

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 652 148 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.08.1997 Patentblatt 1997/33

(51) Int. Cl.⁶: **B61F 5/32**, B61F 5/38

(21) Anmeldenummer: **94250237.8**

(22) Anmeldetag: **30.09.1994**

(54) **Lenkachslaufwerk**

Running gear with adjustable axle

Train de roues à essieu orientable

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB IT LI SE

(30) Priorität: **26.10.1993 DE 4337385**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.05.1995 Patentblatt 1995/19

(73) Patentinhaber:
• **INSTITUT FÜR SCHIENENFAHRZEUGE GmbH**
12527 Berlin (DE)
• **Deutsche Waggonbau AG**
12527 Berlin (DE)

(72) Erfinder:
• **Moeschler, Franz**
D-12527 Berlin (DE)
• **Worbs, Steffen**
D-10245 Berlin (DE)
• **Ziemann, Detlef**
D-12207 Berlin (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C- 472 610 **DE-C- 604 283**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 652 148 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Lenkachslaufwerk mit Schraubenfedern vorzugsweise für zweiachsige Schienenfahrzeuge. Bei zweiachsigen Güterwagen mit zweiseitiger Klotzbremse, ist das Lenkachslaufwerk mit Blattfedern und geneigter Doppelschakenaufhängung standardisiert und zur Regelausführung geworden. Höhere Anforderungen hinsichtlich der Laufruhe und der unbeeinflussten Wirksamkeit der Lenkachsen beim Wirken von Antriebs- oder Bremskräften bei einseitiger Klotzbremse kann das Blattfeder-Lenkachslaufwerk nicht erfüllen.

Weiterhin neigen diese Lenkachsen in der Geraden bei bestimmten Geschwindigkeiten zu einem unruhigen Fahrzeuglauf und können unter ungünstigen Einflüssen zu gegenradialen Einstellungen im Gleisbogen führen.

Die DE-PS 928105 nennt eine Lösung vorzugsweise für einen zweiachsigen Leichttriebwagen mittels Deichsellaufwerken. Bei diesem Prinzip wird infolge des Abstandes zwischen dem Radsatz und dem Dreh- und Anlenkpunkt der Deichsel die selbsttätige Einstellung eines frei rollenden Radsatzes im Gleis beeinflusst und bei der Wirkung von seitlichen Wind- und Fliehkräften noch weiter verfälscht.

Das DE-GM 9305427 zeigt eine Lösung für ein Einachsfahrwerk im Sinne eines Lenkachslaufwerkes mit Primärfederelementen unterhalb und Sekundärfederelementen oberhalb eines Fahrwerksrahmens. Dieser wird oberhalb des Radsatzes, mit N- oder V-förmig angeordneten Lenkern an einen Querbalken angekoppelt. Dieser ist drehbar mittels Drehzapfen am Wagenkastengrundrahmen befestigt. Infolge des Abstandes zwischen Radsatz und Querbalken entsteht bei Antriebs- bzw. Bremskräften ein Kräftepaar an den genannten Elementen, das durch ein gegengerichtetes Kräftepaar zwischen starrem senkrechten Lenker, bzw. gefederten Zug-Druckstab und beiden seitlichen Sekundärfederungs-elemente kompensiert wird, was zu Vertikalfederreaktion führt. Eine nennenswerte Lateralfederung ist nicht vorgeschlagen. Ebenso werden nur die Tauch- und Nickschwingungen des Fahrzeuges gedämpft, während die Wankschwingungen ungedämpft bleiben. Schließlich ergibt die Übereinanderanordnung von Radsatz mit Achsgetriebe und/oder Scheibenbremsen und Drehzapfen gelagerten Querbalken eine Bauhöhe, welche eine Niederflurnutzung ausschließt.

Die DE-PS-604 283 zeigt noch eine andere Lösung, wobei Radsatzlenker zwischen dem Radsatz und dem Fahrzeugrahmen angeordnet sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Laufwerk für zweiachsige Schienenfahrzeuge zu schaffen, welches eine selbsttätige radiale Einstellung im Gleisbogen ermöglicht, in der Geraden eine gute Laufruhe besitzt, unter extremen Bedingungen gegenradiale Einstellung weitgehend vermeidet bei geringem Einbauraum.

Erfindungsgemäß wird dieses durch die Merkmale

der Patentansprüche erreicht, d.h., Schaffung eines fiktiven Dreh- und Anlenkpunktes in Radsatzmitte durch eine mittelbare Anlenkung des Radsatzes über Radsatzlenker und einer Ausgleichseinrichtung, Dämpfung der vertikalen, lateralen und longitudinalen Bewegungen der Radsatzlager durch hydraulische Dämpfer und Abstimmung der Federrate und -charakteristik in allen drei Koordinaten durch Schraubenfedern mit definierter Seitensteifigkeit bei zusätzlicher partieller Wirkung von Elastomerpuffern.

