



(11) **EP 2 998 182 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.03.2016 Patentblatt 2016/12**

(51) Int Cl.:  
**B61D 23/00 (2006.01) B61D 23/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15185702.6**

(22) Anmeldetag: **17.09.2015**

(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**

(72) Erfinder:  
• **Schimpf, Uwe**  
**01917 Kamenz (DE)**  
• **Kühnert, Steffen**  
**02708 Löbau (DE)**  
• **Stein, Axel**  
**02763 Zittau (DE)**

(30) Priorität: **17.09.2014 DE 102014113423**

(74) Vertreter: **Zimmermann & Partner**  
**Patentanwälte mbB**  
**Postfach 330 920**  
**80069 München (DE)**

(71) Anmelder: **Bombardier Transportation GmbH**  
**10785 Berlin (DE)**

(54) **ANTRIEBSEINHEIT FÜR EINE TRITTSTUFE EINES SCHIENENFAHRZEUGS, TRITTSTUFENEINHEIT, SOWIE SCHIENENFAHRZEUG MIT EINER TRITTSTUFENEINHEIT**

(57) Eine Antriebseinheit (101) für eine Trittstufe (50) eines Schienenfahrzeugs weist einen Linearantrieb (120) mit einem Gehäuse (121) und einer in einer axialen Bewegungsrichtung relativ zum Gehäuse (121) angetriebenen Schubstange (122), sowie eine Teleskopführung (110) mit einem relativ zum Gehäuse (121) des Linearantriebs feststehendem Außenlager (111) und einer relativ zum Außenlager (111) in einer Axialrichtung der Teleskopführung (110) verschiebbarer Hubstange (112)

auf. Die Hubstange (112) ist mittels der Schubstange (122) des Linearantriebs (120) relativ zum Außenlager (111) in axialer Richtung verschiebbar. Die axiale Bewegungsrichtung der Schubstange (122) ist parallel zur Axialrichtung der Teleskopführung (110). Die Hubstange (112) stützt sich zur Aufnahme von senkrecht zur Axialrichtung wirkenden Kräften am Außenlager (111) der Teleskopführung (110) ab.

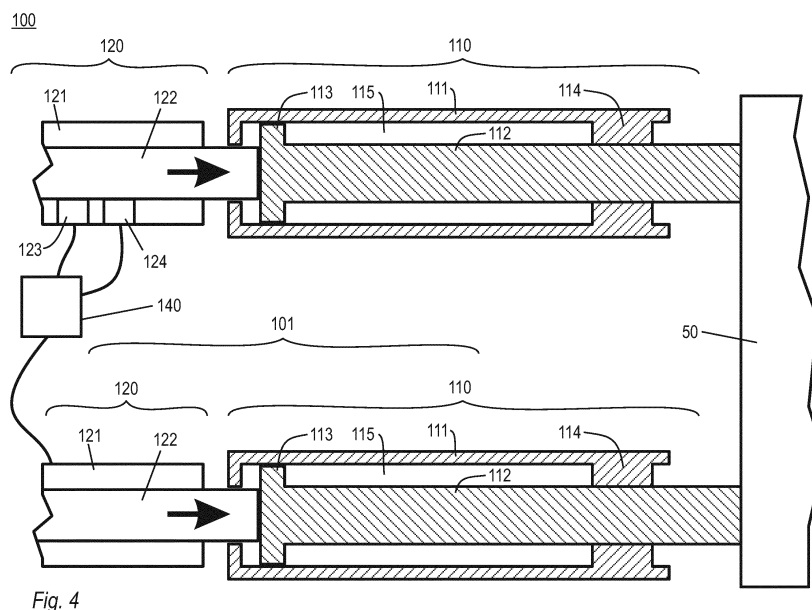


Fig. 4

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

5 **[0001]** Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Schienenfahrzeugtechnik und betrifft insbesondere eine Antriebseinheit für eine Trittstufe eines Schienenfahrzeugs. Die Erfindung betrifft auch eine Trittstufeneinheit, sowie ein Schienenfahrzeug mit einer Trittstufeneinheit.

### Vorbekannter Stand der Technik

10 **[0002]** Die DE 195 31 284 A1 beschreibt ein Schienenfahrzeug, bei dem unterhalb einer Tür ein quer zur Wagenlängsachse verschiebbares Steuerteil angeordnet ist. Am Steuerteil ist eine von einem ersten und zweiten Linearantrieb beaufschlagbare Trittfläche angelenkt. Die Trittfläche ist von einer innerhalb des vorgegebenen Lichtraumprofils des Schienenfahrzeugs befindlichen Ruheposition in eine dem Fahrzeugboden des Schienenfahrzeugs niveaugleiche horizontale Lage schwenkbar.

15 **[0003]** EP 0 940 315 B1 beschreibt eine bewegliche Trittstufe für Schienenfahrzeuge, die als Klappstufe ausgebildet ist und mittels eines Elektromotors gegen die Kraft einer die Trittstufe in Einfahrrichtung beaufschlagenden Feder geöffnet wird. Eine Ankerbremse ist für den Elektromotor vorgesehen, um die Klappstufe in der geöffneten Lage zu halten, ohne den Elektromotor bestromen zu müssen.

20 **[0004]** Die EP 1 826 063 A1 beschreibt ein Transportfahrzeug mit einer relativ zum Chassis des Transportfahrzeugs bewegbaren Zugangsvorrichtung, die zwischen einer ausgefahrenen Stellung, in welcher die genannte Zugangsvorrichtung sich in der Nähe einer Straßen- oder Bordsteinkante befindet, und einer eingefahrenen Stellung, in welcher die genannte Zugangsvorrichtung unter das Fahrzeugchassis zurückgefahren ist, bewegbar ist. Das Transportfahrzeug umfasst weiterhin ein Verschiebesystem für die Zugangsvorrichtung, wobei das Verschiebesystem mit einem Gas gefüllt ist und in der Art eines Balges zwischen einem gefalteten Zustand und einem geöffneten Zustand beweglich ist. Das Verschiebesystem ist mit der Zugangsvorrichtung dergestalt verbunden, dass das Verschiebesystem in seinem geöffneten Zustand die Zugangsvorrichtung in ihre ausgefahrene Stellung bringt und in seinem gefalteten Zustand die Zugangsvorrichtung in ihre eingefahrene Stellung bringt.

### Nachteile des Standes der Technik

30 **[0005]** Die vorbekannten Lösungen für bewegbare Trittstufen sind teilweise sehr aufwendig ausgeführt und daher fehleranfällig. So führt beispielsweise die Trittfläche der DE 195 31 284 A1 eine komplizierte Schwenkbewegung durch, was zeitaufwendig und daher für den Personennahverkehr nur bedingt geeignet ist. Die Antriebseinheiten müssen daher entsprechend aufwendig ausgeführt sein.

35 **[0006]** Die Lösung der EP 1 826 063 A1 erfordert dagegen ein aufwendiges pneumatisches System und einen druckdichten Balg. Dieser ist jedoch gegenüber mechanischer Beschädigung anfällig.

### Problemstellung

40 **[0007]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Antriebseinheit für eine Trittstufe eines Schienenfahrzeugs bereitzustellen, die robust ist und einen vergleichsweise einfachen Aufbau aufweist.

### Erfindungsgemäße Lösung

45 **[0008]** Diese Aufgabe wird durch eine Antriebseinheit für beispielsweise eine Trittstufe gemäß Anspruch 1, durch eine Trittstufeneinheit nach Anspruch 9, oder durch ein Schienenfahrzeug nach Anspruch 11 gelöst. Weitere Ausführungsformen, Modifikationen und Verbesserungen ergeben sich anhand der folgenden Beschreibung und gemäß den beigefügten Ansprüchen.

