

(19)



(11)

EP 3 064 696 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2016 Patentblatt 2016/36

(51) Int Cl.:
E05F 15/643^(2015.01)

(21) Anmeldenummer: **15157646.9**

(22) Anmeldetag: **04.03.2015**

(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

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

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

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

(54) Fahrzeugtür-Antrieb für einen Bus

(57) Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugtür-Antrieb (1) für einen Bus. Der Fahrzeugtür-Antrieb (1) verfügt über einen Aktuator (2), der über einen Zugmitteltrieb (19) mit der Fahrzeugtür gekoppelt ist. Durch die Wahl

der Lage des Momentanpols einer Rolle (7) des Zugmitteltriebs (19) kann eine Verdopplung des Betätigungswegs des Aktuators (2) zu dem Zugweg der Fahrzeugtür erfolgen.

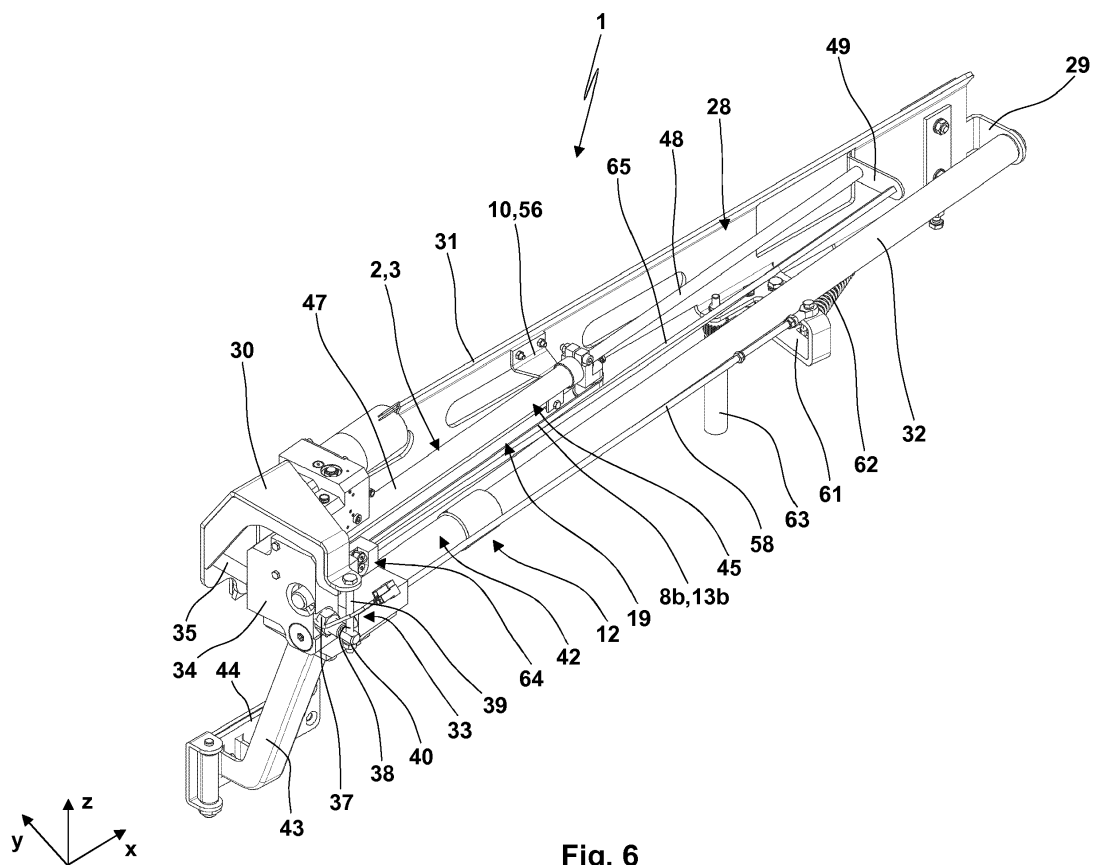


Fig. 6

EP 3 064 696 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

5 **[0001]** Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugschür-Antrieb für einen Bus, bei welchem ein Aktuator über einen Kopplungsmechanismus mit einer Fahrzeugschür gekoppelt ist.

STAND DER TECHNIK

10 **[0002]** Stand der Technik hinsichtlich Fahrzeugschür-Antrieben ist beispielsweise den Patentanmeldungen DE 10 2012 107 527 A1, DE 10 2012 103 638 A1, EP 12 180 508 A2, 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, DE 36 30 229 A1; EP 2 698 547 A2 und EP 2 184 431 A1 zu entnehmen.

15 **[0003]** Bei der Gestaltung von Fahrzeugschür-Antrieben für einen Bus kann es zu einem Ziehkongflikt kommen:

- 20 - Einerseits soll eine Fahrzeugschür eine möglichst große Breite besitzen, damit ein bequemes Ein- und Aussteigen aus dem Bus, unter Umständen auch für mehrere Personen gleichzeitig und/oder mit sperrigen Gegenständen oder einem Kinderwagen, möglich ist. Während grundsätzlich bereits für die Verschließung der Einstiegsöffnung über zwei gegenläufig bewegte Fahrzeugschüren eine verhältnismäßig große Breite besitzen muss, erfordert die Schließung der Einstiegsöffnung mit lediglich einer Fahrzeugschür eine noch größere Breite der Fahrzeugschür.
- 25 - Andererseits erfordern die Bauraumbedingungen, dass der für das Öffnen und Schließen der mindestens einen Fahrzeugschür zuständige Fahrzeugschür-Antrieb möglichst klein bauen soll, was insbesondere hinsichtlich der axialen Baulänge gilt. Findet bspw. eine fluidische Kolben-Zylinder-Einheit für den Fahrzeugschür-Antrieb Einsatz, entspricht der Stellweg der Kolben-Zylinder-Einheit dem Öffnungs- und Schließhub der Fahrzeugschür, welcher wiederum ungefähr der Breite der Fahrzeugschür entspricht. Somit ist für ein angestrebtes kleines Einbauvolumen des Fahrzeugschür-Antriebs eine möglichst kleine Breite der Fahrzeugschür von Vorteil.

30 **[0004]** Um eine kleine Baugröße für einen Fahrzeugschür-Antrieb einsetzen zu können, finden üblicherweise anstelle von Kolben-Zylinder-Einheiten als Aktuatoren in Fahrzeugschür-Antrieben beispielsweise elektrische Antriebe Einsatz, welche über einen Spindeltrieb bei kompakter Bauweise die Öffnungs- und Schließbewegung der Fahrzeugschür herbeiführen.

AUFGABE DER ERFINDUNG

35 **[0005]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen kompakt bauenden Fahrzeugschür-Antrieb für einen Bus vorzuschlagen.

LÖSUNG

40 **[0006]** Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Weitere bevorzugte erfindungsgemäße Ausgestaltungen sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

45 **[0007]** Die Erfindung schlägt vor, dass der Aktuator des Fahrzeugschür-Antriebs über einen mit einem Zugmitteltrieb gebildeten Kopplungsmechanismus mit einer Fahrzeugschür gekoppelt ist. Hierbei kann der Zugmitteltrieb entsprechend an sich bekannten Zugmitteltrieben, welche auch als Umschlingungsgetriebe bezeichnet werden, ausgebildet sein. Einsatz finden kann im Rahmen der Erfindung ein beliebiges Zugmittel, insbesondere ein Seil, welches aus einzelnen oder zusammengedrehten Naturfasern, Kunstfasern oder Drähten bestehen kann, eine Kette, ein Riemen mit beliebiger Längs- und Querschnittsgeometrie u. ä., um lediglich einige nicht beschränkende Beispiele zu nennen. In dem Zugmitteltrieb findet des Weiteren mindestens eine Rolle Einsatz, welche von dem Zugmittel umschlungen wird, wobei im Rahmen der Erfindung unter einer "Rolle" auch eine Scheibe, beispielsweise für ein als Riemen ausgebildetes Zugmittel, verstanden wird.

55 **[0008]** Erfindungsgemäß ist der Aktuator derart mit der Drehachse einer Rolle gekoppelt, dass ein Betätigungshub oder Betätigungsweg des Aktuators (unmittelbar oder unter Zwischenschaltung weiterer Bauelemente oder getrieblicher Verbindungen) eine Verschiebung der Drehachse der Rolle herbeiführt. Das Zugmittel umschlingt die Rolle, was für einen beliebigen Umschlingungswinkel, beispielsweise von 180° oder auch $180^\circ + n \times 360^\circ$ ($n = 1, 2, 3, \dots$), der Fall

sein kann. Das Zugmittel bildet einen Zugtrum aus. Der Zugtrum erstreckt sich auf einer Seite der Rolle von einem Ablöseort der Rolle zu einem mit der Fahrzeughür verbundenen Anlenkorgan. Mit der durch den Zugtrum auf das Anlenkorgan aufgebrauchten Zugkraft kann somit eine Öffnungs- oder Schließkraft der Fahrzeughür herbeigeführt werden. Auf der anderen Seite (also insbesondere auf der Seite hinsichtlich der Drehachse der Rolle, welche dem Zugtrum abgewandt ist) besitzt die Rolle einen Momentanpol.

[0009] Grundsätzlich führt für die Betätigung des Aktuators und damit die Betätigung der Fahrzeughür die Rolle eine Bewegung aus, welche eine Überlagerung einer Translation und einer Rotation ist. Der Momentanpol entspricht hierbei einem Ort, hinsichtlich dessen die Bewegung der Rolle als reine Drehung dargestellt werden kann. Hierbei kann im Rahmen der Erfindung der Momentanpol im Bereich der Rolle liegen oder auch außerhalb derselben, solange dieser auf der dem Zugtrum (oder dem Ablöseort des Zugtrums von der Rolle) abgewandten Seite angeordnet ist. Ohne dass dies zwingend der Fall sein muss, besitzt für eine besondere Ausgestaltung der Erfindung der Momentanpol denselben Abstand von der Drehachse der Rolle wie der Ablöseort des Zugtrums an der Rolle, wobei dann der Momentanpol und der vorgenannte Ablöseort diametral gegenüberliegend an der Rolle angeordnet sein können.

[0010] Der Einsatz der Rolle mit der im Rahmen der Erfindung nicht ortsfesten, sondern durch den Aktuator bewegten Drehachse führt dazu, dass der Betätigungsweg des Aktuators von dem Zugweg des Zugtrums und damit den Betätigungshub des Anlenkorgans und der Bewegung der Fahrzeughür abweichen kann. Somit kann mit dem erfindungsgemäßen Zugmitteltrieb eine Übersetzung derart erfolgen, dass mit einem kleinen Betätigungsweg des Aktuators ein verhältnismäßig großer Zugweg des Zugtrums und damit eine verhältnismäßig große Bewegung der Fahrzeughür herbeigeführt werden kann. Bei vorgegebenem Öffnungs- und Schließhub der Fahrzeughür kann somit erfindungsgemäß die axiale Baugröße des Fahrzeughür-Antriebs und damit der Einbauraum für den Fahrzeughür-Antrieb in dem Bus reduziert werden. Die erläuterte Übersetzung führt dazu, dass die Betätigungskraft des Aktuators untersetzt wird, so dass die in dem Zugtrum wirkende Zugkraft und die die Fahrzeughür öffnende oder schließende Kraft kleiner ist als die Betätigungskraft des Aktuators. Im Rahmen der Erfindung ist aber erkannt worden, dass dies u. U. auf einfache Weise ausgeglichen werden kann durch eine kräftigere Ausbildung des Fahrzeughür-Antriebs trotz der reduzierten axialen Baugröße, beispielsweise für den Fall der Nutzung einer Kolben-Zylinder-Einheit durch größere Dimensionierung der wirksamen fluidischen Beaufschlagungsflächen.

