



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 947 409 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**15.10.2003 Patentblatt 2003/42**

(51) Int Cl.7: **B61F 5/02, B61F 5/14**

(21) Anmeldenummer: **99102508.1**

(22) Anmeldetag: **10.02.1999**

(54) **Schienefahrzeug mit einem vertikalen Stützaktuator**

Railway vehicle with a vertical supporting actuator

Véhicule ferroviaire avec un vérin vertical de support

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL**

(30) Priorität: **04.04.1998 DE 19815197**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.10.1999 Patentblatt 1999/40**

(73) Patentinhaber: **Bombardier Transportation GmbH  
13627 Berlin (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Hachmann, Ulrich Dr.  
90602 Pyrbaum (DE)**

• **Schüller, Uwe  
90441 Nürnberg (DE)**

• **Benker, Thomas  
91257 Pegnitz (DE)**

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack  
Postfach 33 02 29  
40435 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 1 605 051 DE-B- 1 206 464**  
**FR-A- 1 576 829**

**EP 0 947 409 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

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Schienenfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

**[0002]** Es ist bei Schienenfahrzeugen ganz allgemein bekannt, zur Abstützung eines Wagenkastens auf einem darunter angeordneten Laufwerk mechanisch parallel zueinander oder in Serie zueinander angeordnete Federelemente vorzusehen. Versagt eines dieser Federelemente, bleibt die Wirkung des zugeordneten zweiten Federelementes erhalten. Bei Parallelschaltung tritt dabei jedoch eine wesentliche Verminderung der Stützkraft ein, während bei einer Serienanordnung eine große Baulänge in Wirkrichtung die Folge ist.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Schienenfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs Maßnahmen zu treffen, durch die bei gedrängter Bauweise unter üblichen Betriebsbedingungen aber auch bei Ausfall der Stützfunktion einer Stütze jeder nur ein Federungselement wirksam ist.

**[0004]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs.

**[0005]** Bei einem Aufbau eines Schienenfahrzeugs gemäß der Erfindung wird die Notfeder bei wirkungsmäßig parallel Zuordnung zum betriebsmäßig genutzten Stützaktuator nur dann beansprucht, wenn der Stützaktuator seine federnde Stützfunktion zumindest weitgehend verliert. Nur dann setzt der Anschlag, der mit dem gegenüber der Notfeder verstellbaren Ende des Stützaktuator verbunden ist, auf die zugewandte Stirnseite der Notfeder auf. Unter üblichen Betriebsbedingungen erfolgt also keine Beeinflussung der Funktion des Stützaktuator. Dagegen übernimmt die Notfeder im Versagensfalle des Stützaktuator die volle, vom Wagenkasten herrührende Belastung, wobei der Wagenkasten lediglich auf ein niedrigeres Niveau absinkt. Die Notfeder kann somit auf die tatsächliche Belastung des Wagenkastens abgestimmt und zu diesem Zweck mechanisch vorgespannt und im Längshub begrenzt sein, so daß der für den normalen Arbeitshub erforderliche freie Abstand zwischen der Notfeder und dem Anschlag gewährleistet ist. Der Aktuator ist insbesondere ein hydro-pneumatisch gesteuerter Zylinder, der demgemäß Federungseigenschaften aufweist und je nach den Betriebsbedingungen hinsichtlich der von ihm auszuübenden Kraft oder Streckung gesteuert wird. Das Zylindergehäuse dieses Aktuator ist vorzugsweise starr auf dem Fahrwerkrahmen festgesetzt, auf dem auch ein Ende der Notfeder aufsitzt. Der der Kolbenstange des Aktuator zugeordnete Anschlag kann dabei unmittelbar an der Kolbenstange befestigt sein. Bevorzugt ist er jedoch über einen nach Art eines Kugelgelenks ausgebildeten Gelenkverbinder mit dem freien Ende der Kolbenstange verbunden. Dadurch kann der Anschlag fest mit einer Platte eines Schiebeadapters verbunden werden, dessen demgegenüber in einer Ebene frei verstellbare Gegenplatte fest mit dem Boden des Wagenka-

stens verbunden ist. Der Schiebeadapter kann dabei insbesondere als Kugeltisch ausgebildet sein. Er ist zudem nur parallel zur Ebene des Wagenkastenbodens verstellbar.

**[0006]** Die Notfeder wird bevorzugt zylindrisch ausgebildet und konzentrisch zum Zylindergehäuse angeordnet. Auch der Anschlag ist dabei zylindrisch ausgeführt und im Durchmesser angepaßt, so daß er im Versagensfall des Aktuator verkantungsfrei auf die zugewandte Stirnseite der Notfeder aufsetzt und an der Außenmantelfläche des Zylindergehäuses vorbei die dort sitzende Notfeder niederdrücken kann.