Im folgenden wird die Erfindung mit den beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1: die Seitenansicht des Lenkachslaufwerkes mit einer Ausgleichseinrichtung durch einen Ausgleichshebel mit Kulissengleitführung,
- Fig. 2: die Draufsicht auf Fig. 1,
- Fig. 3: Seitenansicht auf Achs- oder Radsatzlenker mit Pendelaufhängung,
- Fig. 4: die Frontalansicht des Lenkachslaufwerkes mit einer Ausgleichseinrichtung durch eine Ausgleichswelle,
- Fig. 5: die Draufsicht auf ein Lenkachslaufwerk einer Ausgleichseinrichtung durch einen Ausgleichshebel und einer außermittigen Scheibenbremse und außermittigem Achsgetriebe,
- Fig. 6: den Schnitt nach Linie C - C in Fig. 5,
- Fig. 7: Draufsicht auf ein Lenkachslaufwerk mit Ausgleichsstange und außermittiger Scheibenbremse.

Der Unterschied zwischen einem Lenkachslaufwerk und einem Deichsellaufwerk besteht in der Lage des Drehpunktes bei der radialen Einstellung des Radsatzes.

Während bei der freien Lenkachse der Drehpunkt in deren Mitte liegt, ist der Drehpunkt bei einem Deichsellaufwerk im erheblichen Abstand vom Radsatzmittelpunkt zum Deichselanlenkpunkt angeordnet.

Der vorhandene Hebelarm ermöglicht den lateralen Kräften eine Beeinflussung der Radsatz-einstellung.

Die Figuren 1 bis 3 zeigen ein Lenkachslaufwerk mit einer Variante einer Ausgleichseinrichtung 5 in Form eines Ausgleichshebels 6 mit unterschiedlicher Lagerung desselben.

Ein Achs- oder Radsatzlenker 1 stützt sich auf ein Achs- oder Radsatzlager 2 unter Zwischenschaltung eines kardanisch wirksamen Elastomerpolsters 3 und ist an seinem Ende durch ein elastisches sphärisches Lager 4 mit der Ausgleichseinrichtung 5, die hier als Ausgleichshebel 6 gestaltet ist, verbunden.

Der Ausgleichshebel 6 hat in seiner Mitte den Drehpunkt in einer Elastomerbuchse 7, die auf der Fahrzeugmitte befestigt ist. Hierdurch werden die longitudinalen Kräfte vom Fahrzeug über den Ausgleichshebel 6 und die beiden Achs- oder Radsatzlenker 1 auf einen Radsatz 8 übertragen. Die vertikale Lagerung des Ausgleichshebels 6 erfolgt an beiden Sei-

ten entweder durch eine Kulissengleitführung 30 wie in Fig.1 dargestellt, oder mittels Abstandshaltern an einem wie in Fig.3 dargestellt möglichst langem Gehänge 9 mit Elastomerbuchsen 7a an einem Untergestell bzw. Fahrzeugrahmen 27 und am Ausgleichs-
 hebel 6.

Durch die schon zuvor genannten Koppelglieder: Ausgleichshebel 6, beide Achs- oder Radsatzlenker 1 und dem Radsatz 8, kann sich letzterer unter dem Fahrzeug mit einem fiktiven Drehpunkt in der Radsatzmitte drehen (mittelbare Anlenkung).

Eine weitere Voraussetzung für das Drehen des Radsatzes 8 bilden die Vertikalkräfte übertragenden, mit definierter Seitensteifigkeit ausgebildeten Schraubenfedern 10. Diese sind oben unter Zwischen- oder Parallelschaltung von einer Federwegbegrenzungseinrichtung 11 am Untergestell bzw. Fahrzeugrahmen 27 gelagert und stützen sich unten auf die Achs- oder Radsatzlenker 1.

Die Federwegbegrenzungseinrichtungen 11 begrenzen außerdem noch die horizontalen Bewegungen des Achs- oder Radsatzlenkers 1 unter Mitwirkung von längs- und querwirkenden federnden seitlichen Anschlägen 12. Die Begrenzung des Federweges nach unten erfolgt durch Bundmuttern 13, die auf die Federwegbegrenzungseinrichtung 11 geschraubt sind und das Hissen des Laufwerkes ermöglichen. Hierzu dient auch ein Steg 14 im Achs- oder Radsatzlenker 1, der diesen unterhalb des Achs- oder Radsatzlagers 2 verschließt. Die obere Begrenzung des Federweges erfolgt mittels eines federnden Anschlages 15 zwischen dem Untergestell bzw. Fahrzeugrahmen 27 und dem Achs- oder Radsatzlenker 1.

