

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 575 696 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93103628.9**

(51) Int. Cl.⁵: **B61F 5/38, B61F 15/18**

(22) Anmeldetag: **06.03.93**

(30) Priorität: **26.06.92 DE 4221117**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.12.93 Patentblatt 93/52

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

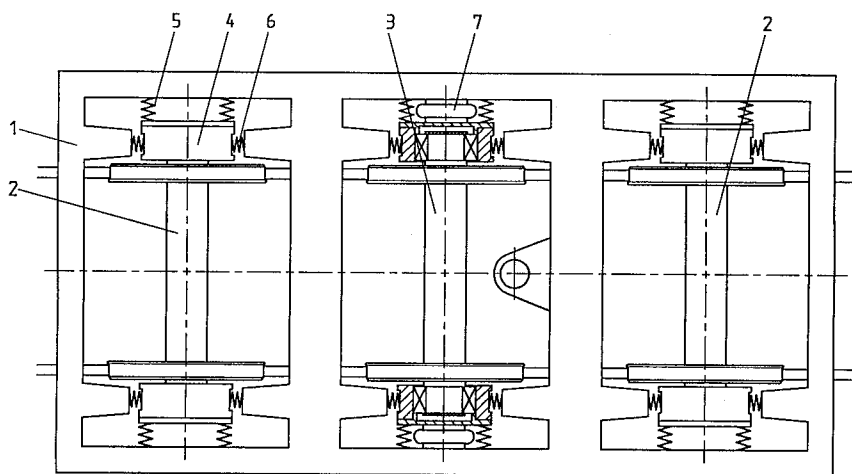
(71) Anmelder: **Krupp Verkehrstechnik GmbH**
Falckensteiner Strasse 2
D-24159 Kiel(DE)

(72) Erfinder: **Pees, Ernst**
Elbinger Weg 98
W-2300 Kiel 17(DE)
Erfinder: **Schaller, Hans-Dieter**
Kronshagener Weg 18
W-2300 Kiel 1(DE)

(74) Vertreter: **Hansmann, Dierk, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte
Hansmann-Klickow-Hansmann
Jessenstrasse 4
D-22767 Hamburg (DE)

(54) **Laufwerk für Schienenfahrzeuge.**

(57) Bei Drehgestellrahmen (1) mit drei Radsätzen ist vorgesehen, daß der mittlere Radsatz (3) an jeder Seite gegenüber dem Drehgestellrahmen (1) über Stellglieder (7,7') in Querrichtung abgestützt ist. Diese Stellglieder (7,7') dienen zur Verstellung des mittleren Radsatzes (3) bei Kurvenfahrt an die Bogenaußenseite in Abhängigkeit des Ausdrehwinkels des Drehgestellrahmens (1), der über Meßelemente ermittelbar ist.



Figur_1

EP 0 575 696 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Laufwerk für Schienenfahrzeuge mit wenigstens sechs Radsätzen, wobei jeweils drei Radsätze über Kopplungs- und Führungselemente, insbesondere zur Längs- und Querführung, mit einem Drehgestellrahmen verbunden sind und die Drehgestellrahmen jeweils gegenüber einem Fahrzeugrahmen eine Verdrehbarkeit besitzen.

Es besteht hierbei das Problem, daß die Kurvengängigkeit von Schienenfahrzeugen mit dreiachsigen Drehgestellen maßgeblich von den Mittelradsätzen der Drehgestelle beeinflußt wird und die mittleren Radsätze bekannter Ausbildungen neigen bei kleinen Kurvenradien dazu neigen, an der Bogeninnenseite anzulaufen. Dadurch entsteht zwischen dem Innenrad und der Schiene eine Querkraft, die den Radsatz zur Bogenaußenseite drückt und in Verbindung mit kegeligen Radprofilen ein entgegen dem Bogendrehsinn gerichtetes Moment erzeugt.

Dabei bewirken Kraft und Moment - verglichen mit einem Freilauf des mittleren Radsatzes - eine Zunahme des Niveaus der Rad-Schienen-Kräfte an den Endachsen.

