



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 838 386 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.04.1998 Patentblatt 1998/18

(51) Int. Cl.⁶: **B61F 3/12, B61F 5/44**

(21) Anmeldenummer: **96810705.2**

(22) Anmeldetag: **23.10.1996**

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

(72) Erfinder: **Cortesi, Alberto**
8547 Gachnang (CH)

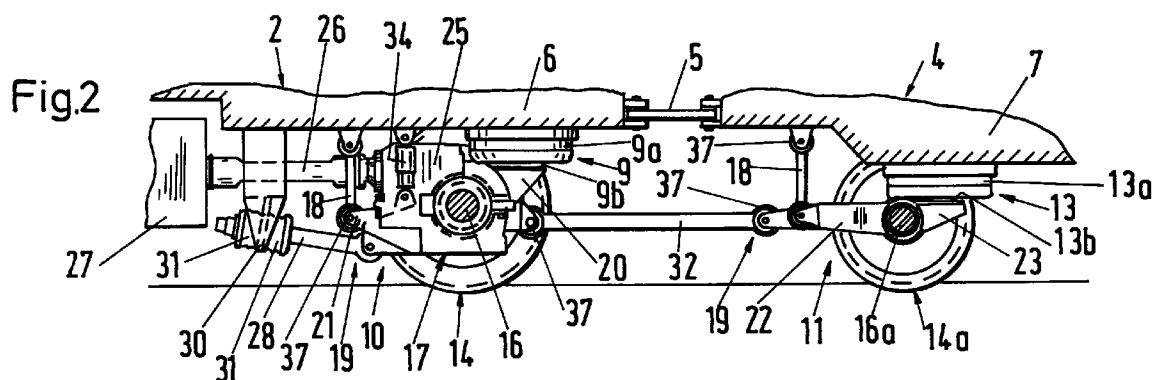
(74) Vertreter: **Triebnig, Adolf**
Sulzer Management AG,
KS/Patente/0007,
Zürcherstrasse 12
8401 Winterthur (CH)

(71) Anmelder:
**SLM Schweizerische Lokomotiv- und
Maschinenfabrik AG**
CH-8401 Winterthur (CH)

(54) **Schienenfahrzeug mit mindestens einem Fahrwerk und Fahrwerk für ein derartiges Fahrzeug**

(57) Das Schienenfahrzeug enthält mindestens ein rahmenloses Einzelachsfahrwerk (10, 11) mit einem Radsatz (14, 14a) und einem zwischen dessen Rädern (15) auf der Radsatzachse (16, 16a) gelagerten Führungsteil (17, 22), auf welchem eine Federanordnung (9, 13) zum Abstützen des Fahrzeugkastens (6, 7) angebracht ist. Der Führungsteil (17, 22) ist über zwei Wankstützelemente (18) und eine Vorrichtung (28, 32) zum Uebertragen von Zug- und Bremskräften mit dem Fahrzeugkasten (6, 7) beweglich gekoppelt. Diese Ausführung ergibt eine leichte Konstruktion in einer einfa-

chen, kompakten Bauweise und mit Federelementen geringer Bauhöhe, welche nur für relativ geringe seitliche Auslenkungen, insbesondere in Fahrzeuginnenrichtung, auszulegen sind. Die Erfindung ist insbesondere vorteilhaft für Anwendungen an Gelenktriebwagen. Die einander benachbarten Fahrwerke (10, 11) zweier Triebwagenteile (2, 4) können durch eine einfache Kopelanordnung, z.B. über zwei Längslenker (32), zu einem trennbaren Jacobs-Fahrwerk verbunden werden.



EP 0 838 386 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Schienenfahrzeug nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein aus EP-A-0 649 782 bekanntes Schienenfahrzeug der genannten Art enthält Fahrwerke mit je zwei Radsatzeinheiten, welche über zwei je zwischen den Rädern auf einer der Radsatzachsen gelagerte Führungsteile und eine zwischen diesen angeordnete Kupplungsvorrichtung miteinander gelenkig verbunden sind. Auf den Enden der Radsatzachsen sind Achslager angeordnet, auf denen der Fahrzeugkasten über je ein seitlich auslenkbares Federelement abgestützt ist. Die bekannte Anordnung gestattet bei Kurvenfahrt eine selbsttätige, zumindest annähernd radiale Einstellung der Radsatzachsen bezüglich eines jeweils zu durchfahrenden Gleisbogens. Die Fahrwerke des bekannten Schienenfahrzeugs können je als Triebfahrwerk oder als Lauffahrwerk ausgeführt sein, wobei bei einem Triebfahrwerk die Führungsteile je durch ein Gehäuse einer Antriebseinrichtung gebildet sein können, welches über ein Tatzlager auf der betreffenden Radsatzachse gelagert ist. Bei einem in der genannten Druckschrift beschriebenen Gelenktriebwagen mit drei zweiachsigen Fahrwerken ist das Triebfahrwerk in einer separaten, kompakten Antriebseinheit untergebracht, die zwischen zwei Fahrzeugteilen angeordnet ist, wobei deren einander zugewandte Enden an der Antriebseinheit, und deren einander abgewandte Enden je auf einem der beiden anderen Fahrwerke abgestützt sind. Die bekannte Ausführung gestattet eine relativ kompakte Bauweise des Schienenfahrzeugs mit einem minimalen Abstand zwischen den Radsätzen jedes Fahrwerks. Die Antriebseinheit bildet jedoch einen relativ voluminösen, die Fahrzeugteile räumlich trennenden Mittelteil, welcher beim Abkoppeln eines der Fahrzeugteile durch eine Hilfsabstützung für den abgekoppelten Fahrzeugteil ersetzt werden muss.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein unter anderem in dieser Hinsicht weiter entwickeltes Schienenfahrzeug der eingangs genannten Art zu schaffen, welches mit geringerem Aufwand und in einer leichteren, kompakteren Bauweise als bisherige Ausführungen hergestellt werden kann und welches, im Vergleich zu bisherigen Ausführungen, einen grösseren nutzbaren Anteil des Innenraums aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einem Schienenfahrzeug gelöst, welches die Merkmale im kennzeichnenden Teil des unabhängigen Patentanspruchs 1 aufweist. Ein Fahrwerk für ein derartiges Schienenfahrzeug ist Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 15. Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstandes sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die erfindungsgemässe Ausstattung des Schienenfahrzeuges mit mindestens einem Einzelachsfahrwerk ergibt eine Konstruktion mit relativ wenigen Bauteilen und mit vorteilhaft geringen Abmessungen des Fahr-

werks in Fahrzeuginnenrichtung. Diese, gegenüber bisherigen Ausführungen wesentlich vereinfachte Konstruktion ermöglicht somit eine entsprechende Gewichtsersparnis und eine bedeutende Kostenersparnis sowie, bei gegebenen Längenabmessungen des Fahrzeugs, insbesondere bei Niederflurfahrzeugen, eine entsprechende, vorteilhafte Vergrösserung des in Niederflurbauweise ausführbaren Längenabschnitts der Bodenpartie des Fahrzeugs, und damit eine Verbesserung des Raumangebots innerhalb des Fahrzeuges. Die erfindungsgemäss auf dem Führungsteil angebrachte Federanordnung ist bezüglich der Längsmittalebene des Fahrzeugs zentrierbar und ist damit nur für relativ geringe seitliche Auslenkungen, insbesondere in Fahrzeuginnenrichtung, auszulegen, welche die jeweiligen Einstellbewegungen des Radsatzes zulassen. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemässen Ausführung besteht darin, dass der Fahrzeugkasten in den über den Radsatz beidseitig vorstehenden, von Aussenlagern freien seitlichen Randpartien mit vom Niederflurbereich des Fahrzeugs sich fortsetzenden, diesen zusätzlich erweiternden, seitlichen Niederflurdurchgängen ausgeführt werden kann, welche, insbesondere bei Schmalspurfahrzeugen, eine weitere, beachtliche Vergrösserung des nutzbaren Innenraums des Fahrzeugs ermöglicht. Bei schmalen Kästen für Normal- bzw. Breitspurfahrzeuge, z.B. Tramfahrzeuge, kann hingegen auf die zum Befahren sehr enger Kurven üblicherweise notwendigen Aussparungen in den Kastenlängsträgern verzichtet werden, wodurch eine wesentliche Vereinfachung der Kastenstruktur erzielbar ist. Der von Aussenlagern freie Radsatz kann zudem auf einfache Weise mit Lärmschutz-Abdeckungen für die Räder versehen werden. Durch die innerhalb der Spurweite vorgesehene Federanordnung wird ferner eine durch Wankbewegungen des Fahrzeugkastens und durch Ausdrehbewegungen des Fahrwerks gegenüber dem Fahrzeugkasten nicht oder nur geringfügig beeinflussbare vertikale Abstützung des Fahrzeugkastens gewährleistet. Die erfindungsgemässe Federanordnung gestattet somit, insbesondere im Vergleich zu bisherigen Ausführungen mit auf seitlichen Achslagern zweier Radsätze angeordneten Federelementen, die Verwendung von relativ einfachen Federelementen geringer Bauhöhe, welche im wesentlichen nur geringfügige Auslenkungen in Fahrzeuguerrichtung, jedoch keine nennenswerten Auslenkungen in Fahrzeuginnenrichtung aufnehmen müssen. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemässen Anordnung besteht insbesondere darin, dass auch im Falle eines Notbetriebs, etwa infolge eines defekten Federelementes, eine sichere Abstützung und Führung des Fahrzeugkastens gewährleistet werden kann.

