

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 834 434 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.04.1998 Patentblatt 1998/15

(51) Int Cl.⁶: **B61F 5/52**, B61F 5/38,
B61F 3/00, B61F 5/10

(21) Anmeldenummer: **97250197.7**

(22) Anmeldetag: **26.06.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorität: **19.09.1996 DE 19640332**

(71) Anmelder: **Institut für Schienenfahrzeuge GmbH
12526 Berlin (DE)**

(72) Erfinder:
• **Quarz, Volker, Dipl.-Ing.
01187 Dresden (DE)**
• **Ziemann, Detlef, Dipl.-Ing.
12524 Berlin (DE)**

- **Worbs, Steffen, Dipl.-Ing.
12489 Berlin (DE)**
- **Marek, Hanko, Dr.-Ing.
13053 Berlin (DE)**
- **Friedrich, Mario, Dipl.-Ing.
10365 Berlin (DE)**
- **Müller, Bernd, Dipl.-Ing.
02627 Auritz (DE)**
- **Koban, Volker, Dipl.-Ing.
02627 Baruth / Kachel (DE)**

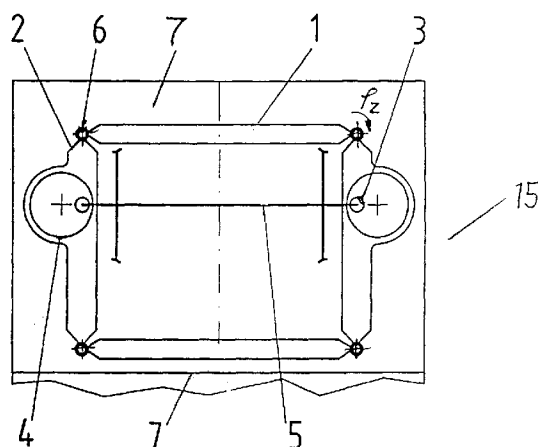
(74) Vertreter: **Köhler, Reimund
Patentanwalt,
Uhlandallee 74
15732 Eichwalde (DE)**

(54) Fahrwerksrahmen für Fahrwerke mit integrierter Luftfeder

(57) Fahrwerksrahmen für Fahrwerke mit integrierter Luftfeder, vorzugsweise für zweiachsige Schienenfahrzeuge mit freien und gesteuerten Lenkachsen, mit einer Baugruppe zur Aufnahme und Übertragung der vertikalen Federkräfte bzw. Versatzmomente, wobei die Baugruppe basierend auf einer geringen Eigenmasse und einem geringen Massenträgheitsmoment und durch ihre besondere Ausbildung die Anordnung einer Luftfeder im Fahrwerk zuläßt und geeignet ist, das Fahr-

verhalten positiv zu beeinflussen, und bei Stützweiten-differenz zwischen Primär- und Sekundärfeder die Rad-satzführung so gestaltet ist, daß der Lenkmechanismus in der Horizontalen auch unter Wirkung des Versatzmo-mentes erhalten bleibt. Der Rahmen (15) besteht erfin-dungsgemäß aus torsionssteifen Längsträgern (2) und biegemoment- aufnehmenden Querträgern (1), wobei die Längsträger (2) und die Querträger (1) über Gelenke (6) mit Gelenkfreiheitsgraden (ϕ_z) nur um die Senkrechte miteinander verbunden sind.

Fig. 1



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Fahrwerksrahmen für Fahrwerke mit integrierter Luftfeder, vorzugsweise für zweiachsige Schienenfahrzeuge mit freien und gesteuerten Lenkachsen.