[0011] Eine Vorgabe der Übersetzung des Betätigungswegs und der Untersetzung der Betätigungskraft kann durch konstruktive Vorgabe der Lage des Momentanpols erfolgen. Für den Sonderfall der Lage des Momentanpols mit demselben Abstand von der Drehachse der Rolle wie der Abstand des Angriffspunkts des Zugtrums an der Rolle, aber bei Anordnung des Momentanpols diametral gegenüberliegend zu diesem Angriffspunkt des Zugtrums wird der Betätigungsweg des Aktuators verdoppelt zu dem Zugweg des Zugtrums, wobei in diesem Fall die Betätigungskraft des Zugtrums gegenüber der Betätigungskraft des Aktuators halbiert wird.

[0012] Für die Bereitstellung des Momentanpols der Rolle gibt es im Rahmen der Erfindung vielfältige Möglichkeiten. Für eine erfindungsgemäße Ausgestaltung ist die Rolle durch eine wälzende Bewegung der Rolle entlang einer Führungsbahn geführt, so dass in diesem Fall der Momentanpol im Kontaktbereich der Rolle mit der Führungsbahn liegt. Um lediglich ein mögliches Beispiel zu nennen, kann die Rolle eine Verzahnung besitzen (deren Abstand von der Drehachse dem Abstand des Ablöseorts des Zugtrums entsprechen kann oder hiervon abweichen kann), welche an einer die Führungsbahn bereitstellenden Zahnstange abwälzt.

[0013] Für einen anderen Vorschlag der Erfindung ist zur Bildung des Momentanpols ein Zugmittel, bei welchem es sich um ein separat zu dem den Zugtrum ausbildenden Zugmittel oder auch um dasselbe Zugmittel handeln kann, vorhanden. Dieses Zugmittel bildet für diese Ausgestaltung einen Stütztrum, welcher sich auf der anderen Seite von der Rolle zu einer Abstützung erstreckt. Der Stütztrum bewegt sich somit mit der Betätigung des Aktuators nicht. Vielmehr verlängert sich mit der Bewegung der Rolle die Länge des Stütztrums zwischen der Abstützung und der Rolle. Möglich ist grundsätzlich, dass sich die Abstützung bewegt. Vorzugsweise ist die Abstützung aber während der Öffnungs- und Schließbewegung unbeweglich oder fahrzeugrahmenfest ausgebildet.

[0014] Grundsätzlich möglich ist, dass lediglich eine Rolle vorhanden ist und der Zugtrum ausschließlich entweder in Öffnungsrichtung der Fahrzeughür oder in Schließrichtung der Fahrzeughür wirkt. In diesem Fall würde eine Umkehrung der Bewegungsrichtung des Aktuators dazu führen, dass das Zugmittel mit einer Druckkraft beaufschlagt würde, was bei einem Zugmittel nicht möglich ist. Somit könnte für diese Ausgestaltung mittels des Aktuators keine Bewegung der Fahrzeughür in umgekehrter Richtung herbeigeführt werden. Vielmehr muss für diese Ausgestaltung die Rückbewegung auf andere Weise, beispielsweise durch einen weiteren Aktuator oder mittels einer Federeinrichtung, welche mit der Bewegung durch den Aktuator beaufschlagt wird, herbeigeführt werden. In besonderer Ausgestaltung der Erfindung ist eine weitere Rolle vorhanden. Der Aktuator ist auch mit der Drehachse der weiteren Rolle derart gekoppelt, dass ein Betätigungshub des Aktuators eine Verschiebung der Drehachse dieser weiteren Rolle herbeiführt. Vorzugsweise absolvieren die Drehachsen der beiden Rollen hierbei denselben Betätigungsweg mit demselben Richtungssinn. Die weitere Rolle ist von einem weiteren Zugmittel umschlungen. Das weitere Zugmittel bildet einen weiteren Zugtrum aus, der sich auf einer Seite von der weiteren Rolle zu dem Anlenkorgan für die Fahrzeughür erstreckt. Auch die weitere Rolle besitzt auf der dem Zugtrum abgewandten Seite einen Momentanpol. Hierbei wirken der Zugtrum und der weitere

Zugtrum in entgegengesetzte Richtung, so dass jeweils ein Zugtrum für die Öffnungsbewegung der Fahrzeugschürze zuständig ist, während der andere Zugtrum während dieser Öffnungsbewegung zurückbewegt wird. Hingegen ist der andere Zugtrum für die Schließbewegung der Fahrzeugschürze zuständig, während während der Schließbewegung der erste Zugtrum wieder zurückbewegt werden kann. Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung kann trotz der Übertragung der Betätigungskräfte über das Zugmittel eine Bewegung in entgegengesetzte Bewegungsrichtungen, also in Öffnungsrichtung und in Schließrichtung herbeigeführt werden.

[0015] Grundsätzlich kann als Aktuator für die Bewegung der Rolle und/oder der weiteren Rolle ein beliebiger Aktuator Einsatz finden. Gemäß einem besonderen Vorschlag der Erfindung ist der Aktuator mit einer fluidischen Kolben-Zylinder-Einheit gebildet. Hierbei ruht der (mindestens eine) Kolben, während mit fluidischer Beaufschlagung das den Zylinder ausbildende Gehäuse bewegt wird. Hierbei findet bspw. eine Antriebseinheit in Ausbildung als Kolben-Zylinder-Einheit und ein diese beaufschlagender fluidischer Steuerkreis Einsatz, wie diese grundsätzlich auch in der Druckschrift EP 2 752 546 A2 beschrieben sind. Die Erfindung schlägt vor, dass hierbei das Gehäuse multifunktional ausgebildet ist, indem die Rolle und die weitere Rolle (unmittelbar oder mittelbar) drehbar gegenüber dem Gehäuse der Kolben-Zylinder-Einheit gelagert sind. Grundsätzlich kann das Anlenkorgan für die Fahrzeugschürze, welches mit dem Zugmitteltrieb bewegt wird, eine beliebige Bewegung, insbesondere auch entlang eines kurvenförmigen Freiheitsgrads, ausführen. Für eine Ausgestaltung der Erfindung führt das Anlenkorgan eine translatorische Bewegung aus. Mit dieser Bewegung des Anlenkorgans (und damit letztendlich auch der Betätigung des Aktuators) bewegt sich für eine Ausgestaltung der Erfindung ein weiterer Anlenkpunkt der Fahrzeugschürze entlang einer kurvenförmigen Führung, wobei diese kurvenförmige Führung zumindest eine Bewegungskomponente auch in Fahrzeugquerrichtung besitzt. Durch die Bewegung des weiteren Anlenkpunkts der Fahrzeugschürze entlang der kurvenförmigen Führung wird ermöglicht, dass die Fahrzeugschürze mit translatorischer Bewegung des Anlenkorgans nicht nur eine reine Schiebe-Bewegung ausführt, sondern vielmehr eine Schwenk-Schiebe-Bewegung. Dies kann vorteilhaft genutzt werden, um die Fahrzeugschürze zunächst aus einer Schließstellung mit der Bewegung mit einer Querkomponente aus der Einstiegsöffnung nach außen zu bewegen und/oder schräg zu stellen und dann anschließend die Fahrzeugschürze an einer Außenwand des Fahrzeuges vorbei zu bewegen, bis diese ihre Öffnungsstellung erreicht hat.

[0016] In weiterer Ausgestaltung ist die Bewegung des Zugmitteltriebs zumindest über einen Teilhub über eine Koppelstange und einen Betätigungshebel mit einer Drehsäule gekoppelt. Hierbei führt die Bewegung des Zugmitteltriebs zu einer Verdrehung der Drehsäule. Hiermit können in die Erfindung an sich vorhandene Aufhängungen für eine Fahrzeugschürze, bei welchen eine Drehsäule Einsatz findet, integriert werden.

[0017] In Weiterbildung dieses Gedankens schlägt die Erfindung vor, dass die durch die Bewegung des Zugmitteltriebs verursachte Bewegung der Drehsäule die Bewegung des weiteren Anlenkpunkts der Fahrzeugschürze entlang der kurvenförmigen Führung zur Folge hat.

[0018] Grundsätzlich möglich ist, dass die Drehsäule vorrangig für eine Führung der Fahrzeugschürze, beispielsweise auch mit der Herbeiführung einer Bewegungskomponente quer zur Fahrzeuglängsachse, eingesetzt ist. Für einen weiteren Vorschlag der Erfindung ist die Drehsäule multifunktional ausgebildet, indem diese mit ihrer Verdrehung angesichts der Bewegung des Zugmitteltriebs auch Verriegelungselemente für die Verriegelung der Fahrzeugschürze betätigt und/oder löst. Eine derartige Verriegelung der Fahrzeugschürze ist beispielsweise erforderlich, um die Fahrzeugschürze während der Fahrt zuverlässig zu verriegeln, um ein unbeabsichtigtes Öffnen, mit welchem auch ein Passagier aus dem Fahrzeug fallen könnte, zu vermeiden. Andererseits kommt es in Folge der Aerodynamik des Fahrzeuges während der Fahrt zu Druckschwankungen, welche auf die Fahrzeugschürze wirken. Ohne Verriegelung der Fahrzeugschürze könnte es zu einem "Flattern" der Fahrzeugschürze kommen, was mittels der erfindungsgemäßen Verriegelung vermieden werden kann.

[0019] Möglicherweise ist die Erfassung der Bewegung der Fahrzeugschürze und somit auch des Zugmitteltriebs von Interesse. Dies kann zu dem Zweck erfolgen, den Öffnungs- oder Schließzustand der Fahrzeugschürze zu erfassen, zu erfassen, ob eine Person oder ein Gegenstand in der Fahrzeugschürze eingeklemmt ist, die Regelung des Aktuators vorzunehmen, eine Bewegung der Fahrzeugschürze mit Annäherung an eine Endlage zu verlangsamen u. ä. Die Erfindung schlägt vor, dass die Bewegung des Zugmitteltriebs mit einer von einem Sensor erfassten Bewegung einhergeht. Dieser Sensor kann auf einem beliebigen Messprinzip basieren und beispielsweise einen Stellweg, eine Stellgeschwindigkeit, einen Stellwinkel oder eine Stellwinkelgeschwindigkeit erfassen.

[0020] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist ein Sensorelement des Sensors über eine Spindelmutter mit einer ruhenden Spindelstange gekoppelt. Mit der Bewegung des Zugmitteltriebs wird die Spindelmutter bewegt. Die Bewegung der Spindelmutter wird in der Art eines Spindeltriebs umgewandelt in eine Verdrehung der Spindelmutter und eines hiermit verbundenen Sensorelements. Diese Verdrehung des Sensorelements kann dann durch den Sensor erfasst werden. Somit kann über einen einfachen Drehwinkelsensor oder Drehwinkelgeschwindigkeitssensor die Bewegung der Fahrzeugschürze erfasst werden. Je nach Auslegung des Spindeltriebs kann eine vorgegebene Abhängigkeit der Bewegung des Zugmitteltriebs oder der Bewegung der Spindelmutter gegenüber der Verdrehung des Sensorelements erzeugt werden, womit auch eine Beeinflussung der Messgenauigkeit und/oder optimierte Ausnutzung des Messbereichs des Sensors gewährleistet sein kann.

[0021] 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.

[0022] Die in den Patentansprüchen und der Beschreibung genannten Merkmale sind bezüglich ihrer Anzahl so zu verstehen, dass genau diese Anzahl oder eine größere Anzahl als die genannte Anzahl vorhanden ist, ohne dass es einer expliziten Verwendung des Adverbs "mindestens" bedarf. Wenn also beispielsweise von einem Element die Rede ist, ist dies so zu verstehen, dass genau 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.

[0023] Die in den Patentansprüchen enthaltenen Bezugszeichen stellen keine Beschränkung des Umfangs der durch die Patentansprüche geschützten Gegenstände dar. Sie dienen lediglich dem Zweck, die Patentansprüche leichter verständlich zu machen.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0024] Im Folgenden wird die Erfindung anhand in den Figuren dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben.

Fig. 1 bis Fig. 5 zeigt unterschiedliche Prinzipskizzen eines Fahrzeugtür-Antriebs.

Fig. 6 zeigt einen Fahrzeugtür-Antrieb für eine Schwenk-Schiebe-Tür eines Busses in einer Schließstellung in räumlicher Ansicht schräg von oben.

