



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 439 573 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **30.11.94**

Int. Cl.⁵: **B61F 3/16**, B61F 3/12,
B61D 13/00, B61C 9/52

Anmeldenummer: **90911988.5**

Anmeldetag: **17.08.90**

Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH90/00196

Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 91/02674 (07.03.91 91/06)

FAHRGESTELL FÜR NIEDERFLURWAGEN.

Priorität: **21.08.89 CH 3043/89**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.08.91 Patentblatt 91/32

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
30.11.94 Patentblatt 94/48

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

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 263 793
WO-A-85/05602
CH-A- 427 889
GB-A- 892 485

Patentinhaber: **SCHINDLER WAGGON AG**
Güterstrasse 72
CH-4133 Pratteln (CH)

Erfinder: **CATTANI, Ildebrando**
Römerweg 4
CH-4132 Muttenz (CH)

Vertreter: **Troesch Scheidegger Werner AG**
Patentanwälte,
Siewerdstrasse 95,
Postfach
CH-8050 Zürich (CH)

EP 0 439 573 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 vorliegende Erfindung betrifft ein Fahrgestell für Niederflurwagen nach dem Wortlaut von Anspruch 1.

Aus der Offenlegungsschrift FR-A- 2 573 715 ist ein Fahrgestell bekannt, auf dem Wagenkasten mit abgesenkten Böden abgestützt werden. Je Rad ist eine eigene Achse vorgesehen. Die Achsen sind je Radsatz mit einer unterhalb des Radmittelpunktes liegenden Starrachse verbunden. Ein aus Längs- und Querträgern bestehender Fahrgestellrahmen liegt radinnenseitig auf den Achsen auf. In der Längsträgermitte ist eine Sekundärfederung zur Abstützung von zwei Wagenkästen angeordnet.

Der Nachteil dieser bekannten Einrichtung liegt darin, dass trotz gekröpfter Radsatzachsen Podeste im Wageninnern unumgänglich sind. Die radinnenseitigen Achsen und der darauf abgestützte Fahrgestellrahmen vermindern die abgesenkte Bodenfläche und verlangen im Wageninnern Aussparungen in der Form von Podesten und Abstufungen. Im weiteren genügt die starre Anordnung der gekröpften Radsatzachsen den Anforderungen an moderne Fahrgestelle nicht mehr.

Aus der WO-A 85/05602 ist ein teilbares Laufdrehgestell im Gelenkbereich von Tramfahrzeugen in Niederflurbauweise bekannt geworden. Bei dieser Ausführung zielt die Verbindung der beiden Achsbrücken mittels Zapfenführung auf eine torsionsweiche Verbindung dieser Achsbrücken, womit die Entgleisungssicherheit dieser Fahrzeuge sichergestellt wird. Dies verunmöglicht jedoch eine kurvenradiale Einstellung der Räder, wie dies für kurvenreiche Strecken mit engen Kurvenradien ein unbedingtes Erfordernis darstellt. Während eine radaussenseitige Abstützung eine optimale Niederflurbauweise erlaubt, erfolgt hier die Abstützung des Kastens zwischen den Rädern.

Auch die GB-A- 892 485 offenbart einen Wagenkasten, an dessen Enden Einzelachsfahrwerke angeordnet sind. Bei dieser Konstruktion ist ebenfalls eine kurvenradiale Einstellung der Räder nicht möglich, da die Achsbrücke direkt mit dem Wagenkasten über Lenker verbunden ist. Daher ist eine Ausdrehung der Radbrücken bei dieser Ausführung unmöglich, womit eine Radeinstellung bei dieser Konstruktion nicht stattfinden kann.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, ein Niederflur-Fahrgestell mit Fahrgestellrahmen so auszubilden, dass der Niederflurwagenkasten vom Fahrgestellrahmen getragen wird und dass die beim Befahren von Strecken mit Kurvenradien auftretenden Schwierigkeiten aber dennoch vermieden werden.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass ein stufenlos