Derartige Fahrzeuge verfügen über Fahrwerke, die einen Radsatz oder ein Radpaar enthalten, welche wiederum über verschiedene Federstufen vertikal mit dem Untergestell des Fahrzeuges verbunden sind. Die Fahrwerke können mit freien Lenkachsen ausgerüstet sein, die sich selbsttätig im Bogen radial einstellen oder über gesteuerte Lenkachsen oder Radpaare, die durch äußere Einwirkung radial eingestellt werden. Zur Erfüllung dieser Funktion und zur Übertragung von Brems- und Antriebskräften ist eine horizontale Abstützung der Radsätze bzw. Radpaare am Untergestell erforderlich. Von der konstruktiven Auslegung dieser Parameter hängt im wesentlichen der Fahrkomfort ab. Diese bekannten Federstufen sind jeweils vertikal und horizontal quer angeordnet und mit geringer Steifigkeit ausgelegt, um möglichst geringe Eigenfrequenzen in einem Bereich von etwa 0,8 bis 1,2 Hz zu erzielen. Die geringe Steifigkeit wirkt sich nachteilig auf den zur Verfügung stehenden Bauraum in der unmittelbaren Fahrzeugumgebung aus. Bekannterweise werden weiche Federungen mit einer Niveauregulierung kombiniert, die beim Beladen des Fahrzeuges den Wagenkasten zur Vermeidung statischer Federwegverluste anheben.

In der Praxis haben sich Federsysteme bewährt, die das Medium Luft als Federlement benutzen, welches eine hohe Elastizität und die Möglichkeit der Niveaueinstellung durch Druckregulierung beinhaltet.

Die Bauelemente der Luftfederung, vordergründig die Luftfedern, welche die vertikale Abstützung realisieren sollen, beanspruchen erheblichen konstruktiven Bauraum, so daß diese oftmals entfernt von der vertikalen Achse der Kraftübertragung angeordnet werden müssen. Dieser Versatz führt zu einem Versatzmoment zwischen unterem und oberem Kraftabstützpunkt, welcher kompensiert werden muß. Bisherige Ausführungen luftgefederter Fahrwerke kompensieren das Versatzmoment mittels eines starren Zwischenrahmens, welcher oberhalb der Primärfederstufe und unterhalb der sekundären Luftfederstufe angeordnet wird und die rechte und linke Fahrwerkseite miteinander verbindet. Dieser Zwischenrahmen dient gleichzeitig als Träger für weitere Baugruppen wie Bremse und Antrieb. Der Zwischenrahmen muß aufgrund o.g. Belange ausreichend dimensioniert werden und verfügt über eine entsprechend hohe Masse und ein großes Massenträgheitsmoment. In der DE 43 37 385 A1 ist ein Fahrwerk beschrieben, dessen Lenkmechanismus über einen Drehzapfen realisiert wird, welcher außerhalb des vertikalen Drehpols um die Hochachse des Radsatzes liegt, jedoch ein Ausdrehen um diesen Punkt gestattet. Die vertikale Abstützung erfolgt zwischen übereinanderliegendem unterem und oberem Kraftabstützpunkt. Ein Versatzmo-

ment kann mit diesem Prinzip nicht kompensiert werden.

In der DE 43 09 324 C1 und DE 43 44 469 C1 sind für Schienenfahrzeuge Einachsfahrwerke beschrieben, die über einen Zwischenrahmen zur Verwendung von Luftfedern verfügen. Bei der DE 43 44 469 C1 ist das Lenkprinzip so gewählt, daß der tatsächliche Drehpunkt um die Hochachse zum Ausdrehen des Radsatzes mit dem Drehzapfen als Anlenkpunkt identisch ist. Diese Anordnung beeinflusst das Wendeverhalten des Radsatzes positiv, um dem relativ hohen Massenträgheitsmoment des Zwischenrahmens entgegenzuwirken. Nachteilig bei dieser Ausführung ist der zusätzliche Zwischenrahmen. In der P 195 32 832.9-21 wird abweichend von DE 43 37 385 A1 ein Fahrwerk beschrieben, welches einen analogen Lenkmechanismus bei Zugrundelegung einer Gelenkfunktion mittels Federblattlenkern beschreibt. Bekannte Ausführungen gelenkiger, in sich beweglicher Drehgestellrahmen führen nicht zur Lösung des Problems der Abstützung des Versatzmomentes der Luftfedern. Die DE 33 42 968 A1 beschreibt ein Doppelfahrwerk für Schienenfahrzeuge mit Einzelrädern, dessen Rahmen aus gelenkig zueinander angeordneten Längs- und Querträgern besteht, um den Ausschlag der Einzelräder zu vergrößern.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Fahrwerk der eingangs genannten Art zu schaffen, das eine Baugruppe zur Aufnahme und Übertragung der vertikalen Federkräfte bzw. Versatzmomente vorsieht, die basierend auf einer geringen Eigenmasse und einem geringen Massenträgheitsmoment und durch ihre besondere Ausbildung die Anordnung einer Luftfeder im Fahrwerk zuläßt und geeignet ist das Fahrverhalten positiv zu beeinflussen, wobei bei Stützweitendifferenz zwischen Primär- und Sekundärfeder die Radsatzführung so gestaltet ist, daß der Lenkmechanismus in der Horizontalen des besonders auszubildenden Fahrwerkrahmens auch unter Wirkung des Versatzmomentes erhalten bleibt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst, das heißt, daß die Baugruppe zur Aufrechterhaltung der Lenkerfunktion bekannter oben genannter Ausführungen so aufgebaut ist, daß die Einzelelemente des Rahmens die Möglichkeit haben, sich parallelogrammartig in der horizontalen Ebene zu bewegen. Im Gegensatz zu verwindungsweichen Drehgestellrahmen ist der Fahrwerksrahmen derart konzipiert, daß er verwindungshart durch Gelenke mit Freiheitsgraden um die Vertikalachse, eine parallelogrammartige Verdrehung zuläßt.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet. Ausführungsbeispiele der Erfindung sollen anhand der Zeichnungen näher erläutert werden. Die Zeichnungen zeigen in:

