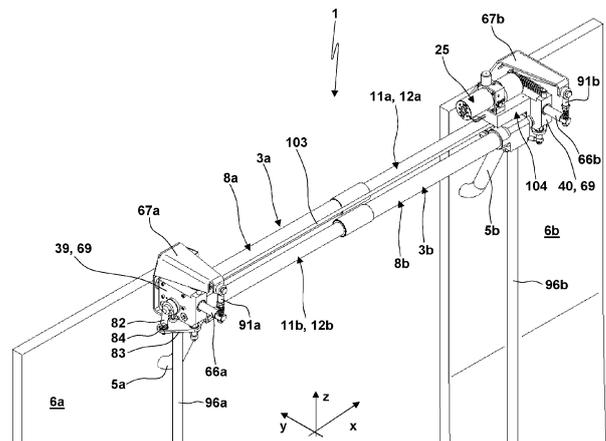
(56) Ermittelte Stand der Technik:
**DE 36 30 229 A1
EP 2 184 431 A1**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Aufhängung für eine Flügeltür eines Fahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Aufhängung (102) für eine Flügeltür (6a, 6b) eines Busses. Erfindungsgemäß ist die Aufhängung (102) mit einer Längsführungseinrichtung (11) ausgestattet, entlang welcher eine Bewegung der mindestens einen Flügeltür (6a, 6b) zum Öffnen und Schließen erfolgt. Die Längsführungseinrichtung (11) ist an beiden Enden an Abstützeinrichtungen (39, 40) gehalten. Zusätzliche Querführungseinrichtungen sind quer zur Längsführungseinrichtung (11) orientiert. Entlang der Querführungseinrichtungen erfolgt eine Bewegung einer Flügeltür (6) auf einen Türrahmen zu oder von diesem weg. Die Abstützeinrichtungen (39, 40) sind verschieblich gegenüber den Querführungseinrichtungen geführt.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

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

STAND DER TECHNIK

[0002] Busse besitzen Einstiegsöffnungen für 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 Antriebsrichtungen bekannt, bei welchen über einen einzigen Aktuator und eine mit diesem gekoppelte Drehsäule eine reine Verschwenkung einer zugeordneten Flügeltür erfolgt. Das Halten von einer oder zwei Flügeltür(en) an dem Türrahmen oder dem Grundkörper des Fahrzeugs sowie die Führung der vorgenannten Bewegungen der Flügeltüren während der Öffnungs- und Schließbewegung erfolgt üblicherweise über eine Aufhängung, in welcher oftmals zumindest zwei geführte Halteeinrichtungen an der Flügeltür angeleitet werden.

[0003] Stand der Technik betreffend Aufhängungen und fluidische Antriebseinrichtungen für Flügeltüren eines Fahrzeugs sind 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.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Aufhängung für Flügeltüren eines Busses vorzuschlagen, welche insbesondere hinsichtlich

- einer Integration eines Aktuators zur Erzeugung der Bewegung der Flügeltüren und einer Koordination einer Bewegung der Flügeltüren 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 Ermöglichung einer manuellen Notbetätigung,
- einer Führung der Bewegungen der Flügeltüren

verbessert ist.

LÖSUNG

[0005] 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

[0006] In der erfindungsgemäßen Aufhängung für eine Flügeltür eines Fahrzeugs, insbesondere eines Busses, findet eine Längsführungseinrichtung Einsatz. Entlang der Längsführungseinrichtung erfolgt eine Bewegung der mindestens einen Flügeltür zum Öffnen und Schließen. Vorzugsweise handelt es sich hierbei um eine Längsrichtung x . Enden der Längsführungseinrichtung sind an Abstützeinrichtungen gehalten. Darüber hinaus sind erfindungsgemäß Querführungseinrichtungen vorgesehen. Diese sind (weitestgehend) quer zur Längsführungseinrichtung orientiert. Entlang der Querführungseinrichtungen erfolgt eine Bewegung einer Flügeltür, vorzugsweise (im wesentlichen) in eine Querrichtung y , wobei diese Bewegung der Flügeltür auf einen Türrahmen zu oder von diesem weg erfolgt. Gegenüber den Querführungseinrichtungen sind die Abstützeinrichtungen

(und damit die Längsführungseinrichtung) verschieblich geführt. Erfindungsgemäß erfolgt somit eine funktionale Trennung der Führungen in die unterschiedlichen Richtungen durch die Querführungseinrichtung einerseits und die Längsführungseinrichtung andererseits.

[0007] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist zusätzlich zu der Abstützeinrichtung und der Querführungseinrichtung eine Drehsäule vorgesehen. Die Bewegung der Abstützeinrichtung entlang der Querführungseinrichtung ist in diesem Fall über einen beliebig ausgestalteten Übertragungsmechanismus mit der Verdrehung der Drehsäule gekoppelt. Durch Einsatz der Drehsäule kann die Bewegung der Abstützeinrichtung an einen anderen, insbesondere weiter oben oder weiter unten angeordneten Anlenkpunkt für die Flügeltür übertragen werden. Auch möglich ist, dass die Flügeltür an mehreren Orten entlang der Längserstreckung der Drehsäule an dieser abgestützt ist.

[0008] Für eine besondere Ausgestaltung ist der Übertragungsmechanismus mit einer Koppelstange gebildet. Die Koppelstange ist in einem Endbereich an der Abstützeinrichtung angelenkt. In einem anderen Endbereich ist die Koppelstange an einer drehfest mit der Drehsäule verbundenen Schwinge angelenkt. Auf diese Weise kann besonders einfach eine Umwandlung einer kurvenförmigen oder sogar geradlinigen Bewegung der Abstützeinrichtung entlang der Querführungseinrichtung umgewandelt werden in eine Drehbewegung der Drehsäule.

[0009] Möglich ist durchaus, dass eine einmal eingenommene Position einer Flügeltür fixiert oder gesichert wird durch den eingesetzten Aktuator. Für eine Ausgestaltung der Erfindung verfügt (alternativ oder zusätzlich) die Aufhängung über eine Rast- oder Verriegelungseinrichtung. Die Rast- oder Verriegelungseinrichtung ermöglicht eine Rastierung oder Verriegelung der Bewegung der Flügeltür. Hierzu kann die Rast- oder Verriegelungseinrichtung zwischen beliebigen, an der Bewegung der Flügeltür beteiligten Bauelementen wirken. In besonderer Ausgestaltung der Erfindung wirkt die Rast- oder Verriegelungseinrichtung zwischen der Abstützeinrichtung und der Querführungseinrichtung. Die Rast- oder Verriegelungseinrichtung kann bspw. elektrisch, hydraulisch, pneumatisch, elektropneumatisch oder elektrohydraulisch betätigt und/oder gelöst werden.

[0010] Durchaus möglich ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung, dass für Bewegung der Flügeltür entlang der Längsführungseinrichtung einerseits und die Bewegung der Abstützeinrichtung entlang der Querführungseinrichtung unterschiedliche Aktuatoren Einsatz finden. Für eine besondere erfindungsgemäße Aufhängung ist die Bewegung der Flügeltür entlang der Längsführungseinrichtung über einen

Übertragungsmechanismus mit der Bewegung der Abstützeinrichtung entlang der Querführungseinrichtung gekoppelt. Dies ermöglicht, dass tatsächlich sowohl die Bewegung in Längsrichtung als auch die Bewegung in Querrichtung über einen einzigen Aktuator herbeigeführt wird. Hierbei kann die genannte Kopplung während des gesamten Längshubs bestehen. Vorzugsweise erfolgt die Kopplung aber lediglich in einem Teilhub des Längshubs, was beispielsweise der Fall ist mit Annäherung der Flügeltüren an die Schließstellung.

[0011] Für die Ausgestaltung des Übertragungsmechanismus für die Kopplung der Bewegung der Flügeltür entlang der Längsführungseinrichtung mit der Bewegung der Abstützeinrichtung entlang der Querführungseinrichtung gibt es vielfältige beliebige Möglichkeiten. Für eine besondere Ausgestaltung der Erfindung ist dieser Übertragungsmechanismus mit einem Kniehebelmechanismus gebildet. Es hat sich gezeigt, dass ein derartiger Kniehebelmechanismus vorteilhaft hinsichtlich der Kraftentfaltung sein kann. Im Folgenden wird eine übliche, 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 werden kann. 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 voneinander abgewandten Endbereiche der Kniehebel, während nahe der Strecklage dieselbe Änderung des Kniewinkels $\Delta\alpha$ zu einer anderen Veränderung des Abstands Δx_2 der genannten Endpunkte der Kniehebel führt. Durch die Wahl der während des koppelnden Teilhubs durchlaufenden 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.

[0012] Ergänzend ist möglicherweise der mit dem Kniehebelmechanismus gebildete Übertragungsmechanismus mit einer Koppelstange gebildet. Die Koppelstange überträgt zumindest in einem Teilhub eine Bewegung der Flügeltür entlang der Längsführungseinrichtung auf den Kniehebelmechanismus.

[0013] Grundsätzlich möglich ist, dass die Aufhängung lediglich die Freiheitsgrade in Längsrichtung und Querrichtung für die Flügeltür bereitstellt. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die Querführungseinrichtung und die Längsführungseinrichtung

gemeinsam um eine Hochachse Z verschwenkbar. Eine Verschwenkung um diese Hochachse hat dann eine Veränderung der Ausrichtung der Längsführungseinrichtung und der Querführungseinrichtung zur Folge. Dies kann beispielsweise genutzt werden, wenn lediglich eine Flügeltür geöffnet werden soll. In diesem Fall erfolgt eine Schrägstellung der Längsführungseinrichtung, welche per se noch nicht zu einer Öffnung der Flügeltür führt. Bei Betätigung eines Aktuators einer Flügeltür erfolgt dann die Bewegung derselben entlang der schrägen Längsführungseinrichtung, womit diese von dem Türrahmen entfernt und an der Außenhaut des Busses vorbeigeführt werden kann.

