

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 770 533 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.05.2000 Patentblatt 2000/20

(51) Int Cl.7: **B61C 15/14**, B61F 3/16,
B61F 5/38

(21) Anmeldenummer: **96116907.5**

(22) Anmeldetag: **21.10.1996**

(54) **Einrichtung zur Führung von Fahrzeugen**

Device for guiding of vehicles

Dispositif pour guider des véhicules

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB IE IT LI NL PT SE

(73) Patentinhaber: **ALSTOM LHB GmbH**
38239 Salzgitter (DE)

(30) Priorität: **27.10.1995 DE 19540089**

(72) Erfinder: **Frederich, Fritz, Prof.Dr.Ing.**
47809 Krefeld (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.05.1997 Patentblatt 1997/18

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 511 949 **DE-B- 2 848 398**
DE-C- 950 011

EP 0 770 533 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 eine Einrichtung zur sicheren und verschleißarmen Führung von spurgebundenen Fahrzeugen entlang eines vorgegebenen Kurses durch Fahrwerke mit zwei nebeneinander angeordneten Rädern, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die vorgeschlagene Einrichtung soll einerseits die sichere Spurführung gewährleisten und auch auf konventionellen Zweischiene-Gleisen der Eisenbahnen höchste Fahrgeschwindigkeiten mit geringstem Risiko für eine Entgleisung ermöglichen. Auch soll die Einrichtung gestatten, engste Gleisbögen entgleisungssicher zu befahren.

Andererseits soll der Verschleiß von Schienen und Rädern sowohl beim Schnellfahren auf geraden Strecken als auch beim Befahren enger Gleisbögen soweit wie möglich reduziert werden.

[0003] Beide Ziele werden erreicht, wenn die Räder der Fahrwerke auf den Schienen ideal abrollen. Dies setzt voraus, daß sie in allen Situationen weder mit dem Spurkranz die Fahrschiene berühren noch schräg zur Schiene rollen.

Wenn die genannten Bedingungen - kein Spurkranzanlauf und kein Schräglauflauf - erfüllt sind, ist zu erwarten, daß derartige Räder nicht nur sicher und verschleißarm sondern auch leise auf den Schienen rollen.

[0004] Es ist bekannt, daß fast alle Schienenfahrzeuge noch mit Radsätzen ausgerüstet sind. Radsätze bestehen aus der drehbaren Radsatzwelle und zwei fest mit dieser verbundenen Rädern mit kegeligen Radprofilen. Derartige Radsätze haben die natürliche Eigenschaft bei einem seitlichen Versatz des Radsatzes aus der Gleismitte selbsttätig zu wenden, d. h. eine Schwenk- bzw. Wendebewegung um die Hochachse auszuführen. Damit sind sie in der Lage sowohl dauernden einseitigen Spurkranzanlauf eines Rades im geraden Gleis ohne äußere Unterstützung zu verhindern als auch die für Bogenfahrten notwendigen Wendebewegungen zwecks radialer Einstellung der Radsatzachse auf den Mittelpunkt des Gleisbogens ohne äußere Lenkhilfe von selbst auszuführen. Dieser natürliche Vorteil des Spurführungsprinzips Radsatz ist gleichzeitig sein größter Nachteil.

[0005] Die Fähigkeit des Radsatzes, selbsttätig zu wenden, führt dazu, daß ein Radsatz, der im geraden Gleis einmal zu einer Wendebewegung veranlaßt wurde, im dauernden Wechsel unkontrollierte Wendebewegungen vollführt. Er bewegt sich dabei auf einer Wellenbahn (Sinuslauf) durch den Spurkanal des Gleises. Unerwünschter Schräglauflauf und ständiger Wechsel von Antriebs- und Bremskräften in den Radaufstandspunkten der Räder sind die Ursache. Unruhiger Fahrzeuglauf, Verschleiß an Rädern und Schienen und Rollgeräusche folgen daraus. Schon bei geringen Fahrgeschwindigkeiten werden die Radsatzbewegungen so groß, daß harte Spurkranzanläufe unvermeidbar sind, die bei etwas höheren Fahrgeschwindigkeiten bereits zum Ent-

gleisen führen können.

[0006] Die genannten Nachteile des Radsatzes treten beim Radpaar nicht auf. Radpaare sind parallel nebeneinander angeordnete Räder, die sich unabhängig voneinander drehen können.

Radpaare haben keinen Wellenlauf. Deshalb sind sie prinzipiell für höchste Fahrgeschwindigkeiten geeignet. Einzelne Radpaare sind andererseits aber nicht selbstwendefähig. Deshalb sind sie für Bogenfahrten ungeeignet.