- Fig. 1: die Draufsicht auf den Fahrwerksrahmen,
- Fig. 2: die Draufsicht auf diesen ausgelenkten Fahrwerksrahmen,

- Fig.3: die Vorderansicht des Fahrwerkes,
 Fig.4: die räumliche Darstellung des Scharnierge-
 lenkes zwischen Quer- und Längsträger,
 Fig.5: die räumliche Darstellung des aus einem Fe-
 derblatt gebildeten Gelenkes zwischen 5
 Quer- und Längsträger,
 Fig.6: die Draufsicht auf den Fahrwerksrahmen mit
 separaten Längsträgern und biegefesten
 Querträgern,
 Fig.7: die Draufsicht auf diesen ausgelenkten 10
 Fahrwerksrahmen,
 Fig.8: die Draufsicht auf den Fahrwerksrahmen mit
 geschlossenem, gelenkfreiem Rahmenmo-
 dul,
 Fig.9: die Draufsicht auf diesen ausgelenkten 15
 Fahrwerksrahmen,
 Fig.10: eine schematische Darstellung der Längs-
 mitnahme für Antriebs- und Bremskräfte,
 Fig.11: die Darstellung der Vertikalabstützung am 20
 Querträger des Fahrwerkrahmens,
 Fig.12: die schematische Darstellung des Fahr-
 werkrahmens mit sphärischen Gelenken
 und mit Koppelstangen als Querträger.

Die Baugruppe Fahrwerksrahmen wird als ein Ele-
 ment zwischen einer Primärfeder 3 und einer Sekundär-
 feder 4 eingesetzt, wobei ein Rahmen 15 in geschlos-
 sener Form sich auf den Primärfedern 3 eines Radsat-
 zes abstützt. Die Verbindung zwischen Primärfedern 3
 und Längsträgern 2 des Rahmens 15 erfolgt über ein
 sphärisches Gelenk, welches eine Relativbewegung
 zwischen diesen Elementen zuläßt.

Die Längsträger 2 sind mittels Querträger 1 mitein-
 ander verbunden und bilden den Rahmen 15. Die Ver-
 bindungsstellen zwischen Längsträgern 2 und Querträ-
 gern 1 stellen Gelenke 6 dar, von denen mindestens ein
 Gelenk an dem Längsträger 2 nur über einen Freiheits-
 grad um die Senkrechte verfügt, um das Moment, wel-
 ches durch einen Versatz X der Vertikalkräfte F erzeugt
 wird, zu den Querträgern 1 einleiten zu können.

In Fig. 1 und 2 ist die Draufsicht auf einen derartigen
 Rahmen 15 dargestellt. Es ist erkennbar, wie sich der
 Rahmen 15 bei Kurvenfahrt parallelogrammartig verän-
 dert. Der Versatz X der Vertikalkräfte F ist in Fig. 3 dar-
 gestellt. Die Verbindung zwischen Längsträgern 2 und
 Querträgern 1 sollte mindestens an einem Gelenk 6 so
 gestaltet sein, daß eine Verdrehung des Längsträgers
 2 zum Querträger 1 nur um die Senkrechte ermöglicht
 wird. In den verbleibenden Achsen sind Kräfte bzw. Mo-
 mente zu übertragen.