**[0007]** Um die Notfeder im Falle ihrer mechanischen Vorspannung hubbegrenzt festlegen zu können, ist ein gegebenenfalls mehrteiliger Begrenzungsanschlag vorgesehen, der vor das dem Anschlag zugewandten Ende der Notfeder greift und der andererseits auf dem Fahrwerkrahmen festsetzt. Bei dieser Anordnung wird die Notfeder sowohl vom Zylindergehäuse des Stützaktuator als auch von den im Außenbereich der Notfeder angeordneten Teilen des Stützanschlags gegen seitliches Ausknicken geführt.

**[0008]** Die Erfindung ist nachfolgend anhand von Skizzen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

**[0009]** Es zeigen:

Figur 1 in einer perspektivischen Prinzipskizze ein Laufwerk mit Verbindungsvorrichtungen zu einem darüber angeordneten Wagenkasten,

Figur 2 eine Verbindungsvorrichtung in Seitenansicht mit zugeordneter Notfeder und

Figur 3 eine Schnittauf sicht gemäß Schnittlinie I - I in Figur 2.

**[0010]** Von einem Fahrzeug, insbesondere einem Schienenfahrzeug, ist ein Wagenkasten 1 schematisch angedeutet, unter dessen Bodenwand 2 ein Laufwerk angeordnet ist. Das Laufwerk weist zumindest eine Achse bzw. zwei Räder 3, vorliegend zwei parallele Achsen bzw. vier Räder 3 auf. Die Räder 3 sind als Schienenräder ausgebildet. Ein Laufwerkrahmen 4 stützt sich dabei mit in Fahrtrichtung des Laufwerks verlaufenden Längsträgern 5, welche über zumindest einen Querträger 6 miteinander verbunden sind, mittels Primärfedern 7 auf Radlagerelementen 8 der Räder 3 ab und verkoppelt so die Räder 3 laufstabil untereinander. Etwa in der Mitte von zwei in Laufrichtung hintereinander angeordneten Rädern 3 steht auf jedem Längsträger 5 senkrecht zu der durch diese Längsträger 5 gebildeten Ebene auf jedem der Längsträger 5 eine Verbindungsvorrichtung 9, 10, 11, über welche der Wagenkasten 1 mit seiner Bodenwand 2 auf dem Laufwerk abgestützt ist.

**[0011]** Die Verbindungsvorrichtung besteht aus einem Aktuator 9, einem in alle Richtungen kippbaren Gelenkverbinder 10 und einem Gleitverbinder 11, die alle in der Wirkungsrichtung des Aktuator 9 mechanisch in

Serie angeordnet sind. Die Aktuatoren 9, die insbesondere als Hydraulikzylinder ausgebildet sein können, weisen zwei axial nur geradlinig gegeneinander verstellbare Stellglieder 9.1 und 9.2 auf. Die Gelenkverbinder 10 können als Kreuz- oder Kugelgelenk, als gummielastisches Gelenk oder nach Art eines Federstabes ausgebildet sein, um nur Schwenkbewegungen mit begrenztem Schwenkausschlag nach allen Richtungen in einer Ebene ausführen zu können. Der Gleitverbinder 11 besitzt nur translatorische Freiheitsgrade in einer Ebene, die parallel zur Bodenwand 2 des Wagenkastens 1 liegt. Die in einer Ebene richtungsungebundene Verschiebbarkeit dieses Gleitverbinders ist dabei auf vorbestimmte Werte begrenzt. Die Zuordnung der einzelnen Bauelemente 9, 10, 11 der Verbindungsvorrichtung hat zur Wirkung, daß nur der Aktuator Abstandsdifferenzen zwischen dem Drehgestell 4 und dem Wagenkasten 1 ausgleichen kann, daß der Gelenkverbinder 10 richtungsunabhängig nur Kippbewegungen ausgleichen kann und daß der Gleitverbinder 11 nur quer zur Verstellrichtung bzw. zur Stellachse 15 des Aktuators 9 gerichtete Bewegungen ausgleichen kann. Hierbei ist es vom Grundsatz unabhängig, in welcher Reihenfolge die Bauelemente 9, 10, 11 aneinandergesetzt sind, wenn jeweils die beiden endständigen Elemente einerseits am Fahrwerk 4 und andererseits am Wagenkasten 1 festgesetzt sind.

