

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 659 626 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94118624.9**

51 Int. Cl.⁶: **B61F 5/02, B61F 5/24,
B61F 5/16**

22 Anmeldetag: **26.11.94**

30 Priorität: **22.12.93 DE 4344469**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.06.95 Patentblatt 95/26

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR LI SE

71 Anmelder: **AEG Schienenfahrzeuge GmbH
Am Rathenaupark
D-16761 Hennigsdorf (DE)**

72 Erfinder: **Müller, Detlef, Dipl.-Ing.
Martin-Luther-Strasse 34
D-16515 Oranienburg (DE)**

Erfinder: **Hock, Johannes, Dipl.-Ing.
Sandhauser Strasse 24
D-13505 Berlin (DE)**
Erfinder: **Fretwurst, Thomas, Dipl.-Ing.
Heidelberger Strasse 105
D-12435 Berlin (DE)**
Erfinder: **Bohms, Manfred, Dipl.-Ing.
Paul-Schreier-Strasse 15
D-16761 Hennigsdorf (DE)**

74 Vertreter: **Renner, Horst
AEG Schienenfahrzeuge GmbH,
Am Rathenaupark
D-16761 Hennigsdorf (DE)**

54 **Einzelfahrwerk für Schienenfahrzeuge.**

57 Einzelfahrwerke, ausgebildet als Radsatz- oder Einzelradfahrwerke, werden bei leichten zweiachsigen Schienenfahrzeugen, zum Beispiel Dieseltriebwagen angewendet. Alle bekannten Lösungen haben die Aufgabe, Zug- und Bremskräfte zu übertragen. Das erfordert eine zusätzliche zug- bzw. bremskraftabhängige Be- und Entlastung der Sekundärfederung. Bei allen Lösungen mit einem ideellen Drehzapfen führt dies dazu, daß dieser nicht bei allen kinematischen Zuständen des Fahrwerkes wirklich über der mittleren Radachse geführt wird. Dadurch kommt es bei Bogenfahrt zu einer der Wendebewegung überlagerten Gleitbewegung (Radreifenverschleiß).

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Einzelfahrwerk zu schaffen, das zentriert unter dem Wagenkasten läuft, bei gleichzeitiger Gewährleistung seiner vollen Querbeweglichkeit. Ebenfalls sollen Nickbewegungen des Fahrwerkes sowohl beim vertikalen Einfedern des Wagenkastens als auch beim Übertragen der Zug- und Bremskräfte vermieden werden. Dies wird dadurch erreicht, daß einerseits im Bereich der Fahrwerksmitenlängsachse (FML) des Fahrwerkrahmens (2) eine Kompensationseinrichtung (K) die sowohl die gegenläufigen Bewegungen der äußeren Querträger (2b) des Fahrwerkrahmens (2) als auch

auftretende Nickbewegungen des Fahrwerkes aufnimmt und andererseits über der Mitte des Fahrwerkrahmens (2), zur Gewährleistung der Querbeweglichkeit des Einzelfahrwerkes, eine Zentriereinrichtung (Z) angeordnet ist.

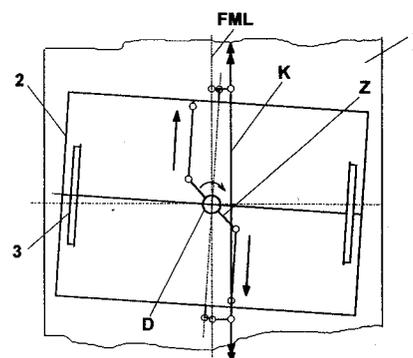


Fig. 2

EP 0 659 626 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Einzelfahrwerk für Schienenfahrzeuge, insbesondere für Nah- und Regionalverkehrsbahnen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Einzelfahrwerke, ausgebildet als Radsatz- oder Einzelradfahrwerk, werden bei leichten zweiachsigen Schienenfahrzeugen, wie zum Beispiel Dieseldieseltriebwagen, angewendet. Sie werden durch ihre Anlenkungen zum Wagenkastengrundrahmen hin in ihrem Laufverhalten und im Verschleiß der Spurkränze und der Laufflächen der Räder beeinflusst.

Alle bekannten Lösungen erfüllen die Aufgabe der Übertragung der Zug- und Bremskräfte. Das führt aber bei allen Konstruktionen zu einer zusätzlichen, zug- bzw. bremskraftabhängigen Be- oder Entlastung der Sekundärfedern. Weiterhin ist bei allen Lösungen, die mit einem ideellen Drehzapfen arbeiten, dieser nicht in allen kinematischen Zuständen des Fahrwerkes wirklich über der Mitte der Radachse geführt wird. Dies führt bei Bogenfahrt zu einer der Wendebewegung überlagerten Gleitbewegung und somit zum Verschleiß des Radsatzes.

Aus der EP 00 82 043 B1 ist ein Einzelradfahrwerk für Schienenfahrzeuge bekannt, dessen Radsatzlager über schräggestellte Gummischichtfedern als Primärfederstufe den Fahrwerksrahmen mit seinen gekröpft ausgeführten Längsträgern aufnehmen. Die zweite Federstufe ist mit vier Schrauben- oder Gummischichtfedern an den Längsträgerenden ausgeführt. Zur Anlenkung der Fahrwerke sind Längslenker vorgesehen, die am Wagenkastengrundrahmen nach vorn oder zur Mitte weisend befestigt sind.

