

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84113714.4

51 Int. Cl.⁴: **B 61 F 5/44**
 B 61 F 3/16, B 61 F 5/40
 B 61 D 13/00

22 Anmeldetag: 14.11.84

30 Priorität: 28.11.83 DE 3342968

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 19.06.85 Patentblatt 85/25

84 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: DUEWAG Aktiengesellschaft
 Duisburger Strasse 145
 D-4150 Krefeld 11(DE)

72 Erfinder: Frederich, Fritz, Dr.-Ing.
 Brandenburger Strasse 18
 D-4150 Krefeld(DE)

54 Doppelfahrwerk für Schienenfahrzeuge.

57 Zur Verminderung des bei Schienenfahrzeug-Fahrwerken insbesondere in engen Gleisbögen hohen Rad- und Schienenverschleißes und der damit einhergehenden Geräuschbelästigung und des hohen Energieverbrauches wird ein Fahrwerk vorgeschlagen, welches seine Fahrwerks-längsachse durch Drehung oder Verschwenkung unter dem Wagenkasten tangential zur Gleismitte des jeweils befahrenen Gleisbogens ausrichtet, während sich die einzelnen Räder paarweise miteinander gekoppelt mit der Radebene tangential zu den von ihnen benutzten Fahrschienen ausrichten können. Dadurch wird ein fast idealer Bogenlauf der Räder bei minimalen einschlagwinkeln gegenüber dem Fahrwerksrahmen erreicht. Je nach Anwendungszweck können sich unterschiedliche, aber auf demselben Prinzip beruhende Ausführungsformen des beschriebenen Fahrwerks als besonders zweckmäßig herausstellen.

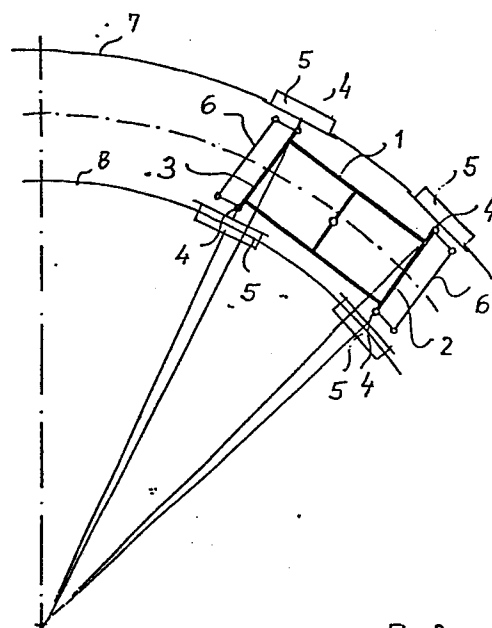


Fig. 2

Doppelfahrwerk für Schienenfahrzeuge

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein für Schienenfahrzeuge vorgesehenes Fahrwerk mit vier oder mehr Rädern, die je für sich um senkrecht zur Gleisfläche im Fahrwerksrahmen befindliche Hochachsen schwenkbar sind.

- 5 Die vorgesehene Anordnung der Räder soll eine selbsttätige Einstellung aller Räder in engen Gleisbögen ermöglichen, wodurch das Fahrwerk zwängungsfrei und damit verschleiß- und geräuscharm Kurven befahren kann. Die zwängungsfreie Bogenfahrt schont nicht nur Räder und Fahrschienen, sondern spart auch wegen des sich einstellenden
- 10 geringen Krümmungswiderstandes Antriebsenergie. Andererseits muß das Fahrwerk einen ruhigen und verschleißarmen Lauf im geraden Gleis bei höheren Fahrgeschwindigkeiten sicher zu lassen.

- Es ist bekannt, daß zur teilweisen Erfüllung dieser Erfordernisse Drehgestelle gebaut werden, bei denen zwei oder mehr Radsätze mit
- 15 fest auf der Radsatzwelle angeordneten und mit dieser gemeinsam rotierenden Rädern in einem gemeinsamen Fahrwerksrahmen gelagert werden. Letzterer ist um einen Drehzapfen am Fahrzeugkasten schwenkbar, so daß sich die Radsätze im Gleisbogen näherungsweise auf dem Gleisverlauf einstellen können und im geraden Gleis ein mehr oder
- 20 weniger guter Fahrzeuglauf gewährleistet wird.

- Es sind ferner Lösungen vorgeschlagen worden, bei denen die Räder einer Fahrwerksseite als sogenannte Losräder unter Weglassung der Radsatzwelle im separaten Fahrwerksrahmen drehbar gelagert sind und jeder Fahrwerksrahmen für sich um je einen Drehzapfen schwenk-
- 25 bar ist. Soweit bekannt, sind derartige Doppel-Drehzapfen-Fahrwerke bisher nicht gebaut worden. [ETR 26(1977)7/8, S.517-522].

- Des weiteren sind Fahrwerke bekannt und erprobt, bei denen einzelne Räder um senkrechte Hochachsen schwenkbar angeordnet sind, wodurch die Räder in die Lage versetzt werden, sich selbsttätig mit der
- 30 Radebene tangential zur Fahrschiene bzw. die Radachse radial zu ihr einzustellen. (Europäische Patentanmeldung Nr. 84 110 722.0)

- Jede der bekannten bzw. vorgeschlagenen vorstehenden Lösungen erfüllt nur einen Teil der an ein energiesparendes, verschleiß- und geräuscharmes und für enge Gleisbögen geeignetes Schienenfahrzeugfahrwerk gestellten Anforderungen. Während die konventionellen
- 5 Drehgestelle und das oben erwähnte Doppel-Drehzapfen-Fahrwerk mit Losrädern eine ideale Einstellung der Räder im Gleisbogen nicht zulassen, ist das Fahrwerk mit einzelnen um Hochachsen schwenkbaren Rädern noch verbesserungsfähig und für größere Fahrzeuggewichte zu ertüchtigen.
- 10 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Fahrwerk vorzustellen, welches enge Gleisbögen und gerade Gleise mit hohen Fahrgeschwindigkeiten energiesparend, verschleiß- und geräuscharm durchfahren kann und für lange schwere Fahrzeuge geeignet ist, die wegen der begrenzten Radlast acht oder mehr Räder benötigen.
- 15 Üblicherweise wird bei langen Fahrzeugen mit mehr als zwei Radsätzen die Bogenfahrt durch konventionelle Drehgestelle ermöglicht, indem wie in Fig. 1 dargestellt der um einen unter dem Fahrzeugkasten 1 angebrachten Drehzapfen 2 schwenkbare Drehgestellrahmen 3 mit den in ihm gelagerten Radsätzen 4 und 5 beide Radsätze solange
- 20 in entgegengesetzten Richtungen verschiebt, wie es die Lage der Schienen 6 und 7 erfordert. Dabei stellen sich die Radsatzwellen nicht in die gewünschten Radialstellungen 8 und 9, sondern bleiben wegen der konstruktiven Gestaltung des Drehgestells parallel zueinander. Die Radebenen stehen in diesem Falle unter unerwünschten
- 25 Anlaufwinkeln zu den Schienen. Außerdem entsprechen die Umfangsgeschwindigkeiten der Räder wegen der Kopplung mit der Radsatzwelle nicht den erforderlichen Abrollgeschwindigkeiten, welche an der bogenäußeren Schiene größer sind als an der im Innenbogen verlegten Fahrschiene.
- 30 Die vorgestellte Erfindung vermeidet die genannten Nachteile. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den folgenden Figuren prinzipartig dargestellt und in den entsprechenden Abschnitten der Beschreibung näher erläutert.
- Um sowohl die Anlaufwinkel zu vermeiden als auch die passenden Ab-