**[0012]** Beim Ausführungsbeispiel sind die Zylindergehäuse 9.1 von beispielsweise hydraulischen Aktuatoren 9 mit senkrecht stehender Stellachse 15 jeweils auf einem der Längsträger 5 starr festgesetzt. Das andere Stellglied 9.2 des Aktuators 9 ist eine geradlinig nur entlang der Stellachse 15 verschiebbar im Stellglied 9.1 geführte Stößelstange des Zylinderkolbens, wobei das freie Ende dieses Stellgliedes 9.2 mit dem ersten Schwenkglied 10.1 des Schwenkverbinders 10 starr verbunden ist, während das zweite Schwenkglied 10.2 mit dem primären Gleitglied 11.1 des Gleitelements 11 starr verbunden ist. Der als Kugelgelenk ausgebildete Gelenkverbinder 10 läßt nur Kippbewegungen zu, die zwischen den durch die Längsträger 5 und die Bodenwand 2 gebildeten Ebenen auftreten. Um dabei auch laterale Bewegungen zwischen den Fahrzeugteilen 1, 3, 4 oder aus einer Verwindung der Ebenen die sich ergebende laterale Verstellung ausgleichen zu können, ist der Gleitverbinder 11 vorgesehen, dessen primäres Gleitglied 11.1 mit dem zweiten Schwenkglied 10.2 des Gelenkverbinders 10 und dessen sekundäres Gleitglied 11.2 in fester Verbindung mit der Bodenwand 2 des Wagenkastens 1 steht.

**[0013]** Der Aktuator 9 kann bei diesem Aufbau federnde Elemente ersetzen, die als Sekundärfederung wirken. Er ist dazu insbesondere als hydropneumatisch betriebener Zylinder ausgebildet und läßt so nicht nur einen Höhenausgleich zwischen Wagenkasten und Drehgestellrahmen zu, sondern kann auch Federeigenschaften aufweisen, die sonst Wendelfedern, Luftfedern oder dergleichen besitzen. Dabei ist die Federcharakteristik den Bedürfnissen entsprechend steuerbar. Die Kraftkopplung zwischen dem Wagenkasten und dem Drehgestell zur Abstützung von Längs- und Querkräften kann konventionell z. B. über Lenkerstangen-, Drehzapfen- oder Lemniskaten-Koppelemente oder elastische Puffer- bzw. Federelemente erfolgen.

**[0014]** Die Verbindungsvorrichtung 9, 10, 11 kann selbstverständlich auch gestützt zwischen Wagenkasten 1 und Laufwerk 4 eingebaut werden.

**[0015]** Um bei einem Versagen des Stützaktuators 9 ein in dieser Weise ausgebildetes Schienenfahrzeug mit ausreichendem Komfort und Sicherheit weiter betreiben zu können, ist konzentrisch zum Stützaktuator 9 eine passive Notfeder 12 angeordnet. Die Notfeder 12 sitzt dabei wie das Zylindergehäuse 9.1 des Stützaktuators 9 mit einem axialen Ende auf einem Längsträger 5 des Fahrwerks 4 auf. Das gegenüberliegende, zum Wagenkasten 1 gerichtete Ende 12.1. der Notfeder 12 steht mit axialem Abstand einem Ringanschlag 13 gegenüber, der ebenfalls konzentrisch zum Stützaktuator 9 liegt und dessen der Notfeder 12 zugewandte freie Ringstirnfläche 13.1 den gleichen Durchmesser wie die Notfeder 12 besitzt. Der Ringanschlag 13 ist andererseits mit dem primären Gleitglied 11.1 des Gleitelements 11 starr verbunden. Da das primäre Gleitglied 11.1 keine Lateralverschiebung gegenüber der Längsmittelachse 15 des Stützaktuators durchführt, bleibt seine axiale Zuordnung zur Notfeder 12 stets erhalten.

**[0016]** Der freie axiale Abstand zwischen dem oberen Ende 12.1 der Notfeder 12 und der zugewandten freien Ringstirnfläche des ringförmigen Stützanschlags 13 ist dabei so bemessen, daß bei dem unter üblichen Betriebsbedingungen auftretenden Hub des Stützaktuators 9 keine Berührung zwischen Stützanschlag 13 und Notfeder 12 eintritt. Bei sehr großen Belastungen oder bei einem Versagen des Stützaktuators 9 senkt sich dagegen der Stützanschlag 13 durch die Führung des Stützaktuators 9 axial auf das obere freie Ende der Notfeder 12 ab. Die Notfeder ist dabei so bemessen, daß sie die im normalen Betriebsfall auftretenden statischen und dynamischen Kräfte zwischen Laufwerk 4 und Wagenkasten 1 aufnehmen kann, wobei unter diesen Betriebsbedingungen der Hub des Aktuators 9 noch nicht auf seinen unteren Grenzwert zurückgeführt wird. Das Federungsverhalten bleibt somit bei lediglich abgesenktem Wagenkasten 1 erhalten. Der Innendurchmesser des ringförmigen Stützanschlags 13 ist dabei größer als der Außendurchmesser des Zylindergehäuses 9.1, um den Federweg durch Überfahren entsprechend weit ausnutzen zu können. Der zur Notfeder 12 hin offene Stützanschlag kann somit axial in Überdeckung mit dem Mantel des Kolbenzylinders 9 treten.