Bekannt sind weiterhin Einzelradsatzfahrwerke mit einer Primärfederung zwischen Radsatzlagerung und Fahrwerksrahmen und, mit einer Sekundärfederung zum Wagenkasten hin, die durch je eine an den Längsträgerenden angeordnete schräggestellte Gummischichtfeder gebildet wird und somit den Wagenkasten auf dem Fahr- oder Laufwerk abstützt. Zusätzlich können an diesen Sekundär-Gummischichtfedern noch Gleitflächen vorhanden sein, die zum Mittelpunkt "Radsatz - Wagenlängsmittelpunkt", radial und schräg zur Vertikalen, angeordnet sind. Diese Gleitflächen dienen zur besseren Radialeinstellung der Radsätze bei Bogendurchfahrten als sie die seitliche Auslenkung der Sekundär-Gummischichtfeder allein zulassen würde (vgl. hierzu ebenfalls die EP 00 82 043 B1).

Weiterhin ist die Lösung eines Einzelradsatz-Triebfahrwerkes für einen Diesel-Kleintriebwagen bekannt, an dessen vier Fahrwerksrahmenlängsträgerenden Pendel vorhanden sind, die über Gummischichtfedern als zweite Federstufe den Wagenkasten abstützen. Die Längskräfte durch die Antriebs- bzw. Bremskräfte werden vom Fahrwerksrahmen mittels Längslenkern auf den Wagenkastengrund-

rahmen übertragen. Die beiden Längslenker verbinden einen Querbalken mit dem Grundrahmen. Der Querbalken ist wiederum über einen Drehpunkt am Querträger des Fahrwerkes befestigt. Der Radsatz wird dabei wie an einer Deichsel gezogen oder geschoben. Die Querauslenkung wird durch die Rückstellkraft der Pendel bestimmt. (Vgl. dazu eine Werksinformation der CESKOSLOVENSKE VAGONKY G.R., PRAHA, RAIL 76, Dieseldieseltriebwagen M152 in der CSSR, Abb. 11).

Alle diese Einzelradsatzfahrwerke haben gemeinsam, daß die aus dem Antriebs- bzw. Bremsmoment erzeugten vertikalen Reaktionskräfte über die jeweils vorhandenen vier Abstützpunkte der zweiten Federstufe auf den Wagenkastengrundrahmen wirken. Die radiale Einstellung der Radsätze im Bogen wird dadurch ermöglicht, daß durch Querschub in den vier elastischen Abstützpunkten bzw. Pendeln zwischen Wagenkasten und Fahrwerk ein radiales Auslenken des Radsatzes erfolgen kann. Diese Auslenkung wird bei den Fahrwerken mit den zusätzlich zu den Gummischichtfedern vorhandenen schräggestellten Gleitflächen durch geringere Gegenkräfte positiv beeinflusst.

Als nachteilig bei diesen Lösungen ist die komplizierte Bauweise anzusehen, die mit einem hohen technologischen Herstellungsaufwand verbunden ist. Auf Grund der als ungenügend angesehenen radialen Einstellung der Radachsen bei Bogendurchlauf ergibt sich ein relativ hoher Spurkranzverschleiß.

Weiterhin ist aus der Zeitschrift Verkehr und Technik 2/56 (9. Jahrgang), Seite 56 bis 59, "Diesel-Leichttriebwagen mit Einachsdeichselgestellen", insbesondere Bild 5, ein an einer Deichsel geführtes Einzelradsatzfahrwerk bekannt, dessen Anlenkpunkt als Drehzapfen ausgebildet ist und am Querträger des Laufwerkes angeordnet ist. Das Fahrwerk vollzieht bei Fahrt eine Schwenkung um den als festen Drehpunkt außerhalb des Achsmittelpunktes angeordneten Drehzapfen, der gleichzeitig als Festpunkt für die Aufnahme der Reaktionskräfte aus dem Antriebs- und Bremsmoment dient. Das derart ausgebildete Fahrwerk verwendet dabei nur zwei über dem Achslager angeordnete Sekundärfederungselemente.

Nachteilig bei derart ausgeführten Einzelradsatzfahrwerken ist das negative Verschleißverhalten der Radsätze bei Bogendurchfahrten. Die Ursache für das Auftreten hoher Verschleißwerte ist in dem außerhalb des Achsmittelpunktes angeordneten Drehzapfen zu sehen.

Weiterhin ist ein Einzelrad-Einzelfahrwerk bekannt, das mit selbststeuernden, auch in den Kurven immer tangential einstellbaren Rädern ausgerüstet ist. (Vgl. die Zeitschrift "Elektrische Bahnen" 89/1991 Nr. 6, Seite 193 bis 196, "Die Straßenbahn-Niederflurfahrzeuge NGT 6 C Kassel", Pkt. 2

Wagenbaulicher Teil, insbesondere Bild 3). Beide Räder des Fahrwerkes sind jeweils um eine Hochachse schwenkbar und über eine querliegende Spurstange verbunden. Hierbei ist von Nachteil, daß diese Lösung keinen Drehzapfen aufweist. Da-

durch ist eine eindeutige Zentrierung zwischen Wagenkasten und Fahrwerksrahmen, zur Gewährleistung der Querbeweglichkeit des Einzelrad-Einzel-