ser, mit durchgehendem Boden, in extremer Leichtbauweise ausgeführter Niederflurwagenkasten verwendet werden kann und dass trotz dem den Wagenkasten tragenden Fahrgestellrahmen Bogenfahrten geräuschlos und verschleissfrei ausgeführt werden können. Im weiteren wird durch die Erfindung eine vollständige Vormontage des Fahrgestells ermöglicht, so dass die Wagenkästen im nachhinein nur noch auf den Fahrgestellrahmen aufgesetzt und mit diesem verbunden zu werden brauchen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- 5 Fig. 1 eine Aussenansicht eines dreiteiligen Niederflurwagens mit erfindungsgemässen Fahrgestellen,
- 10 Fig. 2 eine schematische Querschnittsansicht des Niederflurwagens gemäss Fig. 1,
- 15 Fig. 3 einen waagrechten Längsschnitt des Niederflurwagens gemäss Fig. 1,
- 20 Fig. 4 ein erfindungsgemässes Fahrgestell im Aufriss,
- 25 Fig. 5 die erfindungsgemässen Fahrgestelle in Grundriss des Niederflurwagens gemäss Fig. 1,
- 30 Fig. 6 einen Aufriss des erfindungsgemässen Fahrgestells gemäss Fig. 4,
- 35 Fig. 7 einen Grundriss des erfindungsgemässen Fahrgestells gemäss Fig. 5,
- 40 Fig. 8 einen Schnitt entlang der Linie A-A in der Fig. 7 durch ein Einzelrad-Einzelfahrwerk mit einer auf dem Getriebegehäuse abgestützten Kastenfederung,
- 45 Fig. 9 einen Schnitt entlang der Linie A-A in der Fig. 7 durch ein Einzelrad-Einzelfahrwerk mit einem auf einem Achschenkel gelagerten Federträger und
- 50 Fig. 10 einen Schnitt durch ein den End- und Mittelwagen verbindendes Gelenk.

In den Fig. 1 bis 10 ist ein Niederflurwagen bestehend aus zwei Endkästen 9 und einem Mittelkasten 10 dargestellt. Die Endkästen 9 werden je von einem Fahrgestell 1 getragen. Der radfreie Mittelkasten 10 ist je an einer Schmalseite über ein Gelenk 8 an dem Fahrgestell 1 abgestützt. Der Niederflurwagen ist an Schienen 11 gebunden. Das Wageninnere weist keine Podeste auf und ist über einen Steig 12 stufenlos erreichbar. Im Fahrgestellbereich sind unter den Sitzplätzen 9.2 Aussparungen in der Form von Radkästen 9.1 vorgesehen, in denen bestimmte Teile des Fahrgestells 1 angeordnet sind. Der Niederflurwagen wird von einer Fahrleitung 13 über einen Stromabnehmer 14 mit elektrischer Energie versorgt. Das Fahrgestell 1 besteht aus zwangsgesteuerten Einzelrad-Einzel-

fahrgestellen 2, einem die Einzelrad-Einzelfahrgestelle 2 verbindenden Längsmitnehmer 3, je Breitseite aus einem Antrieb 4, einem Fahrgestellrahmen 5 und aus einer Fahrgestellsteuerung 6. An der dem Gelenk 8 gegenüberliegenden Schmalseite greift eine Zug-Stoßvorrichtung 7 an. Ein Einzelrad-Einzelfahrgestell 2 weist zwei Einzelräder 2.1 mit Achsschenkeln 2.2.1 auf, die über eine schmalseitig liegende, gekröpfte Radbrücke 2.2 verbunden sind. Radaussenseitig sind Radgetriebe 2.3 und Kastenfederungen 2.6 vorgesehen.

In einer ersten Ausführungsvariante stützen sich die Kastenfederungen 2.6 über elastische Federauflagen 2.7 auf Getriebegehäusen 2.4 ab. Die elastischen Federauflagen 2.7 ermöglichen eine kurvenabhängige Horizontalverdrehung der Einzelrad-Einzelfahrgestelle 2. In einer weiteren Ausführungsvariante ist eine von den Getriebegehäusen 2.4 getrennte Federabstützung vorgesehen. Die Kastenfederungen 2.6 stützen sich auf Federträgern 2.5 ab, welche auf den Achsschenkeln 2.2.1 gelagert sind. Kugeldrehkranz-Segmente 2.8 ermöglichen eine kurvenabhängige Horizontalverdrehung der Einzelrad-Einzelfahrgestelle 2. In beiden Ausführungsvarianten dämpfen die als Flexicoilfedern ausgebildeten Kastenfederungen 2.6 und die elastischen Federauflagen 2.7 die Wankbewegungen der Wagenkästen.