[0007] Die beiden Spurführungsprinzipien Radsatz und Radpaar sind in reiner Form für die Spurführung von Schienenfahrzeugen im Gleis unbrauchbar. Mit dem Radsatz kann nicht schnell gefahren werden; Radpaare fahren nicht durch Gleisbögen. Um diesen Mängeln abzuweichen, wird der Zwang des Radsatzes zum dauernden Wellenlauf durch längs und quer angeordnete Federn und Dämpfer zwischen Fahrzeug bzw. Fahrwerk und Radsatz unterdrückt. Die Wirkung beruht darauf, daß über die Federn und Dämpfer von außen zusätzliche Kräfte in den Radsatz eingeleitet werden, die den Radsatzlauf stabilisieren. Es wird versucht, die in der Null-Ebene der Rad/Schiene-Ebene zwangsläufig entstehenden Kräfte in der oberhalb der Null-Ebene angeordneten Eins-Ebene der Radsatzlager und Radmitte zumindest teilweise zu kompensieren. Je größer die Fahrgeschwindigkeit wird, desto größer müssen die notwendigen Kräfte sein. Dieselben Kräfte wirken an den fahrzeugseitigen Enden der Federn und Dämpfer quasi rückwärts auf die Massen des Fahrzeugs bzw. der Fahrwerke und müssen von letzteren aufgenommen werden. Dies führt zu Beschleunigungen der betreffenden Massen und zu u. U. erheblichen Bewegungen. Damit verschlechtert sich der Fahrkomfort.

[0008] Möglichen Verbesserungen des Spurführungsverhaltens im geraden Gleis stehen unvermeidlich Verschlechterungen des Fahrkomforts gegenüber. Heutige Fahrwerke von Schienenfahrzeugen mit Radsätzen sind Kompromisslösungen. Die Auslegung und Dimensionierung der Radsatzfahrzeuge bewegt sich auf einem äußerst schmalen Grat zwischen geringeren Schwingungen und größerem Verschleiß.

[0009] Ähnliche Effekte gibt es bei Radpaaren. Während die Spurführung im geraden Gleis unproblematisch ist, sind die Schwierigkeiten bei der Bogenfahrt von Radpaaren vergleichbar mit denen des Radsatzes beim Geradeauslauf.

Die fehlende Wendefähigkeit des Radpaares muß durch entsprechende Wendemomente in der Eins-Ebene der Radsatzlager von außen aufgeprägt werden. Die Reaktionsmomente der Wendemomente finden sich an Massen des Wagenkastens bzw. der Fahrwerke wieder und verschlechternd dort den Fahrkomfort.

[0010] Auch hier stehen möglichen Verbesserungen des Spurführungsverhaltens im Gleisbogen unvermeidliche Verschlechterungen des Fahrkomforts gegenüber. Aus der EP 0 511 949 A2 ist es bekannt, bei Losradfahrwerken - zur Schaffung einer Laufcharakteristik,

vergleichbar wie für selbstzentrierende Radsätze mit einer starren Querverbindung zwischen den Rädern - die Antriebseinheiten, d. h. die Traktionseinheiten der einander gegenüberliegenden Räder mit unterschiedlicher Leistung zu betreiben. Dabei soll oberhalb einer Mindestgeschwindigkeit von 10 km/h, insbesondere bei Geradeausfahrt, die Antriebsleistung einander gegenüberliegender Räder periodisch innerhalb vorbestimmter Bandbreiten erhöht und erniedrigt werden, wobei die Leistungssteuerungsänderung einander gegenüberliegender Räder gegenphasig erfolgt.

[0011] Auch dieses Verfahren bzw. diese Anordnung wird beim Erreichen der angestrebten Laufcharakteristik wie bei einem Radsatz neben den bekannten Vorteilen die vorstehend aufgeführten Nachteile aufweisen.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die notwendige Stabilisierung eines Fahrwerkes mit einander gegenüberliegenden Rädern ohne starre Achsverbindung im geraden Gleis und die notwendigen Lenkmomente der Räder für die Bogenfahrt so zu erzeugen, daß der Fahrkomfort verbessert und der Verschleiß vermindert wird.

[0013] Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Einrichtung gelöst. Unkontrollierte Wendebewegungen von Radsätzen werden, durch gezielte Lenkmomente stabilisiert und die nicht vorhandenen Wendebewegungen von Radpaaren durch gesteuerte oder gezielt eingestellte Lenkmomente ersetzt werden. Die notwendigen Lenkmomente werden dabei nicht wie bisher in der Eins-Ebene der Radsatzlager bzw. Radmitten aufgebracht, sondern in der Null-Ebene, d.h. in den Radaufstandspunkten direkt erzeugt.

