

(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)

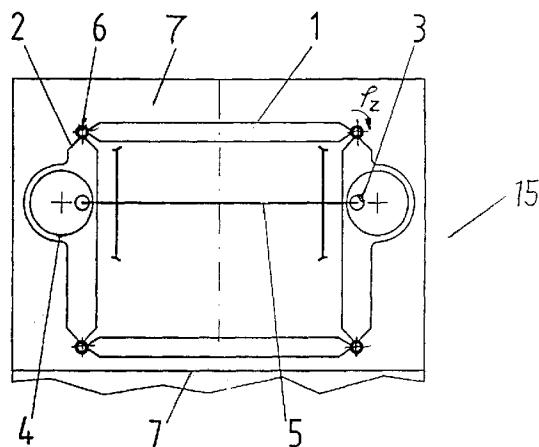
(74) Vertreter: Köhler, Reimund
Patentanwalt,
Uhlandallee 74
15732 Eichwalde (DE)

(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 geignet ist, das Fahr-

verhalten positiv zu beeinflussen, und bei Stützweitedifferenz zwischen Primär- und Sekundärfeder die Radsatzführung so gestaltet ist, daß der Lenkmechanismus in der Horizontalen auch unter Wirkung des Versatzmomentes erhalten bleibt. Der Rahmen (15) besteht erfindungsgemäß aus torsionssteifen Längsträgern (2) und biegemoment-aufnehmenden Querträgern (1), wobei die Längsträger (2) und die Querträger (1) über Gelenke (6) mit Gelenkfähigkeitengraden (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 Niveaumanpassung 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 Einzelräder, 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:

- 55 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 Scharniergelenkes zwischen Quer- und Längsträger,
 Fig.5: die räumliche Darstellung des aus einem Federblatt gebildeten Gelenkes zwischen Quer- und Längsträger,
 Fig.6: die Draufsicht auf den Fahrwerksrahmen mit separaten Längsträgern und biegefesten Querträgern,
 Fig.7: die Draufsicht auf diesen ausgelenkten Fahrwerksrahmen,
 Fig.8: die Draufsicht auf den Fahrwerksrahmen mit geschlossenem, gelenkfreiem Rahmenmodul,
 Fig.9: die Draufsicht auf diesen ausgelenkten Fahrwerksrahmen,
 Fig.10: eine schematische Darstellung der Längsmitnahme für Antriebs- und Bremskräfte,
 Fig.11: die Darstellung der Vertikalabstützung am Querträger des Fahrwerkrahmens,
 Fig.12: die schematische Darstellung des Fahrwerkrahmens mit sphärischen Gelenken und mit Koppelstangen als Querträger.

Die Baugruppe Fahrwerksrahmen wird als ein Element zwischen einer Primärfeder 3 und einer Sekundärfeder 4 eingesetzt, wobei ein Rahmen 15 in geschlossener Form sich auf den Primärfedern 3 eines Radsatzes 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 miteinander verbunden und bilden den Rahmen 15. Die Verbindungsstellen zwischen Längsträgern 2 und Querträgern 1 stellen Gelenke 6 dar, von denen mindestens ein Gelenk an dem Längsträger 2 nur über einen Freiheitsgrad um die Senkrechte verfügt, um das Moment, welches 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 verändert. Der Versatz X der Vertikalkräfte F ist in Fig. 3 dargestellt. 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. Momente zu übertragen.

Fig. 4 zeigt ein derartiges Gelenk 6 in Bolzenscharnierausführung mit einem Scharnierbolzen 8. Fig. 5 zeigt ein derartiges Gelenk 6 in Federblattausführung, 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