- fahrwerkes, nicht gegen, was sich nachhaltig auf das Laufverhalten auswirkt.
- Auch sind Lösungen zur Wankstabilisierung des Wagenkastens von Fahrzeugen bekannt,
- die einen in Fahrzeugquerrichtung liegenden Querstabilisator, wie einen Torsionsstab anwenden (DE 28 41 769 A1),
 - die eine zwischen dem Wagenkasten und dem Drehgestellrahmen angeordnete Wankstütze verwenden (DE 35 10 454 A1),
 - die über ein Federmedium und eine Druckänderung entsprechende Längenänderungen auswerten und kompensieren (DE-AS 11 76 693, DE 39 42 654 A1, DE 38 21 609 A1), wobei entsprechende Regelmaßnahmen sowohl hydraulisch (DE 38 21 610 A1) als auch mittels einer elektronischen Regeleinrichtung (DE 39 07 870 C2) durchführbar sind.

Diese Lösungen sind jedoch in ihrer Gesamtheit nicht einsetzbar, um eine Lösung zu realisieren, die ein Stabilisieren eines Schienenfahrzeug-Einzelradfahrwerkes hinsichtlich auftretender Nickbewegungen und seiner Querstabilität selbst gewährleistet.

Die DE 28 41 769 A1 zeigt die Lösung an einem zweiachsigen Drehgestell, bei der die Fahrzeugachsen des Drehgestells um eine Schwenkachse schwenkbar (relativ zur Fahrzeuglängsachse) gelagert sind, aber im übrigen fest zum Fahrzeugaufbau gehalten werden. Beim Durchfahren einer Kurve verschwenkt sich das Drehgestell um einen bestimmten Winkel zur Fahrzeuglängsachse über ein Drehkranzsegment. Entsprechende auf dem Drehgestell links und rechts angeordnete Schraubenfedern stützen den Fahrzeugaufbau ab, wobei das untere und obere Federlager vertikalbeweglich an einem Schwingenhalter am Drehgestell selbst befestigt sind. Auf der Oberseite der Schwinge befindet sich ein Gleitschuh, der mit der Gleitfläche des Drehkranzes zusammen arbeitet. Die Schwingen der beiden gegenüberliegenden Fahrzeugseiten sind dabei untereinander über einen Torsionsstab miteinander verbunden, der als Querstabilisator wirkt und somit eine Querneigung des Fahrzeugbaues zum Kurveninneren herbeiführt. Damit wird zwar eine Wankbewegung des Schienenfahrzeug-Wagenkastens selbst bei radialer Einstellung der Radsätze ausgeglichen, eine Nickbewegung des Fahrwerkes aber nicht vermieden, was zu einer Verspannung des Fahrwerkes selbst führen kann

(was bei Bogenfahrt zu erhöhtem Radreifenverschleiß führt).

Lösungen zur Vermeidung der Nickbewegungen sind bei Straßenfahrzeugen allgemein bekannt (sh. dazu DE 33 35 861 A1 und DE 39 37 674 A1), die sowohl entsprechende hydraulische Komponenten als auch mechanische Stellglieder (Torsionsstab) verwenden, aber in der Form und Anordnung bei Einzelfahrwerken für Schienenfahrzeuge nicht anwendbar sind.

Der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein gattungsgemäßes Einzelfahrwerk zu schaffen, das zentriert unter dem Wagenkasten läuft. Die Haltung des Wagenkastens über der Mitte des Fahrwerkes bei Gewährleistung seiner vollen Querbeweglichkeit soll ermöglicht werden. Gleichzeitig sollen Nickbewegungen des Fahrwerkes sowohl beim vertikalen Einfedern des Wagenkastens als auch beim Übertragen der Zug- und Bremskräfte vermieden werden.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 8 angegeben.

Gemäß Anspruch 2 kann die Kompensations-einrichtung vorteilhafterweise aus einer aus versetzt angeordneten Lenkern bestehenden Pendelanordnung mit einem als Torsionsstab dienenden Kopppelement gebildet werden.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann gemäß Anspruch 3 die Pendelanordnung aus Stäben oder aus pneumatischen, elektrischen oder hydraulischen Verstellzylindern bestehen, wobei die Kopplung der beiden Teilsysteme über pneumatische, hydraulische, elektrische oder über andere Kräfte übertragende Elemente gelöst werden kann.

Gemäß Anspruch 4 wird die Zentriereinrichtung aus einer Drehwiege gebildet, die über diagonal angeordnete gleich lange Lenker geführt ist, wobei die Aufnahme der Lenkerenden über entsprechende Lager (mit rückwirkungsfreier Charakteristik - Anspruch 8 -) und an der Drehwiege selbst und den Querträgern des Fahrwerkrahmens über entsprechend angeordnete Konsolen erfolgt.

In weiterer Ausbildung der Lösung kann nach Anspruch 5 zur Bildung des Drehpunktes Drehgestell/Wagenkasten ein Kugeldrehkranz Anwendung finden.

