



(11)

EP 3 205 801 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.08.2017 Patentblatt 2017/33

(51) Int Cl.:
E05D 15/10 ^(2006.01) **E05F 15/56** ^(2015.01)
E05F 15/632 ^(2015.01)

(21) Anmeldenummer: **16155484.5**

(22) Anmeldetag: **12.02.2016**

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

(71) Anmelder:
• **IWN GmbH & Co. KG**
33719 Bielefeld (DE)
• **Schulte, Reinhold**
33106 Paderborn (DE)

(72) Erfinder:
• **Schulte, Reinhold**
33106 Paderborn (DE)
• **Wortmann, Oliver**
59757 Arnsberg (DE)

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

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) FAHRZEUGTÜR-ANTRIEBSEINRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugtür-Antriebsvorrichtung (6) mit einem Längsaktuator (46), der eine Längsbewegung einer Fahrzeugtür (4) herbeiführt. Über ein Umwandlungsgetriebe (48) wird die Längsbewegung der Fahrzeugtür (4) umgewandelt in eine Querbewegung der Fahrzeugtür. Erfindungsgemäss findet für das Umwandlungsgetriebe (48) ein Spindeltrieb (21) Einsatz, bei dem eine Spindelmutter (22) drehfest an der Fahrzeugtür (4) gehalten ist, während eine Spindelwelle (23) drehbar gelagert ist. Der Spindeltrieb (21) wandelt eine Längsbewegung der Fahrzeugtür (4) um in eine Rotationsbewegung der Spindelwelle (23), die über einen Kniehebeltrieb (41) umgewandelt wird in eine Querbewegung eines Schlittens (12).

Die Erfindung findet insbesondere Einsatz für Fahrzeugtüren eines Omnibusses oder Schienenfahrzeugs.

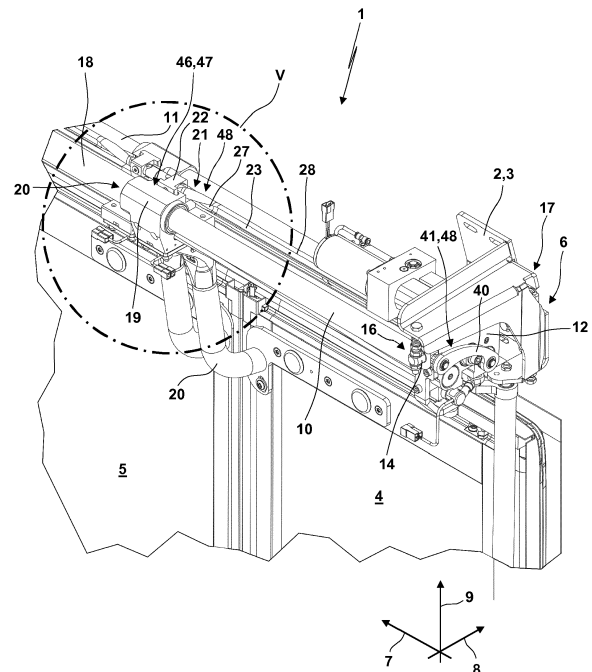


Fig. 2

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung für eine Fahrzeugtür bspw. eines Omnibusses oder eines Schienenfahrzeugs, wobei es sich um eine Einzeltür oder eine Doppeltür handeln kann. Hierbei wird die Fahrzeugtür mit einer Längsbewegung (insbesondere parallel zur Fahrzeuglängsachse) bewegt, um eine Türöffnung, bspw. zum Ein- und Aussteigen von Fahrgästen, freizugeben. Damit einerseits gewährleistet wird, dass in einer Schließstellung der Fahrzeugtür die Fahrzeugtür weitestgehend bündig zur Außenkontur des Fahrzeugs angeordnet sein kann, aber andererseits auch die Öffnungsbewegung möglich ist mit einer Vorbeiführung der Fahrzeugtür an der Außenkontur des Fahrzeugs, ist die Längsbewegung der Fahrzeugtür überlagert von einer Querbewegung der Fahrzeugtür, insbesondere lateral zur Fahrzeuglängsachse, und/oder von einer Veränderung eines Schwenkwinkels der Fahrzeugtür um eine Fahrzeughochachse.

STAND DER TECHNIK

[0002] Die Druckschrift EP 2 184 431 A1 offenbart eine Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung, bei der die Fahrzeugtür in Längsrichtung verschieblich an einer Tragstange geführt ist und über einen pneumatischen Stellzylinder in Längsrichtung bewegbar ist. Die Tragstange ist endseitig an Führungsschlitten gehalten, die wiederum an in Fahrzeugquerrichtung orientierten Trägern verschieblich gelagert sind. Zur Erzeugung einer Querbewegung der Fahrzeugtür wird eine Querbewegung der Schlitten und damit auch der Tragstange und der daran befestigten Fahrzeugtür mittels eines weiteren pneumatischen Stellzylinders herbeigeführt. Der weitere pneumatische Stellzylinder treibt unmittelbar einen Schlitten über eine um eine Fahrzeughochachse verschwenkbare Schwinge an. Die Schwinge ist über eine Koppelstange mit einer dem anderen Schlitten zugeordneten, ebenfalls um eine Fahrzeughochachse verschwenkbaren Schwinge gekoppelt, so dass beide Schlitten gemeinsam von dem weiteren pneumatischen Stellzylinder bewegt werden können. Für die Koordination der Längsbewegung und der Querbewegung ist eine koordinierte Ansteuerung der beiden pneumatischen Stellzylinder erforderlich.

[0003] Auch gemäß der Druckschrift DE 10 2013 100 004 B3 ist eine Führungsstange für die Fahrzeugtür endseitig an Schlitten gehalten, welche zur Erzeugung einer Querbewegung gegenüber Trägern verschieblich sind. Die Führungsstange bildet in diesem Fall einen Ringkolben aus, welcher in einem gegenüber der Führungsstange und dem Ringkolben bewegten Zylindergehäuse aufgenommen ist, an welchem die Fahrzeugtür gehalten ist. Der Längsaktuator zur Erzeugung der Längsbewegung der Fahrzeugtür ist somit hier als fluidischer Aktuator mit dem ruhenden Ringkolben und dem bewegten Zylinder-

gehäuse gebildet. Beidseits des Ringkolbens sind hierzu entgegengesetzt wirkende Druckkammern gebildet. Durch Steuerung der fluidischen Beaufschlagung der Druckkammern, hierdurch durch die Führungsstange verlaufende Steuerkanäle, kann die Längsbewegung des Zylindergehäuses und damit des Anlenkpunkts der Fahrzeugtür an dem Zylindergehäuse gesteuert werden. Für die Erzeugung der Querbewegung findet kein zusätzlicher Aktuator Einsatz. Vielmehr sind hier die Schlitten für die Führung der Querbewegung über einen Kniehebelmechanismus an einer fahrzeugfesten Trageeinrichtung angelenkt. Die Schwenkachsen des Kniehebelmechanismus sind in Richtung der Fahrzeughochachse orientiert. Die Betätigung des Kniehebelmechanismus erfolgt über eine Koppelstange. Die Koppelstange ist in einem Endbereich an einem Kniehebel des Kniehebelmechanismus angelenkt. Die Koppelstange ist parallel zur Führungsstange orientiert. In dem anderen Endbereich erstreckt sich die Koppelstange durch eine Bohrung eines von einem Fortsatz des Zylindergehäuses ausgebildeten Mitnehmers. Für Bewegungsbereiche der Fahrzeugtür, in welchen ausschließlich eine Längsbewegung erfolgt, gleitet die Koppelstange durch die Bohrung des Mitnehmers. Somit erfolgt in diesem Bewegungsbereich der Fahrzeugtür kein Antrieb des Kniehebelmechanismus und die Querstellung der Führungsstange wird nicht verändert. In einem anderen Bewegungsbereich der Fahrzeugtür, insbesondere im Umgebungsbereich der Schließstellung, kommt eine endseitiger Absatz der Koppelstange zur Anlage an den Mitnehmer. Infolge dieses Kontakts führt dann die weitere Bewegung des Zylindergehäuses zur Betätigung des Kniehebelmechanismus. Die Betätigung des Kniehebelmechanismus verursacht die Querbewegung der Fahrzeugtür. Für eine reine Längsbewegung der Fahrzeugtür ist somit der Kniehebelmechanismus nicht mit der Bewegung des Zylindergehäuses gekoppelt, während hingegen zur Erzeugung der lateralen Schließ- und Öffnungsbewegung über den Mitnehmer eine kinematische Kopplung der Bewegung der Fahrzeugtür in Längsrichtung und der Bewegung in Querrichtung erfolgt.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung mit alternativen oder verbesserten Möglichkeiten zur Erzeugung der Querbewegung der Fahrzeugtür vorzuschlagen.

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] Die erfindungsgemäße Fahrzeugtür-Antriebs-einrichtung weist ein Halte- und/oder Führungselement auf, an welchem (unmittelbar oder mittelbar) die Fahrzeugtür gehalten und/oder geführt ist. Des Weiteren ist in der Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung ein Längsaktuator beliebiger Bauweise vorhanden, welcher (unmittelbar oder mittelbar) eine Längsbewegung des Halte- und/oder Führungselements erzeugt. Möglich ist bspw., dass ein derartiger Längsaktuator so ausgebildet ist wie dies in der Druckschrift DE 10 2013 100 004 B3 oder in der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung EP 15 157 646.9-1607 beschrieben ist. Des Weiteren verfügt die Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung über ein Umwandlungsgetriebe. Das Umwandlungsgetriebe dient der Umwandlung einer Längsbewegung des Halte- und/oder Führungselements in eine Querbewegung des Halte- und/oder Führungselements.

[0007] Erfindungsgemäß weist das Umwandlungsgetriebe einen Spindeltrieb auf. Einem derartigen Spindeltrieb können weitere kinematische Verbindungen oder getriebliche Verbindungen vor-, nach- oder nebengeordnet sein. Der Spindeltrieb verfügt über ein erstes Spindeltrieb-Element und ein zweites Spindeltrieb-Element. Während das erste Spindeltrieb-Element mit dem Halte- und/oder Führungselement in Längsrichtung bewegt wird, wird das zweite Spindeltrieb-Element nicht in Längsrichtung mit dem Halte- und/oder Führungselement bewegt. Vielmehr wird das zweite Spindeltrieb-Element in Abhängigkeit von der Längsbewegung des Halte- und/oder Führungselements relativ zu dem ersten Spindeltrieb-Element verdreht. Je nach Auslegung des Spindeltriebs können dann unterschiedliche Antriebscharakteristika in dem Umwandlungsgetriebe und damit zwischen dem Stellhub des Längsactuators und der Querbewegung der Fahrzeugtür herbeigeführt werden. Möglich ist auch, dass durch den Spindeltrieb über den Stellhub des Längsactuators sich verändernde Übersetzungsverhältnisse zwischen der Längsbewegung und der Querbewegung vorgegeben werden. Möglich ist bspw. auch, dass ausgehend von einer Schließstellung der Fahrzeugtür mit der Betätigung des Längsactuators zunächst mit der Längsbewegung des Halte- und/oder Führungselements eine Querbewegung desselben einhergeht, womit zunächst die Fahrzeugtür in Querrichtung geöffnet wird. Anschließend führt der Längsaktuator eine Längsbewegung des Halte- und/oder Führungselements ohne gleichzeitige Querbewegung herbei, während welcher die Türöffnung vergrößert wird. Schließlich kann dann am Ende der Öffnungsbewegung wieder eine Querbewegung mit der Längsbewegung verbunden sein, die dann aber in Richtung der Fahrzeuglängsachse bzw. der Außenfläche des Fahrzeugs orientiert ist, womit die Fahrzeugtür wieder an die Außenfläche des Fahrzeuges annähert wird und sich somit eine Öffnungsstellung ergibt, in der die Fahrzeugtür nicht weit von der Außenfläche des Fahrzeuges absteht.