- seperater Längsträger 12 für Primärfeder 3 Verwendung. In Fig. 7 ist die Ausdrehung eines derartigen Rahmens 15 bei Kurvenfahrt ersichtlich. Die in den o.g. Ausführungen erwähnte Einleitung von Momenten in dem
 5 Querträger 1 über Gelenke 6 ist konstruktiv relativ aufwendig. Auch stellen derartige Gelenke 6 bei Berücksichtigung der zu erwartenden Lebensdauer ein konstruktives Problem dar. In Fig. 8 ist ein Aufbau dargestellt, bei welchem ein Rahmenmodul 10 Verwendung
 10 findet, welches eine starre Verbindung zwischen Primärfedern 3 und Sekundärfedern 4 ermöglicht. Dieser Fahrwerksrahmen, der eine parallelogrammartige Verschiebung zuläßt, wird aus verkürzten Längsträgern 2 und einem Querträger 1 gebildet.
 15 Die Verdrehung des Fahrwerksrahmens mit Rahmenmodul 10 ist in Fig. 9 dargestellt. In horizontaler Richtung auftretende Kräfte aus Antrieb und Bremsung werden von den Querträgern 1 auf die Längsträger 2 übertragen und über eine Längsmitnahme 11, wie in Fig.
 20 10 dargestellt, auf ein Untergestell 7 eines Wagenkastens weitergeleitet. Das Wanken des Wagenkastens auf der Sekundärfeder 4 wird durch Verwendung von vertikalen Abstützungen 13 vermindernd beeinflußt. In Fig. 11 ist eine derartige Wankabstützung dargestellt.
 25 Fig. 12 stellt eine Ausführung dar, bei welcher die Momentabstützung in der Art erfolgt, daß der Querträger 1 in der Art verändert wird, daß das Moment in ein Kräftepaar aufgetrennt wird, welches über Koppelstangen 14 aufgenommen wird. In Fig. 12 sind anstelle der
 30 Gelenke 6 nur Gelenkfähigkeitengrade φ_x , φ_y , φ_z , dargestellt. Die Ausbildung des Querträgers 1 mittels Koppelstangen 14 erfordert sphärische Gelenke an deren Enden.
 35 **Liste der verwendeten Bezeichnungen**
- | | |
|----|---|
| 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 | Längsmitnahme (für Antriebs- und Bremskräfte) |
| 12 | seperater Längsträger |
| 13 | Abstützung |
| 50 | 14 Koppelstange |
| 15 | 15 Rahmen |
| x | Versatz (aus Abstand von Krafeinleitung zwischen-Primär- und Sekundärfeder) |
| F | Vertikalkräfte |
| 55 | φ_x Gelenkfähigkeitsgrad |
| | φ_y Gelenkfähigkeitsgrad |
| | φ_z Gelenkfähigkeitsgrad |

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 Gelenkfriedenheitsgraden (φ_z) nur um die Senkrechte miteinander verbunden sind. 5
2. Fahrwerksrahmen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenke (6) in der Art von Scharniergehlenken 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. 1