Fig. 7 zeigt den Fahrzeugtür-Antrieb gemäß Fig. 6 in der Schließstellung in einer Vorderansicht bei Blickrichtung in Fahrzeugquerrichtung nach außen.

Fig. 8 zeigt den Fahrzeugtür-Antrieb gemäß Fig. 6 und 7 in der Schließstellung in einer Draufsicht.

Fig. 9 zeigt den Fahrzeugtür-Antrieb gemäß Fig. 6 bis 8 in einer Öffnungsstellung in einer Draufsicht.

Fig. 10 zeigt einen Horizontalschnitt durch den Fahrzeugtür-Antrieb gemäß Fig. 6 bis 9 in der Schließstellung.

Fig. 11 zeigt in einem Horizontalschnitt ein vergrößertes Detail des Fahrzeugtür-Antriebs gemäß Fig. 6 bis 10 in der Schließstellung.

FIGURENBESCHREIBUNG

[0025] Fig. 1 zeigt schematisch einen Fahrzeugtür-Antrieb 1. Der Fahrzeugtür-Antrieb 1 verfügt über einen Aktuator 2. Der Aktuator 2 bildet unmittelbar ein Betätigungsorgan 3 aus oder ist (unmittelbar, mittelbar oder antriebsmäßig) mit einem Betätigungsorgan 3 gekoppelt. Das Betätigungsorgan 3 ist hier über Führungen 4a, 4b derart geführt, dass das Betätigungsorgan 3 eine in Fig. 1 horizontale translatorische Bewegung ausführt. Je nach Betätigung des Aktuators 2 können somit an dem Betätigungsorgan 3 Betätigungskräfte entlang des genannten Freiheitsgrads wirken und es kann eine Bewegung des Betätigungsorgans 3 durch den Aktuator entlang des translatorischen Freiheitsgrades herbeigeführt werden. Gegenüber dem Betätigungsorgan 3 ist in einem Gelenk 5, welches eine Drehachse 6 vorgibt, die vertikal zur Zeichenebene gemäß Fig. 1 orientiert ist, eine Rolle oder Scheibe 7 (im Folgenden vereinfacht nur "Rolle 7") drehbar gelagert. Ein Zugmittel 8, bei welchem es sich um ein Seil 9 oder einen Riemen handeln kann, ist um die Lauffläche der Rolle 7 geschlungen. Ein Ende des Zugmittels 8 ist an einer Abstützung 10 angelenkt. Vorzugsweise ist die Anlenkung 10 an einem Rahmen des Busses fixiert. Der andere Endbereich des Zugmittels 8 ist an einem Anlenkorgan 11 angelenkt.

Das Anlenkorgan 11 ist über eine Führung 12 geführt. Der sich zwischen einem Ablöseort 17 des Zugtrums von der Rolle 7 und dem Anlenkorgan 11 erstreckende Teilbereich des Zugmittels 8 bildet einen Zugtrum 13, während der sich zwischen der Rolle 7 und der Abstützung 10 erstreckende Teilbereich des Zugmittels 8 einen Stütztrum 14 bildet.

[0026] Für das dargestellte Ausführungsbeispiel beträgt der Umschlingungswinkel $n \times 360^\circ + 180^\circ$ mit $n = 0, 1, 2, \dots$

Der Zugtrum 13 verlässt an dem Ablöseort 17 die Rolle 7 in einer 12:00-Uhr-Stellung, während der Stütztrum 14 diametral gegenüberliegend im Bereich einer 6:00-Uhr-Stellung der Rolle 7 zugeführt ist. Der Zugtrum 13 und der Stütztrum 14 sind parallel zueinander und zu dem durch die Führung 4 vorgegebenen Freiheitsgrad des Betätigungsorgans 3 oder der Betätigungsrichtung des Aktuators 2 orientiert. Möglich sind auch abweichende beliebige Orientierungen des Zugtrums 13, des Stütztrums 14, des Freiheitsgrads und der Betätigungsrichtung des Betätigungsorgans 3 oder des Aktuators 2. (Um lediglich ein Beispiel zu nennen, kann auch die Bewegung des Anlenkorgans 11 entlang der Führung nicht wie in Fig. 1 dargestellt parallel zur Betätigungsrichtung des Betätigungsorgans 3 und parallel zu dem Zugtrum 13 und dem Stütztrum 14 erfolgen. Vielmehr kann auch die Führung 12 das Anlenkorgan 11 entlang einer geneigten gradlinigen oder kurvenförmigen Führungsbahn führen.)

[0027] Das Anlenkorgan 11 ist unmittelbar oder mittelbar an eine Fahrzeughür eines Busses angelenkt, so dass zumindest in einem Teilbereich die Bewegung des Anlenkorgans 11 mit der Bewegung der Fahrzeughür korreliert oder dieser entspricht. Vorzugsweise ist das Anlenkorgan 11 unmittelbar an die Fahrzeughür angelenkt, so dass die Bewegung des Anlenkorgans 11, welche durch den Fahrzeughür-Antrieb 1 gemäß Fig. 1 hervorgerufen wird, mit der Bewegung eines Referenzpunkts der Fahrzeughür übereinstimmt. Möglich ist, dass die erzeugten Öffnungs- und Schließkräfte für die Fahrzeughür ausschließlich oder vorrangig durch die in Fig. 1 dargestellten Komponenten des Fahrzeughür-Antriebs 1 hervorgerufen werden. Möglich ist aber auch eine ergänzende Beeinflussung über weitere Aktuatoren, Federeinrichtungen u. ä. erfolgt. Beispielsweise kann das Anlenkorgan 11 über eine Feder über den gesamten Stellweg derart beaufschlagt sein, dass der Zugtrum 13 und der Stütztrum 14 gespannt sind und das Zugmittel an die Mantelfläche der Rolle 7 gepresst wird.

[0028] In Folge der Anlenkung des Stütztrums 14 an der Abstützung 10 bewegt sich der Stütztrum 14 mit einer Bewegung des Betätigungsorgans 3 nicht. Vielmehr "wälzt" die Rolle 7 an dem Stütztrum 14 ab mit sukzessiver Verlängerung oder Verkürzung des Stütztrums 14. Während dieser rollenden Bewegung bildet die 6:00-Uhr-Stellung der Rolle 7, im Bereich welcher sich der Stütztrum 14 an die Rolle 7 anlegt, einen mitwandernden Momentanpol 15. Diese Bewegung der Rolle 7 wird veranlasst durch einen Betätigungsweg 16 des Betätigungsorgans 3 oder des Aktuators 2, welcher auch der Verschiebung der Drehachse 6 der Rolle 7 entspricht. Die wälzende Bewegung der Rolle 7 um den Momentanpol 15 mit dem Betätigungsweg 16 im Bereich der Drehachse 6 hat zur Folge, dass der Ablöseort 17 des Zugmittels 8 von der Rolle 7 um einen Zugweg 18 bewegt wird. Hierbei hat der Zugweg 18 denselben Richtungssinn wie der Betätigungsweg 16. Der Zugweg 18 ist aber doppelt so groß wie der Betätigungsweg 16. Über den Zugtrum 13 wird der Zugweg 18 auch auf das Anlenkorgan 11 und damit an die Fahrzeughür übertragen. Mit dem Zugmittel 8 und der Rolle 7 sowie deren Lagerung im Bereich des Gelenks 5 an dem Betätigungsorgan 3 ist ein Zugmitteltrieb 19 gebildet. Dieser ermöglicht eine Über- oder Untersetzung des Betätigungswegs 16 des Aktuators 2 zu dem Zugweg 18 und damit der Fahrzeughür. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel kann durch Einsatz des Zugmitteltriebs 19 eine Verdopplung des Betätigungswegs 16 zum Zugweg 18 erfolgen.

[0029] Für das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel wird der Momentanpol 15 des Zugmitteltriebs 19 nicht durch einen ruhenden Stütztrum 14 und die Anlenkung desselben an der Abstützung 10 bereitgestellt. Vielmehr erfolgt hier die Führung der Rolle 7 zwecks Bildung des Momentanpols 15 über eine Führungsbahn 20, welche hier als eine Art Zahnstange 21 ausgebildet ist, welche mit einer Außenverzahnung 22 der Rolle 7 kämmt. In diesem Fall ist das dem Anlenkorgan 11 abgewandte Ende des Zugmittels 8 an der Rolle befestigt, wobei das Zugmittel 8 vorzugsweise die Rolle 7 mehrmals umschlingt. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel besitzen die Außenverzahnung 20 der Rolle 7 und die Umfangsfläche, an welcher das Zugmittel 8 an der Rolle 7 abgestützt ist, denselben Durchmesser, wobei aber auch möglich ist, dass der Durchmesser der Außenverzahnung 22 größer oder kleiner ist als die Wirkfläche der Rolle 7 hinsichtlich des Zugtrums 13 (vgl. auch die folgenden Ausführungen zu Fig. 3).

[0030] Weitere Gestaltungsmöglichkeiten für die Übersetzung des Betätigungswegs 16 zu dem Zugweg 18 ergeben sich, wenn der Momentanpol 15 einerseits und der Ablöseort 17 andererseits unterschiedliche Abstände von der Drehachse 6 besitzen: Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist die Rolle 7 mit zwei Wirkflächen 23, 24 gebildet. Die Wirkfläche 23 besitzt einen Radius r (vgl. Bezugszeichen 25) während die Wirkfläche 24 einen Radius R (vgl. Bezugszeichen 26) besitzt. Ein erstes, in einem Endbereich an der Rolle 7 befestigtes Zugmittel 8a ist um die Wirkfläche 23 geschlungen und erstreckt sich von dem Ablöseort 17 unter Bildung des Zugtrums 13 zu dem Anlenkorgan 11. Ein weiteres, ebenfalls an der Rolle 7 befestigtes Zugmittel umschlingt die Rolle 7 um die Wirkfläche 24 und erstreckt sich von dem Momentanpol 15 unter Bildung des Stütztrums 14 zu der Abstützung 10. In diesem Fall ergibt sich der Zugweg 18 aus dem Produkt des Betätigungswegs 16 mit dem Quotienten aus $(R + r)$ und R . Für das dargestellte Ausführungsbeispiel gilt $R > r$, womit die Übersetzung des Betätigungswegs 16 zu dem Zugweg 18 kleiner als 2 ist. Wird hingegen $R < r$ gewählt, können auch Übersetzungen > 2 herbeigeführt werden.

[0031] Für die Ausführungsbeispiele Fig. 1 bis 3 wurde angenommen, dass die Abstützung 10 für den Stütztrum 14

bzw. die Führungsbahn 20 oder Zahnstange 21 ortsfest am Rahmen des Fahrzeugs befestigt ist. Durchaus möglich ist aber auch, dass die Abstützung 10 zumindest während einer Teilbewegung des Betätigungsorgans 3 ebenfalls mit einem Abstützweg 27 bewegt wird (vgl. Fig. 4). In diesem Fall liegt der Momentanpol 15 nicht an dem Punkt der Rolle 7, an welchem sich der Stütztrum 14 an die Rolle anlegt. Vielmehr liegt der Momentanpol 15 dann für den Fall, dass der Abstützweg 27 denselben Richtungssinn besitzt wie der Betätigungsweg 16 unterhalb der Rolle, also mit einem größeren Abstand von der Drehachse 6 der Rolle 7, während für entgegengesetzten Richtungssinn des Abstützwegs 27 und des Betätigungswegs 16 der Momentanpol 15 zwischen dem Anlegeort des Stütztrums 14 an die Rolle 7, also mit einem kleineren Abstand zur Drehachse 6, angeordnet ist.

[0032] Somit kann durch Wahl der Radien R , r sowie eine etwaige Bewegung der Abstützung 10, ggf. auch einer gekoppelten Bewegung der Abstützung 10 über eine geeignete Kopplungskinematik mit dem Betätigungsweg 16 des Aktuators 2 oder des Betätigungsorgans 3, die Übersetzung konstruktiv vorgegeben werden. Unter Umständen können auch komplexe Führungswege des Anlenkorgans 11 und/oder der Abstützung 10 und/oder des Betätigungsorgans 3 Einsatz finden. Eine weitere Beeinflussungsmöglichkeit der Übersetzung und der Kraftverhältnisse ist gegeben durch Gestaltung der Wirkfläche (n) der Rolle 7 mit einer unrunder, beispielsweise elliptischen Mantelfläche.

