

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 975 504 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

13.08.2003 Patentblatt 2003/33

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

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP98/07584

(21) Anmeldenummer: **98966244.0**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **24.11.1998**

WO 99/041127 (19.08.1999 Gazette 1999/33)

(54) **FAHRZEUG**

VEHICLE

VEHICULE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL

(30) Priorität: **13.02.1998 DE 19805896**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

02.02.2000 Patentblatt 2000/05

(73) Patentinhaber: **DaimlerChrysler Rail Systems GmbH**

13627 Berlin (DE)

• **BENKER, Thomas**

D-91257 Pegnitz (DE)

• **HACHMANN, Ulrich**

D-90602 Pyrbaum (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**

Postfach 33 02 29

40435 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 4 243 886

DE-B- 1 063 196

DE-U- 9 304 837

US-A- 3 212 460

(72) Erfinder:

• **SCHÜLLER, Uwe**

D-90441 Nürnberg (DE)

EP 0 975 504 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 Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

[0002] Bei einem bekannten Schienenfahrzeug dieser Art (DE 42 34 523 A1) ist zwischen einem Wagenkasten und einem darunter angeordneten Laufwerk eine Verbindungsvorrichtung vorgesehen, die einen hydraulischen Aktuator mit einem Kolben und einem Zylindergehäuse als Stellmittel aufweist, die axial nur geradlinig gegeneinander verstellbar sind. Das Zylindergehäuse und der Kolben bzw. die damit verbundene Kolbenstange sind jeweils mit einem einachsigen Gelenk versehen, wobei ein Gelenk mit dem Wagenkasten und das andere Gelenk in zumindest weitgehend senkrechter Zuordnung darunter auf dem Fahrwerksrahmen des Fahrwerks angelenkt sind. Der Aktuator dient dabei der Wagenkasten-Niveausteuern. Von Nachteil ist bei diesem Aufbau, daß für den Versagensfall der Hydropneumatik besondere Stützelemente vorgesehen sein müssen, welche die beidseitig gelenkig festgesetzten Aktuatoren völlig entlasten, nachdem diese ohne fremde Stützmittel um die Gelenkverbinder kippen können, wodurch es zu einer unzulässigen Verschiebung des Wagenkastens gegenüber dem Fahrgestell kommen kann.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs Maßnahmen zu treffen, durch die Verbindungsmittel auch im Fehlerfall die notwendige Stützfunktion übernehmen.

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

[0005] Bei einer Ausgestaltung eines Fahrzeugs gemäß der Erfindung bildet jeweils eine Verbindungsvorrichtung ein Stützorgan, bei welchem der Aktuator stets in einer senkrechten Zuordnung zu einem der beiden Fahrzeugteile gehalten wird. Schwenk- und Verschiebewebewegungen zwischen der durch den Drehgestellrahmen gebildeten waagerechten Ebene und der durch die Unterseite des Wagenkastens gebildeten Ebene werden dagegen durch Gelenkverbinder mit Kugelgelenkcharakteristik und Gleitverbinder ausgeglichen. Die Gleitverbinder je Verbindungsvorrichtung weisen dabei translatorische Freiheitsgrade nur in einer Ebene auf, die parallel zu der Ebene verläuft, auf der das bzw. die Verbindungselemente festgesetzt sind. Die Verbindungsvorrichtungen stehen dabei senkrecht zu der Ebene, auf der sie festgesetzt sind. Bei einem Versagen des als Hydraulikzylinder, elektrisch angetriebene Spindelordnung oder dergleichen ausgebildeten Aktuators kann somit der Aktuator nicht gegenüber dem Fahrzeugteil schwenken, auf dem er festgesetzt ist. Folglich bestimmt jedenfalls die minimale axiale Länge des Aktuators den Abstand zwischen den zu beabstandenden und in vorgegebenen Grenzen gegeneinander bewegbaren Fahrzeugteilen. Die notwendigen Schwenkbewegungen werden dabei durch die in die Verbindungsvorrichtung integrierte Gelenkverbindung aufgenommen. Hierbei kann der Gelenkverbinder nach Art eines Kreuz-, Kardan- oder Kugelgelenks ausgebildet sein, während der Gleitverbinder in seiner translatorischen Beweglichkeit durch Anbringung entsprechender Anschlüsse auf das für den Betrieb des Schienenfahrzeugs notwendige Maß begrenzt wird. Die Verbindungsvorrichtung besteht somit aus einer mechanischfunktionellen Serienanordnung, die aus dem Aktuator, einem nur in einer Ebene verstellbaren Gleitverbinder und einem nach Art eines Kugelgelenks ausgebildeten Gelenkverbinder besteht. Diese Verbindungsvorrichtung beinhaltet mit dem längenveränderbaren Aktuator ein Element zur gleichzeitigen Begrenzung des Höhenabstandes zwischen Laufwerk und Wagenkasten und mit dem bewegungsbegrenzten Gleitverbinder ein Funktionselement allein zur Begrenzung der Bewegung zwischen beiden Fahrzeugteilen in Fahrtrichtung bzw. quer dazu. Zudem läßt der Gelenkverbinder nur die im Betrieb auftretenden Neigungen oder Verwindungen zwischen den durch die Fahrzeugteile vorgegebenen Ebenen zu.