rollgeschwindigkeiten zu ermöglichen, werden nach Fig. 2 an den Enden der fest mit dem Fahrgestellrahmen 1 verbundenen Achsen 2 und 3 um senkrechte Hochachsen 4 schwenkbare Einzelräder 5 angeordnet. Die Räder 5 je einer Achse 2 oder 3 sind mit Spurstangen 6 in ihrer Lenkbewegung miteinander gekoppelt. Sie können sich so paarweise ohne Anlaufwinkel tangential zu den Fahrschienen 7 und 8 einstellen. Wegen der fehlenden Drehzahlkopplung der Räder 5 durch eine rotierende Welle rollen die Räder 5 schlupffrei auf den Fahrschienen 7 und 8 ab. Das dargestellte Prinzip liegt dem Anspruch 1 zugrunde.

Eine Ausgestaltung der Lenkkinematik zeigt Fig. 3. Die um senkrechte Hochachsen 4 schwenkbaren Einzelräder 5 der Achse 2 sind durch die querangeordnete Spurstange 6 in ihrer Lenkbewegung miteinander gekoppelt. Die Räder 5 der Achse 3 dagegen sind durch längs angebrachte Spurstangen 9 und 10 in ihrer Lenkbewegung mit den jeweils auf derselben Fahrschiene 7 oder 8 abrollenden Rädern 5 der Achse 2 verbunden. Das dargestellte Prinzip liegt dem Anspruch 2 zugrunde.

Eine weitere Ausgestaltung der Lenkkinematik zeigt Fig. 4. Die um senkrechte Hochachsen 4 schwenkbaren Einzelräder 5 der Achse 2 sind durch die querangeordnete Spurstange 6 in ihrer Lenkbewegung miteinander gekoppelt. Die Räder 5 der Achse 3 dagegen sind durch diagonal angebrachte Spurstangen 11 und 12 in ihrer Lenkbewegung mit den jeweils auf der gegenüberliegenden Fahrschiene 7 oder 8 abrollenden Rädern 5 der Achse 2 verbunden. Das dargestellte Prinzip liegt dem Anspruch 3 zugrunde.

In bestimmten Anwendungsfällen kann es zweckmäßig sein, wie in Fig. 5 dargestellt, die Achsen 2 und 3 des Fahrwerks durch einen an die Achsmitten angeschlossenen mittleren Längsträger 13 zu verbinden, wobei der Längsträger 13 auch der Antriebsblock eines Zweiachs-Längsantriebes sein kann. Das dargestellte Prinzip liegt dem Anspruch 4 zugrunde.

Ein besonders zweckmäßiges Beispiel der Erfindung kann das in Fig. 6 dargestellte Prinzip sein. Die beiden Achsen 2 und 3, welche

die um Hochachsen 4 schwenkbaren Einzelräder 5 tragen, sind gelenkig an die äußeren Längsträger 14 und 15 angeschlossen. Die Längsträger 14 und 15 können um Drehpunkte 16 und 17 wenden, welche unmittelbar am Fahrzeugkasten 18 angeschlossen sind. Das dargestellte Prinzip liegt dem Anspruch 5 zugrunde.

In Fig. 7 wird die Schwenkbarkeit der Längsträger 14 und 15 unter dem Fahrzeugkasten 18 in an sich bekannter Weise durch Längslenker 19 und 20, welche die Längsträger 14 und 15 mit dem Wagenkasten 18 gelenkig verbinden, und Federn 21 und 22 zur elastischen Seitenabstützung bewerkstelligt. Wegen der Übersichtlichkeit sind die Spurstangen in der Darstellung weggelassen worden. Das dargestellte Prinzip liegt dem Anspruch 6 zugrunde.

An Stelle der beiden äußeren Längsträger können, wie in Fig. 8 wiedergegeben, die beiden Achsen 2 und 3 auch durch einen gelenkig in der Mitte der Achsen 2 und 3 angeschlossen mittleren Längsträger 23 verbunden sein. Die Verbindung zum Wagenkasten kann durch einen Drehzapfen 24 oder einen Längslenker und seitliche Federn erfolgen. Das dargestellte Prinzip liegt dem Anspruch 7 zugrunde.

In einer weiteren besonders wirkungsvollen Ausgestaltung der Erfindung wird nach Fig. 9 auf die Achsen völlig verzichtet. Die senkrechten Hochachsen 4 für die Schwenkbarkeit der Räder 5 sind direkt mit den seitlichen Längsträgern 14 und 15 verbunden. Die Längsträger 14 und 15 können um Drehzapfen 16 und 17 wenden oder sind über nicht dargestellte Längslenker und seitliche Federn einstellbar mit dem Wagenkasten verbunden. Die Wendebewegung der Längsträger 14 und 15 ist miteinander durch die querangeordneten Verbindungsstangen 25 und 26 gekoppelt, die gelenkig an die Längsträger 14 und 15 angeschlossen werden. Das dargestellte Prinzip liegt dem Anspruch 8 zugrunde.

Fig. 10 zeigt ebenfalls ein Fahrwerk mit direkt an den seitlichen Längsträgern 14 und 15 angeschlossen schwenkbaren Rädern 5. Die seitlichen Längsträger 14 und 15 sind auf einem Querträger 27 drehbar gelagert. Der Querträger 27 ist seinerseits über den mittleren Drehzapfen 24 mit dem Wagenkasten verbunden. Das dargestellte Prin-

zip liegt dem Anspruch 9 zugrunde.

An Stelle des mittleren Drehzapfens ist nach Fig. 11 die Verbindung des Fahrwerks mit dem Wagenkasten durch einen in der Mitte des Querträgers 27 angreifenden Längslenker 28 und seitlich angeordnete quer wirkende Federn 29 und 30 realisiert. Das dargestellte Prinzip liegt dem Anspruch 10 zugrunde.

