

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82109807.6

51 Int. Cl.³: **B 61 F 5/26**

22 Anmeldetag: 23.10.82

30 Priorität: 24.11.81 DE 3146444

71 Anmelder: Waggon Union GmbH, D-5900 Siegen (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 01.06.83
Patentblatt 83/22

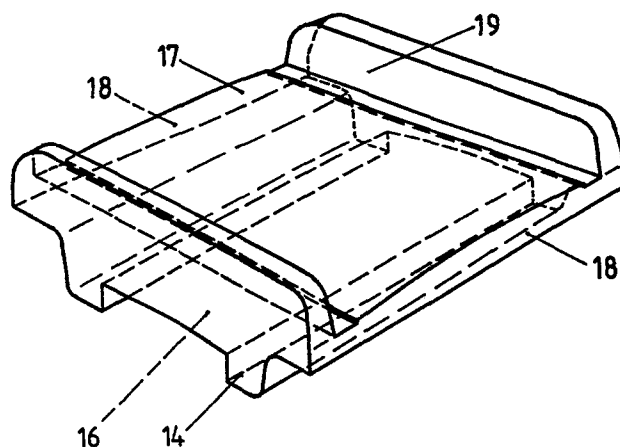
72 Erfinder: Kramer, Rolf, Dipl.-Ing., Lohweg 2,
D-5900 Siegen 21 (DE)
Erfinder: Ahlborn, Günter, Holunderweg 26,
D-5900 Siegen 21 (DE)
Erfinder: Fiedler, Eberhard, Hofgutstrasse 15,
D-5900 Siegen 1 (DE)
Erfinder: Lohmann, Alfred, Rinsdorfer Strasse 17,
D-5900 Siegen 31 (DE)
Erfinder: Troche, Gerhard, Kantstrasse 16,
D-4972 Löhne 1 (DE)

64 Benannte Vertragsstaaten: AT BE DE FR GB IT

74 Vertreter: Eberhard, Friedrich, Dr., Am Thyssenhaus 1,
D-4300 Essen (DE)

54 Lagerung des Radsatzes an Eisenbahnfahrzeugen in einem Drehgestellrahmen.

57 Die Lagerung des Radsatzes soll bei Drehgestellen ohne Primärfeder und bei schubsteifer Verbindung der Seitenwangen so erfolgen, daß eine optimale Radialeinstellung der Radsätze auch bei unebenem Gleis im Gleisbogen erfolgt und die bei Kurvenfahrt entstehende Rückstellkomponente der Radsätze eine lastabhängige Größe aufweist. Hierzu ist zwischen Achslagergehäuse (4) und der Seitenwange (1) des Drehgestellrahmens ein Rollpendel (15) angeordnet, das auf dem Achslagergehäuse mit einer zum Radsatz rotationsparallel gekrümmt verlaufenden Stützfläche (13) abgestützt und unter der Seitenwange und gegen eine ebene oder um eine zur Längsrichtung des Drehgestelles parallel verlaufende Achse nach unten gekrümmt verlaufende Stützfläche (20) gelagert ist, wobei die mit dem Achslagergehäuse und den Seitenwangen korrespondierenden Auflageflächen (16 und 17) des Rollpendels (15) rotationsparallel zu den Stützflächen (13 bzw. 20) des Achslagergehäuses und der Seitenwange gekrümmt sind.



Lagerung des Radsatzes an Eisenbahnfahrzeugen
in einem Drehgestellrahmen

Die Erfindung betrifft die Lagerung des Radsatzes von Eisenbahnfahrzeugen in einem Drehgestellrahmen, wobei der Radsatz über die Achslagergehäuse der Achslager oder über Achslagergehäuse und Adapter ohne Zwischenschaltung von Federelementen direkt in den Seitenwangen des Drehgestells gelagert ist, die Abfederung des Wagenkastens über eine Wiege des Drehgestells erfolgt und die Seitenwangen durch eine schubsteife Verbindung miteinander verbunden sind.

Drehgestelle, deren Radsätze ohne Zwischenschaltung von Federelementen direkt in den Seitenwangen des Drehgestellrahmens gelagert sind, finden seit Jahren insbesondere im Bereich der Eisenbahngüterwagen Verwendung. Die Abfederung des Wagenkastens gegenüber dem Drehgestell erfolgt dabei üblicherweise mittels einer im Drehgestell federnd gelagerten Wiege. Die auf diesem System basierenden Drehgestell-Konstruktionen zeichnen durch besondere Einfachheit aus. Die bekannteste Variante der genannten Drehgestelle ist das sogenannte Diamond-Drehgestell, dessen Rahmensystem aus zwei Seitenwangen und einem diese verbindenden Wiegenträger besteht. Die Nachteile des Diamond-Drehgestells liegen darin, daß durch die lose Führung zwischen Wiege und Seitenwangen die Rechteckgeometrie in den Radführungspunkten nicht gegeben ist und im Gleisbogen ober beim Sinuslauf antiradiale Achseinstellungen zum Gleis eintreten können.