Bei Anwendung eines als Kopppelement dienenden Torsionsstabes kann dieser vorteilhaft gemäß Anspruch 6 drehbar gelagert am Wagenkasten geführt sein. Andererseits besteht nach Anspruch 7 die Möglichkeit, den als Kopplungselement eingesetzten Torsionsstab horizontal drehbar im Fahrwerksrahmen selbst zu lagern und die Lenker dabei gelenkig mit dem Wagenkasten in Verbindung zu bringen.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß ein als Radsatz oder Einzelradfahrwerk ausgebildetes Einzelfahrwerk in der Lage ist, sich durch Wenden ohne ein Quergleiten radial einstellen kann und wirkungsvoll am Nicken gehindert wird. Die Übertragung der Zug- und Bremskräfte erfolgt ohne nachteilige Rückwirkungen auf das Fahrwerk und den Wagenkasten. Ein zunächst prinzipiell instabiles System wird mit relativ geringem technologischen Aufwand hinematisch eindeutig stabilisiert.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung soll anhand der Zeichnung gemäß den Fig. 1 bis 4 näher erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1: das Prinzip der Kombination einer Kompensations- und einer Zentrier- einrichtung einerseits zur Aufnahme der gegenläufigen vertikalen Bewegungen der äußeren Fahrwerks-Quer- träger zur Vermeidung des Nickens und andererseits zur Gewährleistung der Querbeweglichkeit des Einzelfahr- werkes selbst;

Fig. 2: das Prinzip nach Fig. 1 mit angedeu- teten Ausgleichbewegungen und Kräfte- fluß bei Kurvenfahrt;

Fig. 3: die Gesamtansicht eines als Einzel- fahrwerk ausgebildeten Radsatzlauf- werkes mit der konstruktiven Lage einer aus Lenkern und einem Torsions- stab gebildeten Kompensationsein- richtung und einer aus einer Drehwie- ge gebildeten Zentriereinrichtung;

Fig. 4: die konkrete Ausführung der Komen- sationseinrichtung und Zentrierein- richtung als Baugruppe gemäß Fig. 3.

Die gemäß Fig. 1 aufgezeigte Lösung zeigt die prinzipielle Anbindung eines aus einem Fahrwerk- rahmen 2 und einem Radsatz 3 gebildeten Einzel- fahrwerkes an den Wagenkasten 1 eines Schienen- fahrzeuges in Ruhestellung. Die wesentlichen Bau- gruppen, die die Funktionen

- a) Übertragung der Zug- und Bremskräfte,
- b) Zentrierung des Fahrwerkes unter dem Wa- genkasten über der Radsatzmitte und
- c) Stabilisierung des Fahrwerkes und Nickbewe- gungen des Fahrwerks verhindern

übernehmen, werden dabei aus einer am Fahrwerk- rahmen 2 angeordneten Kompensationseinrich- tung K und Zentriereinrichtung Z gebildet, wobei die Kompensationseinrichtung K selbst im Bereich der Fahrwerksmitenlängsachse FML angeordnet ist und die Zentriereinrichtung Z selbst um den Drehpunkt D Drehgestell/Wagenkasten arbeitet.

Fig. 2 zeigt dabei die auftretenden Kräfte und Bewegungen beider Einrichtungen für einen be- stimmten Fall (hierbei Kurvenfahrt rechts und ange-

nommene übliche Nickbewegung zur Schiene des Fahrwerkrahmen-Querträgers 2b bei Lösungen nach dem Stand der Technik).

Durch die symmetrische Erfassung und Kom- pensation der auftretenden Kräfte aus Nickbewe- gungen des Fahrwerkes ist es möglich, von vorn herein Verspannungen im Fahrwerk selbst zu ver- meiden. Die symmetrische beidseitige Anbindung der Drehwiege an den Fahrwerkrahmen, wobei die Anbindungselemente (Lager ect.) ebenfalls eine rückwirkungsfreie Charakteristik aufweisen müssen, gestatten es, auftretende Kräfte aus den Quer- und Vertikalbewegungen zwischen Fahrwerk und Wa- genkasten ebenfalls zu kompensieren, so daß hier- aus ebenfalls keine Verspannungen im Fahrwerk auftreten können.

Gemäß Fig. 3 und 4 ist das Einzelfahrwerk als Radsatzlaufwerk ausgebildet. Der Wagenkasten 1 ist auf dem Fahrwerkrahmen 2 mittels einer Sekundär- federung 5, die im Ausführungsbeispiel aus einer Luftfederung gebildet wird, oberhalb des Rad- satzes 3 abgestützt. Der Radsatz 3 wird in dem aus den Längsträgern 2a, den geraden Querträ- gern 2b gebildeten Fahrwerkrahmen 2 über die Primärfeder 4 gelagert, die in Längsrichtung vor- zugsweise steif ausgebildet ist.

Die Kompensationseinrichtung K, im Bereich der Fahrwerksmitenlängsachse FML des Fahrwerk- rahmens 2 angeordnet, wird dabei aus einer aus Lenkern 6a und 6b gebildeten Pendelanordnung 6, aus einem als Torsionsstab 7 ausgebildetem Kopp- lungselement, an den Querträgern 2b und mit dem Torsionsstab 7 starr verbundenen, u-förmig ausge- bildeten Aufnahmeeinrichtungen 8 und 9, die die an den Enden der Lenker 6a und 6b angeordneten Lager 10 aufnehmen, gebildet. Die Lager 10 weisen dabei eine rückwirkungsfreie Charakteristik auf. Die offenen Seiten der u-förmigen Aufnahmeeinrich- tungen 8 und 9 für die Lager 10 liegen dabei in Ruhestellung um 90° versetzt zueinander auf einer Mittelsenkrechten MS. Hierdurch wird das Fahrwerk einerseits stabilisiert (Dreipunktlagerung) und andererseits am Nicken gehindert (Verdrehen des Tor- sionsstabes 7). Weiterhin wird durch diese Lösung eine zusätzliche Be- und Entlastung der Sekundär- federung 5 infolge von Reaktionskräften aus der Übertragung von Zug- und Bremskräften, welche zum Beispiel bei einem einseitig angeordneten Torsionsstab auftritt, verhindert.

