

(19)



(11)

EP 3 000 685 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.03.2016 Patentblatt 2016/13

(51) Int Cl.:
B61D 13/00 (2006.01) B61G 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15186597.9**

(22) Anmeldetag: **24.09.2015**

(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:
 • **Petto, Michael**
1220 Wien (AT)
 • **Orthner, Christoph**
1160 Wien (AT)
 • **Fischer, Michael**
1210 Wien (AT)
 • **Lechleitner, Christoph**
1180 Wien (AT)

(30) Priorität: **25.09.2014 DE 102014219485**

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

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bressel und Partner mbB**
Potsdamer Platz 10
10785 Berlin (DE)

(54) **SCHIENENFAHRZEUG MIT NICKSTÜTZEINRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Schienenfahrzeug (1), aufweisend

- einen ersten Wagenkasten (2),
- einen zweiten Wagenkasten (3), der dem ersten Wagenkasten (2) in Richtung einer Fahrzeuglängsachse (X) benachbart ist,
- einen dritten Wagenkasten (4), der dem ersten Wagenkasten (2) in Richtung der Fahrzeuglängsachse (X) benachbart ist,
- eine erste Nickstützeinrichtung (7), welche den ersten Wagenkasten (2) und den zweiten Wagenkasten (3) verbindet,
- eine zweite Nickstützeinrichtung (8), welche den ersten Wagenkasten (2) und den dritten Wagenkasten (4) verbindet,

wobei

- die erste Nickstützeinrichtung (7) und die zweite Nickstützeinrichtung (8) hydraulische oder elektrische Nickstützeinrichtungen sind, und über eine Koppeleinrichtung (23) miteinander gekoppelt sind,
- die Nickstützeinrichtungen (7, 8) und die Koppeleinrichtung (23) derart ausgebildet sind, dass bei einer Nickbewegung zwischen dem ersten Wagenkasten (2) und dem zweiten Wagenkasten (3) wenigstens eine erste Bewegung an der ersten Nickstützeinrichtung (7) wenigstens eine zweite Bewegung an der zweiten Nickstützeinrichtung (8) bedingt, sodass eine Nickbewegung zwischen dem ersten Wagenkasten (2) und dem dritten Wagenkasten (4) bedingt wird, die gleich groß oder im Wesentlichen gleich groß ist wie die Nickbewegung zwischen dem ersten Wagenkasten (2) und dem zweiten Wagenkasten (3).

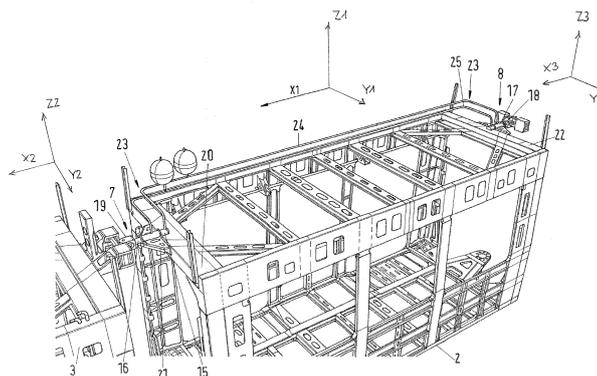


Fig.2

EP 3 000 685 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schienenfahrzeug mit einer Nickstützeinrichtung.

[0002] Gelenkig miteinander verbundene Fahrzeugteile eines Schienenfahrzeugs müssen bei ihrer Fahrt den unterschiedlichsten Bewegungen folgen können. So muss die gelenkige Verbindung insbesondere Knickbewegungen ermöglichen, wie sie auftreten, wenn das Fahrzeug durch eine Kurve fährt. Darüber hinaus müssen Nickbewegungen ermöglicht werden, wie sie auftreten, wenn das Fahrzeug über eine Kuppe oder durch eine Senke fährt. Im gewissen Umfang sollen auch Wankbewegungen (Torsionsbewegungen) erlaubt werden können, wie sie beispielsweise auftreten, wenn die Fahrzeugteile gegeneinander um die Fahrzeuglängsachse verdreht werden. Darüber hinaus ist zu beachten, dass die beschriebenen Bewegungen auch einander überlagert auftreten können.

[0003] Eine sogenannte Symmetralsteuerung für Nickgelenkwinkel hat die Aufgabe, bei einer sich einstellenden Nickbewegung für gleich große oder im Wesentlichen gleich große Nickwinkel auf beiden Seiten eines Wagenkastens oder Moduls eines Schienenfahrzeugs zu sorgen. Der Wagen oder das Modul ist auf beiden Seiten, d.h. der Vorder- und der Rückseite in Fahrzeuglängsrichtung, mit weiteren Wagen oder Modulen gelenkig verbunden. An dem vorderen und hinteren Gelenk, über welche der Wagen oder das Modul mit den jeweils anderen Modulen gekoppelt ist, findet bei Fahrt durch eine Wanne oder über eine Kuppe eine Nickbewegung statt.

[0004] Eine solche Symmetralsteuerung ist üblicherweise notwendig, um die Bodenfreiheit bei Fahrt über Kuppen zu erhöhen. Gelenke können in sogenannte "offene" (Nick-Drehgelenk) und "geschlossene" (Drehgelenk) Gelenke funktionell aufgeteilt werden, damit die Anzahl der Freiheitsgrade mit den Fahrwerken in Einklang steht. Dadurch entstehen teilweise sehr lange Wagenkästen, die sich hinsichtlich Bodenfreiheit nachteilig verhalten, weil man an manchen Gelenken große Nickwinkel bei Kuppe-/Wannenfahrt hat und bei anderen 0° (geschlossene Gelenke). Mit einer Symmetralsteuerung kann der Nickwinkel symmetrisch aufgeteilt werden, was sich vorteilhaft auf die Bodenfreiheit auswirkt und aber trotzdem die Freiheitsgrade begrenzt. Eine Symmetralsteuerung für eine Nickbewegung, welche auf zwei Gelenke wirkt, ersetzt üblicherweise ein offenes Gelenk, welches Nickwinkel ungeregelt zulässt und ein geschlossenes Gelenk, welches keine Nickwinkel zulässt.

[0005] Bisherige Symmetralsteuerungen sind über mechanische Hebel realisiert und benötigen viel Platz auf dem Dach eines Wagens oder Moduls. Die gattungsgemäße DE1142894A offenbart eine Symmetralsteuerung für Nickgelenkwinkel in Form eines doppelarmigen Hebels und zwei mit diesem gelenkig verbundenen Lenkerstangen.

[0006] Bei mechanischen Symmetralsteuerungen

wird die Nutzung des Dachs für den Einbau von Dachgeräten, beispielsweise Klimaanlage oder Energiespeicher, erschwert. Symmetralsteuerungen, die auf Gestängekonstruktionen basieren, sind beispielsweise bekannt von Stadtbahnwagen Flexity Swift von Bombardier Transportation GmbH. Solche Konstruktionen können nur auf relativ kurzen Modulen, bis zu einem Gelenkabstand von ca. 3 m, eingesetzt werden.

[0007] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Lösung für eines oder mehrere dieser Probleme anzugeben.

[0008] Nach einer grundlegenden Idee der Erfindung wird eine Symmetralsteuerung hydraulisch oder elektrisch ausgeführt. Die Symmetralsteuerung weist zwei Nickstützeinrichtungen auf, von denen eine an einem in Fahrzeuglängsrichtung vorderen Teil eines Wagenkastens angeordnet ist und die andere an dem hinteren Teil des Wagenkastens. Beide Nickstützeinrichtungen sind hydraulisch oder elektrisch derart miteinander gekoppelt, dass gleich große oder im Wesentlichen gleich große Nickwinkel eingestellt werden.

[0009] Durch eine hydraulische oder elektrische Kopplung kann die Symmetralsteuerung ohne platzintensive Gestänge zwischen zwei Gelenken ausgeführt werden und es wird damit einerseits die Nutzung des Daches für Dachgeräte verbessert und andererseits der Einsatz einer Symmetralsteuerung zwischen Gelenken auch auf längeren Wagenkastenmodulen, bei größeren Gelenkabständen, ermöglicht.

[0010] Die Einstellung der Nickwinkel erfolgt mittels genannter Nickstützeinrichtungen, die am vorderen Ende und hinteren Ende eines Wagens oder Moduls angebracht sind und diesen Wagen/dieses Modul jeweils mit einem benachbarten Wagen/Modul koppeln. Die Nickstützeinrichtung weist zwei relativ zueinander bewegliche Komponenten auf, die relativ zueinander beweglich sind, vorzugsweise translatorisch. Ein Beispiel ist hierfür ein Kolben, der in einem Zylinder beweglich ist und eine Kolbenstange aufweisen kann, die ebenfalls relativ zu dem Zylinder beweglich ist. Durch die zueinander beweglichen Komponenten kann die Nickstützeinrichtung insbesondere verkürzt oder verlängert werden. Die Nickstützeinrichtungen sind derart miteinander gekoppelt, dass bei der ersten Nickstützeinrichtung der Betrag der Bewegung der beiden relativ zueinander beweglichen Komponenten gleich groß oder im Wesentlichen gleich groß ist wie der Betrag der Bewegung der beiden relativ zueinander beweglichen Teile der zweiten Nickstützeinrichtung. Bei einer hydraulischen oder elektrischen Kopplung der beiden Nickstützeinrichtungen kann die Kopplung platzsparend in einem seitlichen Bereich des Daches oder entlang einer Seitenwand erfolgen. Beispielsweise können Hydraulikleitungen, über welche beide Nickstützeinrichtungen miteinander gekoppelt sind, in einem solchen seitlichen Bereich des Daches oder entlang der Seitenwand eines Wagenkastens geführt sein.