[0014] In weiterer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Aufhängung sind zwei jeweils einer Flügeltür zugeordnete Längsführungseinrichtungen an zwei Abstützeinrichtungen gehalten. Die beiden Abstützeinrichtungen sind jeweils an einer Querführungseinrichtung verschieblich geführt. Zwei Aktuatoren sind in der Aufhängung eingesetzt. Über die Aktuatoren ist jeweils die Bewegung einer zugeordneten Flügeltür sowohl entlang der Längsführungseinrichtung als auch entlang der Querführungseinrichtung herbeiführbar. Insbesondere in Kombination mit dem zusätzlichen Schwenk-Freiheitsgrad um die Hochachse ermöglicht diese Ausgestaltung zwei unterschiedliche Betriebsweisen:

- a) Aus einer Schließstellung der Flügeltüren kann zunächst ohne Verschwenkung der Querführungseinrichtung und der Längsführungseinrichtung um die Hochachse Z eine gemeinsame Öffnungsbewegung der Flügeltüren herbeigeführt werden durch Betätigung beider Aktuatoren.
- b) Hingegen kann mit einer Verschwenkung der Querführungseinrichtung und der Längsführungseinrichtung um die Hochachse Z bei Betätigung lediglich eines Aktuators eine reine Öffnungsbewegung einer Flügeltür herbeigeführt werden, während die andere Flügeltür ihre Schließstellung beibehält.

[0015] Somit ermöglicht die erfindungsgemäße Ausgestaltung die alternative Einzeltürsteuerung und Doppeltürsteuerung.

[0016] 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

[0017] Im Folgenden wird die Erfindung anhand in den Figuren dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben.

[0018] Fig. 1 zeigt stark schematisiert eine Antriebseinrichtung für zwei Flügeltüren eines Busses mit dem fluidischen Steuerkreis.

[0019] Fig. 2 zeigt stark schematisiert die Antriebseinrichtung für Flügeltüren gemäß Fig. 1 mit einer alternativen Ausgestaltung des fluidischen Steuerkreises.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] Fig. 5 zeigt in einer räumlichen Darstellung schräg von oben die Aufhängung mit Antriebseinrichtung für zwei Flügeltüren gemäß Fig. 3 und Fig. 4, wobei sich hier die Flügeltüren in einer Schließstellung befinden.

[0023] Fig. 6 zeigt einen Horizontalschnitt durch Teile der Aufhängung und Antriebseinrichtung für zwei Flügeltüren gemäß Fig. 3 bis Fig. 5.

[0024] Fig. 7 zeigt ein Detail VII des Horizontalschnitts gemäß Fig. 6.

[0025] Fig. 8 zeigt ein Detail VIII des Horizontalschnitts gemäß Fig. 6.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] Fig. 11 zeigt in einer räumlichen Detail-Ansicht schräg von oben die Aufhängung und Antriebseinrichtung in teil-demontiertem Zustand.

[0029] Fig. 12 zeigt in einer räumlichen Detail-Ansicht schräg von oben die Aufhängung und Antriebseinrichtung in teil-demontiertem Zustand.

[0030] Fig. 13 zeigt ein Detail der Antriebseinrichtung und Aufhängung bei Blickrichtung in Querrichtung des Fahrzeugs nach außen.

[0031] Fig. 14 zeigt einen Schnitt XIV-XIV gemäß Fig. 13 durch die Antriebseinrichtung und Aufhängung.

[0032] Fig. 15 zeigt in räumlicher Detail-Ansicht schräg von unten eine Antriebseinrichtung mit einer Halteeinrichtung für die Flügeltüren.

[0033] Fig. 16 zeigt in räumlicher Ansicht schräg von unten eine Antriebseinrichtung mit den Halteeinrichtungen für die Flügeltüren.

[0034] 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 Öffnungs- 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** zuständi-

ges 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 **21a**, 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 **21b** 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 integriertem 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 Anschluss **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 Flü-

geltüren **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 **Fig. 2** zu entnehmen, dass die Zylindergehäuse **8a**, **8b** der Aktuatoren **3a**, **3b** nicht fahrzeugrahmenfest angeordnet sind, sondern über ihre Stellbewegung entlang der Längsführungseinrichtungen **11a**, **11b** 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 **Fig. 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 **Fig. 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 **Fig. 2** einsetzbar ist.

[0050] **Fig. 3** zeigt die parallel zueinander und zu der *x*-Richtung orientierten Längsführungseinrichtungen **11a**, **11b**, 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 **Fig. 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 **Fig. 8** zu erkennen:

[0052] 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 zwi-

schen 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.

[0053] 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**.

[0054] 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**.

[0055] 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.

[0056] 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**.

[0057] Durchaus möglich ist, dass die Abstützeinrichtung **1** ausschließlich über den erläuterten Freiheitsgrad in Richtung x verfügt. Für das in den Fig. 3 bis Fig. 15 dargestellte Ausführungsbeispiel verfügt die Abstützeinrichtung **1** über einen weiteren Freiheitsgrad in eine Querrichtung, welche hier als Richtung y bezeichnet ist. Dieser zusätzliche Freiheits-

grad 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.

[0058] Insbesondere in den **Fig. 12** und **Fig. 14** ist zu erkennen, dass ein derartiger zusätzlicher Freiheitsgrad in y-Richtung gewährleistet wird über eine Querrichtungseinrichtung **65**. Diese verfügt über eine in Richtung der Y-Achse orientierte Führungsstange **66**, welche an einer fahrzeugrahmenfesten oder türrahmenfesten Trageinrichtung **67** gehalten ist.

[0059] 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.

[0060] 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.

[0061] 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.

[0062] 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. $70^\circ \pm 20^\circ$) gemäß **Fig. 9** in Richtung seiner Strecklage (**Fig. 10**, Kniewinkel bspw. ca. $80^\circ \pm 8^\circ$) 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.

[0063] 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.

[0064] 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 **81b** 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 **61a** 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 Ak-

tuators **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 $5^\circ \pm 4^\circ$ oder $5^\circ \pm 2^\circ$. 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 Koppellement **91** angelenkt. Das Koppellement **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 Koppellement **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.

[0065] 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 Verriegelungsstift) der Rast- oder Verriegelungseinrichtung **94** eingreift. Eine Steuerung der Rast- oder Verriegelungsein-

richtung **94**, insbesondere die Bewegung des Rastelements in die Rast- oder Verriegelungsnut **95**, kann elektrisch, pneumatisch, hydraulisch, elektropneumatisch oder elektrohydraulisch erfolgen.

[0066] 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, geführt. 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.

[0067] 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.

[0068] 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.

[0069] 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.

[0070] 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.

[0071] 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 Fig. 2 erläutert, eine manuelle Öffnung der Flügeltüren **6** in Richtung x erfolgen kann.

[0072] Die in den Fig. 3 bis Fig. 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.

[0073] 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.

[0074] Vorzugsweise findet die Aufhängung **102**, wie diese in den Patentansprüchen definiert ist, Einsatz zusammen mit einer Antriebseinrichtung, welche mit folgenden alternativen oder kumulativen Besonderheiten ausgestattet sein kann:

- Die Antriebseinrichtung **1** kann einen Aktuator **3a, 3b** besitzen, 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.

- Möglich ist auch, dass ein Zylindergehäuse **8a, 8b** des Aktuators **3a, 3b** mit der Bewegung der Flügeltür **6a, 6b** mitbewegt wird.

- Weiterhin möglich ist, dass in der Antriebseinrichtung **1** eine Halteeinrichtung **5a, 5b** vorhanden ist, an der die Flügeltür **6a, 6b** gehalten werden kann. Die Antriebseinrichtung **1** verfügt dann über eine Längsführungseinrichtung **11a, 11b** für die Halteeinrichtung **5a, 5b** oder das Zylindergehäuse **8a, 8b**. Abstützeinrichtungen **39, 40** sind vorhanden für die Längsführungseinrichtung **11**, welche in die Querrichtung *y* bewegbar sind. Mittels des Aktuators **3a, 3b** ist eine Bewegung der Halteeinrichtung **5a, 5b** oder des Zylindergehäuses **8a, 8b** entlang der Längsführungseinrichtung **11a, 11b** in die Längsrichtung *x* über den Längshub herbeiführbar, welche nur in dem Teilhub des Längshubs mit der Bewegung der Abstützeinrichtung **39, 40** in Querrichtung *y* gekoppelt ist.

- Möglich ist auch, dass in der Antriebseinrichtung **1** 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.

- Möglich ist, dass die Position der Mitnehmereinheit **74** und damit die Größe des Teilhubs einstellbar ist.

- Der Aktuator kann ein fluidisch betätigter Aktuator, insbesondere ein pneumatischer oder ein hydraulischer Aktuator **3a, 3b** sein.

- Die Antriebseinrichtung **1** kann mit einem bewegbaren Zylindergehäuse gebildet sein. Das Zy-

lindergehäuse **8** ist in diesem Fall gegenüber einer Längsführungseinrichtung **11**, die sich zwischen den Abstützeinrichtungen **39, 40** erstreckt, geführt. Von der Längsführungseinrichtung **11** ist ein Trennkörper **24** getragen. Der Trennkörper **24** trennt zwei in dem Zylindergehäuse **8** gebildete Druckräume **14, 15**. Über Kanäle **20, 21** sind die Druckräume **14, 15** mit dem Fluid beaufschlagbar. Das Zylindergehäuse **8** bildet in diesem Fall Kolbenflächen **16, 17** aus. Durchaus möglich ist, dass die Kanäle **20, 21** zumindest teilweise in der Längsführungseinrichtung **11** gebildet sind.

- Optional können die Druckräume **14, 15** über mindestens eine Drossel oder mindestens ein Rückschlagventil **22, 23** miteinander gekoppelt sein. In der Antriebseinrichtung kann die mindestens eine Abstützeinrichtung **39, 40** über eine Rast- oder Verriegelungseinrichtung **94** in Querrichtung *y* rastierbar oder verriegelbar sein. Die Rast- oder Verriegelungseinrichtung **94** kann bspw. mechanisch bewegungsgesteuert, pneumatisch, hydraulisch, pneumatisch, elektrisch, elektrohydraulisch oder elektropneumatisch betätigt werden.

- Vorgesprochen wird auch, dass die Abstützeinrichtungen **39, 40** über ein Federelement an einer Trageinrichtung **67** abgestützt sind, welches mit einer Bewegung der Abstützeinrichtung **39, 40** in Querrichtung *y* beaufschlagbar ist.

- Auch möglich ist, dass die Querrichtungseinrichtung **65** mit mindestens einem Freiheitsgrad gegenüber einer Trageinrichtung **67** abgestützt ist, wobei eine Bewegung entlang dieses Freiheitsgrads eine Veränderung der Ausrichtung der Längsführungseinrichtung **11** zur Folge hat.