[0014] Ein Lenkmoment läßt sich als Kräftepaar darstellen. Es entsteht durch zwei gleich große, entgegengesetzt, gerichtete parallele Kräfte.

[0015] Längskräfte in den Rad/Schienen-Berührungspunkten der beiden Räder eines Radsatzes oder Radpaares sind immer parallel. Exakt gleiche Größe der Kräfte und entgegengesetzte Richtungen lassen sich durch ein Drehmoment am einen Rad und dessen notwendig gleich großes aber entgegengerichtetes Reaktionsmoment am gegenüberliegenden Rad erwirken.

[0016] Bei der vorgeschlagenen Einrichtung zur Führung von Fahrzeugen bzw. deren Fahrwerken nach dem Null-Ebenen-Konzept werden den Rädern synchron Antriebs- und Bremsmomente gleicher Größe aufgebracht. Die in den Rad/Schienen-Berührungspunkten, der Null-Ebene, entstehenden, antreibenden und bremsenden Längskraftschlußkräfte erzeugen das gewünschte Lenkmoment, welches die Spurführungseinheit Radsatz oder Radpaar unterstützend im Spurkanal des Gleises führt.

[0017] Die gleichzeitig an zwei Rädern aufgebrachten Drehmomente gleicher Größe sind das besondere der vorgeschlagenen Einrichtung. In diesem Punkt unterscheidet es sich wesentlich von anderen bekanntgewordenen Vorschlägen. Das Null-Ebenen-Konzept mit synchroner, antidirektionaler Drehmomentaufprägung ist

für antriebslose, angetriebene und gebremste Spurführungseinheiten anwendbar.

[0018] Die mit der Erfindung erzielbaren Fortschritte bestehen insbesondere darin, daß die Stellkräfte für die Lenkmomente, welche die Spurführung unterstützen, direkt in den Radaufstandspunkten der Rad/Schiene-Berührungen erzeugt werden. Das führt dazu, daß unerwünschtem Schräglauf mit allen sich daraus ergebenden Folgen wie großer Querschleupf, Querversatz im Gleis, Quer- und Längsschleupf zwischen Rädern und Schienen und daraus resultierenden Geräuschen schon im Ansatz entgegengewirkt wird. An die Stelle des bisherigen Bekämpfung von Symptomen tritt die Beseitigung von deren Ursachen.

[0019] Ferner ist die Spurführung nach dem beschriebenen Null-Ebenen-Konzept frei von Rückwirkungen zwischen Fahrwerk und Fahrzeug. Hieraus resultiert eine wesentliche Verbesserung des Fahrkomfort.

[0020] Von Vorteil ist außerdem, daß die zur Spurführung an den Rädern erforderlichen Drehmomente bei entsprechender technischer Ausgestaltung verschleißarm erzeugt werden können. Entsprechende Ausführungsbeispiele und Weiterbildungen der Erfindung sind nachfolgend beschrieben und in den Unteransprüchen beansprucht.

[0021] Die Erfindung wird nachstehend mit Bezug auf die Zeichnung an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 das Prinzip einer Einrichtung in schematischer, räumlicher Darstellung;

Fig. 2 eine Einrichtung mit zwei Rädern, die Fahrwerksmitte und den vorgegebenen Kurs mit zwei getrennten Drehmomenterzeugern in Draufsicht;

Fig. 3 eine Einrichtung mit zwei Rädern, die Fahrwerksmitte und den vorgegebenen Kurs mit Kopplung der Räder mit Stator und Rotor in Draufsicht;

Fig. 4 eine Einrichtung, bei der die erforderlichen Antriebs und Bremsmomente an den Rädern durch ein mechanisches Überlagerungsgetriebe erzeugt werden, in Draufsicht;

Fig. 5 eine Einrichtung gemäß Fig. 4, bei dem das Überlagerungsgetriebe auch als Traktionsgetriebe ausgebildet ist;

Fig. 6 eine Einrichtung gemäß Fig. 5, mit zwei Traktionsantrieben und

Fig. 7 eine Einrichtung mit außerhalb der Räder angeordneten Planetengetrieben in Draufsicht.