[0011] Insbesondere wird von der Erfindung ein Schienenfahrzeug angegeben, aufweisend

- einem ersten Wagenkasten,
- einem zweiten Wagenkasten, der dem ersten Wagenkasten in Richtung einer Fahrzeuglängsachse benachbart ist,
- einem dritten Wagenkasten, der dem ersten Wagenkasten in Richtung der Fahrzeuglängsachse benachbart ist,
- einer ersten Nickstützeinrichtung, welche den ersten Wagenkasten und den zweiten Wagenkasten verbindet,
- einer zweiten Nickstützeinrichtung, welche den ersten Wagenkasten und den dritten Wagenkasten verbindet,

wobei

- die erste Nickstützeinrichtung und die zweite Nickstützeinrichtung hydraulische oder elektrische Nickstützeinrichtungen sind, und über eine Koppeleinrichtung miteinander gekoppelt sind,
- die Nickstützeinrichtungen und die Koppeleinrichtung derart ausgebildet sind, dass bei einer Nickbewegung zwischen dem ersten Wagenkasten und dem zweiten Wagenkasten wenigstens eine erste Bewegung, insbesondere Verkürzung oder Verlängerung, an der ersten Nickstützeinrichtung wenigstens eine zweite Bewegung, insbesondere Verkürzung oder Verlängerung, an der zweiten Nickstützeinrichtung bewirkt, sodass eine Nickbewegung zwischen dem ersten Wagenkasten und dem dritten Wagenkasten bewirkt wird, die gleich groß oder im Wesentlichen gleich groß ist wie die Nickbewegung zwischen dem ersten Wagenkasten und dem zweiten Wagenkasten.

[0012] Eine erfindungsgemäße Symmetralsteuerung weist die Nickstützeinrichtungen und die Koppeleinrichtung auf.

[0013] Neben den erwähnten drei Wagenkästen kann das Schienenfahrzeug weitere Wagenkästen aufweisen. Die Wagenkästen sind durch Gelenke miteinander verbunden. Das Schienenfahrzeug weist zumindest drei Wagenkästen auf, die durch Gelenke miteinander verbunden sind. Sollte es mehr als drei Wagenkästen aufweisen, so erstreckt sich eine Symmetralsteuerung vorzugsweise auf drei hintereinander folgende Wagenkästen. Ein Schienenfahrzeug kann mehrere Symmetralsteuerungen aufweisen, wobei eine Symmetralsteuerung jeweils zwei Nickstützeinrichtungen und eine Koppeleinrichtung aufweist.

[0014] Das Schienenfahrzeug ist insbesondere eine Straßenbahn, am meisten bevorzugt eine aus Modulen aufgebaute Straßenbahn. Modularartige Straßenbahnen sind an sich bekannt. Vorzugsweise sind Module über ein Gelenke und einen Wellenbalg miteinander verbunden. Der Begriff Wagenkasten umfasst in dieser Erfindung auch einen Wagenkasten eines Moduls, beispielsweise für eine Straßenbahn.

[0015] Die Fahrzeuglängsachse erstreckt sich geradlinig entlang des gesamten Schienenfahrzeugs bzw. entlang aller Wagenkästen, wenn alle Wagenkästen auf einer Ebene und in gerader Linie angeordnet sind.

[0016] Für jeden Wagenkasten ist wiederum eine eigene Längsachse, die Wagenkastenlängsachse definiert, die parallel zur Fahrtrichtung bei Geradeausfahrt ist bzw. bei Geradeausfahrt in Fahrtrichtung ausgerichtet ist. Die Wagenkastenlängsachse wird hierin als X-Achse bezeichnet, mit Zusatz der Nummer des betreffenden Wagenkastens. Alle Wagenkastenlängsachsen können eine Fahrzeuglängsachse bilden, wenn alle Wagenkästen auf einer Ebene stehen und gerade hintereinander stehen. In anderen Fällen, z.B. bei Drehen oder Nicken der Wagenkästen relativ zueinander, stehen Wagenkastenlängsachsen benachbarter Wagenkästen in einem Winkel zueinander. Eine quer zur Wagenkastenlängsachse stehende Achse wird hierin als Querachse oder Y-Achse bezeichnet, gegebenenfalls mit Zusatz der Nummer des betreffenden Wagenkastens. Die Y Achse steht quer zum Wagenkasten, d.h. quer in Richtung Seitenwand zeigend. Vorzugsweise steht die Querachse senkrecht zur Längsachse.

[0017] Die Z-Achse ist eine relative Wagenkastenlängsachse und relativ zur Querachse senkrecht stehende, nach oben stehende Achse.

[0018] Die erste Nickstützeinrichtung und die zweite Nickstützeinrichtung sind zwischen benachbarten Wagenkästen oder Modulen angeordnet. Sie können im Bereich des Gelenks angeordnet sein. Eine vorteilhafte Anordnung ist im oberen Bereich oder im Bereich des Daches zwischen zwei Wagenkästen. Der Begriff "Wagenkasten" bezieht sich sowohl auf Schienenfahrzeugwagen, die eine Vorder- und eine Rückwand aufweisen, als auch auf den Wagenkasten, bei denen die Vorderwand und/oder Rückwand fehlt, wie bei z.B. der Wagenkasten eines Moduls, wo in der Regel keine Vorder- oder Rückwand vorhanden ist oder zumindest eine dieser Wände fehlt, zum Beispiel bei einem Kopfmodul. Module sind vorzugsweise mittels eines sogenannten Wellenbalgs miteinander verbunden, der eine flexible Außenwand bildet.

[0019] Bei einer gleich großen oder im Wesentlichen gleich großen Nickbewegung ist vorzugsweise ein erster Nickwinkel zwischen dem ersten Wagenkasten und dem zweiten Wagenkasten und ein zweiter Nickwinkel zwischen dem ersten Wagenkasten und dem dritten Wagenkasten gleich groß oder im Wesentlichen gleich groß. Der Nickwinkel ist vorzugsweise definiert als Winkel zwischen der Z-Achse des ersten Wagenkastens und der Z-Achse des zweiten Wagenkastens (Nickwinkel zwischen Wagenkasten 1 und Wagenkasten 2) bzw. als der Winkel zwischen der Z-Achse des ersten Wagenkastens und der Z-Achse des dritten Wagenkastens (Nickwinkel zwischen Wagenkasten 1 und Wagenkasten 3).

[0020] Bei einer elektrischen Kopplung kann eine Nickstützeinrichtung ebenfalls einen Zylinder und einen Kolben aufweisen, wobei der Kolben eine Kolbenstange auf-

weisen oder mit einer Kolbenstange gekoppelt sein kann. Der Zylinder kann allgemein als Arbeitszylinder bezeichnet werden. Im Fall einer elektrischen Nickstützeinrichtung können Kolbenbewegungen innerhalb der Zylinder der beiden Nickstützeinrichtungen elektrisch miteinander synchronisiert werden. Es können elektrische Aktuatoren vorhanden sein, welche die Kolbenbewegung und Einstellung vornehmen. Wegmesser können vorhanden sein, die eine Auslenkung bei einer Nickbewegung messen. In einer Steuerungseinrichtung können die Signale aus den Wegmessern verarbeitet werden und entsprechende Signale an die Aktuatoren weitergeben, um eine Synchronisation von Kolbenbewegungen zu erreichen.

[0021] Die Koppelinrichtung kann eine hydraulische Koppelinrichtung sein, insbesondere Hydraulikleitungen aufweisen. In einer Variante der Erfindung sind die Nickstützeinrichtungen hydraulische Nickstützeinrichtungen. Sie weisen vorzugsweise jeweils einen Hydraulikzylinder und einen darin beweglichen Kolben auf, der vorzugsweise mit einer Kolbenstange verbunden ist. Der Kolben kann einem Wagenkasten angekoppelt sein und der Zylinder an einem benachbarten Wagenkasten.

[0022] Die Hydraulikzylinder sind insbesondere über Hydraulikleitungen aneinander gekoppelt. Eine Hydraulikleitung ist eine Verbindungsleitung für ein Arbeitsmedium, insbesondere ein Hydraulikfluid. Mit einer Hydraulikleitung kann eine hydraulische Kopplung von Arbeitsräumen der Hydraulikzylinder erfolgen. Arbeitsräume der Hydraulikzylinder können über Hydraulikleitungen so miteinander gekoppelt sein, dass eine Verschiebung eines ersten Kolbens innerhalb eines ersten Hydraulikzylinders der ersten Nickstützeinrichtung eine dem Betrag nach gleich große oder im Wesentlichen gleich große Verschiebung eines zweiten Kolbens in einem zweiten Hydraulikzylinder der zweiten Nickstützeinrichtung bewirkt. Die Kolben können jeweils eine Kolbenstange aufweisen oder mit einer Kolbenstange gekoppelt sein, welche der Bewegung des Kolbens entsprechend bewegt wird. Jeder Hydraulikzylinder kann zwei Zylinderkammern aufweisen, wobei eine erste Zylinderkammer auf einer ersten Seite des Kolbens angeordnet ist und eine zweite Zylinderkammer auf einer zweiten Seite des Kolbens angeordnet ist. Die erste und die zweite Seite des Kolbens können auch als Vorder- und Rückseite bezeichnet werden.