Mit den durch die Forderungen nach höherer Wirtschaftlichkeit zunehmenden Fahrgeschwindigkeiten erhöhen sich bei diesen Drehgestellsystemen unproportional die Unterhaltungskosten, da der Rad- und Spurkranzverschleiß durch die genannten Nachteile sehr hoch ist. Eine gewisse Verbesserung der Laufeigenschaften bei einem Drehgestell der eingangs genannten Art wurde dadurch erzielt, daß unterhalb des Wiegenträgers eine schubsteife Verbindung zwischen den beiden Seitenwangen angeordnet wurde. Hierdurch erhielt man eine Verbesserung der Laufeigenschaften und Verschleißreduzierung der Radsätze. Es wurden jedoch bei weitem nicht die bezüglich der Wirtschaftlichkeit erwartete Kostensenkung und die dem Stand der Technik angepaßte Verbesserung der Laufgüte erreicht. Diese geforderten Kriterien lassen sich nur dann erreichen, wenn eine radiale Achseinstellung im Gleisbogen gegeben ist. Diese radiale Achseinstellung muß mit entsprechend optimierten Rückstellkräften ausgerüstet sein, die den Radführungskräften aus Achslast und Geschwindigkeit angepaßt sind. Aus dem Verhältnis der Rückstellkräfte zu den Radführungskräften ist abzuleiten, daß die radiale Achseinstellung lastabhängig sein muß.

Bei Drehgestellen mit Achsabfederung wird dieses in der Regel durch Schaken mit Federbolzen und Schakensteinen erreicht, die mit optimierter Pendellänge ausgelegt sein können. Bei Untersuchungen zu diesem Thema wurde bereits frühzeitig (siehe "Einfluß der Gelenkkonstruktion einer Wiege auf die effektive Pendellänge", Glasers Annalen 93 von 1969, Nr. 10) festgestellt, daß der durch die unterschiedlichen Radien des Schakenbolzens und der entsprechenden Bohrung in dem Schakenstein bewirkte Abrollvorgang zwischen deren Stützflächen von großer Bedeutung für die den Radsatz führende Rückstellkomponente ist. Übertragen auf ein achsfederloses Drehgestell sind diese Erkenntnisse auch bereits angewendet worden (DT-OS 2 805 407). Bei dieser bekannten Konstruktion wurden die unterschiedlichen Radien der oben genannten Erkenntnisse auf den Außendurchmesser des Achs-

- 3 -

lagergehäuses bzw. auf ein im Rahmen des Drehgestells fest angeordnetes Gegenstück übertragen, wobei wiederum der Radius des Achslagergehäuses auf seiner Außenseite kleiner ist als der des entsprechenden, auf dem Achslagergehäuse abwälzbar lagernden Gegenstücks des Fahrzeugrahmens. Bei diesem bekannten System wird zwar eine gewisse Radialeinstellung der Achsen im Gleisbogen mit entsprechenden Rückstellkräften erreicht, es wird jedoch systembedingt die Verwindung des Drehgestells bei unebenem Gleis unberücksichtigt gelassen. Ein weiterer Nachteil dieser vorbekannten Ausführung besteht darin, daß der Herstellungsaufwand der benötigten Bauteile relativ hoch ist und somit einer wirtschaftlichen Fertigung entgegen steht.

Die Aufgabe vorliegender Erfindung bestand nun darin, bei einem Drehgestell der eingangs genannten Art die Achsführung so zu gestalten, daß eine optimale Radialeinstellung der Radsätze im Gleisbogen, auch bei unebenem Gleis, ermöglicht ist, daß die bei Kurvenfahrt entstehende Rückstellkomponente der Radsätze eine lastabhängige Größe aufweist und daß die benötigten Bauteile wirtschaftlich herstellbar und im Wartungsdienst leicht austauschbar sind.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß auf der Oberseite des Achslagergehäuses oder des Adapters des Achslagergehäuses eine auf ihre Oberseite mit einer zum Radsatz rotationsparallel gekrümmt verlaufenden Stützfläche versehene Stützplatte fest angeordnet ist, daß an der Seitenwange des Drehgestellrahmens über der Stützplatte eine auf ihrer Unterseite eine ebene oder um eine zur Längsrichtung des Drehgestells parallel verlaufende Achse nach unten gekrümmt verlaufende Stützfläche aufweisender Stützsuh fest angeordnet ist und daß zwischen Stützplatte und Stützsuh ein mit Seitenführungen versehenes Rollpendel gelagert ist, dessen mit den Stützflächen der Stützplatte und des Stützsuh korrespondierende Auflage-

