



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 507 146 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **30.08.95**

Int. Cl.⁶: **B61F 3/12**, B61F 5/16,
B61F 5/38, B61D 13/00

Anmeldenummer: **92104568.8**

Anmeldetag: **17.03.92**

Schienenfahrzeug, insbesondere Niederflurfahrzeug.

Priorität: **30.03.91 DE 4110492**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.10.92 Patentblatt 92/41

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
30.08.95 Patentblatt 95/35

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 082 043
CH-A- 444 903
DE-B- 1 208 329
US-A- 2 863 401

Patentinhaber: **DUEWAG AKTIENGESELL-
SCHAFT**
Duisburger Strasse 145
D-47829 Krefeld (DE)

Erfinder: **Geers, Leo**
Edelweisstrasse 60
W-4044 Kaarst (DE)
Erfinder: **Meyer, Kurt**
Lohbruchweg 12
W-4006 Erkrath (DE)

EP 0 507 146 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein schienengebundenes Niederflurfahrzeug, das mindestens zwei durch ein Gelenk gekuppelte Wagenkästen und ein neben dem Gelenk unterhalb eines Wagenkastens angeordnetes einachsiges Fahrwerk aufweist, das im wesentlichen aus einem Rahmen und zwei Rädern gebildet ist.

Ein Niederflurfahrzeug mit den vorgenannten Merkmalen ist durch die Zeitschrift "Stadtverkehr" 5/90 bekannt, siehe vor allem Seite 22 Bild 11 und Seite 24 Bild 17. Der mittlere Wagenkasten des dargestellten dreiteiligen Fahrzeugs ruht auf einachsigen Einzelradfahrwerken, die jeweils neben einem Gelenk angeordnet sind. Beide Räder des Fahrwerks sind einzeln um Hochachsen schwenkbar an einem Rahmen gelagert und durch eine Spurstange miteinander verbunden. Über die im Radaufstandspunkt wirkenden Kräfte erfolgt die tangential Einstellung der Räder bei Kurvenfahrt; die Position des Fahrwerksrahmens in bezug auf den Wagenkasten ändert sich dabei nicht. Derartige Einzelradfahrwerke sind für Niederflurfahrzeuge gut geeignet, da ein tiefliegender Mittelgang des Fahrzeugfußbodens in den Raum zwischen den Einzelrädern hineinragen kann, wobei die Räder die seitlichen Fußbodenabschnitte durchdringen und mit Hilfe von Radkästen unterhalb der Fahrgastsitze abgedeckt werden. Im Vergleich mit einem herkömmlichen Radsatz ist eine Einzelrad-Anordnung allerdings aufwendiger.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Niederflurfahrzeug der gattungsgemäßen Art im Sinne einer Alternative zu einem Einzelradfahrwerk derart zu gestalten, daß radiale Einstellungen der Räder und ein tiefliegender Fußboden auch bei Verwendung eines einfachen Radsatzes erreicht werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Fahrwerk und der Wagenkasten über eine in Fahrzeuglängsmittelpunkt und mit einem Längsabstand zur Mittenachse der beiden Räder angeordnete senkrechte Drehachse miteinander verbunden sind, wobei der Raum oberhalb einer die Mittenachse einnehmenden Radsatzwelle frei ist von Bauteilen des Fahrwerks. Wesentlich ist also, daß sich die senkrechte Drehachse vor oder hinter einer die Mittenachse einnehmenden Radsatzwelle erstreckt, so daß der oberhalb dieser Welle freie Raum für den abgesenkten Mittelgang des Fahrzeugfußbodens genutzt werden kann.

Im folgenden werden die Erfindung und deren in den Unteransprüchen genannte vorteilhafte Ausgestaltungen anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 den Endbereich von zwei strichpunkt-

