



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 116 637 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.12.2004 Patentblatt 2004/50

(51) Int Cl.7: **B61F 5/38**

(21) Anmeldenummer: **01100267.2**

(22) Anmeldetag: **03.01.2001**

(54) **Schienenfahrzeugdrehgestell mit aktiver Lenkvorrichtung**

Railway vehicle bogie with an active steering device

Bogie de véhicule ferroviaire avec un dispositif d'orientation actif

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR LI SE

(30) Priorität: **14.01.2000 DE 10001411**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.07.2001 Patentblatt 2001/29

(73) Patentinhaber: **Siemens AG**
80506 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Habeck, Reinhold, Dr.**
82194 Gröbenzell (DE)

• **Mackiol, Norbert**
85570 Markt Schwaben (DE)
• **Moy, Norbert**
82362 Weilheim (DE)

(74) Vertreter: **Zedlitz, Peter, Dipl.-Inf.**
Patentanwalt,
Postfach 22 13 17
80503 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 575 696 EP-A- 0 655 378
EP-A- 0 678 436 DE-A- 2 606 702
DE-A- 4 442 799

EP 1 116 637 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 Schienenfahrzeugdrehgestell nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 oder nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 2. Die Erfindung betrifft auch ein Schienenfahrzeug mit einem solchen Drehgestell. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Steuern des Ausdrehwinkels eines Schienenfahrzeugdrehgestells nach dem Patentanspruch 8 oder nach dem Patentanspruch 9.

[0002] Bei Schienenfahrzeugdrehgestellen treten beim Fahren in Gleisbögen je nach Bogenradius an den Einzelrädern oder Radsätzen unterschiedliche Querführungskräfte auf. Bei engen Gleisbögen um 300 m Radius überwiegen meist die Querführungskräfte am vorauslaufenden Radpaar, bei weiteren Bögen treten die höheren Querführungskräfte üblicherweise an den nachlaufenden Radpaaren eines Drehgestells auf. Die Summe der Querführungskräfte an einem Drehgestell ist proportional zur nicht ausgeglichenen Querbesehleunigung, mit der der Gleisbogen befahren wird. Aufgrund bestehender Grenzwerte für die Gleisverschiebekräfte in Querrichtung, die ein Radpaar maximal ausüben darf, wird die maximal zulässige nichtausgeglichene Querbesehleunigung des Schienenfahrzeugs dadurch begrenzt, daß an einem der Radpaare des Drehgestells die Querführungskraft den zulässigen Grenzwert erreicht.

[0003] Zur Verbesserung des Laufverhaltens von Schienenfahrzeugen in Bogenfahrten existiert eine Vielzahl von Konstruktionsvorschlägen. So beschreibt die DE 41 09 356 eine Spurführung der Laufräder eines Schienenfahrzeugs, wobei die Laufräder als einzeln lenkbare Räder ausgebildet sind und der Lenkschlag jedes Einzelrades unabhängig von anderen Rädern geregelt wird, wobei die Steuerinformation für das Laufrad vom Laufrad selbst geliefert wird.

[0004] Die EP 0 600 172 A1 beschreibt ein Drehgestell mit lenkbaren Radsätzen, wobei der Lenkwinkel der Radsätze abhängig von einer Verdrehung des Drehgestellrahmens zum Fahrzeugrahmen eingestellt wird.

[0005] Die EP 0 575 696 A1 beschreibt ein Drehgestell mit vier Radsätzen, wobei der mittlere Radsatz an jeder Seite gegenüber dem Drehgestellrahmen über Stellglieder in Querrichtung abgestützt ist. Diese Stellglieder ermöglichen, den mittleren Radsatz bei Kurvenfahrt in Abhängigkeit vom Ausdrehwinkel des Drehgestellrahmens zu verstellen. Der Ausdrehwinkel wird dabei über Messelemente ermittelt.

[0006] Die dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 zugrundeliegende EP 0 590 234 A1 beschreibt ein Drehgestell, bei dem die Drehzahlen der Einzelräder separat ermittelt werden und abhängig davon die Drehposition des Drehgestellrahmens in bezug auf den Fahrzeugrahmen eingestellt wird.

[0007] Obwohl diese konventionellen Techniken möglicherweise eine Verbesserung des Laufverhaltens bei Bogenfahrten erlauben, ist damit das oben ange-

sprochene Problem der Querführungskräfte nicht gelöst.

[0008] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Schienenfahrzeugdrehgestell der eingangs genannten Art so weiterzuentwickeln, daß für das Drehgestell eine höhere nichtausgeglichene Querbesehleunigung erreicht werden kann. Es soll außerdem ein Verfahren zum Ansteuern des Ausdrehwinkels eines solchen Schienenfahrzeugdrehgestells angegeben werden.

[0009] Die Aufgabe, ein geeignetes Schienenfahrzeugdrehgestell anzugeben, wird durch die Merkmalskombinationen der Patentansprüche 1 oder 2 gelöst. Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist dem Patentanspruch 3 zu entnehmen. Die Patentansprüche 4 bis 7 nennen Schienenfahrzeuge, die mit einem solchen Schienenfahrzeugdrehgestell ausgerüstet sind.