- Möglicherweise können über die Antriebseinrichtung **1** zwei Flügeltüren **6a, 6b** synchron geöffnet und geschlossen werden.

- Möglich ist auch, dass mittels der Antriebseinrichtung **1** wahlweise zwei Flügeltüren **6a, 6b** synchron geöffnet und geschlossen werden können oder lediglich eine Flügeltür **6a, 6b** geöffnet oder geschlossen wird, während die andere Flügeltür **6b, 6a** geöffnet oder geschlossen bleibt.

[0075] 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).

[0076] 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.

[0077] 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.

[0078] 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.

[0079] 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 Ven-

tile **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.

[0080] 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 Aktuatoren **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 Aktuatoren **3b**, verändert sich das Volumen des Druckraums **15b** des Aktuatoren **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 Aktuatoren **3a** mit dem vollen Fördervolumen der Pumpe **25** erfolgt, erfolgt eine Betätigung des Aktuatoren **3a** mit erhöhter Betätigungsgeschwindigkeit. Infolge der Kopplung der beiden Aktuatoren **3a**, **3b** miteinander ergibt sich auch eine erhöhte Betätigungsgeschwindigkeit des Aktuatoren **3b**.

Entsprechendes gilt bei Umkehrung der Förderrichtung der Pumpe **25**.

c) Ebenfalls möglich ist eine Einzeltürsteuerung mit einer reinen Betätigung des Aktuatoren **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 Aktuatoren **3a** ermöglicht. Hingegen ist der Druckraum **14b** des Aktuatoren **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 Aktuatoren **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.

[0081] 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 Aktuatoren **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.

[0082] 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.

[0083] 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.

[0084] Vorzugsweise findet die Aufhängung **102**, wie diese in den Patentansprüchen definiert ist, Einsatz zusammen den folgenden alternativen oder kumulativen Weiterbildungen des fluidischen Steuerkreises **2** für die Antriebseinrichtung **1**:

- Der Steuerkreis **2** gemäß **Fig. 17** kann bestimmt sein für zwei Flügeltüren **6a**, **6b** eines Fahrzeugs, insbesondere 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 Öffnungsund/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 überoder 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 angesteuerte Ventile 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 ei-

ne 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 **14b** 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,

– absperribar 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 ei-

ne 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. Die Ventile **111**, **117** können auch als Magnetventile ausgebildet sein, womit eine direkte elektrische Ansteuerung durch eine elektronische Steuereinheit möglich ist.

– 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 aufgebrauchten 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 Schließ-

stellung (oder auch eine Mittenstellung) der Flügelgurte **6a, 6b** beibehalten wird. Das Rückschlagventil **109, 115** ist aber auch derart zusätzlich angesteuert, dass dieses entsperren 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

1	Antriebseinrichtung	33	Umgehungsleitung
2	fluidischer Steuerkreis	34	3/2-Wege-Magnetventil
3	Aktuator	35	3/2-Wege-Magnetventil
4	Öffnungs- und Schließbewegung	36	Umgehungsleitung
5	Halteeinrichtung	37	Verzweigung
6	Flügelgurte	38	Verbindungsleitung
7	Zylindereinheit	39	Abstützeinrichtung
8	Zylindergehäuse	40	Abstützeinrichtung
9	Dicht- und Führungseinheit	41	Durchgangsausnehmung
10	Dicht- und Führungseinheit	42	Durchgangsausnehmung
11	Längsführungseinrichtung	43	Dichtelement
12	Führungsrohr	44	Kopplungshülse
13	Innenraum	45	Bund
14	Druckraum	46	Kopplungsschraube
15	Druckraum	47	Absatz
16	Kolbenfläche	48	Kopf
17	Kolbenfläche	49	Kanal
18	Anschluss	50	Innenraum
19	Anschluss	51	Stichbohrung
20	Kanal	52	Dichtelement
21	Kanal	53	Dichtelement
22	Rückschlagventil	54	Ringkörper
23	Rückschlagventil	55	Zapfen
24	Trennkörper	56	Zapfen
25	Pumpe	57	Dicht- und Führungsfläche
26	Antriebsaggregat	58	Nut
27	Primärseite	59	Dichtelement
28	3/2-Wege-Magnetventil	60	Kanal
29	Sekundärseite	61	Kanal
30	Bypassleitung	62	Stichbohrung
31	Handnotventil	63	Stichbohrung
32	Verzweigung	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	Koppelement
		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

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102012107527 [0003]
- DE 102012103638 [0003]
- EP 12180508 [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]

Patentansprüche

1. Aufhängung (102) für eine Flügeltür (6) eines Fahrzeugs mit

- a) einer Längsführungseinrichtung (11), entlang welcher eine Bewegung der mindestens einen Flügeltür (6) zum Öffnen und Schließen erfolgt,
- b) Abstützeinrichtungen (39, 40), an welchen Enden der Längsführungseinrichtung (11) gehalten sind, und
- c) Querführungseinrichtungen (65),
 - ba) welche quer zur Längsführungseinrichtung (11) orientiert sind und
 - bb) entlang welcher eine Bewegung einer Flügeltür (6) auf einen Türrahmen zu oder von diesem weg geführt ist und
 - cb) gegenüber welchen die Abstützeinrichtungen (39, 40) verschieblich geführt sind.

2. Aufhängung (102) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bewegung der Abstützeinrichtung (39, 40) entlang der Querführungseinrichtung (65) über einen Übertragungsmechanismus mit der Verdrehung einer Drehsäule (96) gekoppelt ist.

3. Aufhängung (102) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Übertragungsmechanismus mit einer Koppelstange (98) gebildet ist, welche

- a) in einem Endbereich an der Abstützeinrichtung (39, 40) und
- b) in einem anderen Endbereich an einer drehfest mit der Drehsäule (96) verbundenen Schwinge (97) angelenkt ist.

4. Aufhängung (102) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Rast- oder Verriegelungseinrichtung (94) für eine Rastierung oder Verriegelung der Bewegung der Flügeltür (6) vorhanden ist.

5. Aufhängung (102) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rast- oder Verriegelungseinrichtung (94) zwischen der Abstützeinrichtung (39; 40) und der Querführungseinrichtung (65) wirkt.

6. Aufhängung (102) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bewegung der Flügeltür (6) entlang der Längsführungseinrichtung (11) über einen Übertragungsmechanismus mit der Bewegung der Abstützeinrichtung (39; 40) entlang der Querführungseinrichtung (65) gekoppelt ist.

7. Aufhängung (102) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Übertragungsmechanismus mit einem Kniehebelmechanismus (81) gebildet ist.

8. Aufhängung (102) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Übertragungsmechanismus

mit einer Koppelstange (77) gebildet ist, welche zumindest in einem Teilhub eine Bewegung der Flügeltür (6) entlang der Längsführungseinrichtung (11) auf den Kniehebelmechanismus (81) überträgt.

9. Aufhängung (102) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kniehebelmechanismus (81) den der Strecklage nächstliegenden Kniewinkel einnimmt, wenn die Flügeltür (6) geschlossen ist und an dem Türrahmen anliegt.

10. Aufhängung (102) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Querführungseinrichtung (65) und die Längsführungseinrichtung (11) gemeinsam um eine Hochachse (z) verschwenkbar sind.

11. Aufhängung (102) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei jeweils einer Flügeltür (6) zugeordnete Längsführungseinrichtungen (11) an zwei Abstützeinrichtungen (39; 40) gehalten sind, welche jeweils an einer Querführungseinrichtung (65) verschieblich geführt sind, wobei zwei Aktuatoren (3a, 3b) vorhanden sind, über welche jeweils die Bewegung einer zugeordneten Flügeltür (6) sowohl entlang der Längsführungseinrichtung (11) als auch der Querführungseinrichtung (65) herbeiführbar ist.

12. Aufhängung (102) nach Anspruch 11 in Rückbeziehung auf Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass aus einer Schließstellung der Flügeltüren (6)

- a) sowohl bei Betätigung beider Aktuatoren (3a, 3b) eine Öffnungsbewegung der Flügeltüren (6) herbeiführbar ist, bei welcher keine Verschwenkung der Querführungseinrichtung (65) und der Längsführungseinrichtung (11) um die Hochachse (z) erfolgt,
- b) als auch bei Betätigung lediglich eines Aktuators (3a; 3b) eine Öffnungsbewegung nur einer Flügeltür (6a; 6b) herbeiführbar ist, bei welcher eine Verschwenkung der Querführungseinrichtung (65) und der Längsführungseinrichtung (11) um die Hochachse (z) erfolgt.