Zur Verbesserung des Bogenlaufes von Schienenfahrzeugen mit dreiachsigen Drehgestellen sind Laufwerke bekannt, bei denen der mittlere Radsatz eines jeden Drehgestelles mit einem genügend großen freien Querspiel gegenüber dem Drehgestellrahmen versehen ist. Auf diese Weise kann sich der mittlere Radsatz bei der Fahrt in Bögen mit kleinen Krümmungsradien, bedingt durch das Fehlen von Rückstellkräften zwischen Radsatz und Drehgestellrahmen in Querrichtung, frei einstellen.

Das Bogenlaufverhalten derartiger Schienenfahrzeuge ähnelt dann dem Verhalten von Schienenfahrzeugen mit zweiachsigen Drehgestellen und einem Achsabstand, der der Entfernung der beiden Endachsen der dreiachsigen Drehgestelle entspricht.

Derartige Konstruktionen weisen den Nachteil auf, daß bei Fahrten mit Fliehkraftüberschuß der mittlere Radsatz nicht an der Übertragung der Fliehkkräfte des Fahrzeugkastens und des Drehgestellrahmens auf das Gleis teilnimmt und sich somit der auf die Endradsätze der Drehgestelle entfallende Anteil erhöht. Dies kann insbesondere bei schnellen Bogenfahrten zu unzulässig hohen Gleisverschiebungskräften führen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Laufwerk der gattungsgemäßen Art zu schaffen, das die Bogenlauffähigkeit verbessert und auch bei größeren Überhöhungsfehlbeträgen die Gleisbelastung minimiert.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß dadurch, daß an jeder Seite des mittleren Radsatzes zwischen Drehgestellrahmen und Radsatz ein in Querrichtung wirkendes kraftgeregeltes Stellglied angeordnet ist, das zur Verstellung des mittleren Radsatzes bei Kurvenfahrt an eine Bogenaußenseite über die Steuereinrichtung in Abhängigkeit eines Meßelementes zur Erfassung des Ausdrehwinkels des Drehgestellrahmens einstellbar ist.

Durch diese Ausbildung ist es möglich, den mittleren Radsatz in eine für die jeweilige Bogenfahrt bezüglich der Gleisbelastung und der Kraftaufteilung zwischen den einzelnen Radsätzen optimale Stellung zu verschieben. Befährt ein derart ausgerüstetes Schienenfahrzeug einen Bogen, so erfolgt die Betätigung der Stellglieder in Richtung der Bogenaußenseite, so daß der Mittelradsatz von der Schiene an der Bogeninnenseite wegbewegt wird.

Bei einem höheren Fliehkraftüberschuß kann die in den Stellgliedern wirkende Kraft und der entsprechende Weg in den durch den möglichen Relativweg zwischen dem Radsatz und dem Drehgestellrahmen gegebenen Grenzen angepaßt werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung wird dadurch geschaffen, daß als Meßelement zwischen Fahrzeugrahmen und Drehgestellrahmen ein Sensor angeordnet ist und die Stellglieder entsprechend dem von dem Sensor ermittelten Ausdrehwinkel einstellbar sind.

Weiterhin wird vorgeschlagen, daß die Stellglieder zusätzlich durch eine eingestellte Vorspannung zur Querführung des Radsatzes ausgebildet sind.

Es ist ferner vorgesehen, daß an jedem Drehgestellrahmen ein Sensor angeordnet ist und die Stellglieder gemeinsam entsprechend dem Mittelwert der beiden Ausdrehwinkel über die Steuervorrichtung einstellbar sind. Der besondere Vorteil dieser Ausbildung liegt darin, daß aus dem mittleren Ausdrehwinkel sehr genau der durchfahrene Bogenradius bestimmt werden kann.

Eine einfache Ausbildung besteht darin, daß die Stellglieder als Luftbalgzylinder ausgebildet sind.