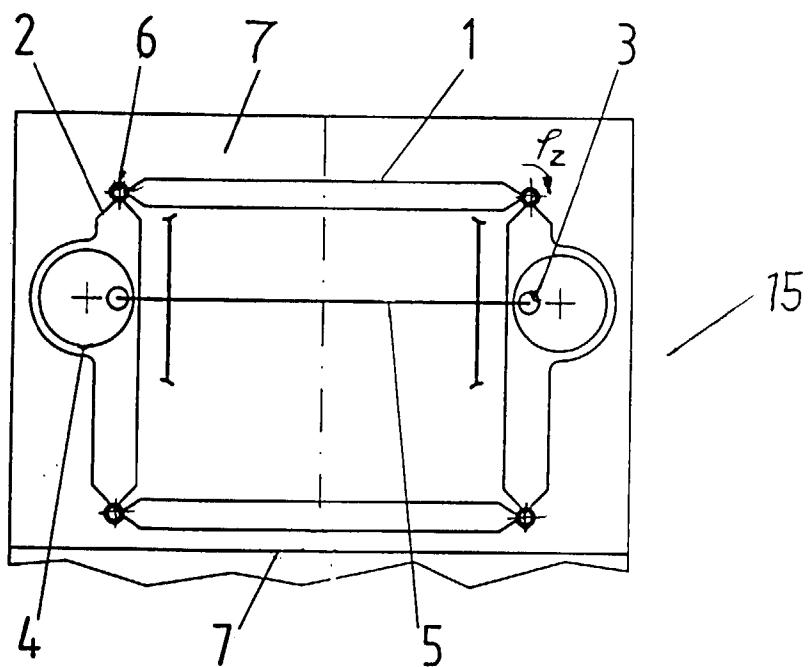


Fig. 2

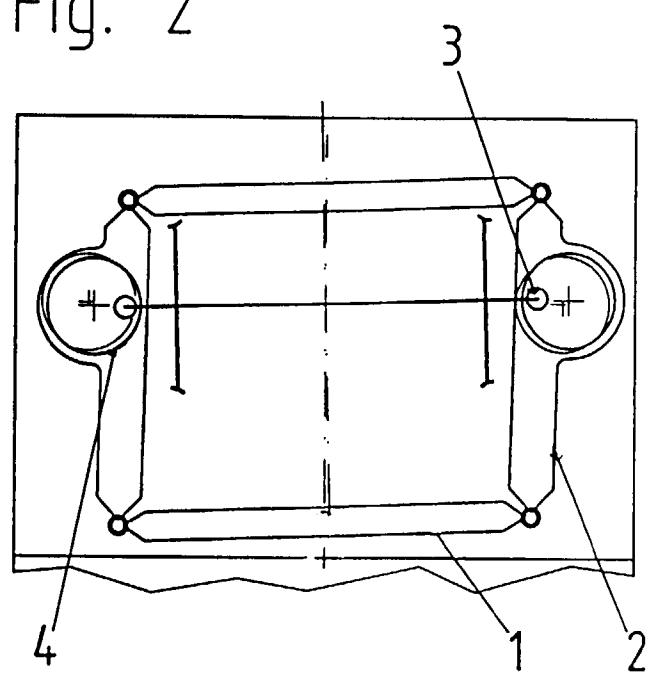


Fig. 3

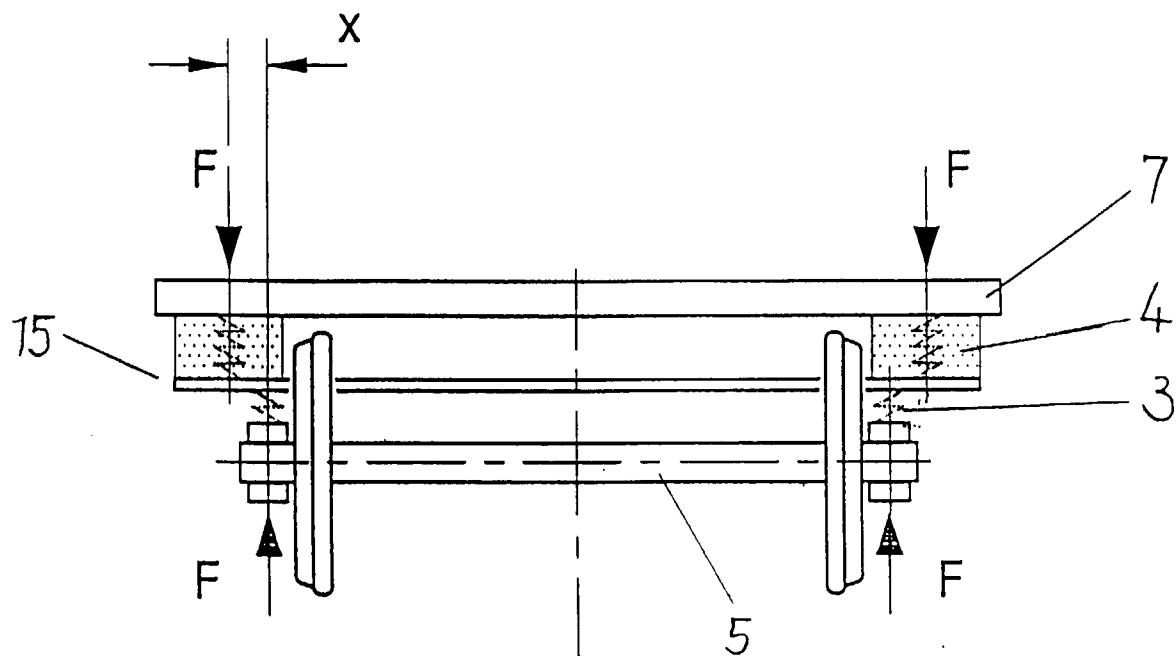


Fig. 4

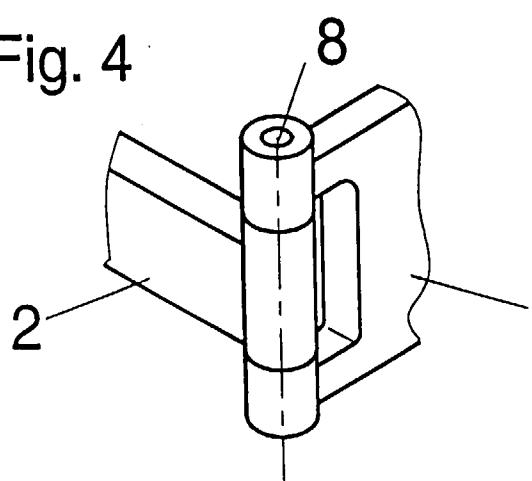