[0010] Die Aufgabe, ein Verfahren zum Steuern des Ausdrehwinkels eines solchen Schienenfahrzeugdrehgestells anzugeben, wird durch die Merkmalskombinationen der Patentansprüche 8 oder 9 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen dieser Verfahren sind aus den Patentansprüchen 10 bis 12 zu entnehmen.

[0011] Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß zwar die maximal zulässige nichtausgeglichene Querbesehleunigung dadurch begrenzt wird, daß an einem der Radsätze (oder Räder) der Grenzwert erreicht wird, daß aber an den anderen Radsätzen (oder Rädern) möglicherweise noch hinreichend Abstand zum Grenzwert besteht. Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen können die Querführungskräfte vergrößert werden, so daß bei gleichem Grenzwert insgesamt höhere Querbesehleunigungen für das Drehgestell möglich sind.

[0012] Erfindungsgemäß werden die auf die Räder oder Radsätze des Drehgestells wirkenden Kräfte ermittelt, und das Drehgestell wird in bezug auf den Fahrzeugrahmen so verdreht, daß die Kräfte vergrößert oder gemittelt werden; der am stärksten belastete Radsatz wird somit auf Kosten der übrigen Radsätze entlastet, und der Grenzwert wird später erreicht.

[0013] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind die zur Messung dienenden Einzelräder oder Radsätze mit einem Weggeber versehen, und statt der Kraft wird eine Axialauslenkung der Radsätze gegen den Drehgestellrahmen ermittelt und zur Steuerung des Ausdrehwinkels des Drehgestells verwendet.

[0014] Erfindungsgemäß kann ein Stellglied zur Verdrehung des Drehgestells eingesetzt werden, vorteilhafterweise werden jedoch zwei Stellglieder im Bereich der Drehgestellenden eingesetzt. Das Drehgestell kann über einen einfachen Drehzapfen am Fahrzeugrahmen befestigt sein oder über einen Drehzapfen mit Querspiel (in Axialrichtung der Räder), so daß zusätzlich zu der Verdrehung eine Verschiebung des Drehgestells in bezug auf den Fahrzeugrahmen ermöglicht wird. Auch eine Lemniskatenanlenkung zwischen Fahrzeugrahmen und Drehgestellrahmen ist möglich. Das Drehgestell

kann auch mit einer oder zwei Zug/Druckstange(n) in Längsrichtung geführt sein.

[0015] Das erfindungsgemäße Drehgestell kann mit Radsätzen oder mit Einzelrädern ausgestattet sein.

[0016] Im Fall von Radsätzen ist jeder zur Messung dienende Radsatz mit einem eigenen Sensor versehen und das oder die Stellglieder werden so gesteuert, daß sich die Sensorsignal vergleichmäßigen. Im Fall von Einzelrädern ist jedes zur Messung dienende Einzelrad mit einem Sensor versehen, und die Sensorsignale der Einzelräder eines Radpaares werden aufsummiert, wodurch sich ein im Sensorsignal eines Radsatzes äquivalentes Sensorsignal ergibt.

[0017] Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der beigefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigen

Fig. 1 schematisch eine Draufsicht auf ein Drehgestell mit Radsätzen,

Fig. 2 eine entsprechende Darstellung für ein Drehgestell mit Einzelrädern und

Fig. 3 eine der Figur 1 entsprechende Darstellung, wobei die aktiven Stellglieder in Längsrichtung angeordnet sind.

[0018] Das in Figur 1 dargestellte Drehgestell umfaßt einen Drehgestellrahmen 20, an dem zwei Radsätze 21, 23 gelagert sind. Die Radsätze bestehen aus Rädern 26, 28 bzw. 30, 32, die über Wellen 22 bzw. 24 miteinander verbunden sind. Die Räder 26, 30 bzw. 28, 32 laufen auf Schienen 10, 12.

[0019] Die Radsätze 21, 23 sind am Drehgestellrahmen 20 in Axialrichtung elastisch geführt, wie durch Federelemente 34, 36, 38, 40 angedeutet ist. Durch diese elastische Axialführung können sich die Radsätze in Axialrichtung beim Fahren eines Gleisbogens verschieben, und diese Verschiebung wird jeweils durch einen Weggeber W, der der Welle jedes Radsatzes zugeordnet ist, ermittelt. Entsprechende Signale des Weggebers werden an ein Steuergerät SG weitergegeben und dort ausgewertet.

[0020] Desweiteren ist in Figur 1 schematisch ein Fahrzeugrahmen 14 dargestellt, und zwischen dem Fahrzeugrahmen 14 und dem Drehgestellrahmen 20 sind zwei aktive Stellglieder AS angeordnet. Diese Stellglieder werden von dem Steuergerät SG angesteuert und verdrehen bei Bedarf das Drehgestell in bezug auf den Fahrzeugrahmen 14. Schematisch dargestellt sind zwei passive Rückstellglieder 16, 18, die die Verdrehung durch die aktiven Stellglieder AS nicht wesentlich behindern und das Drehgestell bei Ausfall der Stellglieder AS in seine Ausgangsposition zurückbringen können.