[0033] Für die Ausführungsbeispiele gemäß Fig. 1 bis 4 kann mit den dargestellten Bauelementen des Zugmitteltriebs 19 lediglich eine Bewegung der Fahrzeugschür in eine Richtung verursacht werden, da das Zugmittel 8 lediglich Zugkräfte auf das Anlenkorgan 11 und damit auf die Fahrzeugschür übertragen kann. Diese Zugrichtung des Zugmittels 8 kann mit einer Öffnungs- oder einer Schließbewegung der Fahrzeugschür korrelieren. Für diese Ausführungsbeispiele muss die Bewegung der Fahrzeugschür in die entgegengesetzte Richtung durch einen hier nicht dargestellten Aktuator, durch eine Federeinrichtung, gegen welche das Zugmittel 8 arbeitet o. ä. bewirkt werden, womit dann auch die Rückbewegung der Rolle 7 und des Betätigungsorgans 6 und ggf. des Aktuators 2 herbeigeführt wird. Für eine weitere Ausführungsform der Erfindung gemäß Fig. 5 finden zwei entgegengesetzt zueinander wirkende Zugmitteltriebe 19a, 19b Einsatz, von welchen ein Zugmitteltrieb 19a für die Schließbewegung der Fahrzeugschür (in Fig. 5 Bewegung des Anlenkorgans 11 nach rechts) zuständig ist, während der andere Zugmitteltrieb 19b für die Öffnungsbewegung (Bewegung des Anlenkorgans 11 in Fig. 5 nach links) zuständig ist. In Fig. 5 sind entsprechende Bauelemente der beiden Zugmitteltriebe 19a, 19b mit gleichen Bezugszeichen, aber ergänzenden individualisierenden Buchstaben a, b für die beiden Zugmitteltriebe 19a, 19b, gekennzeichnet. Gemäß Fig. 5 sind die jeweiligen Endbereiche der Zugmittel 8a, 8b auf gegenüberliegenden Seiten sowohl des Anlenkorgans 11 als auch der Abstützung 10 angelenkt. Das Betätigungsorgan 3 trägt hier jeweils in den Endbereichen die drehbar um die Drehachsen 6a, 6b gelagerten Rollen 7a, 7b. Um eine spielfreie Montage der Zugmittel 8a, 8b zu ermöglichen, kann einer Einstelleinrichtung für den Abstand der Drehachsen 6a, 6b vorhanden sein und/oder eine Einstelleinrichtung für die Länge der Zugmittel 8a, 8b vorhanden sein. Möglich ist auch, dass ein Federelement in zumindest eines der Zugmittel 8a, 8b oder im Bereich der Anlenkung derselben an das Anlenkorgan 11 oder die Abstützung 10 integriert ist.

[0034] Die Fig. 6 bis 11 zeigen eine konstruktive Ausgestaltung eines Fahrzeugschür-Antriebs 1, welcher grundsätzlich entsprechend der Prinzipskizze gemäß Fig. 5 ausgebildet ist. In den Figuren kennzeichnet "x" die Fahrzeuglängsrichtung, während "y" die Fahrzeugquerrichtung nach außen und "z" die Fahrzeughochachse (Richtungssinn nach oben) kennzeichnet.

[0035] Der Fahrzeugschür-Antrieb 1 verfügt über einen Rahmen 28, mit welchem dieser an dem Rahmen des Fahrzeugs oder Türrahmen des Busses oberhalb der Einstiegs- und Ausstiegsöffnung befestigt ist. Der Rahmen 28 ist mit einem in Querrichtung y orientierten Halteblech 29, einem Montage- und Einstellgehäuse 30 und einer sich in Fahrzeuglängsrichtung x erstreckenden und das Halteblech 29 mit dem Montage- und Einstellgehäuse 30 verbindenden Haltestrebe 31 gebildet. Die Führung 12 ist hier mit einer Führungsstange 32 gebildet, welche sich mit horizontaler Ausrichtung unter einem spitzen Winkel insbesondere im Bereich von 3° bis 10° gegenüber der Fahrzeuglängsrichtung x erstreckt. Ein Endbereich der Führungsstange 32 ist, beispielsweise über eine Verschraubung, an dem Halteblech 29 fixiert. Der andere Endbereich der Führungsstange 32 ist über eine Einstelleinrichtung 33 an dem Montage- und Einstellgehäuse 30 gehalten. Über die Einstelleinrichtung 33 kann die Position des zugeordneten Endbereichs der Führungsstange 32 sowohl in Höhenrichtung z als auch in Fahrzeugquerrichtung y eingestellt werden, was mit einer geringen elastischen und/oder plastischen Verformung des Halteblechs 29, insbesondere einer Biegung des Halteblechs 29 um die Fahrzeughochrichtung z und/oder Verdrehung um die Fahrzeugquerrichtung y des Halteblechs 29, einhergeht.

[0036] Wie insbesondere in den Fig. 6 und 10 zu erkennen ist, ist der der Einstelleinrichtung 33 zugeordnete Endbereich der Führungsstange 32 an einem Führungskörper 34 gehalten. Durch eine in Fahrzeugquerrichtung y orientierte Bohrung des Führungskörpers 34 erstreckt sich eine in Richtung der Fahrzeugquerrichtung y orientierte Führungsstange 35, womit eine Führung des Führungskörpers 34 gebildet ist. Ist der Führungskörper 34 an der richtigen Axialposition entlang der Führungsstange 35 angeordnet, kann dieser fixiert werden, was gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt, indem der Führungskörper 34 zwischen zwei mit der Führungsstange 35 verschraubten Anschlagmuttern 36, 37 gefangen ist. Auf diese Weise kann zunächst mittels der Einstelleinrichtung die Position des Endbereichs der Führungsstange 32 in Fahrzeugquerrichtung y (und damit auch der Winkel der Führungsstange 32 in der x-y-Ebene) vorgegeben werden.

[0037] Während der nach außen weisende Endbereich der Führungsstange 35 an der Haltestrebe 31 gehalten ist,

verfügt die Führungsstange 35 in dem innenliegenden Endbereich über eine vertikale Durchgangsbohrung 38. Von dem Montage- und Einstellgehäuse 30, welches sich oberhalb des Führungskörpers 34 und der Führungsstange 35 über diese erstreckt, erstreckt sich eine Einstellschraube 39, deren Kopf auf der Oberseite des Montage- und Einstellgehäuses 30 aufliegt, in Fahrzeughöhenrichtung z nach unten durch die Durchgangsbohrung 34 hindurch. Mit dem nach unten

5 herausragenden Endbereich der Einstellschraube 39 ist eine Mutter 40 verschraubt. Auf der Mutter 40 stützt sich von oben die Führungsstange 35 ab. Mit Veränderung der Verschraubung der Mutter 40 mit der Einstellschraube 39 kann der Endbereich der Führungsstange 35 und damit des Führungskörpers 34 und der zugeordnete Endbereich der Führungsstange 32 in Fahrzeughöhenrichtung z angehoben oder abgesenkt werden. Hiermit kann auch eine Einstellung des Neigungswinkels der Führungsstange 32 in der x-z-Ebene erfolgen.

10 **[0038]** Nach Montage des Rahmens 28 an dem Bus kann somit einerseits durch Einstellung der Anschlagmutter 36, 37 und andererseits durch Einstellung der Mutter 40 auf der Einstellschraube 39 die relative Position und Lage der Führungsstange 32 relativ zum Türrahmen und damit auch der an der Führungsstange geführten Fahrzeugtür eingestellt werden.

15 **[0039]** Während der Öffnungs- und Schließbewegung des Fahrzeugtür-Antriebs 1 bewegt sich ein Führungsschlitten 42 entlang der Führungsstange 32. An dem Führungsschlitten 42 befestigt ist ein sich nach unten und außen erstreckender Haltearm 43, an welchem über einen Flansch oder ein Scharnier 44 die Fahrzeugtür befestigt werden kann. Mit dem Führungsschlitten 42, dem Haltearm 43 und dem Flansch 44 ist das Anlenkorgan 11 gebildet, an welchem die Zugmitteltriebe 19a, 19b angreifen.

20 **[0040]** Die Bewegung des Anlenkorgans 11 mit der Fahrzeugtür entlang der Führungsstange 32 wird verursacht durch den Aktuator 2 mit den zugeordneten Zugmitteltrieben 19a, 19b (vgl. Fig. 11). Der Aktuator 2 ist in diesem Fall als fluidische Kolben-Zylinder-Einheit 45 ausgebildet, bei welcher ein Kolben 46 ruht, während ein den Zylinder ausbildendes Gehäuse 47 je nach fluidischer Beaufschlagung der Kolben-Zylinder-Einheit 45 bewegt wird. Hinsichtlich des grundsätzlichen Aufbaus einer derartigen Kolben-Zylinder-Einheit 45 mit ruhendem Kolben 46 wird auch auf die Druckschrift EP 2 752 546 A2 verwiesen. Eine Kolbenstange 48 mit daran gehaltenem Kolben 46 ist starr an dem Rahmen 28

25 gehalten und parallel zur Führungsstange 32 orientiert. Die Kolbenstange 48 ist in einem Endbereich an dem Führungskörper 34 gehalten und in einem anderen Endbereich an einem Haltblech 49 gehalten, so dass über die Einstelleinrichtung 33 ebenfalls die Position und Orientierung der Kolbenstange 48 eingestellt werden kann. Die Kolbenstange 48 erstreckt sich unter Abdichtung durch endseitige Bohrungen 50, 51 von stirnseitigen Wandungen des Gehäuses 47, wobei der von der Kolbenstange 48 getragene Kolben 46 innenliegend von dem Gehäuse 47 auf gegenüberliegenden Seiten von

30 dem Kolben 46 angeordnete Steuerkammern 52, 53 trennt. Die Steuerkammern 52, 53 sind jeweils

- axial von einer Kolbenfläche des Kolbens 46,
- radial nach außen von der zylindrischen Innenfläche des Gehäuses 47, entlang welcher der Kolben 46 unter Abdichtung verschiebbar ist,
- 35 - axial durch die stirnseitigen Wandungen des Gehäuses 47 und
- radial nach innen durch die Kolbenstange 48

begrenzt.

40 **[0041]** In Fig. 11 ist die linke Steuerkammer 52 in ihrem Zustand mit maximaler Erstreckung dargestellt, während die rechte Steuerkammer 53 die minimale Erstreckung besitzt. Fluidische Anschlüsse 54, 55 sind durch Längskanäle der Kolbenstange 48 und radiale Austrittskanäle jeweils mit einer zugeordneten Steuerkammer 52, 53 verbunden. Eine fluidische Druckbeaufschlagung des Anschlusses 54 sowie eine fluidische Druckentlastung des Anschlusses 55 hat zur Folge, dass das Gehäuse 47 aus der in Fig. 11 dargestellten Stellung nach rechts bewegt wird, womit die rechte Steuerkammer 53 ihre axiale Erstreckung vergrößert unter Aufnahme von Fluid von dem Anschluss 54, während Fluid

45 aus der Steuerkammer 52 über den Anschluss 55 abgeführt wird. Somit kann über einen geeigneten fluidischen Steuerkreis je nach fluidischer Beaufschlagung der Anschlüsse 54, 55 eine Betätigung des mit der Kolben-Zylinder-Einheit 45 gebildeten Aktuators 2 erfolgen, welche mit der Bewegung des Gehäuses 47 relativ zu der Kolbenstange 48 einhergeht.

50 **[0042]** An dem Gehäuse 47 sind in den beiden Endbereichen die Rollen 7a, 7b gehalten. Für das Ausführungsbeispiel erfolgt dies unterhalb des Gehäuses 47 mit Ausrichtung der Drehachsen 6a, 6b in Fahrzeughöhenrichtung z. Die Abstützung 10 ist hier mit einem Träger 56 gebildet, an welchen die beiden zugeordneten Endbereiche der Zugmittel 8a, 8b angelenkt sind und welcher an der Haltestrebe 31 befestigt ist (Fig. 10, 11). Hingegen sind die anderen Endbereiche der Zugmittel 8a, 8b (nach Umschlingung der Rollen 7a, 7b mit einem Umschlingungswinkel von 180°) über eine Einspanneinrichtung 57 an dem Führungsschlitten 42 befestigt.