**[0017]** Um die Notfeder 12 axial kurz halten zu können, ist sie vorliegend in axialer Richtung mechanisch vorgespannt. Hierzu liegt ihr freies, dem Stützanschlag 13 zugewandtes Ende 12.1 an wenigstens einem Begrenzungsanschlag 14 an, der am Fahrwerksrahmen 5 festgesetzt ist. Der Anschlag 14 ist zweiteilig ausgeführt

teristik den Bedürfnissen entsprechend steuerbar. Die Kraftkopplung zwischen dem Wagenkasten und dem Drehgestell zur Abstützung von Längs- und Querkräften kann konventionell z. B. über Lenkerstangen-, Drehzapfen- oder Lemniskaten-Koppelemente oder elastische Puffer- bzw. Federelemente erfolgen.

**[0014]** Die Verbindungsvorrichtung 9, 10, 11 kann selbstverständlich auch gestützt zwischen Wagenkasten 1 und Laufwerk 4 eingebaut werden.

**[0015]** Um bei einem Versagen des Stützaktuators 9 ein in dieser Weise ausgebildetes Schienenfahrzeug mit ausreichendem Komfort und Sicherheit weiter betreiben zu können, ist konzentrisch zum Stützaktuator 9 eine passive Notfeder 12 angeordnet. Die Notfeder 12 sitzt dabei wie das Zylindergehäuse 9.1 des Stützaktuators 9 mit einem axialen Ende auf einem Längsträger 5 des Fahrwerks 4 auf. Das gegenüberliegende, zum Wagenkasten 1 gerichtete Ende 12.1. der Notfeder 12 steht mit axialem Abstand einem Ringanschlag 13 gegenüber, der ebenfalls konzentrisch zum Stützaktuator 9 liegt und dessen der Notfeder 12 zugewandte freie Ringstirnfläche 13.1 den gleichen Durchmesser wie die Notfeder 12 besitzt. Der Ringanschlag 13 ist andererseits mit dem primären Gleitglied 11.1 des Gleitelements 11 starr verbunden. Da das primäre Gleitglied 11.1 keine Lateralverschiebung gegenüber der Längsmittelachse 15 des Stützaktuators durchführt, bleibt seine axiale Zuordnung zur Notfeder 12 stets erhalten.

**[0016]** Der freie axiale Abstand zwischen dem oberen Ende 12.1 der Notfeder 12 und der zugewandten freien Ringstirnfläche des ringförmigen Stützanschlags 13 ist dabei so bemessen, daß bei dem unter üblichen Betriebsbedingungen auftretenden Hub des Stützaktuators 9 keine Berührung zwischen Stützanschlag 13 und Notfeder 12 eintritt. Bei sehr großen Belastungen oder bei einem Versagen des Stützaktuators 9 senkt sich dagegen der Stützanschlag 13 durch die Führung des Stützaktuators 9 axial auf das obere freie Ende der Notfeder 12 ab. Die Notfeder ist dabei so bemessen, daß sie die im normalen Betriebsfall auftretenden statischen und dynamischen Kräfte zwischen Laufwerk 4 und Wagenkasten 1 aufnehmen kann, wobei unter diesen Betriebsbedingungen der Hub des Aktuators 9 noch nicht auf seinen unteren Grenzwert zurückgeführt wird. Das Federungsverhalten bleibt somit bei lediglich abgesenktem Wagenkasten 1 erhalten. Der Innendurchmesser des ringförmigen Stützanschlags 13 ist dabei größer als der Außendurchmesser des Zylindergehäuses 9.1, um den Federweg durch Überfahren entsprechend weit ausnutzen zu können. Der zur Notfeder 12 hin offene Stützanschlag kann somit axial in Überdeckung mit dem Mantel des Kolbenzylinders 9 treten.

**[0017]** Um die Notfeder 12 axial kurz halten zu können, ist sie vorliegend in axialer Richtung mechanisch vorgespannt. Hierzu liegt ihr freies, dem Stützanschlag 13 zugewandtes Ende 12.1 an wenigstens einem Begrenzungsanschlag 14 an, der am Fahrwerksrahmen 5 festgesetzt ist. Der Anschlag 14 ist zweiteilig ausgeführt

und an Halbschalen 14.1 vorgesehen, welche im Bereich der Außenmantelfläche der Notfeder 12 in diametraler Anordnung auf dem Langträger 5 festgesetzt sind. Die Anschläge 14 ragen dabei als Ringflächenabschnitte in radialer Richtung horizontal vor den äußeren Rand des freien oberen Endes 12.1 der Notfeder 12. Zwischen den beiden Begrenzungsanschlügen 14 verbleibt in Umfangsrichtung ein freier Bereich, in welchem der Stützanschlag 13 jedenfalls über die gesamte radiale Breite der Notfeder 12 an diametral gegenüber liegenden Abschnitten aufsetzen kann. Die freie Länge zwischen dem Aufstandspunkt der Notfeder 12 auf dem Laufwerkrahmen 4 und dem Begrenzungsanschlag 14 ist kleiner als die axiale Länge der entspannten Notfeder. Durch Wahl des Abstandes zwischen Längsträger 5 und Begrenzungsanschlag 14 kann somit die Vorspannkraft der Notfeder 12 den Betriebsbedingungen angepaßt werden.