[0008] Die mittels des Spindeltriebs herbeigeführte Drehbewegung des zweiten Spindeltrieb-Elements wird genutzt, um die erforderliche Querbewegung zu erzeugen. Dies kann auf vielfältige unterschiedliche Weisen erfolgen. So kann bspw. die Drehbewegung des zweiten Spindeltrieb-Elements über ein mit dem zweiten Spindeltrieb-Element antriebsfest verbundenes Zahnrad übertragen werden. Das Zahnrad kann hierbei mit mindestens einem weiteren Zahnrad kämmen oder eine Zahnstange antreiben, welche in Querrichtung orientiert ist und bspw. von einem Schlitten getragen ist. Für eine Ausführungsform der Erfindung weist das Umwandlungsgetriebe eine Schwinge auf. Die Schwinge wird von dem zweiten Spindeltrieb-Element angetrieben. Hierbei ist die Schwinge um eine Schwenkachse verschwenkbar, die in Richtung der Längsachse orientiert ist. Die Schwinge gibt die Querstellung des Halte- und/oder Führungselements vor. Ohne dass dies zwingend der Fall ist, kann die Schwinge unmittelbar drehfest mit dem zweiten Spindeltrieb-Element verbunden sein, so dass der Drehwinkel der Schwinge dem Drehwinkel des zweiten Spindeltrieb-Elements entspricht. Je nach Länge der Schwinge und den gewählten Hebelverhältnissen kann dann eine beliebige Übertragung der Drehbewegung der Schwinge zu dem (unmittelbare oder mittelbar) an der Schwinge angelenkten Halte- und/oder Führungselement erfolgen.

[0009] Vorzugsweise ist das erste Spindeltrieb-Element als Spindelmutter ausgebildet, die insbesondere drehfest an dem Halte- und/oder Führungselement gehalten ist. Hingegen kann das zweite Spindeltrieb-Element als Spindelwelle ausgebildet sein, die insbesondere drehfest mit der Schwinge verbunden ist. Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung schlägt vor, dass die Spindelwelle mit mindestens einer Spindelnut, vorzugsweise zwei auf gegenüberliegenden Seiten der Spindelwelle angeordneten Spindelnuten, ausgebildet ist. Je nach Verlauf der Spindelnut kann dann konstruktiv die Vorgabe der über die Längsbewegung variierende Übersetzung des Umwandlungsgetriebes für die Umwandlung der Längsbewegung des Halte- und/oder Führungselements in die Querbewegung vorgegeben werden. Hierbei sind beliebige Verläufe der Spindelnut der Spindelwelle möglich, solange zumindest ein Teilabschnitt der Spindelnut um die Spindelwelle gewunden ist.

[0010] Für einen besonderen Vorschlag der Erfindung weist die Spindelnut einen um eine Spindelachse gewundenen Spindelnut-Abschnitt auf. Befindet sich die Spindelmutter in diesem Spindelnut-Abschnitt, erfolgt in Abhängigkeit von dem Neigungswinkel oder der Steigung der Spindelnut in diesem Spindelnut-Abschnitt eine Umwandlung der Längsbewegung in die Querbewegung. Ein anderer Spindelnut-Abschnitt ist parallel zur Spindelachse orientiert, was zur Folge hat, dass in diesem Spindelnut-Abschnitt eine Längsbewegung nicht zu einer Querbewegung führt, so dass die Querstellung des Halte- und/oder Führungselements im Bereich dieses anderen Spindelnut-Abschnitts unverändert bleibt.

[0011] Die Erfindung umfasst hierbei Ausführungsformen, bei denen

- lediglich eine Spindelnut, lediglich ein gewundener Spindelnut-Abschnitt und ein parallel zur Spindelachse orientierter Spindelnut-Abschnitt vorhanden sind,
- mehrere Spindelnuten an der Spindelwelle vorgesehen sind und/oder
- mehrere um die Spindelachse gewundene Spindelnut-Abschnitte und/oder mehrere parallel zur Spindelachse orientierte Spindelnut-Abschnitte vorhanden sind.

[0012] Die Ausgestaltung der Spindelmutter kann beliebig sein. Für einen Vorschlag der Erfindung ist die Spindelmutter mit einem Mitnehmer ausgebildet. Der Mitnehmer greift in die Spindelnut ein, um die Kopplungswirkung zwischen Spindelwelle und Spindelmutter herbeizuführen. Die Übertragung des die Verschwenkung der Spindelwelle herbeiführenden Moments erfolgt hierbei im Bereich der Kontaktfläche zwischen Mitnehmer und einer Nutwandung der Spindelnut.

[0013] Die Ausbildung des eine Relativbewegung ermöglichenden Kontakts zwischen Mitnehmer und Spindelnut kann beliebig sein. So kann hier bspw. ein gleitender Festkörperkontakt genutzt werden. Zur gezielten Beeinflussung der Kontaktkräfte, einer Reduzierung der Reibung und/oder Erhöhung der Dauerfestigkeit kann der Mitnehmer mindestens einen Wälzkörper aufweisen. Der Wälzkörper kann an einer Nutwandung der Spindelnut abwälzen. Beispielsweise kann der Wälzkörper als um einen zapfenförmigen Mitnehmer rotierende Gleithülse ausgebildet sein, deren Außenfläche an der Nutwandung der Spindelnut abwälzt. Möglich ist auch, dass zwischen einem zapfenförmigen Mitnehmer und der Spindelnut ein Zylinderrollenlager zum Einsatz kommt.

[0014] Möglich ist durchaus, dass die Spindelmutter und/oder der Mitnehmer an dem Halte- und/oder Führungselement vollständig fixiert sind/ist. Für eine weitere Ausgestaltung der Fahrzeugschließanlage ist die Spindelmutter oder der Mitnehmer drehfest um die Spindelachse (und insbesondere spielfrei hinsichtlich der Übertragung der Drehbewegung) an dem Halte- und/oder Führungselement gehalten. Hingegen verfügt die Spindelmutter der Mitnehmer über mindestens einen Freiheitsgrad oder ein Spiel gegenüber dem Halte- und/oder Führungselement. Hierdurch kann unter Umständen die Montage der Spindelmutter und/oder des Mitnehmers an dem Halte- und/oder Führungselement vereinfacht werden. Ebenfalls möglich ist, dass durch diese Maßnahme Fertigungstoleranzen reduziert werden können und/oder zusätzlich mechanische Beanspruchungen der Bauelemente vermieden werden.

[0015] Wie zuvor erläutert kann die weitere Übertragung der Verdrehung der Schwinge zu der Erzeugung der Querbewegung auf beliebige Weise erfolgen. Für eine erfindungsgemäße Ausgestaltungsform ist die

Schwinge ein Kniehebel eines Kniehebeltriebs. Ein derartiger Kniehebeltrieb setzt auf einfache Weise eine Rotationsbewegung der Schwinge, nämlich des ersten Kniehebels, um in eine translatorische Bewegung, die hier für die Herbeiführung der Querbewegung genutzt werden kann. Hierbei entspricht das Ausmaß der translatorischen Bewegung der Veränderung des Abstands der beiden einander abgewandten Lager der beiden Kniehebel des Kniehebeltriebs. Ist somit der die Schwinge bildende Kniehebel antriebsfest mit der Spindelwelle verbunden und der dem Kniegelenk abgewandte Endbereich des anderen Kniehebels (unmittelbar oder mittelbar) mit einem Schlitten für die Erzeugung der Querbewegung des Halte- und/oder Führungselements gekoppelt, kann über den Kniehebeltrieb die Querbewegung herbeigeführt werden. Hierbei kann auch eine von dem Kniewinkel des Kniehebeltriebs abhängige Übersetzung vorteilhaft für die Fahrzeugschließanlage eingesetzt werden. So kann bspw. entsprechend der Kinematik des Kniehebeltriebs die Öffnungsgeschwindigkeit in Querrichtung variiert werden, selbst wenn die Spindelwelle durch den Längsaktuator mit einer konstanten Drehzahl angetrieben würde. Um lediglich ein nicht beschränkendes Beispiel zu nennen, kann aus der Schließstellung der Fahrzeugschließanlage zunächst mit einem Kniewinkel von ungefähr 0° eine kleine Übersetzung der Drehbewegung der Schwinge zu einer Querbewegung erfolgen, während für einen Kniewinkel von 90° eine große Übersetzung wirksam ist, so dass sich nach anfänglich langsamer Querbewegung eine schnellere Querbewegung ergibt. Das Entsprechende gilt für die Annäherung an eine etwaige Strecklage des Kniehebeltriebs.

[0016] Für den Einsatz eines Kniehebeltriebs ergibt sich die Kinematik und die Übersetzung des Umwandlungsgetriebes aus der kumulativen Überlagerung einerseits der Übersetzung des Spindeltriebs und andererseits der Übersetzung des Kniehebeltriebs.

[0017] Von Vorteil kann sein, wenn der Kniehebeltrieb eine selbsthemmend ausgebildete Schließstellung aufweist. Auf diese Weise kann, unter Umständen auch ohne Aufbringung zusätzlicher Haltekräfte durch den Längsaktuator und/oder ohne zusätzliche Verriegelung, eine einmal herbeigeführte Schließstellung der Fahrzeugschließanlage aufrechterhalten werden, was auch dann gilt, wenn während des Fahrbetriebs oszillierende Windkräfte auf die Fahrzeugschließanlage wirken oder für stehendes Fahrzeug oder sich bewegendes Fahrzeug von Passagieren oder Personen in der Umgebung des Fahrzeugs Öffnungskräfte auf die Fahrzeugschließanlage ausgeübt werden. Möglich ist aber auch, dass zusätzlich zu der Selbsthemmung der Schließstellung eine weitere alternative oder redundante Sicherung der Schließstellung erfolgt, insbesondere durch eine Absperrung der Druckkammern eines als Hydraulikzylinder ausgebildeten Längsactuators und/oder einer zusätzlichen Rast- und/oder Verriegelungseinrichtung der Fahrzeugschließanlage.