Es folgen 17 Seiten Zeichnungen

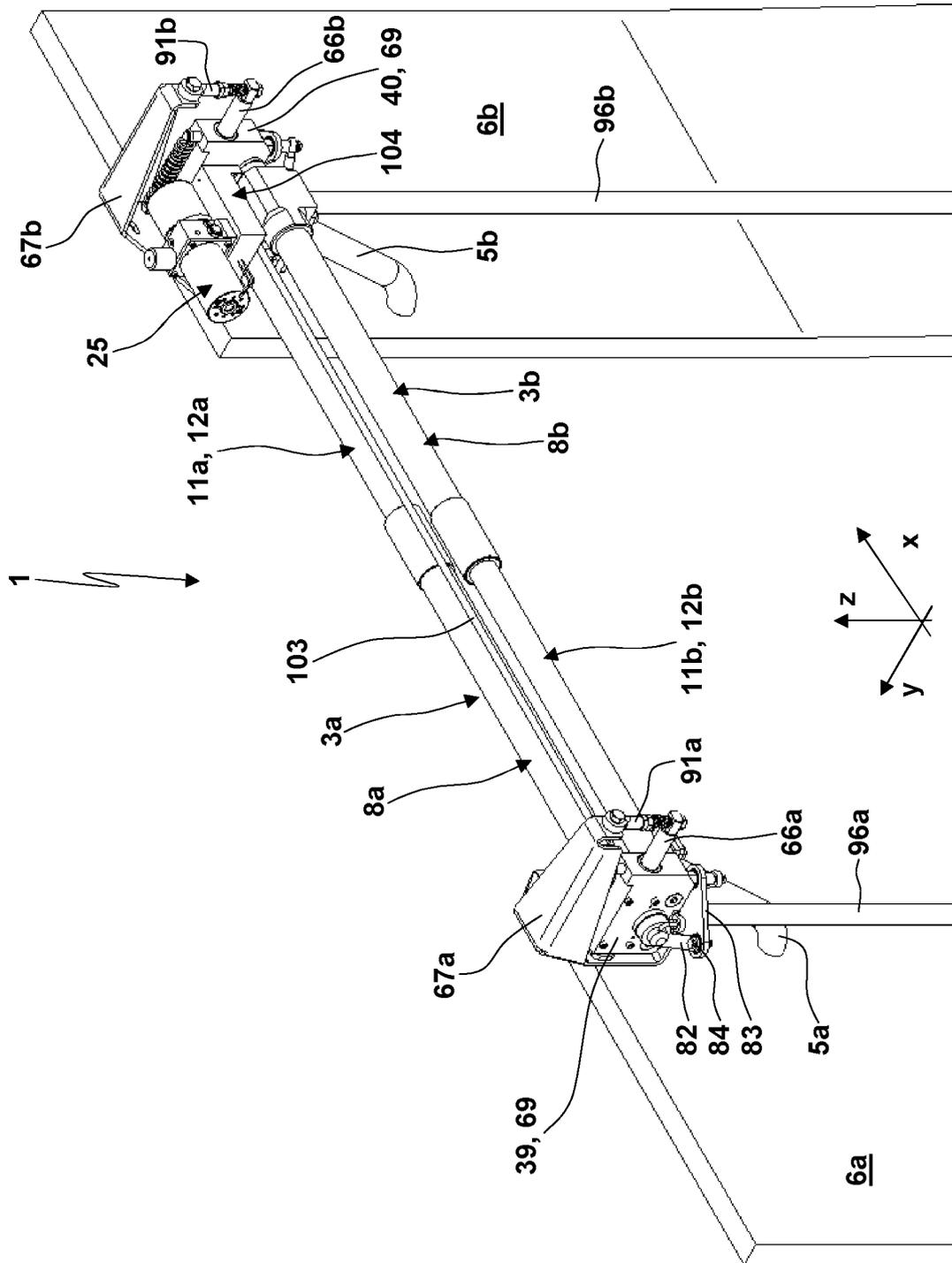


Fig. 3

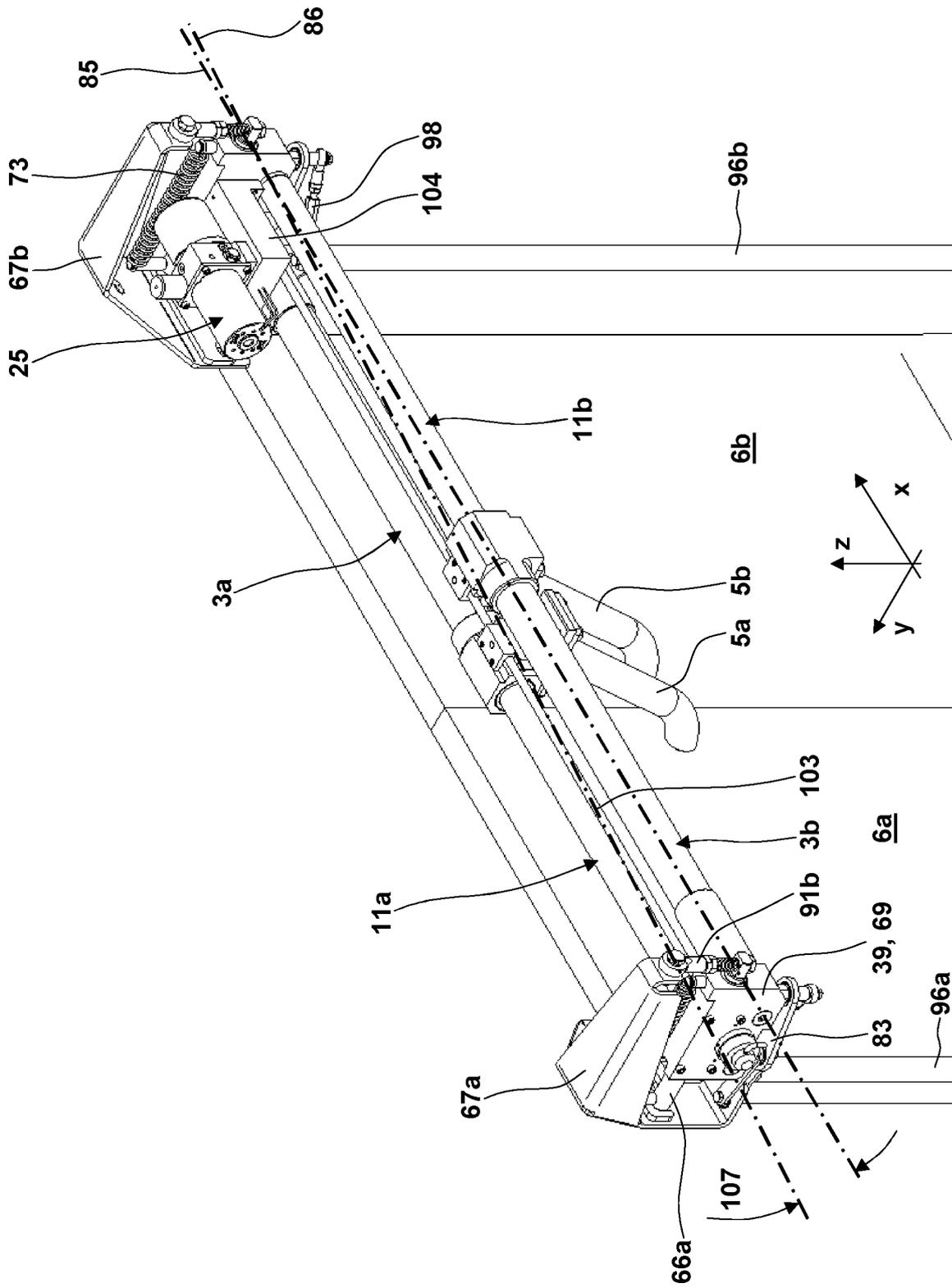


Fig. 5