55 **[0043]** Parallel zu der Führungsstange 32 erstreckt sich eine Koppelstange 58. Die Koppelstange 58 erstreckt sich durch eine Bohrung des Führungsschlittens 42. In dem dem Demontage- und Einstellgehäuse 30 zugewandten Endbereich besitzt die Koppelstange 58 einen Mitnehmer 59, hier eine Mutter 60. In dem anderen Endbereich ist die Koppelstange 58 angelenkt an einen Betätigungshebel 61, welcher verschwenkbar um die Fahrzeughochachse z gegenüber

dem Rahmen 28 gelagert ist. Der Betätigungshebel 61 ist über eine Feder 62 in eine Öffnungsstellung beaufschlagt. Mit Bewegung des Führungsschlittens aus der Öffnungsstellung gemäß **Fig. 9** gleitet für einen Teilhub in Schließrichtung zunächst der Führungsschlitten 42 entlang der Koppelstange 58, ohne diese mitzunehmen. Erreicht der Führungsschlitten 42 den Mitnehmer 59, nimmt der Führungsschlitten 42 die Koppelstange 58 und damit auch den Betätigungshebel 61 mit, bis die Schließstellung gemäß **Fig. 8** erreicht ist. Mit der Drehbewegung des Betätigungshebels 61 gekoppelt ist eine Drehbewegung einer Drehsäule 63, was für das dargestellte Ausführungsbeispiel erfolgt durch eine Außenverzahnung des Betätigungshebels 61, welche kämmt mit einem entsprechenden Ritzel 66 der Drehsäule 63 (**Fig. 7**).

[0044] Die Funktionsweise des Fahrzeigtür-Antriebs 1 gemäß Fig. 6 bis 11 ist wie folgt:

In einer Öffnungsstellung der Fahrzeigtür, welche in Fig. 9 dargestellt ist, befinden sich der Haltearm 43 und der Flansch 44 nach außen verlagert am rechten Rand der Einstiegsöffnung, so dass die Fahrzeigtür an der Außenhaut des Fahrzeuges vorbeigeführt ist. Auch die Drehsäule 63 befindet sich in der durch die Feder 62 herbeigeführten Öffnungsstellung. Das Gehäuse 47 der Kolben-Zylinder-Einheit 45 befindet sich in dieser Öffnungsstellung in seiner rechten Endstellung mit minimaler axialer Erstreckung der Steuerkammer 52 und maximaler axialer Erstreckung der Steuerkammer 53.

[0045] Soll nun die Fahrzeigtür geschlossen werden, erfolgt die fluidische Beaufschlagung des Anschlusses 55 mit gleichzeitiger Druckentlastung des Anschlusses 54. In Folge der Druckerhöhung in der Steuerkammer 52 und Druckreduzierung in der Steuerkammer 53 bewegt sich das Gehäuse 47 in den Figuren nach links entlang der Kolbenstange 48. Damit geht eine Betätigung der Zugmitteltriebe 19a, 19b einher, welche wiederum zur Folge hat, dass der Führungsschlitten 42 einen Zugweg 18 absolviert, welcher doppelt so groß ist wie der Betätigungsweg 16 des Führungsschlittens 42.

[0046] In einem ersten Teilhub des Schließhubes gleitet die Koppelstange 58 entlang des Führungsschlittens 42, ohne dass eine Mitnahme derselben erfolgt. Somit bleiben auch der Betätigungshebel 61 und die Drehsäule 63 in ihrer Öffnungsstellung. Eine Führung der Fahrzeigtür erfolgt während dieses Teilhubs sowohl durch den Haltearm 43 und den Flansch 44 sowie an einem weiteren Aufhängungspunkt der Fahrzeigtür, was dort beispielsweise durch eine Kulissenführung erfolgen kann. Gegen Ende der Schließbewegung kommt der Mitnehmer 59 derart zur Wirkung, dass der Führungsschlitten 42 über den Mitnehmer 59 die Koppelstange 58 mitnimmt, womit entgegen der Beaufschlagung durch die Feder 62 die Verschwenkung des Betätigungshebels 61 und der Drehsäule 63 erfolgt. Diese Betätigung der Drehsäule kann zu vielfältigen Zwecken genutzt werden, beispielsweise zur Herbeiführung einer Schließbewegung der Fahrzeigtür in Fahrzeugquerrichtung y zur Annäherung und zum dichten Abschließen der Tür am Einstiegsrahmen und/oder für eine Verriegelung der Fahrzeigtür, indem mit der Drehsäule 63 gekoppelte Verriegelungsglieder zur Wirkung kommen.

[0047] In den Figuren 6, 7, 8, 10 und 11 ist jeweils die auf diese Weise herbeigeführte Schließstellung dargestellt.

[0048] Vorzugsweise findet für die Führung des Führungsschlittens 42 gegenüber der Führungsstange 32 eine Kugelumlauflührung Einsatz.

[0049] Optional kann der Fahrzeigtür-Antrieb 1 mit einer Sensoreinrichtung 64 zur Erfassung des Betätigungswegs 16 oder des Zugwegs 18 ausgestattet sein. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist die Sensoreinrichtung 64 mit einer Spindelstange 65 ausgestattet, welche sich parallel zu der Kolbenstange 48 erstreckt und entsprechend an dem Halteblech 49 und dem Führungskörper 34 gehalten ist. Mit der Bewegung des Führungsschlittens 42 verdreht sich eine mit dem Führungsschlitten 42 mitbewegte Spindelmutter um die Spindelstange 65. Ein Sensor erfasst den Drehwinkel der Spindelmutter, so dass unter Umrechnung des Drehwinkels der Spindelmutter in die Bewegung des Führungsschlittens 42 entsprechend der Steigung der Spindelstange 65 der Betätigungsweg 16 oder Zugweg 18 ermittelt werden kann.

[0050] Wird in der vorliegenden Anmeldung Bezug genommen auf einen Momentanpol 15, so handelt es sich hierbei um einen Momentanpol in einem mit der Fahrzeug mitbewegten Relativsystem.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0051]

- 1 Fahrzeigtür-Antrieb
- 2 Aktuator
- 3 Betätigungsorgan
- 4 Führung
- 5 Gelenk
- 6 Drehachse
- 7 Rolle, Scheibe

	8	Zugmittel
	9	Seil
	10	Abstützung
	11	Anlenkorgan
5	12	Führung
	13	Zugtrum
	14	Stütztrum
	15	Momentanpol
	16	Betätigungsweg
10	17	Ablöseort
	18	Zugweg
	19	Zugmitteltrieb
	20	Führungsbahn
	21	Zahnstange
15	22	Außenverzahnung
	23	Wirkfläche
	24	Wirkfläche
	25	Radius r
	26	Radius R
20	27	Abstützweg
	28	Rahmen
	29	Halteblech
	30	Montage- und Einstellgehäuse
	31	Haltestrebe
25	32	Führungsstange
	33	Einstelleinrichtung
	34	Führungskörper
	35	Führungsstange
	36	Anschlagmutter
30	37	Anschlagmutter
	38	Durchgangsbohrung
	39	Einstellschraube
	40	Mutter
	42	Führungsschlitten
35	43	Haltearm
	44	Flansch
	45	Kolben-Zylinder-Einheit
	46	Kolben
	47	Gehäuse
40	48	Kolbenstange
	49	Halteblech
	50	Bohrung
	51	Bohrung
	52	Steuerkammer
45	53	Steuerkammer
	54	Anschluss
	55	Anschluss
	56	Träger
	57	Einspanneinrichtung
50	58	Koppelstange
	59	Mitnehmer
	60	Mutter
	61	Betätigungshebel
	62	Feder
55	63	Drehsäule
	64	Sensoreinrichtung
	65	Spindelstange
	66	Ritzel

Patentansprüche

1. Fahrzeugtür-Antrieb (1) für einen Bus mit einem Aktuator (2), der über einen Kopplungsmechanismus mit einer Fahrzeugtür gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kopplungsmechanismus mit einem Zugmitteltrieb (19) gebildet ist, wobei
 - a) der Aktuator (2) derart mit der Drehachse (6) einer Rolle (7) gekoppelt ist, dass ein Betätigungsweg (16) des Aktuators (2) eine Verschiebung der Drehachse (6) der Rolle (7) herbeiführt,
 - b) ein Zugmittel (8) die Rolle (7) umschlingt,
 - c) das Zugmittel (8) einen Zugtrum (13) ausbildet, der sich auf einer Seite der Rolle (7) von der Rolle (7) zu einem mit der Fahrzeugtür verbundenen Anlenkorgan (11) erstreckt und
 - d) die Rolle (7) auf der anderen Seite einen Momentanpol (15) besitzt.
2. Fahrzeugtür-Antrieb (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rolle (7) dadurch auf der anderen Seite einen Momentanpol (15) besitzt, dass sich die Rolle (7) mit einer wälzenden Bewegung entlang einer Führungsbahn (20) bewegt.
3. Fahrzeugtür-Antrieb (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rolle (7) dadurch auf der anderen Seite einen Momentanpol (15) besitzt, dass das oder ein Zugmittel (8) einen Stütztrum (14) ausbildet, welcher sich auf der anderen Seite von der Rolle (7) zu einer Abstützung (10) erstreckt.
4. Fahrzeugtür-Antrieb (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei entgegengesetzt wirkende Zugmitteltriebe (19a, 19b) vorhanden sind, wobei ein Zugmitteltrieb (19a) für die Öffnungsbewegung der Fahrzeugtür zuständig ist und der andere Zugmitteltrieb (19b) für die Schließbewegung der Fahrzeugtür zuständig ist.
5. Fahrzeugtür-Antrieb (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine weitere Rolle (7b) vorhanden ist, wobei
 - a) der Aktuator (2) derart mit der Drehachse (6b) der weiteren Rolle (7b) gekoppelt ist, dass ein Betätigungsweg (16) des Aktuators (2) eine Verschiebung der Drehachse (6b) der weiteren Rolle (7b) herbeiführt,
 - b) ein weiteres Zugmittel (8b) die weitere Rolle (7b) umschlingt,
 - c) das weitere Zugmittel (8b) einen weiteren Zugtrum (13b) ausbildet, der sich auf einer Seite der weiteren Rolle (7b) von der weiteren Rolle (7b) zu dem Anlenkorgan (11) für die Fahrzeugtür erstreckt und
 - d) die weitere Rolle (7b) auf der anderen Seite einen Momentanpol (15b) besitzt, wobei
 - e) der der Rolle (7a) zugeordnete Zugtrum (13a) für eine Öffnungsbewegung der Fahrzeugtür mit einer Zugkraft beaufschlagt ist, während der der weiteren Rolle (7b) zugeordnete weitere Zugtrum (13b) für die Schließbewegung der Fahrzeugtür mit einer Zugkraft beaufschlagt ist.
6. Fahrzeugtür-Antrieb (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (2) mit einem fluidischen Kolben-Zylinder-Einheit (45) gebildet ist, bei welcher der Kolben (46) ruht und mit fluidischer Beaufschlagung das den Zylinder ausbildende Gehäuse (47) bewegt wird, wobei die Rolle (7a) und die weitere Rolle (7b) jeweils drehbar gegenüber dem Gehäuse (47) der Kolben-Zylinder-Einheit (45) gelagert sind.
7. Fahrzeugtür-Antrieb (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mit dem Zugmitteltrieb (19) bewegte Anlenkorgan (11) für die Fahrzeugtür eine translatorische Bewegung ausführt und sich mit translatorischer Bewegung des Anlenkorgans (11) eine weiterer Anlenkpunkt der Fahrzeugtür entlang einer kurvenförmigen Führung bewegt, womit die Fahrzeugtür mit translatorischer Bewegung des Anlenkorgans eine Schwenk-Schiebe-Bewegung ausführt.
8. Fahrzeugtür-Antrieb (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung des Zugmitteltriebs (19) zumindest über einen Teilhub über eine Koppelstange (58) und einen Betätigungshebel (61) mit einer Drehsäule (63) gekoppelt ist.
9. Fahrzeugtür-Antrieb (1) nach Anspruch 8 in Rückbeziehung auf Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch die Bewegung des Zugmitteltriebs (19) verursachte Bewegung der Drehsäule (63) die Bewegung des weiteren Anlenkpunkts der Fahrzeugtür entlang der kurvenförmigen Führung zur Folge hat.