[0018] Grundsätzlich können beliebige Kniewinkel des Kniehebeltriebs während des Stellhubes des Längsaktu-

ators und während der Querbewegung der Fahrzeugs-
 tür durchlaufen werden. Für eine erfindungsgemäße Aus-
 führungsform befindet sich der Kniehebeltrieb in der ma-
 ximal geöffneten Querstellung bei einem maximalen
 Kniewinkel. Mit einer Querbewegung des Halte-
 und/oder Führungselements nach innen, also in Rich-
 tung der Fahrzeuglängsachse, reduziert sich dann der
 Kniewinkel. Für diese Ausführungsform der Erfindung er-
 folgt die Reduzierung des Kniewinkels auf dem Weg zur
 Schließstellung über einen Kniewinkel von 0° hinaus (ge-
 ringfügig, bspw. -1° bis -15°, -2° bis -10° oder -3° bis -7°)
 zu einem minimalen Kniewinkel. Mit dem Erreichen die-
 ses minimalen Kniewinkels liegt ein Kniehebel des Knie-
 hebeltriebs, vorzugsweise der nicht von der Schwinge
 ausgebildete Kniehebel, an einem Anschlag an. Eine
 weitere Verschwenkung in eine Richtung von dem Knie-
 winkel von 0° weg ist somit durch den Anschlag unter-
 bunden. Wirken aber Öffnungskräfte auf die Fahrzeugs-
 tür bzw. das Halte- und/oder Führungselement, können die-
 se nicht dazu führen, dass sich der Kniehebeltrieb wieder
 in Öffnungsrichtung bewegt, da der minimale Kniewinkel
 kleiner als Null ist. Auf diese Weise tritt eine Selbsthem-
 mung in der Schließstellung auf. Während in der
 Schließstellung durch Aufbringung von Betätigungskräf-
 ten auf die Fahrzeugs- tür keine Querbewegung herbeiführ-
 bar ist, kann die erläuterte Schließstellung durchaus ver-
 lassen werden, wenn der Längsaktuator betätigt wird,
 welcher dann über das Umwandlungsgetriebe mit dem
 Spindeltrieb eine Erhöhung des Kniewinkels von dem
 minimalen Kniewinkel über den Kniewinkel von Null in
 Richtung des maximalen Kniewinkels herbeiführt.

[0019] Vorzugsweise für den Fall, dass eine Notöff-
 nung der Fahrzeugs- tür auch ermöglicht sein soll, ohne
 dass ein Antrieb des Längsactuators erfolgt, wird eine
 erfindungsgemäße Fahrzeugs- tür-Antriebseinrichtung
 vorgeschlagen, bei der eine Notöffnungseinrichtung vor-
 handen ist. Für eine Ausgestaltung der Erfindung wird
 die Notöffnungseinrichtung durch den Längsaktuator mit
 Energie versorgt, was bewegungsgesteuert durch die
 Bewegung des Halte- und/oder Führungselements in die
 Schließstellung durch den Aktuator erfolgt. Somit kann
 die Notöffnungseinrichtung als "passive Einrichtung" oh-
 ne eigene Energiequelle und unter Umständen auch oh-
 ne elektronische Steuereinrichtung für die Freigabe der
 Energie ausgebildet sein. In einer Notöffnungs-Betriebs-
 situation kann dann die Notöffnungseinrichtung eine Öff-
 nungsbewegung des Halte- und/oder Führungselements
 verursachen, während welcher die zuvor erläuterte
 selbsthemmend ausgebildete Schließstellung verlassen
 werden kann. Unter Umständen kann für eine manuelle
 Betätigung der Notöffnungseinrichtung auch der Längs-
 aktuator in eine multistabile Stellung überführt werden,
 in welcher entgegengesetzt wirkende hydraulische
 Druckkammern kurzgeschlossen sind. Möglich ist auch,
 dass die Notöffnungseinrichtung einen federbeauf-
 schlagten Stellzylinder aufweist, welcher ergänzend
 pneumatisch angesteuert sein kann. Mit der Bewegung
 des Halte- und/oder Führungselements in die

Schließstellung kann dann die Feder gespannt werden,
 welche dann (ohne entgegengesetzte pneumatische Be-
 aufschlagung) in der Notöffnungsbetriebssituation die
 Öffnungsbewegung des Halte- und/oder Führungsele-
 ments herbeiführen kann.

[0020] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung er-
 geben sich aus den Patentansprüchen, der Beschrei-
 bung und den Zeichnungen. Die in der Beschreibung ge-
 nannten Vorteile von Merkmalen und von Kombinationen
 mehrerer Merkmale sind lediglich beispielhaft und kön-
 nen alternativ oder kumulativ zur Wirkung kommen, ohne
 dass die Vorteile zwingend von erfindungsgemäßen
 Ausführungsformen erzielt werden müssen. Ohne dass
 hierdurch der Gegenstand der beigefügten Patentan-
 sprüche verändert wird, gilt hinsichtlich des Offenba-
 rungsgehalts der ursprünglichen Anmeldungsunterlagen
 und des Patents Folgendes: weitere Merkmale sind den
 Zeichnungen - insbesondere den dargestellten Geome-
 trien und den relativen Abmessungen mehrerer Bauteile
 zueinander sowie deren relativer Anordnung und Wirk-
 verbindung - zu entnehmen. Die Kombination von Merk-
 malen unterschiedlicher Ausführungsformen der Erfin-
 dung oder von Merkmalen unterschiedlicher Patentan-
 sprüche ist ebenfalls abweichend von den gewählten
 Rückbeziehungen der Patentansprüche möglich und
 wird hiermit angeregt. Dies betrifft auch solche Merkma-
 le, die in separaten Zeichnungen dargestellt sind oder
 bei deren Beschreibung genannt werden. Diese Merk-
 male können auch mit Merkmalen unterschiedlicher Pa-
 tentansprüche kombiniert werden. Ebenso können in
 den Patentansprüchen aufgeführte Merkmale für weitere
 Ausführungsformen der Erfindung entfallen.

[0021] Die in den Patentansprüchen und der Beschrei-
 bung genannten Merkmale sind bezüglich ihrer Anzahl
 so zu verstehen, dass genau diese Anzahl oder eine grö-
 ßere Anzahl als die genannte Anzahl vorhanden ist, ohne
 dass es einer expliziten Verwendung des Adverbs "min-
 destens" bedarf. Wenn also beispielsweise von einem
 Element die Rede ist, ist dies so zu verstehen, dass ge-
 nau ein Element, zwei Elemente oder mehr Elemente
 vorhanden sind. Diese Merkmale können durch andere
 Merkmale ergänzt werden oder die einzigen Merkmale
 sein, aus denen das jeweilige Erzeugnis besteht.

[0022] Die in den Patentansprüchen enthaltenen Be-
 zugszeichen stellen keine Beschränkung des Umfangs
 der durch die Patentansprüche geschützten Gegenstän-
 de dar. Sie dienen lediglich dem Zweck, die Patentan-
 sprüche leichter verständlich zu machen.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0023] Im Folgenden wird die Erfindung anhand in den
 Figuren dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele
 weiter erläutert und beschrieben.

Fig. 1 zeigt in einer räumlichen Darstellung eine Fahr-
 zeugs- tür-Antriebseinrichtung, hier mit zwei ge-
 genläufig bewegbaren Fahrzeugs- türn, in einer

Schließstellung.

- Fig. 2** zeigt ein Detail II der Fahrzeugschließvorrichtung gemäß Fig. 1 in der Schließstellung.
- Fig. 3** zeigt in einer Vorderansicht die Fahrzeugschließvorrichtung gemäß Fig. 1 und 2 in der Schließstellung.
- Fig. 4** zeigt in einer Vorderansicht die Fahrzeugschließvorrichtung gemäß Fig. 1 bis 3, hier aber in einer Öffnungsstellung.
- Fig. 5** zeigt ein in Fig. 2 gekennzeichnetes Detail V der Fahrzeugschließvorrichtung gemäß Fig. 1 bis 4 in der Schließstellung.
- Fig. 6** zeigt ein Detail eines Querschnitts der Fahrzeugschließvorrichtung gemäß Fig. 1 bis 5 bei Schnittführung VI-VI gemäß Fig. 5.
- Fig. 7** zeigt ein in Fig. 6 gekennzeichnetes Detail VII eines Querschnitts der Fahrzeugschließvorrichtung gemäß Fig. 1 bis 6.

FIGURENBESCHREIBUNG

[0024] Fig. 1 zeigt ein Türsystem 1 mit einer an einem Fahrzeugrahmen im Umgebungsbereich einer Türöffnung oder eines Türrahmens eines Omnibusses oder Schienenfahrzeugs gehaltenen Trag- und/oder Führungseinrichtung 2. Zur Vereinfachung der Darstellung ist von der Trag- und/oder Führungseinrichtung 2 lediglich eine winkelförmige Halteeinrichtung 3 dargestellt, während weitere Bestandteile der Trag- und/oder Führungseinrichtung 2 wie Führungsschienen u. ä. für die Fahrzeugschließvorrichtung nicht dargestellt sind.

[0025] Für das dargestellte Ausführungsbeispiel verfügt das Türsystem 1 über zwei Fahrzeugschließvorrichtungen 4, 5. Die beiden Fahrzeugschließvorrichtungen 4, 5 können gegenläufig geöffnet und geschlossen werden, ohne dass zwingend die beiden Fahrzeugschließvorrichtungen 4, 5 gemeinsam geöffnet und/oder geschlossen werden müssen oder zwingend zwei Fahrzeugschließvorrichtungen in dem Türsystem 1 vorhanden sein müssen.

[0026] Zur Vereinfachung wird im Folgenden eine erfindungsgemäße Fahrzeugschließvorrichtung 6 ausschließlich im Zusammenhang mit der Fahrzeugschließvorrichtung 4 beschrieben, während für die andere Fahrzeugschließvorrichtung 5 des Türsystems 1 das Entsprechende gilt. Ein Fahrzeug wie ein Omnibus oder Schienenfahrzeug kann mit mehreren derartigen Türsystemen 1 ausgestattet sein.

[0027] In den Fig. kennzeichnet eine Längsachse 7 eine Längsrichtung, welche vorzugsweise parallel zur Fahrzeuglängsachse orientiert ist. Eine Querachse 8 entspricht einer Querrichtung, welche insbesondere quer zur Fahrzeuglängsachse orientiert ist. Eine Hochachse 9 kennzeichnet eine Fahrzeughochachse. Die Fahrzeugschließvorrichtung 4 erstreckt sich (zumindest in der in Fig. 1 wirksamen

Schließstellung) in der durch die Längsachse 7 und die Hochachse 9 vorgegebenen Ebene. Für die Öffnung der Fahrzeugschließvorrichtung 4 ist eine Bewegung derselben von anderen Fahrzeugschließvorrichtungen 5 weg in Richtung der Längsachse 7 erforderlich, um zwischen den Fahrzeugschließvorrichtungen 4, 5 einen sich (bis hin zur Bildung einer Ein- und/oder Ausstiegsöffnung) vergrößernden Spalt zu bilden. Für eine umgekehrte Bewegung in Richtung der Längsachse 7 erfolgt eine Schließbewegung der Fahrzeugschließvorrichtung 4. Überlagert ist dieser Öffnungs- oder Schließbewegung eine Öffnungsbewegung in Richtung der Querachse 8 bzw. eine hierzu entgegen gerichtete Schließbewegung. Diese Querbewegung tritt vorzugsweise am Anfang der Öffnungsbewegung der Fahrzeugschließvorrichtung 4 entlang der Längsachse 7 und am Ende der Schließbewegung der Fahrzeugschließvorrichtung 4 auf.