tiert gezeichneten Wagenkästen sowie ein einachsiges Fahrwerk in Draufsicht,

Fig. 2 die Vorderansicht zu Fig. 1,

Fig. 3 die Seitenansicht zu Fig. 1,

Fig. 4 den Schnitt nach der Linie A-A in Fig. 3,

Fig. 5 den Schnitt nach der Linie B-B in Fig. 3.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, sind zwei Wagenkästen 1 und 2 durch ein Gelenk 3 gekuppelt, das Dreh- und Knickbewegungen dieser Wagenkästen zueinander ermöglicht. Unterhalb des in Zeichnungsebene linken Wagenkastens 1 befindet sich ein Einachsiefahrwerk 4, das einen Rahmen 5 und einen üblicherweise aus zwei Rädern 6 und einer Welle 6a' gebildeten Radsatz aufweist. Die Lager 6b des Radsatzes stützen sich gegenüber dem Fahrwerksrahmen 5 unter Zwischenschaltung von Primärfedern 11 ab (siehe auch Fig. 2). Als Primärfedern 11 dienen Gummi-Metall-Elemente, die unter einem Winkel zueinander angeordnet sind, so daß ohne zusätzliche Bauteile auch Längs- und Querkkräfte zwischen dem Radlager 6b und dem Fahrwerksrahmen 5 übertragen werden können. Den Primärfedern 11 sind nur in Fig. 1 gezeigte Vertikaldämpfer 16 zugeordnet.

Die Verbindung des Wagenkastens 1 und des Fahrwerks 4 erfolgt über eine senkrechte Drehachse 8 einer im Ausführungsbeispiel als Kugelpfanne 8a gestalteten Drehzapfenlagerung am Wagenkasten 1. Die in Längsmittelpunkt des Fahrzeugs liegende Drehachse 8 (siehe Fig. 1) hat einen Längsabstand L zur Mittenachse 6a der beiden Räder 6 bzw. deren Radsatzwelle 6a'. Ein Dreieckslenker 9 ist einerseits an der senkrechten Drehachse 8 gehalten und über seine beiden anderen Enden jeweils in einer horizontalen Lagerung 5a am Fahrwerksrahmen 5 angebracht. Die Lagerungen 5a enthalten elastische Buchsen, die in Fahrzeuglängsrichtung steif sind, jedoch eine Abfederung in Fahrzeugquerrichtung zulassen, wobei ein Querdämpfer 17 wirksam ist.

Der Dreieckslenker 9 untergreift die Radsatzwelle 6a', so daß der oberhalb dieser Welle freie Raum für einen Mittelgang 13a des tiefliegenden Fahrzeugfußbodens 13 nutzbar ist. Dabei muß natürlich der senkrechte Federweg von Sekundärfedern 12 berücksichtigt werden, die direkt zwischen dem Fahrwerksrahmen 5 und dem Wagenkasten 1 angeordnet sind. Die Sekundärfedern 12 bestehen aus einer Kombination von Schrauben- und Gummifedern und arbeiten auch als Flexicoilfedern beim Schwenken des Fahrwerks 4 um die senkrechte Drehachse 8.

Das Fahrwerk 4 und damit die Räder 6 werden bei Kurvenfahrt entsprechend den Gelenkbewegungen der beiden Wagenkästen 1 und 2 zueinander

radial eingestellt. Dazu dient ein Lenkgestänge 10, das gemäß Fig. 1 einen gelenkseitigen Lenker 10b, einen Zwischenhebel 10c und einen fahrwerksseitigen Lenker 10a aufweist. Der Lenker 10b ist einerseits im Bereich des Gelenks 3 mit dem Wagenkasten 2 und andererseits mit dem Zwischenhebel 10c verbunden, der am Wagenkasten 1 gelagert ist. Der fahrwerksseitige Lenker 10a greift etwa mittig am Zwischenhebel 10c an; sein anderes Ende ist mit dem Fahrwerksrahmen 5 verbunden. Wegen der vertikalen Federwege versteht es sich, innerhalb des Lenkgestänges 10 Kugelgelenke anzuordnen. Aus Platzgründen verläuft auch der fahrwerksseitige Lenker 10a unterhalb der Radsatzwelle 6a'. Der in Fig. 1 dargestellte Dämpfer 14 ist bei Schwenkbewegungen des Fahrwerks 4 wirksam.

Sowohl der Dreieckslenker 9 als auch das Lenkgestänge 10 sind am Wagenkasten 1 und am Fahrwerksrahmen 5 befestigt, wobei die den Dreieckslenker 9 haltenden elastischen Lagerungen 5a ja in Fahrzeuginnenrichtung steif sind. Dadurch werden beim Einfedern der Sekundärfedern 12 identische Auf- und Abbewegungen erzielt und mit- hin Lenkfehler vermieden.

Ein in den Fig. 1 und 3 gezeigtes Scheibenbremsgerät 15 ist in Fig. 2 der leichteren Übersicht halber nicht dargestellt.