Fig. 4 zeigt ein derartiges Gelenk 6 in Bolzenschar-
 nierauführung mit einem Scharnierbolzen 8. Fig. 5
 zeigt ein derartiges Gelenk 6 in Federblatt aus führung,
 wobei ein Federblatt 9 in Längsrichtung zum Querträger
 1 angebracht ist.

Die Einleitung des Momentes, welches sich aus
 dem Versatz X und der Vertikalkraft F ergibt, ist auch in
 der Form möglich wie in Fig. 6 dargestellt. Hier finden

seperate Längsträger 12 für Primärfeder 3 Verwendung.
 In Fig. 7 ist die Ausdrehung eines derartigen Rahmens
 15 bei Kurvenfahrt ersichtlich. Die in den o.g. Ausführ-
 ungen erwähnte Einleitung von Momenten in dem
 Querträger 1 über Gelenke 6 ist konstruktiv relativ auf-
 wendig. Auch stellen derartige Gelenke 6 bei Berück-
 sichtigung der zu erwartenden Lebensdauer ein kon-
 struktives Problem dar. In Fig. 8 ist ein Aufbau darge-
 stellt, bei welchem ein Rahmenmodul 10 Verwendung
 findet, welches eine starre Verbindung zwischen Pri-
 märfedern 3 und Sekundärfedern 4 ermöglicht. Dieser
 Fahrwerksrahmen, der eine parallelogrammartige Ver-
 schiebung zuläßt, wird aus verkürzten Längsträgern 2
 und einem Querträger 1 gebildet.

Die Verdrehung des Fahrwerksrahmens mit Rah-
 menmodul 10 ist in Fig. 9 dargestellt. In horizontaler
 Richtung auftretende Käfte aus Antrieb und Bremsung
 werden von den Querträgern 1 auf die Längsträger 2
 übertragen und über eine Längsmithnahme 11, wie in Fig.
 10 dargestellt, auf ein Untergestell 7 eines Wagenka-
 stens weitergeleitet. Das Wanken des Wagenkastens
 auf der Sekundärfeder 4 wird durch Verwendung von
 vertikalen Abstützungen 13 vermindert beeinflusst. In
 Fig. 11 ist eine derartige Wankabstützung dargestellt.

Fig. 12 stellt eine Ausführung dar, bei welcher die
 Momentabstützung in der Art erfolgt, daß der Querträ-
 ger 1 in der Art verändert wird, daß das Moment in ein
 Kräftepaar aufgetrennt wird, welches über Koppelstan-
 gen 14 aufgenommen wird. In Fig. 12 sind anstelle der
 Gelenke 6 nur Gelenkfreiheitsgrade ϕ_x , ϕ_y , ϕ_z darge-
 stellt. Die Ausbildung des Querträgers 1 mittels Kop-
 pelstangen 14 erfordert sphärische Gelenke an deren
 Enden.

35 Liste der verwendeten Bezugszeichen

- | | |
|-------------|---|
| 1 | Querträger |
| 2 | Längsträger |
| 3 | Primärfeder |
| 40 4 | Sekundärfeder (Luftfeder) |
| 5 | Radsatz |
| 6 | Gelenk (mit Freiheitsgrad um die Senkrechte) |
| 7 | Untergestell |
| 8 | Scharnierbolzen |
| 45 9 | Federblatt |
| 10 | Rahmenmodul (geschlossen, gelenkfrei) |
| 11 | Längsmithnahme (für Antriebs- und Bremskräfte) |
| 12 | seperater Längsträger |
| 13 | Abstützung |
| 50 14 | Koppelstange |
| 15 | Rahmen |
| x | Versatz (aus Abstand von Krafteinleitung zwi-
schen-Primär- und Sekundärfeder) |
| F | Vertikalkräfte |
| 55 ϕ_x | Gelenkfreiheitsgrad |
| ϕ_y | Gelenkfreiheitsgrad |
| ϕ_z | Gelenkfreiheitsgrad |