[0021] Im Betrieb werden die Querfederwege zwischen den Radsätzen 21, 23 und dem Drehgestellrahmen 20, die etwa proportional zu den Querführungskräften sind, permanent gemessen (Wegaufnehmer W) und

dem Steuergerät SG zugeführt, das seinerseits solange eine bei beiden aktiven Stellgliedern AS gleich große Verlängerung oder Verkürzung zwischen Drehgestellrahmen und Fahrzeugkastenrahmen bewirkt, bis die Vergleichmäßigung der Querfederwege, und damit der Querführungskräfte, erreicht ist.

[0022] Die Wirkung dieser Anordnung ist grundsätzlich unabhängig vom Bogenradius, d. h. sie stellt sich automatisch sowohl bei engen als auch bei weiten Gleisbögen ein. Bei geeigneter Auswertung und Weiterverarbeitung der Wegmeßsignale ist es möglich, sowohl die quasistatischen als auch die dynamischen Anteile derart zu berücksichtigen, daß die Vergleichmäßigung auch hinsichtlich der Summe aus quasistatischen und dynamischen Anteilen der Querführungskräfte, d. h. hinsichtlich ihrer über einen gewissen Zeitraum durchschnittlichen Maximalwerte, erzielt wird.

[0023] Für die Messung der Querfederwege sind handelsübliche Wegaufnehmer verwendbar. Das Steuergerät SG ist ebenfalls aus handelsüblichen analogen oder auch digitalen Komponenten aufgebaut. Als aktive Stellglieder kommen vorzugsweise pneumatische, aber auch hydraulisch oder elektrisch wirkende Aktuatoren in Betracht. Die Charakteristik der Aktuatoren hinsichtlich ihrer Längssteifigkeit kann so bemessen werden, daß die übliche Quersteifigkeit zwischen Drehgestellrahmen und Fahrzeugkastenrahmen nur unwesentlich erhöht wird. Durch geeignete Bemessung der Elastizitäten kann erreicht werden, daß bei Ausfall der Lenkkräfte der Aktuatoren die üblichen Elastizitätseigenschaften eines ungelenkten Drehgestells erhalten bleiben.

[0024] Die schematische Anordnung der Lenkvorrichtung ist in Fig. 1 für ein zweiachsiges Drehgestell mit konventionellen Radsätzen dargestellt. Die Anordnung kann auch bei drei- oder mehrachsigen Drehgestellen eingesetzt werden, wobei der Querweg des mittleren Radsatzes aufgrund des üblicherweise vorhandenen Querspiels nicht in die Steuerung mit einbezogen wird.

[0025] Eine Variante besteht darin, die Stellglieder AS seitlich in Längsrichtung zwischen Drehgestellrahmen und Fahrzeugkastenrahmen so anzuordnen und anzuordnen, daß nur gegensinnig gerichtete Lenkkräfte entstehen. Eine derartige Variante ist in Figur 3 dargestellt.

[0026] Der Einsatz des beschriebenen Drehgestells ist sowohl bei einem Fahrzeug mit einem Drehgestell (z.B. Triebkopf für TALGO-Pendular) als auch bei zwei oder mehr Drehgestellen innerhalb einer Fahrzeugeinheit (z.B. Lokomotive, Triebwagen) vorteilhaft. Bei der Anordnung mit zwei oder mehr Drehgestellen ist es denkbar, die Querwege an allen Radsätzen gleichzeitig derart zu berücksichtigen, daß die Querführungskräfte zwar von einem Drehgestell zum anderen unterschiedlich bleiben, aber insgesamt über die Fahrzeugeinheit gesehen minimiert werden. Dazu erfaßt das Steuergerät SG gleichzeitig die Querwege aller Radsätze und steuert die Aktuatoren der einzelnen Drehgestelle paarweise gleich im Sinne der gewünschten Lenkbewegun-

gen an.

[0027] Die beschriebene Lenkvorrichtung ist auch auf Drehgestelle anwendbar, die mit Losrädern ausgestattet sind, d.h. bei denen keine Verbindung über eine gemeinsame Radsatzwelle besteht und damit auch keine gemeinsame Querfederung vorhanden ist. Eine solche Anordnung zeigt Figur 2. Diese Figur entspricht der Darstellung von Figur 1, wobei die Radsätze 21, 23 durch Einzelräder 42, 44, 46 und 48 ersetzt sind. In diesem Fall werden die Querwege am jeweils linken und rechten Rad eines "Radsatzes" einzeln gemessen und im Steuergerät zu einer Summe zusammengefaßt. Diese Summe ist gleichwertig zum Querweg eines Radsatzes nach Figur 1, und sie kann daher in derselben Weise zur Lenkung des Drehgestells herangezogen werden.

[0028] Alternativ zu Wegaufnehmern und Steuergerät mit elektrisch/elektronischer Arbeitsweise ist auch eine fluidisch arbeitende Kombination aus beiden in Verbindung mit pneumatischen Aktuatoren einsetzbar, bei der die Querwege an den Rädern oder Radsätzen in fluidische Steuersignale zur Ansteuerung der Aktuatoren umgesetzt werden. Eine derartige Ausführung hat den Vorzug, ohne elektrische Energieversorgung auszukommen.