50 **[0009]** Gemäß einer Ausführungsform weist eine Antriebseinheit, insbesondere für eine Trittstufe eines Schienenfahrzeugs, einen Linearantrieb und eine Teleskopführung auf. Der Linearantrieb umfasst ein Gehäuse und eine in einer axialen Bewegungsrichtung relativ zum Gehäuse angetriebene Schubstange. Die Teleskopführung umfasst ein relativ zum Gehäuse des Linearantriebs feststehendes Außenlager und eine relativ zum Außenlager in einer Axialrichtung der Teleskopführung verschiebbare Hubstange. Die Hubstange ist mittels der Schubstange des Linearantriebs relativ zum Außenlager in axialer Richtung verschiebbar. Die axiale Bewegungsrichtung der Schubstange ist parallel zur Axialrichtung der Teleskopführung, und die Hubstange ist zur Aufnahme von senkrecht zur Axialrichtung wirkenden Kräften am Außenlager der Teleskopführung abgestützt.

55 **[0010]** Bei der hier vorgestellten Lösung sind der eigentliche Antrieb und die mechanische Fixierung bzw. Kraftauf-

nahme getrennt und werden von unterschiedlichen Einheiten bereitgestellt. Die Teleskopführung dient dazu, die Hubstange in Axialrichtung zu führen und die auf die Hubstange in Quer- oder Radialrichtung wirkenden Kräfte, die bei Benutzung der Trittstufe auftreten, aufzunehmen und in den Wagenkasten des Schienenfahrzeugs einzuleiten. Die Hubstange wird dazu bevorzugt spielfrei in radialer Richtung gehalten, wobei sie in Axialrichtung bewegbar ist. Die

Bewegung der Hubstange kann dadurch auf eine 1-dimensionale Bewegung in Axialrichtung beschränkt werden.  
**[0011]** Im Gegensatz zur Teleskopführung, welche die bei Benutzung der Trittstufe auftretenden Kräfte aufnimmt, muss der Linearantrieb dagegen keine externen Kräfte aufnehmen, da er lediglich die Funktion übernimmt, die Hubstange in Axialrichtung zu bewegen. Der Linearantrieb kann daher auch kleiner dimensioniert sein. Der Linearantrieb muss lediglich eine Kraft aufbringen, die ausreicht, die Hubstange zusammen mit der an sich lastfreien Trittstufe zu verschieben, ggf. gegen ein beispielsweise mechanisches Rückstellelement. Dadurch wirken, im Gegensatz zur Teleskopführung, auf den Linearantrieb lediglich axial wirkende Kräfte ein.

**[0012]** Bei der hier vorgestellten Lösung sind darüber hinaus auch keine zusätzlichen mechanischen Übertragungsglieder notwendig, welche beispielsweise eine lineare Bewegung des Linearantriebs in eine Drehbewegung oder Schwenkbewegung umsetzen müssen. Dadurch kann der Materialeinsatz und damit das Gewicht reduziert werden. Außerdem wird dadurch die Zuverlässigkeit der Antriebseinheit verbessert, sodass die Antriebseinheit auch unter harschen Umweltbedingungen eingesetzt werden kann.

**[0013]** Die Antriebseinheit kann daher als Direktantrieb angesehen werden, da die lineare Bewegung des Linearantriebs unmittelbar in die Bewegung der Trittstufe überführt wird.

**[0014]** Der Linearantrieb kann beispielsweise am Außenlager der Teleskopführung befestigt sein und von diesem getragen werden. Konkret kann das Gehäuse des Linearantriebs am Außenlager der Teleskopführung unmittelbar oder über entsprechende Halteelemente starr befestigt sein. Die Antriebseinheit kann dann als vormontierte Einheit für die Befestigung am Wagenkasten bereitgestellt werden. Die Antriebseinheit kann lösbar mit dem Wagenkasten oder den lastaufnehmenden Strukturen verbunden sein, um eine leichte Austauschbarkeit zu gewährleisten.

**[0015]** Es ist auch möglich, dass der Linearantrieb und die Teleskopführung jeweils einzeln befestigt sind, beispielsweise am Wagenkasten oder an lastaufnehmenden Strukturen, die am Wagenkasten festgelegt sind. In jedem Fall liegt der Linearantrieb relativ zum Außenlager der Teleskopführung fest und ermöglicht somit eine Bewegung der Hubstange relativ zum Außenlager.

**[0016]** Bevorzugt wird die Antriebseinheit zur Realisierung des Einstiegstritts für den Triebfahrzeugführer verwendet, ohne darauf beschränkt zu sein.

**[0017]** Bevorzugt handelt es sich bei dem Linearantrieb um ein elektrisches Verstellglied, wodurch aufwendige pneumatische oder hydraulische Antriebe vermieden werden. Der Linearantrieb kann beispielsweise einen definierten Hub in axialer Bewegungsrichtung aufweisen, wobei er weiterhin für die Schubstange fest vorgegebene Haltepositionen oder Haltepositionen an beliebigen Positionen in axialer Bewegungsrichtung ermöglichen kann.

**[0018]** Die Teleskopführung muss nicht geschlossen sein, sondern kann auch teilweise offen sein. Das Außenlager der Teleskopführung kann beispielsweise zwei voneinander in Axialrichtung beabstandete Gleitlager umfassen, welche lediglich eine Bewegung in Axialrichtung zulassen. Diese Gleitlager können dann mit entsprechenden Befestigungsschnittstellen zum Befestigen am Wagenkasten, oder an lastaufnehmenden Strukturen, die am Wagenkasten festgelegt sind, ausgestattet sein.

**[0019]** Alternativ kann das Außenlager auch ein Linearlager, beispielsweise ein Lineargleitlager oder ein Linearkugellager sein.

**[0020]** Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung des Außenlagers weist die Teleskopführung, typischerweise das Außenlager, entsprechende Befestigungsschnittstellen zur Befestigung am Wagenkasten oder an lastaufnehmenden Strukturen, die am Wagenkasten festgelegt sind, auf. Die Befestigungsschnittstellen sind dabei so dimensioniert, dass sie die bei Benutzung der Trittstufe auftretenden Kräfte in den Wagenkasten oder die lastaufnehmenden Strukturen einleiten können.

**[0021]** Die bei der Benutzung der Trittstufe auftretenden Kräfte führen insbesondere zu Kippmomenten, welche auf das Außenlager einwirken. Das Außenlager und die Befestigungsschnittstellen sollen daher eine ausreichende Dimensionierung und Festigkeit aufweisen, diese Kippmomente sicher in den Wagenkasten oder die lastaufnehmenden Strukturen einzuleiten.

**[0022]** Der Linearantrieb und die Teleskopführung sind typischerweise in Axialrichtung hintereinander angeordnet, und die axiale Bewegungsrichtung der Schubstange und die Axialrichtung der Teleskopführung, d.h. die Bewegungsrichtung der Hubstange, sind parallel zueinander. Bevorzugt sind die Schubstange und die Hubstange koaxial zueinander angeordnet, da hier beim Zusammenwirken von Schubstange und Hubstange andere als axiale wirkende Kräfte vermieden werden.

**[0023]** Allerdings ist eine strenge koaxiale Anordnung nicht notwendig. Beispielsweise kann ein Linearantrieb gleichzeitig auch die Hubstangen von zwei parallel zueinander angeordneten Teleskopführungen antreiben. Durch Erhöhen der Anzahl der Teleskopführungen können diese kleiner dimensioniert werden, was sich vorteilhaft auf das Gesamtgewicht auswirken kann.

**[0024]** Gemäß einer Ausführungsform sind der Linearantrieb und die Teleskopführung - bezüglich der jeweiligen Aus- und Einfahrrichtung und bezüglich einer normalen Betriebsposition des Schienenfahrzeugs - im Wesentlichen in waagrechtlicher Art und Weise unter dem Fußboden des Wagenkastens befestigt. Damit erfolgt die Bewegung der Schubstange des Linearantriebs und der Hubstange der Teleskopführung beim Aus- und Einfahren im Wesentlichen in einer horizontalen Richtung. Entsprechend verlaufen die axiale Bewegungsrichtung der Schubstange und die Axialrichtung der Teleskopführung horizontal bzw. waagrecht, insbesondere im Wesentlichen parallel zum Fußboden des Schienenfahrzeugs.