Die symmetrische Ausführung einer Scheibenbremsanlage 16 wird an einer kardanisch-gelenkigen Aufhängeeinrichtung 17 nach Fig.2 befestigt. Diese besteht aus nach oben gebogenen Längsträgern 18 der unten kardanisch am Ausgleichshebel 6 bzw. einer Ausgleichswelle 23 bzw. kleinen Umlenkwinkel 29 mittels Kugelbuchse 19 und oben drehbar mittels Scheibenlager 20 mit einem nach oben durchgebogenen Querträger 21 verbunden ist. Der Querträger 21 ist an beiden Enden durch die Kugelbuchsen 19 mit den beiden Achs- oder Radsatzlenkern 1 verbunden. Kugelbuchsen 19 und Scheibenlager 20 sind zur Vermeidung von Reibschwingungen der Scheibenbremsanlage 16 unelastisch ausgebildet.

Zur Erzielung eines guten Fahrzeuglaufes sind vertikal zwischen dem Untergestell bzw. Fahrzeugrahmen 27 und dem Achs- oder Radsatzlager 2 oder Achs- oder Radsatzlenker 1 auf beiden Seiten ein hydraulischer Dämpfer 22 angeordnet. Für die Dämpfung der longitudinalen Bewegungen des Radsatzes 8 genügt ein hydraulischer Dämpfer 22, der zwischen einem Ende des Ausgleichshebel 6 bzw. einem Hebel 24 der Ausgleichswelle 23 bzw. äußeren Umlenkwinkeln 29 und dem Untergestell bzw. Fahrzeugrahmen 27 angelenkt ist. Die lateralen Bewegungen des Radsatzes 8 werden durch den hydraulischen Dämpfer 22, der sich zwischen

dem Achs- oder Radsatzlenker 1 und dem Untergestell bzw. Fahrzeugrahmen 27 befindet, gedämpft.

Eine weitere Variante der Ausgleichseinrichtung 5 zeigt die Figur 4, bei der die Ausgleichswelle 23 Anwendung findet. Die Ausgleichswelle 23 ist derart geneigt, daß die an den entsprechenden Hebeln 24 angelenkten elastisch-sphärischen Lager 4 der Achs- oder Radsatzlenker 1 auf einer waagerechten Linie I - I liegen. Die geneigt angeordneten Lager der Ausgleichswelle 23 in Form von Elastomerbuchsen 7 sind am Untergestell bzw. Fahrzeugrahmen 27 befestigt und übertragen die longitudinalen Kräfte.

Mit der Ausgleichswelle 23 wird der gleiche Effekt erzielt wie mit dem Ausgleichshebel 6. Ebenso sind die nachgeordneten Teile des Laufwerkes die gleichen wie bei der ersten Variante nach Figur 1 bis 3, so daß hier auf die Beschreibung verzichtet wird. Die Variante in Figur 5 enthält eine asymmetrische Anordnung der Scheibenbremsanlage 16 und ein außermittiges Achsgetriebe 25.

Eine solche Anordnung ist mit dem Ausgleichshebel 6 möglich, wie auch mit der Ausgleichswelle 23 die symmetrische Scheibenbremsanlage 16 auszuführen ist.

Die asymmetrisch angeordnete Scheibenbremsanlage 16 hängt gemäß Fig.5 an einer kardanisch asymmetrischen Aufhängeeinrichtung 17a. Diese besteht aus einem Y-förmigen, nach oben gebogenen Längsträger 18a, der unten mittels Kugelbuchse 19 am Ausgleichshebel 6, bzw. an Hebeln 24 der Ausgleichswelle 23 auf der Linie I - I angelenkt ist. Oben sind die Enden des Y-förmigen, nach oben gebogenen Längsträger 18a verbunden und mittels Scheibenlager 20 (Fig. 6) drehbar mit dem nach oben gebogenen Querträger 21 verbunden.

Der Querträger 21 ist mit beiden Enden kardanisch durch Kugelbuchsen 19 mit dem Achs- oder Radsatzlenker 1 verbunden. Das außermittige Achsgetriebe 25 besitzt eine Drehmomentenstütze 26, welche die Reaktionskräfte des Antriebes auf das Laufwerk überträgt. Hierzu wird das Ende der Drehmomentenstütze 26 über ein elastisches sphärisches Lager 4 an den Hebeln 24 der Ausgleichswelle 23 auf der Linie I - I bzw. am Ausgleichshebel 6 angelenkt.

Eine weitere Variante der Ausgleichseinrichtung 5 zeigt Figur 7, bei der eine Ausgleichsstange 28 Anwendung findet. Diese Variante findet bei von oben her stark begrenztem Einbauraum Anwendung. Die Ausgleichsstange 28 überträgt lateral durch Zwischenschalten von Umlenkwinkeln 29 die von den Achs- oder Radsatzlenkern 1 ausgehenden longitudinalen Kräfte zur Einstellung der Achse.

Dieses Laufwerk unterscheidet sich vorteilhaft zu den bekannten Laufwerken dadurch, daß es durch seine geringe Bauhöhe für Niederflurwagen geeignet ist. Außerdem ergibt sich ein relativ geringes Gewicht des Laufwerkes.