- 4 -

- 4 -

fläche rotationsparallel zu diesen Stützflächen gekrümmt sind. Durch die Erfindung wird eine Achsführung erreicht, die einer Achsführung mittels Pendelschaken entspricht. Durch optimale Auslegung der Radien der Stütz- und Auflageflächen kann die Funktion von Schaken sowohl für die Längs- als auch für die Querpendelung der Achseinstellung nachvollzogen werden. Bei richtiger Wahl der geometrischen Größen der Radien erhält man am Achslager eine Rückstellkraft, die der Radsatzlast, sowie der Längsverschiebung des Lagers proportional ist. Bei der Auslegung der geometrischen Größen kann darauf geachtet werden, daß eine ausreichend große Rückstellkraft vorhanden ist, daß jedoch die Rückstellkraft nie so groß wird, daß der Radsatz zum Längsgleiten gezwungen wird.

Erfindungsgemäß weist die Stützfläche der Stützplatte einen kleineren Radius als die korrespondierende Auflagefläche des Rollpendels und die Stützfläche des Stützschuhs einen größeren Radius als die korrespondierende Auflagefläche des Rollpendels auf. Gemäß der Erfindung ist die Stützfläche der Stützplatte durch etwa vertikale, ebene Anschlagflächen in Längsrichtung begrenzt und die mit der Stützfläche der Stützplatte korrespondierende Auflagefläche des Rollpendels mit zwei sich vor die Anschlagflächen der Stützplatte legenden Seitenführungen versehen. Durch diese Anschlagflächen wird das Rollpendel bzw. das Achslagergehäuse gegen Verschieben in Längsrichtung gesichert. Auf der Oberseite weist das Rollpendel an seinen Querenden jeweils einen nach oben ragenden Anschlagnocken auf, der an jeder auf der einander zugekehrten Seite vertikal und eben ausgeführt ist und die etwa vertikal ausgeführten Querenden des Stützschuhs mit Spiel umgreifen. Diese Anschlagnocken sichern das Rollpendel gegenüber dem Drehgestellrahmen gegen Querverschieben.

Erfindungsgemäß ist weiter die Stützfläche des Stützschuhs an ihren Längsenden durch nach unten ragende Bunde begrenzt, wobei

- 5 -

- 5 -

das Rollpendel an seinen Längsenden durch vertikale Anlageflächen begrenzt ist, die von innen an den Bunden des Stützschuhs mit Spiel anliegen. Bunde und Anlageflächen sichern das Rollpendel gegenüber dem Drehgestellrahmen gegen Längsverschieben.

Das Achslagergehäuse des Achslagers ist über den Adapter mit Längsspiel in Achshalterführungen der Seitenwangen des Drehgestells gelagert, wobei der Adapter sich nach unten keilförmig verjüngend ausgebildet ist. Durch diese Maßnahme wird ein zwangungsfreies Pendeln der Achsen in Längsrichtung mit flächiger Anlage in den extremen Pendelstellungen erreicht.

Der Adapter ist an seinen Querenden mit nach oben ragenden Anschlägen versehen, die das Rollpendel an dessen Querenden umgreifen. Hierdurch wird eine Sicherung gegen Querverschieben zwischen Radsatz und Rollpendel erreicht.

Einzelheiten der Erfindung werden anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 einen Teilausschnitt der Seitenansicht eines Drehgestells mit der Lagerung gemäß der Erfindung, z. T. im Schnitt,

Fig. 2 einen Schnitt nach Linie II-II der Fig. 1, z. T. in Ansicht,

Fig. 3 das Rollpendel der Lagerung nach Fig. 1 in perspektivischer Darstellung,

Fig. 4 die Stützplatte der Lagerung nach Fig. 1 in perspektivischer Darstellung.