### Patentansprüche

1. Schienenfahrzeug mit zumindest einem in vertikaler Richtung längenveränderbaren, als Stützfeder wirkenden Stützaktuator (9) zwischen einem Wagenkasten (1) und einem Fahrwerkrahmen (6) eines darunter angeordneten Fahrwerks, **dadurch gekennzeichnet, daß** konzentrisch um den Stützaktuator (9) eine Notfeder (12) angeordnet ist, daß die Notfeder (12) und der Stützaktuator (9) mit einem Ende auf dem Fahrwerkrahmen (5) aufsitzen, daß im Bereich des anderen Endes des Stützaktuators (9) am Stützaktuator ein Stützanschlag (13) zur Abstützung des Wagenkastens (1) auf der Notfeder (12) festgesetzt ist und daß der Stützanschlag (13) bei betriebsmäßig zumindest weitgehend gestrecktem Stützaktuator (9) mit freiem Abstand von dem zugewandten Ende (12.1) der Notfeder (12) steht.
2. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Aktuator (9) ein hydropneumatisch gesteuerter Zylinder ist, dessen Zylindergehäuse (9.1) auf dem Fahrwerkrahmen (5) starr festgesetzt ist, daß der Anschlag (13) über ein Kugelgelenk (10) am freien Ende der Kolbenstange (9.1) des Zylinders festgesetzt ist und daß die Notfeder (12) konzentrisch zum Zylindergehäuse (9.1) angeordnet ist.
3. Schienenfahrzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stützanschlag (13) einen konzentrisch zur Kolbenstange (9.2) angeordneten Zylinderbund aufweist, dessen Innendurchmesser größer als der Außendurchmesser des Zylindergehäuses ist und der zur Notfeder (12) hin offen ist sowie in axialer Verlängerung des zugewandten Endes (12.1) der Notfeder (12) steht.

4. Schienenfahrzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Notfeder (12) in axialer Richtung mechanisch vorgespannt ist.
5. Schienenfahrzeug nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das dem Anschlag (13) zugewandte Ende (12.1) der Notfeder (12) an wenigstens einem Begrenzungsanschlag (14) anliegt, welcher am Fahrwerkrahmen (5) festgesetzt ist.
6. Schienenfahrzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stützanschlag (13) über einen nach Art eines Kugelgelenks ausgebildeten Gelenkverbinder (10) am Aktuator (9) gehalten und andererseits starr an einer Platte (11.1) eines Schiebeadapters (11) festgesetzt ist, dessen parallel dazu verschiebbare weitere Platte (11.2) an der Unterseite des Wagenkastens (1) starr festgesetzt ist.

### Claims

1. A rail vehicle with at least one support actuator (3) acting as a support spring, being adjustable in length in the vertical direction and being arranged between a vehicle body (1) and the undercarriage frame (5) of an undercarriage situated underneath the vehicle body, **characterized in that** an emergency spring (12) is concentrically arranged around the support actuator (9), **in that** the emergency spring (12) and the support actuator (9) are seated on the undercarriage frame (5) with one end, **in that** a support buffer (13) for supporting the vehicle box body (1) on the emergency spring (12) is fixed on the support actuator in the region of the other end of the support actuator (9), and **in that** the support buffer (13) is spaced apart from the opposing end (12.1) of the emergency spring (12) by a clearance distance in an operating state, in which the support actuator (9) is at least largely extended.
2. The rail vehicle according to Claim 1, **characterized in that** the actuator (9) consists of a hydropneumatically controlled cylinder, the cylinder housing (9.1) of which is rigidly fixed on the undercarriage frame (5), **in that** the buffer (13) is fixed on the free end of the piston rod (9.1) of the cylinder by means of a ball-and-socket joint (10), and **in that** the emergency spring (12) is arranged concentrically referred to the cylinder housing (9.1).
3. The rail vehicle according to Claim 2, **characterized in that** the support buffer (13) contains a cylindrical collar that is arranged concentric referred to the piston rod (9.2), wherein the inside diameter of the cylindrical collar is larger than the outside di-

ameter of the cylinder housing, and wherein the cylindrical collar is open toward the emergency spring (12) and situated in an axial extension of the opposing end (12.1) of the emergency spring (12).

4. The rail vehicle according to at least one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the emergency spring (12) is mechanically prestressed in the axial direction.
5. The rail vehicle according to Claim 4, **characterized in that** the end (12.1) of the emergency spring (12) which is situated opposite of the buffer (13) contacts at least one limit stop (14) that is fixed on the undercarriage frame (5).
6. The rail vehicle according to at least one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the support buffer (13) is held on the actuator (9) by means of an articulated connector (10) that is realized in the form of a ball-and-socket joint, wherein the support buffer is rigidly fixed on a plate (11.1) of a sliding adapter (11), and wherein a second plate (11.2) of said sliding adapter which can be displaced parallel to the first plate is rigidly fixed on the underside of the vehicle body (1).