Die Radbrücke 2.2 ist mittig mittels einem Drehzapfen an einen Mitnehmerträger 3.1 angelenkt, der über Mitnehmerstangen 3.2 und einen Mitnehmer-Ausgleichshebel 3.3 Traktions- und Bremskräfte auf den Fahrgestellrahmen 5 überträgt. Je Breitseite ist am Fahrgestellrahmen 5 ein Triebmotor 4.1 mit Stirnradgetriebe 4.2 und Bremscheibe 4.5 sowie ein Federspeicher-Bremsgerät 4.4 angeordnet. Der Triebmotor 4.1 treibt radaussenseitig über Gelenkwellen 4.3 die breitseitig liegenden Einzelräder 2.1 an. In einer weiteren Ausführungsvariante sind Fahrgestelle 1 ohne Antrieb 4 vorgesehen. Mit 2.9 ist eine Elektromagnet-Schienenbremse bezeichnet.

Der Fahrgestellrahmen 5 besteht aus Längsträgern 5.1 mit Federtöpfen 5.2 zur Aufnahme der von den End- und Mittelkästen 9; 10 bewirkten Kräfte, aus einem schmalseitig liegenden Gelenkträger 5.3 zur Abstützung des radfreien Mittelkastens 10 und zur Aufnahme der von diesen bewirkten Kräfte sowie aus einem dem Gelenkträger 5.3 gegenüberliegenden Kupplungsträger 5.4, an dem die Zug-Stoßvorrichtung 7 angreift. Die Einzelrad-Einzelfahrgestelle 2 weisen an den Radbrücken 2.2 Lenkhebel 2.2.2 auf, die mittels einer Fahrgestelllenkstange 6.1 verbunden sind. Zur kurvenabhängigen Horizontalverdrehung der Einzelrad-Einzelfahrgestelle 2 wird der Gelenkwinkel zwischen Mittelkasten 10 und Endkasten 9 mittels einem Steuerhebel 6.5, einer Lenkstange 6.2, einem am Mitnehmerträger

3.1 drehbar angeordneten Umlenk-Winkelhebel 6.3 und einer Steuerstange 6.4 auf den Lenkhebel 2.2.2 des dem Mittelkasten 10 näher liegenden Einzelrad-Einzelfahrgestells 2 übertragen.

Nach der vollständigen Vormontage vom Fahrgestell 1 wird der Endkasten 9 auf den Fahrgestellrahmen 5 aufgesetzt und mittels Befestigungselementen 5.5 mit diesem verbunden. Der Mittelkasten 10 wird mit dem Gelenk 8 montiert. Endkästen 9 und Mittelkästen 10 sind mittels dem Gelenk 8 miteinander gelenkig verbunden. Ein mittlerer Ring eines dreiteiligen Kugeldrehkranzes 8.1 ist fest mit dem Gelenkträger 5.3 des Fahrgestellrahmens 5 verbunden. Eine quer zur Fahrtrichtung liegende Gelenkwelle 8.2 ist in elastischen Lagern 8.3 gehalten, die an einem inneren Ring des Kugeldrehkranzes 8.1 angeordnet sind. Eine horizontal drehbare Drehbühne 8.4 ist fest mit einem äusseren Ring des Kugeldrehkranzes 8.1 verbunden. Das kreuzgelenkartig arbeitende Gelenk 8 erlaubt den End- und Mittelkästen 9; 10 nicht nur Wankbewegungen, sondern auch Drehbewegungen in der horizontalen und vertikalen Ebene.

Bei Niederflurwagen mit mehr als drei Wagenkästen weisen die mittleren Fahrgestelle 1 anstelle des Kupplungsträgers 5.4 einen Gelenkträger 5.3 auf. Bei zweiteiligen Niederflurwagen ist ein Fahrgestell 1 mit einem Einzelradfahrwerk 2 vorgesehen.