Die perspektivische Prinzipdarstellung der Fig. 12 zeigt wiederum ein Fahrwerk mit zwei seitlichen Längsträgern 14 und 15 mit den senkrechten Hochachsen 4 für die Schwenkbarkeit der durch querangeordnete Spurstangen 6 jeweils paarweise miteinander gekoppelten Räder 5. Die Längsträger 14 und 15 werden durch gelenkig an diesen angeschlossene querliegende Verbindungsstangen 25, 26 und 31 miteinander verbunden, wobei die Verbindungsstangen 25 und 26 unterhalb der Achsmitte der Räder 5 und die Verbindungsstange 31 oberhalb der Achsmitte liegen. Die elastische Abstützung des Wagenkastens auf dem Fahrwerk erfolgt über vertikale Federn 32 und 33 und die querliegenden Federn 29 und 30. Zur Übertragung von Längskräften dienen die an den seitlichen Längsträgern 14 und 15 gelenkig angeschlossenen seitlichen Längslenker 19 und 20. Das dargestellte Prinzip liegt dem Anspruch 11 zugrunde.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen
und Begriffsbestimmungen

I Zum Stand der Technik gemäß Fig. 1

- 1 Fahrzeugkasten
- 2 Drehzapfen
- 3 Drehgestellrahmen
- 4) Radsatz
- 5)
- 6) Schiene
- 7)
- 8)
- 9) gewünschte Radialeinstellungen der Radsätze

II zu den Fig. 2 - 12

- 1 Fahrgestellrahmen
- 2)
- 3) Achse
- 4 senkrechte Hochachse
- 5 schwenkbares Einzelrad
- 6 Spurstange
- 7)
- 8) Fahrschiene
- 9)
- 10) längs angebrachte Spurstange
- 11)
- 12) diagonal angebrachte Spurstange
- 13 mittlerer Längsträger (auch Antriebsblock eines
Zweiachs-Längsantriebes)
- 14)
- 15) äußere Längsträger
- 16)
- 17) Drehpunkt
- 18 Fahrzeugkasten
- 19)
- 20) Längslenker
- 21)
- 22) Feder
- 23 Längsträger

- 24 Drehzapfen
- 25) querangeordnete Verbindungsstange
- 26)
- 27 Querträger
- 28 Längslenker
- 29) seitlich angeordnete, quer wirkende Feder
- 30)
- 31 querliegende Verbindungsstange
- 32)
- 33) vertikale Feder

DUEWAG AKTIENGESELLSCHAFT
4150 Krefeld-Uerdingen

M. 1115 E

Patentansprüche:

1. Fahrwerk für Schienenfahrzeuge, insbesondere für Strecken mit vielen und engen Gleisbögen, zur Erzielung eines Schienen und Räder schonenden verschleißarmen Fahrzeugslaufs, dadurch gekennzeichnet, daß im Dreh-
5 oder Fahrgestellrahmen (1) an der Stelle der sonst üblichen Radsätze fest oder gefedert, aber nicht drehbar gelagerte Achsen (2, 3) angeordnet sind, die an ihren Enden um senkrechte Hochachsen (4) schwenkbare Einzelräder (5) aufnehmen, wobei die Räder (5) jeder
10 Achse (2, 3) durch eine Spurstange (6) in ihrer Lenkbewegung im Sinne einer selbsttätigen und winkelrichtigen Einstellung der Räder (5) zu den Schienen (7, 8) gekoppelt sind. (Fig. 2)
- 15 2. Fahrwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die schwenkbaren Räder (5) nur einer Achse (2) durch eine querangeordnete Spurstange (6) miteinander und die Räder (5) jeder Fahrwerksseite zusätzlich durch längs angebrachte Spurstangen (9, 10) gekoppelt
20 sind und sich dadurch winkelrichtig in Gleisbögen einstellen können. (Fig. 3)
- 25 3. Fahrwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die schwenkbaren Räder (5) nur einer Achse (2) durch eine querangeordnete Spurstange (6) miteinander und mit den schwenkbaren Rädern (5) der anderen Achse (3) durch diagonal angeordnete Spurstangen (11, 12) gekoppelt sind und sich dadurch winkelrichtig in Gleisbögen einstellen können. (Fig. 4)
- 30 4. Fahrwerk nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß an Stelle der die beiden Achsen (2, 3) verbindenden äußeren Längsträger (14, 15) des Drehgestell-

rahmens ein Längsträger (13) in der Mitte zwischen den Achsen (2, 3) angeordnet wird. (Fig. 5)

5 5. Fahrwerk nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden die Achsen (2, 3) verbindenden äußeren Längsträger (14, 15) gelenkig an den Achsen (2, 3) angeschlossen sind, jeder Längsträger (14, 15) um einen separaten Drehpunkt (16, 17) wenden kann, und die Achsen (2, 3) dadurch parallel zu sich selbst verschoben
10 werden. (Fig. 6)

6. Fahrwerk nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß an Stelle der Drehpunkte (16, 17) die Längsträger (14, 15) durch Längslenker (19, 20) und Querfedern
15 (21, 22) mit dem Wagenkasten verbunden sind. (Fig. 7)

7. Fahrwerk nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß an Stelle der die beiden Achsen (2, 3) gelenkig verbindenden äußeren Längsträger (14, 15) ein Längsträger (23) in der Mitte zwischen den Achsen (2, 3) angeordnet wird. (Fig. 8)
20

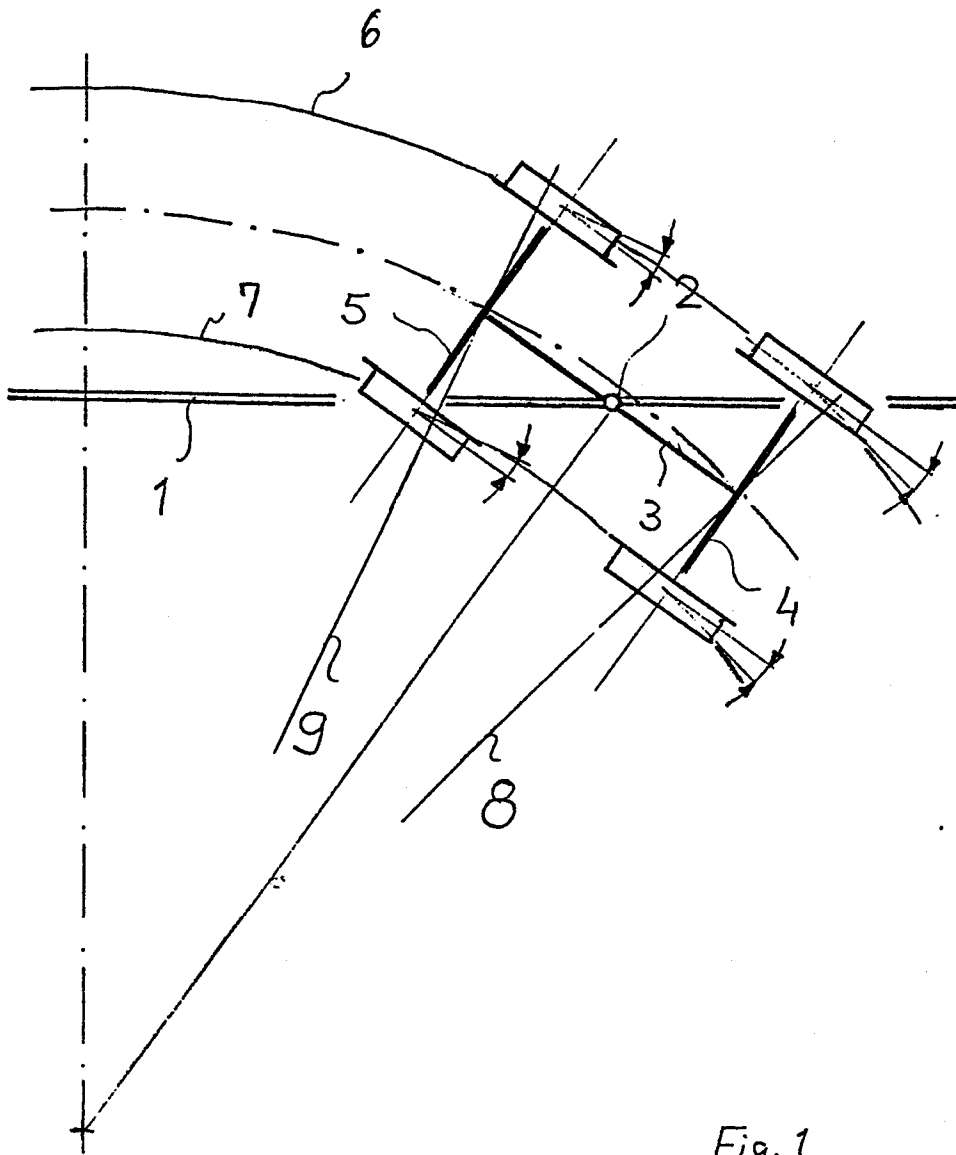
8. Fahrwerk nach Anspruch 1, 2, 3 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die um senkrechte Hochachsen (4) schwenkbaren Einzelräder (5) - unter Wegfall der Achsen (2, 3) - schwenkbar direkt an den Längsträgern (14, 15) angeordnet sind, die Längsträger (14, 15) je für sich um einen separaten Drehpunkt (16, 17) wenden können und untereinander durch querangeordnete Verbindungsstangen (25, 26) in ihrer Wendebewegung gekoppelt sind. (Fig. 9)
25
30