Patentansprüche

1. Schienengebundenes Niederflrfahrzeug, das mindestens zwei durch ein Gelenk (3) gekuppelte Wagenkästen (1, 2) und ein neben dem Gelenk (3) unterhalb eines Wagenkastens (1) angeordnetes einachsiges Fahrwerk (4) aufweist, das im wesentlichen aus einem Rahmen (5) und zwei Rädern (6) gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrwerk (4) und der Wagenkasten (1) über eine in Fahrzeuginnenrichtung (7) und mit einem Längsabstand (L) zur Mittenachse (6a) der beiden Räder (6) angeordnete senkrechte Drehachse (8) miteinander verbunden sind, wobei der Raum oberhalb einer die Mittenachse (6a) einnehmenden Radsatzwelle (6a') frei ist von Bauteilen des Fahrwerks.

2. Niederflrfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Übertragen von Längs- und Querkräften ein die Radsatzwelle (6a') der Räder (6) untergreifender Dreieckslenker (9) vorgesehen ist, der an zwei Enden jeweils in einer horizontalen Lagerung (5a) am Fahrwerksrahmen (5) und über sein drittes Ende an der senkrechten Drehachse (8) gehalten ist.

3. Niederflrfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die senkrechte Drehachse (8) durch eine am Wagenkasten (1) befestigte Kugelpfanne (8a) gebildet ist.

4. Niederflrfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrwerk (4) durch ein Lenkgestänge (10) entsprechend den Gelenkbewegungen der Wagenkästen (1, 2) bei Kurvenfahrt radial einstellbar ist.

5. Niederflrfahrzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein zum Lenkgestänge (10) gehörender fahrwerkseitiger Lenker (10a) unterhalb der Radsatzwelle (6a') der Räder (6) liegt.

6. Niederflrfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrwerk (4) eine Primär- und eine Sekundärfeder-ebene aufweist.

7. Niederflrfahrzeug nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch unter einem Winkel zueinander angeordnete, Längs- und Querkräfte zwischen einem jeweiligen Radlager (6b) und dem Fahrwerksrahmen (5) übertragende Primärfedern (11).

8. Niederflrfahrzeug nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß direkt zwischen dem Fahrwerksrahmen (5) und dem Wagenkasten (1) als Flexicoilfedern beanspruchbare Sekundärfedern (12) angeordnet sind.

9. Niederflrfahrzeug nach den Ansprüchen 2, 4 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Dreieckslenker (9) und das Lenkgestänge (10) an den gleichen Bauteilen - Wagenkasten (1) und Fahrwerksrahmen (5) - befestigt sind, so daß beim Einfedern der Sekundärfedern (12) identische Auf- und Abbewegungen dieser Bauteile (1, 5) erzielt und dadurch Lenkfehler vermieden werden.

Claims

1. A rail-mounted low-platform vehicle having at least two waggons (1, 2) joined by a coupling (3) and a uniaxial chassis (4) arranged adjacent the coupling (3) below one wagon (1) and formed substantially from a frame (5) and two wheels (6), **characterised in that** the chassis (4) and the wagon (1) are connected to each other via a vertical axis of rotation (8) arranged in the longitudinal centre of the vehicle (7) and spaced at a longitudinal distance (L) from the

central axis (6a) of both wheels (6), wherein the space above a wheel set shaft (6a') occupying the central axis (6a) is free of chassis components.

2. A rail-mounted low-platform vehicle according to Claim 1, **characterised in that** a triangular frame (9) engaging the wheel set shaft (6a') of the wheels (6) is provided for transmitting longitudinal and transverse forces and is held at two ends in respective horizontal bearings (5a) on the chassis frame (5) and via its third end on the vertical axis of rotation (8).
3. A rail-mounted low-platform vehicle according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the vertical axis of rotation (8) is formed by a ball socket (8a) fastened to the waggon (1).
4. A rail-mounted low-platform vehicle according to one of the Claims 1 to 3, **characterised in that** the chassis (4) is radially adjustable by a steering suspension (10) to correspond to the coupling movements of the waggons (1, 2) during travel on a curve.
5. A rail-mounted low-platform vehicle according to Claim 4, **characterised in that** a rod (10a) on the chassis belonging to the steering suspension (10) is positioned below the wheel-set shaft (6a') of the wheels (6).
6. A rail-mounted low-platform vehicle according to one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the chassis (4) has a primary and a secondary spring plane.
7. A rail-mounted low-platform vehicle according to Claim 6, **characterised by** primary springs (11) arranged at an angle to each other and transmitting longitudinal and transverse forces between a respective wheel bearing (6b) and the chassis frame (5).
8. A rail-mounted low-platform vehicle according to Claim 6 or 7, **characterised in that** stressable secondary springs (12) are arranged directly between the chassis frame (5) and the waggon (1) as flexicoil springs.
9. A rail-mounted low-platform vehicle according to Claims 2, 4 and 8, **characterised in that** the triangular frame (9) and the steering suspension (10) are fastened to the same components - waggon (1) and chassis frame (5) -, so that in the case of the spring deflection of secondary springs (12) identical upward and downward movements of the said components