Der in der Zeichnung nicht näher dargestellte und für die Erfindung nicht wesentliche Drehgestellrahmen besteht hauptsächlich aus den beiden Seitenwangen 1, einer diese verbindenden und über

- 6 -

Federelemente in den Seitenwangen vertikal beweglich gelagerten Wiege und einem unterhalb der Wiege angeordneten, die beiden Seitenwangen 1 schubsteif aber drehelastisch verbindenden Querverband. In Achsausschnitten 2 der Seitenwangen 1 sind über Achslagergehäuse 4 der Achslager 3 die Radsätze gelagert. Jedes Achslagergehäuse 4 trägt auf seiner Oberseite fest einen Adapter 4a, der auf seinen Längsseiten mit nach unten konisch verjüngenden Anlageflächen 5 versehen ist. Diese Anlageflächen 5 lagern mit Spiel zwischen vertikalen Achshalterführungen 6 der Achsausschnitte 2. Der Adapter 4a umfaßt mit Seitenführungen 4b die Achshalterführungen 6 und sichert so das Achslagergehäuse 4 gegen Verschieben in Achsrichtung. Auf seiner Oberseite ist jeder Adapter 4a flächig ausgebildet und trägt fest über stufenförmige Ansätze 9 gegen Längsverschiebung gesichert eine Stützplatte 10. Die Stützplatte 10 weist auf ihrer Oberseite einen in Achsrichtung verlaufenden Wulst 11 auf, dessen Längsseiten als vertikale oder sich konisch nach oben verjüngende Anschlagflächen 12 ausgebildet sind. Auf seiner Oberseite ist der Wulst 11 mit einer rotationsparallel zum Radsatz gekrümmt verlaufenden Stützfläche 13 versehen. Auf der Stützfläche 13 des Wulstes 11 der Stützplatte 10 lagert eine mit Seitenführungen 14 mit Spiel die Anschlagflächen 12 des Wulstes 11 umgreifendes Rollpendel 15 mit einer zum Radsatz rotationsparallel gekrümmt verlaufenden Auflagefläche 16, deren Radius größer ist als der der Stützfläche 13 der Stützplatte 10. Auf seiner Oberseite ist das Rollpendel um eine zur Längsrichtung des Drehgestells parallel verlaufenden Achse nach unten gekrümmt verlaufender Auflagefläche 17 versehen. Die Längsseiten des Rollpendels 15 sind als vertikale nach oben ragende Anlageflächen 18 ausgebildet. An beiden Querenden weist das Rollpendel 15 nach oben ragende, innen vertikal und eben ausgebildete Anschlagnocken 19 auf. Auf der Auflagefläche 17 des Rollpendels 15 lagert die Seitenwange 1 des Drehgestellrahmens über eine rotationsparallel gekrümmt zu der Auflagefläche 17 des Rollpendels 15 verlaufende und mit größerem Radius als die Auflagefläche 17 des Rollpendels 15 versehene oder eben ausgebildete Stützfläche 20 eines Stützschuhs 21. Der Stützschuh 21 ist an

seinen Längsenden mit innen vertikal verlaufenden Bunden 22 ausgerüstet, gegen die die Anlageflächen 18 des Rollpendels 15, dieses gegen Längsverschiebung sichernd, anliegen. An den Querenden wird der Stützsuh 21 von den Anschlagnocken 19 des Rollpendels 15 mit Spiel umfaßt. In Querrichtung wird das Rollpendel 15 durch an dem Adapter 5 angeordnete Anschläge 23 gegen Verschieben gesichert.