**[0025]** Die Schubstange und die Hubstange können miteinander verbunden sein. Es ist aber auch möglich, dass die Schubstange lediglich stumpf gegen ein der Schubstange zugewandtes Ende der Hubstange drückt. In diesem Fall dient der Linearantrieb nur zum "Ausfahren" der Hubstange. Das "Zurückfahren" erfolgt dann durch ein Rückstellelement, welches auf die Hubstange einwirkt und diese zusammen mit der Schubstange zurück schiebt.

**[0026]** Gemäß einer Ausführungsform ist das Außenlager der Teleskopführung ein Außenrohr, welches die Hubstange axial führt, wobei die Schubstange des Linearantriebs in Axialrichtung der Teleskopführung in das Außenrohr eingreift und die Hubstange im Außenrohr verschiebt. Die Teleskopführung kann somit beispielsweise in Form eines Teleskoprohrs ausgebildet sein.

**[0027]** Gemäß einer Ausführungsform weist das Außenrohr mindestens ein Gleitlager an einem vom Linearantrieb abgewandten Ende auf, welches die Hubstange radial im Wesentlichen spielfrei hält, in axialer Richtung führt und radial auf die Hubstange einwirkende Kräfte aufnimmt.

**[0028]** Das Gleitlager kann beispielsweise ein aus zwei Lagerschalen bestehende Gleitlager sein. Das Gleitlager muss nicht notwendigerweise eine Rotation verhindern. Jedoch sollte es in radialer Richtung praktisch eine spielfreie und lastaufnehmende Lagerung ermöglichen.

**[0029]** Die konkrete Ausgestaltung des Gleitlagers hängt unter anderem vom Querschnitt der Hubstange ab. Diese kann gemäß einer Ausführungsform einen kreisförmigen Außenquerschnitt haben. Ein etwa rechteckiger Querschnitt, beispielsweise mit abgerundeten Ecken, ist ebenfalls möglich.

**[0030]** Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Teleskopführung ein Rückstellelement, welches einer Bewegung der Hubstange bei ihrer Verschiebung durch die Schubstange entgegenwirkt.

**[0031]** Das Rückstellelement kann beispielsweise ein mechanisches Rückstellelement sein, beispielsweise in Form eines Kraftspeichers. Das Rückstellelement dient dazu, die Hubstange und die Schubstange wieder in ihre Ausgangslage zurückzuführen, d.h. die Trittstufe einzufahren. Der Linearantrieb muss daher nur für eine Bewegungsrichtung ausgelegt sein. Die Rückstellung erfolgt über das Rückstellelement, welches die dazu erforderliche Energie beispielsweise in einem Federelement speichert, das durch die Bewegung der Schubstange gespannt wird.

**[0032]** Das Rückstellelement kann beispielsweise in die Teleskopstange integriert sein, beispielsweise zwischen Außenlager und Hubstange. Es ist auch möglich, das Rückstellelement an der Außenseite des Außenlagers oder separat zur Teleskopführung vorzusehen.

**[0033]** Gemäß einer Ausführungsform umfasst der Linearantrieb eine elektromechanische Haltebremse, um die Schubstange in einer beliebigen Position zu halten. Dadurch kann die Position der Trittstufe beliebig gewählt werden. Außerdem kann so die Schubstange auch gegen die Wirkung des Rückstellelements gehalten werden. Der Linearantrieb kann dann stromlos geschaltet werden.

**[0034]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist die elektromechanische Haltebremse derart ausgestaltet, dass die Schubstange in der ausgefahrenen Position der Trittstufe gehalten wird. Die Endlage des Antriebes kann durch eine Überstromerfassung detektiert werden, indem der durch den Linearantrieb zu überwindende Widerstand zu groß wird. Zur Vorbestimmung der ausgefahrenen Position kann bei der ausgefahrenen Position eine vordefinierte Spannung des Rückstellelementes eingestellt sein. Alternativ kann ein Anschlag vorgesehen sein, gegen den die Schubstange in ausgefahrener Position stößt.

**[0035]** Durch das Rückstellelement wirkt die Hubstange der Schubstange entgegen und würde die Schubstange zurückschieben, wenn entweder die elektromechanische Haltebremse nicht vorhanden wäre, oder der Linearantrieb nicht stromlos geschaltet wird.

**[0036]** Auf ein Rückstellelement kann jedoch verzichtet werden, wenn der Linearantrieb die Schubstange sicher in einer vorgegebenen Position halten kann.

**[0037]** Gemäß einer Ausführungsform weist der Linearantrieb und/oder die Teleskopführung einen Sensor zur Erfassung einer maximal zulässigen Verschiebung von Schubstange und/oder Hubstange auf. Damit kann eine maximal zulässige Verschiebung erfasst und dadurch die Bewegung begrenzt werden.

**[0038]** Gemäß einer Ausführungsform weist der Linearantrieb und/oder die Teleskopführung einen Endlagerschalter zur Erfassung der korrekten Zurückführung von Schubstange und/oder Hubstange auf. Dadurch kann sichergestellt werden, dass insbesondere die Hubstange wieder vollständig in ihre ursprüngliche Position zurückgekehrt ist und die Trittstufe vollständig wieder eingefahren ist.

**[0039]** Gemäß einer Ausführungsform weist die Antriebseinheit weiter eine Steuereinheit auf, welche mit dem Linearantrieb verbunden ist und den Linearantrieb ansteuert. Die Steuereinheit kann auch mit dem Endlagerschalter und dem

Sensor verbunden sein und deren Ausgabesignale erfassen und auswerten. Die Steuereinheit kann mindestens eine Kommunikationsschnittstelle für Datenaustausch mit übergeordneten Steuereinheiten des Schienenfahrzeugs aufweisen.

**[0040]** Gemäß einer Ausführungsform weist eine Trittstufeneinheit mindestens eine Antriebseinheit und eine Trittstufe auf, welche mit der Hubstange der Antriebseinheit starr verbunden ist und welche durch Bewegungen der Hubstange in Axialrichtung der Teleskopführung bewegbar ist.

**[0041]** Die Trittstufe wird durch die Antriebseinheit in einer Linearbewegung geführt und insbesondere seitlich aus dem Umgrenzungsprofil des Schienenfahrzeugs herausgeführt und wieder zurückgeführt.

**[0042]** Die Anordnung der Trittstufeneinheit kann gemäß einer weiteren Ausführungsform derart erfolgen, dass deren Linearantrieb und Teleskopführung im Wesentlichen waagrecht ausgerichtet unter dem Fußboden des Wagenkastens angeordnet sind. Die Bewegung beim Aus- und Einfahren der Trittstufen erfolgt somit im Wesentlichen in horizontaler Richtung, bzw. in Axialrichtung.

**[0043]** Gemäß einer Ausführungsform weist die Trittstufeneinheit mindestens zwei Antriebseinheiten auf, die parallel zueinander angeordnet sind, wobei die Trittstufe die Hubstangen der beiden Antriebseinheiten starr miteinander verbindet.

**[0044]** Die Antriebseinheiten können gemäß einer Ausführungsform vorzugsweise derart ausgelegt sein, dass eine Antriebseinheit zur Betätigung der Trittstufeneinheit ausreicht. Die Leistung einer Antriebseinheit ist bevorzugt ausreichend groß, um die Trittstufe gegen die Wirkung sämtlicher Rückstellelemente auszufahren. Entsprechend können vorgesehene elektromechanische Haltebremsen derart ausgelegt sein, dass eine Haltebremse ausreicht, die Trittstufeneinheit in ausgefahrener Position zu halten.

**[0045]** Damit wird eine Redundanz des Antriebs ermöglicht. Außerdem wird die Trittstufe durch zwei voneinander beabstandete Teleskopführungen gehalten.

**[0046]** Die Trittstufe ist im ausgefahrenen Zustand außerhalb des Schienenfahrzeugs angeordnet, d.h. ragt über das Umgrenzungsprofil des Schienenfahrzeugs hinaus. Im eingefahrenen Zustand grenzt die Trittstufe, d.h. deren nach außen weisende Seite, unmittelbar an das Umgrenzungsprofil an und kann einen Teil der Außenseite des Schienenfahrzeugs bilden.