Weitere Einzelheiten und Merkmale ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen nach der Erfindung, in Verbindung mit den Patentansprüchen. Es zeigen:

- Fig.1 ein erfindungsgemäss ausgebildetes Schienenfahrzeug, ausgeführt als dreiteiliger Gelenktriebwagen, in einer Seitenansicht,
- Fig.2 zwei erfindungsgemäss ausgebildete, miteinander gekoppelte Fahrwerke des Schienenfahrzeugs nach Fig.1 in einer Seitenansicht mit einem Teillängsschnitt entsprechend der Linie II - II in Fig.3, in einer grösseren Darstellung,
- Fig.3 die Fahrwerke nach Fig.2 in einer Draufsicht, dargestellt beim Durchfahren einer Gleiskurve,
- Fig.4 ein weiteres erfindungsgemäss ausgebildetes Fahrwerk des Schienenfahrzeugs nach Fig.1 in einem Teillängsschnitt entsprechend der Linie IV - IV in Fig.5,
- Fig.5 das Fahrwerk nach Fig.4 in einer Draufsicht,
- Fig.6 ein weiteres erfindungsgemäss ausgebildetes Schienenfahrzeug, ausgeführt als zweiteiliger Gelenktriebwagen, in einer Seitenansicht,
- Fig.7 ein erfindungsgemäss ausgebildetes Fahrwerk des Schienenfahrzeugs nach Fig.6, in einem Teillängsschnitt entsprechend der Linie VII - VII in Fig.8,
- Fig.8 das Fahrwerk nach Fig.7 in einer Draufsicht,
- Fig.9 zwei weitere miteinander gekoppelte Fahrwerke eines zwei- oder mehrteiligen Schienenfahrzeuges nach einer abgewandelten Ausführungsform, in einer Seitenansicht mit einem Teillängsschnitt entsprechend der Linie IX - IX in Fig.10,
- Fig.10 die Fahrwerke nach Fig.9 in einer Draufsicht,
- Fig.11 ein weiteres Fahrwerk, nach einer abgewandelten Ausführungsform,
- Fig.12 bis 15 verschiedene Fahrwerke, je in einer Seitenansicht und je nach einer abgewandelten Ausführungsform,
- Fig.16 ein weiteres Fahrwerk in einer Draufsicht und nach einer abgewandelten Ausführungsform,
- Fig.17 zwei miteinander gekoppelte Fahrwerke eines Gelenktriebwagens in einer Seitenansicht, nach einer weiteren Ausführungsform,
- Fig.18 bis 20 Einzelheiten von Fahrwerken, je nach einer anderen Ausführungsform.
- Das Schienenfahrzeug 1 nach Fig.1 enthält einen mittleren Triebwagenteil 2 und zwei äussere Triebwagenteile 3 und 4, welche über je eine Koppereinrichtung in Form mindestens einer Zug-Druckstange 5 (Fig.2) mit dem mittleren Triebwagenteil 2 gelenkig und lösbar gekoppelt und durch einen Balg 5a verbunden sind. Die äusseren Triebwagenteile 3 und 4, welche je über den grössten Teil ihrer Länge in Niederflurbauweise ausgeführt sind, weisen je einen Fahrzeugkasten 7 auf, der an jeder Seite zwei Türen 8 enthält. Der mittlere Triebwagenteil 2, welcher darstellungsgemäss in Hochflurbauweise ausgeführt ist, weist einen von Türen freien Fahrzeugkasten 6 auf, dessen Innenraum jeweils von den äusseren Triebwagenteilen 3 bzw. 4 her zugänglich ist. Der mittlere Triebwagenteil enthält zwei Einzelachs-Triebfahrwerke 10, auf denen der Fahrzeugkasten 6 über je eine Federanordnung 9 abgestützt ist (Fig.2). Die äusseren Triebwagenteile 3 und 4 enthalten je zwei Einzelachs-Lauffahrwerke 11 bzw. 12, auf denen der betreffende Fahrzeugkasten 7 über je eine entsprechende Federanordnung 13 abgestützt ist. Die Federanordnungen 9 und 13 enthalten darstellungsgemäss je ein einziges Federelement, welches durch eine Luftfeder 9a bzw. 13a und eine ihr zugeordnete Gummischichtfeder 9b bzw. 13b gebildet ist.
- Entsprechend der Darstellung nach den Fig.2 und 3 enthalten die Triebfahrwerke 10 je einen Radsatz 14 und einen zwischen dessen Rädern 15 auf einer Radsatzachse 16 gelagerten Führungsteil 17, der über eine Führungseinrichtung 19 mit dem Fahrzeugkasten 6 beweglich gekoppelt ist. Die Führungseinrichtung 19 enthält zwei in Querrichtung beabstandete Wankstützen 18, über welche der Führungsteil 17 am Fahrzeugkasten 6 aufgehängt bzw. gegen diesen abgestützt ist, und eine Vorrichtung zum Uebertragen von Traktionskräften. Der Führungsteil 17 ist in Form einer Tragkonstruktion ausgeführt, welche eine von der Radsatzachse 16 in Fahrzeug-Längsrichtung gegen das Ende des Fahrzeugkastens 6 hin vorstehende Tragpartie 20 für die Federanordnung 9 und eine in die entgegengesetzte Richtung hin vorstehende Stützpartie 21 für die an dieser und am Fahrzeugkasten 6 anlenkbaren Wankstützen 18 aufweist.
- Die Lauffahrwerke 11 enthalten je einen Radsatz 14a und einen zwischen dessen Rädern 15a auf einer Radsatzachse 16a gelagerten Führungsteil 22, welcher

eine von der Radsatzachse 16a in Fahrzeuginnenrichtung gegen die Mitte des Fahrzeugkastens 7 vorstehende Tragpartie 23 für die Federanordnung 13 und eine gegen das Ende des Fahrzeugkastens 7 vorstehende Stützpartie 24 für zwei an dieser und am Fahrzeugkasten 7 angelenkte Wankstützen 18 aufweist. Die Federanordnungen 9 und 13, welche darstellungsgemäss je im Bereich einer Längsmittlebene L des Triebfahrwerks 10 bzw. des Lauffahrwerks 11 angebracht sind, können auch je zwei oder mehrere, z.B. drei, auf dem Führungsteil 17 bzw. 22 nebeneinander angebrachte, bezüglich der Längsmittlebene L zentriert angeordnete Federelemente enthalten. Es sind auch Ausführungen mit Federanordnungen möglich, welche andere Federelemente, z.B. je eine oder mehrere Schraubenfedern oder Gummischichtfedern, enthalten.

Die Wankstützen 18 können darstellungsgemäss zueinander parallel oder, nach einer anderen, nicht dargestellten Ausführungsform, mit in Querrichtung nach oben konvergierenden Längsachsen angeordnet sein, deren gedachte Verlängerungen sich in der Längsmittlebene des Fahrzeugkastens 6 bzw. 7 in einem Wankpol schneiden, der z.B. annähernd auf der Höhe der Sitzanordnung des Fahrzeugkastens 6 bzw. 7 liegt. Entsprechend wird dem Fahrzeugkasten 6 bzw. 7, wenn er sich beim Durchfahren einer Kurve relativ zu den Fahrwerken 10 bzw. 12 gegen die Kurvenaußenseite bewegt, eine Neigung um eine durch die Wankpole bestimmte Wankachse gegen die Kurveninnenseite aufgezwungen.