Patentansprüche

1. Fahrgestell für Niederflurwagen mit gekröpften Radbrücken (2.2), mit an den Radbrücken (2.2) angeordneten Einzelrädern (2.1), welche Radbrücken (2.2) über einen Längsmitnehmer (3) miteinander verbunden sind und mit einem Fahrgestellrahmen (5), dadurch gekennzeichnet, dass die Abstützung des Fahrgestellrahmens (5) radaussenseitig vorgesehen ist und dass Steuermittel angeordnet sind, welche die Räder (2.1) der über den Längsmitnehmer (3) verbundenen Radbrücken (2.2) kurvenradial einstellen.
2. Fahrgestell nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Längsmitnehmer (3) einen an die Radbrücken (2.2) angelenkten Mitnehmerträger (3.1), zwei einseitig mit dem Fahrgestellrahmen (5) verbundene Mitnehmerstangen (3.2) und eine den Mitnehmerträger (3.1) mit den Mitnehmerstangen (3.2) verbindender Mitnehmer-Ausgleichshebel (3.3) aufweist.
3. Fahrgestell nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Steuerung der Radbrücken (2.2) eine

- von einem Steuerhebel (6.5) betätigte Lenkstange (6.2), eine an einen Lenkhebel (2.2.2) der einen Radbrücke (2.2) angelenkte Steuerstange (6.4) und ein die Lenkstange (6.2) mit der Steuerstange (6.4) verbindender, an dem Mitnehmerträger (3.1) drehbar angeordneten Umlenk-Winkelhebel (6.3) vorgesehen sind, wobei die Bewegung des einen Lenkhebels (2.2.2) mittels einer Fahrwerk-Lenkstange (6.1) auf den anderen Lenkhebel (2.2.2) übertragen wird.
4. Fahrgestell nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass radaussenseitige Einzelradantriebe (4) vorgesehen sind.
5. Fahrgestell nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur radaussenseitigen Abstützung des Fahrgestellrahmens (5) sich über elastische Federauflagen (2.7) einerseits auf Getriebegehäusen (2.4) und andererseits auf Federtöpfen (5.2) des Fahrgestellrahmens (5) abstützende Kastenfedern (2.6) vorgesehen sind.
6. Fahrgestell nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur radaussenseitigen Abstützung des Fahrgestellrahmens (5) sich einerseits auf Achsschenkeln (2.2.1) gelagerten Federträgern (2.5) und andererseits über elastische Federauflagen (2.7) und Kugeldrehkranz-Segmente (2.8) auf Federtöpfen (5.2) abstützende Kastenfedern (2.6) vorgesehen sind.
7. Fahrgestell nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fahrgestellrahmen (5) zum Tragen der Niederflurwagenkästen breitseitig Längsträger (5.1) mit Federtöpfen (5.2) und zur Abstützung und/oder Ankupplung von weiteren Niederflurwagen schmalseitig Gelenkträger (5.3) mit Gelenken (8) und/oder Kupplungsträger (5.4) mit Zug-Stossvorrichtungen (7) aufweist.
8. Fahrgestell nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Antrieb der Einzelräder (2.1) je Breitseite ein am Längsträger (5.1) angeordneter Triebmotor (4.1) mit Stirnradgetrieben (4.2) vorgesehen ist, der mittels Gelenkwellen (4.3) auf die breitseitig liegenden Radgetriebe (2.3) einwirkt.
9. Fahrgestell nach Anspruch 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kastenfedern (2.6) Flexicoilfedern sind.
10. Fahrgestell nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das am Gelenkträger (5.3) angeordnete Gelenk (8) einen aus einem inneren, mittleren und äusseren Ring bestehenden Kugeldrehkranz (8.1), eine quer zur Fahrtrichtung liegende, in elastischen Lagern (8.3) gehaltene Gelenkwelle (8.2), an der der Steuerhebel (6.5) angreift, und eine Gelenk-Drehbühne (8.4) aufweist.
- Claims**
1. Undercarriage for low-floored rail trucks with angled wheel-bridges (2.2), with separate wheels (2.1) disposed on said wheel-bridges (2.2) which are connected with each other by means of a lengthwise carrier (3) and which are connected with an undercarriage-frame (5), wherein support for an undercarriage frame (5) is provided outside of wheels and controlling means as disposed which set wheels (2.1) to wheel bridges (2.2) connected by means of a lengthwise carrier (3), along a radius-line of an arc.
2. Undercarriage in accordance with claim 1, wherein a lengthwise carrier (3) has a carrier support member (3.1) articulated on wheel bridges (2.2), two carrier bar members (3.2) connected on one side to an undercarriage frame (5) and a carrier equalizing-lever (3.3) connecting a said carrier support member (3.1) to said carrier bars (3.2).
3. Undercarriage in accordance with claim 1, wherein a control rod (6.2) operated by a controlling lever (6.5), a control bar member (6.4) articulated on a control lever (2.2.2) of one wheel bridge (2.2) and a guide angle-lever (6.3), which is disposed on a carrier support member (3.1) such that it can rotate, connecting a said control rod (6.2) to a said control bar member (6.4) are provided for controlling wheel bridges (2.2), whereby movement of one control lever (2.2.2) is transposed to a second control lever (2.2.2) by means of a chassis control bar (6.1).
4. Undercarriage in accordance with claim 1, wherein single-wheel drives (4) are provided on an external side of wheels.