**[0047]** Im eingefahrenen Zustand ist die Funktionsweise der Trittstufe von außen nicht zu erkennen.

**[0048]** Gemäß einer Ausführungsform umfasst ein Schienenfahrzeug einen Wagenkasten, mindestens eine Tür und eine Trittstufeneinheit, wobei das oder die Außenlager der Teleskopführung oder der Teleskopführungen am Wagenkasten befestigt sind.

## Figuren

**[0049]** Die beiliegenden Zeichnungen veranschaulichen Ausführungsformen und dienen zusammen mit der Beschreibung der Erläuterung der Prinzipien der Erfindung. Die Elemente der Zeichnungen sind relativ zueinander und nicht notwendigerweise maßstabsgetreu. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen ähnliche Teile.

Fig. 1 zeigt ein Schienenfahrzeug gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht entlang eines Teilbereichs der Linie AA in Fig. 1.

Fig. 3 zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie CC in Fig. 2.

Fig. 4 zeigt eine Trittstufeneinheit mit zwei Antrieben gemäß Ausführungsformen der Erfindung.

Fig. 5A bis 5C zeigen verschiedene Ausführungsformen von Teleskopführungen.

## Ausführungsbeispiele

**[0050]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben, ohne darauf beschränkt zu sein.

**[0051]** Fig. 1 zeigt ein Schienenfahrzeug 10 mit einer Trittstufeneinheit 100 gemäß einer Ausführungsform. Die Trittstufeneinheit 100 ist unterhalb der dem Fahrzeugführerstad nächstliegenden Passagiertür 15 angeordnet. Die Trittstufeneinheit 100 dient gemäß der vorliegenden Ausführungsform dazu, dem Fahrzeugführer den Einstieg und Ausstieg aus dem Schienenfahrzeug 10 außerhalb von Bahnhöfen zu gestatten. Die Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt, sondern kann auch auf Trittstufen für Passagiere angewendet werden. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Trittstufe in einem gewissen Abstand unterhalb des Fußbodens 14 des Schienenfahrzeugs angeordnet, da die Trittstufe nicht für den Ausstieg zu einem Bahnsteig sondern für den Ausstieg auf beispielsweise freier Strecke dient.

**[0052]** Fig. 2 zeigt einen Schnitt entlang der in Fig. 1 angedeuteten Linie AA. Die Trittstufeneinheit 100 umfasst einen Linearantrieb 120 und eine Teleskopführung 110, welche koaxial zueinander angeordnet sind. Die Teleskopführung 110 ist am Wagenkasten 13 des Schienenfahrzeugs 10 befestigt, damit die auf die Trittstufe 50 einwirkenden Kräfte vom Wagenkasten 13 aufgefangen werden können. Der Linearantrieb 120 muss dagegen keine nennenswerten Kräfte aufnehmen, da eine Trennung zwischen Antrieb und Lagerung erfolgt.

**[0053]** Fig. 2 zeigt die Trittstufeneinheit 100 im eingefahrenen und auch im ausgefahrenen Zustand. Im eingefahrenen Zustand ist die Trittstufe 50 der Trittstufeneinheit 100 innerhalb des zulässigen Umgrenzungsprofils 12 des Schienenfahrzeugs 10. Die Trittstufe 50 kann dazu einen Teil der Außenkontur des Schienenfahrzeugs 10 bilden. In diesem Fall kann die Trittstufe 50 eine Blende aufweisen, welche bündig mit der umgebenden Außenkontur des Schienenfahrzeugs 10 abschließt, sodass eine aerodynamisch im Wesentlichen geschlossene Außenkontur gebildet wird.

**[0054]** Die Teleskopführung 110 und der Linearantrieb 120 sind jeweils einzeln am Wagenkasten 13 oder an lastaufnehmenden Strukturen, die am Wagenkasten festliegen, befestigt. Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, kann die Befestigung dabei so ausgeführt sein, dass die Teleskopführung 110 und der Linearantrieb 120 - bezüglich ihrer axialen Bewegungsrichtung beim Aus- und Einfahren - im Wesentlichen waagrecht angeordnet sind. Die Trittstufe 50, und damit auch die Schubstange 122 und die Hubstange 112 bewegen sich gemäß Fig. 2 im Wesentlichen in einer horizontalen Richtung, insbesondere heißt das in Axialrichtung.

**[0055]** Fig. 2 zeigt, dass die Teleskopführung teilweise in eine Öffnung im Wagenkasten hineinreicht und, bei ausgefahrner Hubstange, die Trittstufe 50 in eine Position außerhalb des Umgrenzungsprofils 12 bringt.

**[0056]** Die Trittstufe 50 kann an ihrem zum Wagenkasten 13 weisenden Ende einen Anschlag 51 aufweisen, um die Endposition der Trittstufe 50 im eingefahrenen Zustand relativ zum Wagenkasten zu definieren.

**[0057]** Fig. 2 zeigt weiterhin, dass die Trittstufe 50 mit Abstand unterhalb des Fußbodens 14 des Schienenfahrzeugs angeordnet ist. Dadurch wird dem Triebfahrzeugführer der Einstieg oder Ausstieg auf freier Strecke erleichtert. Die Trittstufe 50 ist daher unterhalb der Bahnsteigkante angeordnet und würde bei Halt an einem Bahnsteig mit Bahnsteigkante auf der Höhe des Fußbodens 14 im Türbereich 15 nicht zur Anwendung kommen.

**[0058]** Fig. 3 zeigt eine Trittstufeneinheit umfassend zwei Antriebseinheiten mit jeweils einem Linearantrieb 120 und einer Teleskopführung 110. Die Schubstangen 122 der Linearantriebe 120 sind im vollständig eingefahrenen Zustand von den Hubstangen 112 entfernt und greifen, bei Ausfahren, in das Außenlager 111 der jeweiligen Teleskopführung 110, welches hier in Form eines Rohres ausgebildet ist, ein.

**[0059]** Erkennbar sind auch die im Wagenkasten 13 vorgesehenen Öffnungen 17, durch welche die Teleskopführungen 110 hindurchgreifen.

**[0060]** Fig. 4 stellt eine Schnittansicht durch eine Trittstufeneinheit 100 dar, welche zwei parallel zueinander angeordneten Antriebseinheiten 101 umfasst. Die beiden Antriebseinheiten 101 sind in der vorliegenden Ausführungsform identisch aufgebaut.

**[0061]** Das Außenlager 111 der Teleskopführung 110 ist in der vorliegenden Ausführungsform als Rohr ausgeführt, welches an seinem dem Linearantrieb 120 abgewandten Ende ein Gleitlager 114 aufweist. Dieses Gleitlager 114 führt die Hubstange 112 axial und hält diese radial. Die Hubstange 112 hat ihrerseits an ihrem dem Linearantrieb 120 zugewandten Ende einen Gleitschuh 113, welcher sich radial an der Innenwand des rohrförmigen Außenlagers 111 axial gleitend abstützt und damit ebenfalls die Hubstange 112 radial stützt und axial führt. Die Innenwand des rohrförmigen Außenlagers 111 bildet für den Gleitschuh 113 ein Gleitlager.

**[0062]** Das Außenlager 111 der Teleskopführung 110 ist am Wagenkasten 13 festgelegt. Das Gehäuse 121 des Linearantriebs 120 ist ebenfalls am Wagenkasten 13 befestigt, sodass das Gehäuse 121 des Linearantriebs 120 relativ zum Außenlager 111 der Teleskopführung 110 festliegt. Alternativ kann das Gehäuse 121 auch direkt am Außenlager 111 befestigt sein.