Verzeichnis der Bezugszeichen

1	Achs- oder Radsatzlenker
2	Achs oder Radsatzlager
3	Elastomerpolster
4	sphärisches Lager
5	Ausgleichseinrichtung:
	1. 6 Ausgleichshebel
	2. 23 Ausgleichswelle
	3. 28 Ausgleichsstange
6	Ausgleichshebel
7	Elastomerbuchse
7a	Elastomerbuchse
8	Radsatz
9	Gehänge
10	Schraubenfeder
11	Federwegbegrenzungseinrichtung
12	seitlicher Anschlag
13	Bundmutter
14	Steg
15	Anschlag
16	Scheibenbremsanlage
17	Aufhängeeinrichtung
17a	Aufhängeeinrichtung
18	Längsträger
18a	Längsträger
19	Kugelbuchse
20	Scheibenlager
21	Querträger
22	hydraulischer Dämpfer
23	Ausgleichswelle
24	Hebel
25	Achsgetriebe
26	Drehmomentenstütze
27	Untergestell bzw. Fahrzeugrahmen
28	Ausgleichsstange
29	Umlenkwinkel
30	Kulissengleitführung
31	Längsträger
I - I	Linie

Patentansprüche

1. Lenkachslaufwerk mit Schraubenfedern, Achs- oder Radsatzlenkern (1), Achs- oder Radsatzlagern (2) und Radsatz bzw. Achse dadurch gekennzeichnet, daß die Achs- oder Radsatzlager (2) kardanisch elastisch mittels Elastomerpolster (3) im Achs- oder Radsatzlenker (1) gelagert sind, wobei die Achs- oder Radsatzlenker (1) an einem Ende durch ein elastisches sphärisches Lager (4) an eine Ausgleichseinrichtung (5) angelenkt sind und beiderseits neben den Achs- oder Radsatzlagern (2) querelastisch zwischen Untergestell- bzw. Fahrzeugrahmen (27) und Achs- oder Radsatzlenker (1) angeordnete Schraubenfedern (10) auf oder neben Federwegbegrenzungseinrichtungen (11)

sowie hydraulische Dämpfer (22) vertikal zwischen Untergestell bzw. Fahrzeugrahmen (27) und Achs- oder Radsatzlager (2) oder Achs- oder Radsatzlenker (1), longitudinal zwischen Untergestell bzw. Fahrzeugrahmen (27) und Ausgleichseinrichtung (5) und lateral zwischen Untergestell bzw. Fahrzeugrahmen (27) und einem Querträger (21) oder Achs- oder Radsatzlenker (1) angeordnet sind, wobei die Ausgleichseinrichtung (5) einen Ausgleichshebel (6) oder eine geneigte Ausgleichswelle (23) oder eine längsbelastete Ausgleichsstange (28) mit Umlenk winkeln (29) enthält und eine Scheibenbremsanlage (16) sich über eine gelenkige Aufhängeeinrichtung (17, 17a) auf die Ausgleichseinrichtung (5) und auf die beiden Achs- oder Radsatzlenker (1) abstützt.

2. Lenkachslaufwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine außermittige Drehmomentenstütze (26) eines Achsgetriebes (25) an die Ausgleichseinrichtung (5) angelenkt ist.

3. Lenkachslaufwerk nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Federwegbegrenzungseinrichtungen (11) an ihrem unteren Ende im Zusammenwirken mit federnden seitlichen Anschlägen (12), die mit dem Achs- oder Radsatzlenker (1) verbunden sind, das Längs- und Querspiel begrenzen.

Claims

1. Steering-axle running gear having coil springs, axle or wheel-set links (1), axle or wheel-set bearings (2) and wheel set or axle, characterized in that the axle or wheel-set bearings (2) are mounted in the axle or wheel-set link (1) in a cardanically elastic manner by means of elastomeric cushions (3), the axle or wheel-set link (1) being linked at one end to a compensating device (5) by an elastic spherical bearing (4), and coil springs (10) being arranged on or next to spring-deflection limiting devices (11) on both sides next to the axle or wheel-set bearings (2) in a transversely elastic manner between underframe or vehicle frame (27) and axle or wheel set link (1), and hydraulic dampers (22) being arranged vertically between underframe or vehicle frame (27) and axle or wheel-set bearing (2) or axle or wheel-set link (1), longitudinally between underframe or vehicle frame (27) and compensating device (5) and laterally between underframe or vehicle frame (27) and a cross-member (21) or axle or wheel-set link (1), the compensating device (5) containing a compensating lever (6) or an inclined compensating shaft (23) or a longitudinally loaded compensating rod (28) having deflection angles (29), and a disc-brake unit (16) being supported via an articulated suspension device (17, 17a) on the compensating device (5) and on the two axle or wheel-set links

(1).