[0006] Bei der als Abstützung und Schnittstelle zwischen Fahrwerk und Wagenkasten ausgebildeten Verbindungsvorrichtung aus drei Bauelementen, die jeweils unterschiedliche Freiheitsgrade für die Bewegung zwischen den Fahrzeugteilen ermöglichen, können jeweils bewegliche Glieder von zwei der Bauelemente starr mit den beiden Fahrzeugteilen verbunden werden, so daß jeweils das dritte Bauelement das Verbindungsglied zwischen den zweiten verstellbaren Gliedern der festgesetzten Bauelemente bildet. In jedem Fall steht lediglich der Hubweg des jeweiligen Aktuators für die Höhenverstellung zwischen Laufwerk und Wagenkasten zur Verfügung und nur um diesen Hubweg kann der Wagenkasten zum Laufwerk hin maximal absinken, nachdem weder der Gelenkverbinder noch der Gleitverbinder eine Bewegung in dieser Richtung zulassen und die Längsachse des Aktuator nicht gegenüber einem der Fahrzeugteile gekippt werden kann.

[0007] Die Erfindung ist nachfolgend anhand von Prinzipskizzen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0008] Es zeigen:

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

Figur 2 eine Verbindungsvorrichtung in Seitenansicht.

[0009] 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 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, über welche der Wagenkasten 1 mit seiner Bodenwand 2 auf dem Laufwerk abgestützt ist.

[0010] Die Verbindungsvorrichtung besteht aus einem Aktuator 9, einem in alle Richtungen kippbaren Gelenkverbinder 10 und einem Gleitverbinder 11, die in der Wirkungsrichtung des Aktuators 9 mechanisch in Serie angeordnet sind. Die Aktuatoren 9, die insbesondere als Hydraulikzylinder oder als Getriebemotor mit Spindel/Mutterantrieb 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 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 nur richtungsunabhängige Kippbewegungen ausgleichen kann und daß der Gleitverbinder 11 nur quer zur Verstellrichtung bzw. zu seiner Stellachse 12 gerichtete Bewegungen ausgleichen kann. Hierbei ist es vom Grundsatz unabhängig, in welcher Reihenfolge die Bauelemente 9, 10, 11 aneinandergefügt sind, wenn jeweils die beiden endständigen Bauelemente einerseits am Fahrwerk 4 und andererseits am Wagenkasten 1 festgesetzt sind.

[0011] Beim Ausführungsbeispiel sind die Zylindergehäuse 9.1 von beispielsweise hydraulischen Aktuatoren 9 mit senkrecht stehender Stellachse 12 jeweils auf einem der Längsträger 5 starr festgesetzt. Das andere Stellglied 9.2 des Aktuators 9 ist eine geradlinig nur entlang der Stellachse 12 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 Boden-

wand 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.

[0012] 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 Querkraften kann konventionell z. B. über Lenkerstangen-, Drehzapfen- oder Lemniskaten-Koppelemente oder elastische Puffer- bzw. Federelemente erfolgen.