[0022] Fig. 1 zeigt das Prinzip einer Einrichtung in

schematischer, räumlicher Darstellung. Dargestellt sind die beiden Räder 1 und 2 der Einrichtung bei einem Fahrzeug oder Fahrwerk. Die zwischen den Rädern 1 und 2 liegende Mitte 3 des Fahrwerks soll über den vorgegebenen Kurs 4 geführt werden. Zu diesem Zweck werden den Rädern 1 und 2 gleichgroße, aber entgegengerichtete Drehmomente $+M_y5$ und $-M_y6$ aufgebracht. Sie erzeugen in den Radaufstandspunkten die Längskraftschlußkräfte $+F_x7$ und $-F_x8$.

Über den Abstand 9 der Radaufstandspunkte voneinander entsteht das zum Lenken notwendige Lenkmoment $F_x \cdot a$, welches das Fahrwerk um seine Hochachse 10 wendet und es entlang des vorgegebenen Kurses 4 führt.

[0023] In Fig. 2 sind das Fahrwerk mit den beiden Rädern 1 und 2, die Fahrwerksmitte 3 und der vorgegebene Kurs 4 in der Draufsicht, von oben, dargestellt. Die gleichgroßen, entgegengerichteten Drehmomente werden von zwei getrennten Stellantrieben 11 als Drehmomenterzeuger, z. B. Motoren, direkt auf die Räder 1 und 2 übertragen. Die notwendige Gleichheit der Drehmomente erfordert besondere Stell- oder Regeleinrichtungen, die im Bild nicht dargestellt sind. Diese Zusatzeinrichtungen müssen sehr genau arbeiten. Sie sind aufwendig und teuer.

[0024] Fig. 3 zeigt das Fahrwerk mit den beiden Rädern 1 und 2, die Fahrwerksmitte 3 und den vorgegebenen Kurs 4, wobei bei diesem Ausführungsbeispiel die Gleichheit der entgegengesetzten Drehmomente auf sehr einfache Weise dadurch erreicht wird, daß die beiden Reaktionsteile eines Motors als Stellantrieb 11 und Drehmomenterzeuger nämlich der Stator 12 und der Rotor 13 direkt oder indirekt mit den Rädern 1 und 2 gekoppelt sind und rotieren. Wegen $actio = reactio$ sind die in den Motorteilen 12 und 13 entstehenden Drehmomente per princip gleich groß und entgegengerichtet. Es bedarf keiner zusätzlichen Regel- oder Stelleinrichtungen, welche die geforderte Gleichheit der Momente erzeugen müßten.

[0025] Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel bei der die erforderlichen Antriebs- und Bremsmomente an den Rädern 1 und 2 durch einen Stellantrieb 11 über ein mechanisches Überlagerungsgetriebe erzeugt werden. Das Überlagerungsgetriebe besteht im Prinzip aus zwei in Reihe geschalteten Planetengetrieben, wobei das erste Planetengetriebe einen Planetenträger 14, ein Hohlrad 16 und ein Sonnenrad 17 und das zweite Planetengetriebe einen Planetenträger 22, ein Hohlrad 21 und ein Sonnenrad 19 aufweist. Eine Sonnenradwelle 18 verbindet beide Planetengetriebe miteinander.

Der Planetenträger 14 ist direkt oder indirekt mit dem Rad 1 gekuppelt. Das Planetenrad 15 steht mit dem Hohlrad 16 und dem Sonnenrad 17 im Eingriff. Auf dem Sonnenrad 19 kämmt das Planetenrad 20, das seinerseits in das Hohlrad 21 eingreift und der Planetenträger 22 ist direkt oder indirekt mit dem Rad 2 verbunden. Das Sonnenrad 17 des ersten Planetengetriebes ist mit dem Sonnenrad 19 des zweiten Planetengetriebes fest über

die gemeinsame Sonnenradwelle 18 verbunden.

Während das Hohlrad 16 feststeht, ist das Hohlrad 21 drehbar gelagert und von einem Stellantrieb 11, z. B. mittels einer Schneckenwelle 23 eines Schneckentriebes in beide Drehrichtungen zu bewegen. Beim Stillstand des Stellantriebes ist das Hohlrad 21 blockiert.

[0026] Bei stehendem Hohlrad 21, also bei nicht arbeitendem Stellantrieb, funktioniert die beschriebene Anordnung wie eine starre Welle. Die beiden Räder 1 und 2 sind über die Planetengetriebe fest miteinander gekoppelt; sie haben dieselbe Drehzahl und übertragen dasselbe Drehmoment. Die Restmomente, die sich bei Wandlung der Drehmomente in den beiden Planetengetrieben ergeben, stützen sich über die beiden feststehenden Hohlräder 16 und 21 an den Getriebegehäusen ab.