**[0063]** Mittels des Gleitschuhs 113 und des Gleitlagers 114 werden die auftretenden und auf die Hubstange 112 einwirkenden Kippmomente von dem Außenlager 111 aufgenommen und über hier nicht dargestellte Befestigungsschnittstellen in den Wagenkasten 13 eingeleitet. Die Befestigungsschnittstellen können beispielsweise integral mit dem Außenlager bzw. Außenrohr 111 verbundene Schellen sein. Ebenfalls ist es möglich, wenn des Außenlager bzw. Außenrohr 111 einzelne lastaufnehmende Strukturen, beispielsweise Längsträger, durchsetzt und an diesen festgeschweißt ist.

**[0064]** Die Schubstange 122 des Linearantriebs 120 ist koaxial zur Hubstange 112 angeordnet und schiebt diese in Richtung zum vorderen Gleitlager 114. Dies ist mit den Pfeilen in Fig. 4 angedeutet.

**[0065]** Die Teleskopführung 110 kann ein hier nicht gezeigtes mechanisches Rückstellelement aufweisen, welches beispielsweise innerhalb des Außenlagers 111 angeordnet ist und sich zwischen dem Außenlager 111, konkret beispielsweise dem Gleitlager 114, und der Hubstange 112, konkret beispielsweise dem Gleitschuh 113, abstützt. Das Rückstellelement wirkt der mit dem Pfeil in Fig. 4 angedeuteten Bewegung der Schubstange 122 entgegen. Die Schubstange 122 verrichtet daher Arbeit gegen das Rückstellelement und führt diesem Energie zu, die das Rückstellelement speichert und zur Rückstellung der Hubstange 112, und damit der Schubstange 122 nutzt. Im einfachsten Fall ist das Rückstellelement ein Federelement. Alternativ kann das Rückstellelement auch ein pneumatisches Rückstellelement

sein.

**[0066]** Sofern das Rückstellelement ein Federelement ist, kann die Teleskopführung 110 auch als Federrohr bezeichnet werden.

**[0067]** Die beiden Hubstangen 112 sind an ihrem vorderen, vom jeweiligen Linearantrieb 120 abgewandten Ende starr mit der Trittstufe 50 verbunden. Die Trittstufe 50 kann beispielsweise eine Brücke umfassen, welche die eigentliche starre Verbindung zwischen den beiden Hubstangen 112 herstellt. Eine Trittfläche kann dann mit der Brücke verbunden sein. Außerdem kann die Brücke einen Teil der Außenverkleidung des Schienenfahrzeugs in Form einer Blende tragen.

**[0068]** Die Trittstufeneinheit 100 umfasst weiterhin eine Steuereinheit 140, einen Endlagerschalter 123 sowie eine Haltebremse 124. Die Haltebremse 124 dient dazu, die Schubstange 122 in einer bevorzugt beliebigen Position auch gegen die Rückstellwirkung des Rückstellelements zu halten. Der Linearantrieb 110 kann dadurch bei Betätigung der Haltebremse 124 stromlos geschaltet werden.

**[0069]** Mittels des Endlagerschalters 123 wird dagegen geprüft, ob die Schubstange 122 vollständig zurückgefahren wurde, damit sichergestellt ist, dass sich die Trittstufe 50 vollständig innerhalb des Umgrenzungsprofils 12 befindet und die Weiterfahrt des Schienenfahrzeugs freigegeben werden kann. Die Steuereinheit 140 kann dazu eine Kommunikationsschnittstelle für die Kommunikation mit übergeordneten Steuereinheiten aufweisen.

**[0070]** Der Endlagerschalter 123 kann auch in der Teleskopführung 110 vorgesehen sein, um unmittelbar die Position der Hubstange 112 zu erfassen. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Hubstange 112 und die Schubstange 122 nicht fest miteinander verbunden sind.

**[0071]** Die Trittstufeneinheit 100 kann weiterhin einen Sensor aufweisen, welche die Position der Hubstange 112 und/oder der Schubstange 122 erfasst, um so die aktuelle Position der Trittstufe 50 zu ermitteln. Damit kann die Ausfahrweite der Trittstufe 50 auf unterschiedlichen Positionen eingestellt werden. Die maximale Position kann auch durch Erfassen des Stroms ermittelt werden, der dem Linearantrieb 120 zugeführt wird, da hier bei Erreichen eines mechanischen Widerstands durch den Linearantrieb 120 ein Überstrom fließt. Der Sensor kann daher auch ein Überstromsensor sein.

**[0072]** Die Antriebseinheiten 101 können als Direktantrieb zur Realisierung des Trites für den Triebfahrzeugführer unter Berücksichtigung kritischer Umgebungsbedingungen, insbesondere des Umgrenzungsprofils 12, verwendet werden.

**[0073]** Die Trittstufeneinheit 100 kann dabei insbesondere die Steuereinheit 140, zwei Antriebseinheiten 101 mit jeweils einem Linearantrieb 120, beispielsweise in Form eines Elektroverstellers mit Haltebremse 124 und Endlagerschalter 123, und einer Teleskopführung 110 mit mechanischer Rückstelleinheit, sowie die Trittstufe 50 aufweisen. Es ist auch möglich, dass nur eine Antriebseinheit 101 und eine zusätzliche Teleskopführung 110 verwendet werden, da für das Ausfahren der Trittstufe 50 keine großen Axialkräfte aufgebracht werden müssen. Für die Aufnahme der Kippmomente dienen dann die beiden Teleskopführungen 110.

**[0074]** Durch Betätigung eines Schaltelementes, fährt Linearantrieb 120 die Schubstange 122 aus, welche dadurch die Hubstange 112 axial verschiebt. Gleichzeitig wird ein auf die Hubstange 112 einwirkendes Rückstellelement unter Vorspannung gesetzt. Die Trittstufe 50 fährt dabei gleichzeitig aus.

**[0075]** Eine Überstromerfassung des Linearantriebs 120 erfasst die Endlage und oder mögliche Fremdkörper im Wirkbereich des Linearantriebs 120 und/oder der Trittstufe 50. Die elektromagnetische Haltebremse 124 wird betätigt und der Linearantrieb 120 kann stromlos geschaltet werden. Die Trittstufe 50 befindet sich in der Position "Ausgefahren".

**[0076]** Zum "Einfahren" der Trittstufe 50 wird die Versorgungsspannung der Haltebremse 124 abgeschaltet, wodurch die Haltefunktion der Haltebremse 124 beendet wird. Mittels des Rückstellelementes werden die Hubstange 112, die Schubstange 122 und dadurch auch die Trittstufe 50 eingefahren. Über den Endlagersensor 123 wird die Endlage erfasst und das Signal an die Steuereinheit 140 gegeben.

**[0077]** Die Trittstufeneinheit kann aus Sicherheitsgründen redundant ausgeführt sein, d.h. es werden zwei Antriebseinheiten 101 verwendet. Das mechanische Verbindungselement für die Hubstangen 112 ist die Trittstufe 50, wodurch die Bewegung beider Antriebseinheiten 101 synchron erfolgt und die Bewegung einer Antriebseinheit mittels der Trittstufe 50 auch auf eine eventuell ausgefallene Antriebseinheit übertragen wird. Fällt beispielsweise ein Rückstellelement aus, erfolgt somit trotzdem die Rückstellung beider Antriebseinheiten 101, konkret der Hubstange 112 und der Schubstange 122.

**[0078]** Die sichere Rückführung der Trittstufe 50 erfolgt insgesamt durch das oder die Rückstellelemente, die separat zu den Linearantrieben 120 sind.

**[0079]** Die Position "sicheres Einfahren" kann über den Endlagerschalter 123 oder auch andere Sensoren, die beispielsweise am Linearantrieb 120 vorgesehen sind, erfasst werden.

**[0080]** Die Realisierung der Redundanz erfolgt über die Installation eines zweiten Linearantriebs und der geeigneten Dimensionierung jedes Rückstellelements für beide Antriebseinheiten 101.

