



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 592 950 A1**

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: **93116276.2**

Int. Cl.<sup>5</sup>: **B61F 5/10, B61F 5/24**

Anmeldetag: **08.10.93**

Priorität: **14.10.92 DE 4234535**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.04.94 Patentblatt 94/16**

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE DK ES FR GB IT LI SE**

Anmelder: **ABB HENSCHEL WAGGON UNION  
GmbH  
Miraustrasse 30  
D-13509 Berlin(DE)**

Erfinder: **Ahlborn, Günter**

**Holunderweg 26  
D-57076 Siegen(DE)  
Erfinder: Lohmann, Alfred  
Rinsdorfer Strasse 17  
D-57080 Siegen(DE)  
Erfinder: Kampmann, Gerhard  
Burgstrasse 11  
D-57250 Netphen(DE)**

Vertreter: **Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al  
c/o ABB Patent GmbH,  
Postfach 10 03 51  
D-68128 Mannheim (DE)**

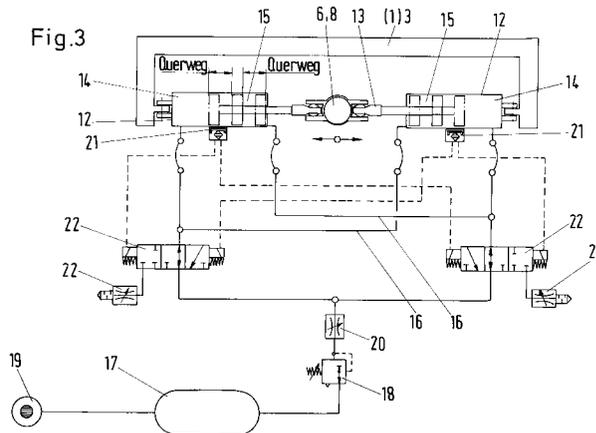
**Laufwerk für Schienenfahrzeuge.**

Die Erfindung betrifft ein Laufwerk für Schienenfahrzeuge bei dem ein Querfederweg zwischen dem Wagenkasten (9) des Schienenfahrzeugs und den Rädern oder Radsätzen (4) des Laufwerks vorhanden ist.

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Entkopplung zwischen Wagenkasten (9) und Rädern oder Radsätzen (4) zu finden, die nicht nur in der Geraden, sondern auch bei Bogenfahrt unter Fliehkraftüberschuß so wirkt, daß die Entkopplung im Bogen nahezu derjenigen in der Geraden entspricht.

Dieses Ziel wird dadurch erreicht, daß Wagenka-

sten (9) und Räder bzw. Radsätze (4) direkt oder unter Zwischenschaltung von Bauteilen des Laufwerks durch ein Stellelement Luftzylinder (12) miteinander verbunden sind, daß mit variabler Federkraft den Wagenkasten (9) bei Fliehkraftüberschuß federnd nahe der Mittellage hält. Hierbei ist die Federkraft des Stellelementes Luftzylinder (12) gesteuert durch einen die Relativbewegung zwischen Wagenkasten (9) und Räder oder Radsätzen (4) messenden Weg- und/oder Kraftsensor (Wegmesser 21) einen diesem nachgeschalteten Regelkreis (Steuerelement 22).



**EP 0 592 950 A1**

Die Erfindung betrifft ein Laufwerk für Schienenfahrzeuge bei dem ein Querfederweg zwischen dem Wagenkasten des Schienenfahrzeugs und den Rädern oder Radsätzen des Laufwerks vorhanden ist.

Der genannte Querfederweg ist erforderlich, um eine Entkopplung zwischen den Rädern bzw. Radsätzen des Laufwerks und dem Wagenkasten zu erreichen. Diese Entkopplung ist notwendig, um ein hohes Maß an Laufkomfort zu gewährleisten und unerwünschte Querstöße im Wagenkasten zu vermeiden.