2. Steering-axle running gear according to Claim 1, characterized in that an eccentric torque support (26) of axle gearing (25) is linked to the compensating device (5). 5
3. Steering-axle running gear according to Claims 1 and 2, characterized in that the spring-deflection limiting devices (11) limit the longitudinal and transverse play at their bottom end in interaction with flexible lateral stops (12) which are connected to the axle or wheel-set link (1). 10

positifs de limitation d'allongement de ressort (11) limitent le jeu longitudinal et le jeu transversal au niveau de leurs extrémités inférieures et, en coopération avec des butées latérales à ressort (12), reliées aux guides d'essieu ou de train de roues (1).

Revendications

15

1. Train de roulement à essieu orientable comprenant des ressorts hélicoïdaux, des guides d'essieu ou de train de roues (1), des boîtes d'essieu ou de train de roues (2) et un train de roues ou essieu, caractérisé en ce que les boîtes d'essieu ou de train de roues (2) sont articulées élastiquement à la cardan au moyen de garnitures d'élastomère (3) aux guides d'essieu ou de train de roues (1), étant entendu que les guides d'essieu ou de train de roues (1) sont articulés par une extrémité à un dispositif compensateur (5) grâce à une articulation sphérique élastique (4) et que des ressorts hélicoïdaux (10) disposés de part et d'autre des boîtes d'essieu ou de train de roues (2) avec élasticité transversale entre le châssis (27) du véhicule et les guides d'essieu ou de train de roues (1), sont montés sur ou à côté de dispositifs de limitation d'allongement de ressort (11) ainsi que d'amortisseurs hydrauliques (22), disposés verticalement entre le châssis (27) du véhicule et les boîtes d'essieu ou de train de roues (2) ou les guides d'essieu ou de train de roues (1), longitudinalement entre le châssis (27) du véhicule et le dispositif de compensation (5) et latéralement entre le châssis (27) du véhicule et une traverse (21) ou les guides d'essieu ou de train de roues (1), le dispositif compensateur (5) comprenant un balancier compensateur (6) ou un arbre compensateur incliné (23) ou encore une barre compensatrice (28) mise sous contrainte longitudinalement avec équerres de renvoi (29) et un système de freins à disques (16) prend appui sur le dispositif compensateur (5) et sur les deux guides d'essieu ou de train de roues (1) par l'intermédiaire d'un dispositif de suspension articulé (17, 17a). 20 25 30 35 40 45 50
2. Train de roulement à essieu orientable suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'un support de réaction excentré (26) d'une boîte de transmission d'essieu (25) est articulé au dispositif compensateur (5). 55
3. Train de roulement à essieu orientable suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les dis-