**[0081]** Fig. 5A bis 5C zeigen verschiedene Ausführungsformen von Teleskopführungen. Fig. 5A zeigt eine Ausführungsform einer Teleskopführung 110a mit etwa rechteckigem Querschnitt mit abgerundeten Ecken von Hubstange 112a und Außenlager 111a, das hier als Rohr vorliegt. Fig. 5B zeigt dagegen eine Ausführungsform einer Teleskopfüh-

rung 110b mit etwa rundem und insbesondere kreisförmigem Querschnitt von Hubstange 112b und Außenlager 111b, das hier ebenfalls als Rohr vorliegt. Die Hubstangen der in Fig. 5A und 5B gezeigten Ausführungsformen sind mittels entsprechender Gleitlager (nicht dargestellt) am Außenlager gelagert.

**[0082]** Fig. 5C zeigt dagegen eine Ausführungsform, bei der die Hubstange 112c ein teilweise offenes Profil ist und sich über Laufkugeln 118 oder Walzen gegen die Innenwand des rohrförmigen Außenlagers 111c abstützt.

**[0083]** Die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen können beliebig miteinander kombiniert werden. Wenn- gleich hierin spezifische Ausführungsformen dargestellt und beschrieben worden sind, liegt es im Rahmen der vorlie- genden Erfindung, die gezeigten Ausführungsformen geeignet zu modifizieren, ohne vom Schutzbereich der vorliegen- den Erfindung abzuweichen. Die nachfolgenden Ansprüche stellen einen ersten, nicht bindenden Versuch dar, die Erfindung allgemein zu definieren.

## Bezugszeichenliste

### [0084]

|                       |  |
|-----------------------|--|
| 10                    | Schienenfahrzeug                           |
| 12                    | Umgrenzungsprofil                          |
| 13                    | Wagenkasten                                |
| 14                    | Fußboden                                   |
| 15                    | Türbereich                                 |
| 17                    | Öffnung                                    |
| 50                    | Trittstufe                                 |
| 51                    | Anschlag                                   |
| 100                   | Trittstufeneinheit                         |
| 101                   | Antriebseinheit                            |
| 110, 110a, 110b, 110c | Teleskopführung / Federrohr / Teleskoprohr |
| 111, 111a, 111b, 111c | Außenlager/Außenrohr                       |
| 112, 112a, 112b, 112b | Hubstange                                  |
| 113                   | Gleitschuh                                 |
| 114                   | Gleitlager                                 |
| 115                   | Innenraum                                  |
| 118                   | Laufkugeln / Walzen                        |
| 120                   | Linearantrieb                              |
| 121                   | Gehäuse                                    |
| 122                   | Schubstange                                |
| 123                   | Endlagerschalter                           |
| 124                   | Haltebremse                                |
| 140                   | Steuereinheit                              |

## Patentansprüche

1. Antriebseinheit (101), insbesondere für eine Trittstufe eines Schienenfahrzeugs, aufweisend:

- einen Linearantrieb (120) mit einem Gehäuse (121) und einer in einer axialen Bewegungsrichtung relativ zum Gehäuse (121) angetriebenen Schubstange (122):
- eine Teleskopführung (110) mit einem relativ zum Gehäuse (121) des Linearantriebs feststehendem Außenlager (111) und einer relativ zum Außenlager (111) in einer Axialrichtung der Teleskopführung (110) verschiebbarer Hubstange (112),
- wobei die Hubstange (112) mittels der Schubstange (122) des Linearantriebs (120) relativ zum Außenlager (111) in axialer Richtung verschiebbar ist,
- die axiale Bewegungsrichtung der Schubstange (122) parallel zur Axialrichtung der Teleskopführung (110) ist, und
- wobei die Hubstange (112) zur Aufnahme von senkrecht zur Axialrichtung wirkenden Kräften am Außenlager (111) der Teleskopführung (110) abgestützt ist.

2. Antriebseinheit nach Anspruch 1, wobei das Außenlager (111) der Teleskopführung (110) ein Außenrohr ist, welches die Hubstange (112) axial führt, und wobei die Schubstange (122) des Linearantriebs (120) in Axialrichtung der



Teleskopführung (110) in das Außenrohr (111) eingreift.

3. Antriebseinheit nach Anspruch 2, wobei das Außenrohr (111) mindestens ein Gleitlager (114) an einem vom Linearantrieb (120) abgewandten Ende aufweist, welches die Hubstange (112) radial im Wesentlichen spielfrei hält, in axialer Richtung führt und radial auf die Hubstange (112) einwirkende Kräfte aufnimmt.

4. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Teleskopführung (110) ein Rückstellelement aufweist, welches einer Bewegung der Hubstange (112) bei ihrer Verschiebung durch die Schubstange (122) entgegenwirkt.

5. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Linearantrieb (120) eine elektromechanische Haltebremse aufweist, um die Schubstange (122) in einer beliebigen Position, insbesondere in einer ausgefahrenen Position zu halten.

6. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Linearantrieb (120) und/oder die Teleskopführung (110) einen Sensor zur Erfassung einer maximal zulässigen Verschiebung von Schubstange (122) und/oder Hubstange (112) aufweist.

7. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Linearantrieb (120) und/oder die Teleskopführung (110) einen Endlagerschalter zur Erfassung der korrekten Zurückführung von Schubstange (122) und/oder Hubstange (112) aufweist.

8. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, weiter aufweisend eine Steuereinheit (140), welche mit dem Linearantrieb (120) verbunden ist und den Linearantrieb (120) ansteuert.

9. Trittstufeneinheit (100), aufweisend:

- mindestens eine Antriebseinheit (101) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, und
- eine Trittstufe (50), welche mit der Hubstange (112) der Antriebseinheit (101) starr verbunden ist und welche durch Bewegen der Hubstange (112) in Axialrichtung der Teleskopführung (110) bewegbar ist.

10. Trittstufeneinheit (100) nach Anspruch 9, wobei die Trittstufeneinheit (100) mindestens zwei Antriebseinheiten (101) aufweist, die parallel zueinander angeordnet sind, wobei die Trittstufe (50) die Hubstangen (112) der beiden Antriebseinheiten starr miteinander verbindet.

11. Schienenfahrzeug, aufweisend:

- einen Wagenkasten (13);
- mindestens eine Tür (15); und
- eine Trittstufeneinheit (100) nach einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei das oder die Außenlager (111) der Teleskopführung oder der Teleskopführungen (110) am Wagenkasten (13) befestigt sind.