[0028] Die Fahrzeugschließvorrichtung 4 ist über die Fahrzeugschließvorrichtung 6 an der Trag- und/oder Führungseinrichtung 2 abgestützt, gehalten und/oder geführt. Die Fahrzeugschließvorrichtung 6 weist für die Fahrzeugschließvorrichtungen 4, 5 jeweils eine Führungsstange 10, 11 auf. Die Führungsstangen 10, 11 sind parallel zu der Längsachse 7 orientiert. In ihren Endbereichen sind die Führungsstangen 10, 11 jeweils gemeinsam an einem Schlitten 12, 13 befestigt. Die Schlitten 12, 13 sind über in Richtung der Querachse 8 orientierte Querverführungsstangen 14 so geführt, dass eine Querbewegung der Schlitten 12, 13 und damit der Führungsstangen 10, 11 in Richtung der Querachse 8 möglich ist. Über Ausgleichseinrichtungen 15, 16 ist sowohl bei der Montage eine Ausrichtung der Querverführungsstangen 14 veränderbar als auch unter Umständen eine gewisse Ausgleichsbewegung der Querverführungsstangen 14, für welche die Ausrichtung der Querverführungsstangen 14 geringfügig von der Querachse 8 abweichen kann, möglich. Diese Ausgleichsbewegung kann insbesondere dann erforderlich sein, wenn die Fahrzeugschließvorrichtungen 4, 5 und die Schlitten 12, 13 nicht gemeinsam bewegt werden, womit sich eine geringe Winkeländerung der Führungsstangen 10, 11 gegenüber der Längsachse ergeben kann. Die Schlitten 12, 13 mit den Querverführungsstangen 14 bilden jeweils eine Querverführungseinrichtung 17 für die Führungsstangen 10, 11.

[0029] Die Führungsstangen 10, 11 tragen jeweils einen hier nicht sichtbaren Ringkolben aus. Ein starr an der Führungsstange 10 gehaltener Ringkolben ist aufgenommen in einem Zylindergehäuse 18. Das Zylindergehäuse 18 ist gegenüber der Führungsstange 10 in Richtung der Längsachse 7 verschieblich und begrenzt in seinem Inneren auf beiden Seiten des Ringkolbens hydraulische Druckkammern, deren Volumen sich je nach Verschiebung entlang der Längsachse 8 verändert. Durch hydraulische Beaufschlagung der Druckkammern durch Hydraulikkanäle, welche durch die Führungsstange 10 verlaufen können, kann eine Verschiebung des Zylindergehäuses 18 entlang der Längsachse 7 gesteuert werden. Das Zylindergehäuse 18 bildet ein Halte- und/oder Führungselement 19 aus oder ein Halte-

und/oder Führungselement 19 ist an dem Zylindergehäuse 18 (unmittelbar oder mittelbar) gehalten. Das Halte- und/oder Führungselement 19 ist über einen Tragarm 20 an einem oberen Endbereich der Fahrzeugschleuse 4 befestigt. Mit der Führungsstange 10 und dem Ringkolben sowie dem Zylindergehäuse 18 ist eine Längsführungseinrichtung 20 gebildet.

[0030] Für die Öffnung der Fahrzeugschleuse 4 aus der Schließstellung gemäß Fig. 1 erfolgt zunächst eine simultane Bewegung entlang der Längsführungseinrichtung 20 und der Querrführungseinrichtung 17. Hinsichtlich weiterer Details zu der Querrführungseinrichtung 17 und/oder Längsführungseinrichtung 20, insbesondere zu den konstruktiven Bauelemente und deren Wirkverbindungen, zu der Wechselwirkung zwischen den Querrführungsstangen 14 und den Schlitten 12, 13, der Funktionsweise der Ausgleichseinrichtung 15, 16, der Wechselwirkung des Zylindergehäuses 18 mit dem Ringkolben und der Führungsstange 10 und die hydraulische Beaufschlagung der in dem Zylindergehäuse 18 gebildeten Druckkammer und dem hydraulischen Steuerkreis wird auf die Druckschrift DE 10 2013 100 003 A1 verwiesen, deren diesbezügliche Offenbarung zum Gegenstand der vorliegenden Patentanmeldung gemacht wird.

[0031] Zwischen der Längsführungseinrichtung 20 und der Querrführungseinrichtung 17 wirkt ein Spindeltrieb 21 wie folgt: Eine Spindelmutter 22 des Spindeltriebs 21 ist zumindest drehfest um die Längsachse 7 an dem Halte- und/oder Führungselement 19 gehalten. Eine Spindelwelle 23 des Spindeltriebs 21 ist parallel zur Längsachse 7 orientiert und erstreckt sich durch eine Durchgangsausnehmung 24 der Spindelmutter 22. Die Spindelwelle 23 verfügt über zwei auf gegenüberliegenden Seiten angeordnete Spindelnuten 25, 26, welche seitlich durch Nutwandungen 50 begrenzt sind. In einem Spindelnut-Abschnitt 27 winden sich die Spindelnuten 25, 26 mit einer konstanten oder variierenden Steigung um eine Spindelachse der Spindelwelle 23. Hingegen sind die Spindelnuten 25, 26 in einem Spindelnut-Abschnitt 28 parallel zu einer Spindelachse der Spindelwelle 23 bzw. parallel zur Längsachse 7 orientiert, so dass sich hier die Spindelnuten 25, 26 nicht um die Spindelwelle 23 winden. Wie insbesondere aus Fig. 6 ersichtlich ist, weist die Spindelmutter 22 Mitnehmer 29, 30 auf. Die Mitnehmer 29, 30 greifen jeweils auf gegenüberliegenden Seiten in eine zugeordnete Spindelnut 25, 26 ein. Eine Bewegung des Halte- und/oder Führungselements 19 in Richtung der Längsachse 7 infolge der hydraulischen Beaufschlagung der Längsführungseinrichtung 20 oder des Längsaktuators hat in dem Spindelnut-Abschnitt 27 zur Folge, dass entsprechend der gewundenen Umschlingung der Spindelwelle 23 mit den Spindelnuten 25, 26 die Mitnehmer 29, 30 die Spindelwelle 23 um ihre Spindelachse verdrehen. Die Wechselwirkung zwischen der Spindelmutter 22 und der Spindelwelle 23 hat somit zur Folge, dass in dem Spindelnut-Abschnitt 27 eine translatorische Bewegung des Halte- und/oder Führungselements 19 umgewandelt wird in eine Dreh-

bewegung der Spindelwelle 23. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel bilden die Mitnehmer 29, 30 jeweils Zapfen 31, 32 aus, auf welchen drehbar ein Wälzkörper 33, 34, hier eine Gleithülse 35, 36, gelagert ist. Die Wälzkörper 33, 34 wälzen ab an den Nutwandungen 50 der Spindelnuten 25, 26. Die Spindelwelle 23 ist in einem Endbereich drehbar in dem zugeordneten Schlitten 12 gelagert. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist der andere Endbereich der Spindelwelle 23 drehbar gegenüber der Spindelwelle, welche der Führungsstange 11 und der anderen Fahrzeugschleuse 5 zugeordnet ist, verbunden (vgl. Fig. 5). Möglich ist hierbei bspw., dass ein in Richtung der Spindelachse der Spindelwelle 23 orientierter Zapfen Aufnahme findet unter Ausbildung einer Gleitführung in einer entsprechend bemessenen stirnseitigen Bohrung der anderen Spindelwelle. Für diese Ausführungsform können die beiden den Fahrzeugschleusen zugeordneten Spindelwellen somit relativ zueinander bewegt werden, was erforderlich ist, wenn die beiden Fahrzeugschleusen unabhängig voneinander bewegt werden sollen. Ist dies nicht der Fall, kann auch eine durchgehende Spindelwelle verwendet werden, welche dann die Querbewegung für beide Fahrzeugschleusen vorgibt.

[0032] Ein aus dem Schlitten 12 auskragender Endbereich der Spindelwelle 23 ist drehfest verbunden mit einer Schwinde 37, welche einen ersten Kniehebel 38 bildet. Somit verschwenkt der Kniehebel 38 mit der Drehbewegung der Spindelwelle 23 um eine in Richtung der Längsachse 7 orientierte Schwenkachse. Über ein Kniegelenk 39 ist der Kniehebel 38 mit einem weiteren Kniehebel 40 verbunden. Der dem Kniegelenk 39 abgewandte Endbereich des Kniehebels 40 ist wiederum an der Querrführungsstange 14 angelenkt, so dass dieser Anlenkpunkt auch über die Ausgleichseinrichtung 16 (geringfügig) bewegt werden kann. Die Kniehebel 38, 40 und das Kniegelenk 39 bilden einen Kniehebeltrieb 41, dessen Schwenkachsen parallel zur Längsachse 7 orientiert sind.

[0033] Die Funktionsweise der Fahrzeugschleuse-Antriebs-einrichtung 6 ist wie folgt:

[0034] Fig. 3 zeigt die Fahrzeugschleuse-Antriebseinrichtung 6 in der Schließstellung, in welcher die Fahrzeugschleuse 4 an einen Türrahmen gepresst ist und maximal in Richtung der Fahrzeugschleuse 5 angenähert ist. In dieser Schließstellung bilden die Kniehebel 38, 40 einen minimalen Kniewinkel 42a, der geringfügig kleiner als 0° ist, (bspw. im Bereich von - 5° bis - 10°). Eine weitere Verringerung des Kniewinkels 42 in Richtung eines noch kleineren Kniewinkels ist nicht möglich, da der Kniehebel 40 in diese Richtung an einem Anschlag 43 anliegt. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist der Kniehebel 40 gekröpft ausgebildet und der Anschlag 43 ist von einem Fortsatz 44 der Spindelwelle 23 ausgebildet oder zumindest coaxial zur Spindelwelle 23 angeordnet. Eine Betätigungskraft, die auf die Fahrzeugschleuse 4 in Öffnungsrichtung wirkt, kann infolge des geringfügig unter 0° liegenden minimalen Kniewinkels 42a nicht zu einer Erhöhung des Kniewinkels 42 führen. Vielmehr hat die Betä-

tigungskraft zur Folge, dass die Anpresskraft des Kniehebels 40 an den Anschlag 43 verstärkt wird. Die in Fig. 3 dargestellte Betriebsstellung des Kniehebeltriebs 41 stellt somit eine selbsthemmende Schließstellung dar, in welcher die Fahrzeugsür 4 gegen ein unbeabsichtigtes oder unbefugtes Öffnen gesichert ist.

[0035] Wird aus der Schließstellung gemäß Fig. 3 infolge der hydraulischen Beaufschlagung des Zylindergehäuses 18 das Halte- und/oder Führungselement 19 bewegt, hat der Eingriff der Mitnehmer 29, 30 in die Spindelnuten 25, 26 in dem Spindelnut-Abschnitt 27 zur Folge, dass die Spindelwelle 23 verdreht wird. Dies hat wiederum zur Folge, dass sich ausgehend von Fig. 3 der minimale Kniewinkel 42a über einen Totpunkt-Winkel von 0° hinaus vergrößert, wobei der Kniehebel 38 gegen den Uhrzeigersinn verdreht wird. Erreichen die Mitnehmer 29, 30 den Übergangsbereich zwischen den Spindelnut-Abschnitten 27, 28, hat der Kniewinkel 42 einen maximalen Kniewinkel 42b erreicht, der für das Ausführungsbeispiel nahezu der Strecklage des Kniehebeltriebs 41 entspricht, vorzugsweise mit einem maximalen Kniewinkel 42b von 160 bis 178°. Geht man für eine vereinfachte Betrachtung davon aus, dass in der Schließstellung gemäß Fig. 3 der Kniewinkel 42 ungefähr 0° beträgt, während in der Öffnungsstellung gemäß Fig. 4 der Kniewinkel 42 180° beträgt, geht diese Betätigung des Kniehebeltriebs 41 einher mit einer Verschiebung des Schlittens 12, welche in grober Näherung dem doppelten der Länge des Kniehebels 38 entspricht (wobei ggf. unter Umständen eine Neigung der beiden Kniehebel in den genannten Stellungen gegenüber der Bewegungsachse des Schlittens 12 zu berücksichtigen ist und ergänzend abweichende Kniewinkel 42 in der Öffnungs- und Schließstellung zu berücksichtigen sind).