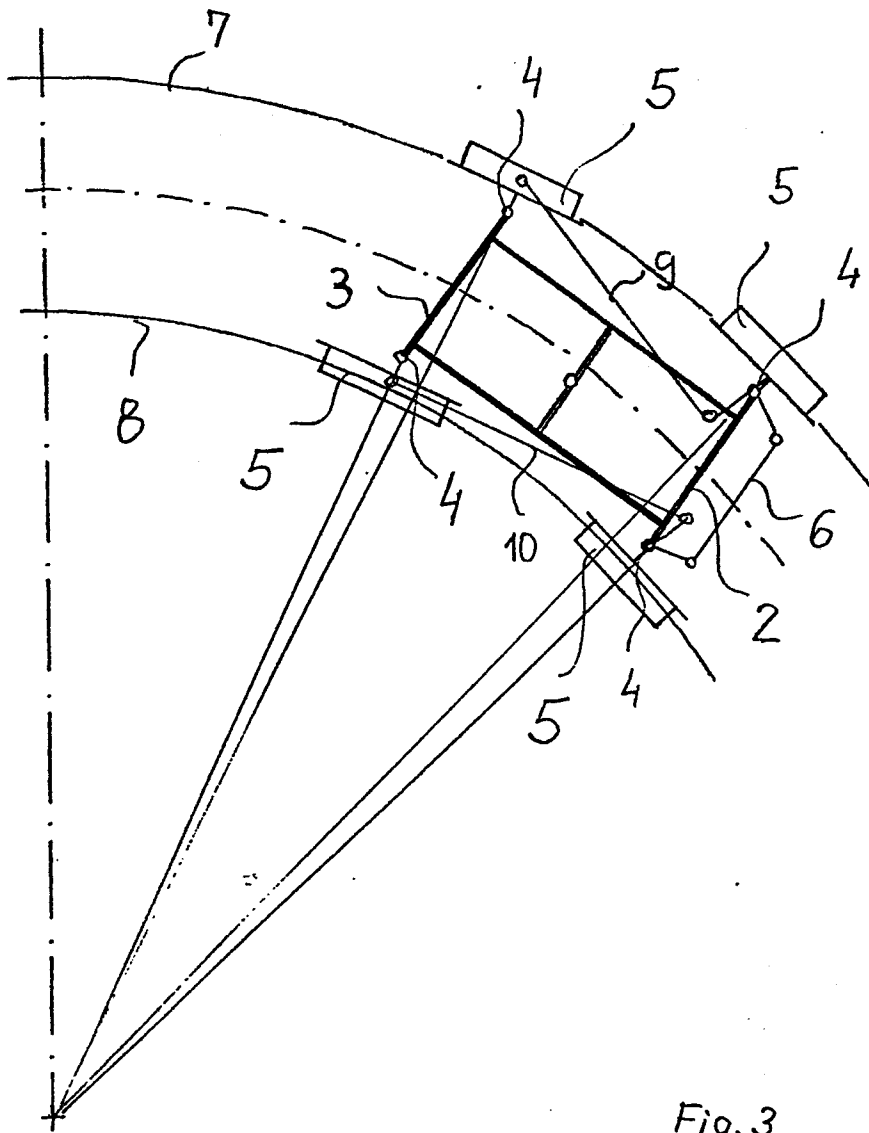
9. Fahrwerk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Längsträger (14, 15) durch einen in der Mitte an einem Drehzapfen (24) gelagerten Querträger (27) in ihrer Wendebewegung miteinander gekoppelt sind und jeder Längsträger (14, 15) durch eine drehbare La-
35

gerung auf dem Querträger (27) Nickbewegungen ausführen kann. (Fig. 10)

10. Fahrwerk nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
5 daß an die Stelle des Drehzapfens (24) ein mittlerer Längslenker (28) und querangeordnete Federn (29, 30) treten. (Fig. 11)

11. Fahrwerk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
10 daß zusätzlich zu den zwei querangeordneten Verbindungsstangen (25, 26) eine weitere Verbindungsstange (31) vorgesehen ist, wobei die beiden querangeordneten Verbindungsstangen (25, 26) unterhalb einer durch die Radmitten gelegt gedachten horizontalen Ebene und die
15 weitere Verbindungsstange (31) oberhalb derselben angebracht werden. (Fig. 12)