Wenn die Drehmomentabstützung am Hohlrad 21 über die Schneckenwelle 23 durch den Stellantrieb 11 verändert wird, sorgen die Planetenräder 20, 15 dafür, daß die Änderung zu gleichen Teilen auf die Räder 1 und 2 aufgeteilt wird. Einer Verringerung des Drehmomentes am Rad 2 entspricht eine gleich große Veränderung des Drehmomentes am Rad 1 und umgekehrt.

[0027] Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem das bereits beschriebene Überlagerungsgetriebe zwischen den Rädern 1 und 2 auch als Traktionsgetriebe ausgebildet ist.

Zu diesem Zweck ist beispielhaft die gemeinsame Sonnenradwelle 18 mit einem zusätzlichen Zahnradantrieb 24 versehen, über welchen ein Traktionsantrieb 25 die Traktionsleistung einspeist. Bei stehendem Schneckentrieb rotieren die Räder 1 und 2 mit gleicher Drehzahl. Die Drehmomente an den Rädern 1 und 2 stellen sich entsprechend den in den Radaufstandspunkten der Räder 1 und 2 übertragbaren Radumfangskräften ein. Mit dem Stellantrieb 11, der bei diesem Ausführungsbeispiel über die Schneckenwelle 23 auf das Getriebe einwirkt, ist es möglich, die Drehmomente an den Rädern 1 und 2 wie beschrieben durch Überlagerung zu beeinflussen.

[0028] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in Fig. 6 widergegeben. Neben dem ersten Traktionsantrieb 25 ist ein zweiter Traktionsantrieb 26 vorhanden, der dasselbe Tellerrad des Zahnradtriebs 24 beaufschlagt. Damit treiben die beiden Antriebe 25 und 26 die Räder 1 und 2, wie vorstehend beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 beschrieben, an.

Ebenso ist das Planetengetriebe des Rades 1 mit einem zweiten Stellantrieb 11 in Ausbildung eines zweiten Schneckentriebes mit Schneckenwelle 27 ausgestattet. Auch mit dem zweiten Schneckentrieb läßt sich die Aufteilung der Drehmomente auf die Räder 1 und 2 unabhängig von der Funktion der Traktionsantriebe 25 und 26 und des ersten Schneckentriebes beliebig beeinflussen.

[0029] In Fig. 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel schematisch dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die beiden Planetengetriebe mit den Stellan-

trieben 11 außerhalb des durch die Räder 1 und 2 begrenzten, inneren Raumes neben den Rädern 1 und 2 angeordnet. Diese Anordnung läßt im Innenraum größere Freiräume für andere Fahrwerks- und Fahrzeugkomponenten. Dies ist insbesondere bei Niederflurfahrzeugen von großer Bedeutung.

Bezugszeichenliste

[0030]

- 1 Rad (links)
- 2 Rad (rechts)
- 3 Mitte Fahrwerk
- 4 vorgegebener Kurs
- 5 Drehmoment $+M_y$ (links)
- 6 Drehmoment $-M_y$ (rechts)
- 7 Längskraftschlußkraft $+F_x$ (links)
- 8 Längskraftschlußkraft $-F_x$ (rechts)
- 9 Abstand Radaufstandspunkte
- 10 Hochachse Fahrwerk
- 11 Stellantrieb
- 12 Stator
- 13 Rotor
- 14 Planetenträger (links)
- 15 Planetenrad (links)
- 16 Hohlrad (links)
- 17 Sonnenrad (links)
- 18 Sonnenradwelle
- 19 Sonnenrad (rechts)
- 20 Planetenrad (rechts)
- 21 Hohlrad (rechts)
- 22 Planetenträger (rechts)
- 23 Schneckenwelle (rechts)
- 24 Zahnradtrieb
- 25 erster Traktionsantrieb
- 26 zweiter Traktionsantrieb
- 27 Schneckenwelle (links)

Patentansprüche

1. Einrichtung zur sicheren und verschleißarmen Führung von spurgebundenen Fahrzeugen entlang eines vorgegebenen Kurses durch Fahrwerke mit zwei einander gegenüberliegenden Rädern ohne starre Achsverbindung, wobei auf die einander gegenüberliegenden Räder Drehmomente gleicher Größe aber gegenphasig übertragbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einander gegenüberliegenden Räder (1, 2) durch einen von einem Traktionsantrieb des Fahrzeuges unabhängigen Stellantrieb (11) zueinander verdrehbar sind, wobei die Räder (1, 2) bei ausgeschalteten Stellantrieb (11), vergleichbar einem Radsatz mit Radsatzwelle, form- und/oder kraftschlüssig miteinander gekoppelt sind und wobei die Räder (1, 2) bei angesteuertem Stellantrieb (11) durch diesen relativ zuein-