Fig. 5

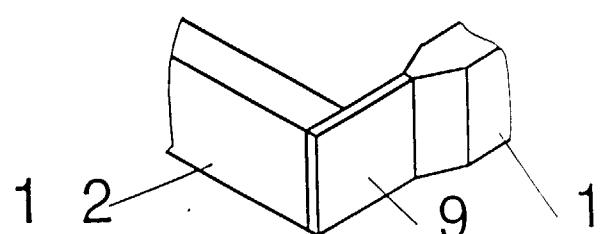


Fig. 6

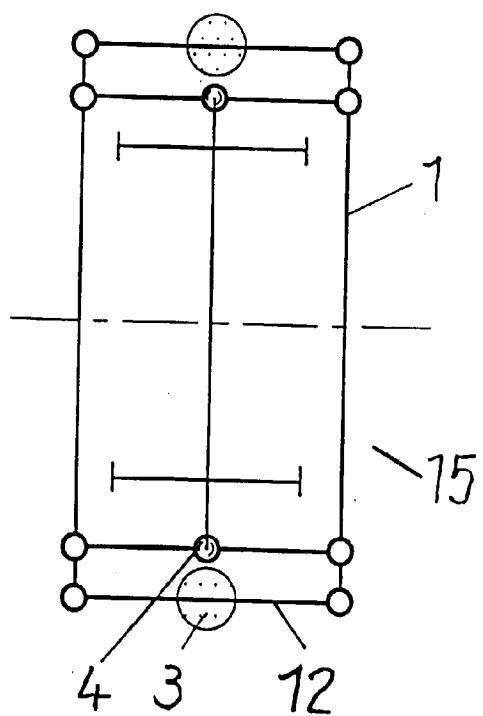


Fig. 7

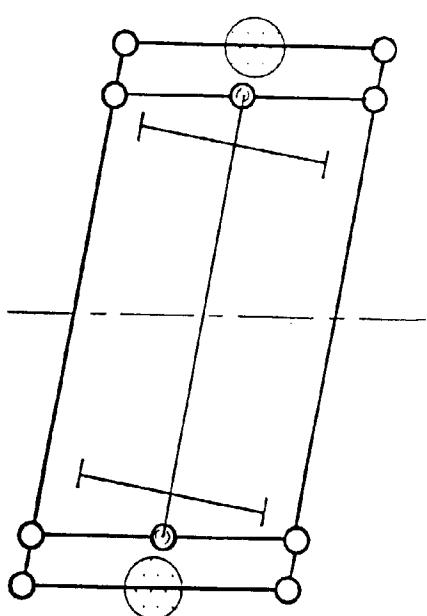


Fig. 8