5. Undercarriage in accordance with claim 1, wherein box springs (2.6), supported, on one side on gear housings (2.4) and on another side on box spring casings (5.2), by means of elastic spring pads (2.7), are provided to support an undercarriage-frame (5) on an exterior side of wheels. 5
6. Undercarriage in accordance with claim 1, wherein box springs (2.6), supported on one side on spring supports (2.5) bedded on axle necks (2.2.1) and on another side on spring casings (5.2), by means of elastic spring pads (2.7) and ball ring-mount sections (2.8) are provided to support an undercarriage-frame (5) on an exterior side of wheels. 10 15
7. Undercarriage in accordance with claim 1, wherein an undercarriage frame (5) for supporting low-floored rail-truck casings has lengthwise support members (5.1) with spring casings (5.2) on its sides and has link support members (5.3) with link members (8) and/or coupling supports (5.4) with traction-buffer devices (7), for supporting and/or linking further low-floored rail-trucks (5.3), at its ends. 20 25
8. Undercarriage in accordance with claim 4, wherein one drive motor (4.1) with spur gearings (4.2), which acts on wheel gearings (2.3) on sides, by means of link shafts (4.3) is disposed per side on a lengthwise carrier (5.1) for driving separate wheels (2.1). 30 35
9. Undercarriage in accordance with claim 5 or 6, wherein box springs (2.6) are flexicoil springs. 40
10. Undercarriage in accordance with claim 7, wherein a link member (8) disposed on a link-support member (5.3) has a ball ring-mount (8.1) comprising an inner, a central and an outer ring, a link shaft (8.2), on which a controlling lever (6.5) engages and which lies across a direction of movement and which is held in flexible supports (8.3), and a link rotating platform (8.4). 45 50
- les ponts de liaison de roues (2.2), lesquels ponts de liaison de roues (2.2) sont reliés entre eux par un élément d'entraînement longitudinal (3), et un cadre de châssis (5), caractérisé en ce que l'appui du cadre de châssis (5) est prévu sur le côté extérieur des roues, et en ce qu'il est prévu des moyens de commande qui positionnent suivant le rayon de courbe les roues (2.1) des ponts de liaison de roues (2.2) reliés par l'élément d'entraînement longitudinal (3).
2. Châssis selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément d'entraînement longitudinal (3) comporte un support d'entraînement (3.1) articulé aux ponts de liaison de roues (2.2), deux bielles d'entraînement (3.2) reliées unilatéralement au cadre de châssis (5) et un levier compensateur d'entraînement (3.3) reliant le support d'entraînement (3.1) aux bielles d'entraînement (3.2).
3. Châssis selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu, pour la commande des ponts de liaison de roues (2.2), une bielle de direction (6.2) actionnée par un levier de commande (6.5), une bielle de commande (6.4) articulée à un levier de direction (2.2.2) d'un des ponts de liaison de roues (2.2), et un levier coudé de renvoi (6.3) reliant la bielle de direction (6.2) à la bielle de commande (6.4) et monté en rotation sur le support d'entraînement (3.1), le mouvement d'un levier de direction (2.2.2) étant transmis à l'autre levier de direction (2.2.2) à l'aide d'une bielle de direction de mécanisme de roulement (6.1).
4. Châssis selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu des entraînements de roues indépendantes (4) situés sur le côté extérieur des roues.
5. Châssis selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu, pour l'appui du cadre de châssis (5) du côté extérieur des roues, des suspensions de caisse (2.6) qui s'appuient par l'intermédiaire d'appuis à ressorts élastiques (2.7) d'un côté sur des carters d'engrenages (2.4) et de l'autre côté sur des ressorts hélicoïdaux (5.2) du cadre de châssis (5).
6. Châssis selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu, pour l'appui du cadre de châssis (5) du côté extérieur des roues, des suspensions de caisse (2.6) qui s'appuient d'un côté sur des supports à ressorts (2.5) montés sur des fusées d'essieux (2.2.1), et de l'autre côté, par l'intermédiaire d'appuis élasti-