[0013] Die Verbindungsvorrichtung 9, 10, 11 kann selbstverständlich auch gestürzt zwischen Wagenkasten 1 und Laufwerk 4 eingebaut werden. Dabei kann der Gleitverbinder 11 ohne Beeinträchtigung der Funktion und Sicherheit beispielsweise auch zwischen den jeweiligen Längsträger 5 und das zugewandte Stellglied 9.1 des Aktuators 9 eingebaut werden. Dann ist das sekundäre Gelenkglied 10.2 fest mit dem Wagenkasten 1 verbunden. Ohne Funktionsänderung kann der Gleitverbinder 11 selbstverständlich auch zwischen den Aktuator 9 und den Gelenkverbinder 10 eingebaut werden. In allen Ausführungsvarianten behält der Aktuator 9 unter allen Betriebsbedingungen seine senkrechte Stellung gegenüber dem Laufwerk 4 sofern er direkt auf den Längsträger 5 oder über den Gleitverbinder 11 damit verbunden ist. Sitzt der Aktuator 9 direkt oder über den Gleitverbinder 11 am Wagenkasten 1, behält er seine senkrechte Stellung gegenüber der dadurch vorgegebenen Ebene ebenfalls unter allen üblichen Betriebsbedingungen.

[0014] Ein in vorstehend beschriebener Weise aufgebautes Schienenfahrzeug ist insbesondere für den Personentransport geeignet und erfüllt die an die Laufgüte gestellten hohen Anforderungen. Dabei wird ein sinnvoller Übertragungsweg der Massenkraft vom Wagenkasten zum Drehgestellrahmen und entgegengesetzt der aktiven, die Laufgüte verbessernden Aktuatorbewegungen vom Drehgestell in den Wagenkasten erreicht. Dies erfolgt unter gleichzeitiger Erhaltung der Beweglichkeit des Drehgestells gegenüber dem Wagenkasten in Bezug auf Nicken, Wanken, Querschwingen und Ausdrehen sowie Erhaltung der Stabilität der Vertikalabstützung bei Ausfall der aktiven Federstufe und Ausfall der horizontalen Zentrierung des Wagenkastens. Der Aufbau führt dabei zu einer stabilen Lage des Wagenka-

stens in Bezug auf das Drehgestell. Der Wagenkasten ist somit stabil auf den Drehgestellen abgestützt, unabhängig davon, ob der Aktuator aktiv oder passiv ist. Dabei wird gleichzeitig die Sicherung der notwendigen Freiheitsgrade des Drehgestells gegenüber dem Wagenkasten beim Nicken, Wanken, Querverschieben und Ausdrehen sowie deren Überlagerungen erreicht. Bei diesem Aufbau hat das Laufwerk mit aktiver hydropneumatischer Sekundärfederung in Form des Aktuators 9 die gleichen Freiheitsgrade wie ein konventionelles Laufwerk ohne aktive Sekundärfeder. Zudem bleiben bei Ausfall der aktiven Sekundärfeder die gleichen Freiheitsgrade erhalten, wodurch ein unkompliziertes Sicherheitskonzept ermöglicht wird.