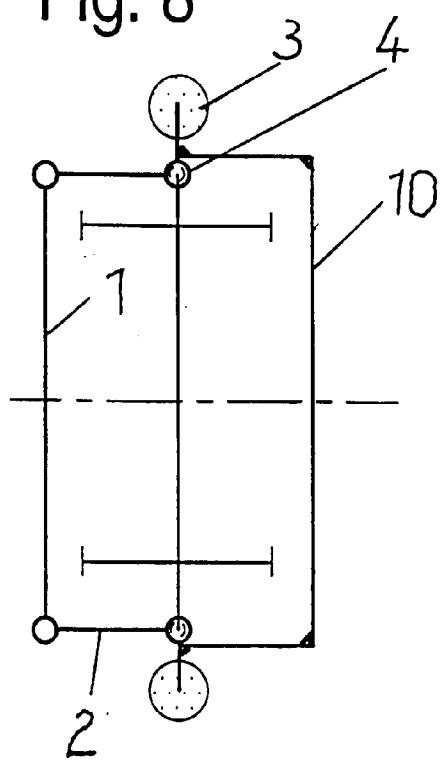


Fig. 9

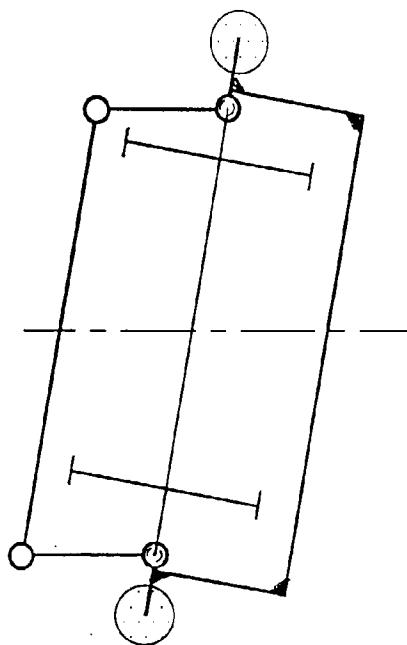


Fig. 10

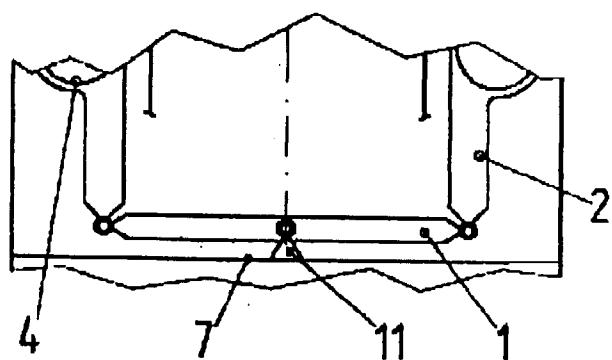
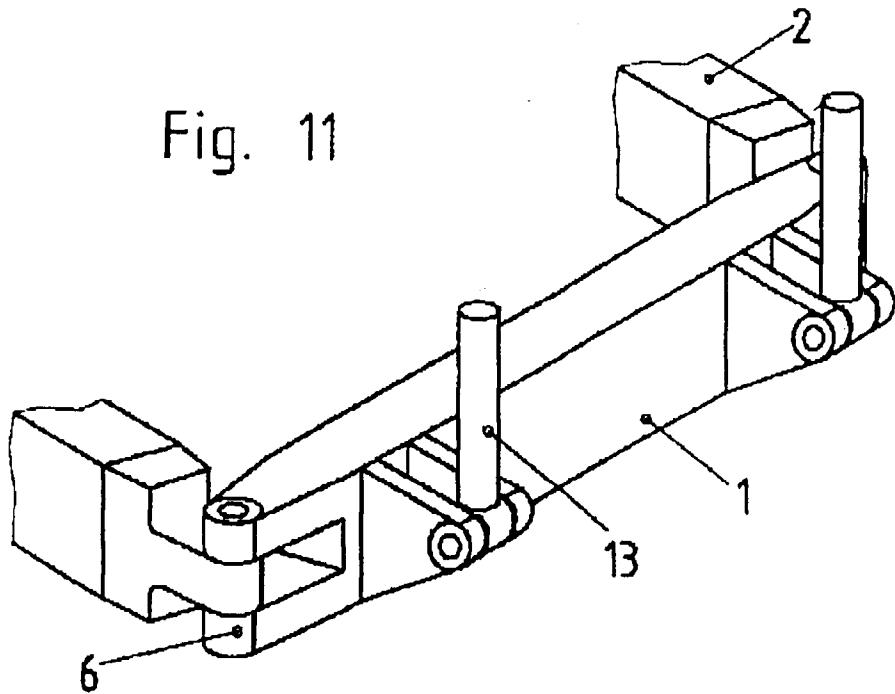