[0036] Für eine hieran anschließende weitere Bewegung des Halte- und/oder Führungselements 19 infolge der gesteuerten hydraulischen Beaufschlagung des Zylindergehäuses 18 bewegen sich die Mitnehmer 29, 30 in dem Spindelnut-Abschnitt 28, womit es dann zu keiner weiteren Verdrehung der Spindelwelle 23 kommt, so dass auch der Kniehebeltrieb 41 seinen Kniewinkel 42 nicht verändert und der Schlitten 12 seine Position in Richtung der Querachse 8 nicht verändert.

[0037] Je nach Gestaltung des Verlaufs der Spindelnut 25, 26 kann eine beliebige Kinematik für die Übertragungscharakteristik der Längsbewegung des Halte- und/oder Führungselements 19 zu der Drehbewegung der Spindelwelle 23 und damit der Querbewegung konstruktiv vorgegeben werden.

[0038] Für den Fall, dass die Fahrzeugsür-Antriebseinrichtung 6 im Zusammenhang mit einer Doppeltür gemäß Fig. 1 verwendet wird, kann die gleichzeitige Beaufschlagung von den beiden Fahrzeugsüren 4, 5 zugeordneten Hydraulikzylindern erfolgen. Bei entsprechender Ausgestaltung der Spindeltriebe für die beiden Fahrzeugsüren 4, 5 erfolgt dann eine gemeinsame Bewegung der Fahrzeugsüren 4, 5 sowohl in Querrichtung 8 als auch in Längsrichtung 7. Möglich ist aber auch, dass lediglich

eine einzelne Ansteuerung eines Hydraulikzylinders einer Fahrzeugsür 4 erfolgt, während der Hydraulikzylinder der anderen Fahrzeugsür 5 nicht zur Herbeiführung einer Verschiebung in Richtung der Längsachse 7 angesteuert wird. In diesem Fall verändert sich geringfügig die Ausrichtung der Führungsstangen 10, 11 gegenüber der Längsachse 7 mit einer Verschwenkung derselben um die Hochachse 9, was zur Folge hat, dass die Fahrzeugsür 4 seitlich an dem Fahrzeugrahmen vorbeigeführt werden kann, ohne dass die gleichzeitige Öffnung der Fahrzeugsür 5 zwingend erforderlich ist. Hinsichtlich weiterer diesbezüglicher Details wird auf die Druckschrift DE 10 2013 100 004 B3 verwiesen.

[0039] Möglich ist auch, dass in dem Spindelnut-Abschnitt 27 die Bewegung des Halte- und/oder Führungselements 19 entlang der Längsachse 7 über die Mitnehmer 29, 30, die Spindelnuten 25, 26, den Kniehebeltrieb 41 und den Schlitten 12 über eine geeignete Antriebsverbindung gekoppelt ist mit einer Drehbewegung einer Drehsäule 45, an welcher in an sich bekannter Weise ein anderer Anlenkpunkt der Fahrzeugsür 4 angelenkt ist.

[0040] Das Zylindergehäuse 18 bildet mit dem Ringkolben, der Führungsstange 10 und den Druckkammern einen Längsaktuator 46, welcher als doppelt wirkender Hydraulikzylinder mit ruhendem Ringkolben und bewegtem Zylindergehäuse ausgebildet ist.

[0041] Ein Umwandlungsgetriebe 48, welches eine Längsbewegung des Halte- und/oder Führungselements 19 umwandelt in eine Querbewegung des Halte- und/oder Führungselements 19, weist einerseits den Spindeltrieb 21 und andererseits den Kniehebeltrieb 41 auf.

[0042] Im Rahmen der Erfindung wird als "Richtung einer ...achse" eine zu der genannten Achse parallele oder koaxiale Richtung verstanden. Angesichts der komplexen Bewegungsfreiheitsgrade der hier beteiligten Bauelemente, für welche sich mit einer Bewegung bspw. entlang der Längsachse 7 auch eine Schrägstellung der Führungsstangen 10, 11 und/oder der Fahrzeugsüren 4, 5 mit einer Verdrehung um die Hochachse 9 ergeben kann, umfasst eine "Richtung der Längsachse" oder eine "Längsbewegung" nicht lediglich eine Richtung, die exakt in Richtung der Fahrzeuglängsachse orientiert ist, sondern auch geringfügig hierzu entsprechend der Kinematik des Türsystems 1 geneigte Richtungen.

[0043] Optional kann die Fahrzeugsür-Antriebseinrichtung 6 eine Notöffnungseinrichtung 49 (vgl. Fig. 1) aufweisen. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist die Notöffnungseinrichtung 49 als Federzylinder ausgebildet. Mit Annäherung des Zylindergehäuses 18 an die Schließstellung beaufschlagt dieses die Notöffnungseinrichtung 49, so dass mit zunehmender Bewegung in Richtung der Schließstellung die Feder der Notöffnungseinrichtung 49 gespannt wird. Erfolgt eine Betätigung einer Notöffnungseinrichtung des Türsystems 1, für welche bspw. die Druckkammern des Hydraulikzylinders 47 kurzgeschlossen werden, kann die Feder der Notöffnungseinrichtung 49 das Zylindergehäuse 18 aus der

Schließstellung bewegen, womit die Feder der Notöffnungseinrichtung 49 Fluid von einer Druckkammer des Hydraulikzylinders 47 in die andere Druckkammer drückt. Trotz der selbsthemmenden Wirkung des Kniehebeltriebs 41 kann somit für eine derartige Notöffnungsbetätigung eine Öffnung der Fahrzeugtür 4 zumindest so weit erfolgen, dass sich zwischen den Fahrzeugtüren 4, 5 ein Spalt ergibt. Es ist dann möglich, mit der Hand in diesen Spalt einzugreifen und dann manuell die Fahrzeugtür 4 weiter aufzuziehen. Möglich ist, dass die Notöffnungseinrichtung 49 mit einem pneumatisch beaufschlagten Federkolben ausgebildet ist, so dass zusätzlich pneumatisch auf die Notöffnungseinrichtung 49 eingewirkt werden kann.

[0044] In Fig. 2 ist zu erkennen, dass für die drehfeste Verbindung zwischen dem Halte- und/oder Führungselement 19 und der Spindelmutter 22 das Halte- und/oder Führungselement 19 einen in Richtung der Hochachse 9 orientierten Führungsschlitz aufweist. Die Spindelmutter 22 verfügt bei Blickrichtung in Richtung der Hochachse 9 über eine T-förmige Außenkontur, wobei die Durchgangsausnehmung 24 im Bereich des Vertikalschenkels des T angeordnet ist. Der Querschenkel des T findet Aufnahme in der von dem Halte- und/oder Führungselement 19 ausgebildeten Führungsnut. Formschlüssig gewährleistet der Eingriff des Querschenkels des T in die Führungsnut die drehfeste Verbindung zwischen der Spindelmutter 22 und dem Halte- und/oder Führungselement 19 hinsichtlich einer Verdrehung um die Längsachse 7. Möglich ist, dass durch ein Spiel in dieser Verbindung weitere Freiheitsgrade in der Verbindung zwischen der Spindelmutter 22 und dem Halte- und/oder Führungselement 19 nicht behindert sind. Vorzugsweise ist die Spindelmutter 22 lediglich von oben in die Führungsnut des Halte- und/oder Führungselements 19 eingesetzt, ohne dass eine zusätzliche Sicherung wie bspw. eine Verschraubung zwischen Spindelmutter 22 und Halte- und/oder Führungselement 19 erfolgt.

[0045] Möglich ist, dass das Halte- und/oder Führungselement 19 gegenüber der zugeordneten Führungsstange 10, 11 einen Drehfreiheitsgrad aufweist um die Längsachse der Führungsstange 10, 11. Dieser Freiheitsgrad kann für einen zusätzlichen Toleranzausgleich genutzt werden. Möglicherweise erfolgt auch gezielt eine gewisse Schrägstellung der Fahrzeugtür 4, 5 unter Ausnutzung dieses Freiheitsgrads, was beispielsweise erfolgen kann, um eine an der Fahrzeugtür angebrachte Außenbeleuchtung zur Wirkung kommen zu lassen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0046]

- 1 Türsystem
- 2 Trag- und/oder Führungseinrichtung
- 3 Halteeinrichtung
- 4 Fahrzeugtür
- 5 Fahrzeugtür

- 6 Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung
- 7 Längsachse
- 8 Querachse
- 9 Hochachse
- 5 10 Führungsstange
- 11 Führungsstange
- 12 Schlitten
- 13 Schlitten
- 14 Querführungsstange
- 10 15 Ausgleichseinrichtung
- 16 Ausgleichseinrichtung
- 17 Querführungseinrichtung
- 18 Zylindergehäuse
- 19 Halte- und/oder Führungselement
- 15 20 Längsführungseinrichtung
- 21 Spindeltrieb
- 22 Spindelmutter
- 23 Spindelwelle
- 24 Durchgangsausnehmung
- 20 25 Spindelnut
- 26 Spindelnut
- 27 Spindelnut-Abschnitt (gewunden)
- 28 Spindelnut-Abschnitt (nicht gewunden)
- 29 Mitnehmer
- 25 30 Mitnehmer
- 31 Zapfen
- 32 Zapfen
- 33 Wälzkörper
- 34 Wälzkörper
- 30 35 Gleithülse
- 36 Gleithülse
- 37 Schwinge
- 38 Kniehebel
- 39 Kniegelenk
- 35 40 Kniehebel
- 41 Kniehebeltrieb
- 42 Kniewinkel
- 43 Anschlag
- 44 Fortsatz
- 40 45 Drehsäule
- 46 Längsaktuator
- 47 Hydraulikzylinder
- 48 Umwandlungsgetriebe
- 49 Notöffnungseinrichtung
- 45 50 Nutwandung

Patentansprüche

- 50 1. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) mit
 - a) einem Halte- und/oder Führungselement (19) für eine Fahrzeugtür (4),
 - b) einem Längsaktuator (46), welcher eine Längsbewegung des Halte- und/oder Führungselements (19) erzeugt,
 - c) einem Umwandlungsgetriebe (48), welches die Längsbewegung des Halte- und/oder Füh-
- 55

rungselements (19) in eine Querbewegung umwandelt,

dadurch gekennzeichnet, dass

d) das Umwandlungsgetriebe (48) einen Spindeltrieb (21) mit

da) einem mit dem Halte- und/oder Führungselement (19) in Längsrichtung bewegten ersten Spindeltrieb-Element und

db) einem zweiten Spindeltrieb-Element, welches in Abhängigkeit von der Längsbewegung des Halte- und/oder Führungselements (19) relativ zu dem ersten Spindeltrieb-Element verdreht wird,

aufweist.

2. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) das Umwandlungsgetriebe (48) eine Schwinge (37) aufweist, die mit dem zweiten Spindeltrieb-Element in Antriebsverbindung steht,

b) die Schwinge (37) um eine Schwenkachse verschwenkbar ist, die in Richtung einer Längsachse (7) orientiert ist, und

c) die Schwinge (37) eine Stellung des Halte- und/oder Führungselements (19) in Richtung einer Querachse (8) vorgibt.

3. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Spindeltrieb-Element als Spindelmutter (22) ausgebildet ist und das zweite Spindeltrieb-Element als Spindelwelle (23) ausgebildet ist.

4. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindelwelle (23) mit mindestens einer Spindelnut (25, 26) ausgebildet ist.

5. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindelnut (25, 26)

a) einen um eine Spindelachse gewundenen Spindelnut-Abschnitt (27) sowie

b) einen parallel zur Spindelachse orientierten Spindelnut-Abschnitt (28) aufweist.

6. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindelmutter (22) mit einem Mitnehmer (29, 30) ausgebildet ist, welcher in die Spindelnut (25, 26) eingreift.

7. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mitnehmer

(29, 30) einen Wälzkörper (33, 34) aufweist, welcher an einer Nutwandung (50) der Spindelnut (25, 26) abwälzt.

8. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindelmutter (22) und/oder der Mitnehmer (29, 30)

a) drehfest um die Spindelachse und
b) mit mindestens einem Freiheitsgrad oder Spiel

an dem Halte- und/oder Führungselements (19) gehalten ist.

9. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwinge (37) einen Kniehebel (38) eines Kniehebeltriebs (41) bildet.

10. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kniehebeltrieb (41) eine selbsthemmend ausgebildete Schließstellung aufweist.

11. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kniehebeltrieb (41) von einem maximalen Kniewinkel (42b) in Richtung der Schließstellung über einen Kniewinkel von Null hinaus zu einem minimalen Kniewinkel (42a) verschwenkbar ist, für welchen ein Kniehebel (40) des Kniehebeltriebs (41) an einem Anschlag (43) anliegt.

12. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Notöffnungseinrichtung (49) vorhanden ist, welche durch die Bewegung des Halte- und/oder Führungselements (19) in die Schließstellung durch den Längsaktuator (46) mit Energie versorgt wird und in einer Notöffnungs-Betriebssituation eine Öffnungsbewegung des Halte- und/oder Führungselements (19) verursacht, während welcher die selbsthemmend ausgebildete Schließstellung verlassen wird.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) mit

a) einem Halte- und/oder Führungselement (19) für eine Fahrzeugtür (4),

b) einem Längsaktuator (46), welcher eine Längsbewegung des Halte- und/oder Führungselements (19) erzeugt,

c) einem Umwandlungsgetriebe (48), welches

die Längsbewegung des Halte- und/oder Führungselements (19) in eine Querbewegung umwandelt,

dadurch gekennzeichnet, dass

d) das Umwandlungsgetriebe (48) einen Spindeltrieb (21) mit

da) einem mit dem Halte- und/oder Führungselement (19) in Längsrichtung bewegten ersten Spindeltrieb-Element und
db) einem zweiten Spindeltrieb-Element, welches in Abhängigkeit von der Längsbewegung des Halte- und/oder Führungselements (19) relativ zu dem ersten Spindeltrieb-Element verdreht wird, aufweist und die mittels des Spindeltriebs herbeigeführte Verdrehung des zweiten Spindeltrieb-Elements genutzt wird, um die Querbewegung zu erzeugen.

2. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) das Umwandlungsgetriebe (48) eine Schwinge (37) aufweist, die mit dem zweiten Spindeltrieb-Element in Antriebsverbindung steht,
b) die Schwinge (37) um eine Schwenkachse verschwenkbar ist, die in Richtung einer Längsachse (7) orientiert ist, und
c) die Schwinge (37) eine Stellung des Halte- und/oder Führungselements (19) in Richtung einer Querachse (8) vorgibt.

3. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Spindeltrieb-Element als Spindelmutter (22) ausgebildet ist und das zweite Spindeltrieb-Element als Spindelwelle (23) ausgebildet ist.

4. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindelwelle (23) mit mindestens einer Spindelnut (25, 26) ausgebildet ist.

5. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindelnut (25, 26)

a) einen um eine Spindelachse gewundenen Spindelnut-Abschnitt (27) sowie
b) einen parallel zur Spindelachse orientierten Spindelnut-Abschnitt (28) aufweist.

6. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spin-

delmutter (22) mit einem Mitnehmer (29, 30) ausgebildet ist, welcher in die Spindelnut (25, 26) eingreift.

7. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mitnehmer (29, 30) einen Wälzkörper (33, 34) aufweist, welcher an einer Nutwandung (50) der Spindelnut (25, 26) abwälzt.

8. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindelmutter (22) und/oder der Mitnehmer (29, 30)

a) drehfest um die Spindelachse und
b) mit mindestens einem Freiheitsgrad oder Spiel

an dem Halte- und/oder Führungselements (19) gehalten ist.

9. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwinge (37) einen Kniehebel (38) eines Kniehebeltriebs (41) bildet.

10. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kniehebeltrieb (41) eine selbsthemmend ausgebildete Schließstellung aufweist.

11. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kniehebeltrieb (41) von einem maximalen Kniewinkel (42b) in Richtung der Schließstellung über einen Kniewinkel von Null hinaus zu einem minimalen Kniewinkel (42a) verschwenkbar ist, für welchen ein Kniehebel (40) des Kniehebeltriebs (41) an einem Anschlag (43) anliegt.

12. Fahrzeugtür-Antriebseinrichtung (6) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Notöffnungseinrichtung (49) vorhanden ist, welche durch die Bewegung des Halte- und/oder Führungselements (19) in die Schließstellung durch den Längsaktuator (46) mit Energie versorgt wird und in einer Notöffnungs-Betriebssituation eine Öffnungsbewegung des Halte- und/oder Führungselements (19) verursacht, während welcher die selbsthemmend ausgebildete Schließstellung verlassen wird.