Patentansprüche

1. Schienenfahrzeug mit Fahrzeugteilen wie Wagenkasten (1) und Laufwerk, wobei auf dem Laufwerkrahmen (4) des Laufwerks der Wagenkasten über wenigstens eine zwischengeordnete Verbindungsvorrichtung (9, 10, 11) abgestützt ist, und die Verbindungsvorrichtung einen Aktuator (9) umfaßt, der zwei axial nur geradlinig gegeneinander verstellbare Stellglieder (9.1, 9.2) aufweist, von welchen das eine mit dem Laufwerkrahmen und das andere mit dem Wagenkasten in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Verbindungsvorrichtung (9, 10, 11) eines der Stellglieder (9.1, 9.2) des Aktuators (9) starr und das andere Stellglied (9.2, 9.1) sowohl schwenkbeweglich als auch querbeweglich mit dem jeweils zugehörigen anderen Fahrzeugteil (1, 4) verbunden ist oder eines der Stellglieder (9.1, 9.2) des Aktuators (9) nur quer zu seiner Stellachse (12) begrenzt verschiebbar und das andere Stellglied (9.2, 9.1) schwenkbeweglich mit dem jeweils zugehörigen Fahrzeugteil (1, 2) verbunden ist.
2. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindungsvorrichtung (9, 10, 11) durch die mechanisch-funktionelle Serienanordnung aus dem Aktuator (9), einem nur in einer Ebene verstellbaren Gleitverbinder (11) und einem nach Art eines Kugelgelenks ausgebildeten Gelenkverbinder (10) gebildet ist.
3. Schienenfahrzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Stellglied (9.1, 9.2) des Aktuators (9) mit senkrechter Längsachse (12) starr an einem Fahrzeugteil (1, 4) festgesetzt ist und daß ein erstes Schwenkglied (10.1) des Gelenkverbinders (10) mit dem anderen Stellglied (9.2, 9.1) des Aktuators (9) sowie das zweite Schwenkglied (10.2) des Gelenkverbinders (10) mit einem primären Gleitglied (11.1) des Gleitverbinders (10) fest verbunden ist, dessen sekundäres Gleitglied (11.2)

fest mit dem weiteren Fahrzeugteil (4, 1) verbunden ist.

4. Schienenfahrzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Stellglied (9.1, 9.2) des Aktuators (9) mit senkrechter Stellachse (12) starr an einem Fahrzeugteil (1, 4) festgesetzt ist und daß ein primäres Gleitteil (11.1) des Gleitverbinders (11) mit dem anderen Stellglied (9.2, 9.1) des Aktuators (9) sowie das sekundäre Gleitglied (11.2) des Gleitverbinders (11) mit einem ersten Schwenkglied (10.1) des Gelenkverbinders (10) fest verbunden ist, dessen zweites Schwenkglied (10.2) fest mit dem weiteren Fahrzeugteil (4, 1) verbunden ist.
5. Schienenfahrzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Aktuator (9) einendig mittels des Gleitverbinders (11) an einem der Fahrzeugteile (1, 4) und anderenends mittels des Gelenkverbinders (10) am weiteren Fahrzeugteil (4, 1) festgesetzt ist.
6. Schienenfahrzeug nach Anspruch 2 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Gelenkverbinder (10) ein elastisches Gelenkstück aufweist.

Claims

1. A rail vehicle with vehicle parts, such as a vehicle body (1) and an undercarriage, wherein the vehicle body is supported on the undercarriage frame (4) of the undercarriage by means of at least one intermediate connecting device (9, 10, 11), wherein the connecting device comprises an actuator (9) with two actuator elements (9.1, 9.2) that can only be adjusted linearly relative to one another in the axial direction, and wherein one actuator element is connected to the undercarriage frame and the other actuator element is connected to the vehicle body, **characterized in that** in the connecting device (9, 10, 11) one of the actuator elements (9.1, 9.2) of the actuator (9) is connected rigidly and the other actuator element (9.2, 9.1) is connected in a pivoted as well as transversely movable fashion to the respectively assigned other vehicle part (1, 4), or **in that** one of the actuator elements (9.1, 9.2) of the actuator (9) can only be displaced to a limited degree transverse to its adjusting axis (12) and the other actuator element (9.2, 9.1) is connected in a pivoted fashion to the respectively assigned vehicle part (1, 2).
2. The rail vehicle according to Claim 1, **characterized in that** the connecting device (9, 10, 11) is formed by a functional, mechanical series arrangement consisting of an actuator (9), a sliding connec-

tor (11) adjustable in one plane only and an articulated connector (10) that is realized in the manner of a ball joint.