[0023] Die Zylinderkammern sind in ihrer Größe vorzugsweise variabel, indem die Größe durch die Bewegung des Kolbens innerhalb des Zylinders geändert wird. Die erste Nickstützeinrichtung ist vorzugsweise mit der zweiten Nickstützeinrichtung so gekoppelt, dass die erste Zylinderkammer der ersten Nickstützeinrichtung mit der zweiten Zylinderkammer der zweiten Nickstützeinrichtung über eine Hydraulikleitung verbunden ist und die zweite Zylinderkammer der ersten Nickstützeinrichtung mit der ersten Zylinderkammer der zweiten Nickstützeinrichtung über eine Hydraulikleitung verbunden ist. Dies wird auch als gekreuzte Anordnung der Hydraulikleitungen bezeichnet. Durch diese gekreuzte Anordnung kann

eine vorteilhafte Synchronisation beider Nickstützeinrichtungen erzielt werden, sodass sich im Bereich der ersten Nickstützeinrichtung und im Bereich der zweiten Nickstützeinrichtung gleiche oder im Wesentlichen gleiche Nickwinkel einstellen.

[0024] In einer Ausführungsform wird ein Schienenfahrzeug angegeben, wobei die erste Nickstützeinrichtung einen ersten Hydraulikzylinder aufweist und die zweite Nickstützeinrichtung einen zweiten Hydraulikzylinder aufweist, wobei der erste Hydraulikzylinder drehbar um eine quer zur Wagenkastenlängsachse stehende Achse Y an dem ersten oder dem zweiten Wagenkasten angelenkt ist und der zweite Hydraulikzylinder drehbar um eine quer zur Wagenkastenlängsachse stehende Achse Y an dem ersten oder dem dritten Wagenkasten angelenkt ist. In dieser Ausführungsform ist eine sehr gute Einstellung der Nickstützeinrichtungen relativ zu benachbarten Wagenkästen bei einer Nickbewegung gegeben. In einer bevorzugten Variante werden die Hydraulikzylinder an dem ersten Wagenkasten angelenkt, wodurch in dieser Ausführungsform die Trennung von Wagenkästen deutlich erleichtert wird. Es kann in diesem Fall eine Koppelinrichtung, insbesondere eine hydraulische Koppelinrichtung, an dem ersten Wagenkasten angeordnet sein.

[0025] Durch diese Ausführungsform kann ein Höhenversatz zwischen den Gelenkpunkten zweier Gelenke, die am ersten Wagenkasten vorn und am ersten Wagenkasten hinten angeordnet sind, besser ausgeglichen werden. Der Gelenkpunkt ist der Drehpunkt eines Gelenks. Ein solcher Höhenversatz entsteht bei einer Nickbewegung beispielsweise dann, wenn ein erstes Gelenk sich noch im Bereich einer Kuppe oder Wanne auf der Fahrtstrecke befindet, während das andere Gelenk diesen Bereich bereits verlassen hat. Zusätzlich ergibt sich ein Höhenversatz durch die elastische Verformung der Wagenkästen, speziell bei beladenen Fahrzeugen. Ein Höhenversatz kann ferner auch auf einem ebenen Gleis vorhanden sein, durch eine Durchbiegung eines unteren Gelenks, das im Vergleich zum Wagenkasten durch eine kleinere Baugröße weniger steif ist.

[0026] In einer Ausführungsform der Erfindung ist der erste Hydraulikzylinder an einem Dachquerträger des ersten (bevorzugt) oder des zweiten Wagenkastens angelenkt. In analoger Weise kann der zweite Hydraulikzylinder an einem Dachquerträger des ersten (bevorzugt) oder des dritten Wagenkastens angelenkt sein. Durch eine solche Anordnung wird eine günstige Krafterleitung von einem Wagenkasten auf die Nickstützeinrichtung bzw. umgekehrt erreicht.

[0027] In einer Ausführungsform ragt der erste Hydraulikzylinder teilweise oder ganz in eine erste Aussparung hinein, die in einem Dachträger des ersten oder des zweiten Wagenkastens gebildet ist. Vorzugsweise ragt der erste Hydraulikzylinder in eine erste Aussparung des Dachquerträgers des ersten Wagenkastens hinein, wenn der erste Hydraulikzylinder an dem Dachquerträger des ersten Wagenkastens angelenkt ist. In einer an-

deren Variante ragt der erste Hydraulikzylinder in eine erste Aussparung in einem Dachquerträger des zweiten Wagenkastens hinein, wenn der erste Hydraulikzylinder an dem Dachquerträger des zweiten Wagenkastens angelenkt ist. Durch diese Anordnungen wird ein vorteilhaft platzsparender Einbau einer Nickstützeinrichtung zwischen zwei Wagenkästen realisiert. In analoger Weise kann bei einer weiteren Ausführungsform der zweite Hydraulikzylinder der zweiten Nickstützeinrichtung teilweise oder ganz in eine zweite Aussparung hineinragen, die in einem Dachquerträger des ersten oder des dritten Wagenkastens gebildet ist. Hier wird ein analoger Vorteil erzielt.

[0028] Vorteilhafterweise ist die erste und/oder zweite Aussparung in einem Dachträger so geschaffen, dass ein Hydraulikzylinder, der ganz oder teilweise dort hineinragt, derart freigestellt in der Aussparung angeordnet ist, sodass er in der Aussparung nach oben und nach unten beweglich, insbesondere schwenkbar, ist. Eine solche bewegliche, freigestellte Lage ist vorzugsweise dann realisiert, wenn benachbarte Wagenkästen auf einer Ebene angeordnet sind, anders ausgedrückt, wenn der Nickwinkel zwischen beiden Wagenkästen null ist.

[0029] In einer Ausführungsform ist der erste Hydraulikzylinder mit einem vorderen Bereich des ersten Hydraulikzylinders angelenkt, wobei der genannte vordere Bereich einer Öffnung des ersten Hydraulikzylinders benachbart ist. In einer analogen Weise kann der zweite Hydraulikzylinder der zweiten Nickstützeinrichtung mit einem vorderen Bereich angelenkt sein, wobei dieser vordere Bereich einer Öffnung des zweiten Hydraulikzylinders benachbart ist. Mit dieser Ausführungsform wird eine verbesserte Führung eines Kolbens in dem Hydraulikzylinder erzielt. Es ist hierzu von Vorteil, wenn die Zylinderlagerung in einem vorderen Bereich des Zylinders, dort wo die Zylinderöffnung angeordnet ist, realisiert wird. Die Öffnung des ersten bzw. zweiten Hydraulikzylinders ist eine Öffnung, durch welche das relativ zum Zylinder bewegliche Teil der Nickvorrichtung bewegt wird, insbesondere eine Kolbenstange, die an einen im Inneren des Zylinders beweglichen Kolben gekoppelt ist.

[0030] In einer Ausführungsform der Erfindung weist die erste Nickstützeinrichtung eine erste Kolbenstange auf, die an dem ersten Wagenkasten angelenkt ist, wenn der erste Hydraulikzylinder an dem zweiten Wagenkasten angelenkt ist, oder die an dem zweiten Wagenkasten angelenkt ist, wenn der erste Hydraulikzylinder an dem ersten Wagenkasten angelenkt ist. In analoger Weise kann in einer weiteren Ausführungsform die zweite Nickstützeinrichtung eine zweite Kolbenstange aufweisen, die an dem ersten Wagenkasten angelenkt ist, wenn der zweite Hydraulikzylinder an dem dritten Wagenkasten angelenkt ist, oder die an dem dritten Wagenkasten angelenkt ist, wenn der zweite Hydraulikzylinder an dem ersten Wagenkasten angelenkt ist.

[0031] Durch diese Anlenkung können Nickbewegungen von der Nickstützeinrichtung besonders gut aufgenommen werden. Insbesondere ist die genannte erste

Kolbenstange drehbar um eine quer zur Wagenkastenlängsachse stehende Y Achse des Wagenkastens und drehbar um eine Z-Achse des Wagenkastens angelenkt. Entsprechend ist vorzugsweise die zweite Kolbenstange drehbar um eine quer zur Wagenkastenlängsachse stehende Achse und drehbar um eine Z-Achse angelenkt. Bei einer solchen Anlenkung einer Kolbenstange werden sowohl Dreh- als auch Nickbewegungen von der Nickstützeinrichtung vorteilhaft aufgenommen.

[0032] Eine Anlenkung der Kolbenstange kann vorteilhaft mit Hilfe eines Kugelgelenks erfolgen.

[0033] In einer Ausführungsform weist die erste und/oder die zweite Nickstützeinrichtung ein elastisches Element auf, wobei durch Verformung des elastischen Elements eine Verwindung der Nickstützeinrichtung um eine Längsachse eines der benachbarten Wagenkästen ermöglicht ist. Das Elastische Element kann zwischen zwei starren Elementen der Nickstützeinrichtung angeordnet und mit diesen starren Elementen verbunden sein. Mit einem solchen elastischen Element kann sich die Nickstützeinrichtung besonders gut an eine Wankbewegung zwischen Wagenkästen anpassen.

[0034] In einer Variante weist das Schienenfahrzeug ein wankelastisches Gelenk zwischen dem ersten und dem zweiten Wagenkasten und/oder ein wankelastisches Gelenk zwischen dem ersten und dem dritten Wagenkasten auf. Ein wankelastisches Gelenk ermöglicht durch seine Elastizität eine Wankbewegung.

[0035] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1a, b ein erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug in Gesamtansicht, und bei Fahrt über eine Kuppe in einer Teilansicht

Fig. 2 den Wagenkastenrohbau eines Schienenfahrzeugs mit Nickstützeinrichtungen,

Fig. 3 zwei über eine Koppelinrichtung miteinander gekoppelte hydraulische Nickstützeinrichtungen,

Fig. 4 die Anbringung einer Nickstützeinrichtung an einem oberen Querträger eines Wagenkastens in einer ersten Perspektive und

Fig. 5 die Anbringung einer Nickstützeinrichtung an einem oberen Querträger eines Wagenkastens in einer zweiten Perspektive.