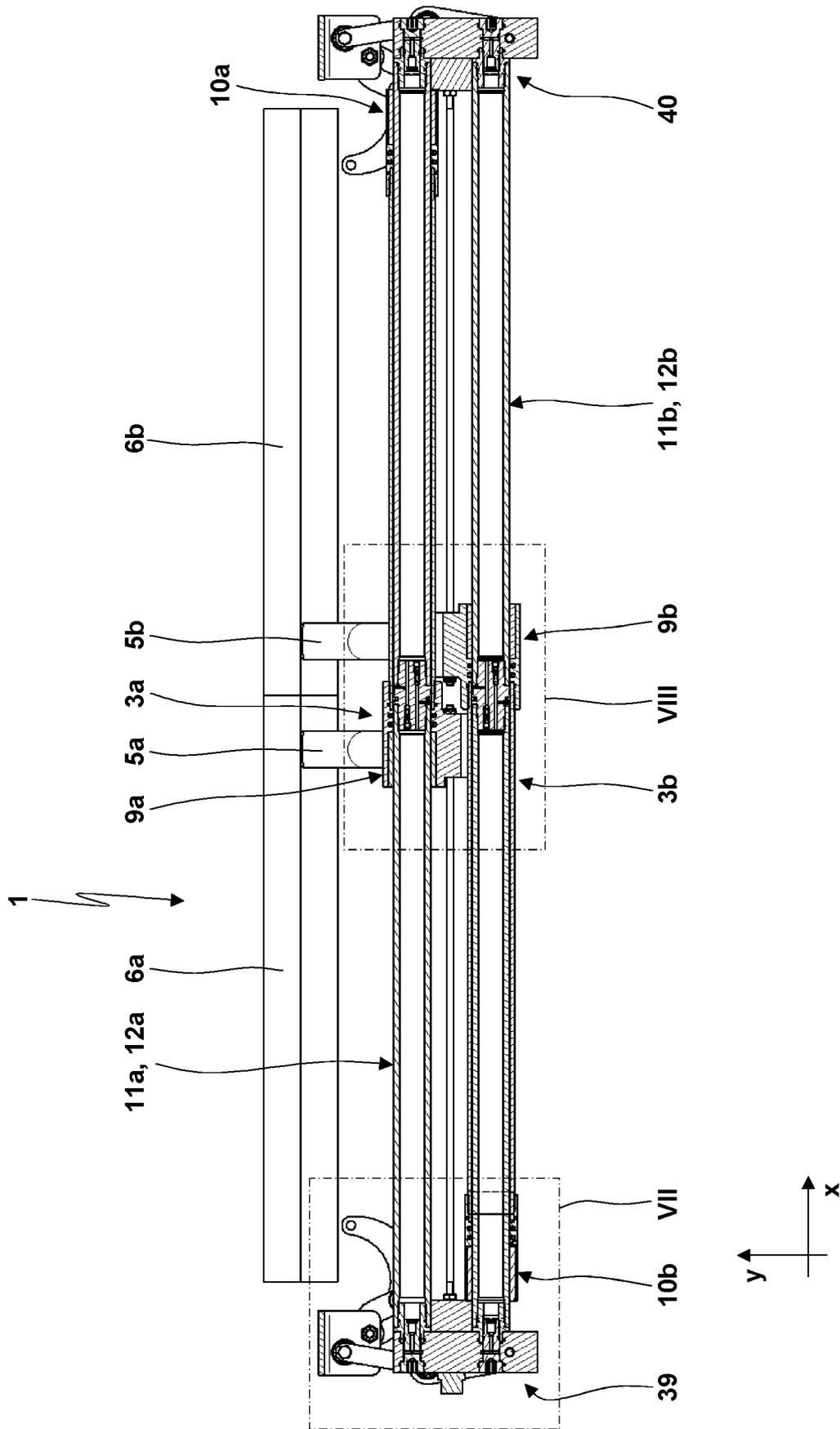


Fig. 6

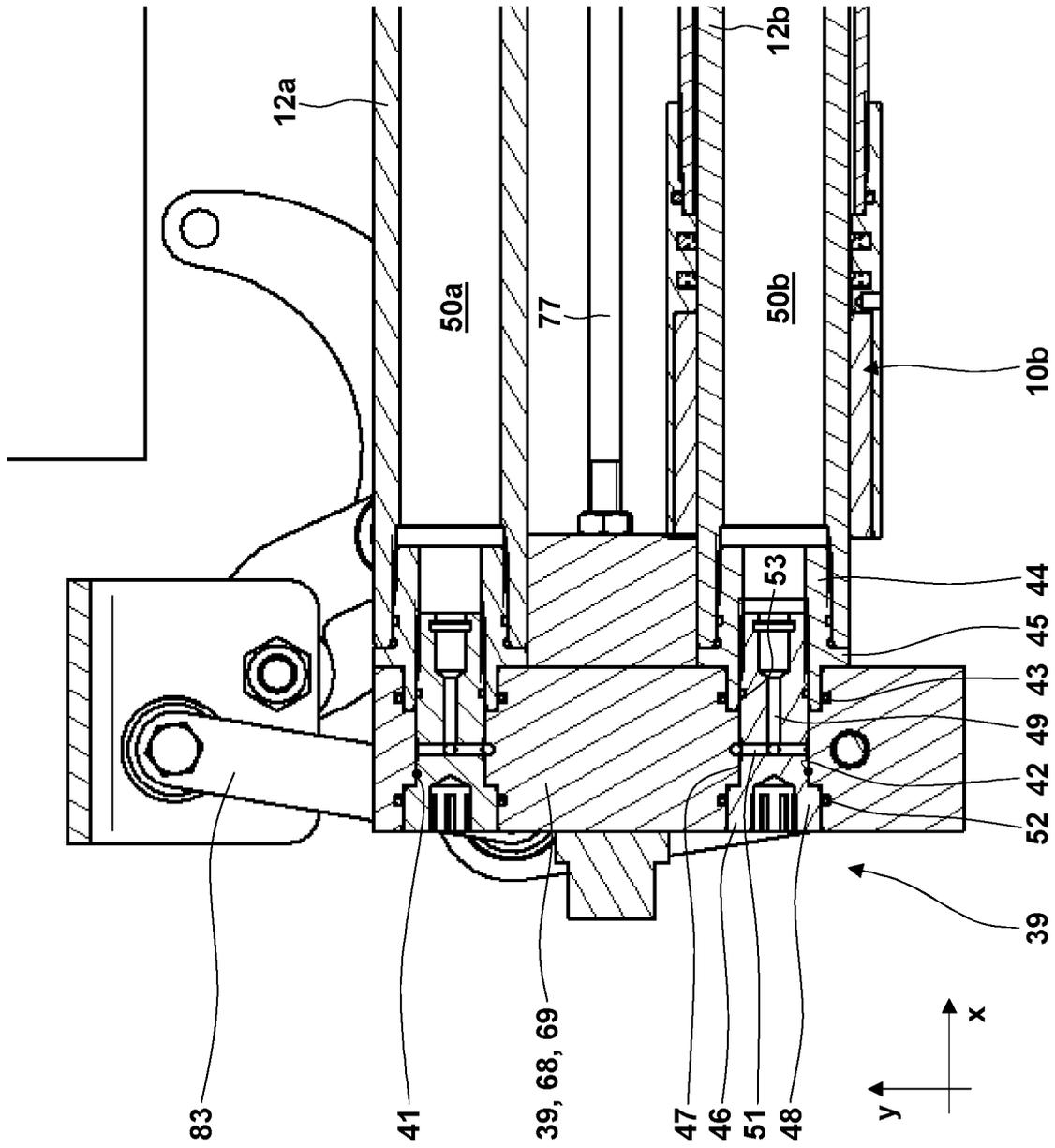


Fig. 7

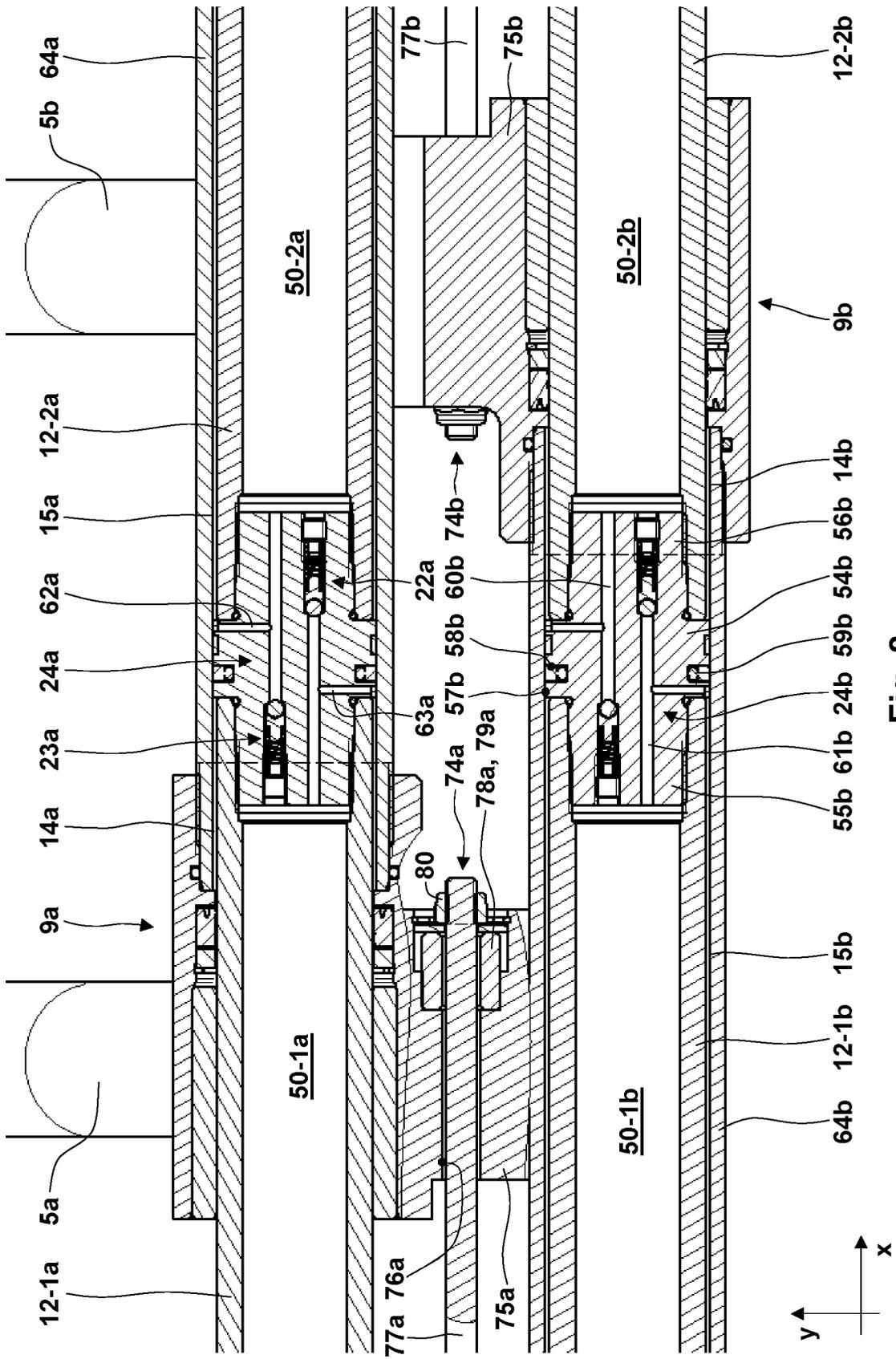


Fig. 8