[0029] Der Drehgestellrahmen 20 kann in üblicher Weise am Fahrzeugkasten oder -rahmen 14 beispielsweise über einen Zapfen (nicht dargestellt) angelenkt sein. Um einen zusätzlichen Freiheitsgrad für die Einstellung der Drehposition des Drehgestells 20 in bezug auf den Fahrzeugrahmen 14 zu erhalten, kann die Anlenkung auch über einen Zapfen mit Querspiel (d. h. quer zur Fahrzeuglängsachse) ausgestaltet sein; auch ist die Anbringung des Drehgestells am Fahrzeugrahmen 14 über eine Lemniskatenanlenkung denkbar. Desweiteren kann das Drehgestell auch mit einer oder zwei Zug/Druckstange(n) in Längsrichtung geführt sein.

[0030] In der einfachsten Form der Steuerung werden die Ausgangssignale der beiden Weggeber (Fig. 1) einem Vergleich unterzogen, und die aktiven Stellglieder AS werden so angesteuert, daß das Ergebnis des Vergleichs zu 0 oder zu einem Minimum wird.

Patentansprüche

1. Schienenfahrzeugdrehgestell mit einem Drehgestellrahmen (20) und zwei oder mehr Radpaaren, wobei die Räder (42, 44, 46, 48) der Radpaare jeweils coaxial zueinander ausgerichtet sind, einer Stellvorrichtung (AS) zum Verdrehen des Drehgestellrahmens (20) in Bezug auf einen Fahrzeugrahmen (14), Gebern (W) und einer Steuervorrichtung (SG) zum Ansteuern der Stellvorrichtung (AS) abhängig von Signalen der Geber (W),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Räder von mindestens zwei Radpaaren als in Axialrichtung elastisch geführte Einzelräder (42, 44, 46, 48) ausgebildet sind und jeweils einen

Geber (W) aufweisen, der eine auf das zugeordnete Einzelrad wirkende Axialkraft und/oder eine Axialverschiebung des Einzelrades gegenüber dem Drehgestellrahmen (20) erfasst.

2. Schienenfahrzeugdrehgestell mit einem Drehgestellrahmen (20) und zwei oder mehr Radsätzen, einer Stellvorrichtung (AS) zum Verdrehen des Drehgestellrahmens (20) in Bezug auf einen Fahrzeugrahmen (14), Gebern (W) und einer Steuervorrichtung (SG) zum Ansteuern der Stellvorrichtung (AS) abhängig von Signalen der Geber (W),
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens zwei der Radsätze (21, 23) in Axialrichtung elastisch geführt sind und jeweils einen Geber (W) aufweisen, der eine auf den zugeordneten Radsatz wirkende Axialkraft und/oder eine Axialverschiebung des zugeordneten Radsatzes gegenüber dem Drehgestellrahmen (20) erfasst.
3. Schienenfahrzeugdrehgestell nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stellvorrichtung zwei aktive Stellglieder (AS) aufweist, die komplementär zueinander wirken.
4. Schienenfahrzeug mit einem Schienenfahrzeugdrehgestell nach einem der Ansprüche 1 bis 3.
5. Schienenfahrzeug nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Drehgestellrahmen (20) an dem Fahrzeugrahmen (14) über einen Zapfen, über Zapfen mit Querspiel, über eine Lemniskatenanlenkung oder über eine oder zwei Zug/Druckstange(n) angelenkt ist.
6. Schienenfahrzeug nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stellvorrichtung zwei aktive Stellglieder (AS) aufweist, die einerseits am Fahrzeugrahmen (14), andererseits am Drehgestellrahmen (20) angreifen.
7. Schienenfahrzeug nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die aktiven Stellglieder (AS) beide in Quer- oder in Längsrichtung des Schienenfahrzeugs wirken.
8. Verfahren zum Steuern des Ausdrehwinkels eines Schienenfahrzeugdrehgestells, wobei das Drehgestell mehrere Radpaare aufweist, von denen mindestens zwei in Axialrichtung elastisch geführt sind, wobei deren Axialpositionen gegenüber dem Drehgestellrahmen (20) überwacht werden und bei einer Veränderung das Drehgestell gegen einen Fahr-

zeugrahmen (14) so verdreht wird, dass eine gleichmäßige Verschiebung auftritt.

9. Verfahren zum Steuern des Ausdrehwinkels eines Schienenfahrzeugdrehgestells, wobei das Drehgestell mehrere Radpaare aufweist, von denen mindestens zwei in Axialrichtung elastisch geführt sind, wobei man an mindestens zwei Radpaaren die Axialkraft gegenüber dem Drehgestellrahmen (20) überwacht, die auf mindestens ein Rad (26,28,30,32,42,44,46,48) ausgeübt wird, und wobei man das Drehgestell gegen den Fahrzeugrahmen (14) so verdreht, dass eine gleichmäßige Kraftverteilung auftritt. 5
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die mindestens zwei Radpaare Einzelräder (42,44,46,48) aufweisen, dass jedes der Einzelräder (42,44,46,48) einen eigenen Geber (W) aufweist und dass die Signale der Geber (W) jeweils eines Radpaares zur Auswertung aufsummiert werden. 10
11. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Radpaare jeweils durch einen Radsatz (21, 23) aus zwei mit einer Welle (22, 24) verbundenen Rädern (26,28,30,32) gebildet sind und dass jedem Radsatz (21, 23) ein eigener Geber (W) zugeordnet ist, der ein Steuersignal für den Radsatz (21, 23) abgibt. 25
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Steuersignale für die Radpaare miteinander verglichen werden und die Stellglieder (AS) so betätigt werden, dass das Vergleichsergebnis minimal wird. 30