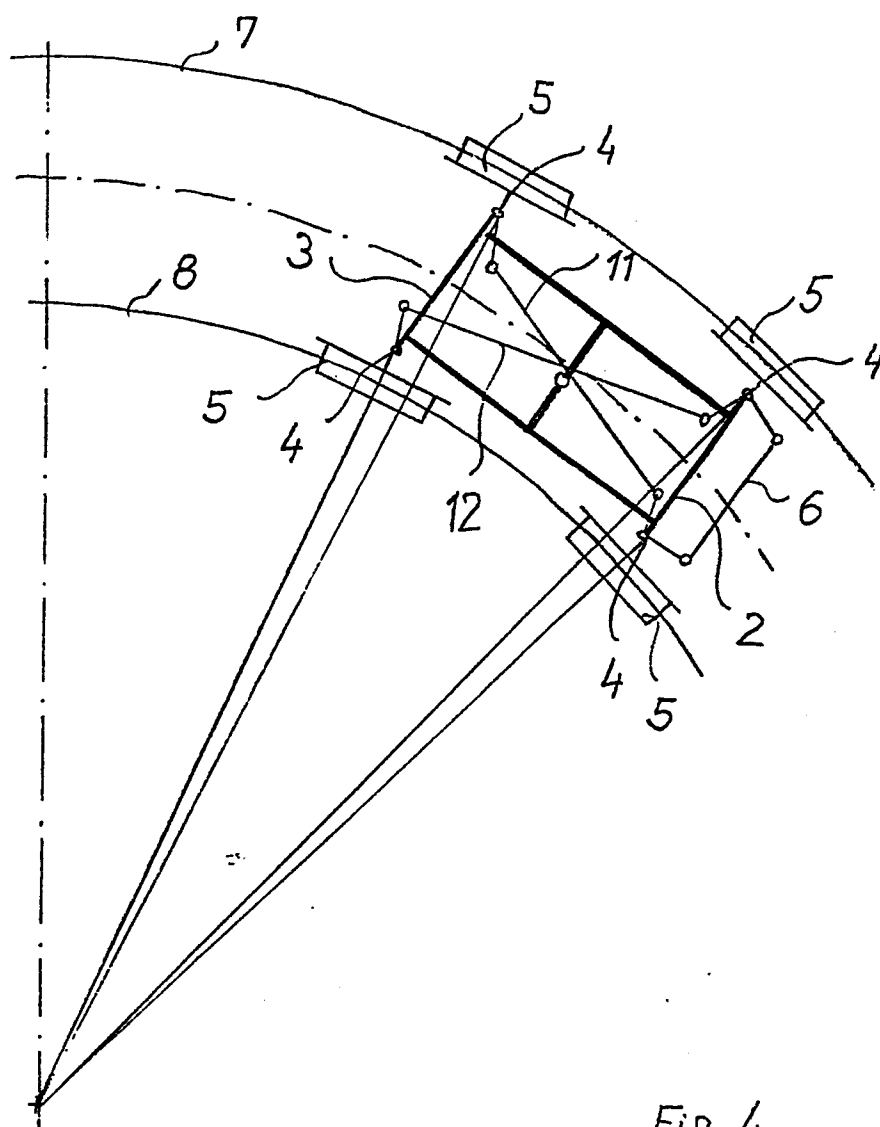


Fig. 4

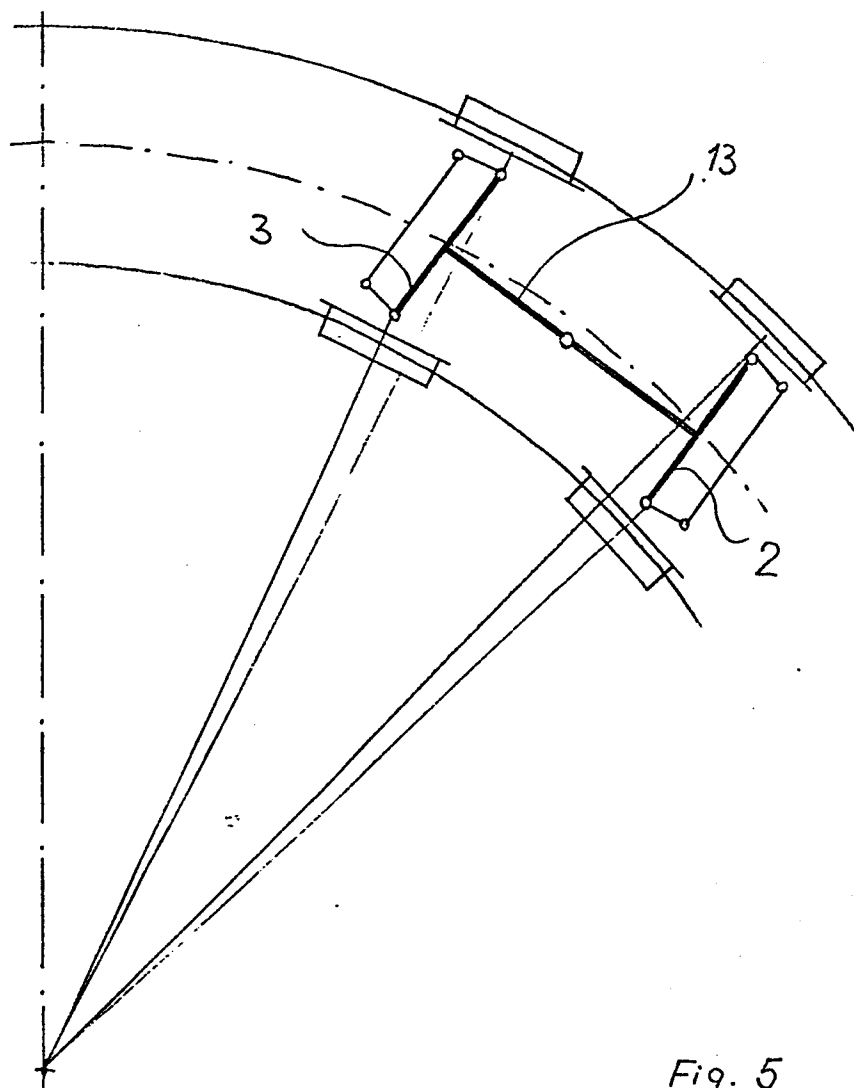


Fig. 5

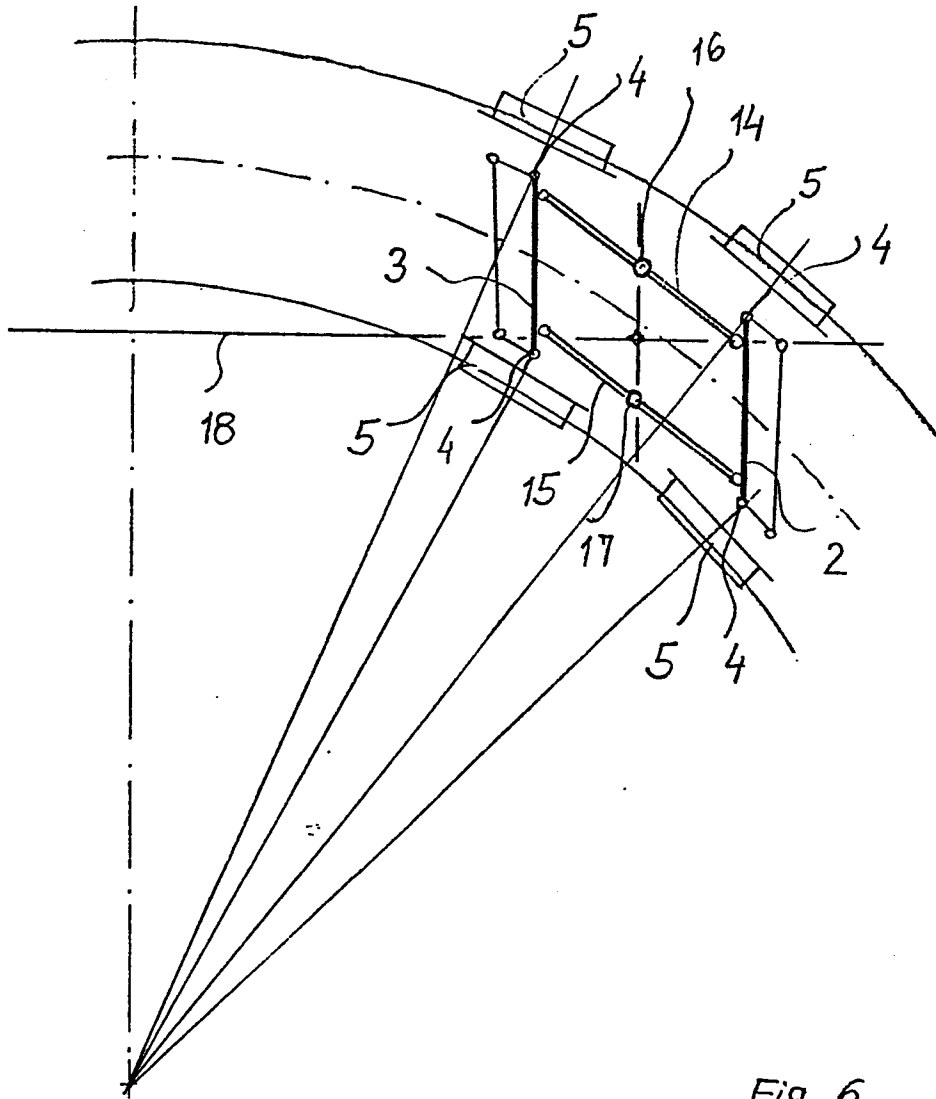


Fig. 6

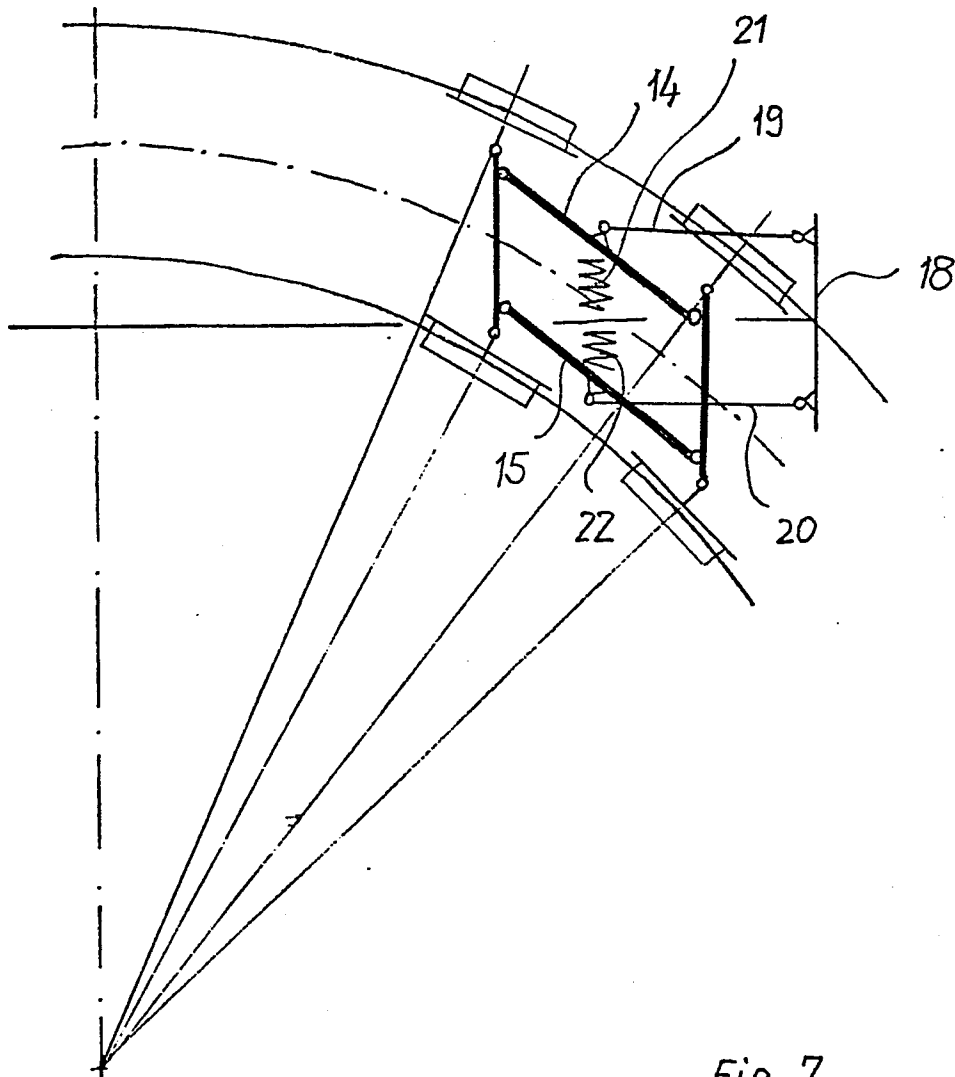


Fig. 7

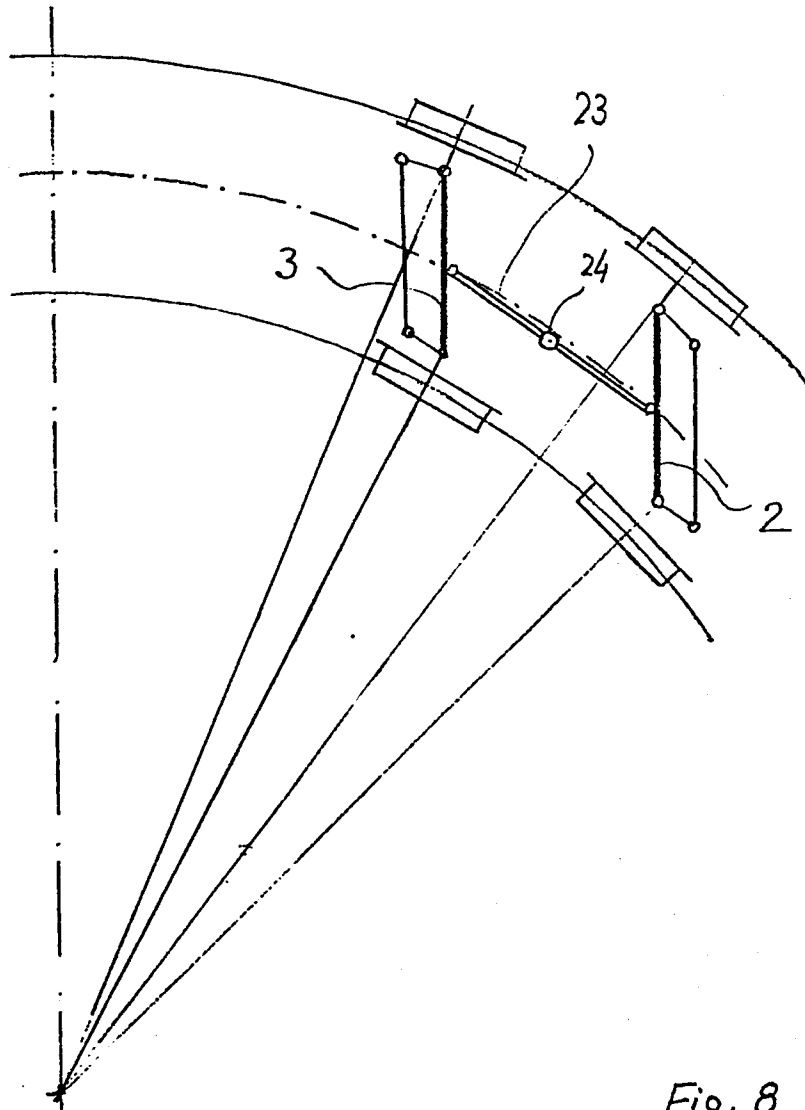


Fig. 8

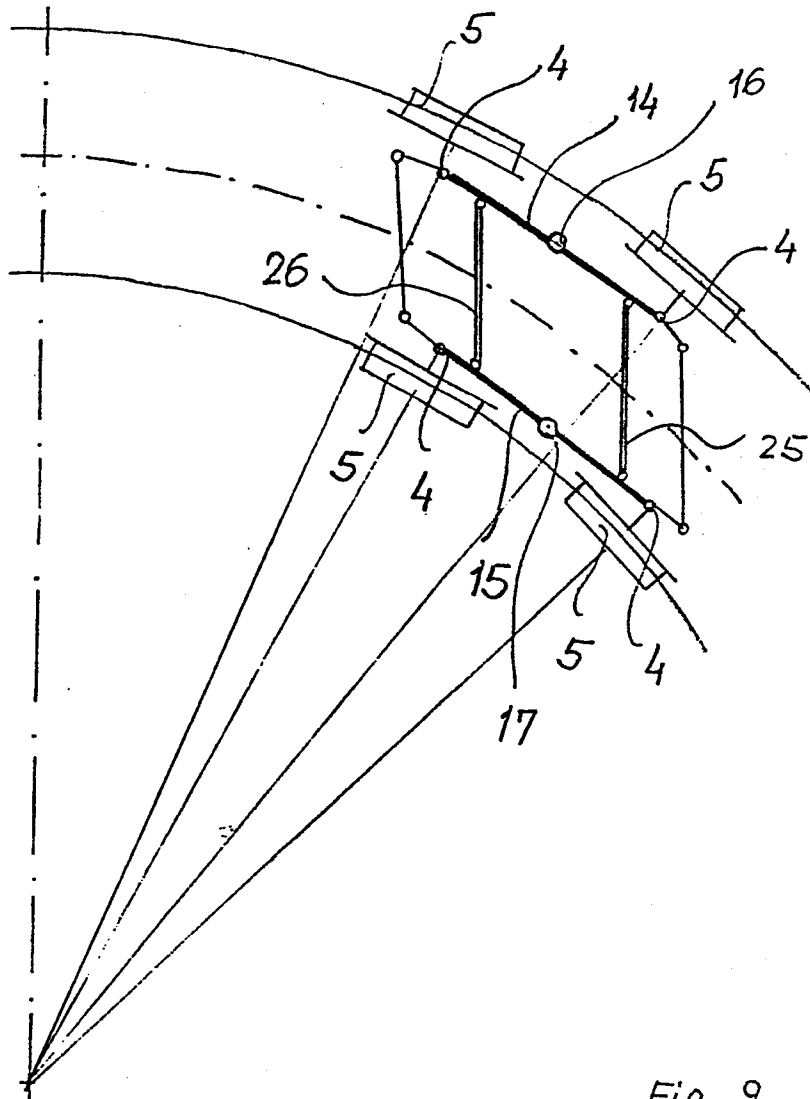


Fig. 9

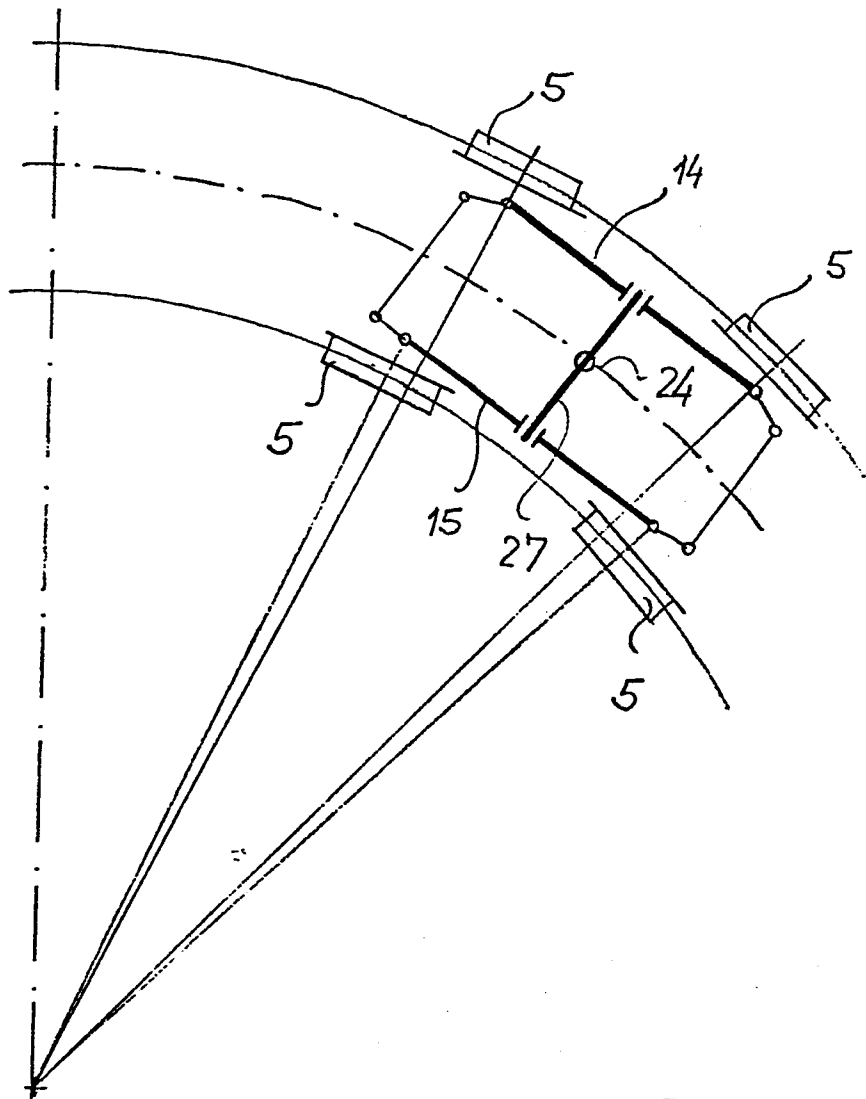