10. Fahrzeugtür-Antrieb (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch die Bewegung des Zugmitteltriebs (19) verursachte Bewegung der Drehsäule (63) Verriegelungselemente für die Verriegelung der Fahrzeugtür betätigt und/oder löst.

5 11. Fahrzeugtür-Antrieb (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung des Zugmitteltriebs (19) mit einer von einer Sensoreinrichtung (64) erfassten Bewegung einhergeht.

10 12. Fahrzeugtür-Antrieb (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Sensorelement der Sensoreinrichtung (64) über eine Spindelmutter mit einer Spindelstange (65) gekoppelt ist, wobei die Spindelmutter mit der Bewegung des Zugmitteltriebs (19) bewegt wird und die Bewegung der Spindelmutter in der Art eines Spindeltriebs umgewandelt wird in eine Verdrehung des Sensorelements, welche von der Sensoreinrichtung (64) erfasst wird.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

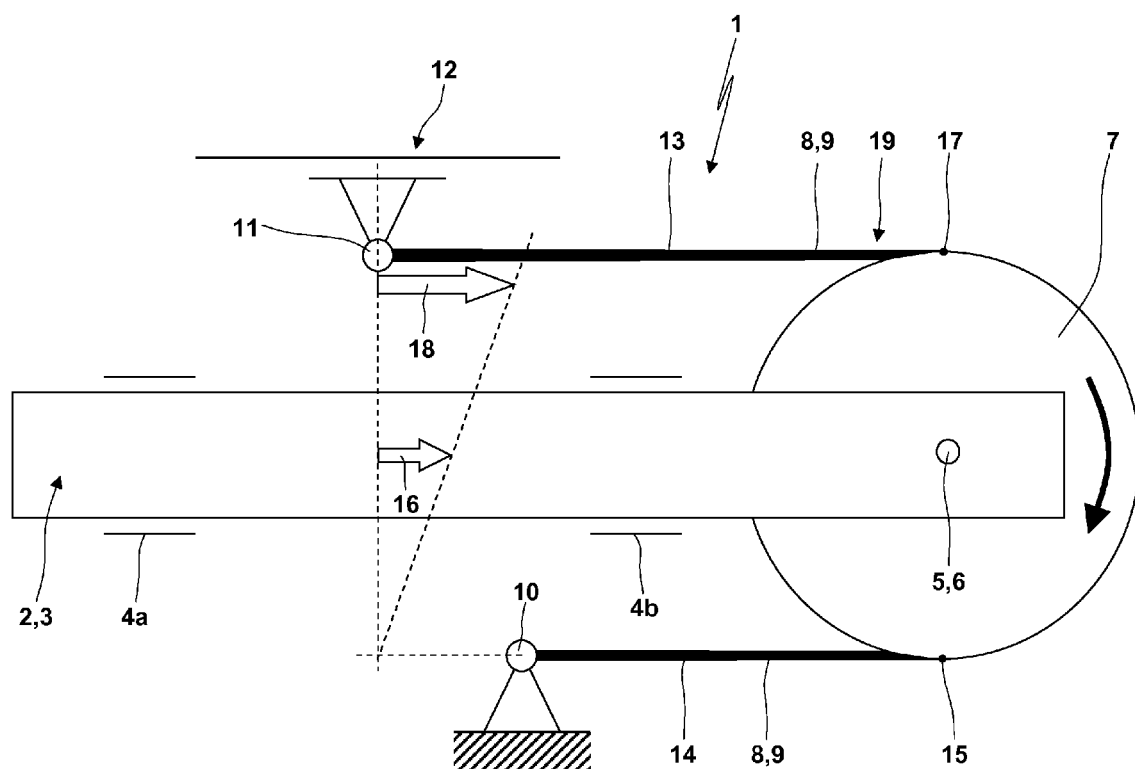


Fig. 1

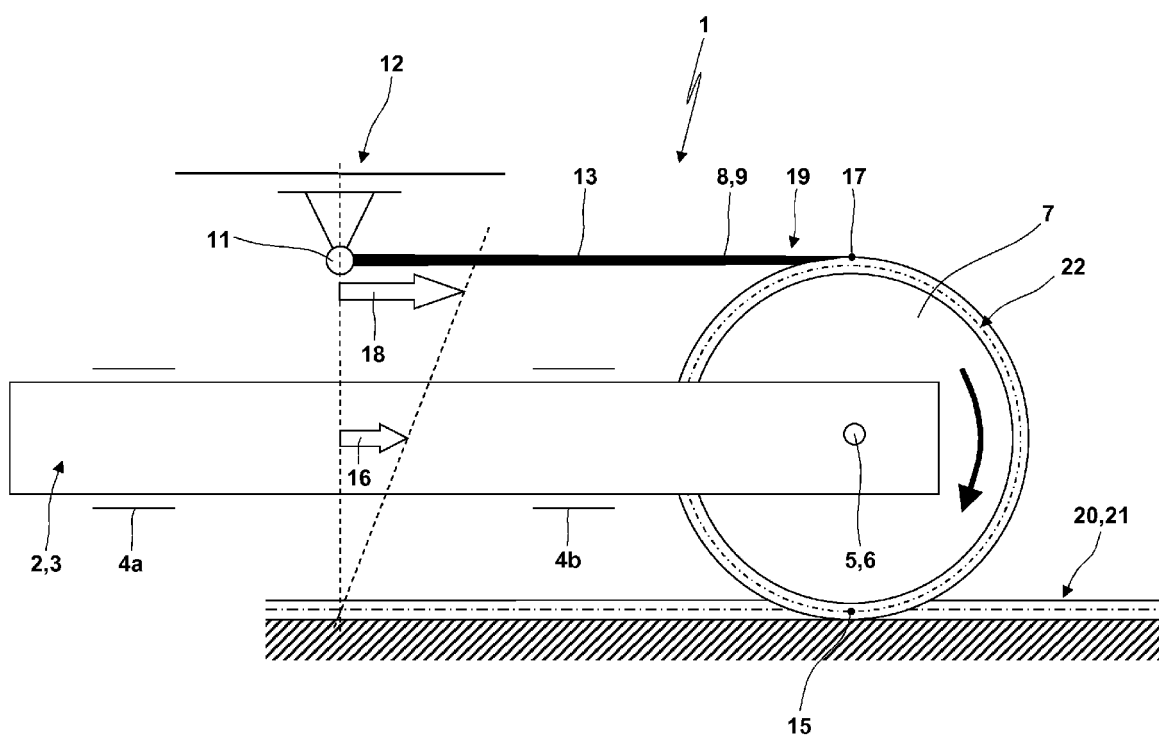


Fig. 2

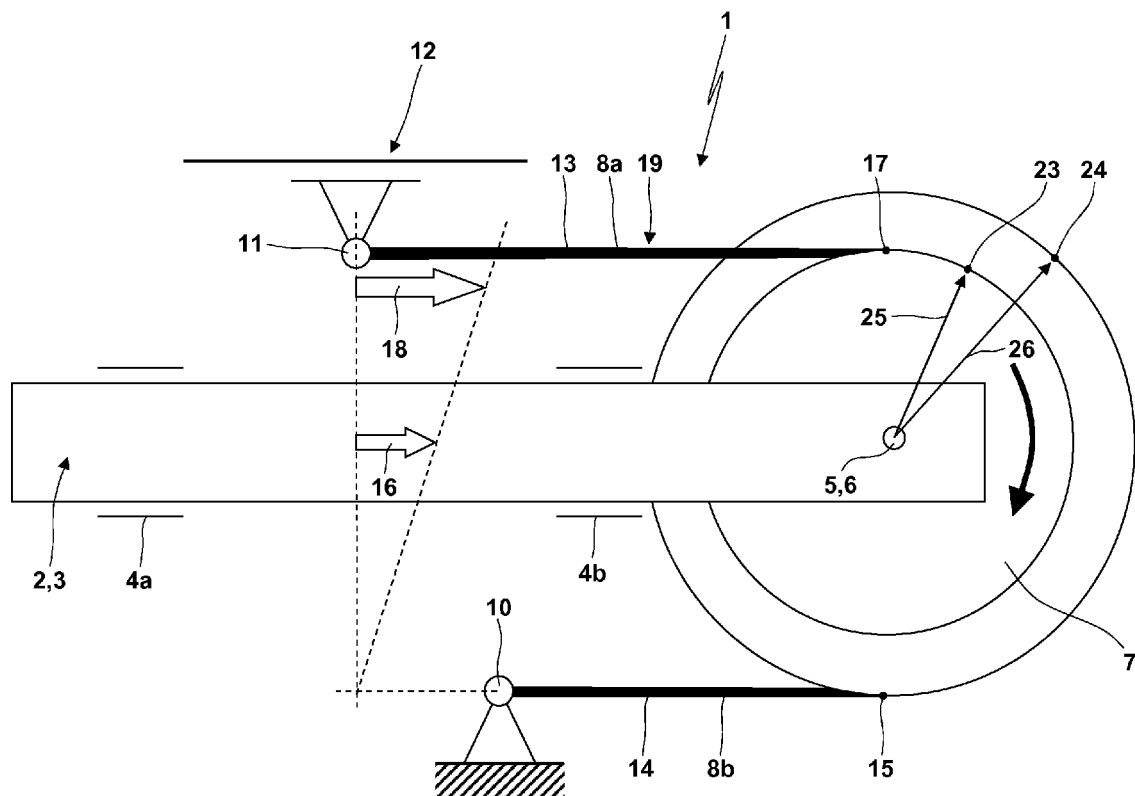


Fig. 3

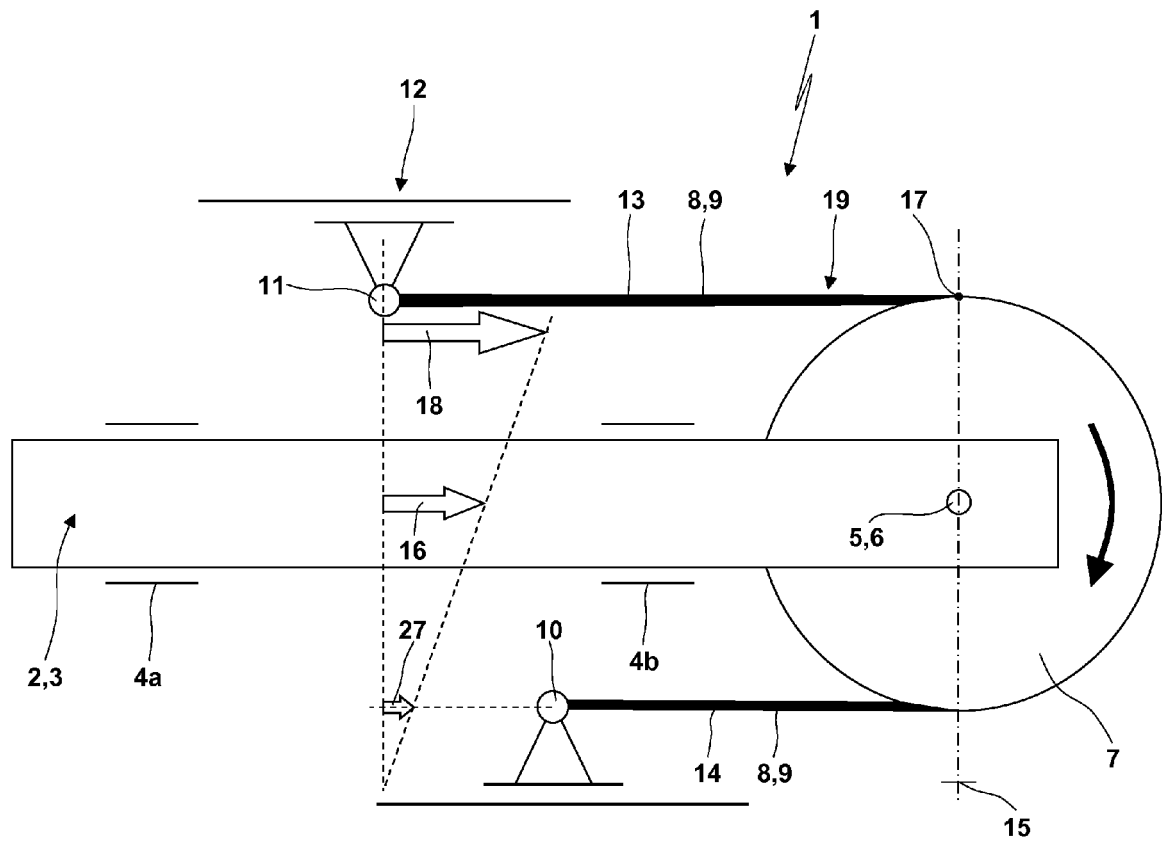


Fig. 4