Claims

1. Rail vehicle bogie having a bogie frame (20) and two or more wheel pairs, the wheels (42, 44, 46, 48) of the wheel pairs each being aligned coaxially with respect to one another, an actuating device (AS) for rotating the bogie frame (20) with respect to a vehicle frame (14), sensors (W) and a control device (SG) for actuating the actuating device (AS) as a function of signals of the sensors (W), **characterized in that** the wheels of at least two wheel pairs are embodied as individual wheels (42, 44, 46, 48) which are guided elastically in the axial direction and each have a sensor (W) which senses an axial force acting on the assigned individual wheel and/or an axial displacement of the individual wheel with respect to the bogie frame (20). 45

2. Rail vehicle bogie having a bogie frame (20) and two or more wheel sets, an actuating device (AS) for rotating the bogie frame (20) with respect to a vehicle frame (14), sensors (W) and a control device (SG) for actuating the actuating device (AS) as a function of signals of the sensors (W), **characterized in that** at least two of the wheel sets (21, 23) are guided elastically in the axial direction and each have a sensor (W) which senses an axial force acting on the assigned wheel set and/or an axial displacement of the assigned wheel set with respect to the bogie frame (20). 5
3. Rail vehicle bogie according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the actuating device has two active actuating elements (AS) which act complementarily with respect to one another. 15
4. Rail vehicle having a rail vehicle bogie according to one of Claims 1 to 3. 20
5. Rail vehicle according to Claim 4, **characterized in that** the bogie frame (20) is coupled to the vehicle frame (14) by means of a pin, by means of pins with lateral play, by means of a lemniscate coupling or by means of one or two push/pull rod or rods. 25
6. Rail vehicle according to Claim 4 or 5, **characterized in that** the actuating device has two active actuating elements (AS) which act on the vehicle frame (14) at one end and on the bogie frame (20) at the other. 30
7. Rail vehicle bogie according to Claim 6, **characterized in that** the active actuating elements (AS) both act in the transverse direction or in the longitudinal direction of the rail vehicle. 35
8. Method for controlling the rotational deflection angle of a rail vehicle bogie, the bogie having a plurality of wheel pairs, at least two of which are guided elastically in the axial direction, their axial positions with respect to the bogie frame (20) being monitored and when there is a change the bogie is rotated against a vehicle frame (14) in such a way that uniform displacement occurs. 40
9. Method for controlling the rotational deflection angle of a rail vehicle bogie, the bogie having a plurality of wheel pairs of which at least two are guided elastically in the axial direction, wherein, at least two wheel pairs, the axial force which is exerted on at least one wheel (26, 28, 30, 32, 42, 44, 46, 48) is monitored with respect to the bogie frame (20), and wherein the bogie is rotated against the vehicle frame (14) in such a way that a uniform distribution of force occurs. 55

10. Method according to one of Claims 8 and 9, **characterized in that** the at least two wheel pairs have individual wheels (42, 44, 46, 48), **in that** each of the individual wheels (42, 44, 46, 48) has its own sensor (W), and **in that** the signals of the sensors (W) of one wheel pair in each case are summed for the purpose of evaluation.

11. Method according to Claim 8 or 9, **characterized in that** the wheel pairs are each formed by a wheel set (21, 23) composed of two wheels (26, 28, 30, 32) which are connected to a shaft (22, 24), and **in that** each wheel set (21, 23) is assigned a separate sensor (W) which outputs a control signal for the wheel set (21, 23).

12. Method according to one of Claims 10 and 11, **characterized in that** the control signals for the wheel pairs are compared with one another, and the actuating elements (AS) are activated in such a way that the comparison result become minimal.

Revendications

1. Bogie de véhicule ferroviaire, comprenant un cadre (20) de bogie et deux paires de roues ou davantage, les roues (42, 44, 46, 48) des paires de roues étant respectivement orientées coaxialement entre elles, comprenant un dispositif (AS) d'actionnement pour faire tourner le cadre (20) de bogie par rapport à un châssis (14) de véhicule, et comprenant des capteurs (W) et un dispositif (SG) de commande pour asservir le dispositif (AS) d'actionnement en fonction de signaux des capteurs (W),

caractérisé en ce que les roues d'au moins deux paires de roues sont réalisées sous la forme de roues (42, 44, 46, 48) indépendantes, guidées élastiquement en direction axiale, et comportent chacune un capteur (W) qui enregistre une force axiale agissant sur la roue indépendante associée et/ou un déplacement axial de la roue indépendante par rapport au cadre (20) de bogie.