#### Revendications

1. Véhicule ferroviaire comportant au moins un module de soutien (9) prolongeable en longueur dans le sens vertical et fonctionnant comme module de soutien (9) entre un caisson de wagon (1) et un cadre de train de roulement (5) d'un train de roulement disposé dessous, **caractérisé en ce qu'**est disposé concentriquement autour du module de soutien (9) un ressort d'urgence (12), que le ressort d'urgence (12) et le module de soutien (9) reposent par une extrémité sur le cadre du train de roulement (5), qu'au niveau de l'autre extrémité du module de soutien (9), sur le module de soutien, est disposée une butée de soutien (13) servant à soutenir le caisson de wagon (1) sur le ressort d'urgence (12) et que la butée de soutien (13) se trouve, lorsque le module de soutien (9) est étiré au moins dans une large mesure en cours de fonctionnement, à une distance libre de l'extrémité tournée vers elle (12.1) du ressort d'urgence (12).
2. Véhicule ferroviaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le module (9) est un vérin à commande hydropneumatique, dont le boîtier de vérin (9.1) est fixé rigidement sur le cadre de train de roulement (5), que la butée (13) est fixée par un joint à rotule (10) à l'extrémité libre de la tige de piston (9.1) du vérin et que le ressort d'urgence (12) est disposé concentriquement par rapport au boîtier du

vérin (9.1)

3. Véhicule ferroviaire selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la butée de soutien (13) présente un collier de vérin disposé concentriquement par rapport à la tige de piston (9.2) et dont le diamètre intérieur est plus grand que le diamètre extérieur du boîtier du vérin et qui est ouvert en direction du ressort d'urgence (12) ainsi que dans le prolongement axial de l'extrémité tournée vers lui (12.1) du ressort d'urgence (12).
4. Véhicule ferroviaire selon au moins une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le ressort d'urgence (12) est précontraint mécaniquement dans le sens axial.
5. Véhicule ferroviaire selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'extrémité (12.1) tournée vers la butée (13) du ressort d'urgence (12) touche au moins une butée de limitation (14) qui est fixée sur le cadre du train de roulement (5).
6. Véhicule ferroviaire selon au moins une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la butée de soutien (13) est maintenue par un connecteur articulé (10) conçu à la manière d'un joint à rotule sur le module (9) et est d'autre part fixée rigidement à une plaque (11.1) d'un adaptateur coulissant (11) dont l'autre plaque (11.2) déplaçable corrélativement en parallèle est fixée rigidement à la face inférieure du caisson de wagon (1).