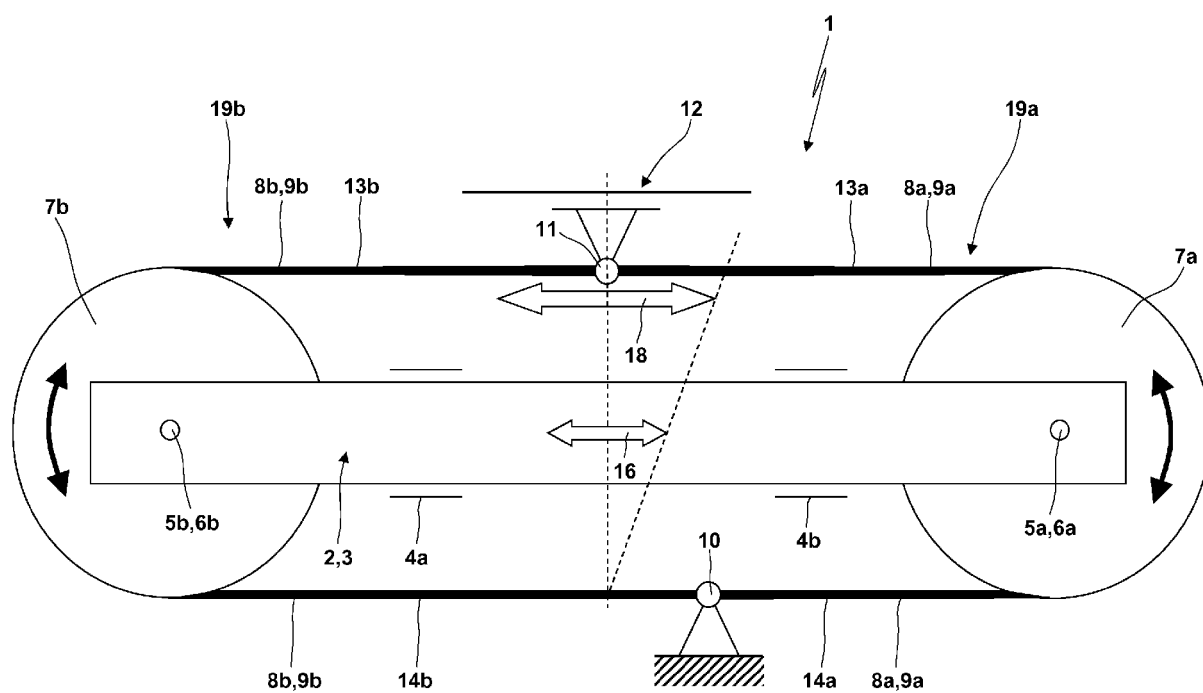


Fig. 5

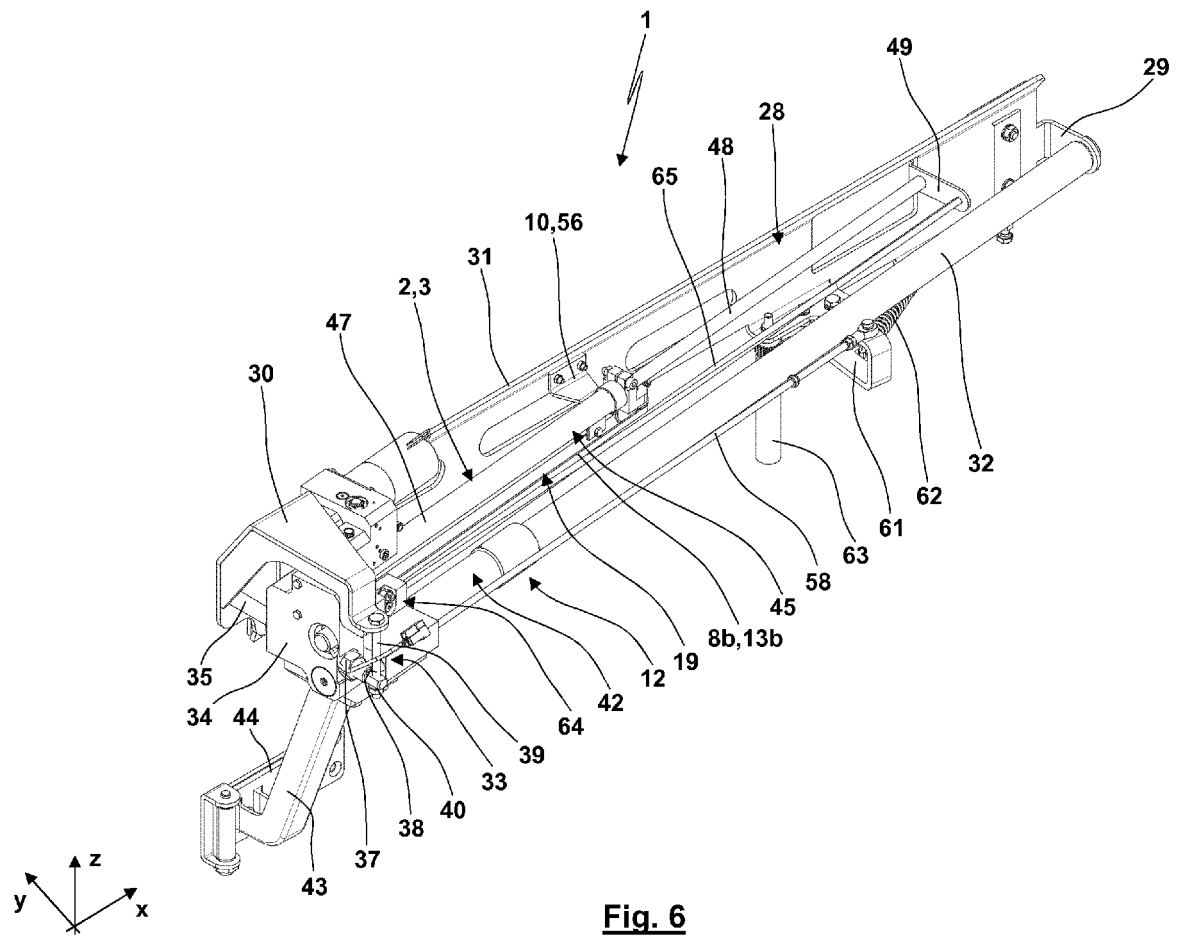


Fig. 6

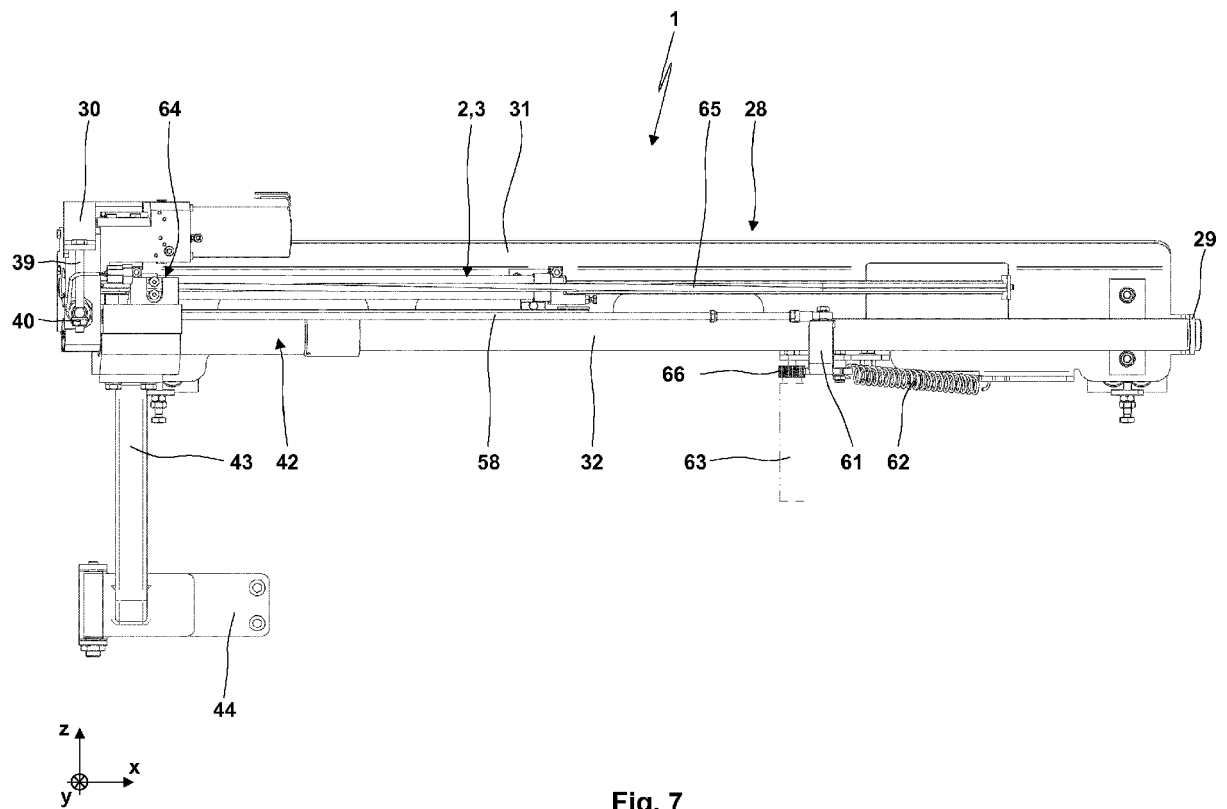


Fig. 7

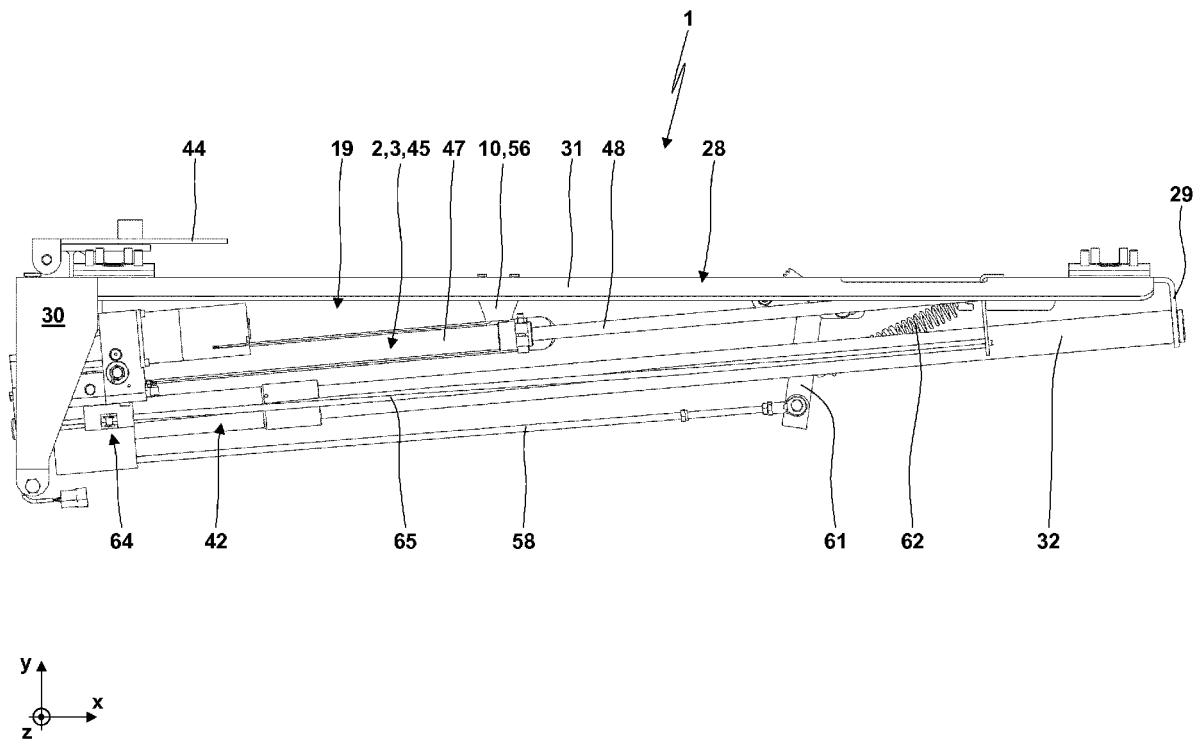


Fig. 8

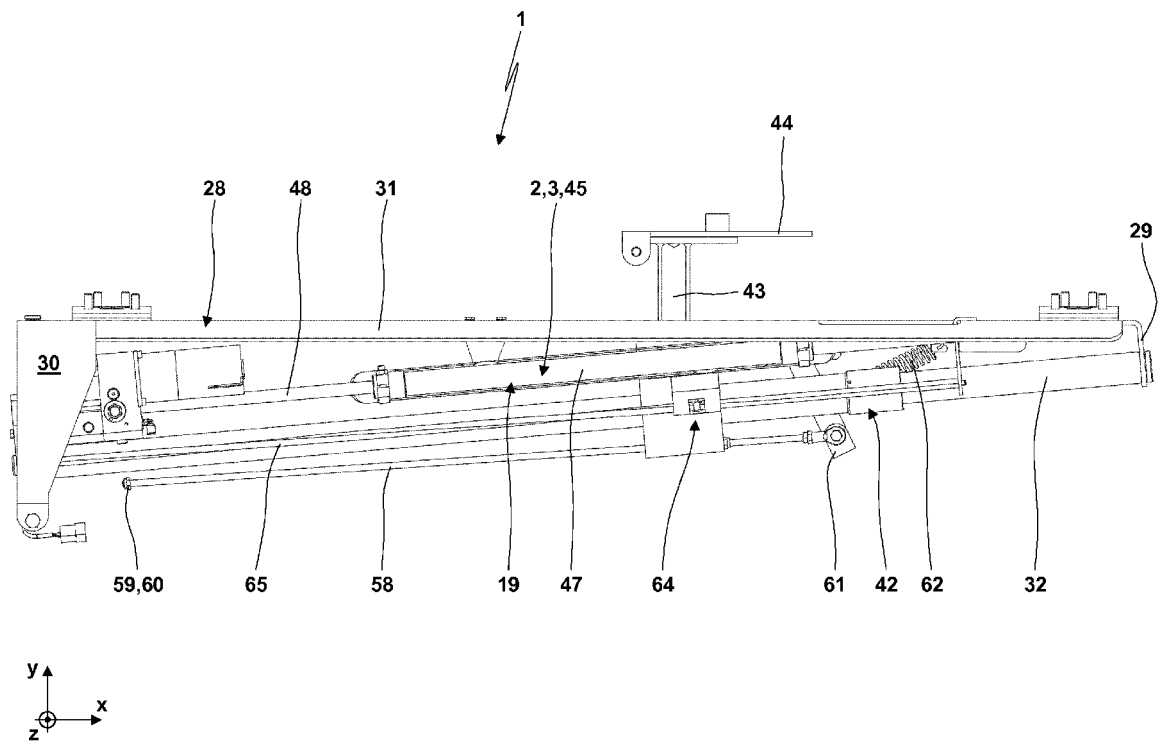


Fig. 9

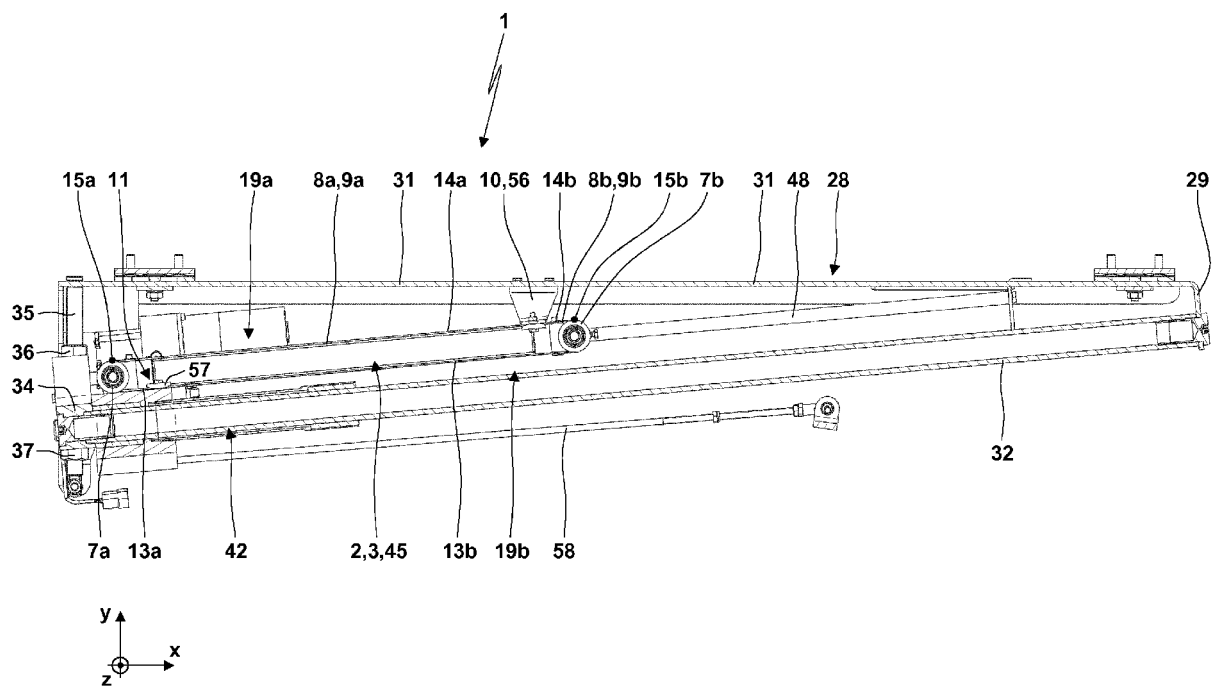


Fig. 10

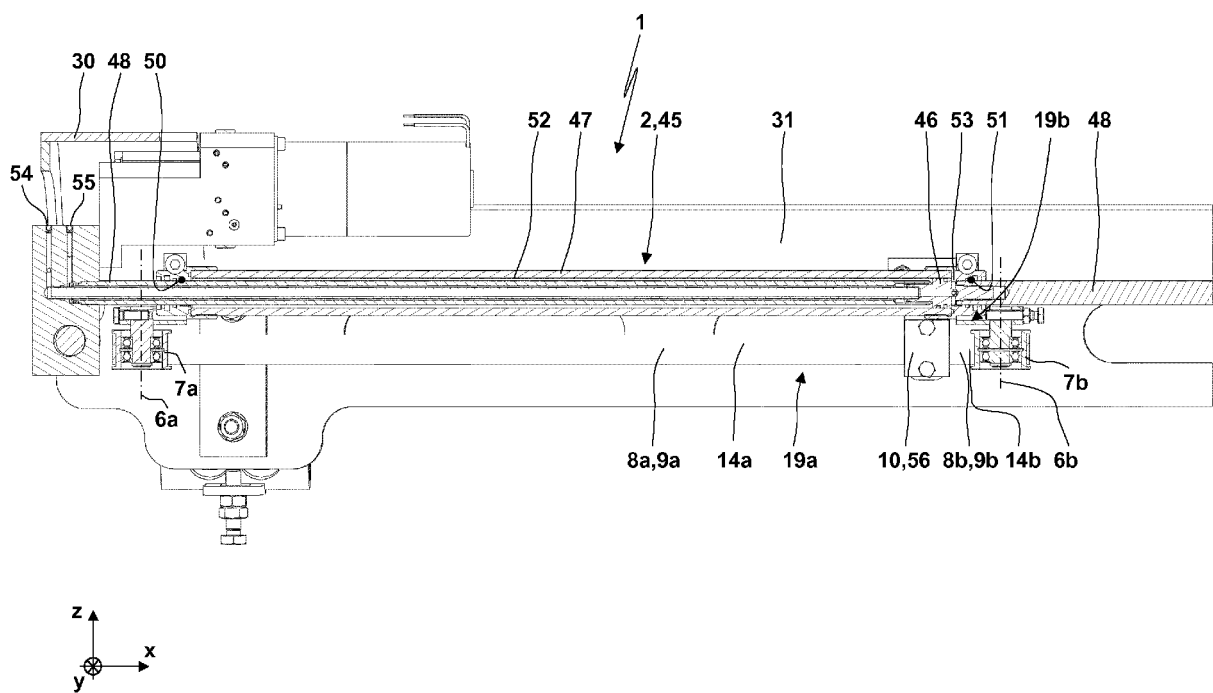


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 15 7646

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)
X A	US 3 863 390 A (SAWDAL JOSEPH) 4. Februar 1975 (1975-02-04) * Spalte 1, Zeile 64 - Spalte 2, Zeile 30; Abbildungen 1-3 *	1-6,11, 12 7-10	INV. E05F15/643
X A	WO 98/15486 A1 (VERTISYS INC [US]) 16. April 1998 (1998-04-16) * Seite 5, Zeile 3 - Seite 5, Zeile 13; Abbildungen 1,2 * * Seite 5, Zeile 26 - Seite 6, Zeile 24 *	1-5,11, 12 6-10	
X A	FR 2 950 922 A1 (BUBENDORFF [FR]) 8. April 2011 (2011-04-08) * Seite 8, Zeile 20 - Zeile 28; Abbildungen 4a,4b * * Seite 9, Zeile 1 - Zeile 4 *	1-5,11, 12 6-10	
A,D	EP 2 752 546 A2 (SCHULTE REINHOLD [DE]) 9. Juli 2014 (2014-07-09) * Zusammenfassung *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E05F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. August 2015	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 15 15 7646