Die Radsätze 14 der Triebfahrwerke 10 sind je über ein Winkelgetriebe 25 und eine Gelenkwelle 26 mit einer unter dem Boden des Fahrzeugkastens 6 angeordneten Antriebseinrichtung 27, beim dargestellten Beispiel einem Dieselmotor, gekoppelt. Das Gehäuse des Winkelgetriebes 25 ist mit der Tragkonstruktion des Führungsteils 17 auf der Radsatzachse 16 gelagert. Die beiden Triebfahrwerke 10, von denen in den Fig.2 und 3 nur eines dargestellt ist, sind je über eine einzige, als Mittel zur Uebertragung von Traktionskräften vorgesehene Zug-Druckstange 28 mit dem Fahrzeugkasten 6 gekoppelt. Die Zug-Druckstangen 28 sind je am Führungsteil 17 über eine sphärische Lageranordnung angelenkt und darstellungsgemäss an einer am Fahrzeugkasten 6 angeordneten Konsole 30 über Zwischenstücke 31 aus einem gummielastischen Material allseitig schwenkbar gehalten. Die Lageranordnung am Führungsteil 17 kann mit Lagerbüchsen aus Metall oder einem gummielastischen Material ausgeführt sein. Die Führungsteile 17 sind je über die Zug-Druckstange 28 im Sinne einer zumindest annähernd radialen Einstellung des betreffenden Radsatzes 14 bezüglich eines jeweils zu durchfahrenden, in Fig.3 angedeuteten Gleisbogens 29 um eine Hochachse schwenkbar geführt.

Die Triebfahrwerke 10 sind je mit dem benachbarten Lauffahrwerk 11 des äusseren Triebwagenteils 3 bzw. 4 über zwei zueinander parallel angeordnete, zur

Uebertragung von Traktionskräften bestimmte Längslenker 32 gekoppelt, welche im wesentlichen auf der Höhe der Radsatzachse 16a angeordnet und an den Führungsteilen 17 und 22 je raumbeweglich angelenkt sind. Die Anlenkstellen sind mit Zwischenelementen 37 aus einem gummielastischen Material versehen, welche Relativbewegungen des Führungsteils 22 des Lauffahrwerks 11 gegenüber dem Triebfahrwerk 10 im Sinne einer zumindest annähernd radialen Einstellung der Radsatzachsen 16a beim Durchfahren eines Gleisbogens 29 sowie - beim Ausfahren aus dem Gleisbogen 29 - eine Rückführung der Radsatzachse 16a in die zur Radsatzachse 16 des Triebfahrwerks 10 parallele Normalstellung gestatten.

In den Zeichnungsfiguren sind einander entsprechende Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen. Entsprechend der Darstellung nach den Fig.4 und 5 sind die den Kopfpatrien der äusseren Triebwagenteile 3 und 4 zugeordneten Lauffahrwerke 12 ebenfalls je durch zwei zur Uebertragung von Traktionskräften bestimmte Längslenker 32 geführt, welche je am Führungsteil 22 und an einem Anschlussstück 33 des Fahrzeugkastens 7 über elastische Zwischenelemente 37 angelenkt sind, welche entsprechende, vorstehend beschriebene Einstell- und Rückstellbewegungen des Führungsteils 22 bzw. des Radsatzes 14a gegenüber dem Fahrzeugkasten 7 gestatten.

Die Wankstützelemente 18 können gemäss Fig.3 in Form von Pendeln ausgeführt sein, welche je über elastische Zwischenstücke 37 am Führungsteil 17 bzw. 22 und am Fahrzeugkasten 6 bzw. 7 angelenkt sind. Gemäss den Fig.4 und 5 können entsprechende Wankstützelemente 18 auch je einen am Führungsteil 22 befestigbaren Stützteil 18a enthalten, der mit dem Fahrzeugkasten 7 bzw. 6 über ein elastisches Zwischenstück 18b aus einem gummiartigen Material verbunden ist. Es kann auch eine andere nachgiebige Verbindung, z.B. eine Federanordnung, zwischen dem Stützteil 18a und dem Fahrzeugkasten 7 bzw. 6 vorgesehen sein. Wie aus den Fig.2 bis 5 weiter hervorgeht, können die Führungsteile 17 und 22 je über vertikal angeordnete Dämpfungselemente 34 und ein querliegend angeordnetes Dämpfungselement 35 mit dem Fahrzeugkasten 6 bzw. 7 gekoppelt sein. An den Führungsteilen 17 und 22 können ferner je mindestens eine Bremsvorrichtung 36, darstellungsgemäss eine auf ein Schienenrad 15 bzw. 15a wirkende Backenbremse, angebracht sein.

Das Schienenfahrzeug 41 nach Fig.6 enthält zwei Triebwagenteile 42 und 43, welche über eine Zug-Druckstange 5 miteinander gelenkig und lösbar verbunden sind und welche je über den grössten Teil ihrer Länge in Niederflerbauweise ausgeführt sind. Die beiden Triebwagenteile 42 und 43 enthalten je ein Einzelachs-Triebfahrwerk 10' und ein der Kopfpatrie des Triebwagenteils 42 bzw. 43 zugeordnetes Einzelachs-Lauffahrwerk 12, auf welchen Fahrwerken der Fahrzeugkasten 7 in vorstehend beschriebener Weise über je eine im Bereich seiner Längsmittlebene vorgese-

hene Federanordnung 9 bzw. 13 abgestützt ist.

Entsprechend der Darstellung nach den Fig. 7 und 8 enthält das Triebfahrwerk 10' einen Führungsteil 45, der durch eine auf der Radsatzachse 16 gelagerte Tragpartie 46 für die Federanordnung 9, ein an der Tragpartie 46 über eine Tatzlageranordnung angebrachtes Gehäuse 47 eines Elektromotors gebildet ist, an dem die Wankstützelemente 18 angelenkt sind. Der Elektromotor 47 ist über ein Stirnradgetriebe 50 mit der Radsatzachse 16 gekoppelt. Die am Gehäuse 47 angebrachte Bremsvorrichtung 36 wirkt mit einer auf der Radsatzachse 16 angeordneten Brems Scheibe 51 zusammen. Am Gehäuse 47 sind auch zwei zur Uebertragung der Traktionskräfte bestimmte Zug-Druckstangen 28 angelenkt. Die einander benachbarten Triebfahrwerke 10' können darstellungsgemäss voneinander getrennt oder, analog zur Ausführung nach den Fig. 1 bis 3, über entsprechende, an den Tragpartien 46 angelenkte Längslenker 32 miteinander gelenkig und lösbar gekoppelt sein.

Entsprechend der Darstellung nach den Fig. 9 und 10 sind zwei je einem der Triebwagenteile 42 und 43 zugeordnete Triebfahrwerke 10' über zwei je von einem der Führungsteile 45 gegeneinander abstehende, deichselartige Anschlussteile 48 und 49 miteinander gelenkig und lösbar gekoppelt. Bei dieser Ausführung sind die Federelemente 9 je mittig über der Radsatzachse 16 auf den Führungsteilen 45 angebracht, welche je über die Wankstützen 18 am zugehörigen Fahrzeugkasten 7 aufgehängt und über zwei Rücksteller-Federelemente 54 gegeneinander in Längsrichtung abgestützt sind. Darstellungsgemäss können die Führungsteile 45 je einen Hydromotor 52 enthalten, der über das Stirnradgetriebe 50 mit dem betreffenden Radsatz 14 gekoppelt ist. Das dem Triebwagenteil 42 zugeordnete Triebfahrwerk 10' ist über die Zug-Druckstange 28 mit dem Fahrzeugkasten 7 des Triebwagenteils 43 gekoppelt. Die Luftfedern 9a können über eine Kupplung 40 miteinander und mit einer nicht dargestellten Druckluftquelle verbunden sein, so dass bei unterschiedlicher Belastung der Luftfedern 9a Druckunterschiede zwischen diesen sowie unterschiedliche Höhenlagen der gekuppelten Triebwagenteile 42 und 43 ausgeglichen werden können. Bei den über die Anschlussteile 48 und 49 gekuppelten Triebfahrwerken 10' stellen sich die Radsätze 14 beim Durchfahren einer Kurve jeweils selbsttätig im wesentlichen radial zum Gleisbogen ein. Durch die dabei entsprechend verformten Rückstell-Federelemente 54 werden die Radsätze 14 beim Ausfahren aus der Kurve je in die dargestellte Stellung mit zueinander parallelen Radsatzachsen 16 zurückgeführt.

Es sind zahlreiche abgewandelte Ausführungsformen der Erfindung möglich. In den folgenden, vereinfacht dargestellten Ausführungsbeispielen sind nur die für die jeweilige Ausführung wesentlichen Teile dargestellt. Beim Lauffahrwerk 12 nach Fig. 11 können als Wankstützelemente auch jeweils zwei in Fahrzeug-

Querrichtung beabstandete, in vertikaler Richtung relativ steife Gummischicht-Federelemente 53 vorgesehen sein, welche mit einer relativ geringen Bauhöhe ausgeführt sein können.