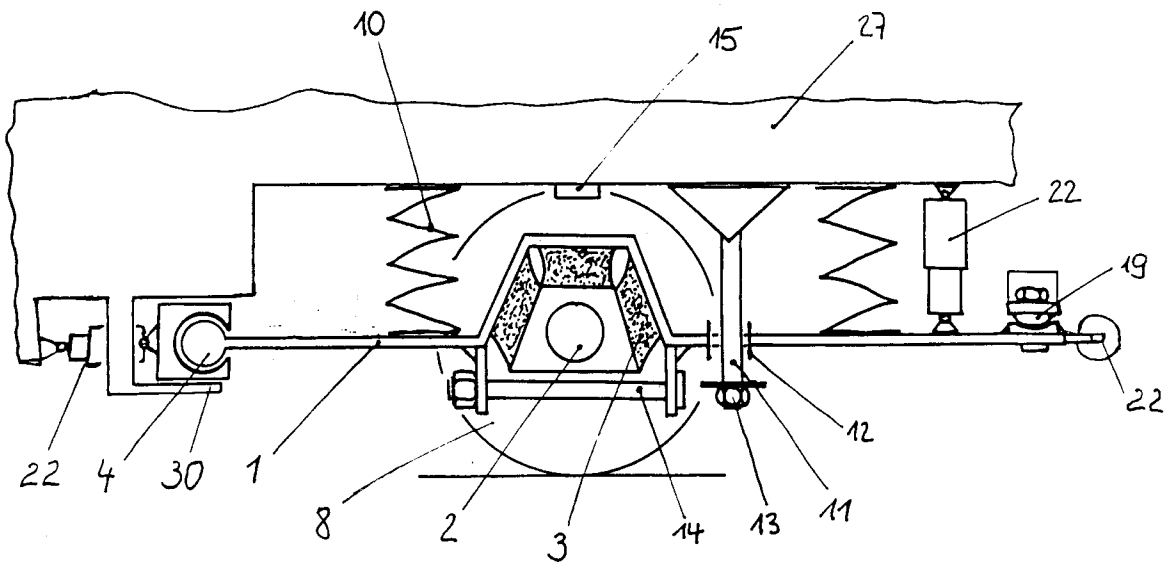


Fig. 1

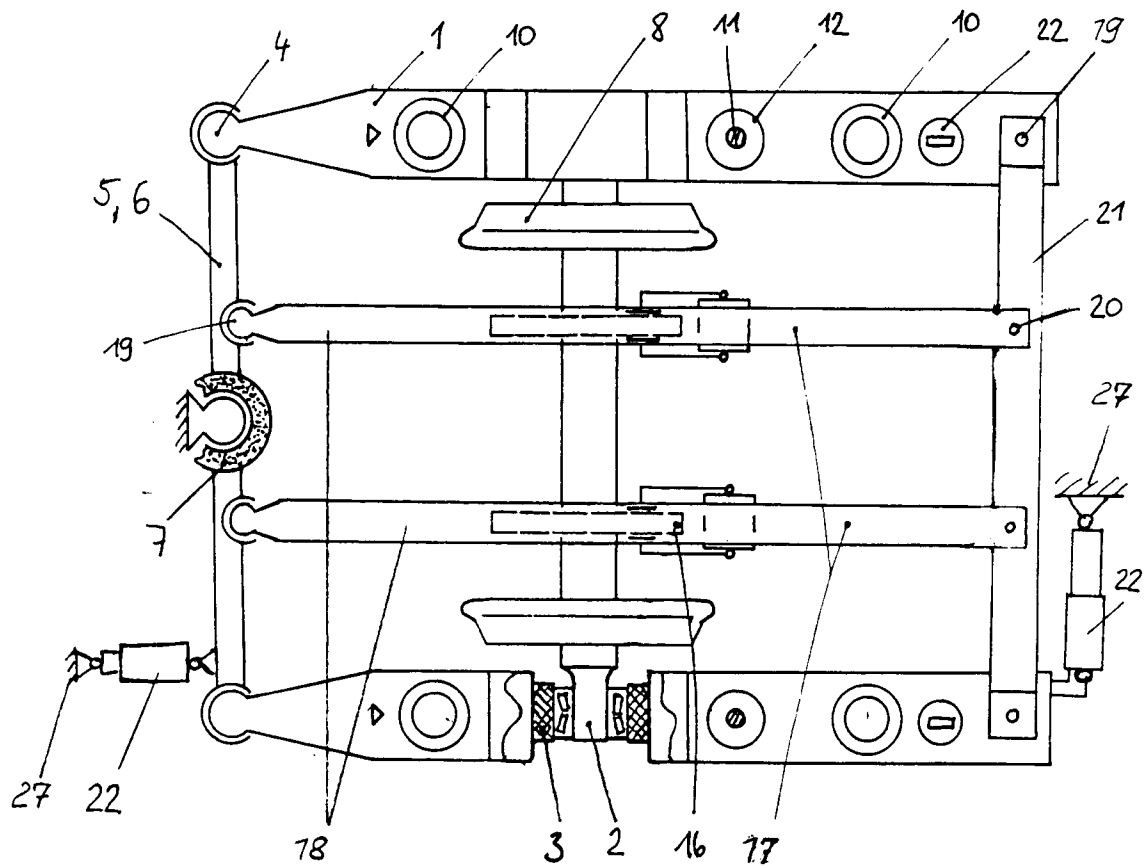


Fig. 2