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.

27-08-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 3863390	A	04-02-1975	JP	S5026339 A	19-03-1975
				JP	S5228721 B2	28-07-1977
				US	3863390 A	04-02-1975
15	-----					
	WO 9815486	A1	16-04-1998	AR	008874 A1	23-02-2000
				AU	4243197 A	05-05-1998
				TW	436463 B	28-05-2001
				US	5878846 A	09-03-1999
20				WO	9815486 A1	16-04-1998
				ZA	9708250 A	12-03-1999

	FR 2950922	A1	08-04-2011	KEINE		

25	EP 2752546	A2	09-07-2014	DE 102013100003	A1	03-07-2014
				EP	2752546 A2	09-07-2014

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

- DE 102012107527 A1 **[0002]**
- DE 102012103638 A1 **[0002]**
- EP 12180508 A2 **[0002]**
- DE 102011001003 A1 **[0002]**
- DE 102011001478 A1 **[0002]**
- DE 102010002625 A1 **[0002]**
- DE 102008034994 A1 **[0002]**
- DE 102008011315 A1 **[0002]**
- DE 102006031477 A1 **[0002]**
- DE 3630229 A1 **[0002]**
- EP 2698547 A2 **[0002]**
- EP 2184431 A1 **[0002]**
- EP 2752546 A2 **[0015] [0040]**