Die Zentriereinrichtung Z wird aus einer über Lenker 12a und 12b geführten Drehwiege 13 gebil- det. Die Führung der Drehwiege 13 erfolgt dabei elastisch über die diagonal gegenüberliegenden Lenker 12a und 12b über Konsole 15a und 15b zu den Querträgern 2b des Fahrwerkrahmens 2 hin, wobei die beiden Enden der Drehwiege 13 zu einem definierten Bereich der Querträger 2b wei- sen, wo u-förmige Konsolen 16a und 16b angeord-

net sind. Zur Aufnahme der Lager 11 der Lenker 12a und 12b dienen Anlenkachsen 17 und 18, die um 90° zueinander versetzt liegen. Die Befestigung der Drehwiege 13 zum Wagenkasten 1 hin erfolgt über ein vertikal drehbares (um den Drehpunkt D Drehgestell/Wagenkasten) in ihr angeordnetes Radiallager 14. Durch diese Anordnung sind sowohl die Übertragung der Zug- und Bremskräfte als auch die Zentrierung des Einzelradsatzfahrwerkes selbst gegeben.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

1 -	Wagenkasten	
2 -	Fahrwerkrahmen gebildet aus	15
2a -	Längsträger	
2b -	Querträger (gerade)	
3 -	Radsatz	
4 -	Primärfederung	
5 -	Sekundärfederung	20
6 -	Pendelanordnung	
6a -)	Lenker der Pendelanordnung	
6b -)		
7 -	Torsionsstab als Kopplungselement	
8 -	u-förmig ausgebildete, an den Querträgern angeordnete Aufnahmeeinrichtungen	25
9 -	u-förmig ausgebildete, am Torsionsstab angeordnete Aufnahmeeinrichtungen	30
10 -	Lager) mit rückwirkungsfreier Charakteristik	
11 -	Lager)	
K -	(Pos. 6 bis 10) Kompensationseinrichtung	35
12a -)	Lenker	
12b -)		
13 -	Drehwiege	
14 -	Radiallager der Drehwiege	
15a -)	Konsole	40
15b -)		
16a -)	Konsole	
16b -)		
17 -	Anlenkachsen der Lager 11	
Z -	Zentriereinrichtung (Pos. 11 - 16b)	45
MS -	Mittelsenkrechte	
FML -	Fahrzeugmittellängsachse	
D -	Drehpunkt Drehgestell/Wagenkasten	

Patentansprüche

1. Einzelfahrwerk für Schienenfahrzeuge, insbesondere für Nah- und Regionalbahnen, wobei das an den Wagenkasten angebundene zweistufig abgefederte Einzelfahrwerk als Radsatz- oder Einzel-Radfahrwerk ausgebildet ist, gekennzeichnet durch die Kombination einer im Bereich der Fahrwerksmittellängsachse (FML)

des Fahrwerkrahmens (2) angeordneten Kompensationseinrichtung (K), mit einer über der Mitte des Fahrwerkrahmens (2) angeordneten Zentriereinrichtung (Z) zur Aufnahme der gegenläufigen vertikalen Bewegung der äußeren Querträger (2b) des Fahrwerkrahmens (2), die aus den Antriebs- oder Bremsmomenten resultieren, um ein Nicken zu vermeiden und das Einzelfahrwerk zu stabilisieren, sowie zur Gewährleistung der Querbewegung des Wagenkastens über der Fahrwerkquerachse.

2. Einzelfahrwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kompensationseinrichtung (K) aus einer Pendelanordnung (6) mit einem als Torsionsstab (7) dienenden Kopplungselement gebildet ist, wobei die Pendelanordnung (6) durch gelenkig gelagerte Lenker (6a und 6b) gebildet wird, deren seitliche Lage einerseits an den Querträgern (2b) des Fahrwerkrahmens (2) selbst durch die direkte Anordnung von u-förmig ausgebildeten nach unten weisenden Aufnahmeeinrichtungen (8) auf der Fahrwerksmittellängsachse (FML) bestimmt wird, und dadurch, daß die Enden des als Torsionsstab (7) ausgebildeten Kopplungselements andererseits die Gegenseite der Lenker (6a bzw. 6b) aufnehmen, in dem jeder Endbereich des Torsionsstabes (7) weiterhin eine u-förmig ausgebildete Aufnahmeeinrichtung (9) aufweist, wobei die offenen Seiten beider u-förmig ausgebildeten Aufnahmeeinrichtungen (8 und 9) für die Lager (10 und 11) der Lenker (6a und 6b) in Ruhestellung um 90° versetzt zueinander auf einer Mittelsenkrechten (MS) liegen.