[0036] Das Schienenfahrzeug 1 in Fig. 1a, hier eine modularartig aufgebaute Straßenbahn, weist einen ersten Wagenkasten 2, einen zweiten Wagenkasten 3 und einen dritten Wagenkasten 4 auf. Die Wagenkästen sind Wagenkästen von Straßenbahnmodulen. Das Schienenfahrzeug 1, hier eine modularartige Straßenbahn, weist noch weitere Wagenkästen auf, die mit 5 und 6 bezeichnet sind. Die Begriffe erster Wagenkasten, zweiter Wagenkasten und dritter Wagenkasten geben in dieser Darstellung keine Reihenfolge an. So ist in diesem Fall der zweite Wagenkasten 3 der Wagenkasten eines Kopfmoduls. Der sogenannte erste Wagenkasten 2 folgt erst da-

hinter.

[0037] Gezeigt sind die Fahrzeuginnenachse X und die Längsachsen der einzelnen Wagenkästen X1 des ersten Wagenkastens 2, X2 des zweiten Wagenkastens 3 und X3 des dritten Wagenkastens 4.

[0038] Schematisch in Fig. 1 a dargestellt sind eine erste Nickstützeinrichtung 7, welche den ersten Wagenkasten 2 und den zweiten Wagenkasten 3 in einem oberen Wagenkastenbereich verbindet. Ebenfalls schematisch dargestellt ist eine zweite Nickstützeinrichtung 8, welche den ersten Wagenkasten 2 und den dritten Wagenkasten 4 in einem oberen Wagenkastenbereich verbindet. Die Nickstützeinrichtungen 7, 8 sind im Realfall von den Wellenbälgen 9 und 10 verdeckt. Die Wellenbälge 9, 10 verbinden die einzelnen Module des Schienenfahrzeugs bzw. deren Wagenkästen miteinander. Im unteren Bereich der Wellenbälge ist jeweils ein nicht dargestelltes Gelenk angeordnet.

[0039] Fig. 1a zeigt die Straßenbahn 1 in ihrer Position auf einer Ebene. In Fig. 1b ist die absichtlich übertriebene Darstellung einer Fahrt über eine Kuppe gezeigt. Dargestellt sind der erste Wagenkasten 2, der zweite Wagenkasten 3 und der dritte Wagenkasten 4. Bei der Fahrt über die Kuppe werden der Wagenkasten 2 relativ zu dem Wagenkasten 3 um den Gelenkpunkt 11 um eine senkrecht zur Zeichnungsebene stehende Y-Achse gedreht. Entsprechend wird der Wagenkasten 4 relativ zu dem Wagenkasten 2 im Gelenkpunkt 12 um eine senkrecht zur Zeichnungsebene stehende Y-Achse gedreht.

[0040] Die Kuppenfahrt führt zu einer Nickbewegung der Wagenkästen gegeneinander. Zwischen dem ersten Wagenkasten 2 und dem zweiten Wagenkasten 3 bildet sich der Nickwinkel α aus. Zwischen dem ersten Wagenkasten 2 und dem dritten Wagenkasten 4 wird der Nickwinkel β gebildet. Zwischen dem Dachende des zweiten Wagenkastens 3 und dem gegenüber liegenden Dachende des ersten Wagenkastens 2 ist ein Höhenversatz erkennbar, da der zweite Wagenkasten 3 relativ zum ersten Wagenkasten 2 nach unten genickt ist. Der Wagenkasten 2 befindet sich auf der höchsten Position. Ein entsprechender Höhenversatz ist zwischen den Dachenden des ersten Wagenkastens 2 und des dritten Wagenkastens 4 erkennbar.

[0041] Dort, wo die Nickwinkel α , β eingezeichnet sind, befindet sich im Realfall der Wellenbalg 9 bzw. 10 im gedehnten Zustand, ohne dass die hier nur zu Anschauungszwecken gezeigte Lücke gebildet ist. Der Nickwinkel α ist der Winkel zwischen der Senkrechtachse Z1 des ersten Wagenkastens 2 und der Senkrechtachse Z2 des zweiten Wagenkastens 3. In analoger Weise ist der Nickwinkel β der Winkel zwischen der Achse Z1 des ersten Wagenkastens 2 und der Achse Z3 des dritten Wagenkastens 4.

[0042] Bei einer Fahrt durch eine Senke wäre die Knickrichtung zwischen den Wagenkästen umgekehrt, d.h. die Winkel α und β würden sich zur anderen Seite, also nach unten, öffnen. Die Symmetralsteuerung, aufweisend die hier nur schematisch dargestellten Nickstüt-

zeleinrichtungen 7, 8 sowie eine hier nicht dargestellte Koppeleinrichtung, sorgt dafür, dass die Nickwinkel α und β gleich groß oder im Wesentlichen gleich groß sind. Wird in dem hier gezeigten Beispiel die Nickstützeinrichtung 7 durch Kuppenfahrt verlängert, so wird über die Koppeleinrichtung eine dem Betrag nach gleich große oder im Wesentlichen gleich große Verlängerung der Nickstützeinrichtung 8 bewirkt.

[0043] In Fig. 2 ist der Rohbau des ersten Wagenkastens 2 gezeigt. Ebenfalls teilweise dargestellt ist der Rohbau des zweiten Wagenkastens 3. Nach hinten schließt sich der hier nicht gezeigte dritte Wagenkasten 4 an (s. Fig. 1).

[0044] In Fig. 2 sind die maßgeblichen Achsen der benachbarten Wagenkästen eingezeichnet. Es sind die bei Wagenkasten 2 die Längsachse X1, die Querachse Y1 und die Senkrechtachse Z1, bei dem Wagenkasten 3 die Längsachse X2, die Querachse Y2 und die Senkrechtachse Z2, bei dem hier nicht dargestellten Wagenkasten 4 die Längsachse X3, die Querachse Y3 und die Senkrechtachse Z3.

[0045] Die erste Nickstützeinrichtung 7 weist einen ersten Hydraulikzylinder 15 auf und eine erste Kolbenstange 16, die in dem ersten Hydraulikzylinder 15 verschiebbar ist. In analoger Weise weist die zweite Nickstützeinrichtung 8 eine zweite Kolbenstange 18 auf. Die erste Kolbenstange 16 ist über eine Gelenkklaue 19 an dem zweiten Wagenkasten 3 angelenkt. Der erste Hydraulikzylinder 15 ist an einem Dachquerträger 20 des ersten Wagenkastens 2 befestigt. Dazu ist der erste Hydraulikzylinder 15 in ein Befestigungselement 21 eingesetzt, das mit dem Träger 20 verschraubt ist. Für die Anlenkung der zweiten Kolbenstange 18 der zweiten Nickstützeinrichtung 8 und die Befestigung des zweiten Hydraulikzylinders 17 an einem zweiten Dachquerträger 22 wird das analoge Prinzip angewandt wie bei der ersten Nickstützeinrichtung 7.

[0046] Die erste Nickstützeinrichtung 7 und die zweite Nickstützeinrichtung 8 in Fig. 2 sind über die Koppeleinrichtung 23 miteinander gekoppelt, wobei die Koppeleinrichtung die Hydraulikleitungen 24 und 25 aufweist, die entlang und oberhalb der in dieser Darstellung hinteren Seitenwand des Wagenkastens 2 geführt sind. Es ist erkennbar, dass nahezu der gesamte Dachbereich für Aufbauten frei bleibt.

[0047] In Fig. 3 ist das Wirkprinzip der Kopplung zwischen beiden Nickstützeinrichtungen 7 und 8 gezeigt. Wird das Fahrzeug mit dem Modul 3 voran auf eine Kuppe bewegt, wie in Fig. 1 b gezeigt, dann wird die Nickstützeinrichtung 7 verlängert. Auf die Kolbenstange 16 wird eine Zugkraft F ausgeübt, wobei die Kolbenstange aus dem ersten Hydraulikzylinder 15 hinausgezogen wird. Der mit der Kolbenstange 16 verbundene Kolben 26 wird in dem Zylinder 15 nach links verschoben. Dadurch wird eine Hydraulikflüssigkeit in der zweiten Zylinderkammer 27 komprimiert und in die Kopplungsleitung 25 gepresst. Von dort aus gelangt die Flüssigkeit in die erste Zylinderkammer 28 des Zylinders 17 der zweiten

Nickstützeinrichtung 8 an der gegenüberliegenden Seite des Wagenkastens 2. Durch Einleitung des Fluids in die erste Kammer 28 wird der Kolben 29 nach rechts verschoben und infolge dessen die Kolbenstange 18 der zweiten Nickstützeinrichtung 8 aus dem Zylinder 17 heraus, nach rechts verschoben. In dem Zylinder 17 wird die zweite Kammer 30 verkleinert und darin befindliches Fluid durch die Hydraulikleitung 24 in die erste Kammer 31 des Hydraulikzylinders 15 der ersten Nickstützeinrichtung 7 gepresst. Da bei diesem Aufbau eine erste Kammer 31 eines ersten Zylinders 15 mit der zweiten Kammer 30 eines zweiten Zylinders 17 verbunden ist, und die erste Kammer 28 eines zweiten Zylinders 17 mit der zweiten Kammer 27 des ersten Zylinders 15 verbunden ist, wird diese Anordnung auch als gekreuzte Anordnung bezeichnet. Die jeweils erste Kammer liegt auf einer ersten Seite des jeweiligen Zylinders, die jeweils zweite Kammer auf der zur ersten Seite gegenüberliegenden Seite des Zylinders, der Gegenseite.