2. Bogie de véhicule ferroviaire, comprenant un cadre (20) de bogie et deux essieux montés ou davantage, comprenant un dispositif (AS) d'actionnement pour faire tourner le cadre (20) de bogie par rapport à un châssis (14) de véhicule, et comprenant des capteurs (W) et un dispositif (SG) de commande pour asservir le dispositif (AS) d'actionnement en fonction de signaux des capteurs (W),

caractérisé en ce qu'au moins deux des essieux (21, 23) montés sont guidés élastiquement en direction axiale et comportent chacun un capteur (W), qui enregistre une force axiale agissant sur l'essieu monté associé et/ou un déplacement axial de l'essieu monté associé par rapport au cadre (20) de bo-

gie.

3. Bogie de véhicule ferroviaire suivant la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce que le dispositif d'actionnement comporte deux organes (AS) d'actionnement actifs, qui agissent en complémentarité mutuelle.

4. Véhicule ferroviaire équipé d'un bogie de véhicule ferroviaire suivant l'une des revendications 1 à 3.

5. Véhicule ferroviaire suivant la revendication 4, **caractérisé en ce que** le cadre (20) de bogie est articulé sur le châssis (14) de véhicule au moyen d'un pivot, au moyen de pivots à jeu transversal, au moyen d'une articulation lemniscatique ou au moyen d'une ou deux barres de traction/compression.

6. Véhicule ferroviaire suivant la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le dispositif d'actionnement comporte deux organes (AS) d'actionnement actifs, qui agissent d'une part sur le châssis (14) de véhicule et d'autre part sur le cadre (20) de bogie.

7. Véhicule ferroviaire suivant la revendication 6, **caractérisé en ce que** les organes (AS) d'actionnement actifs agissent tous deux dans la direction transversale ou dans la direction longitudinale du véhicule ferroviaire.

8. Procédé pour commander l'angle de rotation vers l'extérieur d'un bogie de véhicule ferroviaire, le bogie comprenant plusieurs paires de roues dont au moins deux sont guidées élastiquement en direction axiale, leurs positions axiales par rapport au cadre (20) de bogie étant surveillées et, en cas de variation, le bogie étant tourné par rapport à un châssis (14) de véhicule de manière à obtenir un déplacement uniforme.

9. Procédé pour commander l'angle de rotation vers l'extérieur d'un bogie de véhicule ferroviaire, le bogie comprenant plusieurs paires de roues dont au moins deux sont guidées élastiquement en direction axiale, la force axiale par rapport au cadre (20) de bogie, qui est exercée sur au moins une roue (26, 28, 30, 32, 42, 44, 46, 48), étant surveillée sur au moins deux paires de roues, et le bogie étant tourné par rapport au châssis (14) de véhicule de façon à obtenir une répartition de force uniforme.

10. Procédé suivant la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** les deux paires de roues ou plus comportent des roues (42, 44, 46, 48) indépendantes, **en ce que** chacune des roues (42, 44, 46, 48) indépendantes comporte un propre capteur (W), et **en ce que** les signaux des capteurs (W) de chaque

paire de roues sont additionnés pour l'interprétation.

11. Procédé suivant la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** les paires de roues sont chacune formées par un essieu (21, 23) monté constitué de deux roues (26, 28, 30, 32) reliées par un arbre (22, 24), et **en ce qu'un** propre capteur (W) est associé à chaque essieu (21, 23) monté, capteur qui délivre un signal de commande pour l'essieu (21, 23) monté.
12. Procédé suivant la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** les signaux de commande pour les paires de roues sont comparés entre eux, et les organes (AS) d'actionnement sont actionnés de façon que le résultat de la comparaison soit minimal.