Bekannt sind Entkopplungen mit linear oder progressiv ansteigenden Querkennlinien und linear bzw. progressiv bzw. linear und dann progressiv verlaufenden Querkennlinien. Der Querweg zwischen Wagenkasten und Rädern oder Radsätzen ist begrenzt durch die Anforderung an größtmöglichen Fahrgastraum oder Wagenquerschnitt einerseits und dem zur Verfügung stehenden Umgrenzungsprofil für Schienenfahrzeuge andererseits. Üblicherweise wird ein Teil des zur Verfügung stehenden Querweges durch die meist lineare Quersteifigkeit der Vertikalfeder und zur Abdeckung größerer quasistatischer Fliehkräfte bei Bogenfahrt ein weiterer Teil des zur Verfügung stehenden Querweges durch eine progressive zusätzliche Querverfederung, z. B. in Form eines Gummipuffers genutzt.

Nachteilig bei dieser vorbeschriebenen Querkopplung ist, daß bei Bogenfahrt schon unter geringem Fliehkraftüberschuß der Wagenkasten sich im Bereich der progressiven Querkennlinie befindet. Da der Fliehkraftüberschuß bei Bogenfahrt kontinuierlich wirkt, ergibt sich für diesen Zustand ein neuer quasistatischer Gleichgewichtszustand. Aufgrund von Gleislagefehlern wird das Fahrzeug in diesem neuen Gleichgewichtszustand noch mit Stößen beaufschlagt. Diese Stöße werden durch die höhere Quersteifigkeit dieses Gleichgewichtszustandes (Progressivität des Querpuffers) mit einer harten Kopplung zwischen Wagenkasten und Rädern oder Radsätzen in den Wagenkasten übertragen.

Das Ziel der Erfindung bestand darin, eine Entkopplung zwischen Wagenkasten und Rädern oder Radsätzen zu finden, die nicht nur in der Geraden, sondern auch bei Bogenfahrt unter Fliehkraftüberschuß so wirkt, daß die Entkopplung im Bogen nahezu derjenigen in der Geraden entspricht.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß Wagenkasten und Räder bzw. Radsätze direkt oder unter Zwischenschaltung von Bauteilen des Laufwerks durch ein Stellelement miteinander verbunden sind, daß mit variabler Federkraft den Wagenkasten bei Fliehkraftüberschuß federnd nahe der Mittellage hält. Hierbei ist die

Federkraft des Stellelementes gesteuert durch einen die Relativbewegung zwischen Wagenkasten und Rädern oder Radsätzen messenden Weg- und/oder Kraftsensor und einen diesem nachgeschalteten Regelkreis. Das Stellelement ist dabei hydraulisch, pneumatisch oder elektromotorisch beaufschlagbar.

Durch die Erfindung wird vorteilhaft auch im Bogenlauf eine gute Entkopplung zwischen Wagenkasten und Rädern oder Radsätzen erreicht. Der Laufkomfort wird dadurch im Bogenlauf wesentlich verbessert. Querstöße werden vermieden und das Durchleiten von hochfrequenten Querschwingungen unterbleibt.

Durch die Regelung kann weiter eine geringe Quersteifigkeit im jeweiligen Gleichgewichtszustand erreicht werden.

Einzelheiten der Erfindung sind an Hand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung erläutert.

Es zeigen

Fig 1 Die Draufsicht auf ein Laufwerk gemäß der Erfindung

Fig 2 Den Schnitt nach Linie II/II der Fig 1

Fig 3 Eine schematische Darstellung der aktiven Querfeder des Laufwerks nach Fig 1

Fig 4 Die Querfederkennlinie eines Schienenfahrzeuges konventionell und mit Entkopplung gemäß der Erfindung

Das in der Zeichnung dargestellte Laufwerk besteht im wesentlichen aus einem H-förmigen Laufwerkrahmen (1) mit zwei Querträgern (2). An den Seitenlangträgern (3) des Laufwerkrahmens (1) sind Radsätze (4) über Primärfedern (5) gelagert. Zwischen den Querträgern (2) des Laufwerkrahmens ist ein Wiegenquerträger (6) über Luftfedern (7) auf den Seitenlangträgern (3) abgestützt. Zentrisch in dem Wiegenquerträger (6) ist eine Aufnahme für den Drehzapfen (8) des Wagenkasten (9) vorgesehen. Auf dem Wiegenquerträger (6) befinden sich nahe dessen Querenden Gleitstücke (10) zur Auflage des Wagenkasten (9).