[0048] Bei einer Fahrt des Schienenfahrzeugs 1 durch eine Wanne würde die Kolbenstange 16 in den Zylinder 15 hineingedrückt und durch die Kopplung über die Koppelrichtung 23 die Kolbenstange 18 ebenso in den Zylinder 17 hineingedrückt. Die Druckausgleichsbehälter 32, 33 sind jeweils mit einer der Hydraulikleitungen verbunden und sorgen für konstanten Druck.

[0049] Fig. 4 und Fig. 5 zeigen eine Ausführungsform einer Nickstützeinrichtung 7', die im Vergleich mit der Ausführungsform aus Fig. 2 und Fig. 3 abgewandelt ist. Der erste Hydraulikzylinder 15' ist drehbar um eine quer zur Wagenkastenlängsachse X1 stehende Achse Y1, die in Form eines Pfeils eingezeichnet ist, an dem ersten Wagenkasten 2 angelenkt. Die Achse Y1 ist somit die Drehachse des Drehgelenks 34. Zwei Lagerzapfen 35, 36 sind in Buchsen 37, 38, welche an den Zylinder 15' seitlich angesetzt sind, drehfest relativ zum Zylinder 15' befestigt. Die Zapfen 35, 36 sind drehbar in jeweils zwei Lagerbuchsen 39, 40 und 41, 42 gelagert. Die Lagerbuchsen 39, 40, 41, 42 sind an einen Gelenkträger 43 gefügt, welcher an einen Dachquerträger 20' des ersten Wagenkastens 2 angefügt ist.

[0050] In dem Dachquerträger 20' des ersten Wagenkastens 2 ist eine erste Aussparung 44 vorgesehen, in welche der erste Hydraulikzylinder 15' hineinragt. Mit Hilfe dieser Aussparung ist es möglich, die Nickstützeinrichtung 7' platzsparend zwischen dem ersten Wagenkasten 2 und dem zweiten Wagenkasten 3 unterzubringen. Weiterhin ist es vorteilhaft möglich, den Hydraulikzylinder 15' in einem vorderen, der Eintrittsöffnung für den Kolben 16' benachbarten Bereich anzulenken, wie anhand der Fig. 5 noch beschrieben. Weiterhin kann bei der gezeigten Anordnung des Hydraulikzylinders 15 die auf den Zylinder bzw. die Kolbenstange 16' aufgebrachte Kraft direkt in den Dachquerträger 20' eingeleitet werden, da keine konstruktiven Biegemomente eingeleitet werden.

[0051] Die Aussparung 44 ist vorzugsweise dergestalt, dass der Hydraulikzylinder 15' in der Aussparung 44 frei

schwebt, wenn der erste Wagenkasten 2 und der zweite Wagenkasten 3 geradlinig, d.h. ohne Gelenkeinschlag, auf einer Ebene angeordnet sind. Dadurch wird ein Freiraum bzw. Spiel für eine Bewegung des Zylinders 15' sowohl bei einer Bewegung relativ zum Dachquerträger 20' nach unten, bei Fahrt durch eine Senke/Wanne als auch eine Bewegung relativ nach oben, bei Fahrt über eine Kuppe, ermöglicht.

[0052] In Fig. 5, aber auch in Fig. 4, ist ferner dargestellt, dass die Anlenkung des Zylinders 15' in einem Bereich erfolgt, der der Öffnung 45 benachbart ist, durch welche der Kolben 16' in den Zylinder 15' eingeführt ist. Hierdurch wird eine verbesserte Führung des Kolbens 16' in dem Zylinder 15' und dadurch ein stabilerer Betrieb der Nickstützeinrichtung 7' erzielt.

[0053] Mit der Gelenkklaue 19' ist der damit verbundene Kolben 16' an dem zweiten Wagenkasten 3 angelenkt. Vorteilhafterweise ist die Anlenkung als Kugelgelenk 46 ausgeführt, wobei die Gelenkklaue 19' die nicht näher dargestellte Kugel umgreift. Der von der Gelenkklaue 19' umgriffene Gelenkteil des Gelenks 46 ist über einen Gelenkträger 47, der zweiteilig ausgeführt ist, an einem Dachquerträger 48 (siehe Fig. 4) des zweiten Wagenkastens 3 befestigt.

[0054] An dem Gelenk 46 ist die Kolbenstange 16' relativ zu dem zweiten Wagenkasten 3 um die Y2- und um die Z2-Achse drehbar. Die Drehbarkeit um die Z2-Achse gewährleistet die Einstellung der Nickstützeinrichtung 7' bei einer Kurvenfahrt. Die Drehbarkeit um die Y2-Achse ermöglicht eine noch bessere Einstellung der Nickstützeinrichtung 7' bei einer Nickbewegung.

[0055] Es ist in Fig. 5 die Situation zwischen den Wagenkästen 2 und 3 gezeigt. Bei den benachbarten Wagenkästen 2 und 4, am anderen Ende des Wagenkastens 2 (s. Fig. 1a) ist die Kolbenstange 18 (siehe Fig. 2) in analoger Weise an dem Wagenkasten 4 angelenkt wie die Kolbenstange 16' an dem Wagenkasten 3: Die zweite Kolbenstange 18 ist drehbar um die quer zur Wagenkastenlängsachse X3 des Wagenkastens 4 stehende Achse Y3 angelenkt und drehbar um eine nach oben stehende Achse Z3 an dem Wagenkasten 4 angelenkt. Die zweite Kolbenstange 18 und die genannten Achsen sind in Fig. 2 gezeigt. In der abgewandelten Ausführungsform der Fig. 4 und 5 (weil der erste Hydraulikzylinder 15' im Vergleich zu Fig. 2 drehbar um eine quer zur Wagenkastenlängsachse X1 stehende Achse Y1 ist) kann die zweite Kolbenstange auch mit 18' statt mit 18 bezeichnet werden.

[0056] Eine Drehbarkeit des ersten Wagenkastens 2 und des zweiten Wagenkastens 3 relativ zueinander um die X2-Achse und X1 Achse (bei Geradeausstellung der Wagenkästen in der Ebene) wird u.a. durch elastische Verbindungsteile 49, 50 ermöglicht, die innerhalb des mehrteiligen Trägers 47 angeordnet sind, sowie durch weitere elastische Elemente 51, 52, die Anschläge zur Begrenzung der Wankbewegung sind. Der mehrteilige Träger 47 wird als Komponente der Nickstützeinrichtung 7' aufgefasst. Es kann alternativ oder zusätzlich eine

Drehbarkeit um X2 an dem Gelenk 46 vorgesehen sein.

α Nickwinkel

β Nickwinkel

Bezugszeichenliste

[0057]

1	Schienenfahrzeug
2	erster Wagenkasten
3	zweiter Wagenkasten
4	dritter Wagenkasten
5	weiterer Wagenkasten
6	weiterer Wagenkasten
7, 7'	erste Nickstützeinrichtung
8	zweite Nickstützeinrichtung
9, 10	Wellenbälge
11	Gelenkpunkt
12	Gelenkpunkt
15, 15'	erster Hydraulikzylinder
16, 16'	erste Kolbenstange
17	zweiter Hydraulikzylinder
18	zweite Kolbenstange
19, 19'	Gelenkklaue
20, 20'	Dachquerträger
21	Befestigungselement
22	zweiter Dachquerträger
23	Koppeleinrichtung
24, 25	Hydraulikleitungen
26	Kolben
27	zweite Zylinderkammer
28	erste Zylinderkammer
29	Kolben
30	zweite Kammer
31	erste Kammer
32, 33	Druckausgleichbehälter
34	Drehgelenk
35, 36	Lagerzapfen
37, 38	Buchsen
39, 40	Lagerbuchsen
41, 42	Lagerbuchsen
43	Gelenkträger
44	Aussparung
45	Öffnung
46	Kugelgelenk
47	Gelenkträger
48	Dachquerträger
49, 50	Verbindungsteile
51, 52	elastische Elemente
F	Zugkraft
X	Fahrzeuglängsachse
X1	Längsachse des ersten Wagenkastens
X2	Längsachse des zweiten Wagenkastens
X3	Längsachse des dritten Wagenkastens
Y1	Querachse des ersten Wagenkastens
Y2	Querachse des zweiten Wagenkastens
Y3	Querachse des dritten Wagenkastens
Z1	Senkrechtachse des ersten Wagenkastens
Z2	Senkrechtachse des zweiten Wagenkastens
Z3	Senkrechtachse des dritten Wagenkastens