20

25

30

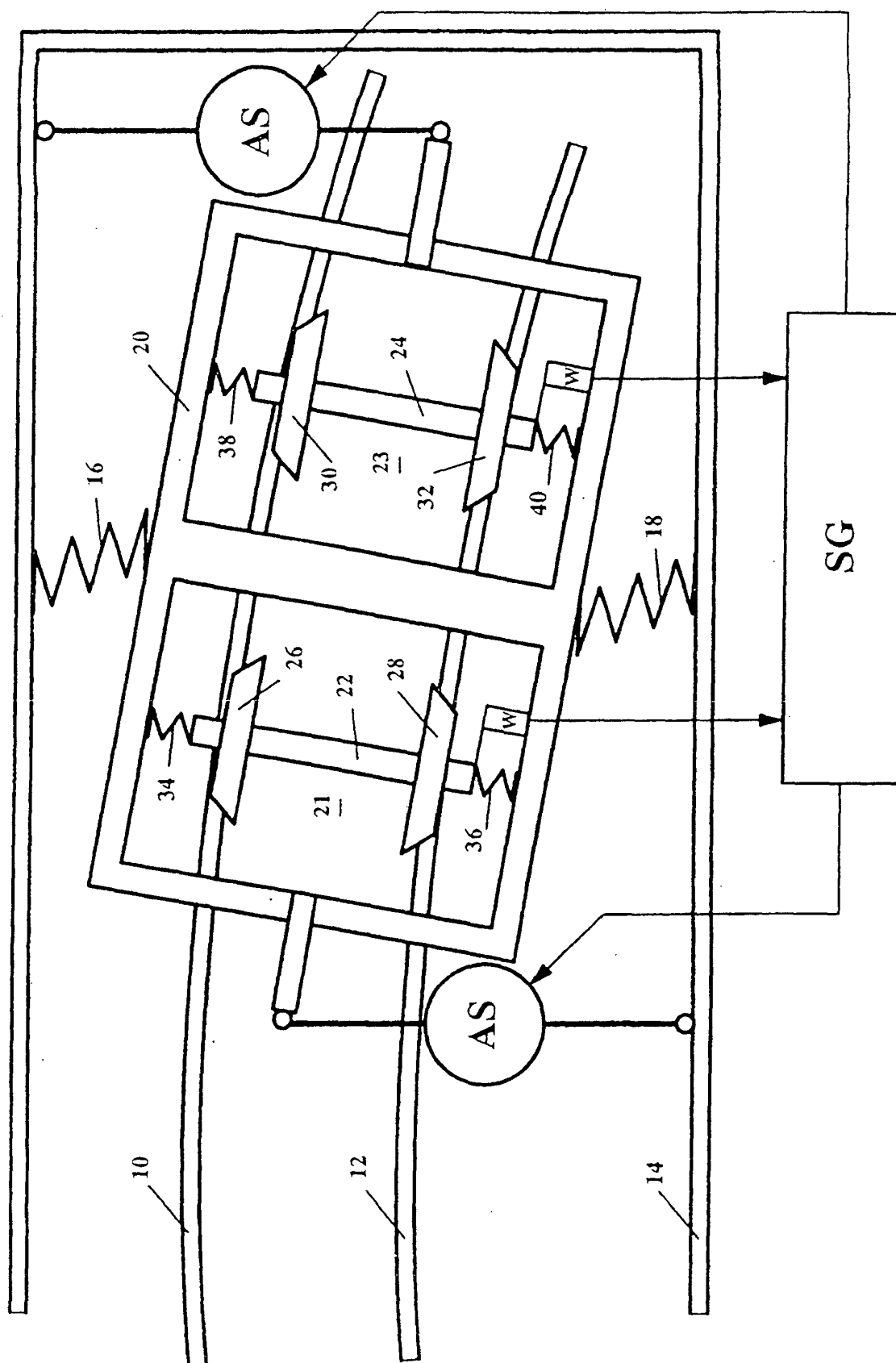
35

40

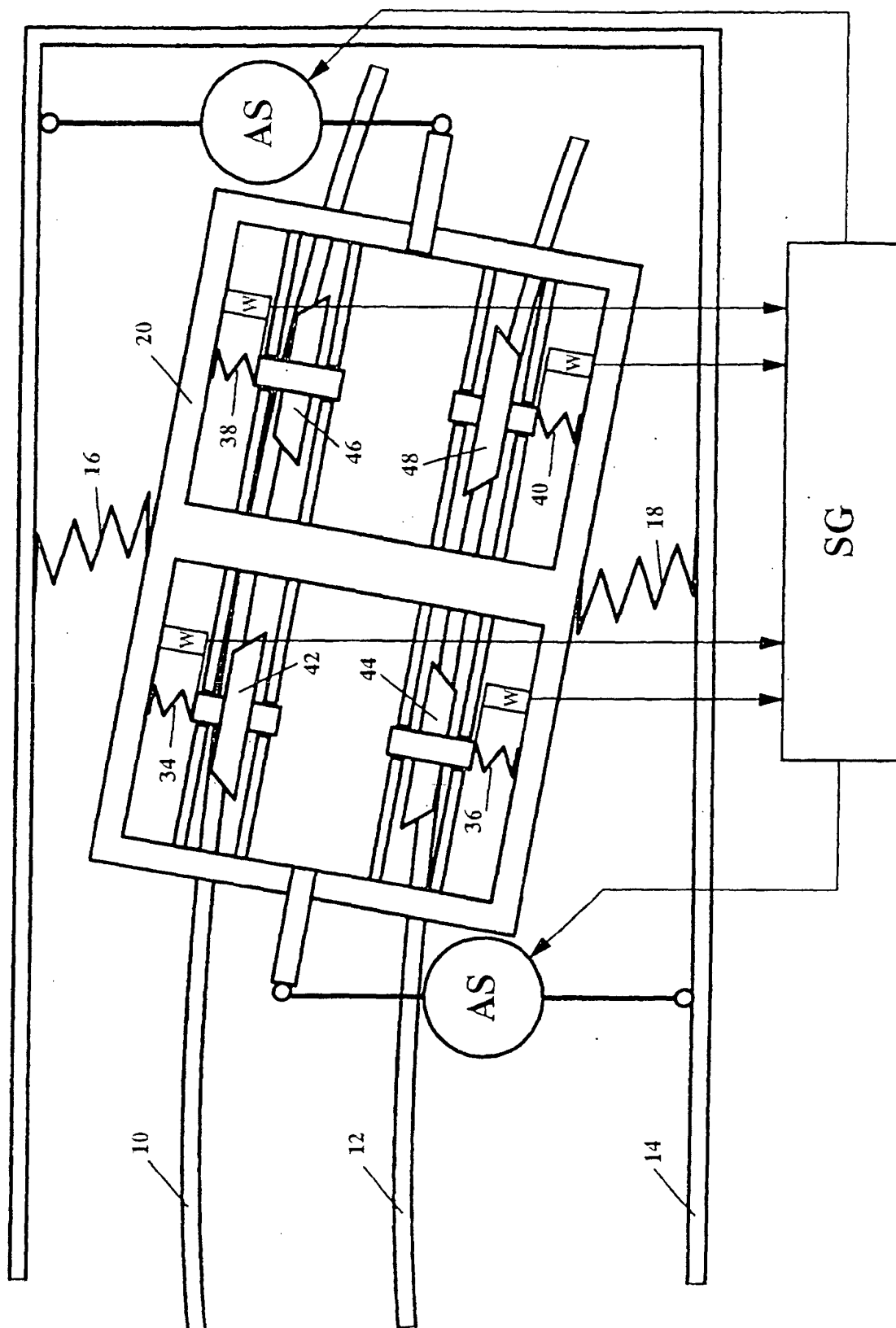