Nach einer abgewandelten, nicht dargestellten Ausführungsform kann auch anstelle der Luftfederanordnung 13 mindestens eine entsprechende, zwischen der Tragpartie 23 und dem Kasten 7 sich erstreckende Gummischichtfeder 13b vorgesehen sein. Bei dieser Ausführungsform können in bestimmten Anwendungsfällen, z.B. wenn keine Traktionskräfte und nur geringe Bremskräfte zu übertragen sind, die horizontalen Längslenker 32 entfallen.

Die Fig. 12 zeigt ein Lauffahrwerk 55, bei dem der auf der Radsatzachse 16a gelagerte Führungsteil 56 mit dem Fahrzeugkasten 7 über die beiden in die eine Längsrichtung weisenden, horizontal angeordneten Längslenker 32 und einen in die entgegengesetzte Längsrichtung weisenden, horizontal angeordneten dritten Längslenker 57 gekoppelt ist. Die Längslenker 32 sind oberhalb einer durch die Radsatzachse 16a verlaufenden Horizontalebene, und der dritte Längslenker 57 unterhalb dieser Horizontalebene am Führungsteil 56 angelenkt. Bei dieser Ausführung ist der Längslenker 57 als Zug-Druckstange ausgebildet und primär zur Uebertragung der Traktionskräfte bestimmt, während die beiden Längslenker 32 zusätzlich zu einer nachgiebigen Parallelführung des Führungsteils 56 bestimmt sind, welche die vorstehend beschriebenen Einstell- und Rückstellbewegungen des Radsatzes 14a zulässt.

Gemäss Fig. 13 können die Längslenker 32 und der bei dieser Ausführung in die gleiche Längsrichtung weisende dritte Längslenker 57 am Führungsteil 56 oberhalb und unterhalb der Radsatzachse 16a, und mit ihren anderen Enden am gleichen Anschlussteil 33 des Fahrzeugkastens 7 angelenkt sein. Entsprechend können die Anlenkstellen am Fahrzeugkasten 7 in für die Uebertragung von Körperschall weniger problematischen Bereichen, z.B. in den Endpartien des Fahrzeugkastens 7, angeordnet werden.

Gemäss Fig. 14 kann der dritte Längslenker 57 mit einem solchen Neigungswinkel A gegen die Horizontale angeordnet sein, dass seine verlängert gedachte Längsachse eine durch die Radsatzachse 16a verlaufende vertikale Querebene E auf der Höhe der Schienenoberkanten S schneidet, wobei die Traktionskräfte auf dieser Höhe auf den Fahrzeugkasten 7 übertragen werden. Bei einer Einfederung des Fahrzeugkastens 7 kann der Führungsteil 55 entsprechend der jeweiligen Stützkraft um einen Neigungswinkel B gegen die Horizontale um die Radsatzachse 16a verschwenkt werden. Durch entsprechende Optimierung der Längen der beiden Längslenker 32 und des Neigungswinkels A des dritten Längslenkers 57 kann der Neigungswinkel B, und damit eine Auslenkung der Luftfeder 13, auf einen vorbestimmten Maximalwert begrenzt werden.

Die in den Fig. 12 bis 14 dargestellten Fahrwerke sind für Einsatzfälle geeignet, in denen die Wankstabi-

sation durch andere Fahrwerke übernommen wird bzw. durch zusätzliche, nicht dargestellte, konventionelle Wankstabilisatoren bewerkstelligt wird.

Gemäss Fig.15 kann der durch die beiden Längslenker 32 geführte Führungsteil 56 mit einer Stützpartie 58 versehen sein, welche über mindestens ein an ihr angelenktes Pendel 60 am Fahrzeugkasten 7 aufgehängt bzw. als Drehmomentstütze gegen diesen abgestützt ist. Es können auch zwei derartige Pendel 60 vorgesehen sein, welche als Wankstützelemente verwendbar sind.

Entsprechend der Darstellung nach Fig.16 können die das Fahrwerk 55 mit dem Fahrzeugkasten 7 verbindenden Längslenker 32, in der Draufsicht gesehen, mit vom Führungsteil 66 gegen einen inneren Längsabschnitt des Fahrzeugkastens 7 konvergierenden Längsachsen angeordnet sein, welche sich in der Längsmittlebene L des Fahrzeugkastens 7 schneiden. Entsprechend werden bei Kurvenfahrt - aufgrund der auf den Fahrzeugkasten 7 einwirkenden Fliehkraft - die kastenseitigen Anlenkstellen gegen die Aussenseite der Kurve bewegt und damit der Führungsteil 56 über die Längslenker 32 im Sinne einer entsprechenden, annähernd radialen Einstellung des Radsatzes 14a verschwenkt und bei der Ausfahrt aus der Kurve in die dargestellte, der Normalstellung des Radsatzes 14a bei Geradeausfahrt entsprechende Stellung zurückgeschwenkt.

Gemäss Fig.17 können die einander benachbarten Triebfahrwerke 10' zweier Triebwagenteile 42 und 43 durch zwei Längslenker 32 miteinander gekoppelt und je über zwei Zug-Druckstangen 28 mit dem zugehörigen Fahrzeugkasten 7 gekoppelt sein. Bei dieser Ausführung kann auf eine die Triebwagenteile 42 und 43 direkt verbindende Koppeleinrichtung verzichtet werden.

Entsprechend der Darstellung nach Fig.18 kann mindestens einer der Längslenker 32 mit einer aktiven Verstelleinrichtung gekoppelt sein, über welche der Führungsteil 56 im Sinne der vorstehend beschriebenen Einstell- und Rückstellbewegungen des Radsatzes 14a verstellbar geführt ist. Als Verstelleinrichtung kann darstellungsgemäss ein Kolben-/Zylinderaggregat 61 vorgesehen sein, dessen Zylinder darstellungsgemäss am Fahrzeugkasten 7 angelenkt und über Steuerleitungen 62 und eine Steuereinrichtung 63 an eine nicht dargestellte Quelle eines pneumatischen oder hydraulischen Druckmittels angeschlossen ist, während der Kolben mit dem kastenseitigen Ende des Längslenkers 32 verbunden und über die Steuereinrichtung 63, in Abhängigkeit von Steuersignalen eines die Winkelstellung eines benachbarten Radsatzes erfassenden Signalgebers 64, betätigbar ist. Entsprechend ist der betreffende Längslenker 32 - innerhalb eines durch die Elastizität des Zwischenstücks 37 gegebenen Verstellbereichs - in Richtung seiner Längsachse verstellbar und feststellbar gehalten, so dass die betreffende Radsatzachse über den Führungsteil 56 jeweils zwischen

der der Geradeausfahrt entsprechenden Normalstellung und zwei einander entgegengesetzten Auslenkstellungen beweglich geführt ist. Anstelle eines Kolben-/Zylinderaggregats kann auch eine Luftfeder oder ein beliebig anderes Stellelement, z.B. ein elektromechanischer Aktuator, vorgesehen sein. Die beschriebene Anordnung ermöglicht eine passive, selbsttätige Einstellung mit überlagerter aktiver Steuerung der Radsatzachse, welche bei einem Ausfall der Steuereinrichtung 63 durch die Zwischenstücke 37 in die Neutrallage zurückgeführt wird.

Gemäss Fig. 19 kann das Kolben-/Zylinderaggregat 61 parallel zum Längslenker angeordnet sein, wobei der Kolben und der Zylinder je unmittelbar am Fahrzeugkasten 7 bzw. am Führungsteil 56 angelenkt sind. Diese Ausführung ermöglicht jeweils eine relativ steife aktive Steuerung der Radsatzachse und/oder, bei einem Ausfall der Steuereinrichtung 63, eine passive Ein- bzw. Rückstellung der Radsatzachse.

Gemäss Fig.20 kann das Kolben-/Zylinderaggregat 61 in den Längslenker 32 integriert sein, welcher bei dieser Ausführung als Kolbenstange ausgebildet und über elastische Zwischenstücke oder, wie dargestellt, unmittelbar am Führungsteil 56 angelenkt ist. Der Zylinder ist ebenfalls unmittelbar am Fahrzeugkasten 7 angelenkt. Durch die dargestellte Ausführung ist eine steife, aktive Steuerung der Radsatzachse erzielbar, wobei diese bei Ausfall der Steuereinrichtung 63 nicht zurückgestellt wird.