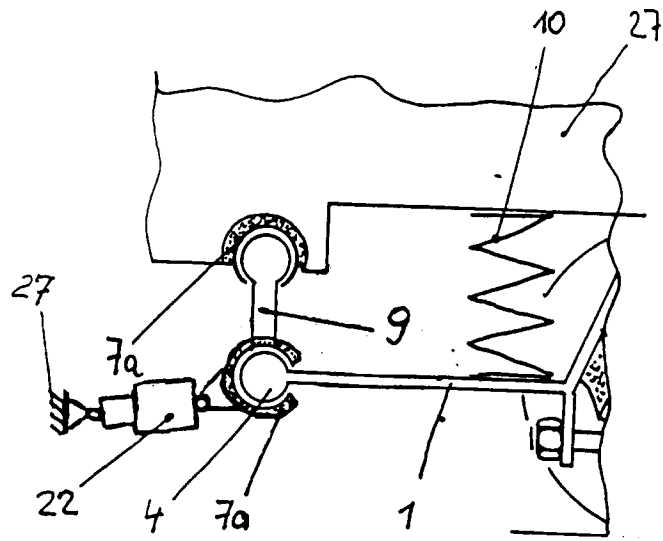


Fig. 3

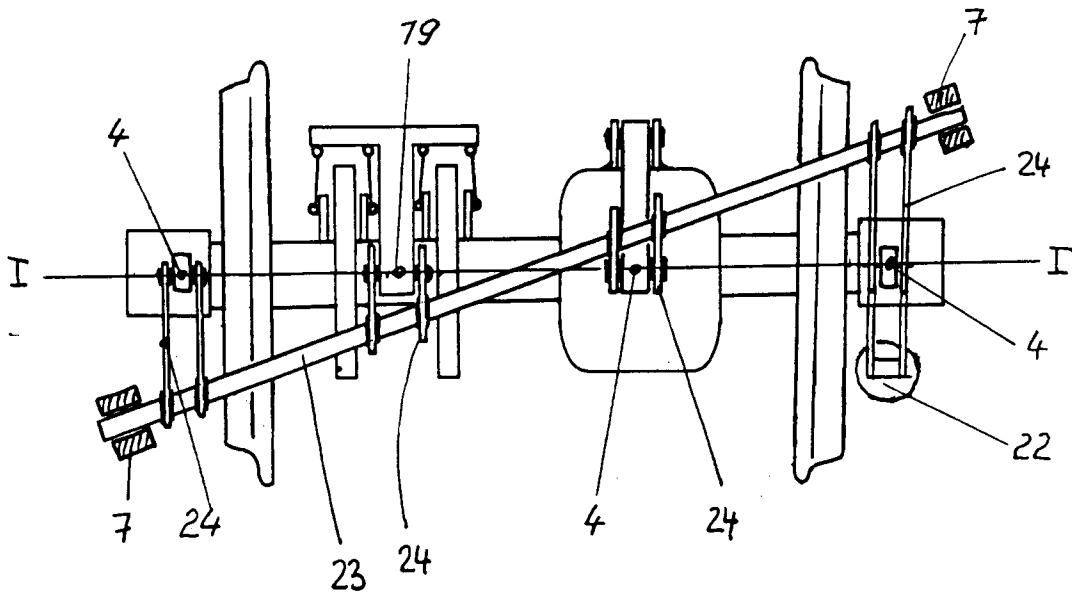


Fig. 4

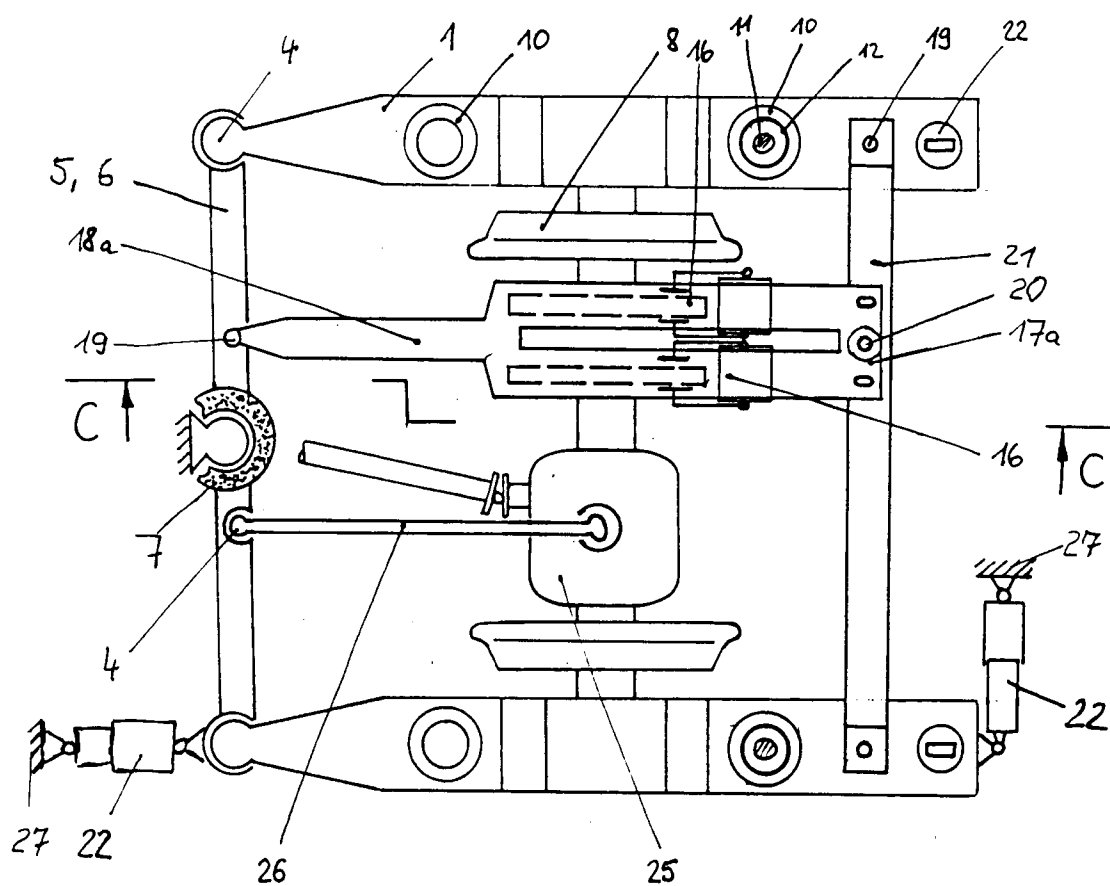