Patentansprüche

1. Fahrwerksrahmen für Fahrwerke mit integrierter Luftfeder, der mit einer Primär- und einer Sekundärfederung verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Rahmen (15) aus torsionssteifen Längsträgern (2) und biegemomentaufnehmenden Querträgern (1) besteht, wobei die Längsträger (2) und die Querträger (1) über Gelenke (6) mit Gelenkfreiheitsgraden (ϕ_z) nur um die Senkrechte miteinander verbunden sind. 5 10
2. Fahrwerksrahmen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenke (6) in der Art von Scharniergelenken mit Scharnierbolzen (8) ausgebildet sind. 15
3. Fahrwerksrahmen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenke (6) in der Art senkrechtstehender Federblattlenker (9), am Ende des Querträgers (1) ausgebildet und fest mit dem Längsträger (2) verbunden sind. 20
4. Fahrwerksrahmen nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Hälfte des Fahrwerksrahmens als geschlossenes, nicht gelenkiges Rahmenmodul (10) ausgebildet ist. 25
5. Fahrwerksrahmen nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein separater Längsträger (12) seitlich über einen inneren Fahrwerksrahmen hinaus angeordnet ist. 30
6. Fahrwerksrahmen nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (15) über eine Längsmitnahme (11) am Untergestell (7) des Wagenkastens verbunden ist. 35
7. Fahrwerksrahmen nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an einem der Querträger (1) in den Endbereichen vertikale Abstützungen (13) zum Wagenkasten angebracht sind. 40