45

50

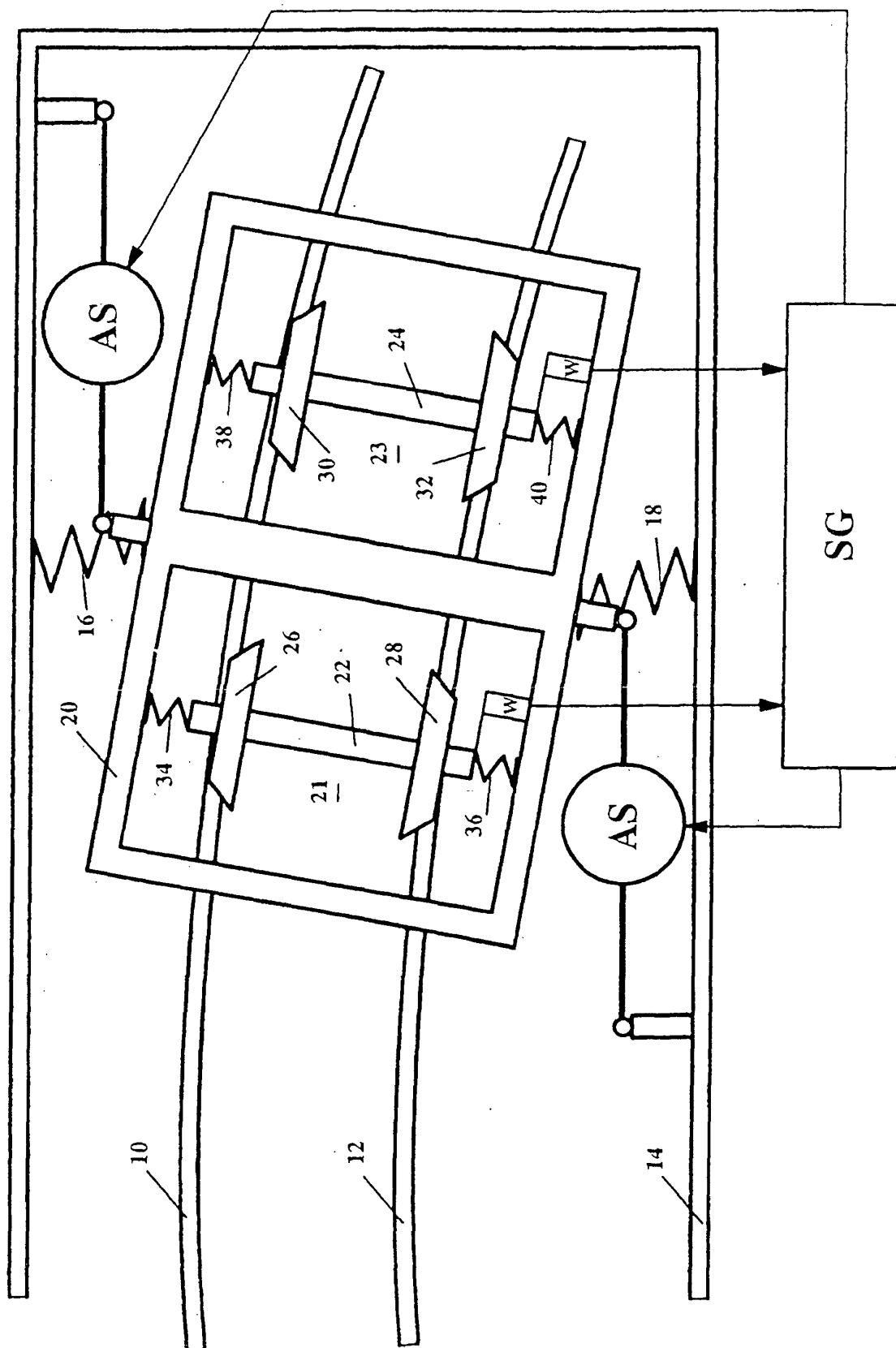
55



FIGUR 1



FIGUR 2



FIGUR 3