In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Drehgestellrahmen mit drei Radsätzen und einer Quersesselung des mittleren Radsatzes mit zugeordneten Stellgliedern,
- Fig. 2 eine Zuordnung eines Sensors zwischen Fahrzeugrahmen und Drehgestellrahmen,
- Fig. 3 eine weitere Ausführung eines dreiachsigen Laufwerks mit Stellgliedern zur gleichzeitigen Querführung eines Mittelradsatzes **und**
- Fig. 4 eine Anordnung von Sensoren an zwei Drehgestellen und die Aufbereitung der Meßsignale.

Bei der dargestellten Ausführung gemäß Figur 1 sind die Endradsätze 2 und der Mittelradsatz 3 über Längsführungen 6 und Querführungen 5, die am Radsatzlager 4 angreifen, an den Drehgestellrahmen 1

gekoppelt. Vertikale Kopplungselemente sowie Zusatzausrüstungen (Bremsen, Motor, etc.) sind der Übersichtlichkeit wegen nicht näher dargestellt.

Am mittleren Radsatz 3 sind den Querverführungen 5 an beiden Seiten zusätzlich Stellglieder 7 parallel geschaltet. In der vorliegenden Ausführung wurden Luftbalgzylinder als Stellglieder 7 gewählt, die bei der Fahrt in der Geraden drucklos geschaltet sind. Während der Bogenfahrt wird der innenliegende Luftbalgzylinder 7 des Radsatzes 3 mit Druckluft beaufschlagt und sorgt dadurch für die erforderliche Kraft bzw. die Wegänderung des Mittelradsatzes 3 nach außen.

Selbstverständlich können anstelle des Luftbalgzylinders 7 auch andere Stellglieder, wie Druckluftzylinder und Hydraulikzylinder eingesetzt werden.

Gemäß Fig. 2 ist eine Steuereinrichtung zur Ansteuerung der Luftbalgzylinder 7 durch einen Sensor 8 dargestellt. Der Ausdrehwinkel zwischen Drehgestellrahmen 1 und einem angedeuteten Fahrzeugrahmen 9 wird aus einer Abstandsmessung zwischen dem Sensor 8 und einer am Fahrzeugrahmen 9 angebrachten Meßfläche 12 unter Berücksichtigung des Hebelarmes zum Drehzentrum 13 bestimmt.

Die Winkelmessung erfolgt sinnvollerweise in Längsrichtung, da die Verschiebbarkeit zwischen Drehgestellrahmen 1 und Fahrzeugrahmen 9 in Längsrichtung im allgemeinen kleiner ist als in der lateralen Richtung.

Eine weitere Ausführungsform in der Stellglieder 7' am mittleren Radsatz 3 gleichzeitig in Querrichtung federnde Eigenschaften haben, und in der Lage sind, den Radsatz 3 zu führen, ist in der Fig. 3 dargestellt.

Bei einer Verwendung von Luftbalgzylindern 7' läßt sich dies erreichen, in dem die Zylinder im Grundzustand bereits mit Druckluft beaufschlagt werden und eine nötige Verspannung sicherstellen. Durch das Absenken des Druckes auf der einen Seite bzw. die Erhöhung auf der anderen, wird im Bogen die erforderliche Kraftwirkung für die erforderliche Verstellung erzielt.

Gemäß Fig. 4 ist eine Anordnung von zwei Sensoren 8 und 8' hintereinander angeordneter Drehgestellrahmen 1, 1' dargestellt, wobei eine logische Verknüpfung der gebildeten Meßsignale anhand des im Spurkanal stehenden Schienenfahrzeuges zu entnehmen ist.

Der Sensor 8 am vorlaufenden Drehgestell 1 sowie der Sensor 8' am nachlaufenden Drehgestell 1' berechnen jeweils den Ausdrehwinkel α bzw. α' bezüglich des Fahrzeugrahmens 9.