Der Wagenkasten (9) ist mit dem Wiegenquerträger (6) quer beweglich über die Luftfeder (7) auf dem Laufwerkrahmen (1) gelagert.

An den Seitenlangträgern (3) des Laufwerkrahmens (1) ist innen je ein Luftzylinder (12) gelenkig befestigt, der mit seiner Kolbenstange (13) ebenfalls gelenkig am Wiegenquerträger (6) gelagert ist. Die Luftzylinder (12) sind doppelt wirkend ausgebildet. Beide Arbeitsräume (Kolbenraum (14) und Ringraum (15)) jeden Luftzylinders (12) sind durch Luftleitungen (16) verbunden, wobei der Kolbenraum (14) jeweils eines Luftzylinders (12) mit dem Ringraum (15) des anderen Luftzylinders (12) durch die Luftleitungen (16) verbunden ist. Die Luftleitungen (16) wiederum sind verbunden mit einem Luftbehälter (17), der von einem Druckluftherzeuger

(19) gefüllt wird. Ein dem Luftbehälter (17) nachgeschaltetes Überdruckventil (18) sowie ein Luftmengenregler (20) regeln generell die Luftzufuhr zu den Steuerelementen (22).

Jeder Luftzylinder (12) ist mit einem Wegmesser (21) ausgestattet, über den in die Luftleitungen (16) zwischengeschaltete Steuerelemente (22) die Luftzufuhr bzw. Luftentnahme der Luftzylinder (12) geregelt wird.

In Mittenstellung des Wagenkastens (9) ist jeder Arbeitsraum (Kolbenraum (14), Ringraum (15)) jeden Luftzylinders (12) mit gleich hohem Luftdruck beaufschlagt. In dieser Stellung sind alle Arbeitsräume (Kolbenraum (14), Ringraum (15)) der Luftzylinder (12) über die Luftleitungen (16) durchgängig miteinander verbunden. Es kann ein Austausch der unter Druck stehenden Luftmengen beider Luftzylinder (12) ohne Rückstellkräfte stattfinden.

Bei einem Auswandern des Wagenkastens (9) mit dem Wiegenquerträger (6) aus der Mittelstellung, z. B. bei Kurvenfahrt, durch den Fliehkraftüberschuß mißt der Wegmesser (21) der Luftzylinder (12) den Querweg und gibt diese Information an die Steuerelemente (22) weiter.

Das Steuerelement (22), daß in die Luftleitung (16) der belasteten Arbeitsräume (Kolbenraum (14), Ringraum (15)) beider Luftzylinder (12) zwischengeschaltet ist, sperrt jetzt diese Luftleitung (16) und bewirkt damit ein statisches Luftpolster, während das Steuerelement (22), daß in die Luftleitung der unbelasteten Arbeitsräume (Kolbenraum (14), Ringraum (15)) der Luftzylinder (12) zwischengeschaltet ist, die in diesen Arbeitsräumen vorhandene Druckluft abblasen läßt. Durch die so entstehende Druckminderung in den unbelasteten Arbeitsräumen (Kolbenraum (14) bzw. Ringraum (15)) der beiden Luftzylinder (12) kommt das in den belasteten Arbeitsräumen abgesperrte Luftpolster voll zum Tragen. Die Querkraft wird abgefangen und der Wagenkasten (9) mit dem Wiegenquerträger (6) etwa in Mittellage zurückgeführt. Nach Beendigung des Fliehkraftüberschusses, d. h. bei Geradeausfahrt des Fahrzeugs wird über die entsprechende Information des Wegmessers (21) an die Steuerelemente (22) die Ausgangssituation wieder hergestellt. Der Wegmesser (21) und die Steuerelemente (22) sind zweckmäßiger Weise so ausgebildet, bzw. eingestellt, daß geringe Querwege des Wagenkastens (9) mit dem Wiegenquerträger (6), z. B. beim Sinuslauf in der Geraden und bei Gleislagefehlern in der Geraden die Steuerelemente nicht ansprechen lassen.