Revendications

1. Châssis pour véhicules surbaissés comportant des ponts de liaison de roues coudés (2.2), des roues indépendantes (2.1) disposées sur

ques (2.7) et de segments de couronne pivotante à billes (2.8), sur des ressorts hélicoïdaux (5.2).

7. Châssis selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cadre de châssis (5) comporte, pour porter les caisses de véhicule surbaissé, sur les côtés larges, des longerons (5.1) pourvus de ressorts hélicoïdaux (5.2) et, pour l'appui et/ou l'accouplement d'autres véhicules surbaissés, sur les côtés étroits, des supports articulés (5.3) pourvus d'articulations (8) et/ou des supports d'accouplement (5.4) pourvus de dispositifs de traction et de pare-chocs (7). 5
10
8. Châssis selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il est prévu, pour l'entraînement des roues indépendantes (2.1), sur chaque côté large, un moteur d'entraînement (4.1) qui est disposé sur le longeron (5.1) et est pourvu d'engrenages droits (4.2), et qui agit sur les trains d'engrenages (2.3) situés sur les côtés larges à l'aide d'arbres articulés (4.3). 15
20
9. Châssis selon les revendications 5 et 6, caractérisé en ce que les suspensions de caisse (2.6) sont des ressorts à boudin flexibles. 25
10. Châssis selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'articulation (8) disposée sur le support articulé (5.3) comporte une couronne pivotante à billes (8.1) formée d'un anneau intérieur, d'un anneau central et d'un anneau extérieur, un arbre articulé (8.2) situé transversalement par rapport au sens de marche et maintenu dans des paliers élastiques (8.3), et au niveau duquel agit le levier de commande (6.5), et un plateau tournant articulé (8.4). 30
35
40
45
50
55