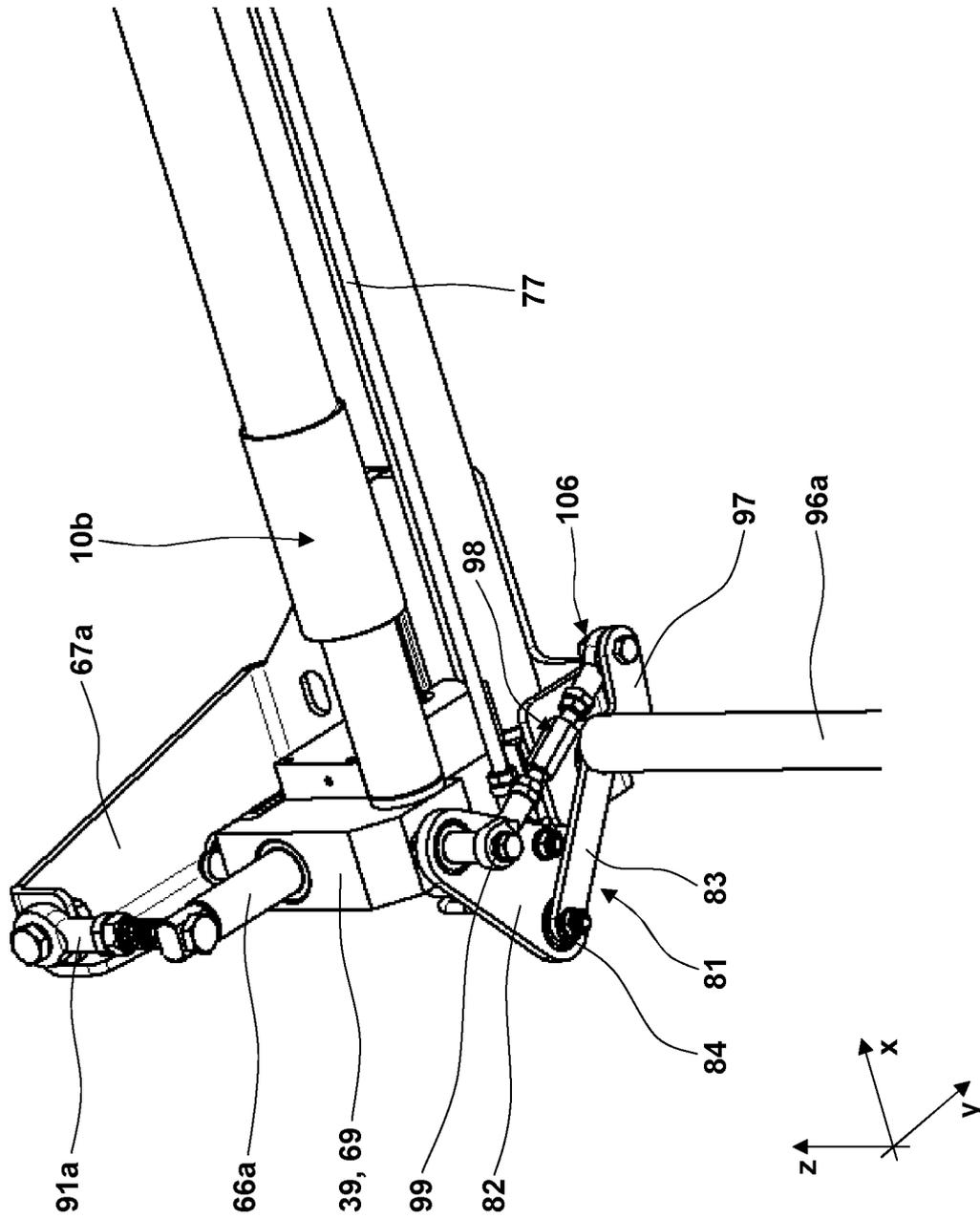


Fig. 9

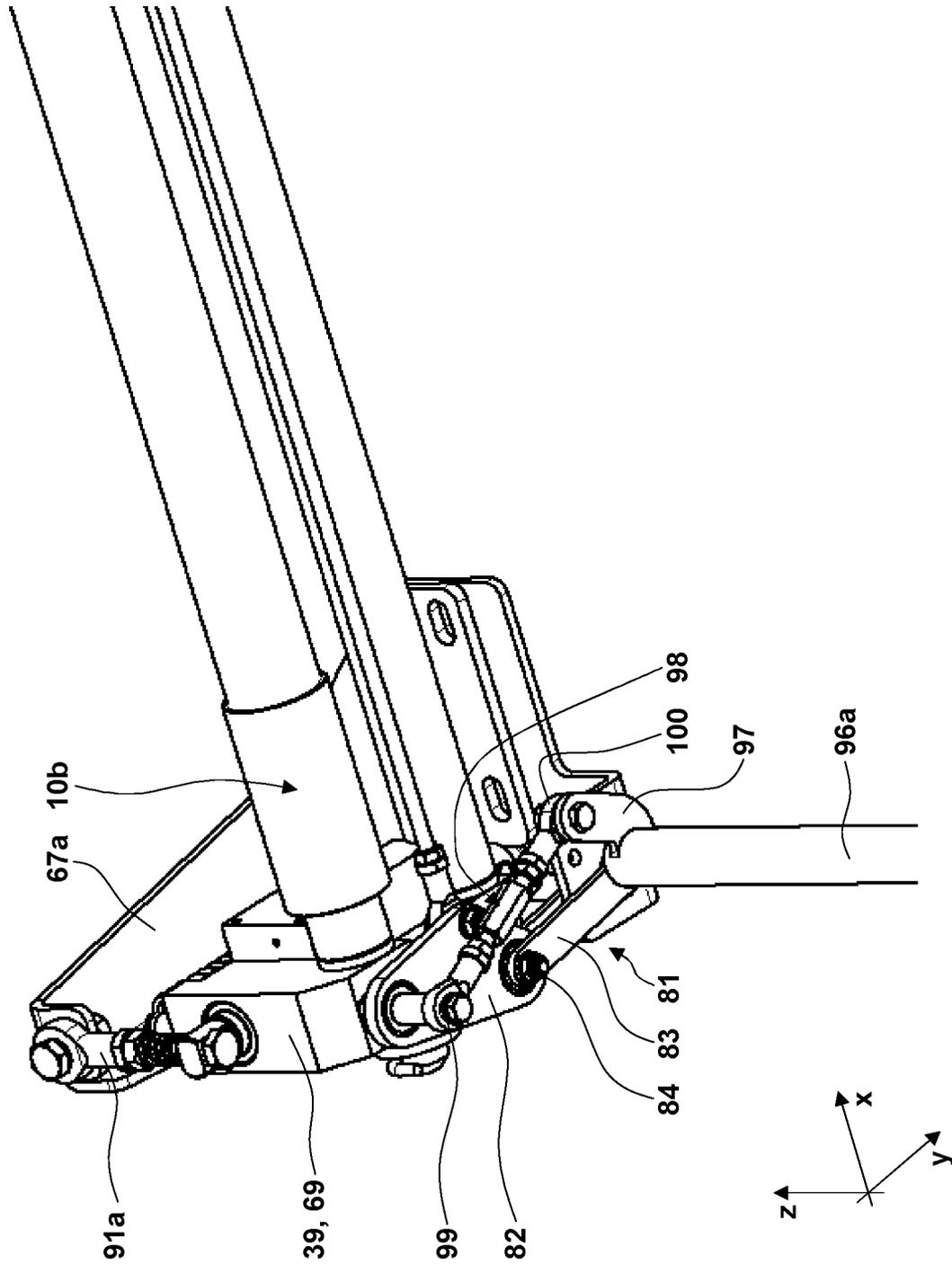


Fig. 10

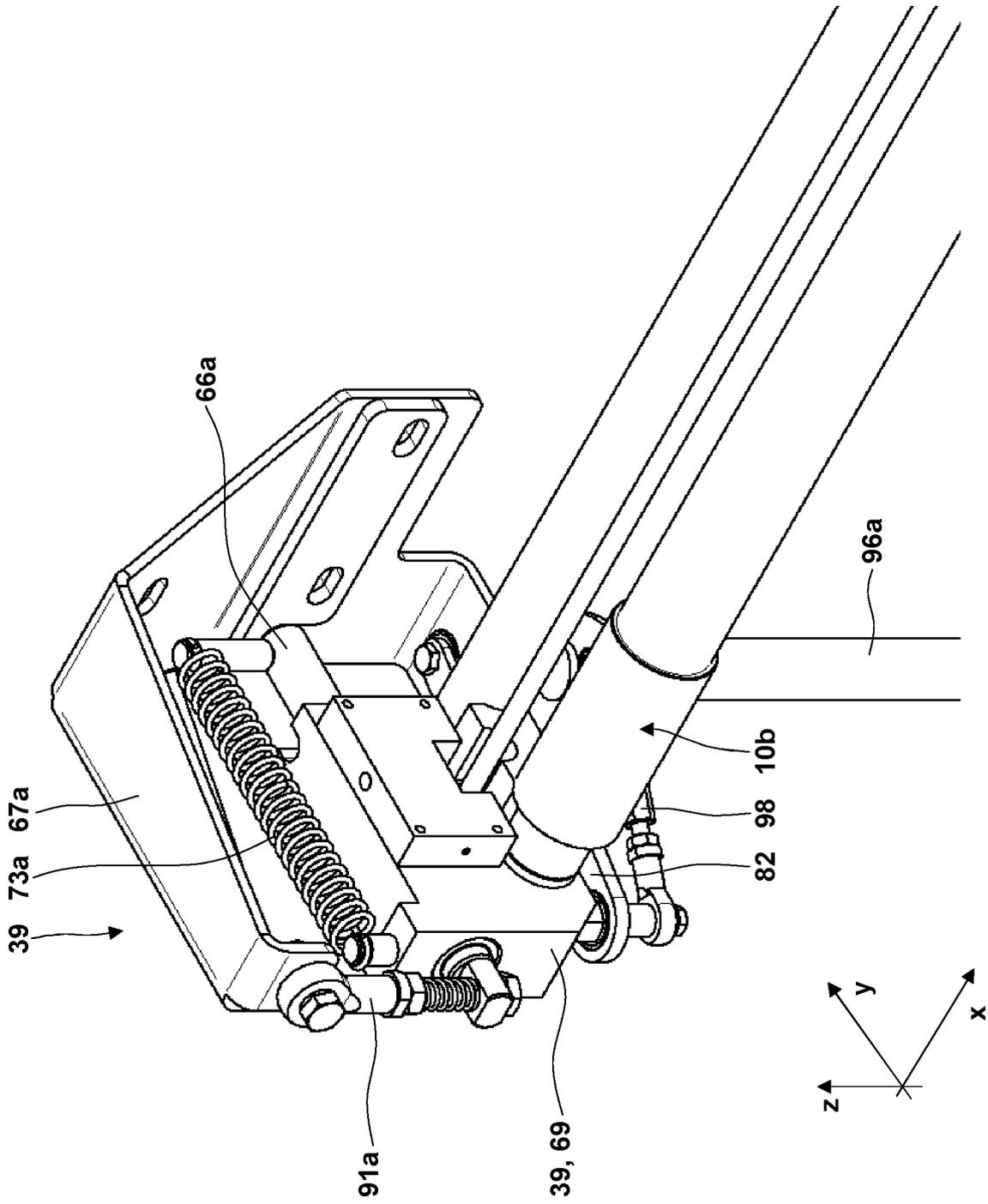


Fig. 11