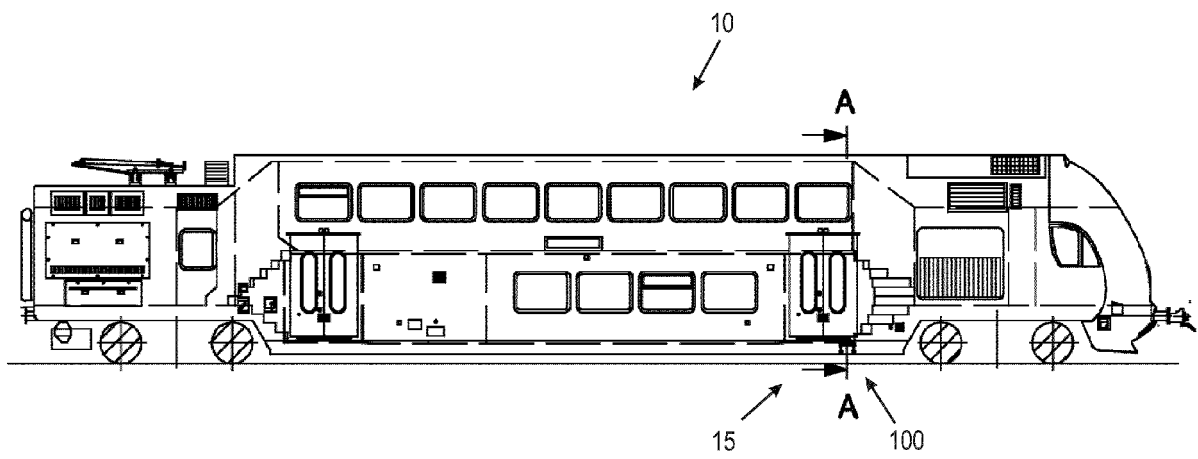
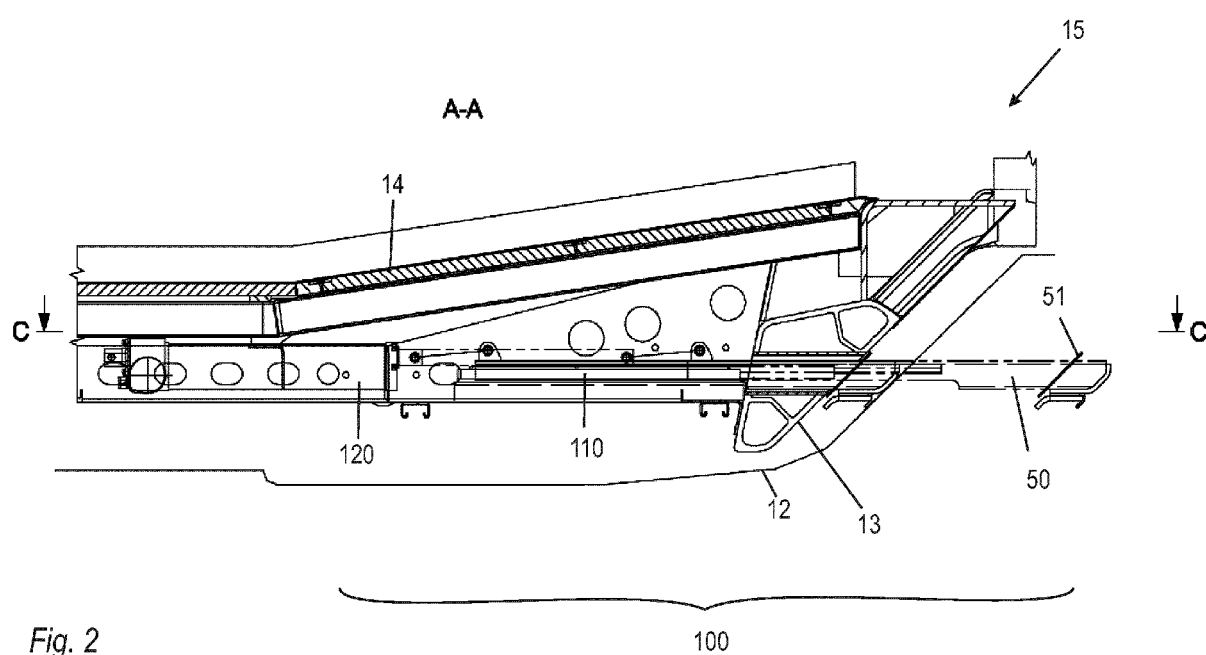