Fig. 10

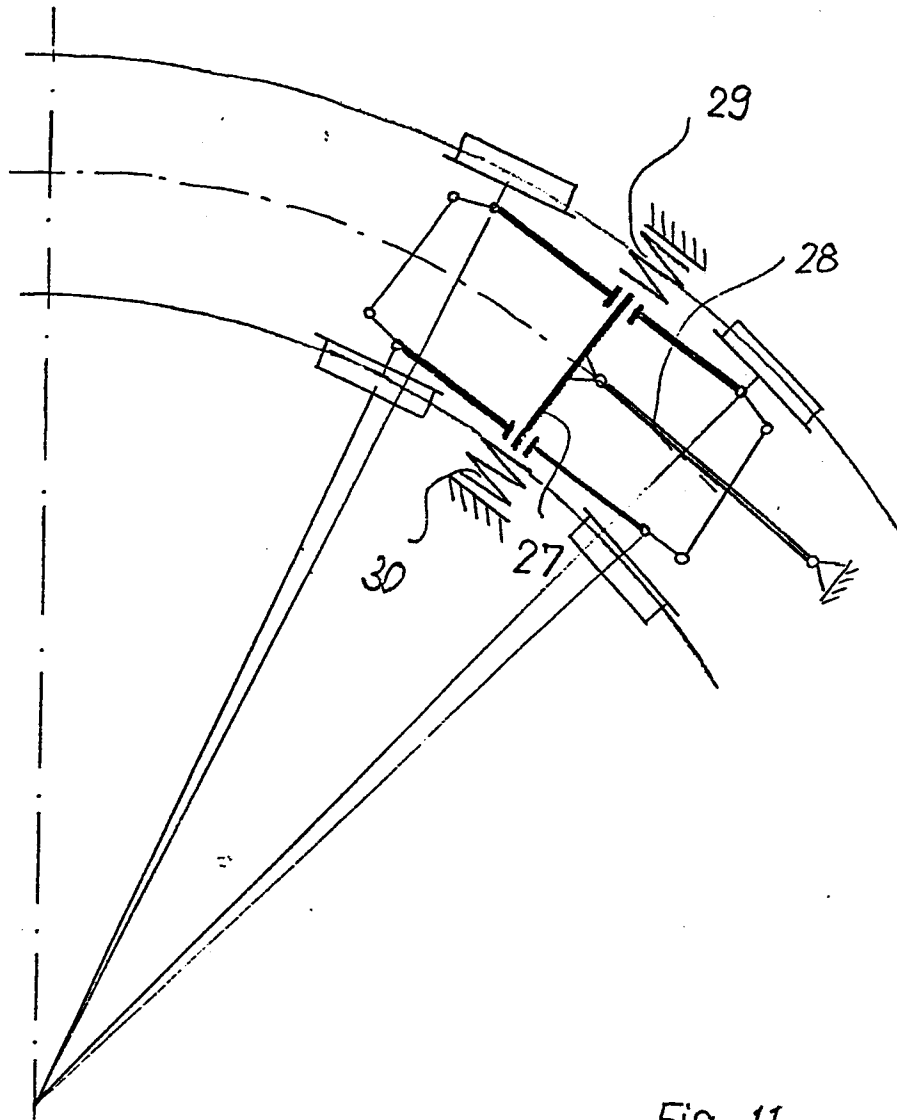


Fig. 11

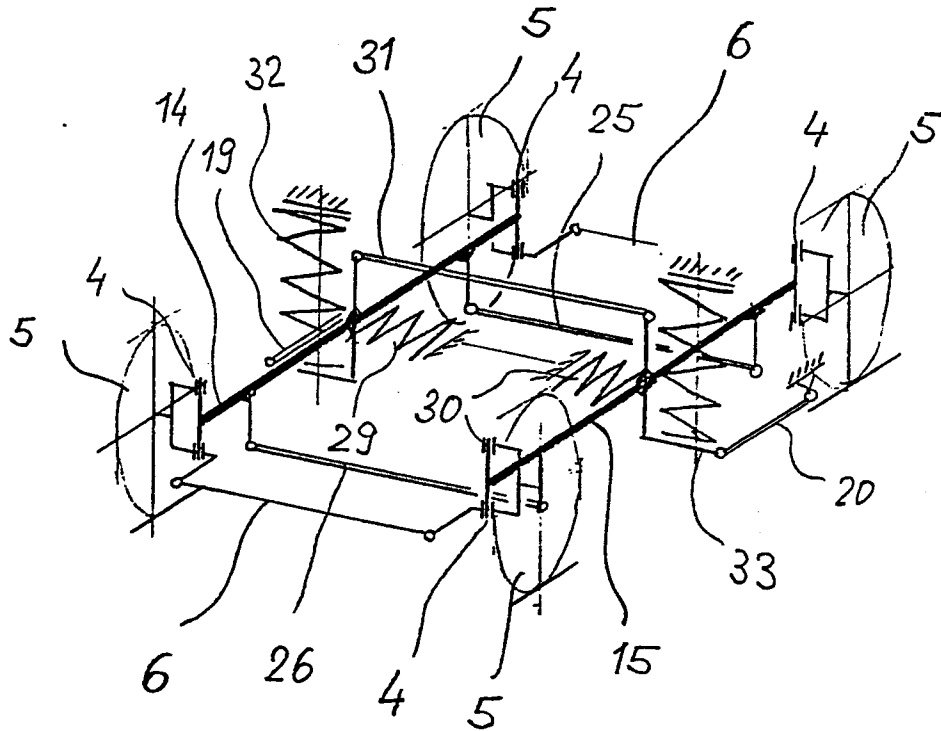


Fig. 12



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0144821

Nummer der Anmeldung

EP 84 11 3714

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	EP-A-0 060 000 (CONST. FERROVIAIRES ET METALLIQUES) * Insgesamt *	1	B 61 F 5/44 B 61 F 3/16 B 61 F 5/40 B 61 D 13/00
X	FR-A-1 079 066 (AHRENS) * Insbesondere Abbildungen 2,6 *	1,6	
X	GB-A- 777 520 (ACF) * Insbesondere Abbildung 4 *	1	
Y	US-A-3 254 610 (ROLEY) * Insbesondere Abbildung 1 *	1	
Y	US-A-3 002 470 (FLOWERS) * Insbesondere Abbildungen 4,5 *	1	
A	FR-A-1 109 124 SIEGENER EISENBAHNBEDARF AG) * Insbesondere Abbildung 3 *	1,7	
A	DE-C- 213 268 (MAN)	1	
A	FR-A- 809 635 (VRL)	1	
A	DE-C- 850 624 (TITTELBACH)	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24-01-1985	Prüfer SCHMAL R.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 Patentdokument, 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			