3. Einzelfahrwerk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Pendelanordnung (6) aus pneumatisch oder hydraulisch betätigten Verstellzylindern mit Verstellkolben gebildet wird, wobei die Kopplung beider Teilsysteme über pneumatische, hydraulische, elektrische oder über andere kräfteübertragende Elemente erfolgt.

4. Einzelfahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentriereinrichtung (Z) aus einer über Lenker (12a und 12b) geführten Drehwiege (13) gebildet ist, und daß zum einen die Befestigung der Drehwiege (13) am Wagenkasten (1) über ein vertikal in der Drehwiege (13) angeordnetes Radiallager (14) erfolgt und zum anderen eine elastische Führung der Drehwiege (13) selbst über die diagonal gegenüberliegend angeordneten gleich langen Lenker (12a und 12b) und über Konsolen (15a und 15b) hin

zu den Querträgern (2b) des Fahrwerkrahmens (2) erfolgt, und daß die beiden Enden der Drehwiege (13) zu einem definierten Bereich der Querträger (2b) des Fahrwerkrahmens (2) weisen, wo u-förmige Konsolen (16a und 16b) angeordnet sind, wobei Anlenkachsen (17) der Konsolen (15a und 15b bzw. 16a und 16b) zur Aufnahme der Lager (11) der Lenker (12a und 12b) um 90° zueinander versetzt liegen.

5

10

5. Einzelfahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung des Drehpunktes (D) Drehgestell/Wagenkasten ein Kugeldrehkranz Anwendung findet.

15

6. Einzelfahrwerk nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der als Kopplungselement eingesetzte Torsionsstab (7) drehbar gelagert im Wagenkasten (1) geführt ist.

20

7. Einzelfahrwerk nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der als Kopplungselement eingesetzte Torsionsstab (7) horizontal drehbar im Fahrwerkrahmen (2) gelagert ist und die Lenker (12a und 12b) gelenkig mit dem Wagenkasten (1) in Verbindung stehen.

25

30

8. Einzelfahrwerk nach einem der Ansprüche 2 und 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Lager (10 und 11) der Lenker (6a und 6b) mit einer rückwirkungsfreien Charakteristik eingesetzt ist.