FIG. 1

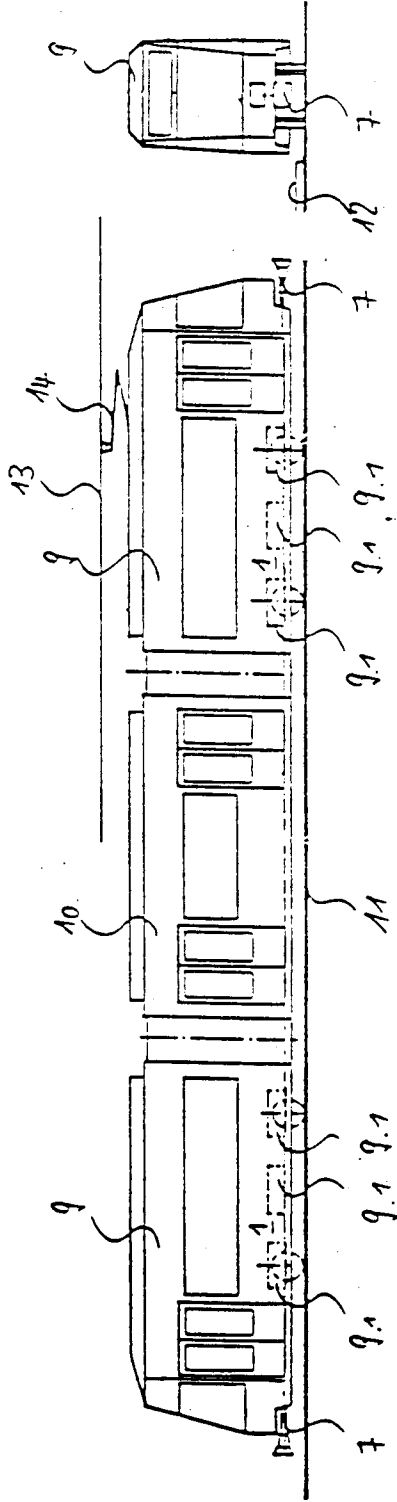


FIG. 2

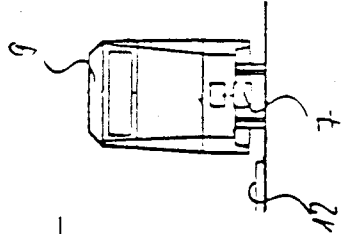


FIG. 3

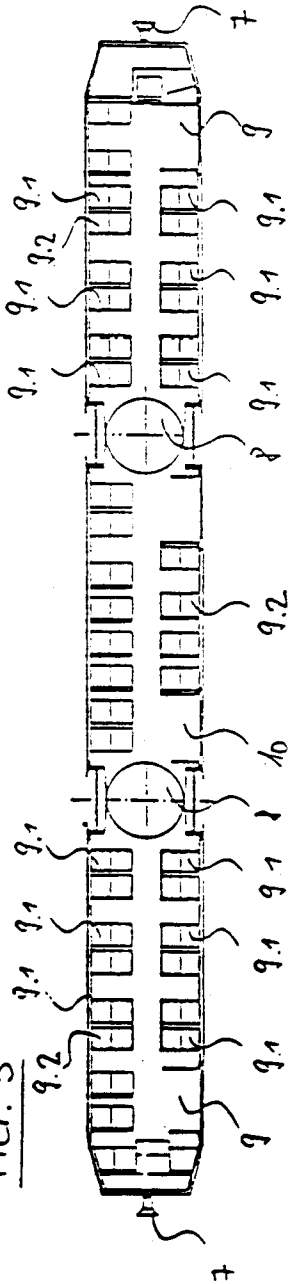


FIG. 4

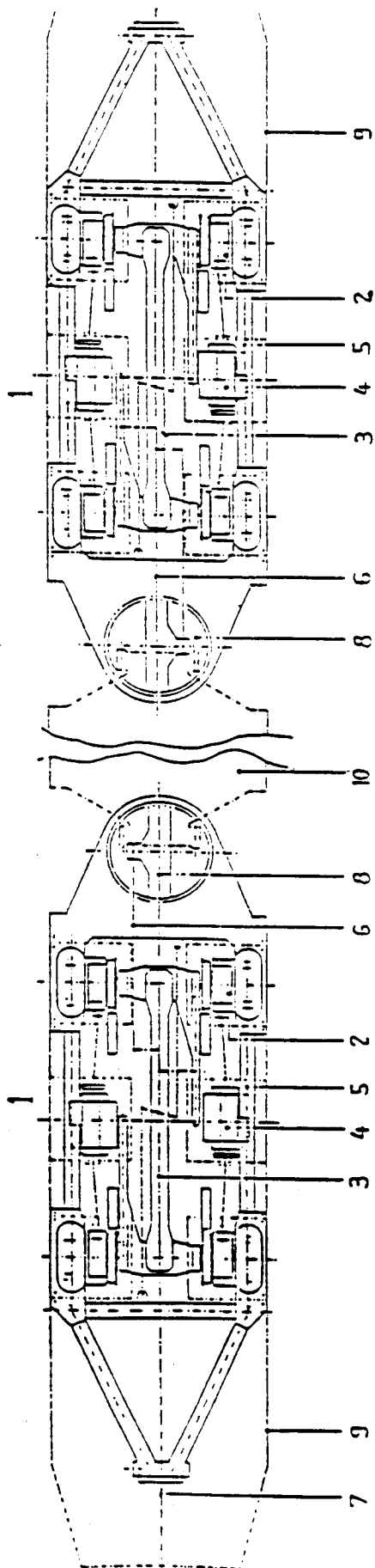
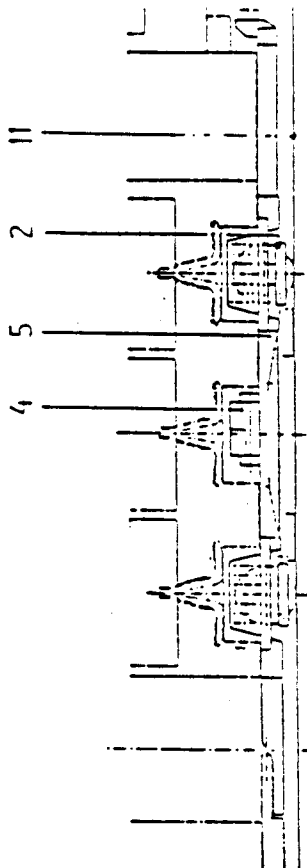