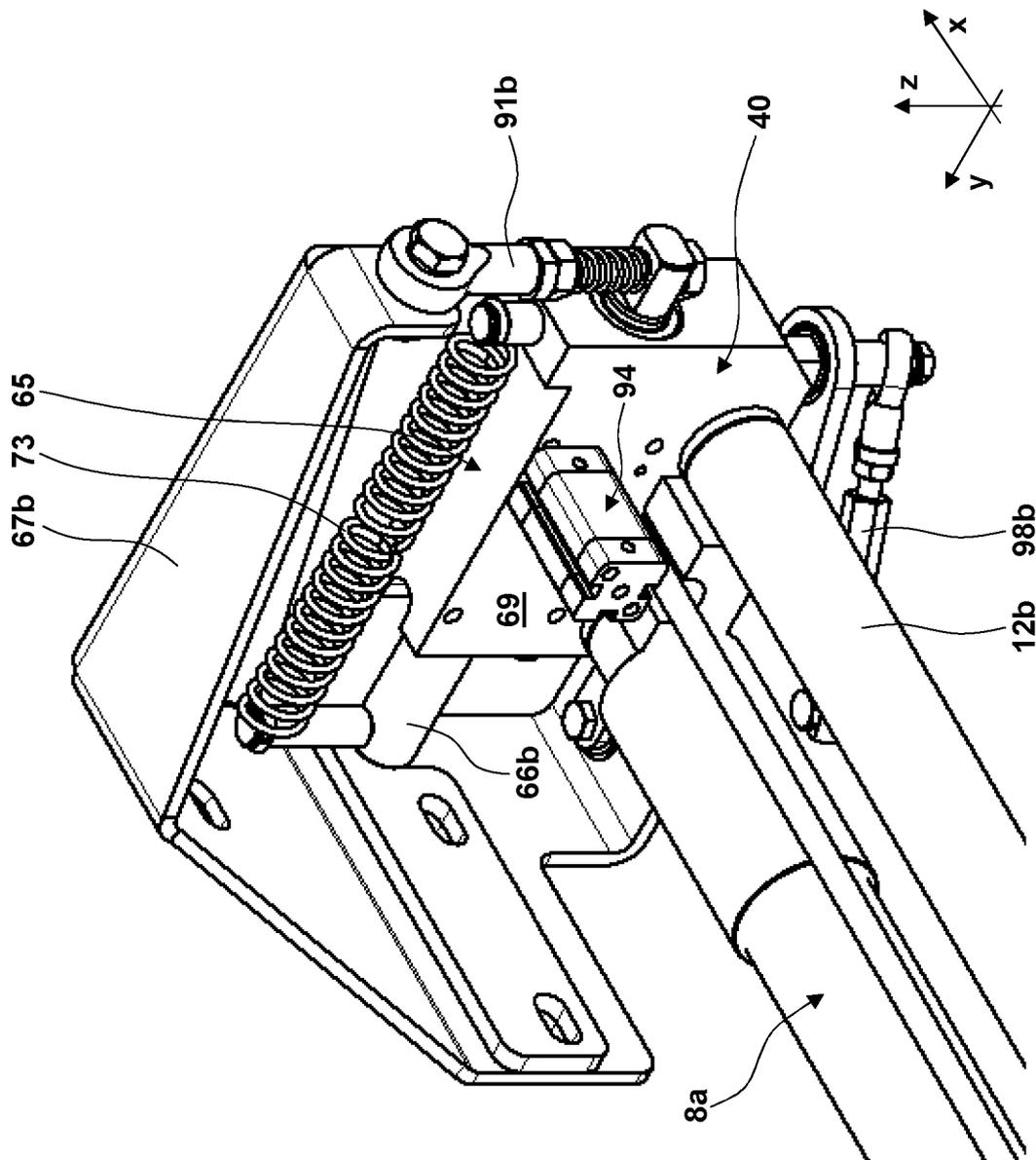


Fig. 12

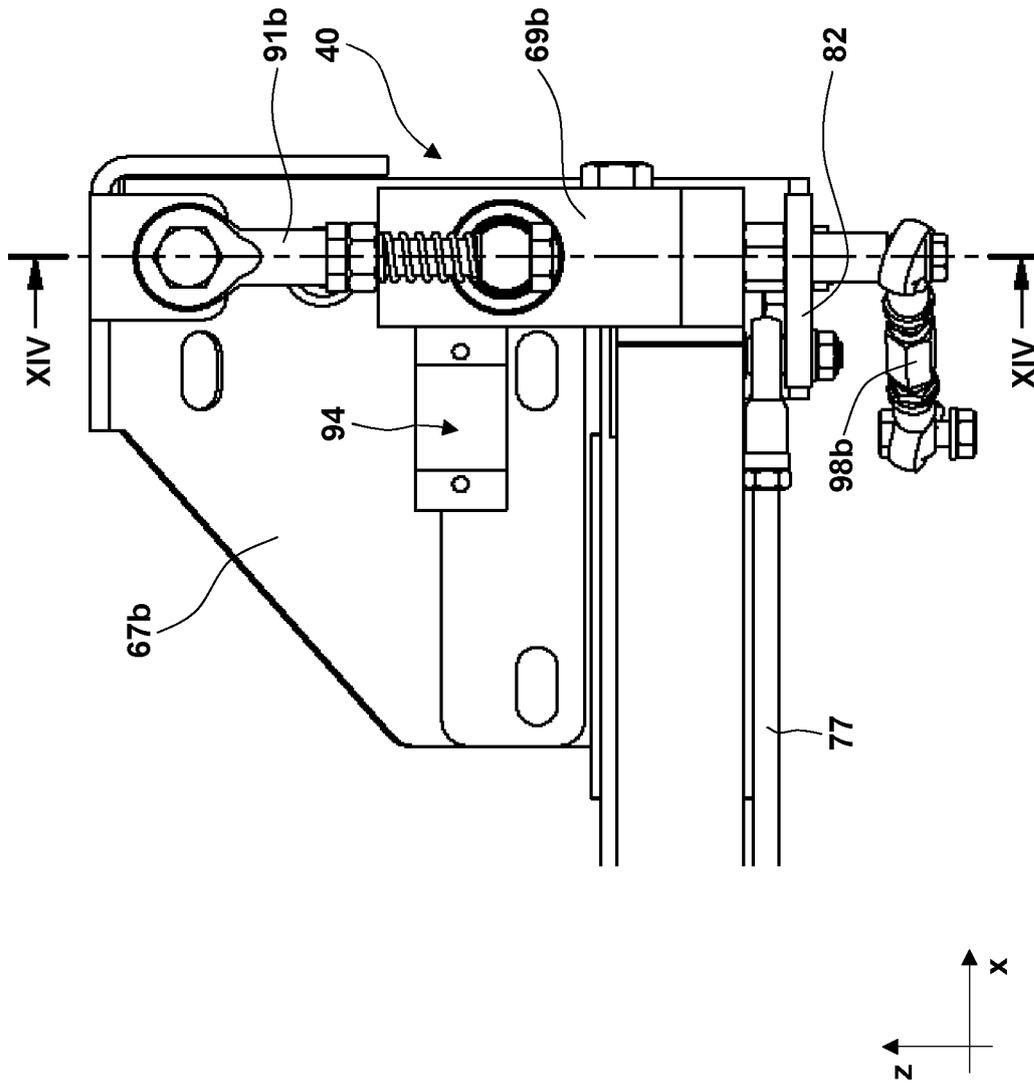


Fig. 13

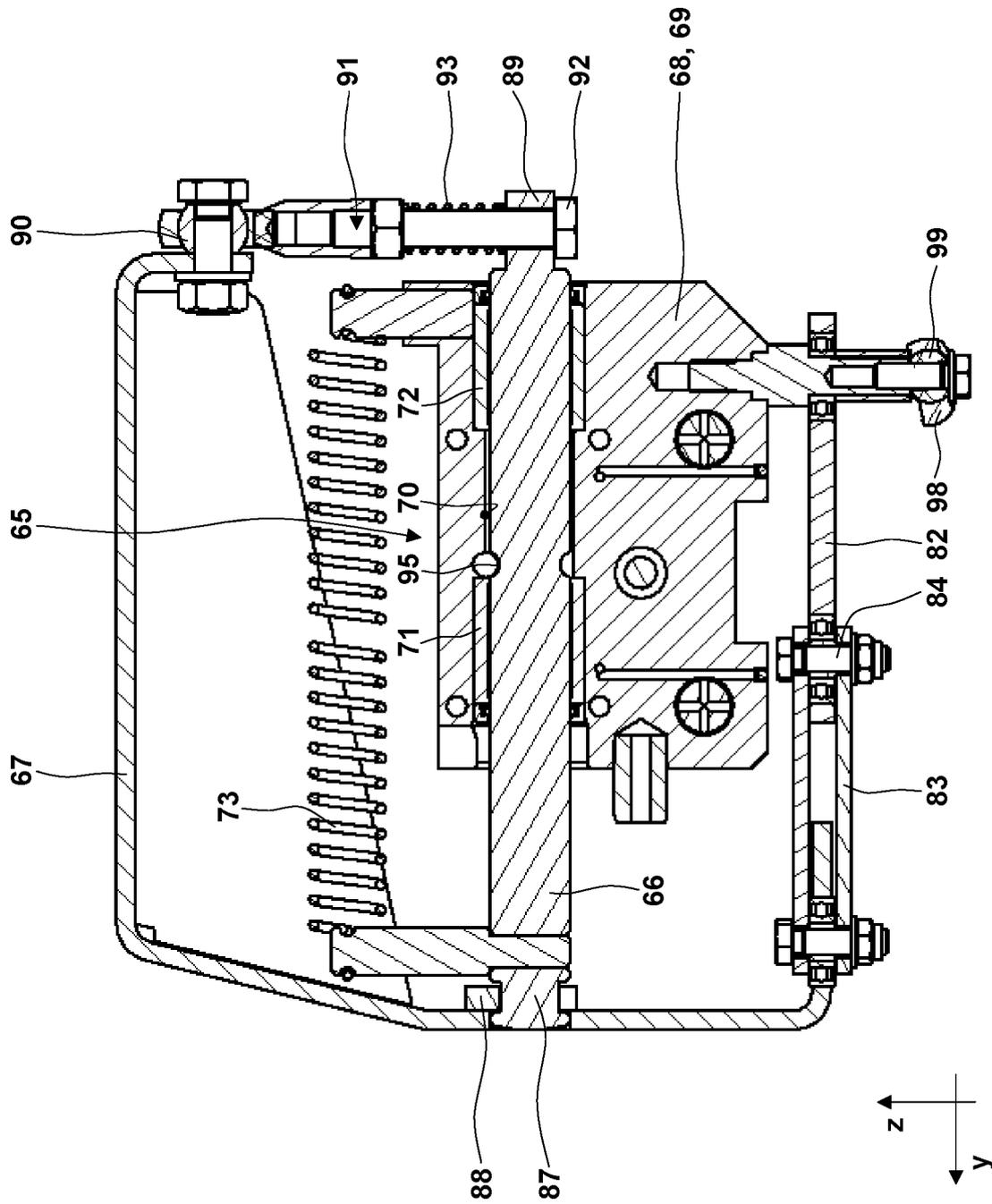


Fig. 14