(1, 5) are produced and, consequently steering faults are avoided.

Revendications

1. Véhicule ferroviaire à plancher bas qui présente au moins deux superstructures (1,2) accouplées par une articulation (3) et un dispositif de roulement à un essieu (4) placé à côté de l'articulation (3), sous une superstructure (1), qui est essentiellement formé par un châssis (5) et deux roues (6), caractérisé en ce que le dispositif de roulement (4) et la superstructure (1) sont reliés entre eux par un axe de rotation vertical (8) coupant l'axe longitudinal (7) du véhicule et disposé avec un écart longitudinal (L) par rapport à l'axe central (6a) des deux roues (6), sachant que l'espace au-dessus d'un arbre d'essieu monté (6a') à travers lequel s'étend l'axe central (6a) ne contient aucune pièce du dispositif de roulement.
2. Véhicule à plancher bas selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour transmettre des forces longitudinales et transversales, est prévu un levier triangulé (9) passant sous l'arbre de l'essieu monté (6a') des roues (6), qui est fixé par deux extrémités au châssis (5) du dispositif de roulement par le biais de paliers horizontaux (5a) et par sa troisième extrémité à l'axe de rotation vertical (8).
3. Véhicule à plancher bas selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'axe de rotation vertical (8) est constitué par un coussinet sphérique (8a) fixé à la superstructure (1).
4. Véhicule à plancher bas selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le dispositif de roulement (4) peut être réglé dans la direction radiale par une timonerie (10) en fonction des mouvements des superstructures (1, 2) roulant sur une voie en courbe.
5. Véhicule à plancher bas selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'un levier (10a) faisant partie de la timonerie (10) et relié au dispositif de roulement se trouve sous l'arbre de l'essieu monté (6a') des roues (6).
6. Véhicule à plancher bas selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le dispositif de roulement (4) présente un niveau de suspension primaire et un niveau de suspension secondaire.
7. Véhicule à plancher bas selon la revendication 6, caractérisé par des ressorts primaires (11)

disposés en angle l'un par rapport à l'autre qui transmettent des forces longitudinales et radiales entre un roulement de roue (6b) et le châssis (5) du dispositif de roulement.

5

8. Véhicule à plancher bas selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que, directement entre le châssis (5) du dispositif de roulement et la superstructure (1), sont disposés des ressorts secondaires (12) pouvant être sollicités comme des ressorts à boudin flexibles.

10

9. Véhicule à plancher bas selon les revendications 2,4 et 8, caractérisé en ce que le levier triangulé (9) et la timonerie (10) sont fixés aux mêmes éléments - superstructure (1) et châssis (5) du dispositif de roulement -, de sorte que, lorsque les ressorts secondaires (12) se compriment, ces éléments (1, 5) effectuent des mouvements ascendants et descendants identiques, ce qui permet d'éviter des erreurs de direction.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