Es ist weiter denkbar, anstelle der zwei Luftzylinder (12) gemäß vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel nur einen Luftzylinder (12) zu verwenden.

Es ist weiter denkbar, anstelle der Druckluftelemente, Hydraulikelemente mit Gaspolster zu ver-

wenden. Es ist auch weiter denkbar, die Stellelemente elektromotorisch, eventuell mit Gaspolster zu beaufschlagen.

Es ist ebenso denkbar, daß mittels einer entsprechenden Elektronik die Steuerelemente so geregelt werden, daß eine beliebige Kennlinie der Querentkopplung erreicht wird.

Die Anordnung der Erfindung ist nicht auf das in der Ausführung beschriebene Beispiel beschränkt. Sie kann vorteilhaft auch direkt zwischen Wagenkasten und Rädern oder Radsätzen, ggf. unter Zwischenschaltung geeigneter Bauelemente an anderer Stelle angeordnet sein.

## 15 Patentansprüche

1. Laufwerk für Schienenfahrzeuge, bei dem ein Querfederweg zwischen dem Wagenkasten des Schienenfahrzeugs und den Rädern oder Radsätzen des Laufwerks vorhanden ist, dadurch gekennzeichnet, daß Wagenkasten (9) und Räder oder Radsätze (4) des Laufwerks direkt oder unter Zwischenschaltung von Bauteilen des Laufwerks durch ein Stellelement (Luftzylinder (12)) miteinander verbunden sind, das mit variabler Federkraft den Wagenkasten (9) bei Fliehkraftüberschuß federnd nahe der Mittellage hält.
2. Laufwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Federkraft des Stellelements (Luftzylinder (12)) gesteuert ist durch einen die Relativbewegung zwischen Wagenkasten (9) und Räder oder Radsätzen (4) messenden Weg- und/oder Kraftsensor (Wegmesser (21)) und einen diesem nachgeschalteten Regelkreis (Steuerelement (22)).
3. Laufwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellelement (Luftzylinder (12)) hydraulisch, pneumatisch oder elektromotorisch beaufschlagbar ist.
4. Laufwerk nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellelement (Luftzylinder (12)) aus einer Luftfeder mit großen Luftvolumen besteht.
5. Laufwerk nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellelement aus einem Hydraulikzylinder mit nachgeschaltetem Gaspolster besteht.
6. Laufwerk nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellelement aus einem Hydraulikzylinder besteht, der Bestandteil eines geschlossenen Regelkreis ist.