Fig. 5

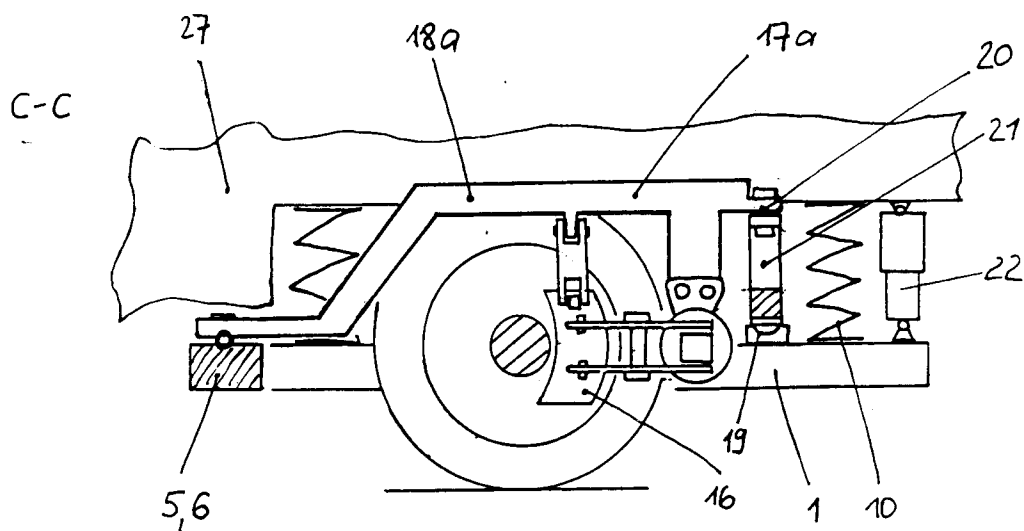


Fig. 6

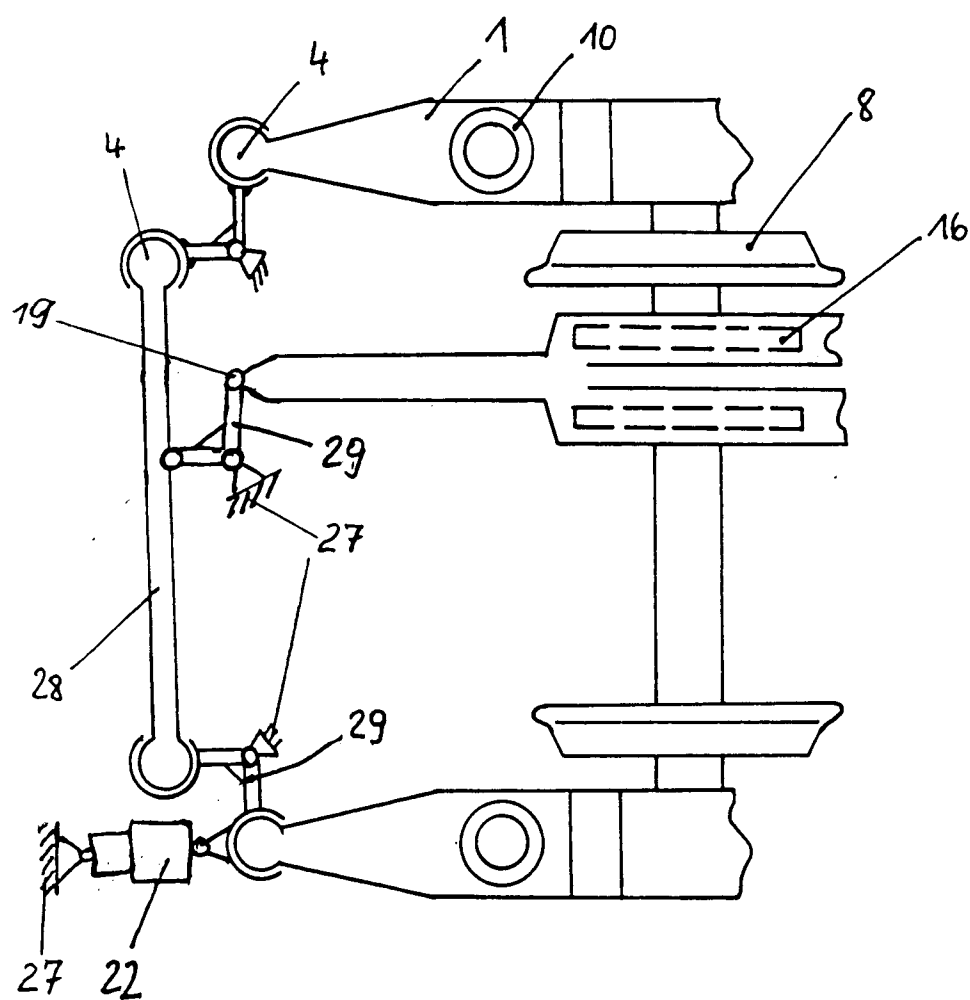


Fig. 7