ander verdrehbar und den Rädern (1, 2) dadurch gleichgroße Drehmomente entgegengesetzter Richtung aufprägbar sind, wodurch in den Radaufstandspunkten gleich große aber entgegengerichtete. Antriebs-beziehungsweise Bremskräfte entstehen, welche die zum Lenken notwendigen Lenkmomente erzeugen.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Stellantrieb (11) und den Rädern (1, 2) ein mechanisches Überlagerungsgetriebe zwischengeschaltet ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Überlagerungsgetriebe durch zwei in Reihe geschaltete Planetengetriebe gebildet ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stellantrieb (11) durch einen Elektromotor gebildet ist, wobei die entgegengerichteten Drehmomente von den beiden Reaktionsteilen des Elektromotors, dem Stator (12) und dem Rotor (13), als Drehmomenterzeuger abgenommen werden.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Überlagerungsgetriebe neben dem Stellantrieb (11) ein Traktionsantrieb (25) zugeordnet ist, der das Überlagerungsgetriebe mit der Traktionsleistung beaufschlagt.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stellantrieb (11), insbesondere zum Zwecke der Redundanz doppelt vorgesehen ist.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Traktionsantrieb (25, 26) doppelt vorgesehen ist.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, außer Anspruch 4 **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stellantrieb (11) und das zugeordnete Überlagerungsgetriebe außerhalb des durch die Räder (1, 2) begrenzten, inneren Raumes neben den Rädern (1, 2) angeordnet sind.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedem Rad (1, 2) ein separater Stellantrieb (11) sowie eine gemeinsame Regeleinrichtung zugeordnet sind, welche die notwendige Gleichheit der gegenphasigen Drehmomente nach Betrag sicherstellt.

Claims

1. Device for safe, low-wear guidance of rail-bound vehicles along a predetermined course through running gear with two wheels lying opposite one another without any rigid axle connection, wherein torques of equal magnitude but in phase opposition can be transmitted to the wheels lying opposite one another, characterised in that the wheels (1, 2) lying opposite one another are pivotable relative to one another by a control drive (11) independent of a traction drive of the vehicle, whereby when the control drive (11) is switched off, the wheels (1, 2) are coupled with one another positively and/or frictionally, comparable to a wheel set with a wheel set shaft, and whereby when the control drive (11) is actuated, the wheels (1, 2) are pivotable relative to one another by the latter and thus torques equal of magnitude in opposing directions can be superimposed on the wheels (1, 2), through which equal but opposing driving and braking forces which generate the steering moment needed for steering are produced in the wheel contact points.
2. Device according to claim 1, characterised in that a mechanical superimposing gearbox is interposed between the control drive (11) and the wheels (1, 2).
3. Device according to claim 1 or 2, characterised in that the superimposing gearbox is formed by two planetary gear trains connected in series.
4. Device according to claim 1, characterised in that the control drive (11) is formed by an electric motor, whereby the opposing torques are taken from the two reaction parts of the electric motor, the stator (12) and the rotor (13), as torque generator.
5. Device according to one of claims 2 or 3, characterised in that in addition to the control drive (11), the superimposing gearbox is associated with a traction drive (25) which provides the superimposing gearbox with the traction power.
6. Device according to one of claims 1 to 5, characterised in that the control drive (11) is provided in duplicate, in particular for the purpose of redundancy.
7. Device according to one of claims 5 or 6, characterised in that the traction drive (25, 26) is provided in duplicate.
8. Device according to one of claims 1 to 7, other than claim 4, characterised in that the control drive (11) and the associated superimposing gearbox are disposed outside the inner space bounded by the wheels (1, 2) near the wheels (1, 2).

9. Device according to one of claims 1 to 8, characterised in that a separate control drive (11) and a common control device which ensures the necessary equality of the magnitude of the torques in phase opposition, are associated with each wheel (1, 2).