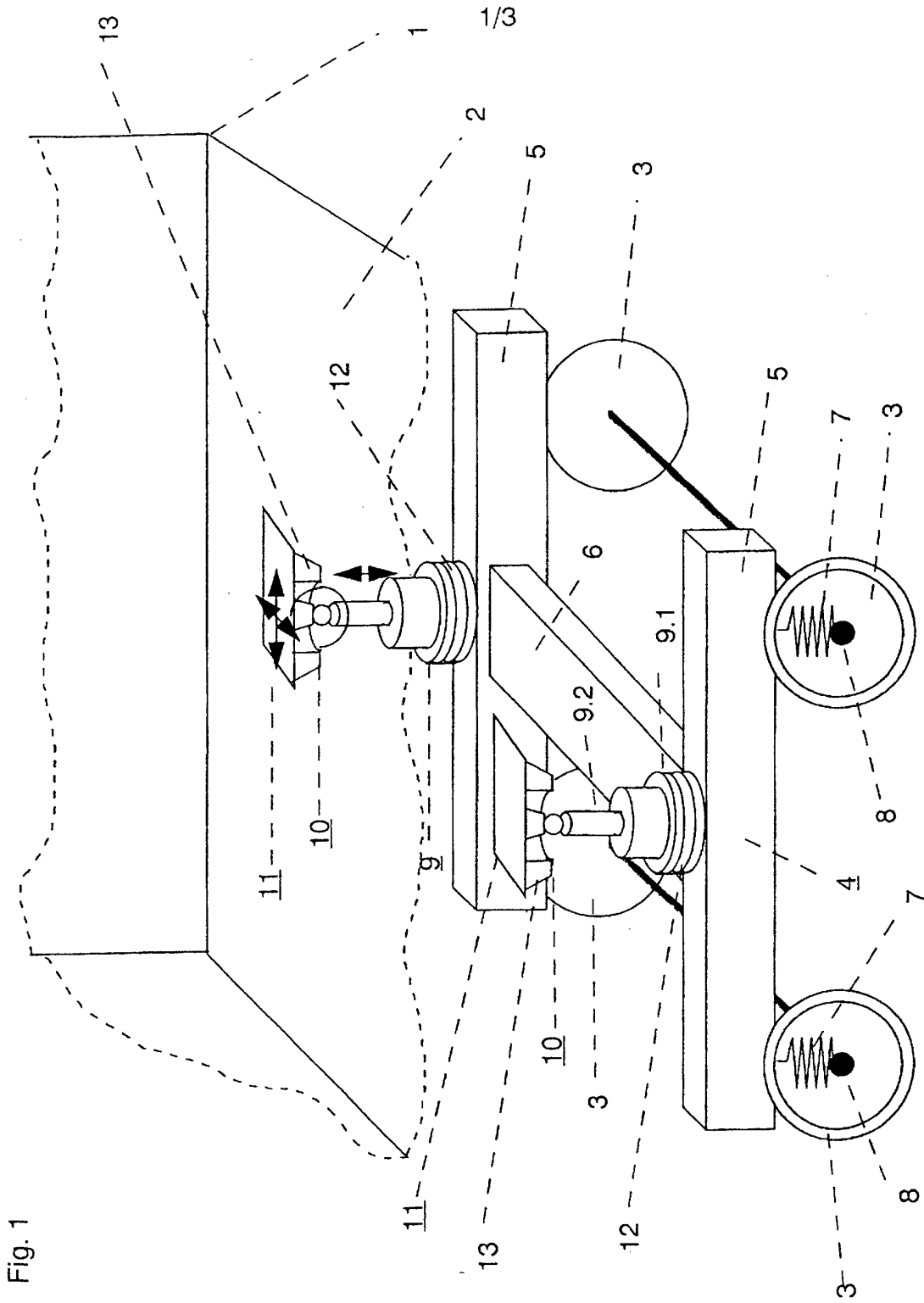
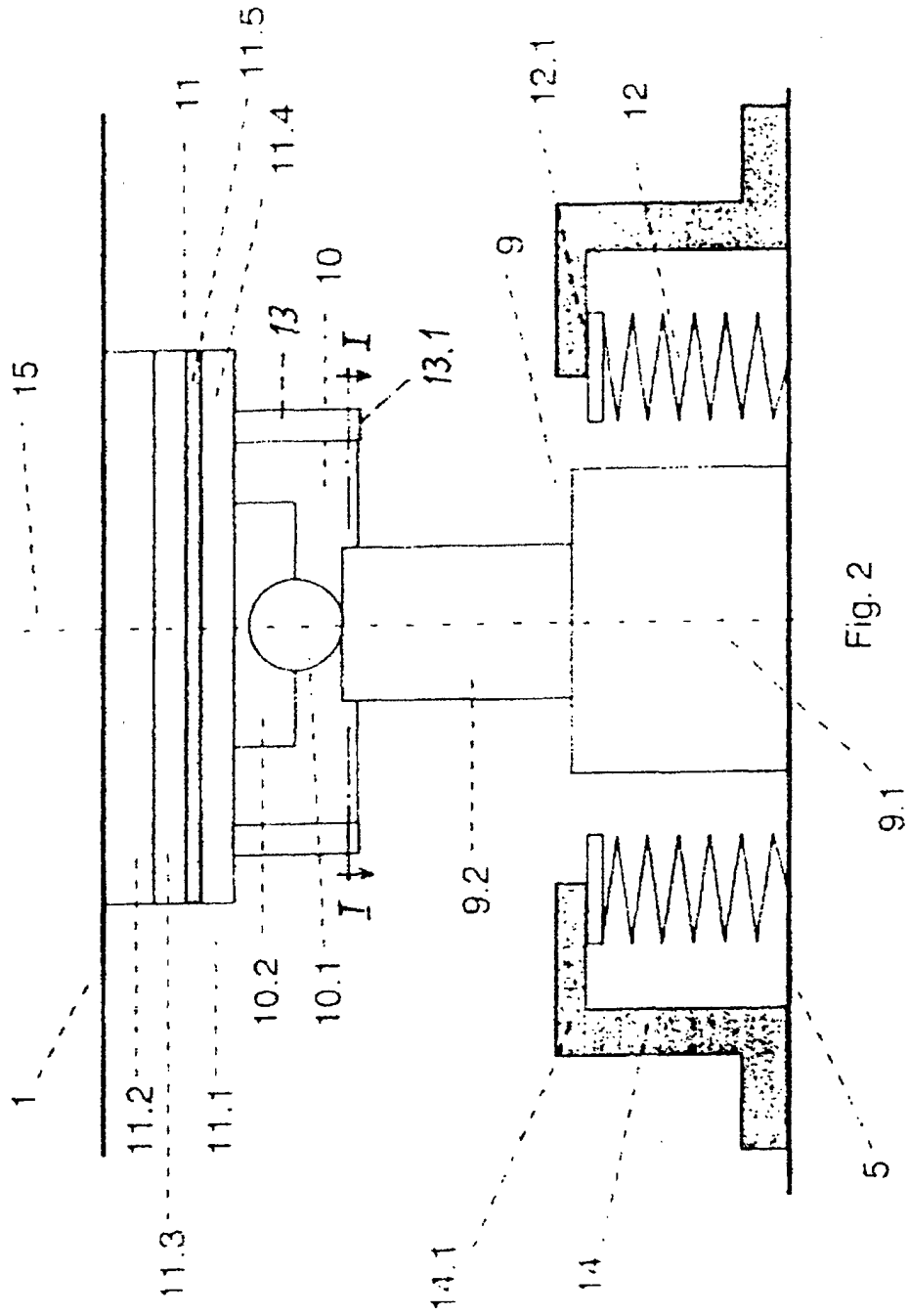