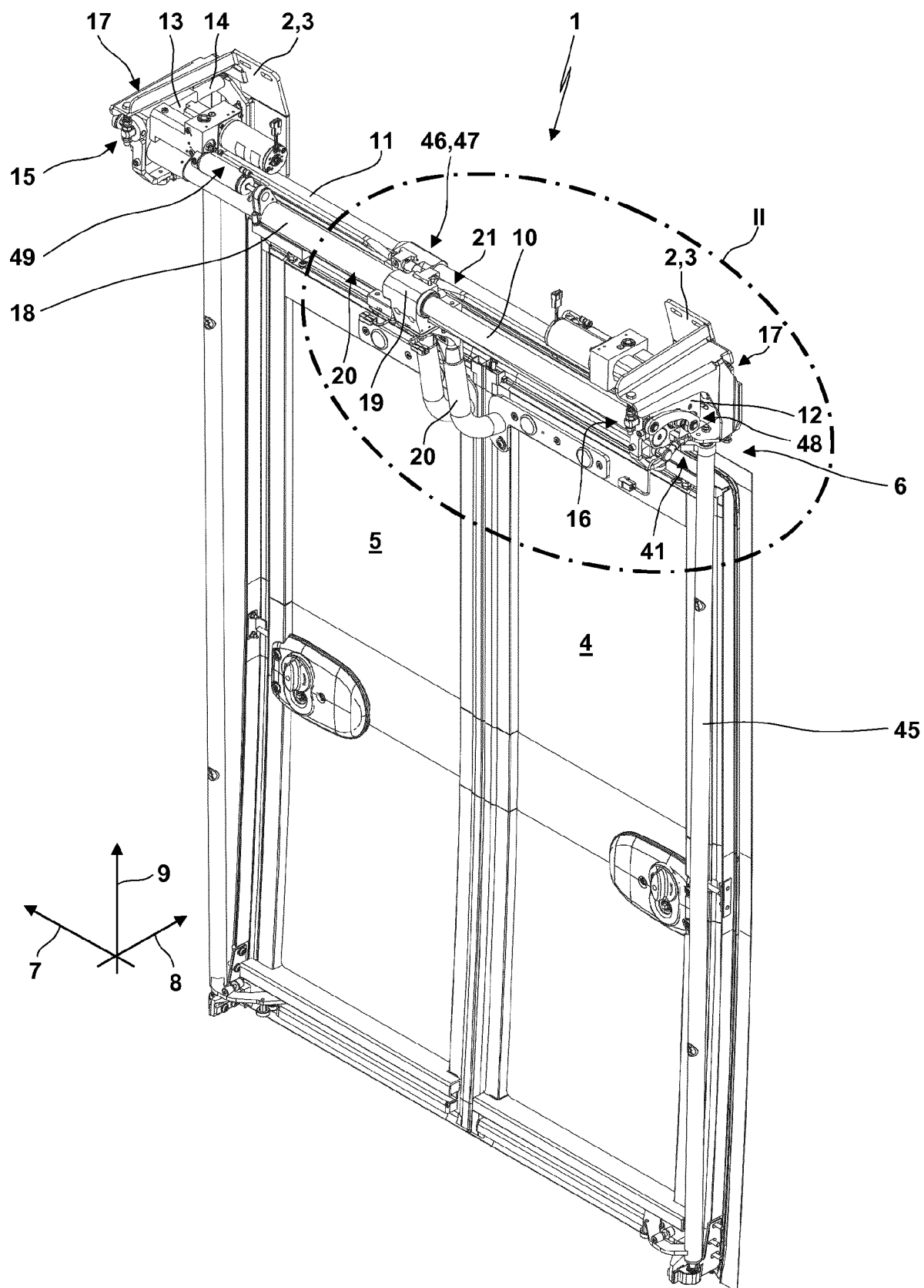


Fig. 1

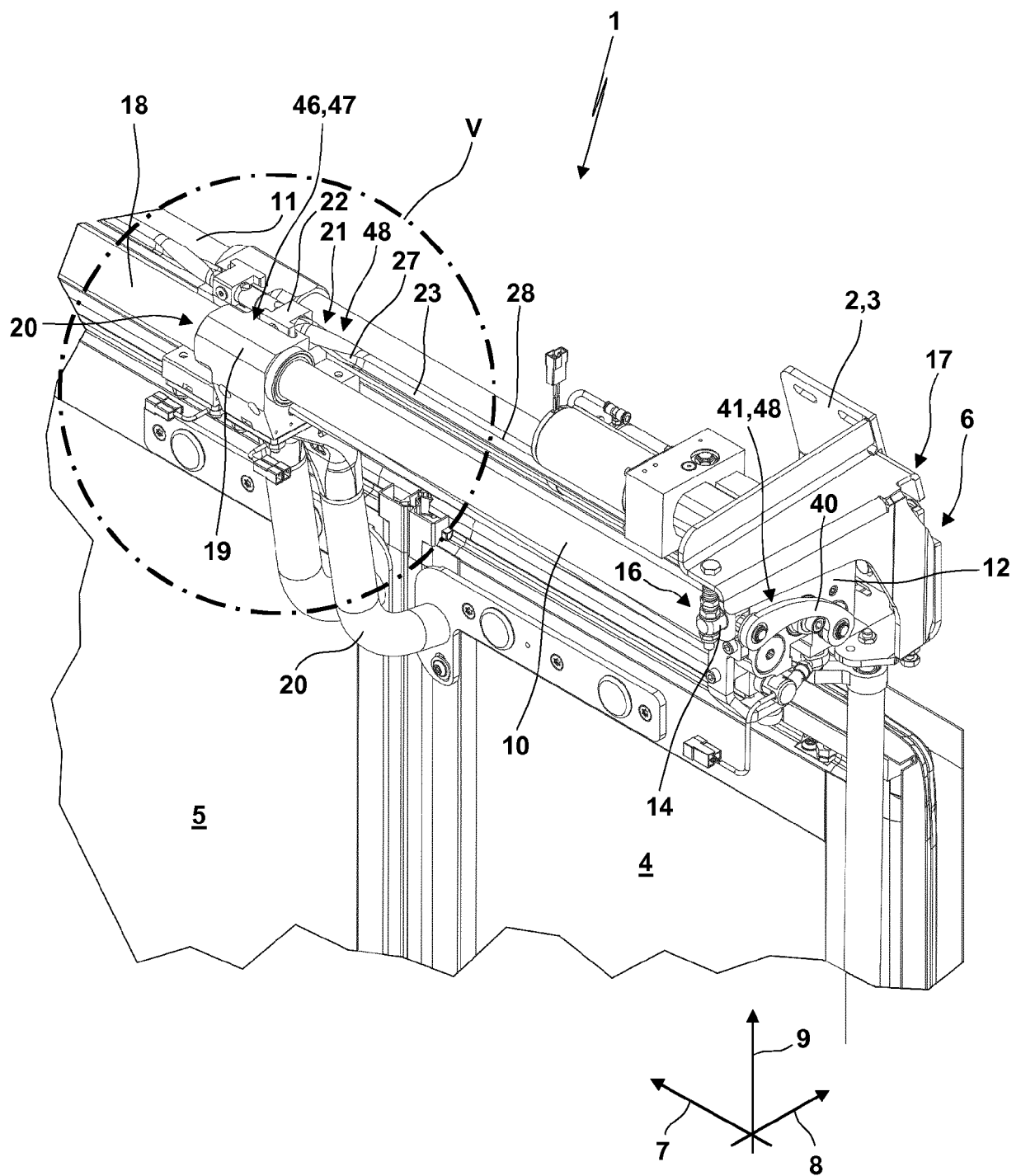


Fig. 2

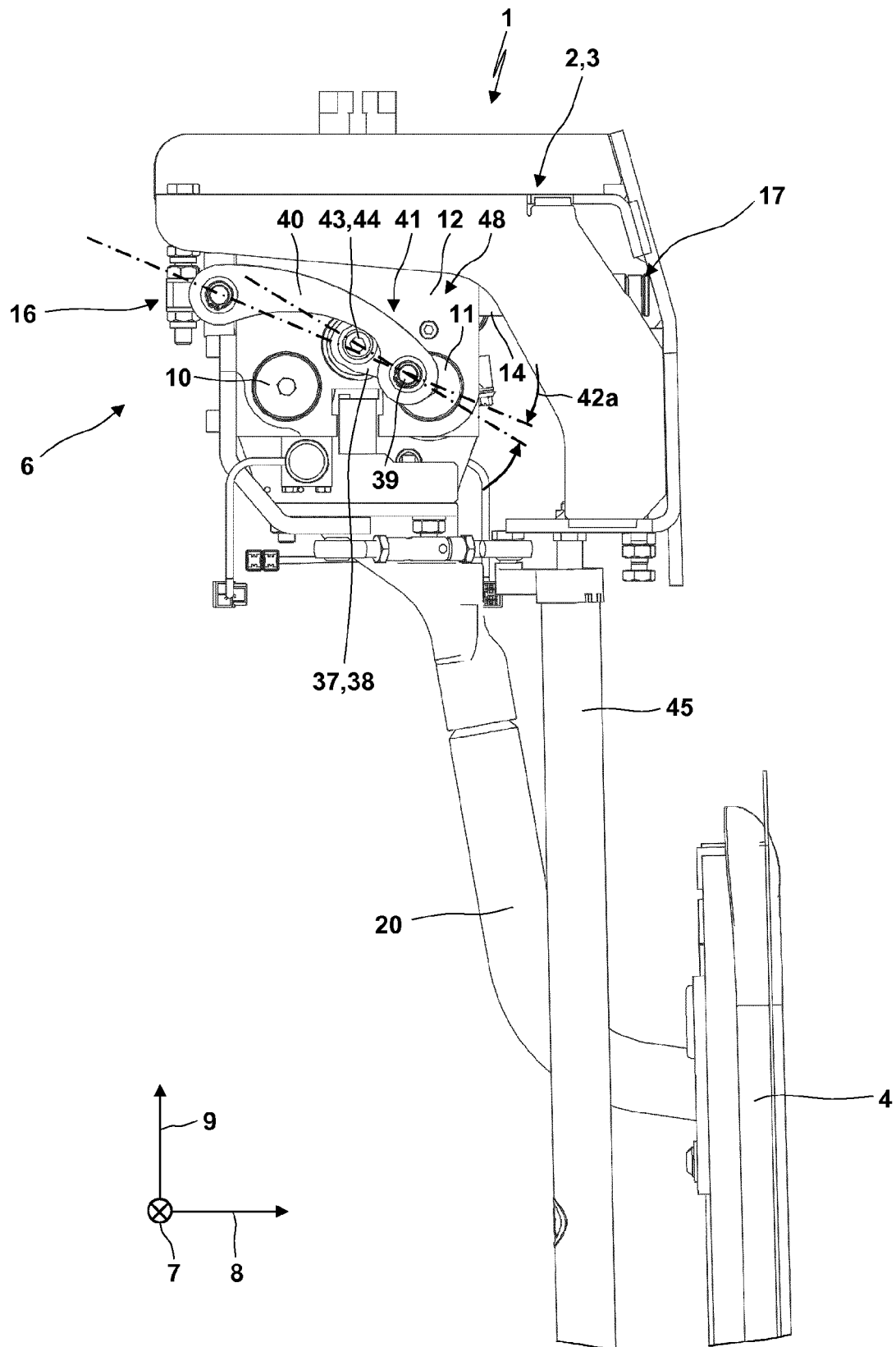


Fig. 3

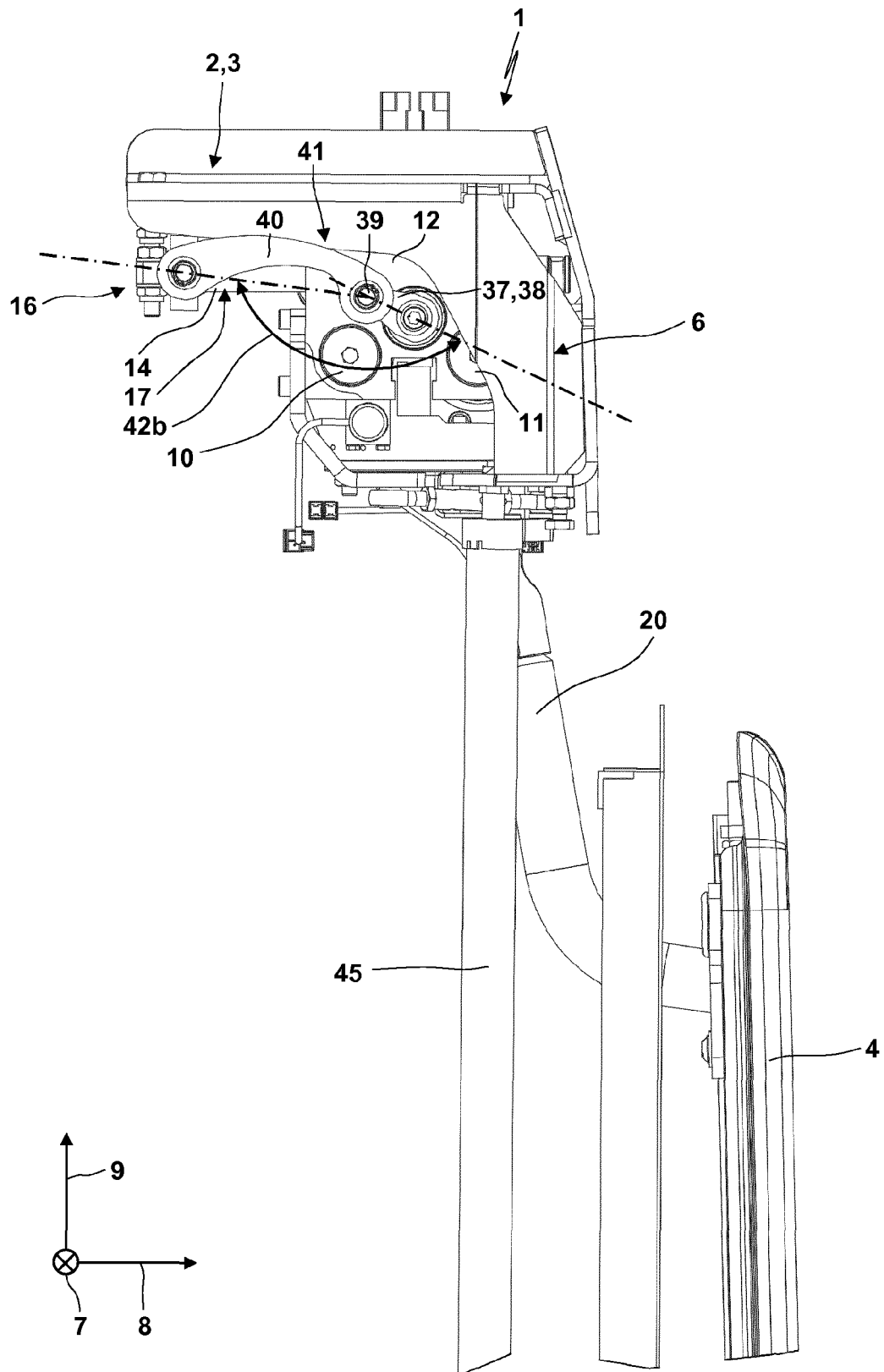


Fig. 4

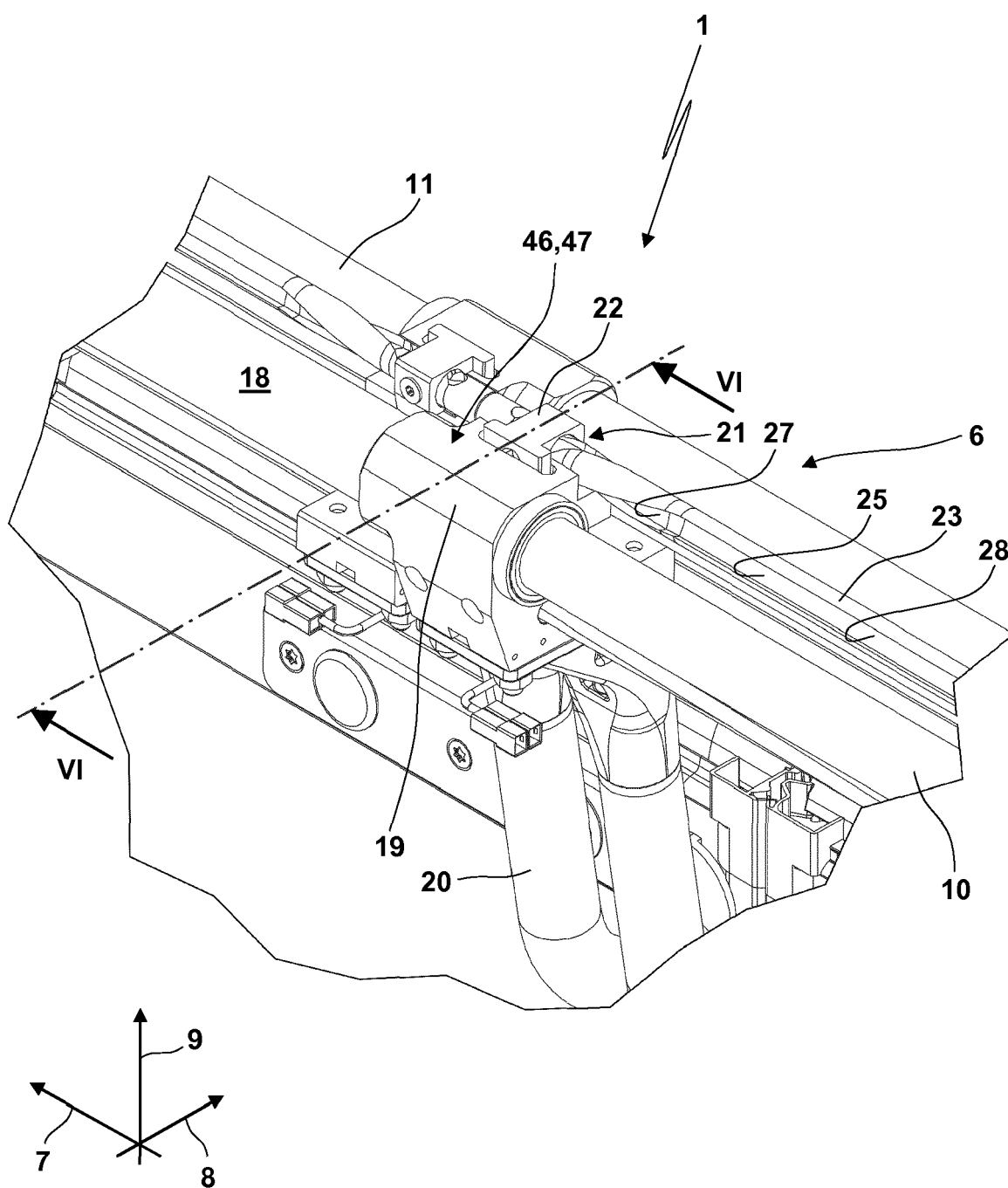


Fig. 5

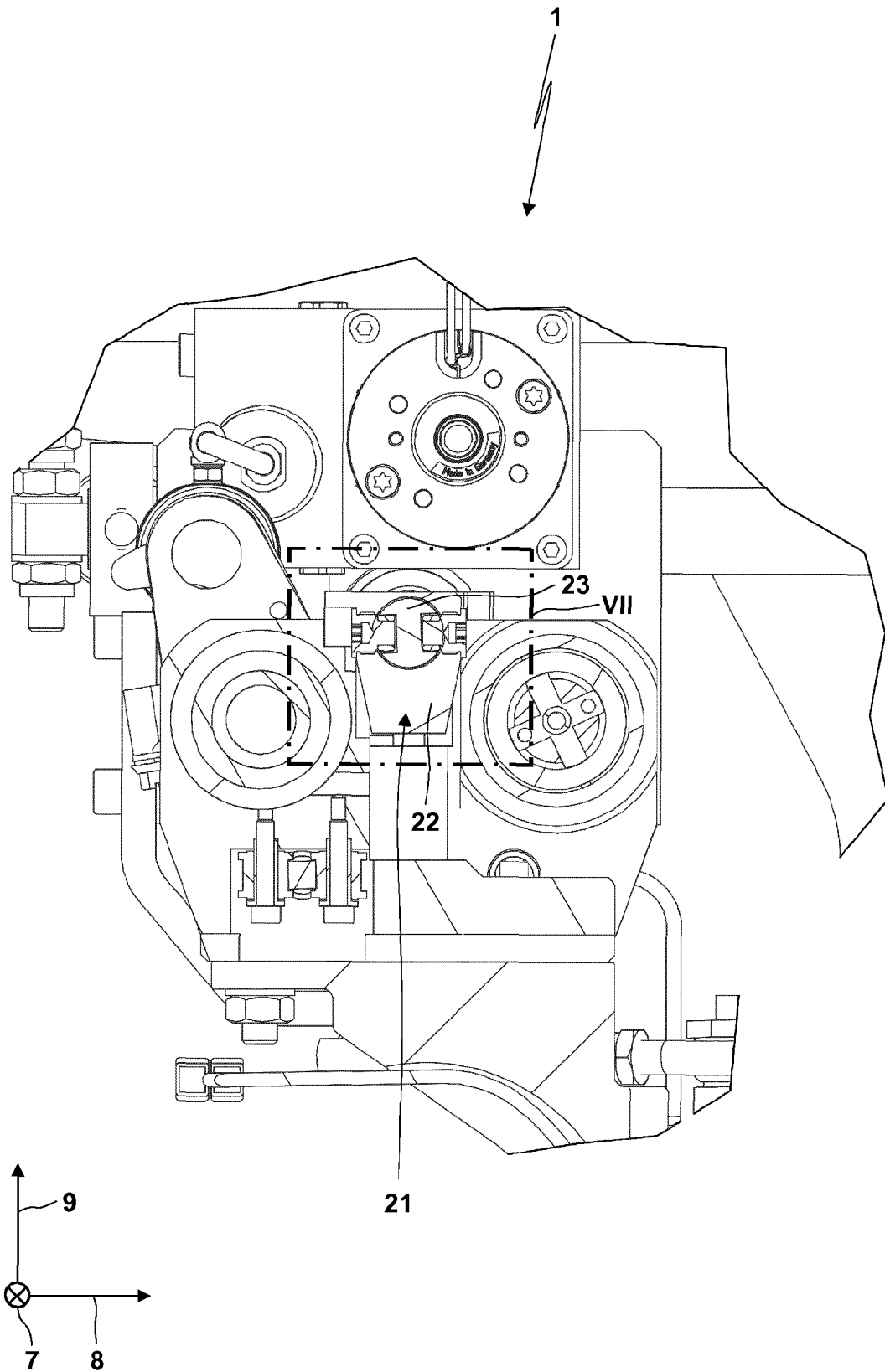


Fig. 6

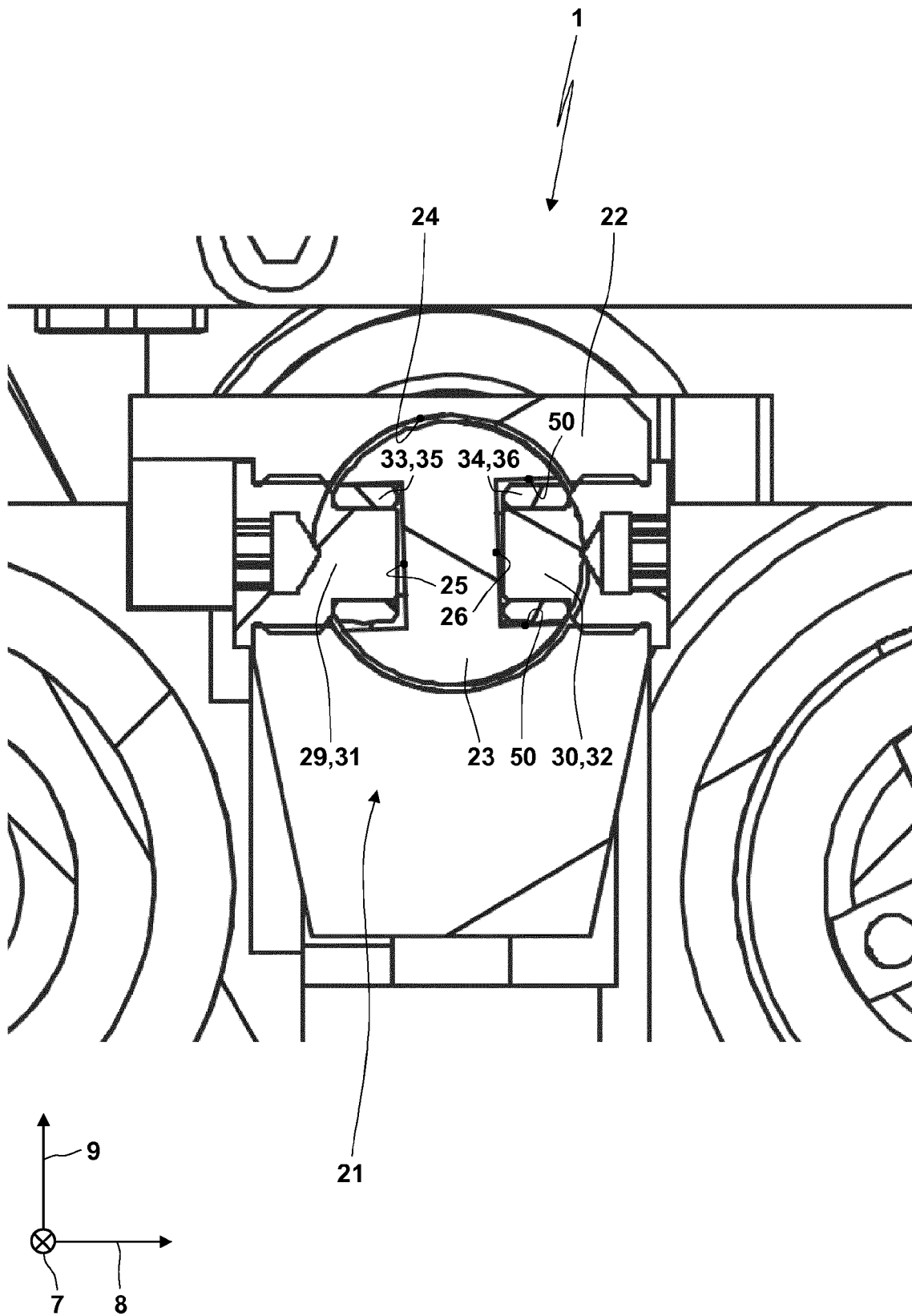


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 15 5484

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 2 184 431 A1 (FBT FAHRZEUG UND MASCHB AG [CH]) 12. Mai 2010 (2010-05-12) * Absatz [0064] - Absatz [0075]; Abbildungen 1-3 * * Absatz [0078] - Absatz [0080] * -----	1-12	INV. E05D15/10 E05F15/56 E05F15/632
A	DE 199 46 501 A1 (WEBASTO TUERSYSTEME GMBH [DE]) 19. April 2001 (2001-04-19) * Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 39; Abbildungen 1,3,4 * * Spalte 6, Zeile 20 - Zeile 46 * -----	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E05D E05F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. August 2016	Prüfer Berote, Marc
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 15 5484

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-08-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 2184431	A1	12-05-2010	CH	699870 A1	14-05-2010
				EP	2184431 A1	12-05-2010
15	-----					
	DE 19946501	A1	19-04-2001	KEINE		

20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2184431 A1 [0002]
- DE 102013100004 B3 [0003] [0006] [0038]
- EP 1515764691607 A [0006]
- DE 102013100003 A1 [0030]