Fig. 1



C-C

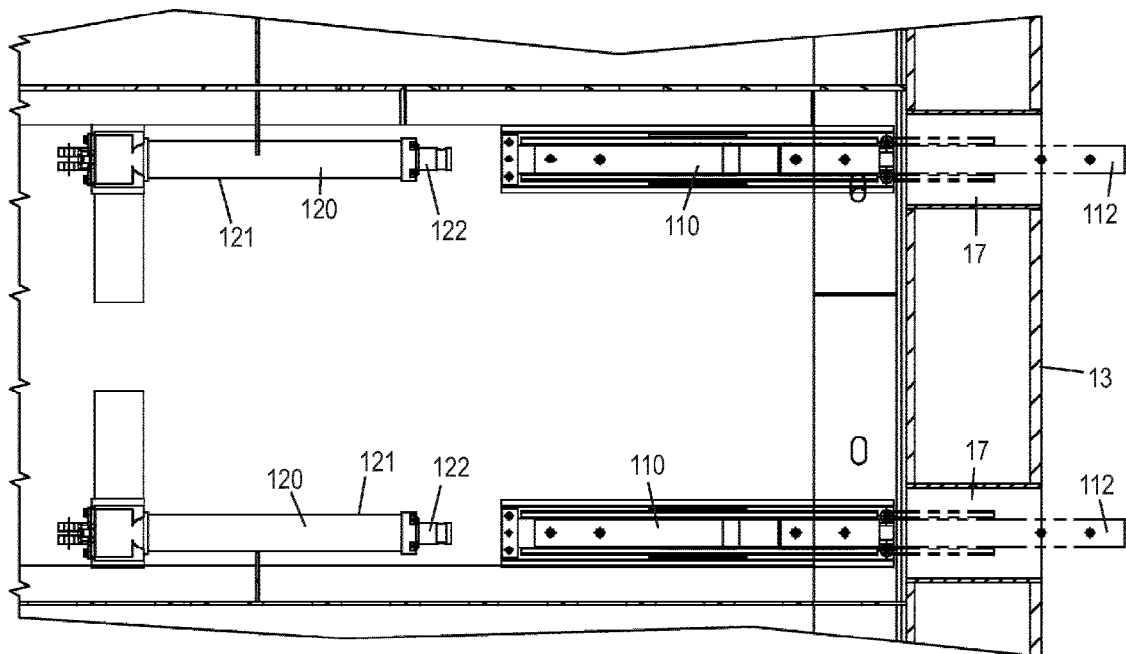


Fig. 3

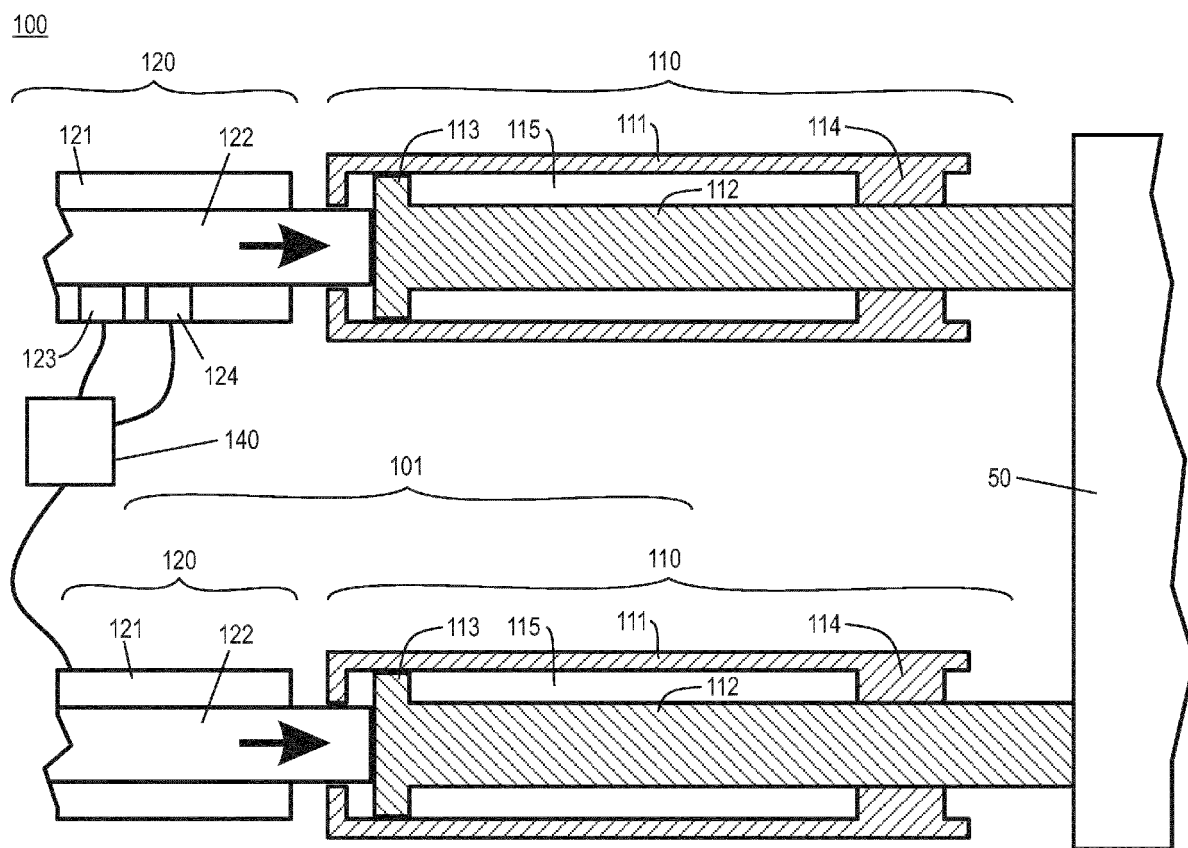
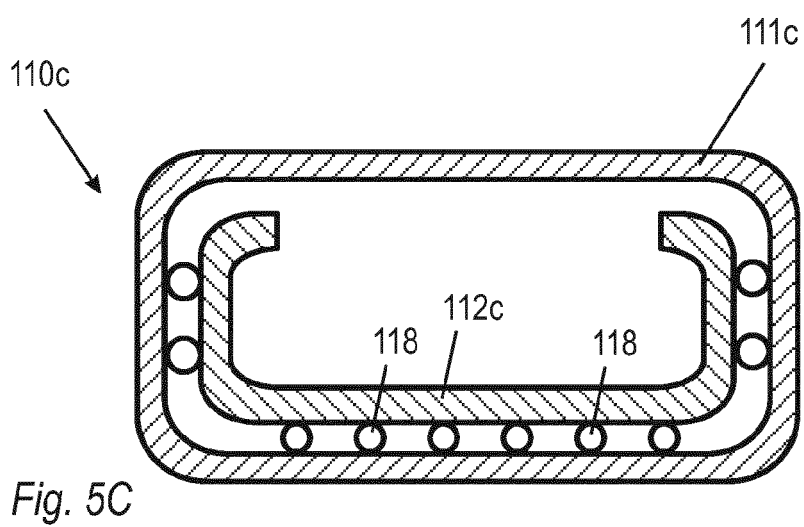
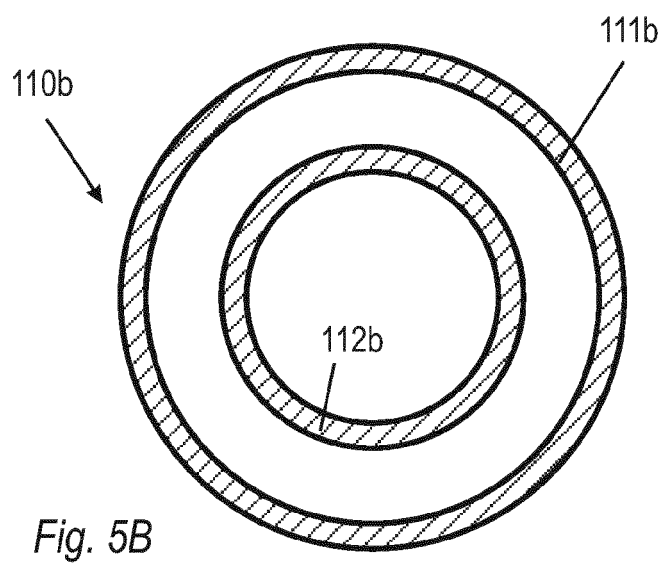
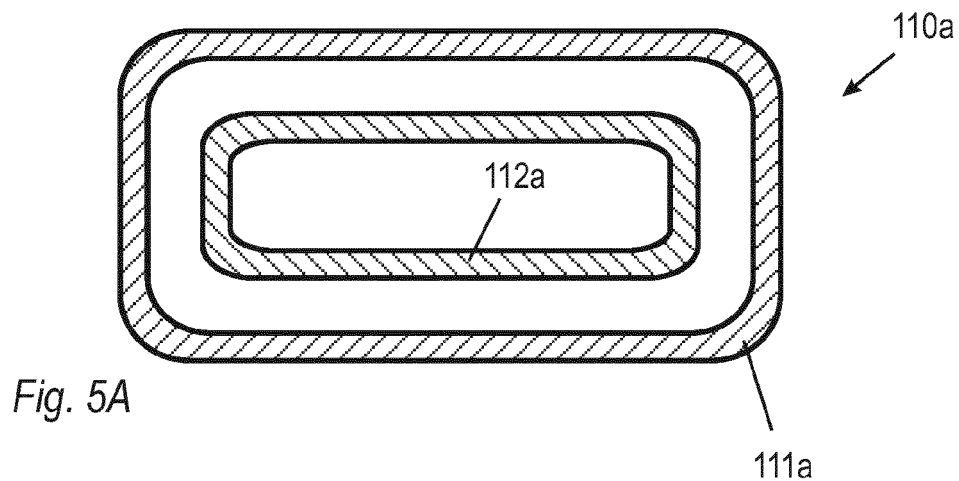


Fig. 4





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 15 18 5702

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   | GB 2 450 712 A (CNH UK LTD [GB])<br>7. Januar 2009 (2009-01-07)<br>* Seite 6, Zeilen 20-25; Abbildungen *<br>* Seite 7, Zeilen 32-36 *<br>* Seite 8, Zeilen 29-34 *<br>----- | 1-11   | INV.<br>B61D23/00<br>B61D23/02     |
| X   | DE 43 29 614 A1 (UESTRA HANNOVERSCHE VERKEHRSBE [DE]) 9. März 1995 (1995-03-09)<br>* Spalte 4, Zeilen 16-57; Abbildungen *<br>-----  | 1-11   |                                    |
| X   | DE 10 2012 214089 A1 (SIEMENS AG [DE])<br>13. Februar 2014 (2014-02-13)<br>* Absätze [0010], [0020], [0021];<br>Abbildungen *<br>-----                                       | 1-11   |                                    |
| X   | US 969 362 A (GREGG LOUISE I [US] ET AL)<br>6. September 1910 (1910-09-06)<br>* Seite 1, Zeilen 37-73; Abbildungen *<br>-----  | 1,4-9,11   |                                    |
| X   | KR 2002 0062545 A (SO JAE HYUNG [KR])<br>26. Juli 2002 (2002-07-26)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen *<br>-----   | 1,4,8,9,11   | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
| A   | CN 201 227 998 Y (JIANMIN XUAN [CN])<br>29. April 2009 (2009-04-29)<br>* das ganze Dokument *<br>-----   | 1,5  | B61D<br>B60R                       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt   |  |  |                                    |
| Recherchenort<br><b>München</b>   |  | Abschlußdatum der Recherche<br><b>26. Januar 2016</b>  | Prüfer<br><b>Schultze, Yves</b>    |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |  | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 18 5702

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.

26-01-2016

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|    | GB 2450712 A                                       | 07-01-2009                    | GB 2450712 A                      | 07-01-2009                    |
|    |  |                               | US 2009008895 A1                  | 08-01-2009                    |
| 15 | DE 4329614 A1                                      | 09-03-1995                    | AT 159472 T                       | 15-11-1997                    |
|    |  |                               | DE 4329614 A1                     | 09-03-1995                    |
|    |  |                               | DE 59404407 D1                    | 27-11-1997                    |
|    |  |                               | DK 0641701 T3                     | 20-07-1998                    |
| 20 |  |                               | EP 0641701 A1                     | 08-03-1995                    |
|    |  |                               | ES 2108921 T3                     | 01-01-1998                    |
|    |  |                               | GR 3025952 T3                     | 30-04-1998                    |
|    | DE 102012214089 A1                                 | 13-02-2014                    | DE 102012214089 A1                | 13-02-2014                    |
| 25 |  |                               | EP 2867066 A1                     | 06-05-2015                    |
|    |  |                               | US 2015197198 A1                  | 16-07-2015                    |
|    |  |                               | WO 2014023566 A1                  | 13-02-2014                    |
|    | US 969362 A  | 06-09-1910                    | KEINE                             |                               |
| 30 | KR 20020062545 A                                   | 26-07-2002                    | KEINE                             |                               |
|    | CN 201227998 Y                                     | 29-04-2009                    | KEINE                             |                               |

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 19531284 A1 [0002] [0005]
- EP 0940315 B1 [0003]
- EP 1826063 A1 [0004] [0006]