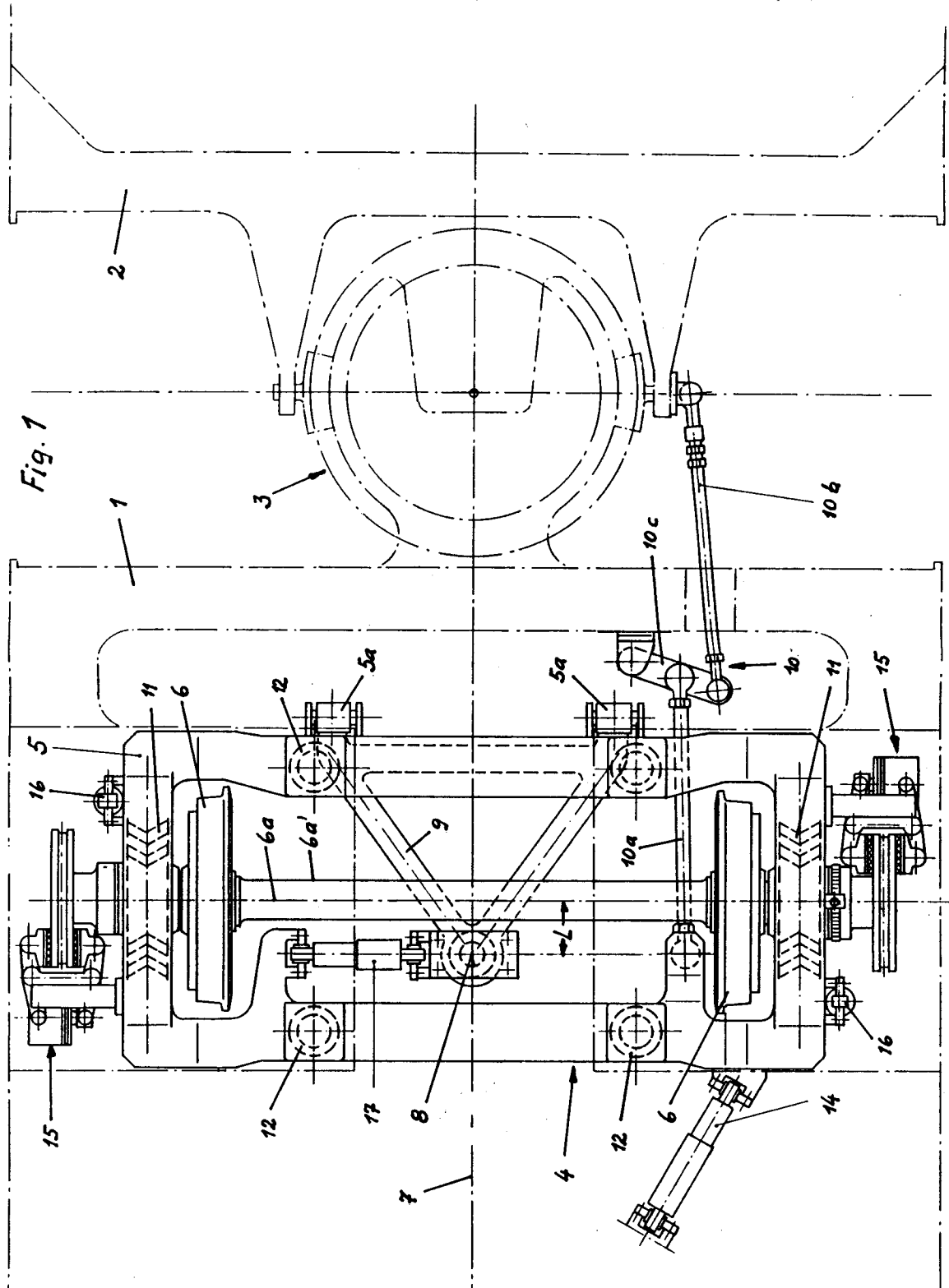