Wegen der Schrägstellung innerhalb des Spurkanals 2 s und innerhalb der Querfederung $2\delta_Q$ weichen die beiden Winkel α und α' von dem Winkel $\alpha\phi$ ab, der sich für radial stehende Drehgestelle ergibt:

$$\Delta\phi = \frac{l_g/2}{R_m}$$

mit:

l_g : Drehgestellabstand

R_m : mittlerer Bogenhalbmesser

Es zeigt sich, daß der Ausdrehwinkel des vorlaufenden Drehgestelles etwas kleiner als ist

$$\alpha = \alpha\phi - \Delta\alpha$$

und der Ausdrehwinkel des nachlaufenden etwas größer

$$\alpha = \alpha\phi + \Delta\alpha'$$

Weil $\Delta\alpha$ und $\Delta\alpha'$ etwa gleich groß sind, läßt sich aus der Summe resp. dem Mittelwert der beiden Winkel vorzüglich ein sehr genaues Maß für den durchfahrenden Bogenradius ableiten:

$$\bar{\alpha} = \frac{\alpha + \alpha'}{2} \approx \alpha\phi = \frac{l_g / 2}{R_m}$$

Die Verschaltung der Sensorausgangssignale ist ebenfalls in Fig. 4 dargestellt.

Durch Summation bzw. Mittelwertbildung 10 werden die beiden Meßsignale zu einer Größe $\bar{\alpha}$ zusammengefaßt und in den Bogenradius über einen Rechner 11 umgerechnet. Diese aufbereitete Größe steht nun zur Sollwertvorgabe innerhalb des Regelkreises der Stellglieder 7 zur Verfügung.

5

Patentansprüche

1. Laufwerk für Schienenfahrzeuge mit wenigstens sechs Radsätzen, wobei jeweils drei Radsätze über Kopplungs- und Führungselemente, insbesondere zur Längs- und Querführung, mit einem Drehgestellrahmen verbunden sind und die Drehgestellrahmen jeweils gegenüber einem Fahrzeugrahmen eine Verdrehbarkeit besitzen, dadurch gekennzeichnet, daß an jeder Seite des mittleren Radsatzes (3) zwischen Drehgestellrahmen (1) und Radsatz (3) ein in Querrichtung wirkendes kraftgeregeltes Stellglied (7) angeordnet ist, das zur Verstellung des mittleren Radsatzes (3) bei Kurvenfahrt an die Bogenaußenseite über eine Steuereinrichtung in Abhängigkeit eines Meßelementes (8) zur Erfassung des Ausdrehwinkels des Drehgestellrahmens (1) einstellbar ist.
2. Laufwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Meßelement zwischen Fahrzeugrahmen (9) und Drehgestellrahmen (1) ein Sensor (8) angeordnet ist und die Stellglieder (7) entsprechend dem von dem Sensor (8) ermittelten Ausdrehwinkel einstellbar sind.
3. Laufwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellglieder (7) zusätzlich durch eine eingestellte Vorspannung zur Querführung des Radsatzes (3) ausgebildet sind.
4. Laufwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an jedem Drehgestellrahmen (1, 1') ein Sensor (8, 8') angeordnet ist und die Stellglieder (7, 7') gemeinsam entsprechend dem Mittelwert der beiden Ausdrehwinkel über die Steuervorrichtung einstellbar sind.
5. Laufwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellglieder als Luftbalgzylinder (7) ausgebildet sind.