45

50

55

Fig. 3

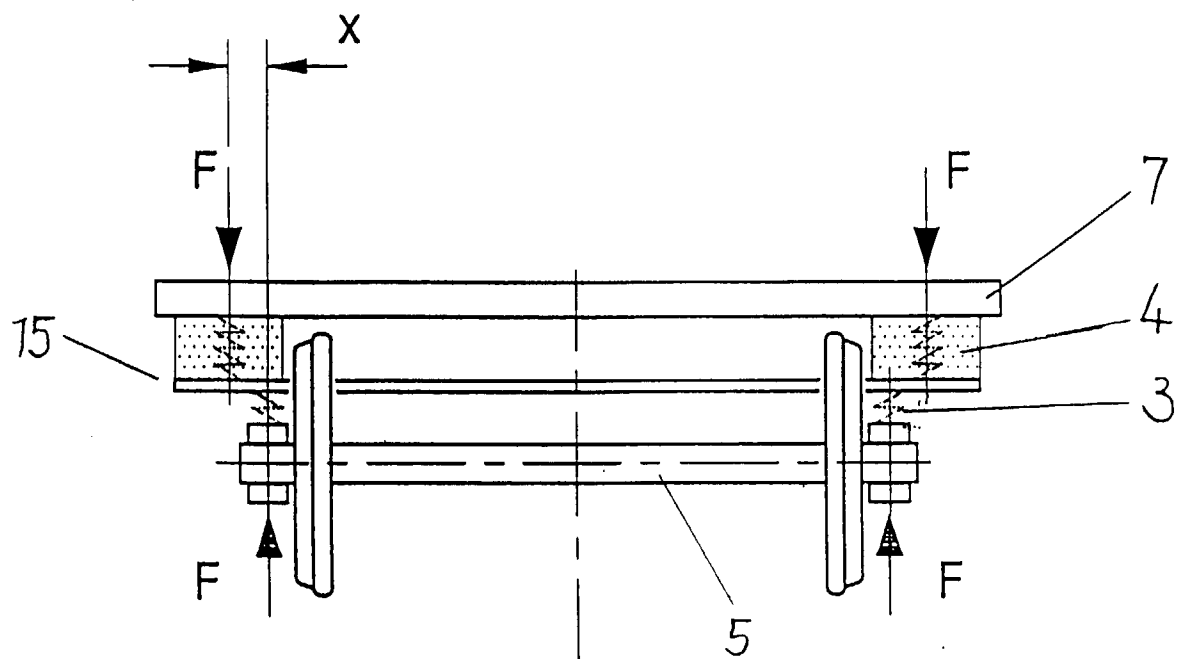


Fig. 4

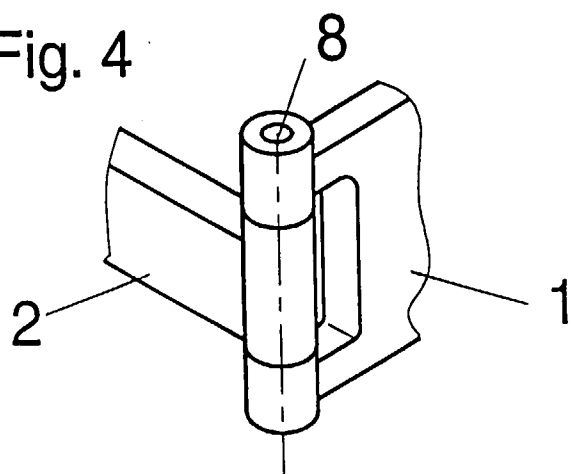


Fig. 5

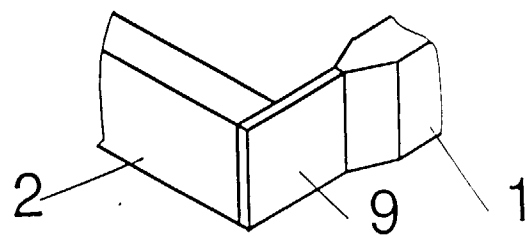


Fig. 6

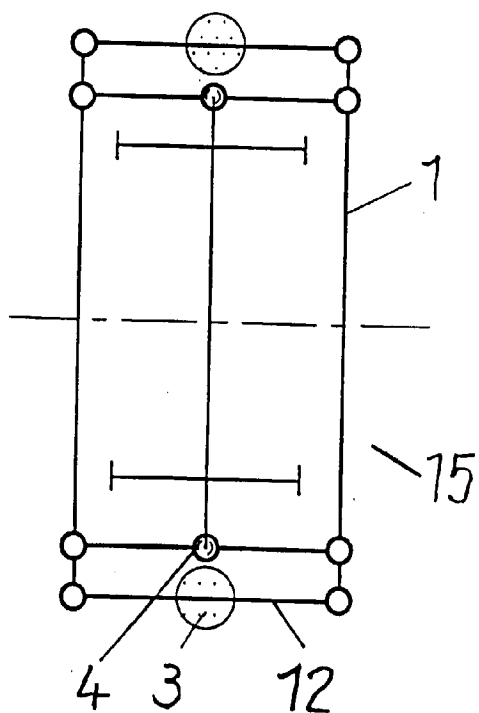


Fig. 7