Bei der erfindungsgemäßen Lagerung wälzt sich das Achslagergehäuse 4 mit dem Adapter 5 und der Stützplatte 10 gegenüber dem Rollpendel 15 bei Kurvenfahrt des Drehgestells in Längsrichtung und gemeinsam mit dem Rollpendel 15 gegenüber dem Stützsuh 21 bei Gleisunebenheiten in Querrichtung durch die unterschiedlichen Radien der Stütz- und Auflageflächen 13 und 16 bzw. 17 und 20 mit dem gleichen Effekt wie bei einer Achsführung mittels Pendelschaken ab. Durch optimierte Auslegung der entsprechenden Radien kann die Funktion von Schaken für die Achseinstellung nachvollzogen werden. Bei richtiger Wahl der geometrischen Größen erhält man am Achslager eine Rückstellkraft, die der Radsatzlast, sowie der Längsverschiebung des Lagers proportional ist. Bei der Auslegung der geometrischen Größen kann darauf geachtet werden, daß einmal eine ausreichend große Rückstellkraft vorhanden ist, daß zum anderen aber die Rückstellkraft nie so groß wird, daß der Radsatz zum Längsgleiten gezwungen werden könnte. Durch die Wahl der geometrischen Größen der Rollradien können die Parameter der Spurweite, der maximalen Geschwindigkeit, der Gleisbogenhäufigkeit und der kleinsten ansteuerbaren Gleisbögen berücksichtigt werden.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Lagerung des Radsatzes von Eisenbahnfahrzeugen in einem Drehgestellrahmen, wobei der Radsatz über Achslagergehäuse der Achslager oder über Achslagergehäuse und Adapter ohne Zwischenschaltung von Federelementen direkt in den Seitenwangen des Drehgestells gelagert ist, die Abfederung des Wagenkastens über eine Wiege des Drehgestells erfolgt und die Seitenwangen durch eine schubsteife Verbindung miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberseite des Achslagergehäuses (4) oder des Adapters (5) des Achslagergehäuses (4) eine auf ihrer Oberseite mit einer zum Radsatz rotationsparallel gekrümmt verlaufenden Stützfläche (13) versehene Stützplatte (10) fest angeordnet ist, daß an der Seitenwange (1) des Drehgestellrahmens über der Stützplatte (10) eine auf ihrer Unterseite eine ebene oder um eine zur Längsrichtung des Drehgestells parallel verlaufende Achse nach unten gekrümmt verlaufende Stützfläche (20) aufweisender Stützsuh (21) fest angeordnet ist und daß zwischen Stützplatte (10) und Stützsuh (21) ein mit Seitenführungen (Anlageflächen 18 und Anschlagnocken 19) ausgestattetes Rollpendel (15) gelagert ist, dessen mit den Stützflächen (13 bzw. 20) der Stützplatte (10) und des Stützsuh (21) korrespondierende Auflageflächen (16 und 17) rotationsparallel zu diesen Stützflächen (13 bzw. 20) gekrümmt sind.

2. Lagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützfläche (13) der Stützplatte (10) einen kleineren Radius als die korrespondierende Auflagefläche (16) des Rollpendels (15) und die Stützfläche (20) des Stützsuh (21) einen größeren Radius als die korrespondierende Auflagefläche (17) des Rollpendels (15) aufweist.

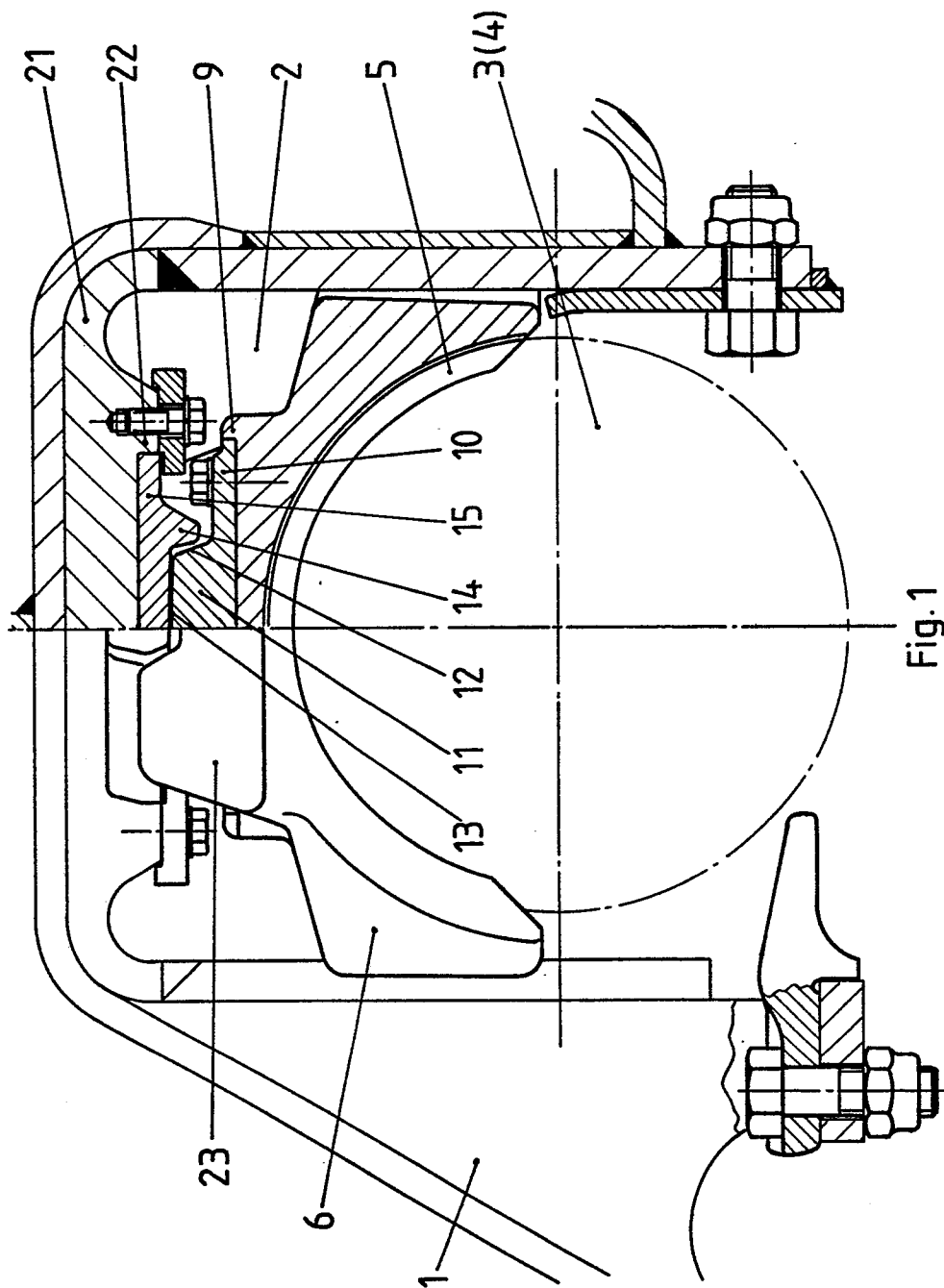
3. Lagerung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützfläche (13) der Stützplatte (10) durch etwa vertikale, ebene Anschlagflächen (12) in Längsrichtung begrenzt ist und daß die mit der Stützfläche (13) der Stützplatte (10) korrespondierende Auflagefläche (16) des Rollpendels (15) mit zwei sich vor die Anschlagflächen (12) der Stützplatte (10) legenden Seitenführungen (14) versehen ist.