Zusammenfassend lässt sich die Erfindung wie folgt beschreiben:

Das Schienenfahrzeug enthält mindestens ein rahmenloses Einzelachsfahrwerk mit einem Radsatz und einem zwischen dessen Rädern auf der Radsatzachse gelagerten Führungsteil, auf welchem eine Federanordnung zum Abstützen des Fahrzeugkastens angebracht ist. Der Führungsteil ist über zwei Wankstützelemente und eine Vorrichtung zum Uebertragen von Zug- und Bremskräften mit dem Fahrzeugkasten beweglich gekoppelt. Diese Ausführung ergibt eine leichte Konstruktion in einer einfachen, kompakten Bauweise und mit Federelementen geringer Bauhöhe, welche nur für relativ geringe seitliche Auslenkungen, insbesondere in Fahrzeuginnenrichtung, auszulegen sind. Die Erfindung ist insbesondere vorteilhaft für Anwendungen an Gelenktriebwagen. Die einander benachbarten Fahrwerke zweier Triebwagenteile können durch eine einfache Koppelanordnung, z.B. über zwei Längslenker, zu einem trennbaren Jacobs-Fahrwerk verbunden werden.

Patentansprüche

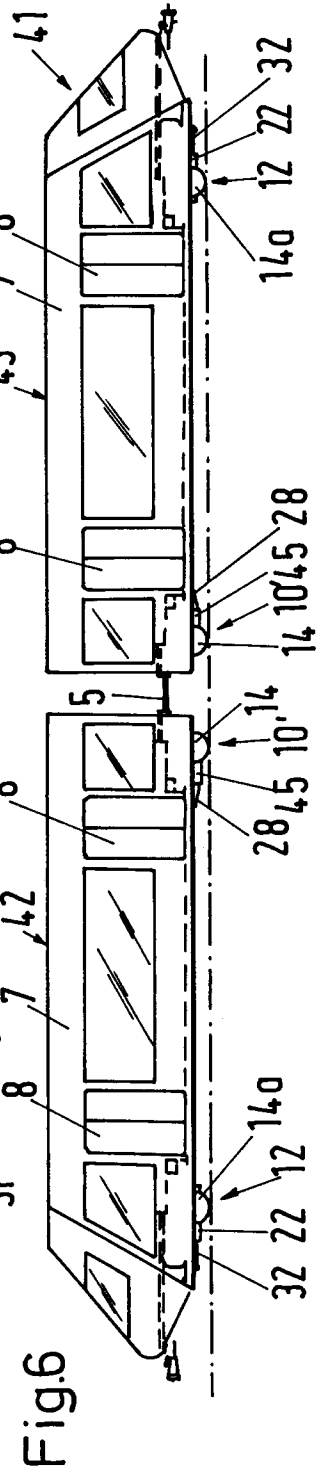
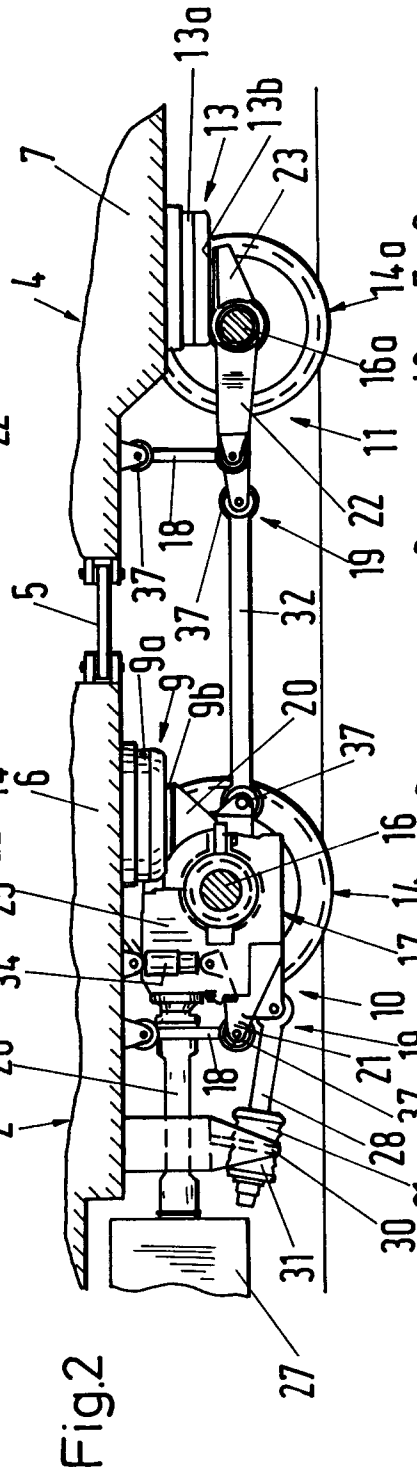
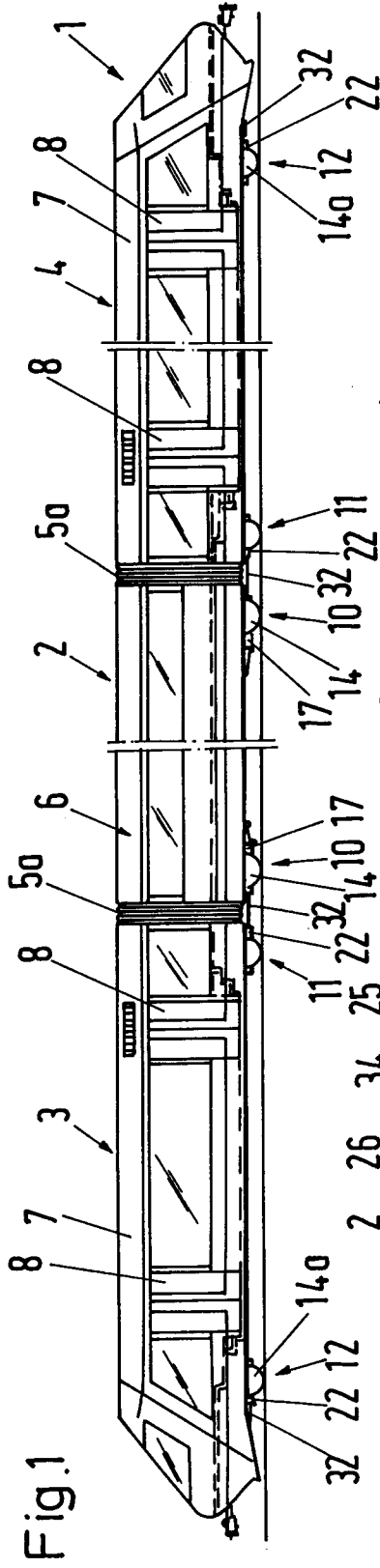
1. Schienenfahrzeug mit einem Fahrzeugkasten (6, 7) und mindestens einem Fahrwerk (10, 10', 11, 12, 55), welches als Triebfahrwerk oder als Lauffahrwerk ausgebildet ist und welches einen Radsatz (14, 14a) und einen zwischen dessen Rädern (15, 15a) auf der Radsatzachse (16, 16a) gelagerten

Führungsteil (17, 22, 56) enthält, wobei zwischen dem Fahrzeugkasten (6, 7) und dem Fahrwerk (10, 10', 11, 12, 55) eine Federanordnung (9, 13) vorgesehen ist und der Führungsteil (17, 22, 45, 56) über eine Führungseinrichtung (19) mit dem Fahrzeugkasten (6, 7) beweglich gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrwerk (10, 10', 11, 12, 55) als Einzelachsfahrwerk ausgebildet ist und dass die Federanordnung (9, 13) zum Abstützen des Fahrzeugkastens (6, 7) auf dem zwischen den Rädern (15, 15a) gelagerten Führungsteil (17, 22, 45, 56) angebracht ist.

2. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, bei welchem die Führungseinrichtung (19) mindestens zwei zwischen dem Führungsteil (17, 22, 45, 56) und dem Fahrzeugkasten (6, 7) in Fahrzeug-Querrichtung gegeneinander versetzt angeordnete Wankstützelemente (18, 53) enthält, welche gegenüber der Federanordnung (9, 13) in Fahrzeug-Längsrichtung versetzt angeordnet sind.
3. Schienenfahrzeug nach Anspruch 2, bei welchem die Wankstützelemente (18, 53) je über mindestens ein elastisches Zwischenstück (18b), z.B. aus einem gummiartigen Material, mit dem Fahrzeugkasten (6, 7) und/oder dem Führungsteil (17, 22, 45, 56) gekoppelt sind.
4. Schienenfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem die Führungseinrichtung (19) zwei in Querrichtung gegeneinander versetzt angeordnete Längslenker (32) enthält, die je am Führungsteil (22, 45, 56) und am Fahrzeugkasten (7) - oder an einem mit diesem gekoppelten Anschlusssteil - beweglich angelenkt sind.
5. Schienenfahrzeug nach Anspruch 4, bei welchem die Längslenker (32) mit dem Führungsteil (17, 22, 45, 56) und/oder dem Fahrzeugkasten (6, 7) bzw. dem Anschlusssteil je über mindestens ein elastisches Zwischenstück (37), z.B. aus einem gummiartigen Material, gekoppelt sind.
6. Schienenfahrzeug nach Anspruch 4 oder 5, bei welchem die Führungseinrichtung mindestens eine aktive oder passive Stellvorrichtung (61) enthält, mit welcher mindestens einer der Längslenker (32) in Längsrichtung beweglich gekoppelt ist und über welche auf den Führungsteil (17, 22, 45, 56) Einstellbewegungen entsprechend einer zumindest annähernd radialen Einstellung der Radsatzachse (16, 16a) bezüglich eines jeweils zu durchfahrenden Gleisbogens und/oder einer Rückstellung der Radsatzachse (16, 16a) übertragbar sind.
7. Schienenfahrzeug nach Anspruch 4 oder 5, bei welchem die Längslenker (32), in der Draufsicht

gesehen, mit vom Führungsteil (56) gegen einen inneren Längenabschnitt des Fahrzeugkastens (7) konvergierenden Längsachsen angeordnet sind.

8. Schienenfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem die Federanordnung (9, 13) mindestens eine Luftfeder (9a, 13a) oder eine Schraubenfeder enthält.
9. Schienenfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem die Federanordnung (9, 13) mindestens eine Gummischichtfeder (9b, 13b) enthält.
10. Schienenfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, als Gelenktriebwagen ausgebildet, bei welchem mindestens zwei Triebwagenteile (2, 3, 4; 42, 43) miteinander über mindestens ein Koppellement (5) gelenkig und lösbar verbunden sind und jeder dieser Triebwagenteile (2, 3, 4; 42, 43) zwei Fahrwerke (10, 10', 11, 12, 55) aufweist.
11. Schienenfahrzeug nach Anspruch 10, bei welchem die den einander zugekehrten Enden der beiden Triebwagenteile (2 und 3 bzw. 4) zugeordneten, inneren Fahrwerke (10 und 11) über eine lösbare Gelenkverbindung miteinander gekoppelt sind.
12. Schienenfahrzeug nach Anspruch 11, bei welchem als Gelenkverbindung die einem der inneren Fahrwerke (11) zugeordneten Längslenker (23) vorgesehen sind, wobei der Führungsteil (17) des anderen inneren Fahrwerks (10) als Anschlusssteil für diese Längslenker (23) vorgesehen ist.
13. Schienenfahrzeug nach Anspruch 11, bei welchem die Gelenkverbindung durch zwei von den Führungsteilen (45) der inneren Fahrwerke (10') je gegeneinander abstehende deichselartige Fortsätze (48, 49) gebildet ist.
14. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 10 bis 13, bei dem mindestens eines der Fahrwerke (10, 10') als Triebfahrwerk ausgebildet ist.
15. Fahrwerk, als Einzelachsfahrwerk ausgebildet, mit einem Radsatz (14, 14a) und einem zwischen dessen Rädern (15, 15a) auf einer Radsatzachse (16, 16a) gelagerten Führungsteil (17, 22, 45, 56), auf dem eine Federanordnung (9, 13) zum Abstützen eines Fahrzeugkastens (6, 7) angebracht ist, und mit einer Führungseinrichtung (19), welche Führungselemente (18, 28, 32, 34, 35, 57, 60) enthält, die mit dem Führungsteil (17, 22, 45, 56) beweglich gekoppelt sind und zum Befestigen am Fahrzeugkasten (6, 7) bestimmt sind.



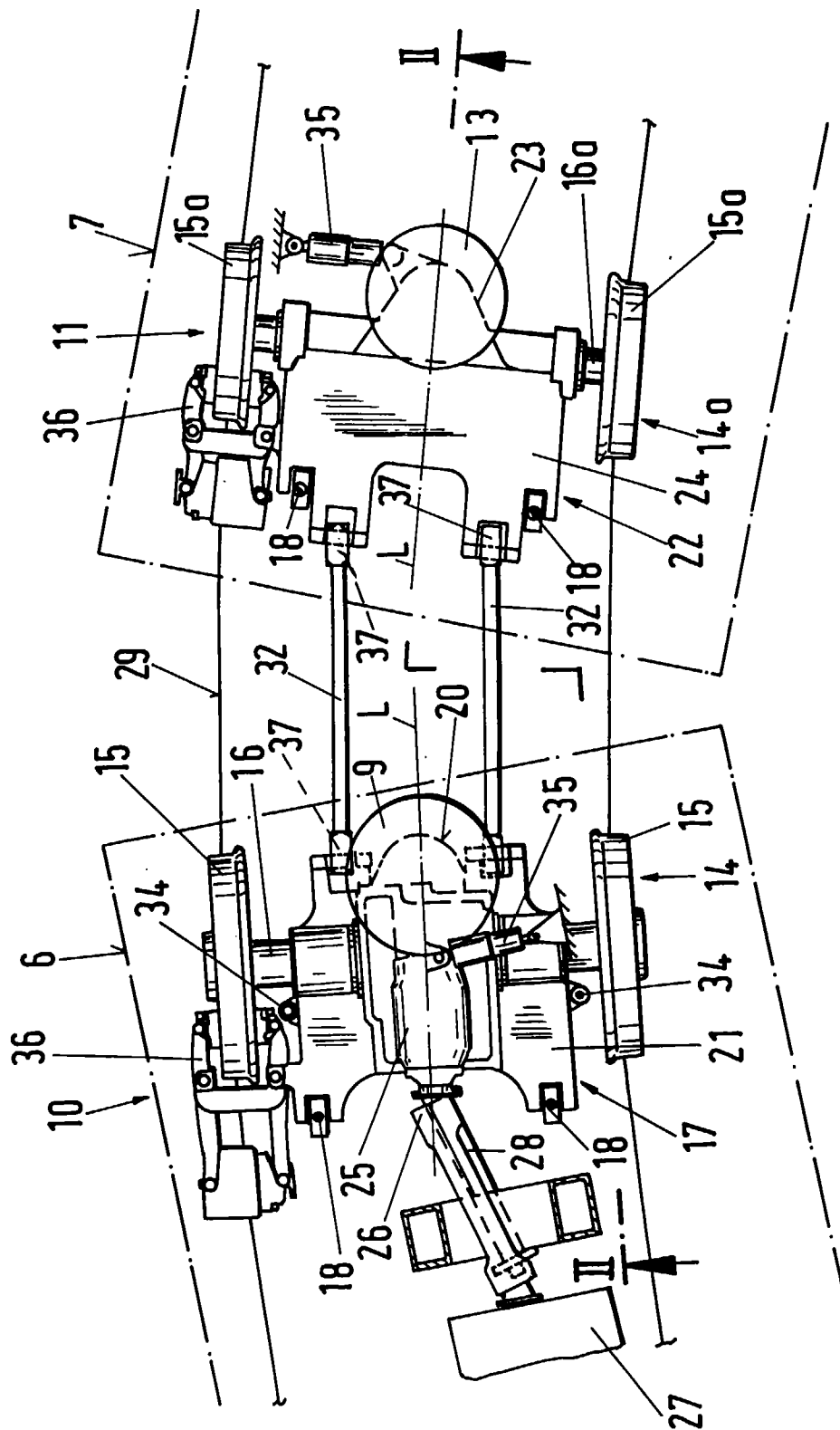
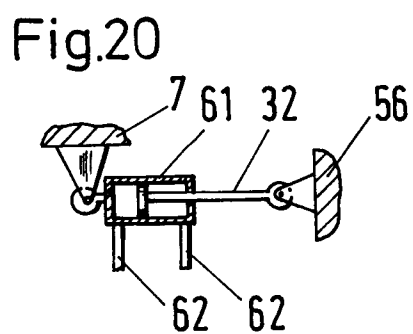
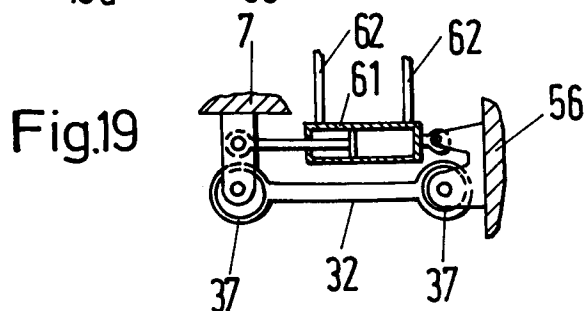
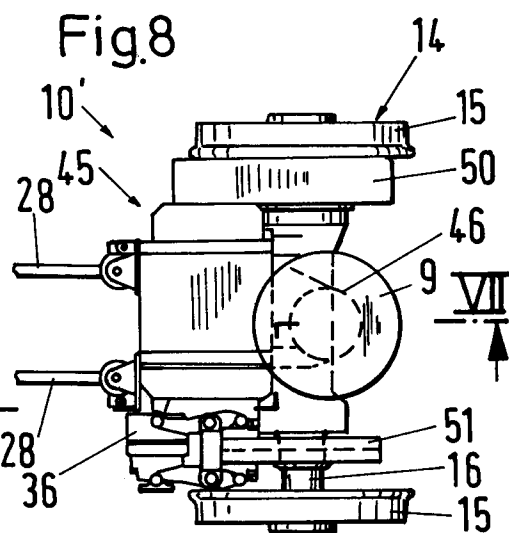
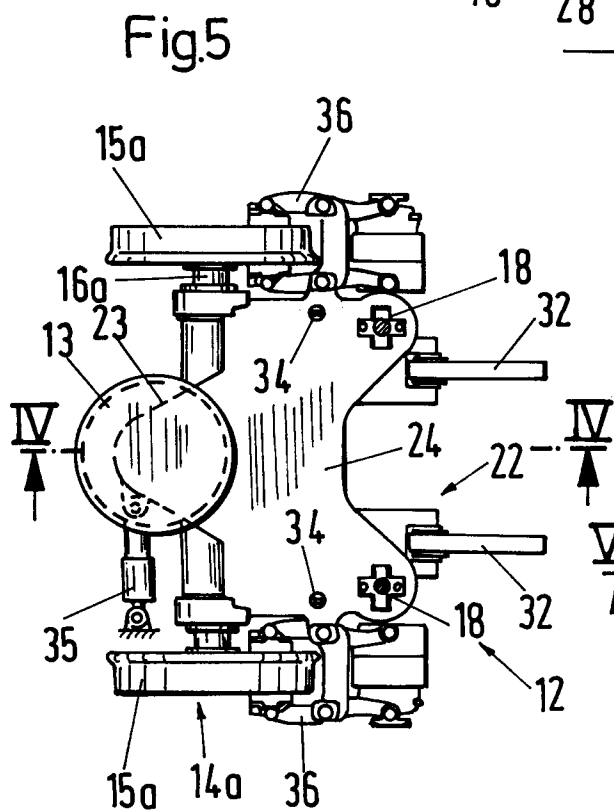
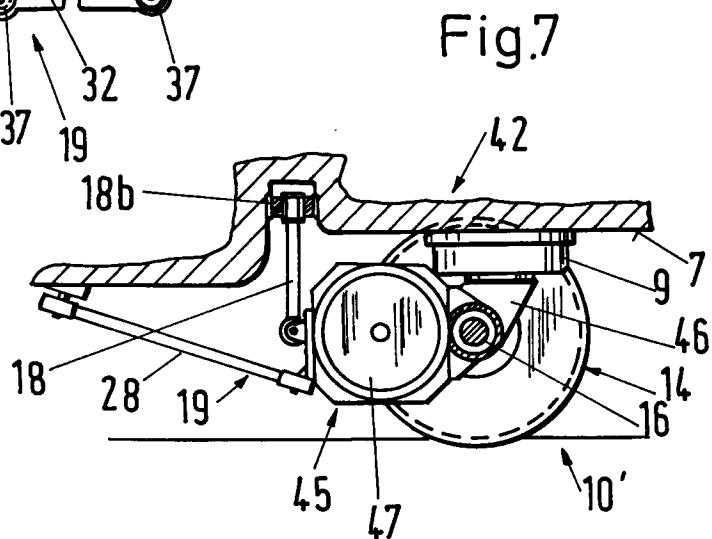
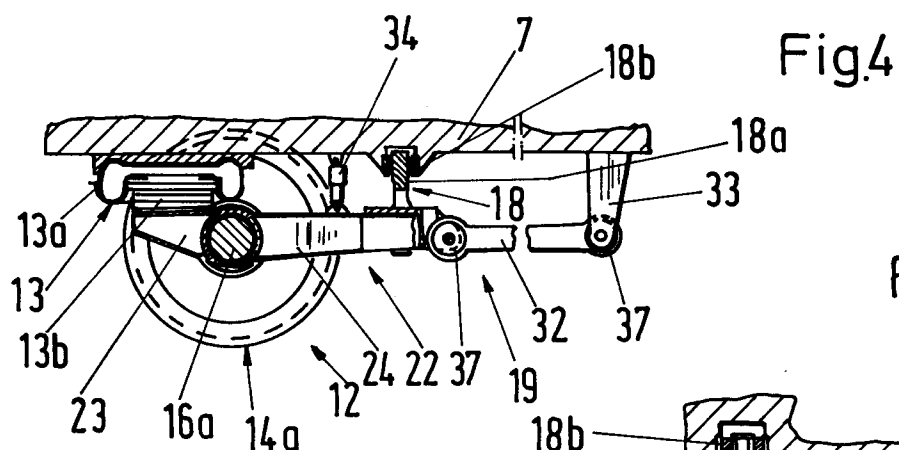