Revendications

1. Dispositif pour un guidage fiable et sans usure de véhicules sur rails le long d'une trajectoire prédéfinie, grâce à des mécanismes de roulement comportant deux roues opposées sans liaison rigide par essieu, des couples de même valeur mais de phases opposées étant aptes à être transmis aux roues opposées, **caractérisé** en ce que les roues opposées (1, 2) sont aptes à pivoter l'une par rapport à l'autre grâce à un mécanisme de commande (11) indépendant d'un mécanisme de traction du véhicule, étant précisé que les roues (1, 2), quand le mécanisme de commande (11) est arrêté, sont accouplées entre elles par complémentarité de forme et/ou par adhérence à la manière d'un jeu de roues avec un essieu, et que les roues (1, 2), quand le mécanisme de commande (11) est déclenché, sont aptes à pivoter l'une par rapport à l'autre et des couples égaux de directions opposées peuvent ainsi être imprimés aux roues (1, 2), moyennant quoi il se forme dans les points de contact des roues des forces d'entraînement ou de freinage égales mais opposées qui génèrent les couples de direction nécessaires au changement de direction.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé** en ce qu'une transmission mécanique à superposition est prévue entre le mécanisme de commande (11) et les roues (1, 2).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé** en ce que la transmission à superposition est formée par deux engrenages planétaires montés en série.
4. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que le mécanisme de commande (11) est formé par un moteur électrique, les couples opposés étant reçus par les deux éléments de réaction du moteur électrique, c'est-à-dire le stator (12) et le rotor (13), comme générateur de couple.
5. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé** en ce qu'on associe à la transmission à superposition, en plus du mécanisme de commande (11), un mécanisme de traction (25) qui sollicite ladite transmission à superposition avec la puissance de traction.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé** en ce que le mécanisme de commande (11) est prévu en double, en particulier en vue d'une redondance.

5

7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé** en ce que le mécanisme de traction (25, 26) est prévu en double.

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, sauf la revendication 4, **caractérisé** en ce que le mécanisme de commande (11) et la transmission à superposition associée sont disposés près des roues (1, 2), en dehors de l'espace intérieur délimité par celles-ci.

10
15

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé** en ce qu'on associe aux roues (1, 2) des mécanismes de commande (11) séparés ainsi qu'un dispositif de réglage commun qui garantit l'égalité des couples de phases opposées.