Fig. 1



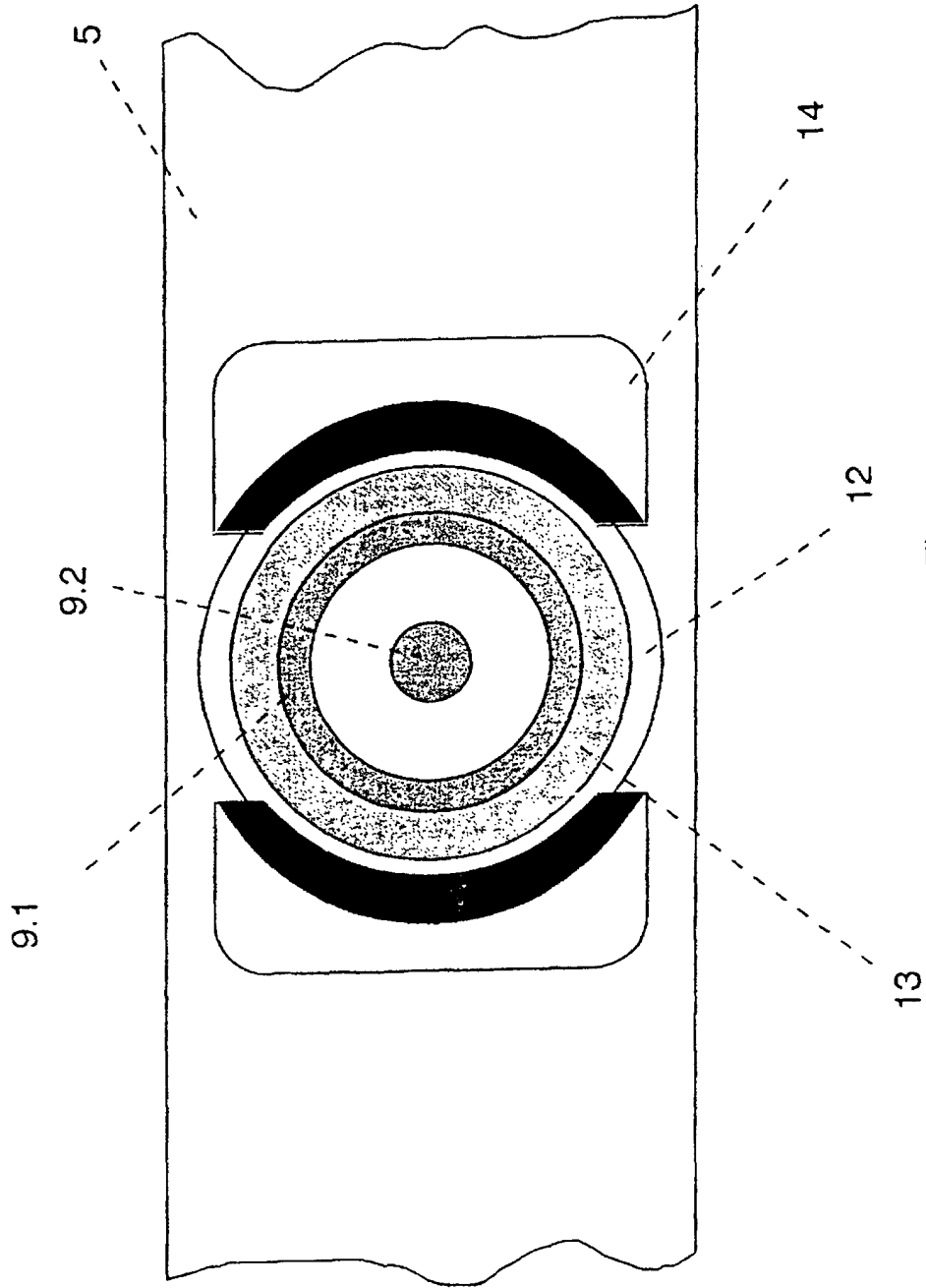


Fig. 3