5 Patentansprüche

1. Schienenfahrzeug (1), aufweisend
 - einen ersten Wagenkasten (2),
 - einen zweiten Wagenkasten (3), der dem ersten Wagenkasten (2) in Richtung einer Fahrzeuglängsachse (X) benachbart ist,
 - einen dritten Wagenkasten (4), der dem ersten Wagenkasten (2) in Richtung der Fahrzeuglängsachse (X) benachbart ist,
 - eine erste Nickstützeinrichtung (7), welche den ersten Wagenkasten (2) und den zweiten Wagenkasten (3) verbindet,
 - eine zweite Nickstützeinrichtung (8), welche den ersten Wagenkasten (2) und den dritten Wagenkasten (4) verbindet,

dadurch gekennzeichnet, dass

 - die erste Nickstützeinrichtung (7) und die zweite Nickstützeinrichtung (8) hydraulische oder elektrische Nickstützeinrichtungen sind, und über eine Koppeleinrichtung (23) miteinander gekoppelt sind,
 - die Nickstützeinrichtungen (7, 8) und die Koppeleinrichtung (23) derart ausgebildet sind, dass bei einer Nickbewegung zwischen dem ersten Wagenkasten (2) und dem zweiten Wagenkasten (3) wenigstens eine erste Bewegung an der ersten Nickstützeinrichtung (7) wenigstens eine zweite Bewegung an der zweiten Nickstützeinrichtung (8) bedingt, sodass eine Nickbewegung zwischen dem ersten Wagenkasten (2) und dem dritten Wagenkasten (4) bedingt wird, die gleich groß oder im Wesentlichen gleich groß ist wie die Nickbewegung zwischen dem ersten Wagenkasten (2) und dem zweiten Wagenkasten (3).
2. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, wobei die erste Nickstützeinrichtung und die zweite Nickstützeinrichtung (8) hydraulische Nickstützeinrichtungen sind.
3. Schienenfahrzeug nach Anspruch 2, wobei die erste Nickstützeinrichtung (7, 7') einen ersten Hydraulikzylinder (15; 15') aufweist und die zweite Nickstützeinrichtung (8) einen zweiten Hydraulikzylinder (17) aufweist, wobei der erste Hydraulikzylinder (15') drehbar um eine quer zur Wagenkastenlängsachse (X1) stehende Achse (Y1) an dem ersten Wagenkasten (2) oder dem zweiten Wagenkasten (3) angelenkt ist und der zweite Hydraulikzylinder (17) drehbar um eine quer zur Wagenkastenlängsachse (X1) stehende Achse (Y1) an dem ersten Wagen-

- kasten (2) oder dem dritten Wagenkasten (4) angelenkt ist.
4. Schienenfahrzeug nach Anspruch 3, wobei der erste Hydraulikzylinder (15') an einem Dachquerträger (20; 20') des ersten Wagenkastens (2) oder des zweiten Wagenkastens (3) angelenkt ist.
5. Schienenfahrzeug nach Anspruch 3 oder 4, wobei der erste Hydraulikzylinder (15') mit einem vorderen Bereich des ersten Hydraulikzylinders angelenkt ist, welcher einer Öffnung (45) des ersten Hydraulikzylinders benachbart ist.
6. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 3-5, wobei der erste Hydraulikzylinder (15') teilweise oder ganz in eine erste Aussparung (44) hineinragt, die in einem Dachquerträger (20') des ersten Wagenkastens (2) oder des zweiten Wagenkastens (3) gebildet ist,
7. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 3-6, wobei die erste Nickstützeinrichtung (7) eine erste Kolbenstange (16') aufweist, die an dem ersten Wagenkasten (2) angelenkt ist, wenn der erste Hydraulikzylinder (15') an dem zweiten Wagenkasten (3) angelenkt ist, oder die an dem zweiten Wagenkasten (3) angelenkt ist, wenn der erste Hydraulikzylinder (15') an dem ersten Wagenkasten (2) angelenkt ist.
8. Schienenfahrzeug nach Anspruch 7, wobei die erste Kolbenstange (16') drehbar um die quer zur Wagenkastenlängsachse (X2) stehende Achse (Y2) und drehbar um eine nach oben stehende Achse (Z2) an dem Wagenkasten angelenkt ist.
9. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 3-8, wobei der zweite Hydraulikzylinder an einem Dachquerträger (22) des ersten Wagenkastens (2) oder des dritten Wagenkastens (4) angelenkt ist.
10. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 3-9, wobei der zweite Hydraulikzylinder mit einem vorderen Bereich des zweiten Hydraulikzylinders (17) angelenkt ist, welcher einer Öffnung des zweiten Hydraulikzylinders benachbart ist.
11. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 3-10, wobei der zweite Hydraulikzylinder (17) teilweise oder ganz in eine zweite Aussparung hineinragt, die in einem Dachquerträger des ersten oder des dritten Wagenkastens gebildet ist.
12. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 3-11, wobei die zweite Nickstützeinrichtung (8) eine zweite Kolbenstange (18) aufweist, die an dem ersten Wagenkasten (2) angelenkt ist, wenn der zweite Hydraulikzylinder (17) an dem dritten Wagenkasten (4)
- angelenkt ist, oder die an dem dritten Wagenkasten (4) angelenkt ist, wenn der zweite Hydraulikzylinder (17) an dem ersten Wagenkasten (2) angelenkt ist.
13. Schienenfahrzeug nach Anspruch 12, wobei die zweite Kolbenstange (18) drehbar um die quer zur Wagenkastenlängsachse (X3) stehende Achse (Y3) und drehbar um eine nach oben stehende Achse (Z3) an dem Wagenkasten (4) angelenkt ist.
14. Schienenfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die erste und/oder die zweite Nickstützeinrichtung (7') ein elastisches Element (49, 50) aufweist, wobei durch Verformung des elastischen Elements eine Verwindung der Nickstützeinrichtung (7') um eine Längsachse eines der benachbarten Wagenkästen ermöglicht ist.