Fig. 3



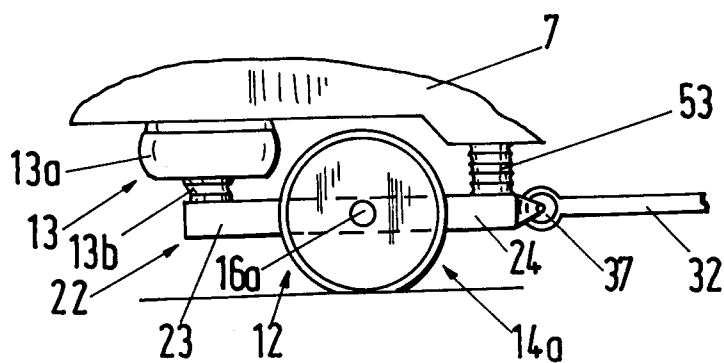
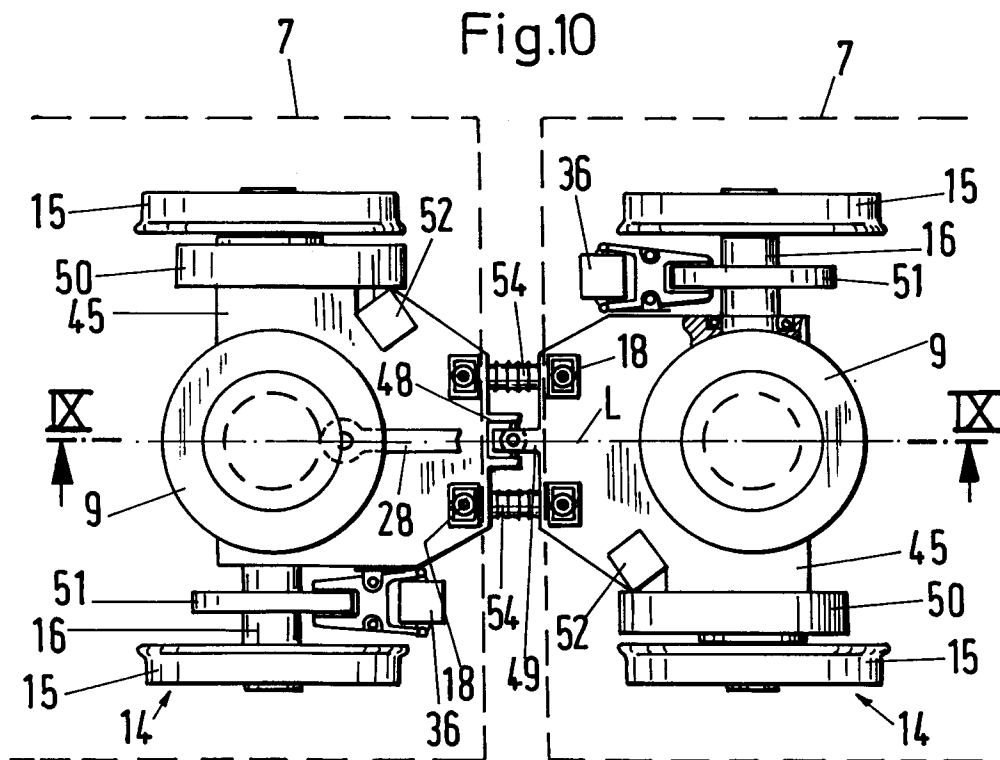
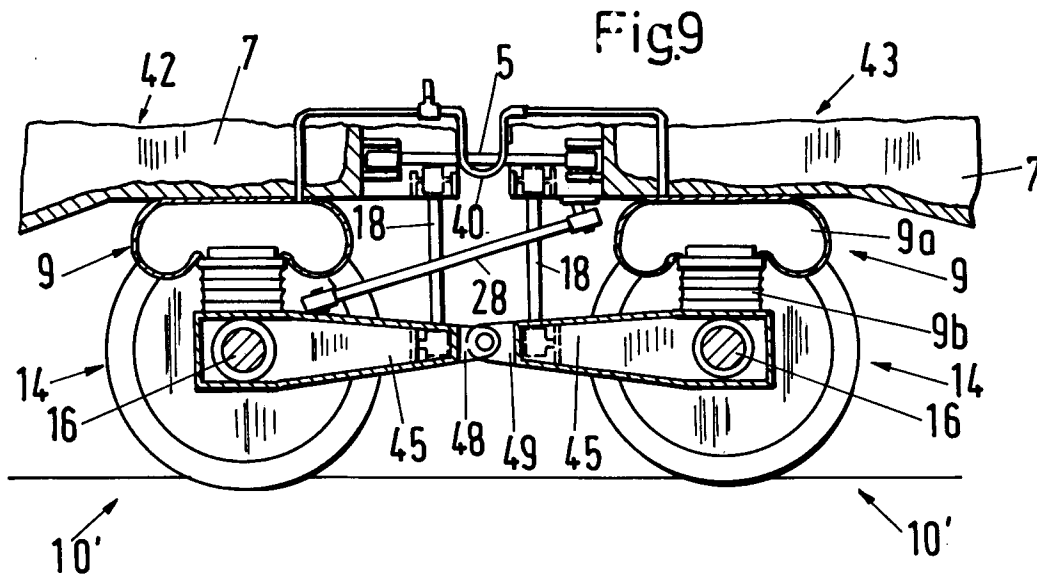