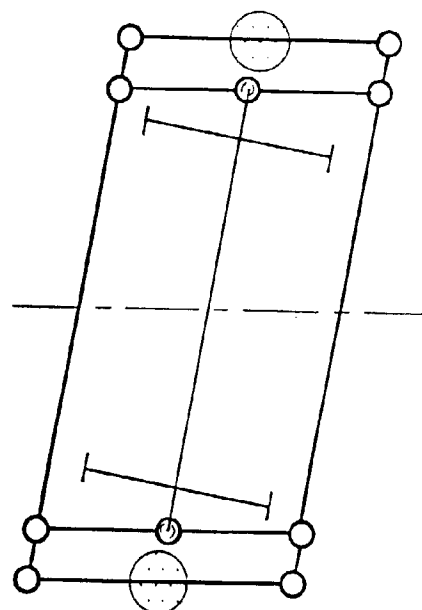


Fig. 8

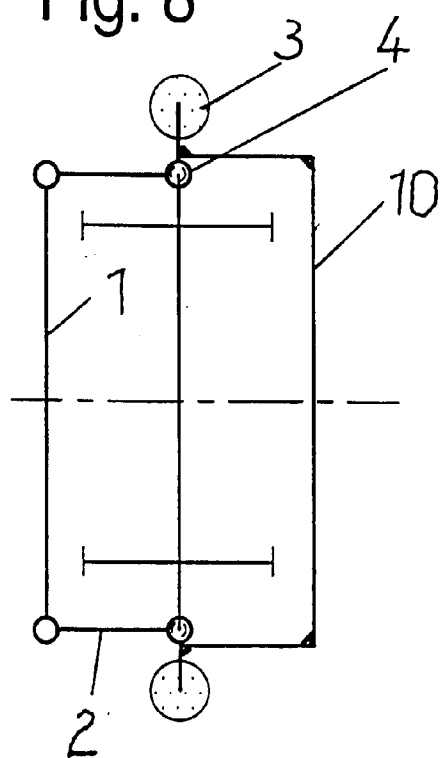


Fig. 9

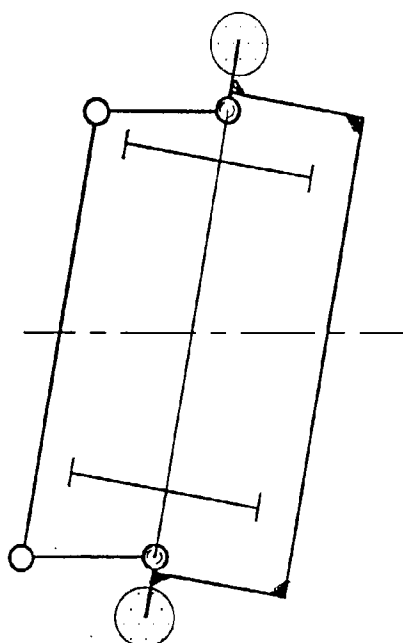


Fig. 10

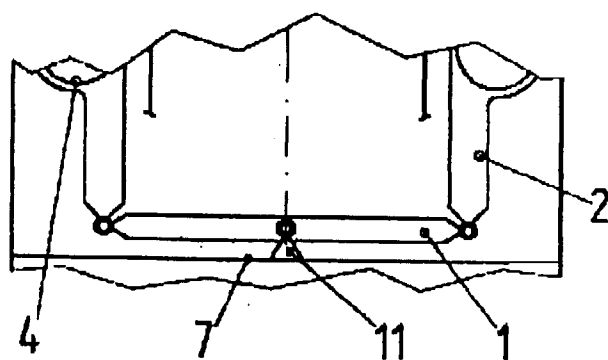
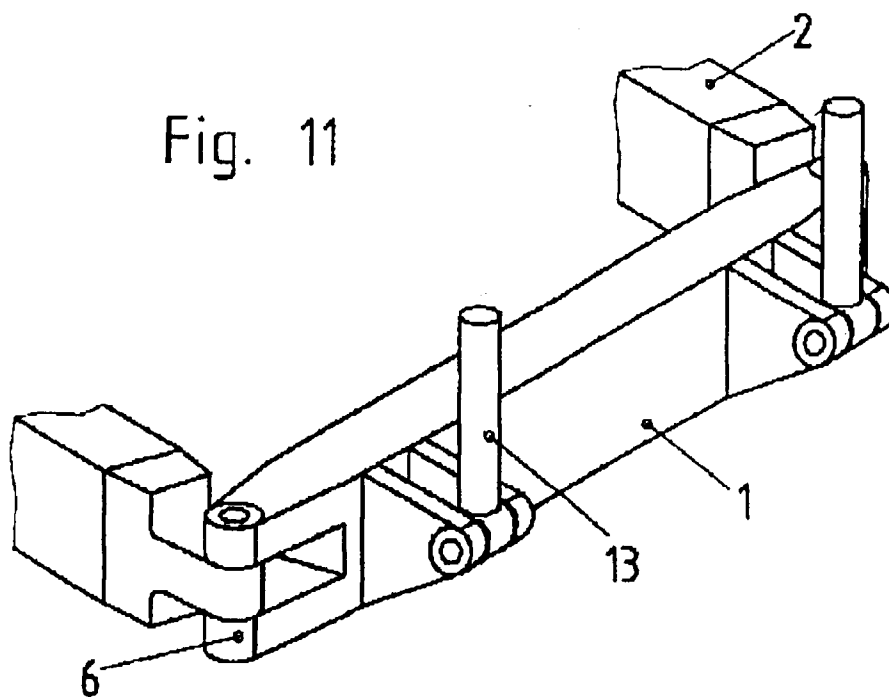