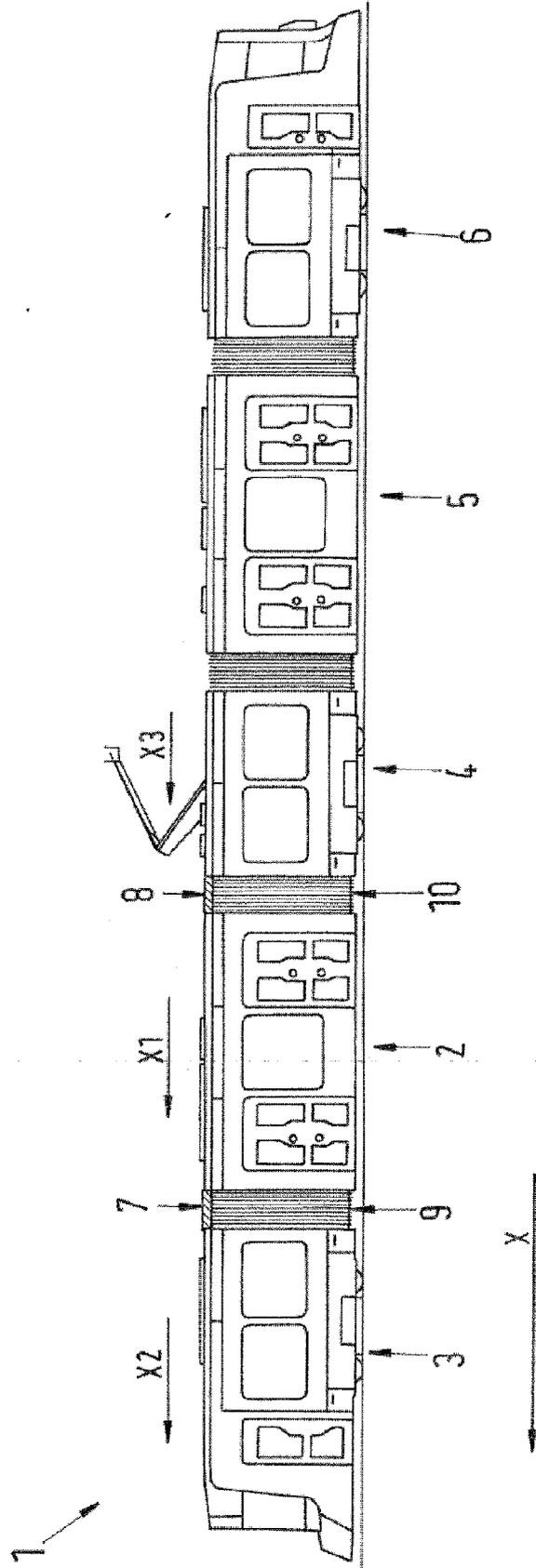


Fig.1a

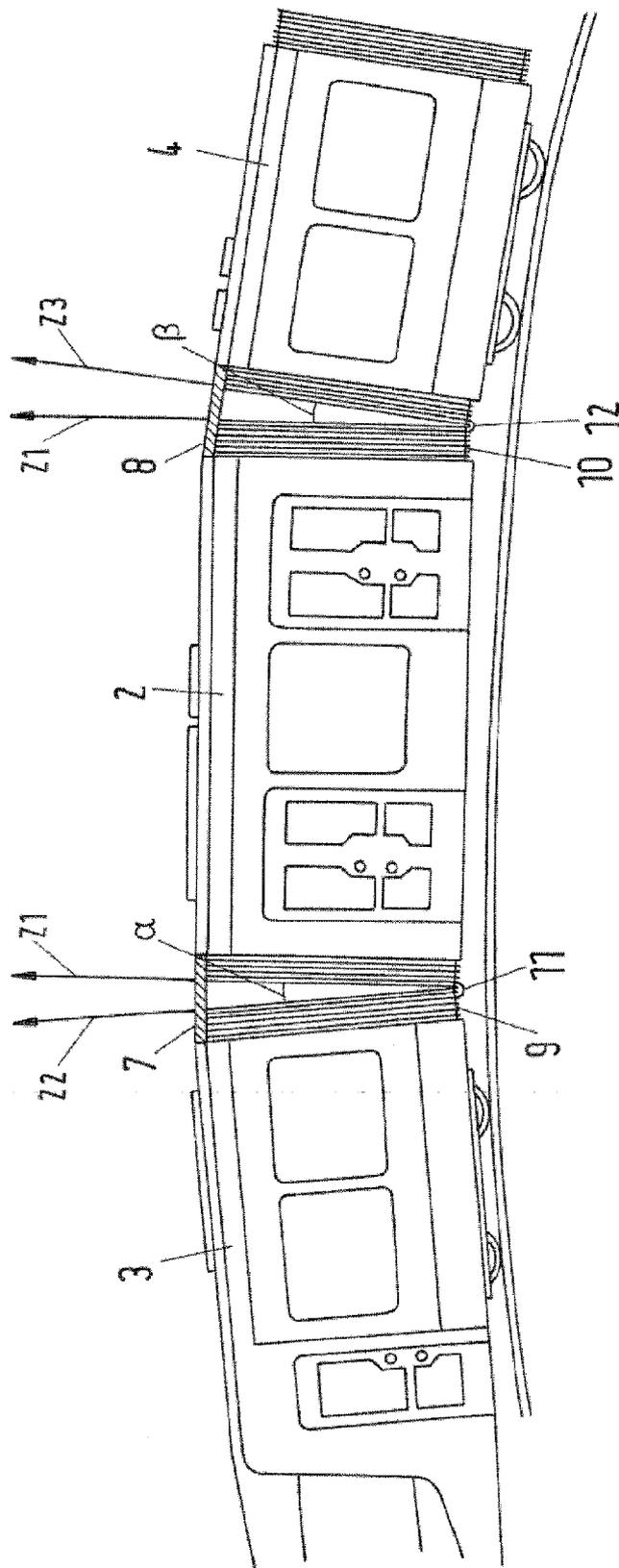


Fig.1b

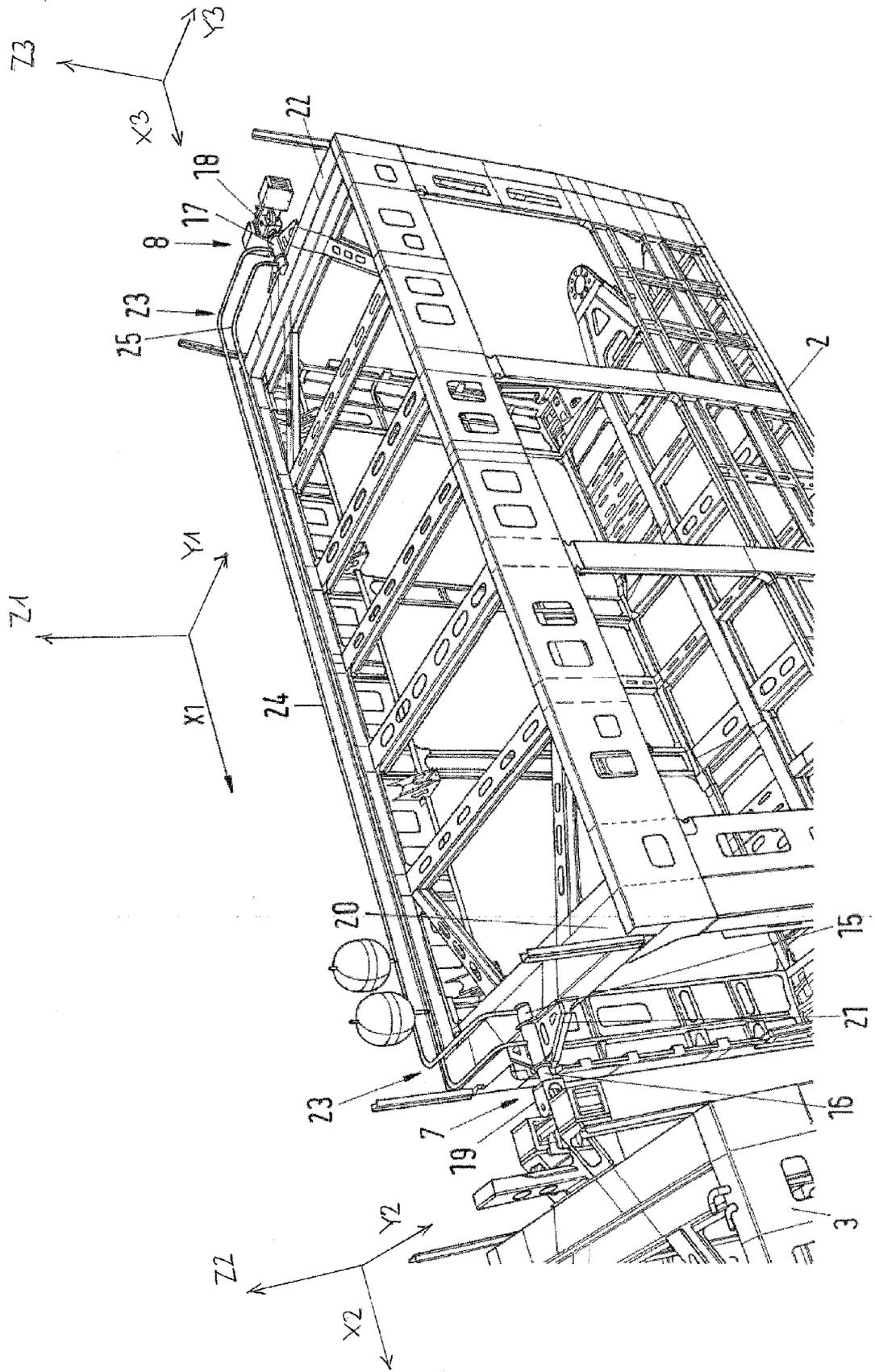


Fig.2

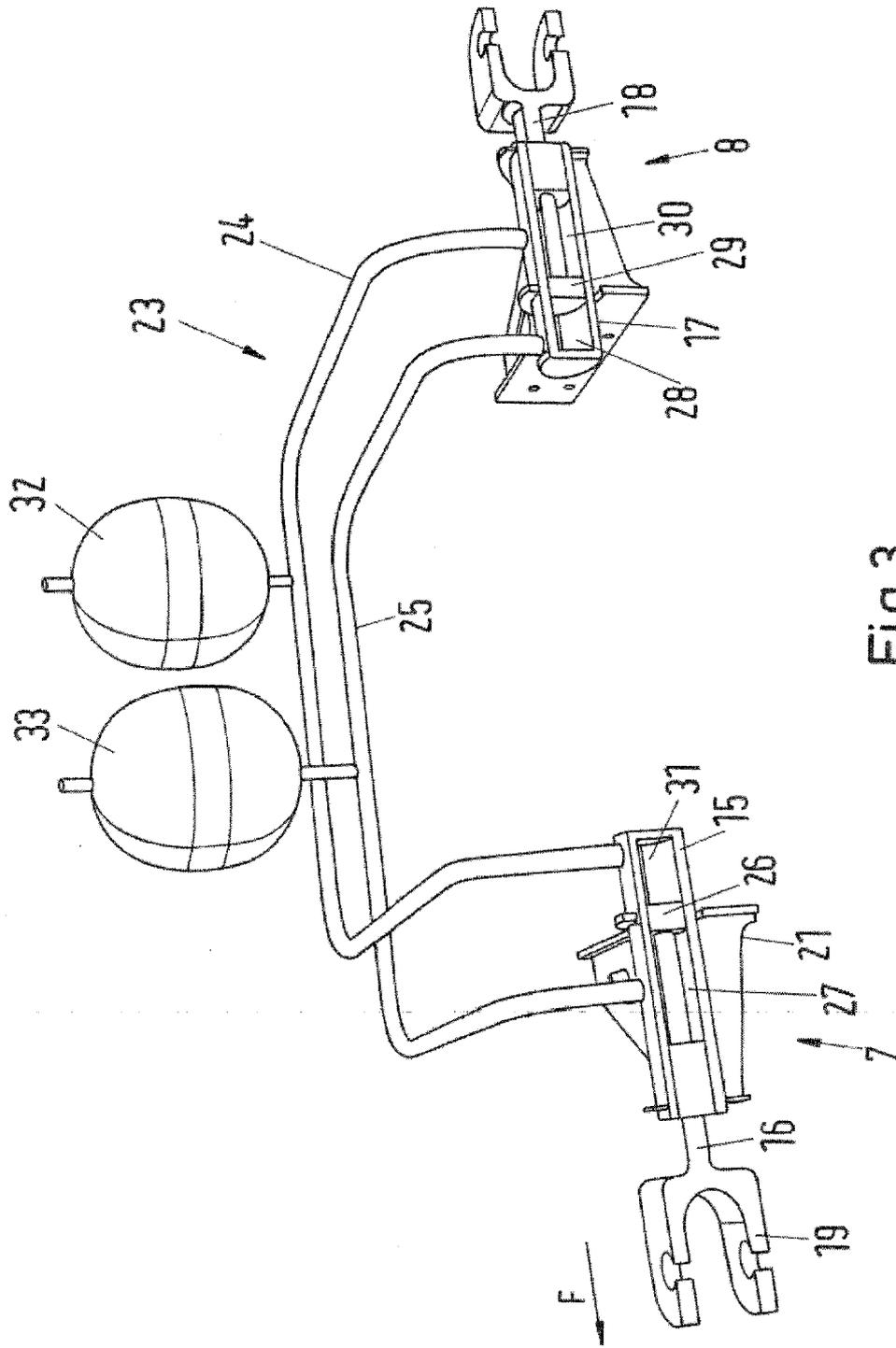


Fig.3

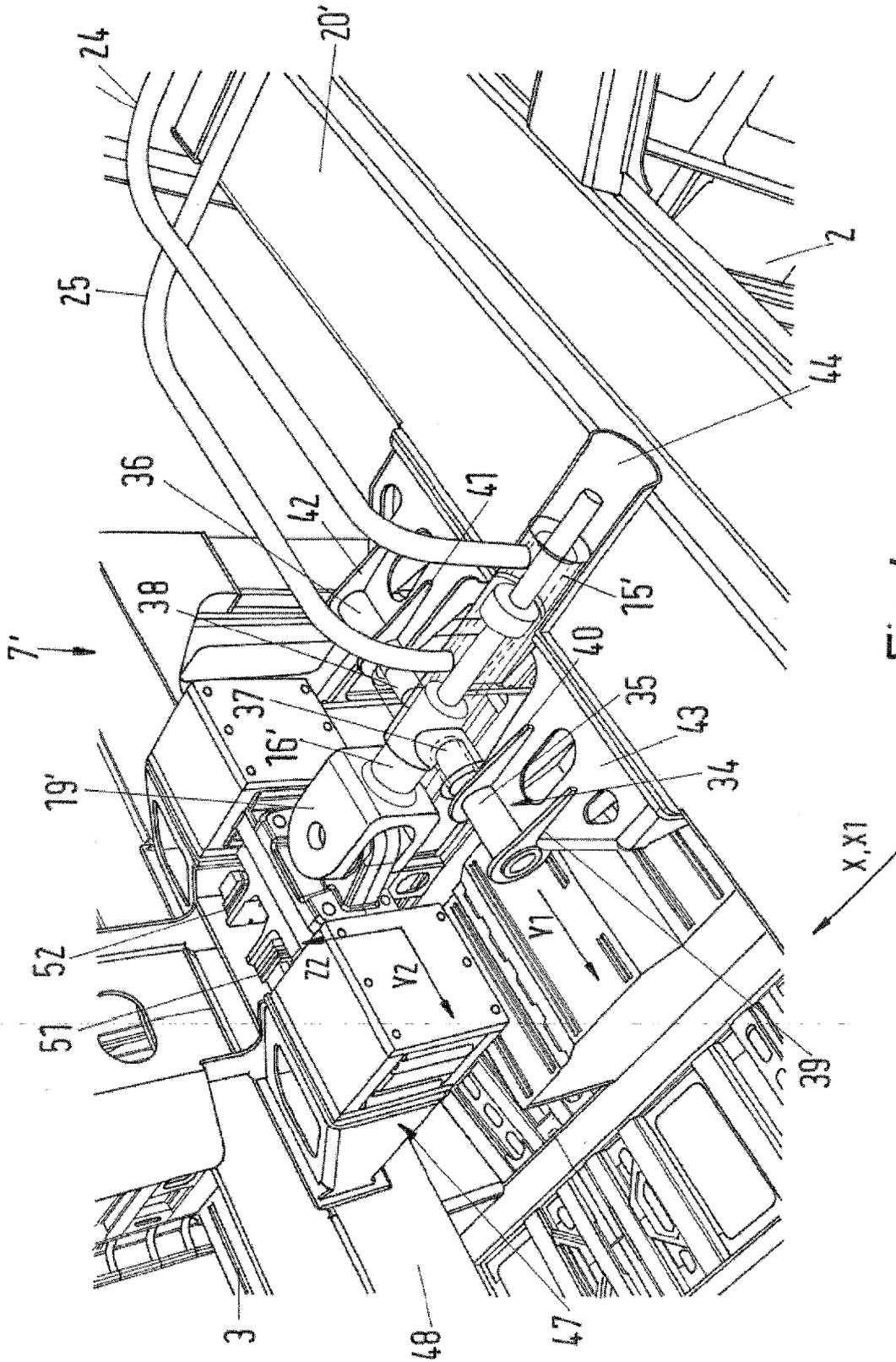


Fig. 4

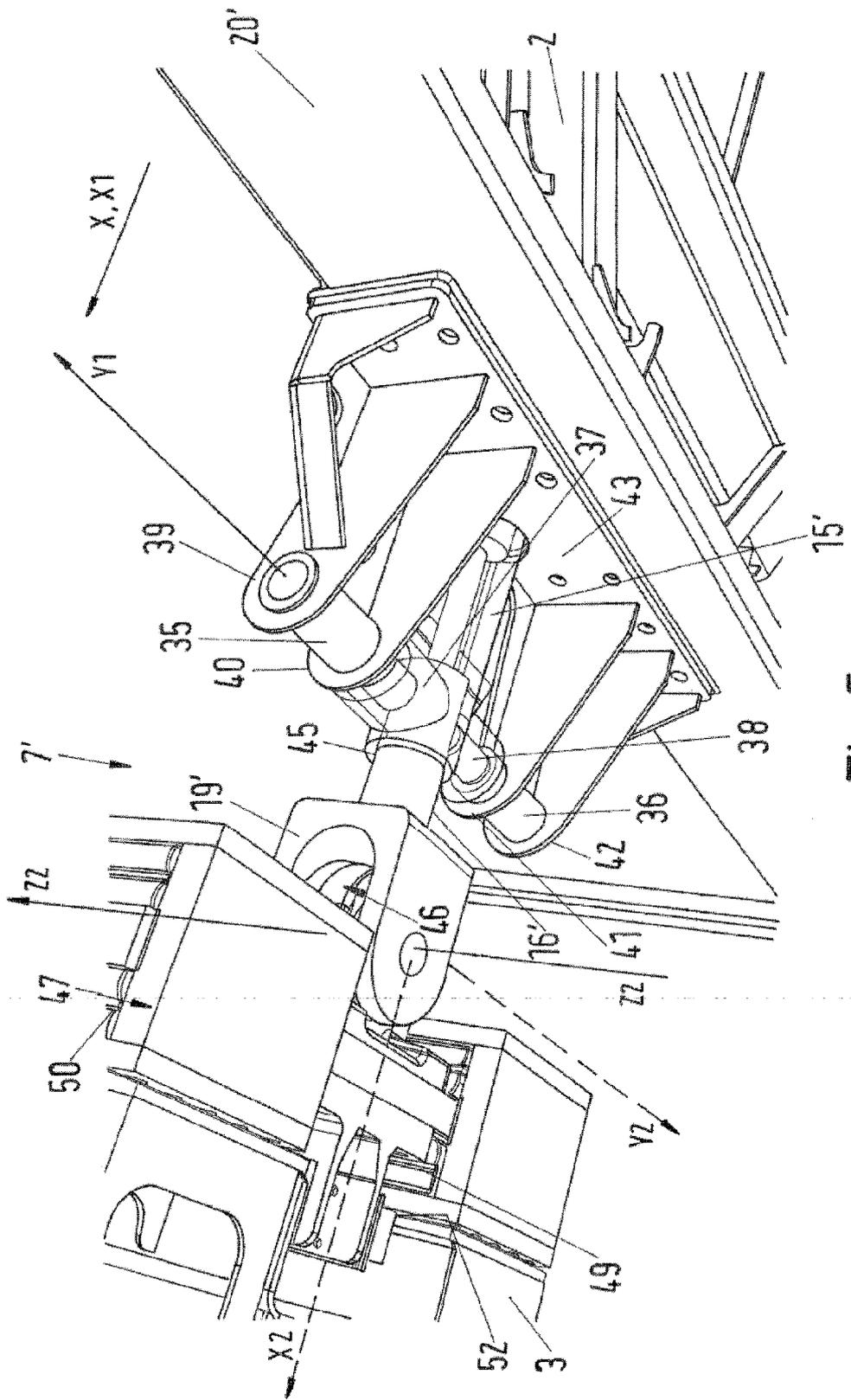


Fig.5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 18 6597

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)
E	WO 2015/158515 A1 (SIEMENS AG [DE]) 22. Oktober 2015 (2015-10-22) * das ganze Dokument * -----	1-5, 7-10,12, 13	INV. B61D13/00 B61G5/02
A	US 6 167 814 B1 (SUGIMOTO YOSHITAKA [JP] ET AL) 2. Januar 2001 (2001-01-02) * das ganze Dokument * -----	1-14	
A	DE 20 2011 004040 U1 (HUEBNER GMBH [DE]) 19. Mai 2011 (2011-05-19) * das ganze Dokument * -----	1-14	
A,D	DE 11 42 894 B (GOERLITZ WAGGONBAU VEB) 31. Januar 1963 (1963-01-31) * das ganze Dokument * -----	1-14	
A	DE 10 2004 014903 A1 (SIEMENS AG [DE]) 13. Oktober 2005 (2005-10-13) * das ganze Dokument * -----	1-14	
A	DE 10 2010 040840 A1 (SIEMENS AG [DE]) 15. März 2012 (2012-03-15) * das ganze Dokument * -----	1-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B61D B61G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Februar 2016	Prüfer Awad, Philippe
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 18 6597

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.

16-02-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2015158515 A1	22-10-2015	DE 102014207471 A1 WO 2015158515 A1	22-10-2015 22-10-2015
US 6167814 B1	02-01-2001	JP 3503810 B2 JP H11334590 A US 6167814 B1	08-03-2004 07-12-1999 02-01-2001
DE 202011004040 U1	19-05-2011	DE 202011004040 U1 EP 2500227 A2 EP 2500234 A2 ES 2523880 T3	19-05-2011 19-09-2012 19-09-2012 02-12-2014
DE 1142894 B	31-01-1963	KEINE	
DE 102004014903 A1	13-10-2005	AT 419154 T DE 102004014903 A1 EP 1580093 A2 ES 2317092 T3 PT 1580093 E	15-01-2009 13-10-2005 28-09-2005 16-04-2009 27-02-2009
DE 102010040840 A1	15-03-2012	DE 102010040840 A1 EP 2598391 A1 WO 2012035056 A1	15-03-2012 05-06-2013 22-03-2012

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 1142894 A [0005]