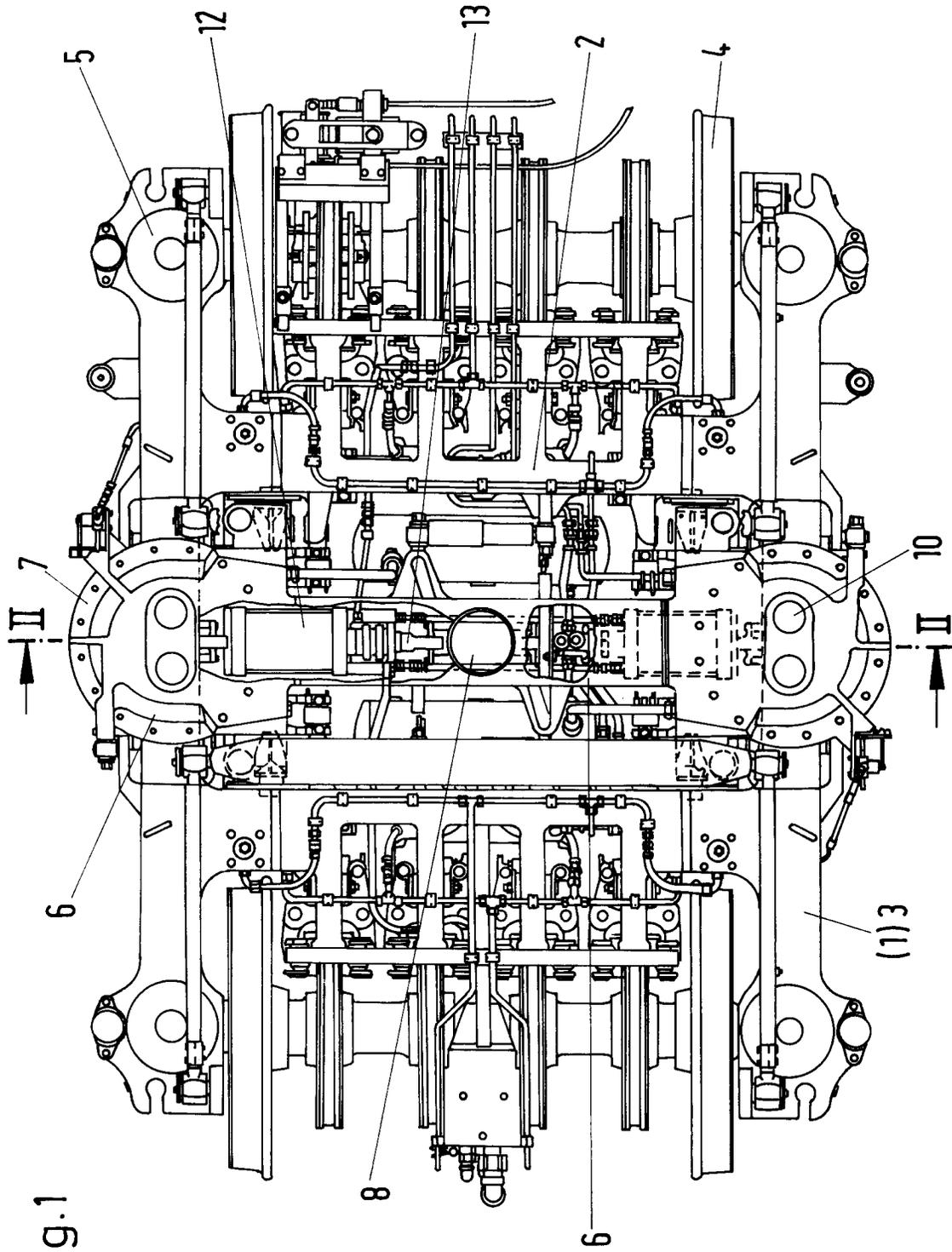