3. The rail vehicle according to Claim 2, **characterized in that** one actuator element (9.1, 9.2) of the actuator (9) is rigidly fixed at a vertically extending longitudinal axis (12) on one vehicle part (1, 4), and **in that** a first pivoted element (10.1) of the articulated connector (10) is securely connected to the other actuator element (9.2, 9.1) of the actuator (9), and **in that** the second pivoted element (10.2) of the articulated connector (10) is securely connected to a primary sliding element (11.1) of the sliding connector (10), the secondary sliding element (11.2) of which is securely connected to the other vehicle part (4, 1).
4. The rail vehicle according to Claim 2, **characterized in that** one actuator element (9.1, 9.2) of the actuator (9) is rigidly fixed at a vertical adjusting axis (12) on one vehicle part (1, 4), and **in that** a primary sliding element (11.1) of the sliding connector (11) is securely connected to the other actuator element (9.2, 9.1) of the actuator (9), and **in that** the secondary sliding element (11.2) of the sliding connector (11) is securely connected to a first pivoted element (10.1) of the articulated connector (10), the second pivoted element (10.2) of which is securely connected to the other vehicle part (4, 1).
5. The rail vehicle according to Claim 2, **characterized in that** one end of the actuator (9) is fixed on one vehicle part (1, 4) by means of the sliding connector (11), wherein the other end of the actuator is fixed on the other vehicle part (4, 1) by means of the articulated connector (10).
6. The rail vehicle according to Claim 2 or one of the ensuing claims, **characterized in that** the articulated connector (10) contains an elastic articulation component.

Revendications

1. Véhicule sur rails, comprenant des éléments tels que caisse de voiture (1) et train de roulement, la caisse de voiture étant en appui sur le châssis (4) du train de roulement via l'interposition d'au moins un dispositif de liaison (9, 10, 11), le dispositif de liaison comprenant un vérin (9) équipé de deux éléments d'actionnement (9.1, 9.2) aptes à effectuer un mouvement axial uniquement en ligne droite l'un par rapport à l'autre et dont l'un est en liaison avec le châssis du train de roulement et l'autre avec la caisse de voiture, **caractérisé en ce que** dans le dispositif de liaison (9, 10, 11), l'un des éléments

d'actionnement (9.1, 9.2) du vérin (9) est assemblé à liaison complète, et l'autre éléments d'actionnement (9.1, 9.2) est relié avec une aptitude tant au pivotement qu'au déplacement transversal, à celui des éléments de véhicule (1, 4) qui lui est associé, ou l'un des éléments d'actionnement (9.1, 9.2) du vérin (9) ne dispose que d'une aptitude à la translation limitée transversalement à son axe de positionnement (12), et l'autre éléments d'actionnement (9.2, 9.1) est lié avec une aptitude au pivotement à celui des éléments (1, 2) du véhicule qui lui est associé.

2. Véhicule sur rails selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de liaison (9, 10, 11) est constitué par le montage en série fonctionnel-mécanique comprenant le vérin (9), un joint coulissant (11) mobile dans un plan uniquement, et un joint articulé (10) en manière d'une articulation sphérique.
3. Véhicule sur rails selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'un** éléments d'actionnement (9.1, 9.2) du vérin (9), est assemblé à axe longitudinal vertical (12) et à liaison complète à un élément de véhicule (1, 4) et **en ce qu'un** premier organe de pivotement (10.1) du joint articulé (10) est solidarisé à l'autre éléments d'actionnement (9.2, 9.1) du vérin (9) et **en ce que** le second organe de pivotement (10.2) du joint articulé (10) est solidarisé à un organe glissant primaire (11.1) du joint coulissant (11), dont l'organe coulissant secondaire (11.2) est solidarisé à l'autre élément (4, 1) du véhicule.
4. Véhicule sur rails selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'un** éléments d'actionnement (9.1, 9.2) du vérin (9) est assemblé à axe vertical (12) et à liaison complète à un élément (1, 4) du véhicule, et **en ce qu'un** organe glissant primaire (11.1) du joint glissant (11) est solidarisé à l'autre éléments d'actionnement (9.2, 9.1) du vérin (9) et l'organe glissant secondaire (11.2) du joint coulissant (11) est solidarisé à un premier organe de pivotement (10.1) du joint articulé (10) dont le second organe de pivotement (10.2) est solidarisé à l'autre élément de véhicule (4, 1).
5. Véhicule sur rails selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le vérin (9) est fixé, à une extrémité, à l'un des éléments (1, 4) du véhicule, à l'aide du joint glissant (11), et, à l'autre extrémité, à l'autre élément (4, 1) du véhicule, à l'aide du joint articulé (10).
6. Véhicule sur rails selon la revendication 2 ou une des suivantes, **caractérisé en ce que** le joint articulé (10) présente un élément d'articulation élastique.