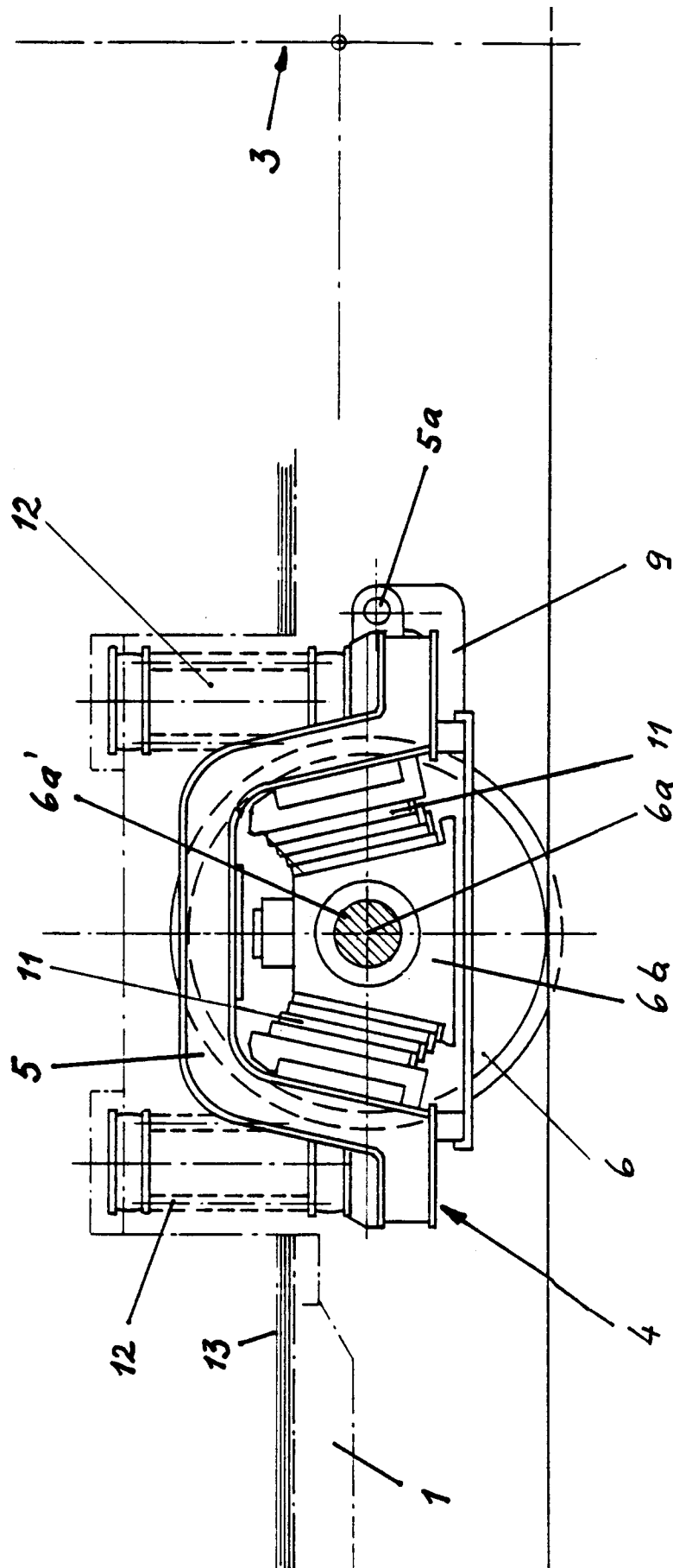