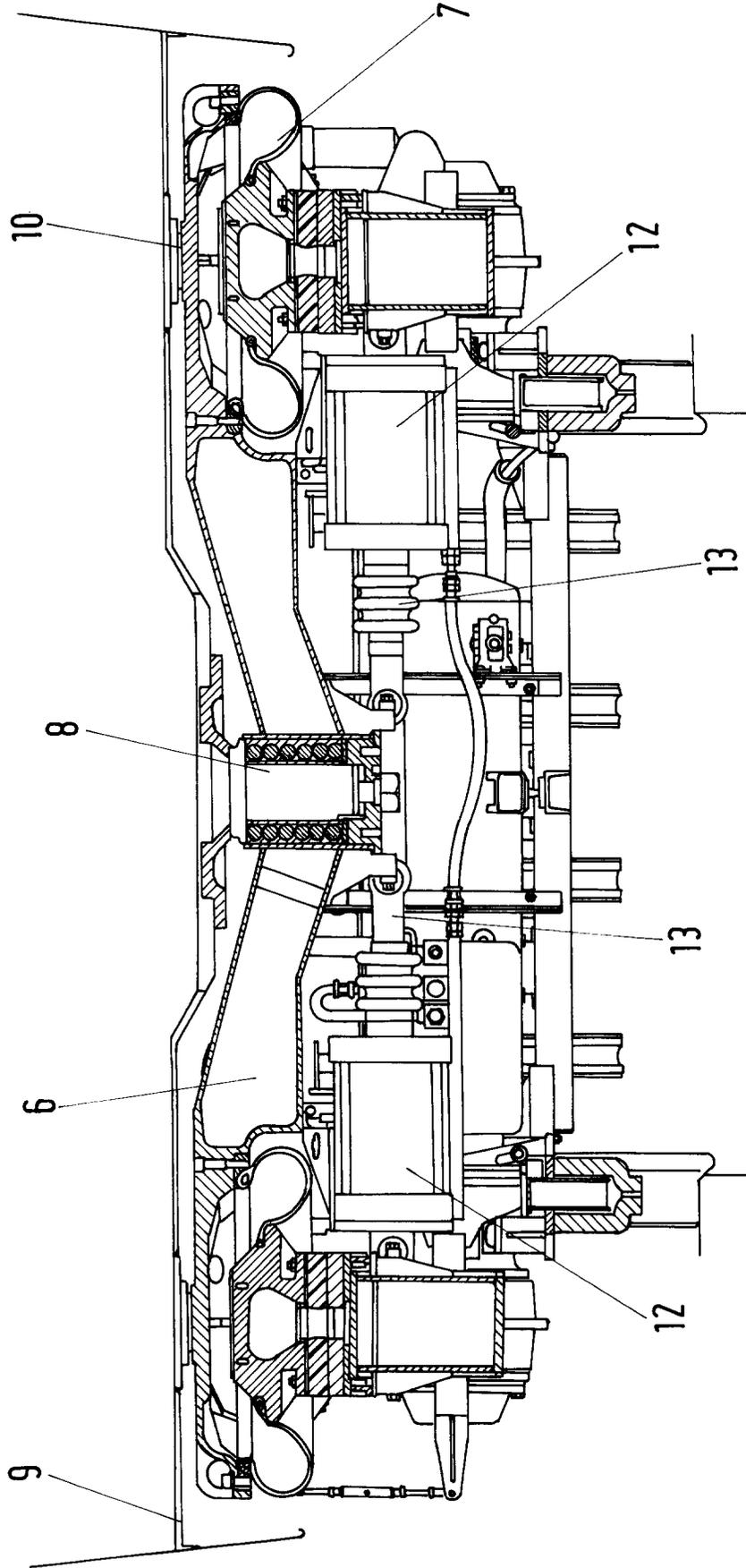