FIG. 5

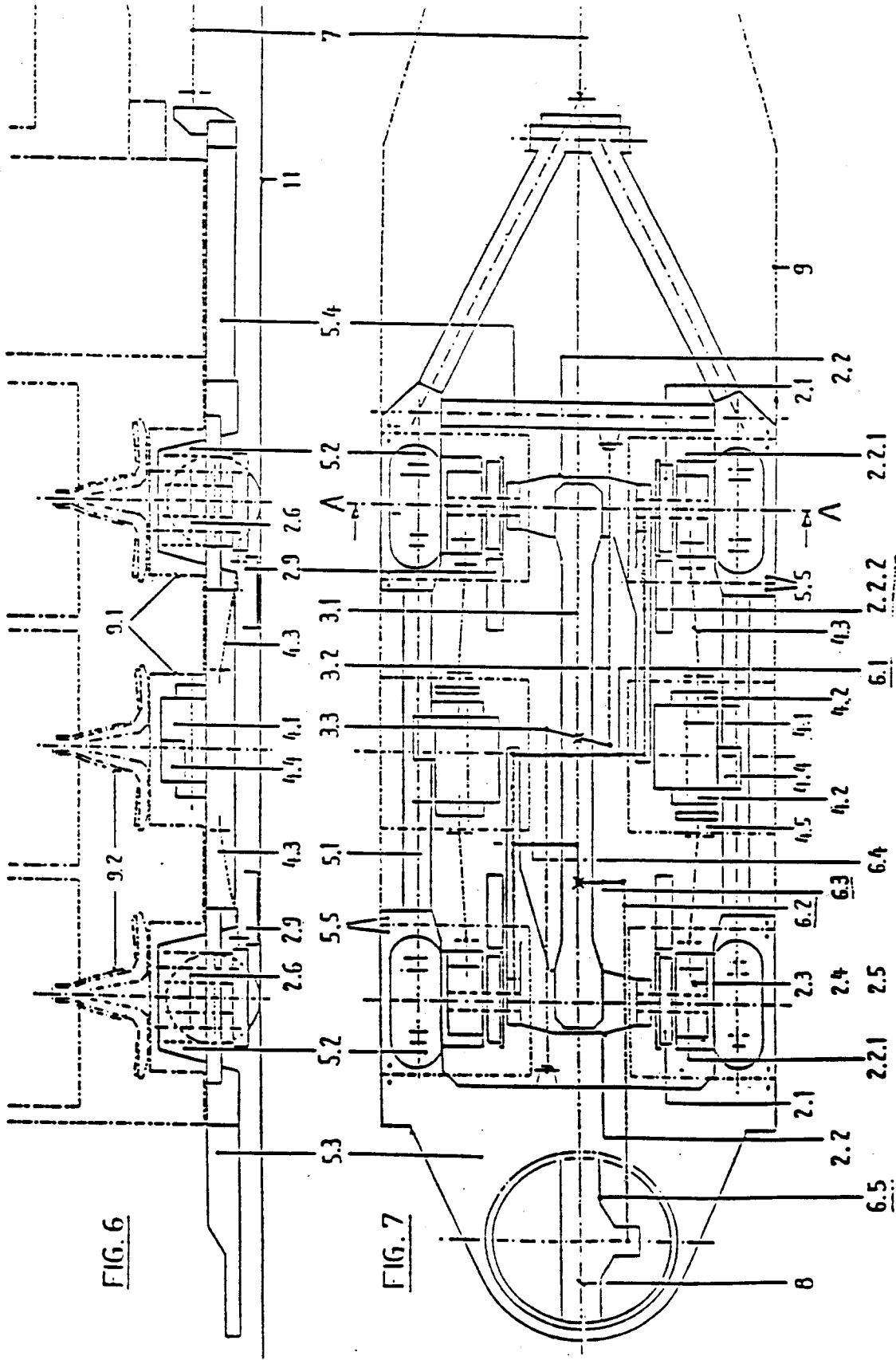


FIG. 6

FIG. 7