30

35

40

45

50

55

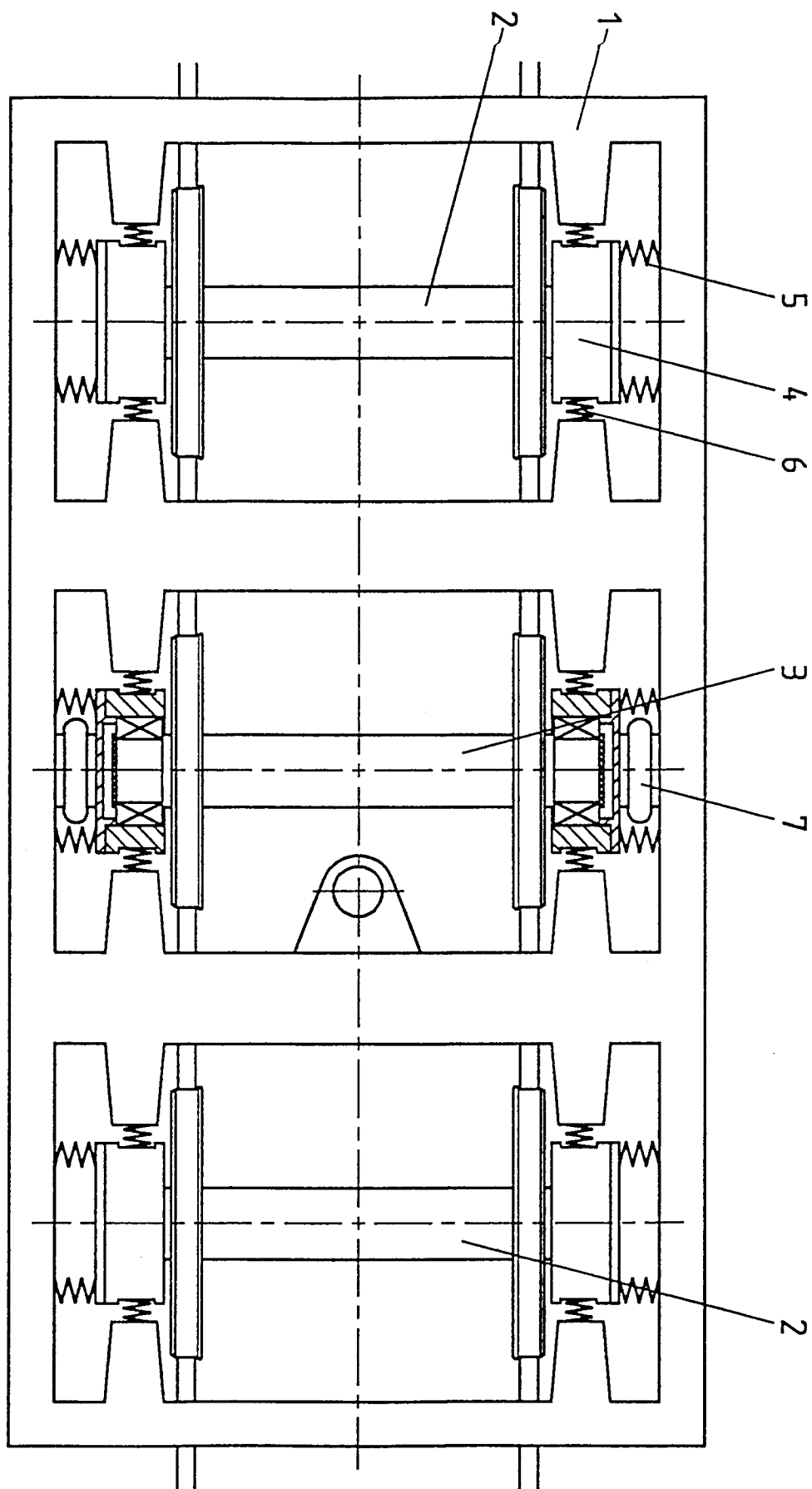


Figure 1

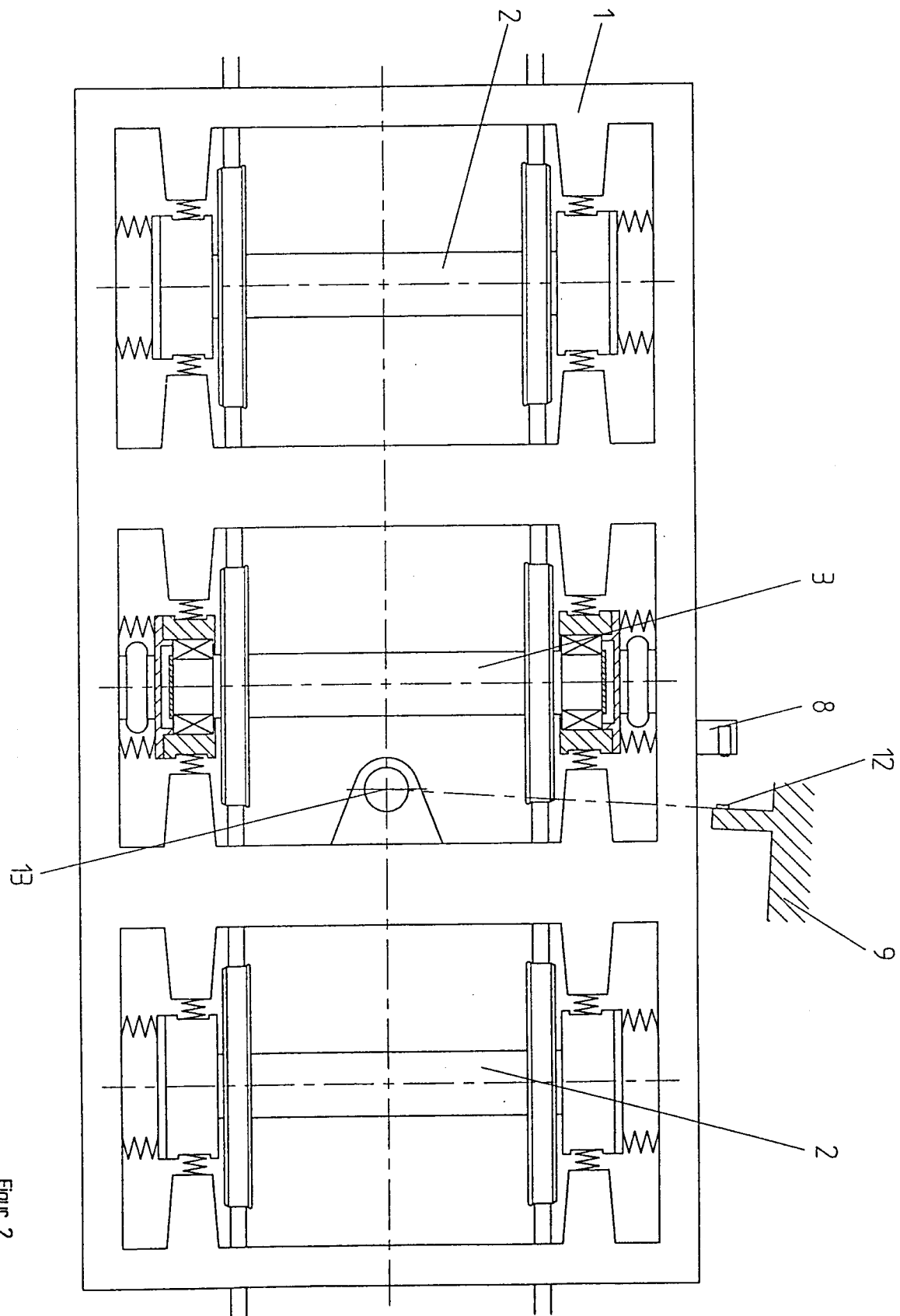


Figure 2

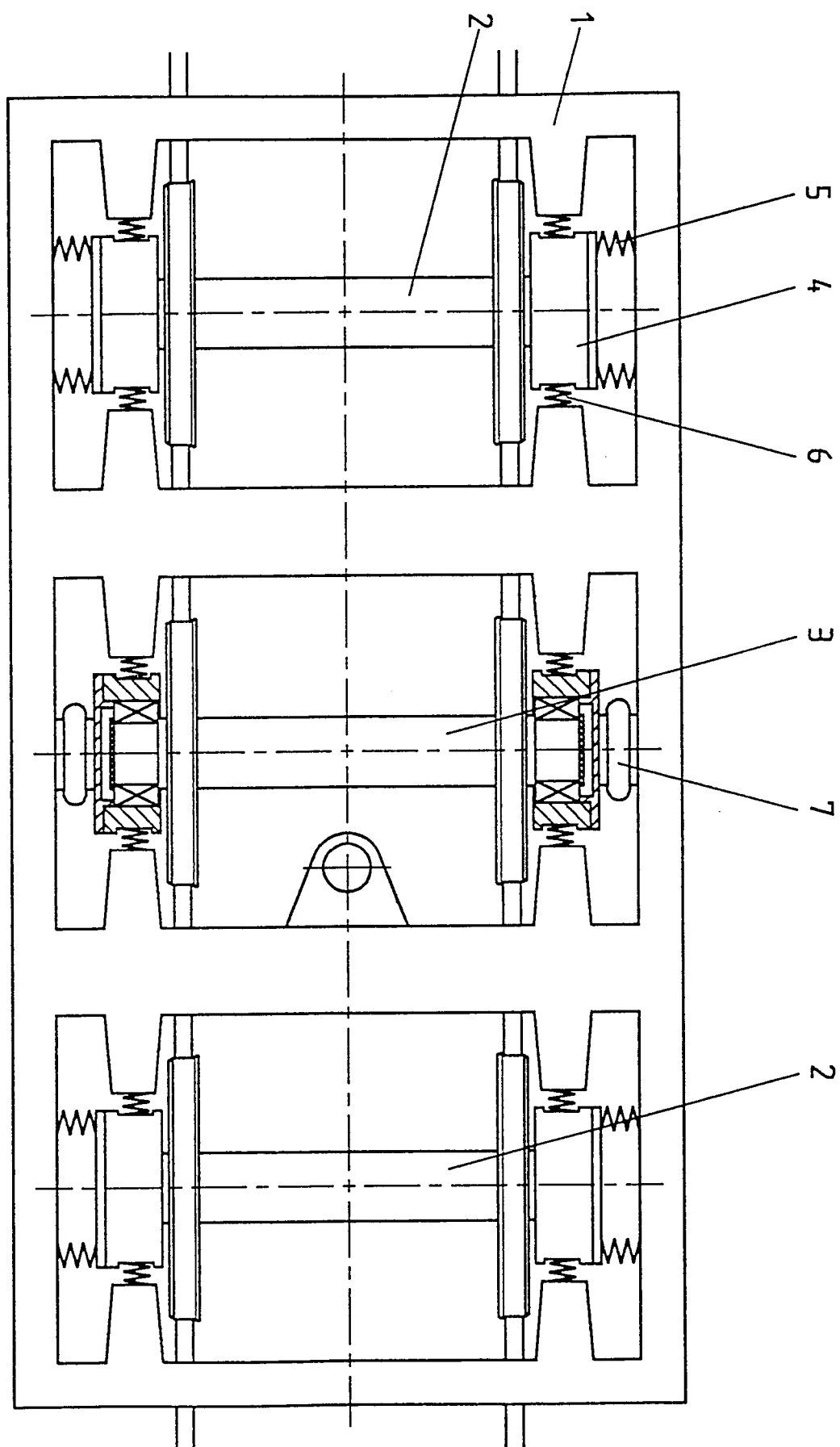
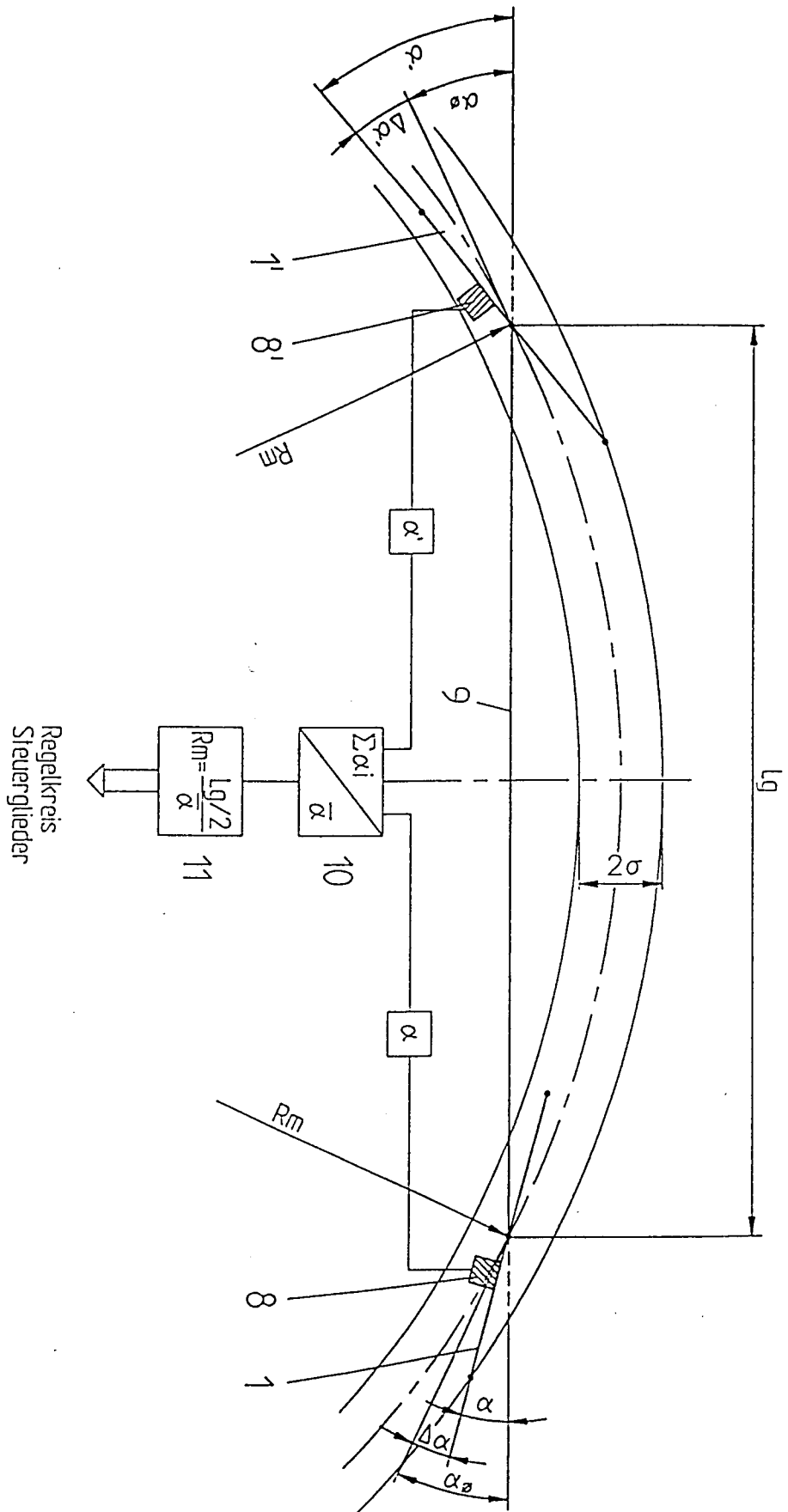


Figure 3



Figur 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 3628

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	FR-A-2 573 023 (SCHNEIDER JEUMONT RAIL) * Seite 3, Zeile 5 - Zeile 17 * * Seite 4, Zeile 3 - Zeile 12; Abbildungen 1-5 *	1	B61F5/38 B61F15/18

A	DE-B-1 156 835 (LINKE - HOFMANN - BUSCH GMBH) * Spalte 2, Zeile 27 - Spalte 3, Zeile 30; Abbildungen 1-4 *	1	

A	DE-A-2 259 035 (LICENTIA PATENT - VERWALTUNGS - GMBH) * Seite 5, Zeile 4 - Seite 6, Absatz 2; Abbildungen 1,2 *	1	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B61F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abchlußdatum der Recherche 01 OKTOBER 1993	Prüfer P. CHLOSTA
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	