Fig. 2



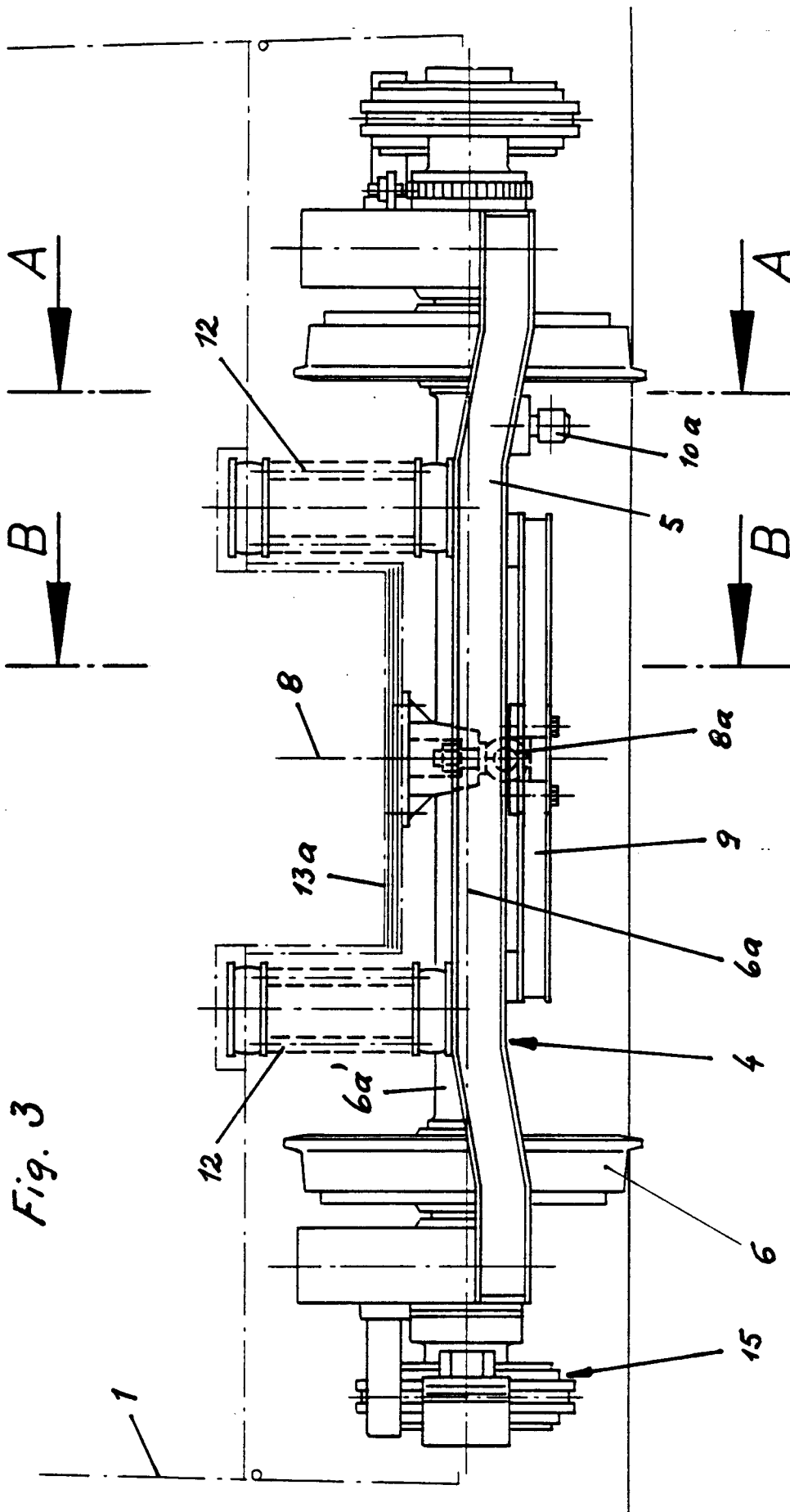


Fig. 4

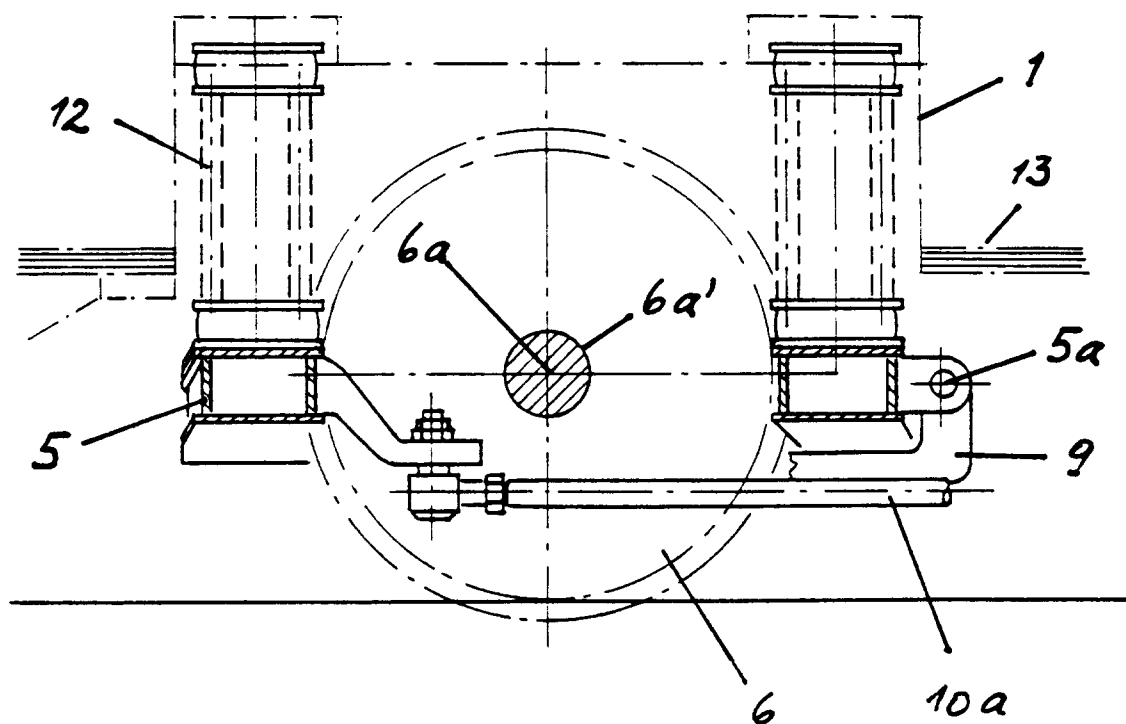


Fig. 5