Fig. 11



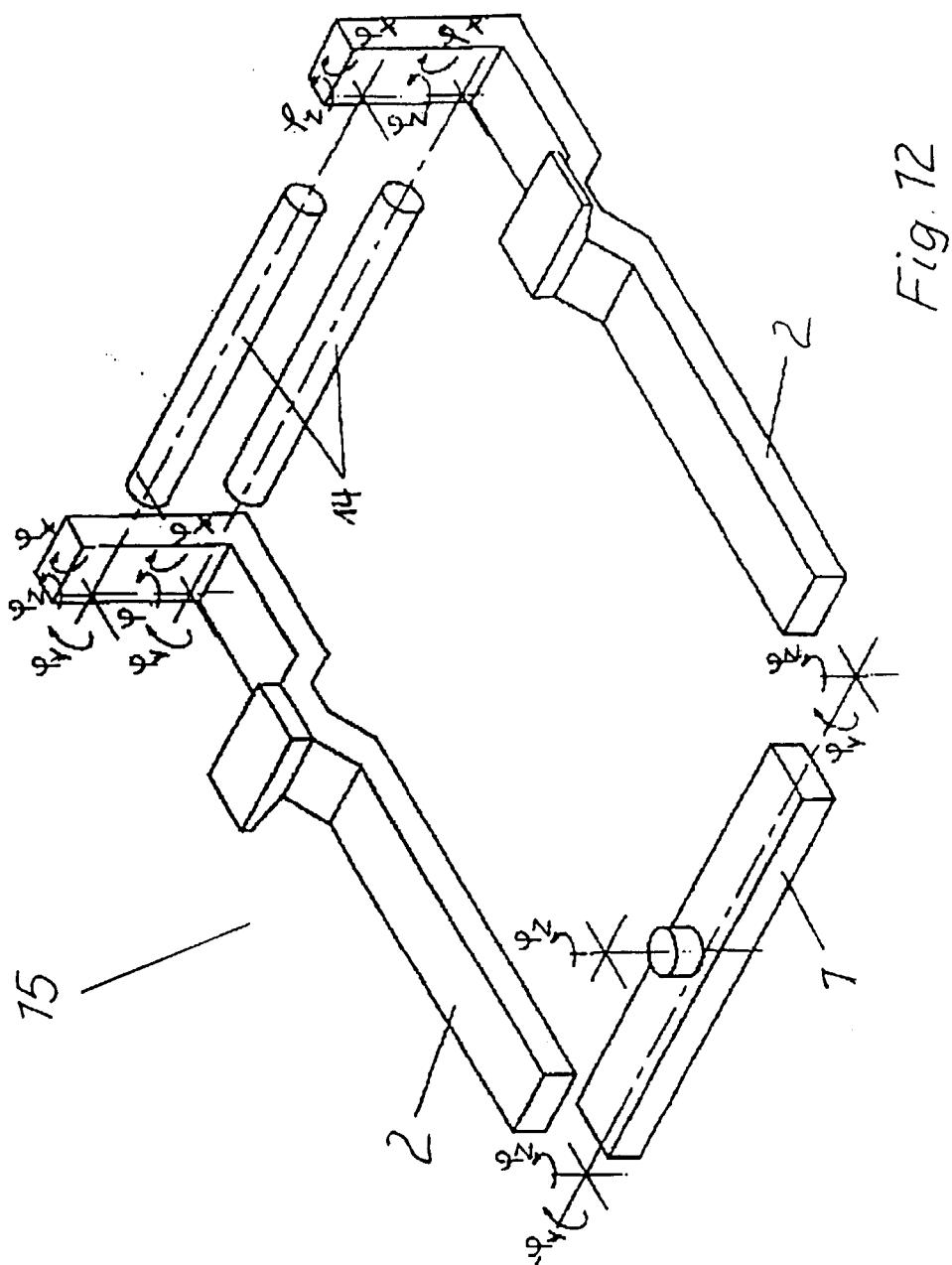


Fig. 12



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 97250197.7
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betruft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int Cl 6)
A	<u>GB 2254591 A</u> (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	<u>DE 3342968 A1</u> (FREDERICH) 29. März 1984 (29.03.84), Fig. 6,9. --	1	
A	<u>AT 111402 E</u> (BOMBARDIER) 10. März 1995 (10.03.95), Fig. 16,17. ----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int Cl 6)
			B 61 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN	Abschlußdatum der Recherche 15-01-1998	Prüfer Hengl	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist 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	
		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	