4. Lagerung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Rollpendel (15) auf seiner Oberseite an seinen Querenden jeweils einen nach oben ragenden Anschlagnocken (19) aufweist, deren jeder auf der einander zugekehrten Seite vertikal und eben ausgeführt ist und die die etwa vertikal ausgeführten Querenden des Stützschuhs (21) mit Spiel umgreifen.

5. Lagerung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützfläche (20) des Stützschuhs (21) an ihren Längsenden durch nach unten ragende Bunde (22) begrenzt ist und daß das Rollpendel (15) an seinen Längsenden durch vertikale Anschlagflächen (18) begrenzt ist, die von innen an den Bunden (22) des Stützschuhs (21) mit Spiel anliegen.

6. Lagerung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Achslagergehäuse (4) des Achslagers (3) über den Adapter (6) mit Längsspiel in Achshalterführungen (8) der Seitenwangen (1) des Drehgestells gelagert ist, wobei der Adapter (5) sich nach unten keilförmig verjüngend ausgebildet ist.

7. Lagerung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Adapter (5) an seinen Querenden mit nach oben ragenden Anschlägen (23) versehen ist, die das Rollpendel (15) an dessen Querenden umgreifen.



2/4

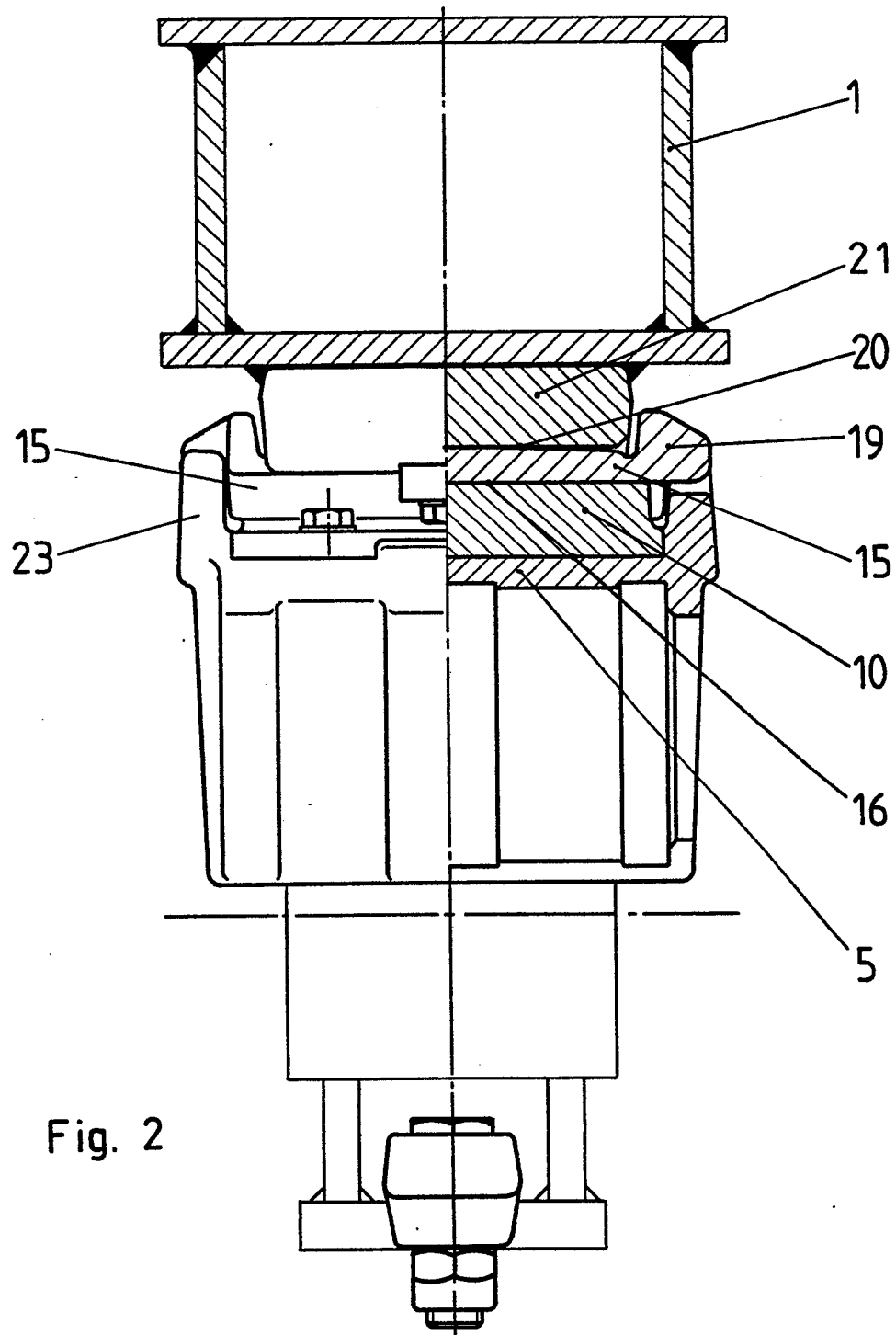


Fig. 2

Fig. 3

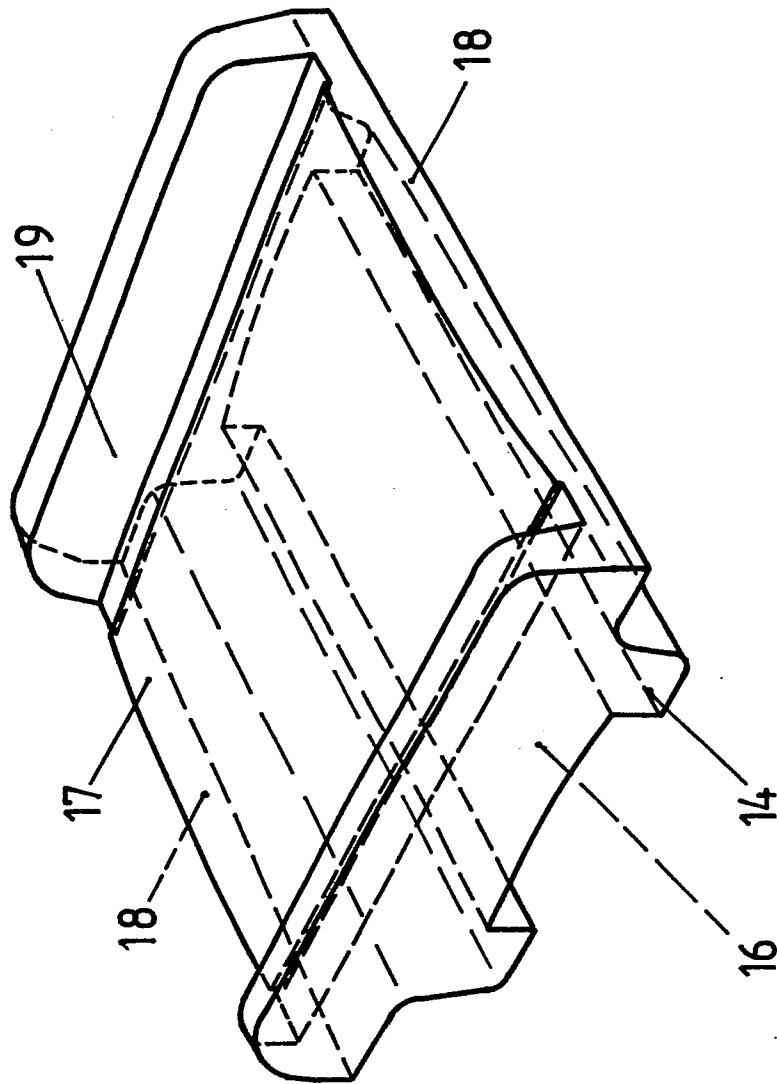
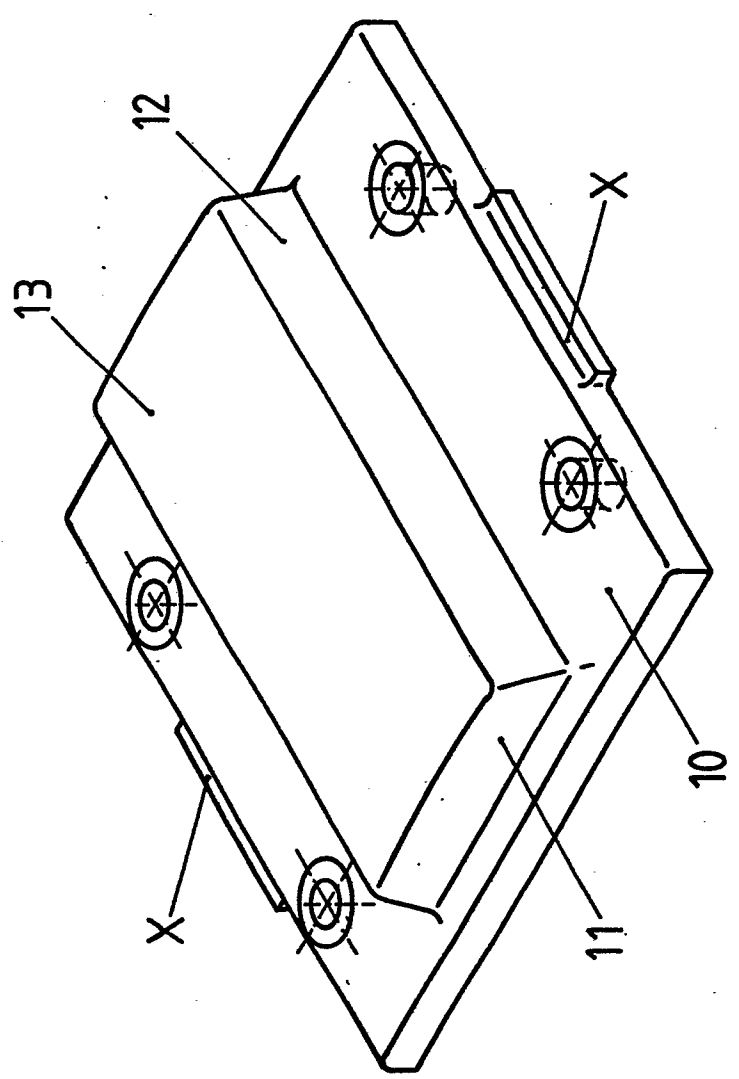


Fig. 4



0080068



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 82 10 9807

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	US-A-3 381 629 (JONES) * Spalte 1, Zeilen 45-70; Spalte 3, Zeilen 3-30; Figuren 1-4 *	1	B 61 F 5/26
A	DE-C- 277 663 (ORENSTEIN & KOPPEL) * Insgesamt *	1	
A	GB-A- 275 025 (EDINGTON) * Seite 2, Zeilen 27-35; Seite 3, Zeilen 76-105; figuren 1-4 *	1-7	
D,A	DE-A-2 805 407 (USINES EMILE HENRICOT) * Seite , Absatz 2; Seite 5, Absatz 6 - Seite 8, Absatz 2; Seite 9, Absatz 4 - Seite 10, Absatz 1; Figuren 1-6 *	1	
D,A	GLASERS ANNALEN 93, Nr. 10, Oktober 1969, Seiten 321-324 P. VAN BOMMEL: "Einfluss der Gelenkkonstruktion einer Wiege auf die effektive Pendellänge"		
A	GB-A-1 174 256 (STANDARD CAR TRUCK)		
A	FR-A-2 317 145 (GLOUCESTER RAILWAY CARRIAGE et al.)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18-02-1983	Prüfer GROTZINGER J.P.
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 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			