20

25

30

35

40

45

50

55

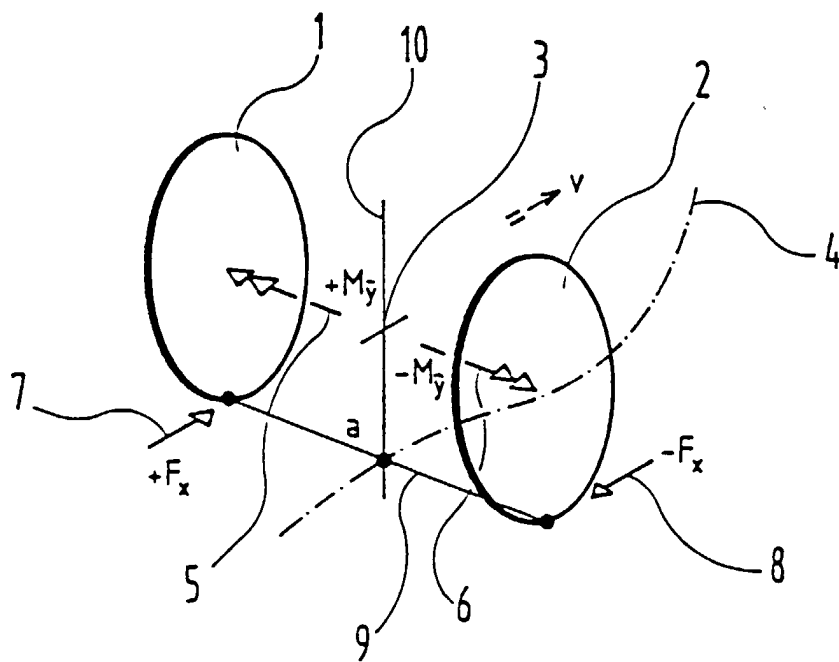


Fig.1

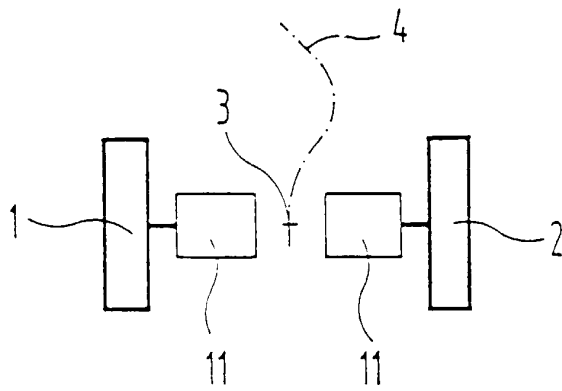


Fig. 2

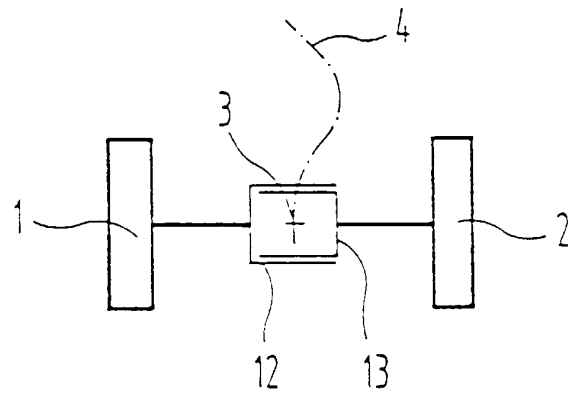


Fig. 3

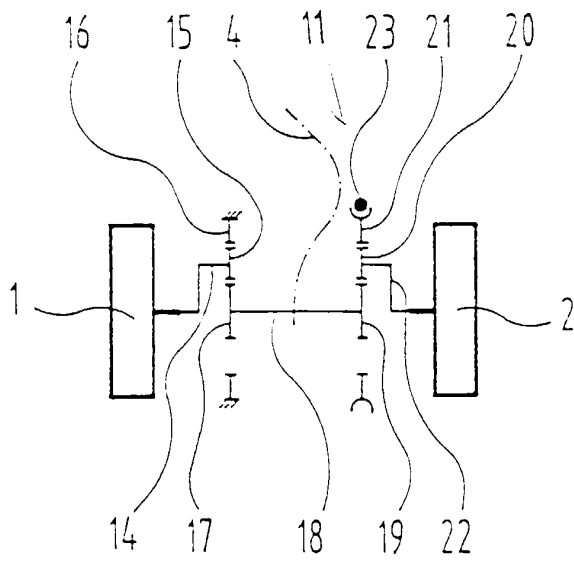


Fig. 4

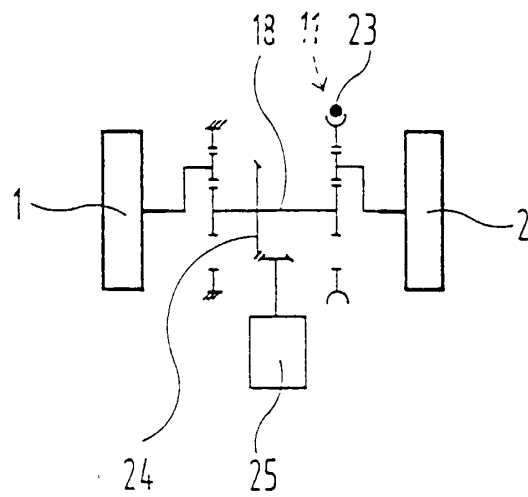


Fig.5

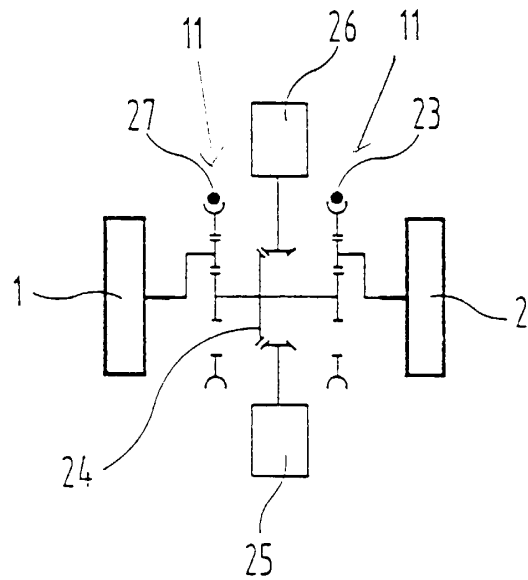


Fig.6

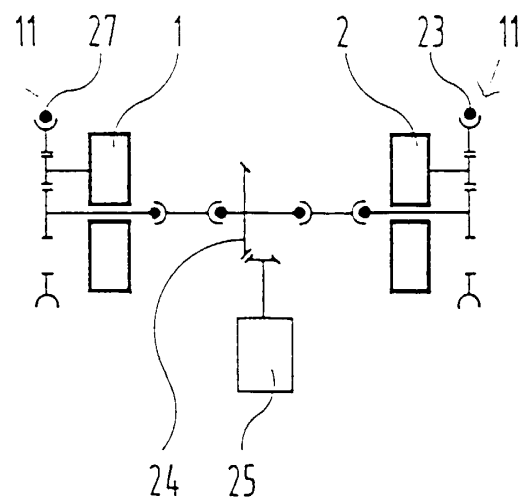


Fig.7