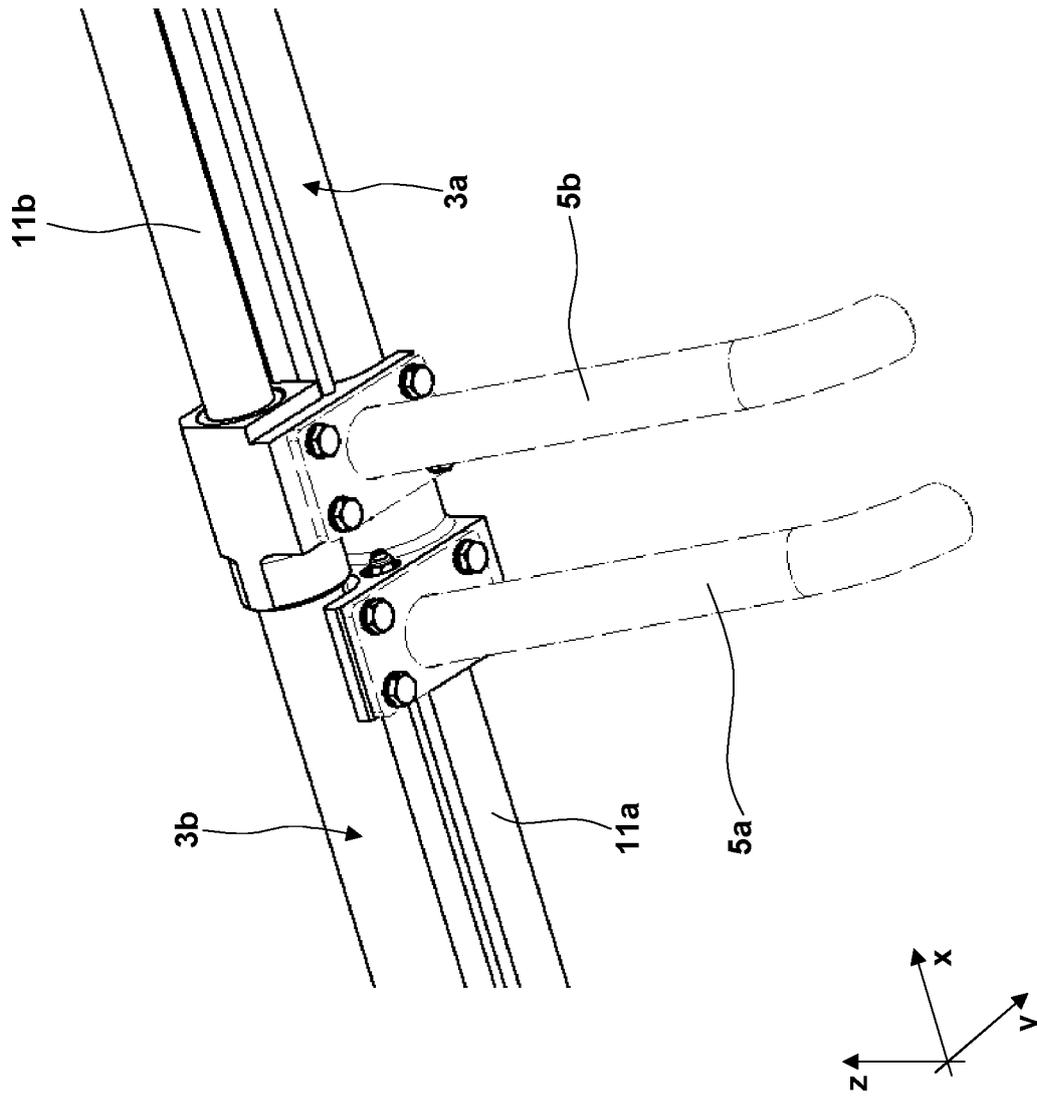
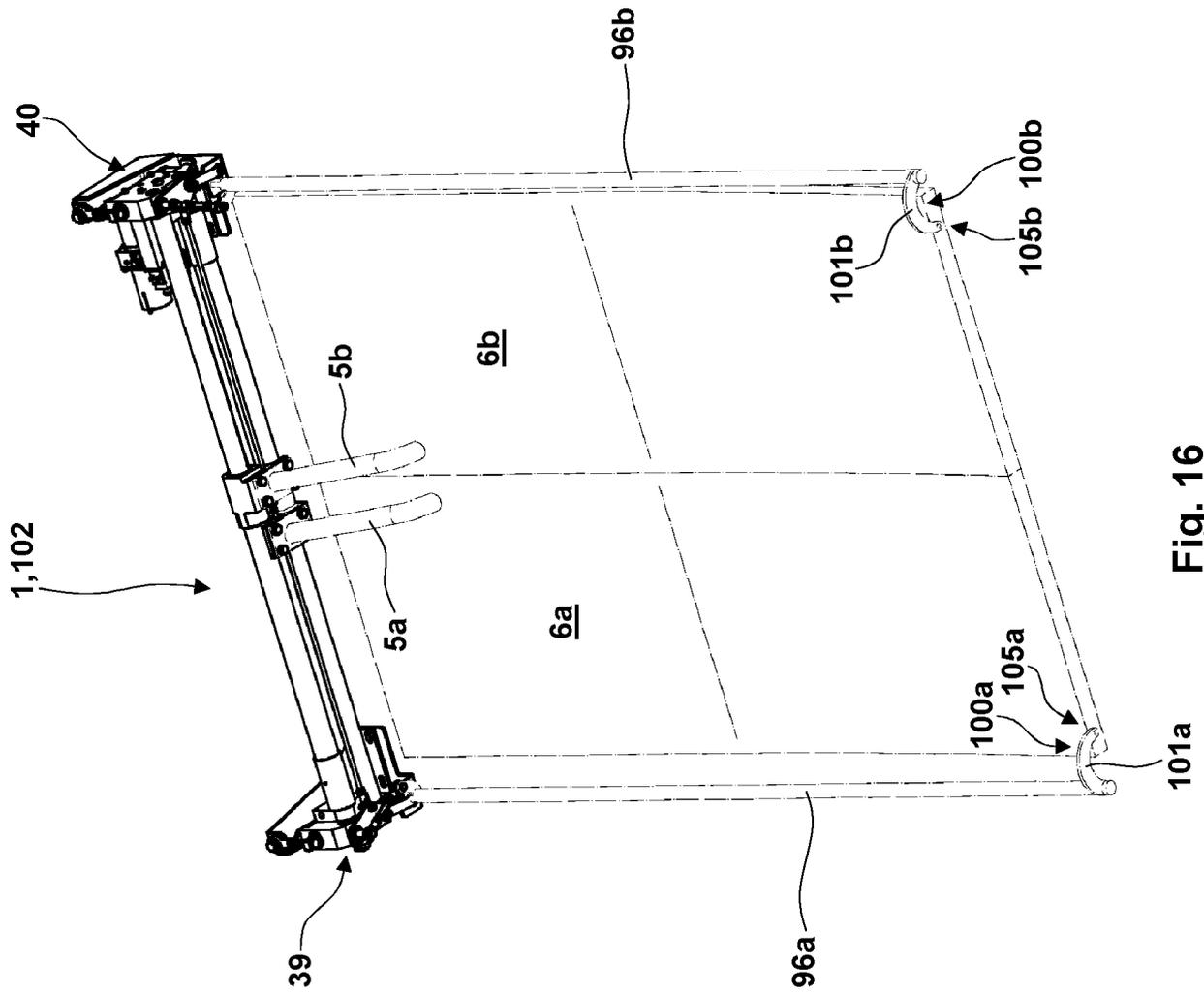


Fig. 15



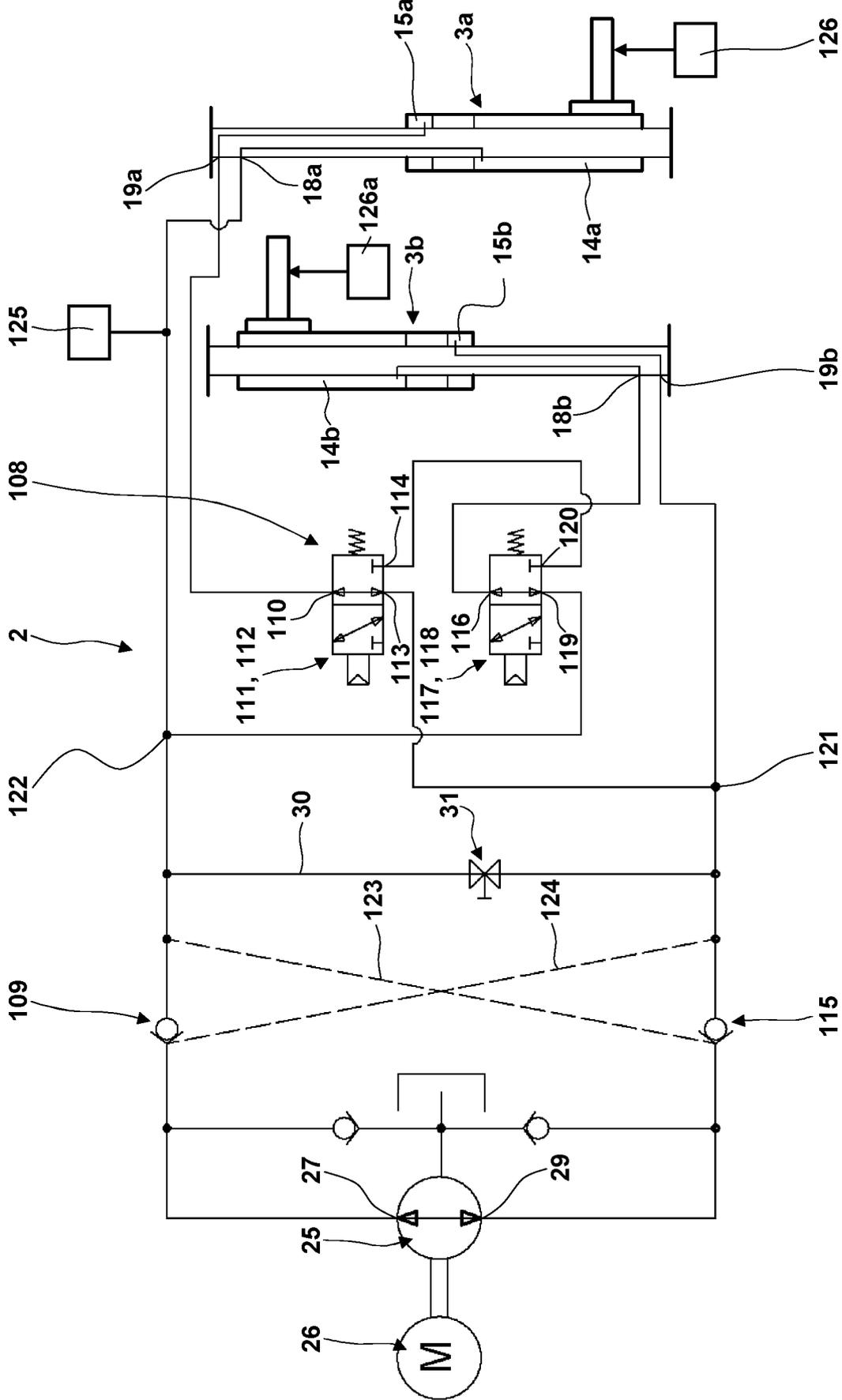


Fig. 17