Fig.1

Fig.2



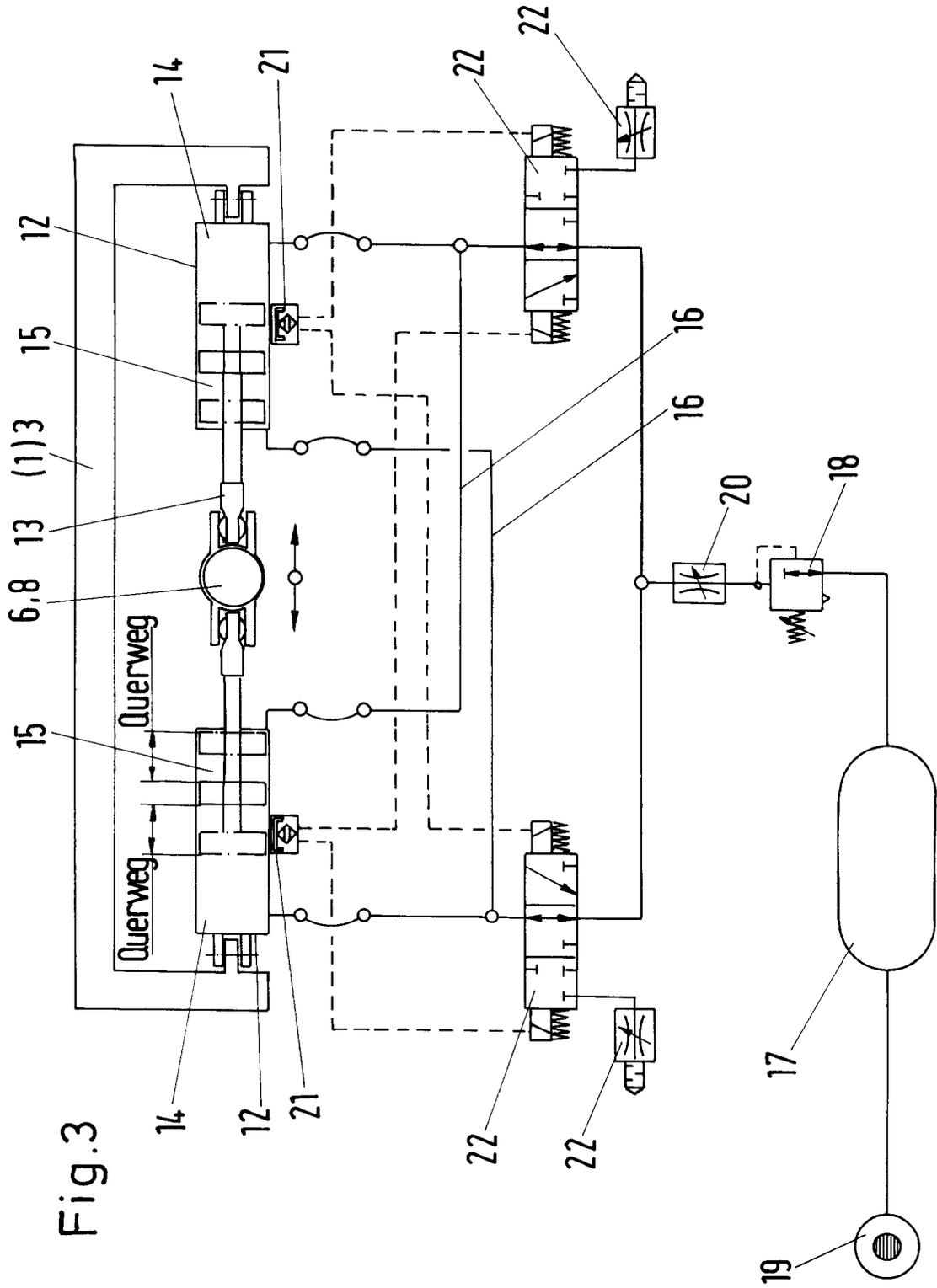
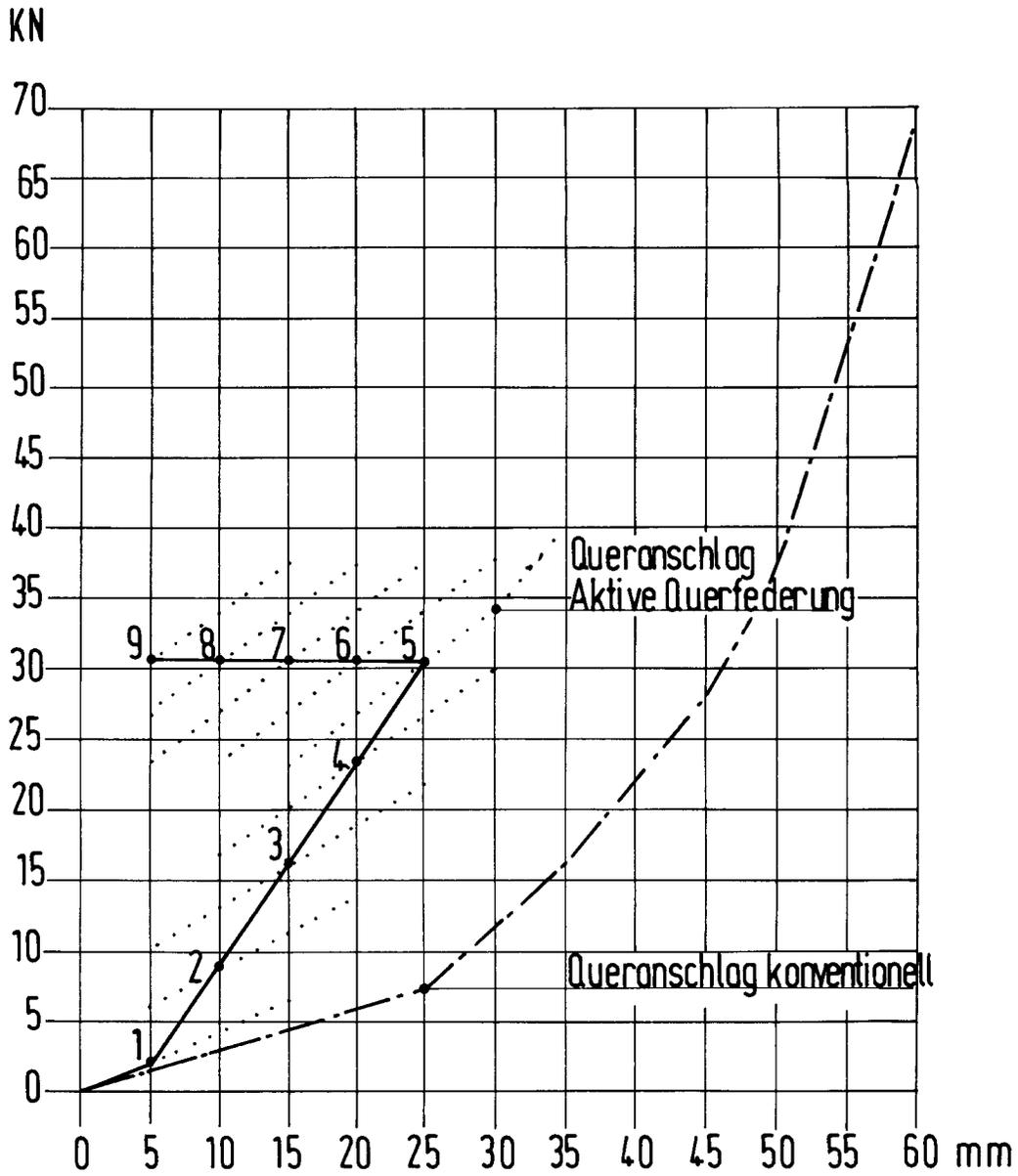


Fig. 3

Fig.4

QUERFEDERKENNLINIE eines Schienenfahrzeuges



- konventionell
- stat.Fahrt im Bogen mit akt.Querfederung
- ..... dyn.Fahrt im Bogen mit akt.Querfederung  
(weich → Komfort)



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 93 11 6276

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	EP-A-0 128 126 (FIAT FERROVIARIA SAVIGLIANO S.P.A.) * Seite 5, Zeile 17 - Seite 8, Zeile 5; Abbildung 2 *	1-4	B61F5/10 B61F5/24
Y	---	5,6	
Y	EP-A-0 363 827 (KNORR-BREMSE AG) * Spalte 3, Zeile 20 - Zeile 24; Abbildung 1 *	5,6	
A	WO-A-90 00485 (C.R. DURAND ET AL.) * Anspruch 5 *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			B61F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		26. Januar 1994	Marangoni, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04CC03)