Fig.12

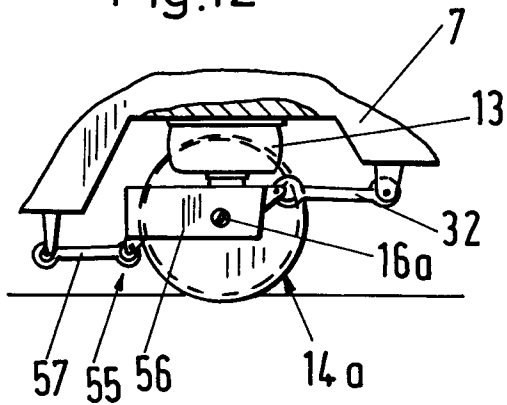


Fig.13

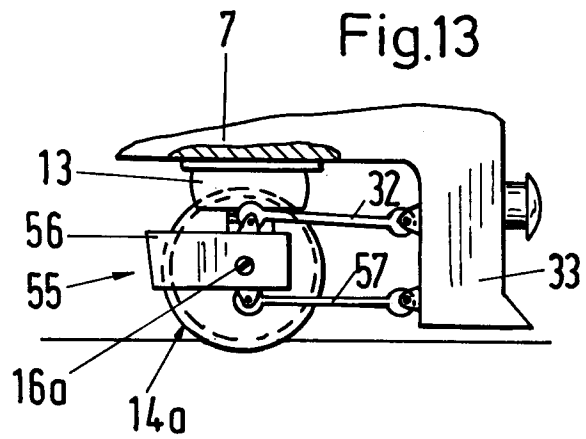


Fig.14

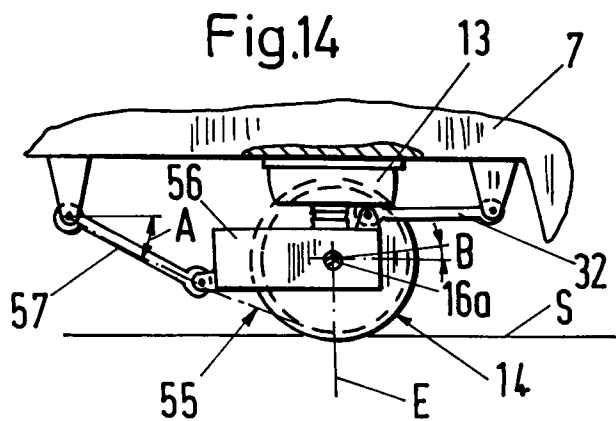


Fig.15

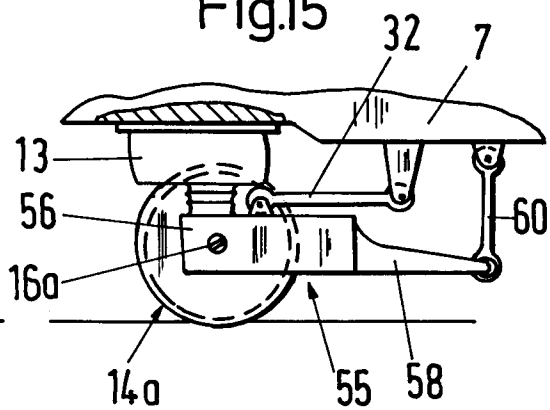


Fig.16

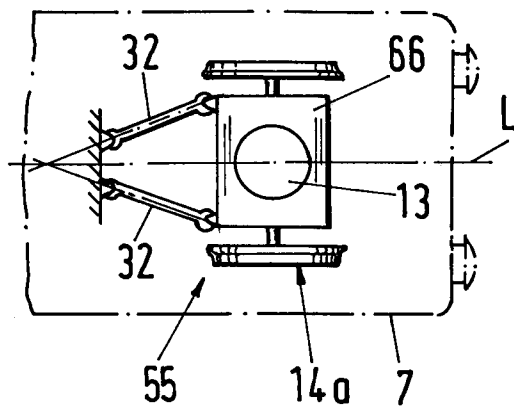


Fig.18

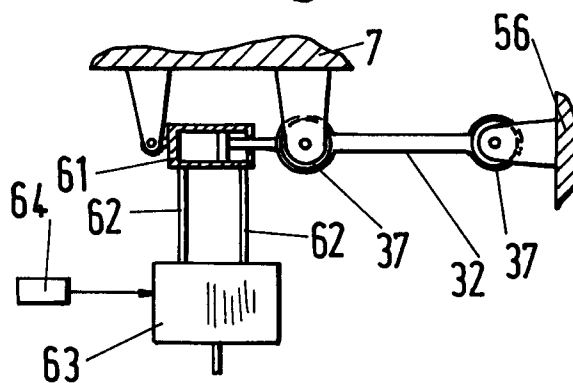
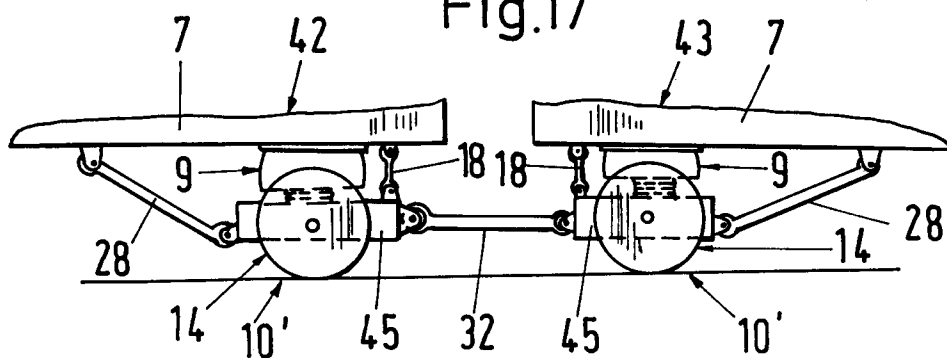


Fig.17





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 81 0705

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A	DE 195 05 495 C (WAGGONFABRIK TALBOT GMBH & CO) 22.August 1996 * Spalte 2, Zeile 49 - Spalte 4, Zeile 31; Abbildungen 1-4 *	1
A	WO 85 05602 A (OMS OFF MEC STANGA SPA ;VIGLIANI UMBERTO (IT)) 19.Dezember 1985 * Seite 6, Zeile 10 - Seite 9, Zeile 21; Abbildungen 1-5 *	1
A	EP 0 054 830 A (ALSTHOM ATLANTIQUE) 30.Juni 1982 * Seite 3, Zeile 5 - Seite 4, Zeile 23; Abbildungen 1-4 *	1
A	EP 0 646 510 A (COSTAMASNAGA SPA) 5.April 1995 * Spalte 2, Zeile 37 - Spalte 5, Zeile 46; Abbildungen 1-9 *	1
		KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
		B61F3/12 B61F5/44
		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
		B61F B61D B61G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	2.April 1997	Chlosta, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
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 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 & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)