Fig. 11



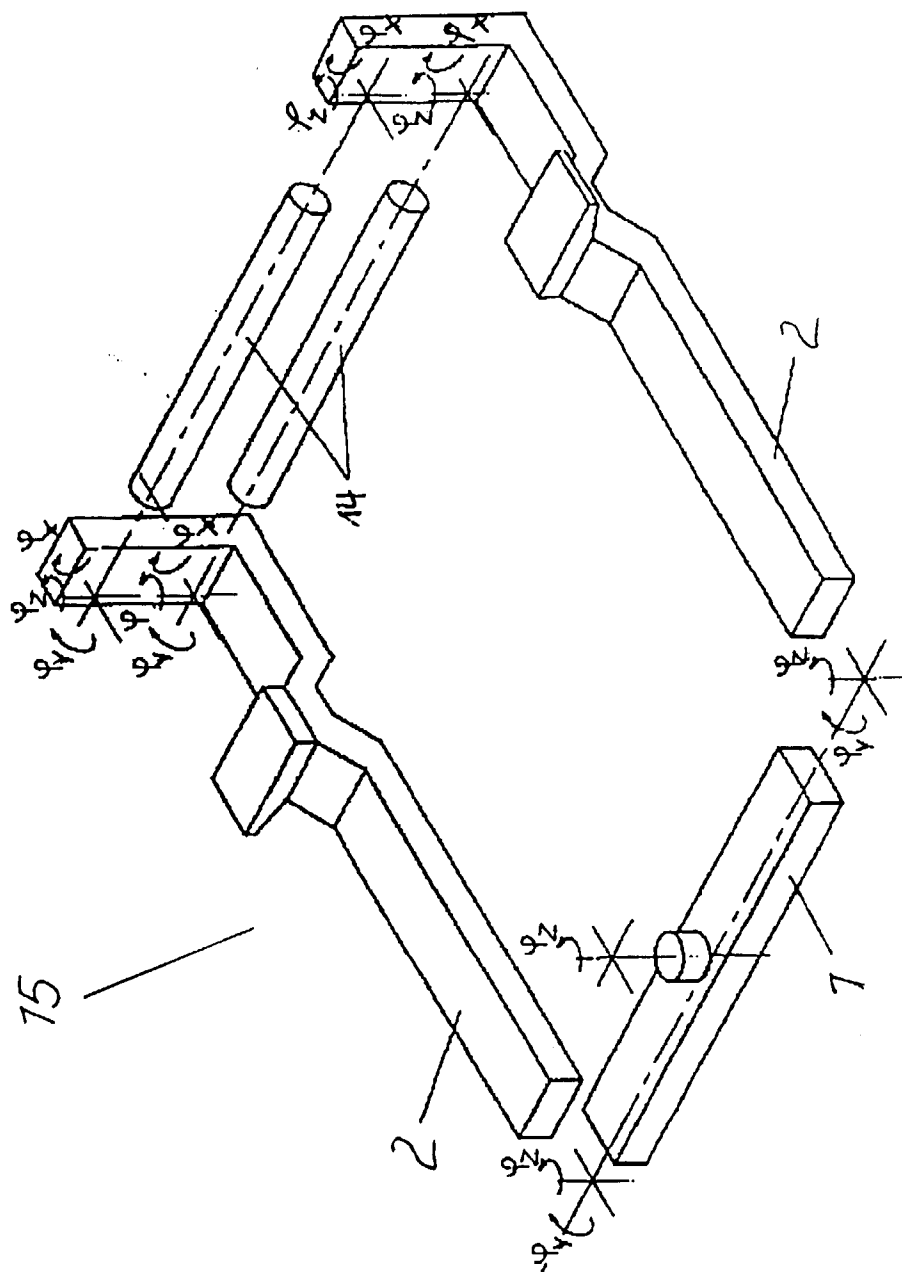


Fig. 12



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 97250197.7
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 6)
A	GB 2254591 A (VALTIONRAUTATIET) 14. Oktober 1992 (14.10.92), Fig. 3,5. --	1	B 61 F 5/52 B 61 F 5/38 B 61 F 3/00 B 61 F 5/10
A, D	DE 3342968 A1 (FREDERICH) 29. März 1984 (29.03.84), Fig. 6,9. --	1	
A	AT 111402 E (BOMBARDIER) 10. März 1995 (10.03.95), Fig. 16,17. ----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 15-01-1998	Prüfer HENGL
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>8 : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPA Form 1503 03/82