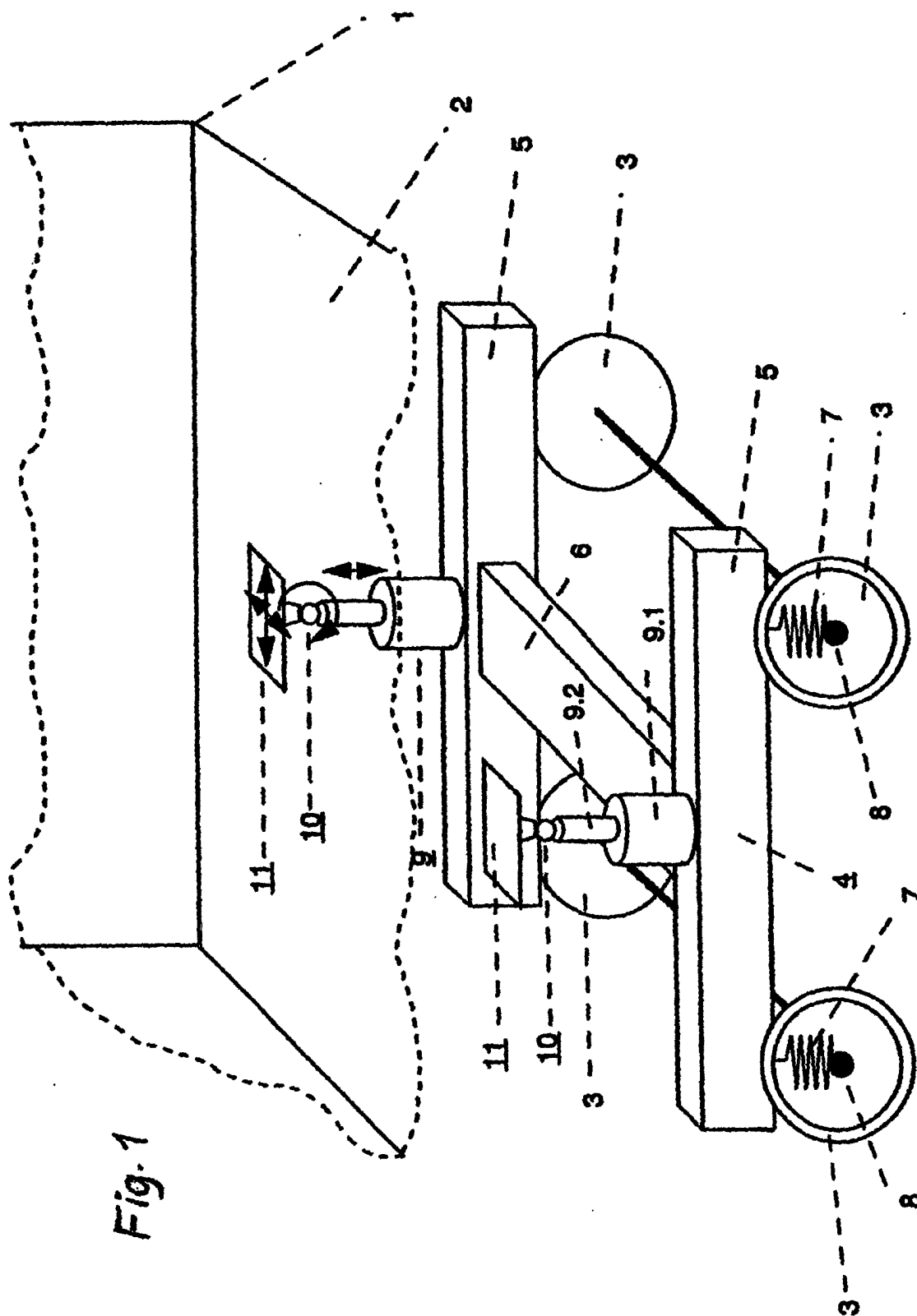


Fig. 1