35

40

45

50

55

6

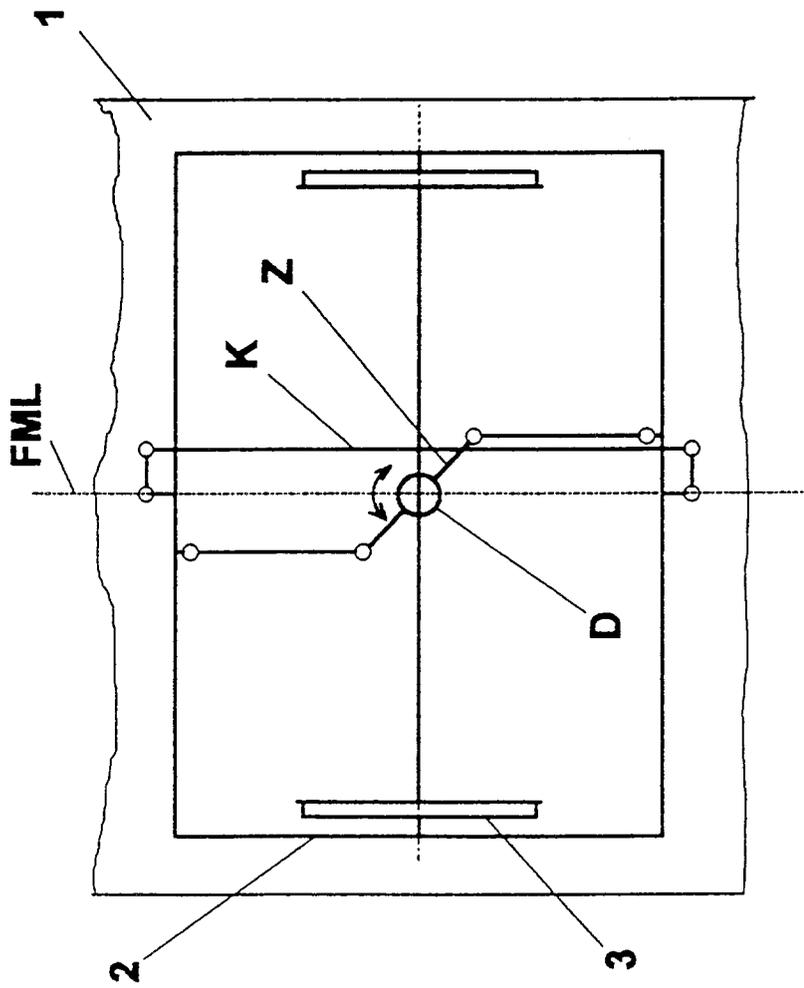


Fig. 1

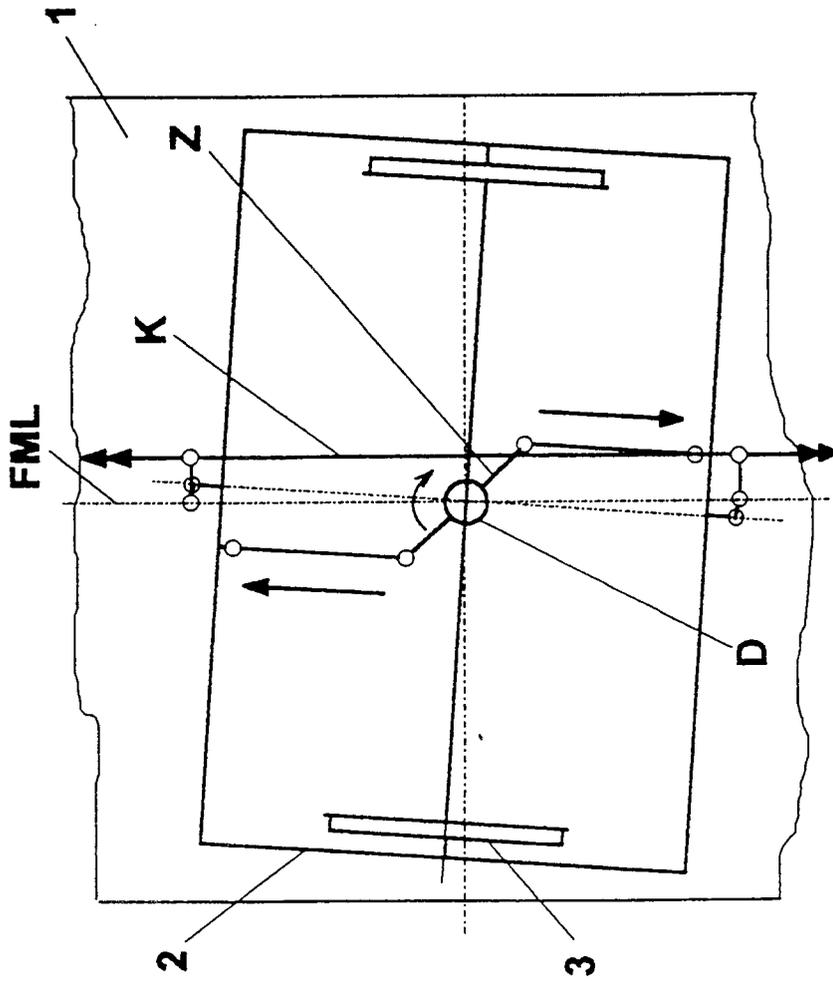


Fig. 2

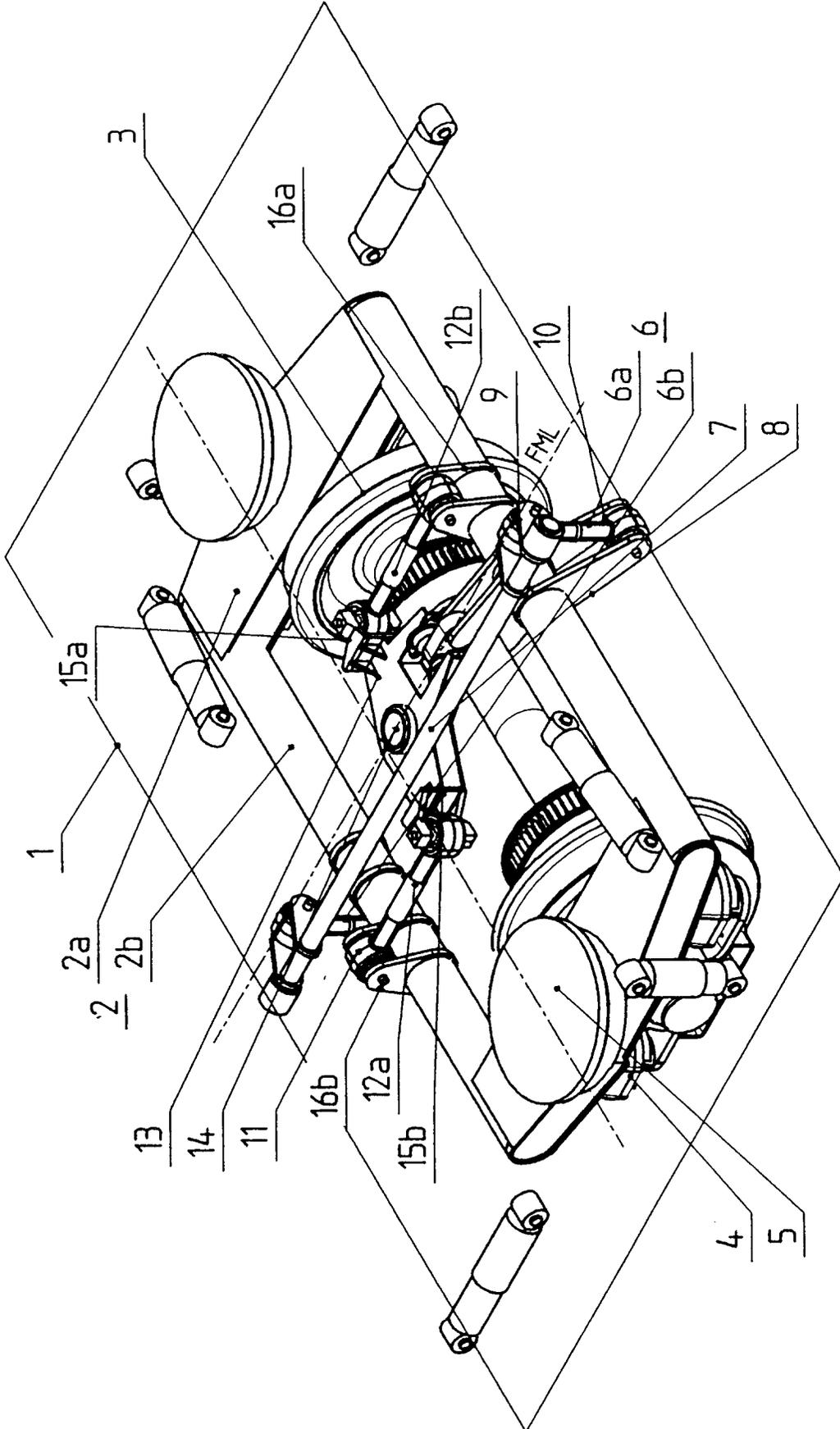


Fig. 3

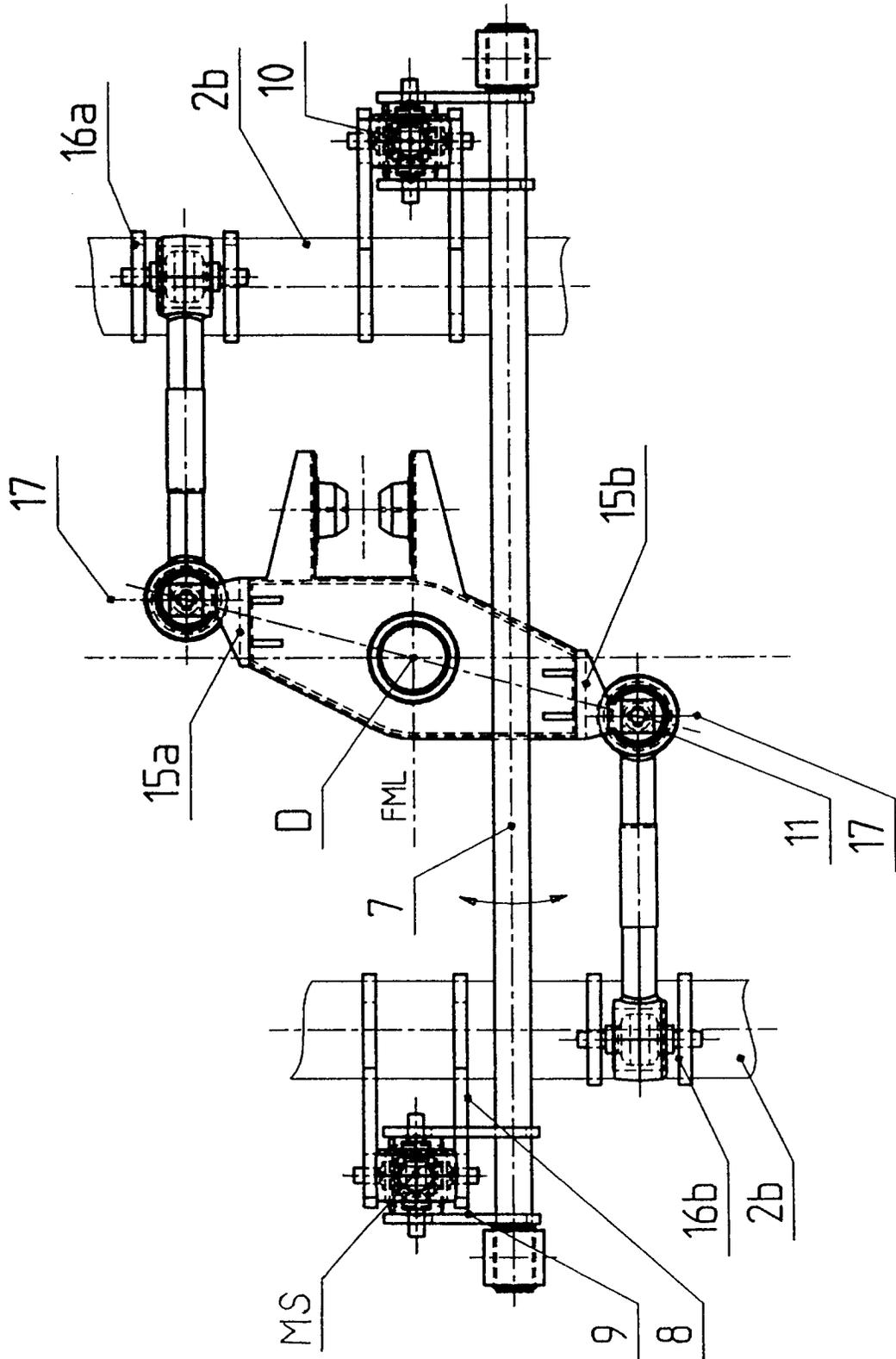


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 8624

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	EP-A-0 507 146 (DUEWAG AG) * Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 39; Abbildungen 1,5 * ---	1,4	B61F5/02 B61F5/24 B61F5/16
Y	EP-A-0 409 128 (GEC ALSTHOM SA) * Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 18; Abbildung 2 * ---	1,4	
A	DE-C-829 602 (KRAUSS-MAFFEI A.G.) ---		
A,D	DE-A-28 41 769 (DAIMLER-BENZ AG) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B61F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	8. März 1995	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P44C03)