

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 409 843 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 680/2000
(22) Anmeldetag: 17.04.2000
(42) Beginn der Patentdauer: 15.04.2002
(45) Ausgabetag: 25.11.2002

(51) Int. Cl.⁷: **B61F 3/02**

(56) Entgegenhaltungen:
AT 264575B DE 753396C DE 833505C
DE 1455181A DE 1530155A DE 1936932A
DE 2127846B2 US 1414916A

(73) Patentinhaber:
SIEMENS SGP VERKEHRSTECHNIK GMBH
A-1110 WIEN (AT).

(72) Erfinder:
TEICHMANN MARTIN ING.
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) FAHRWERK FÜR EIN SCHIENENFAHRZEUG

(57) Ein Fahrwerk (1) für ein Schienenfahrzeug mit zumindest zwei in Radsatzlagern (2) gelagerten Radsätzen (3) mit Achsen (4), Rädern (5) und einem Fahrwerkrahmen (6), wobei der Fahrwerkrahmen (6) zwei Längsträger (7) und zumindest einen zwischen diesen angeordneten Querträger (8) aufweist, der über zumindest zwei Gelenke (9) mit den Längsträgern (7) verbundenen ist, wobei die Längsträger (7) und der Querträger (8) um eine Achse (y) parallel zur Achse eines Radsatzes (3) gegeneinander beweglich sind, wobei die Radsatzlager (2) an den bzw. jeweils einen der Querträger (8) des Schienenfahrzeuges direkt angelenkt sind.

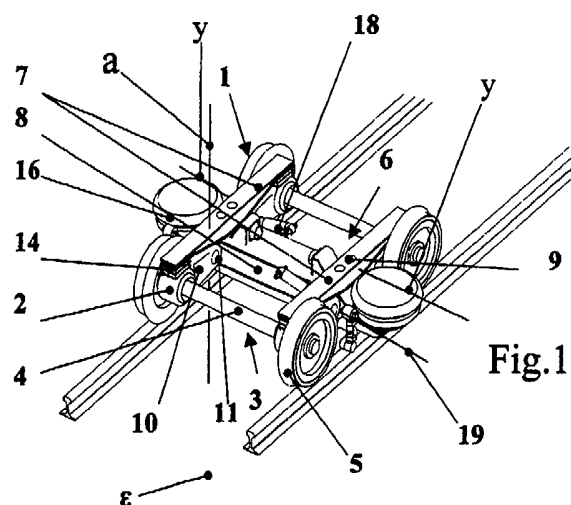


Fig.1

AT 409 843 B

Die Erfindung betrifft ein Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug mit zumindest zwei in Radsatzlagern gelagerten Radsätzen mit Achsen, Rädern und einem Fahrwerkrahmen, wobei der Fahrwerkrahmen zwei Längsträger und zumindest einen zwischen diesen angeordneten Querträger aufweist, der über zumindest zwei Gelenke mit den Längsträgern verbundenen ist, wobei die Längsträger und der Querträger um eine Achse parallel zur Achse eines Radsatzes gegeneinander beweglich sind.

Bei Fahrwerken mit starrem Fahrwerkrahmen sind bauartbedingt oftmals aufwendige Lösungen notwendig, um die erforderliche Entgleisungssicherheit zu erreichen. Dies ist vor allem der Fall, wenn Fahrwerke dieser Art einen Antrieb aufweisen. Da hierbei üblicherweise ein eigenes Bremsgehänge und Motorkonsolen am Fahrwerkrahmen vorgesehen sind, können Probleme verursacht werden, beispielsweise hinsichtlich der Längssteifigkeit des Fahrwerkrahmens, der Primärfedersteifigkeit etc. Weiters müssen die im praktischen Betrieb auftretenden Belastungen bei starren Fahrwerkrahmen mit aufwendigen Konstruktionen umgelenkt werden, um bestehende Sicherheitsvorschriften einhalten zu können, was zu sehr hohen Eigengewichten der Fahrwerke führen kann.

Die DE 19 36 932 A beschreibt ein Drehgestell für Schienenfahrzeuge mit Einzelaufhängung der Radsätze mit einer Vierpunktabstützung des Rahmens bei beliebiger Durchfederung, wobei zwischen Rahmen und Radsätzen beidseitig in Längsrichtung im Rahmen zwischen je zwei Radsätzen drehbar gelagerte Ausgleichshebel angebracht sind. An den Längsträgern des Rahmens ist ein Drehzapfenturm mittig angeschweißt, an dem wiederum ein Drehzapfen angeschweißt ist, wobei zwischen den Radsätzen ist in Höhe der Radmitte eine um den vertikalen Drehzapfen drehbare, kastenförmige Traverse angeordnet ist. Die Radsätze sind mittels in Kugelgelenken beidseitig an der Traverse gelagerten Lenkern angelenkt, wobei um quer zum Rahmen angeordnete Bolzen drehbare Ausgleichshebel eine gleichmäßige Lastverteilung auch bei durchfedernden Rädern bewirken.

Aufgrund der strengen wirtschaftlichen Maßstäbe, die heute an Schienenfahrzeuge im allgemeinen und Drehgestelle im speziellen gestellt werden, ist in der Herstellung nur der unbedingt notwendige Aufwand zu rechtfertigen. Nachteilig an dem bekannten Drehgestell ist neben der aufwendigen Herstellung und den damit verbundenen hohen Kosten sein großes Gewicht infolge des Drehzapfenturms, wodurch sich auch die Nutzlast des Schienenfahrzeuges wesentlich verringert.

Die DE 1 530 155 A beschreibt ein Drehgestell für Schienenfahrzeuge mit einem Antriebs oder Bremsträgersystem, welches um die Radachsen schwenkbar gelagert ist und Drehmomentstützen zur Aufnahme der durch die Antriebs oder Bremskräfte hervorgerufenen Drehmomente aufweist, wobei die Drehmomentstütze einen Gelenkpunkt am Trägersystem mit einem Gelenkpunkt verbindet, welcher in Längsrichtung am Wagenkasten fest ist. Der Wagenkasten stützt sich auf einen Drehschemel, der gegenüber dem Kasten in bezug auf die Wagenlängsrichtung fest ist, sich aber um die Hochachse drehen kann. Der Drehschemel stützt sich seinerseits beidseitig über Drehpunkte auf dem Drehgestellrahmen, der um die Querachse gegenüber dem Drehschemel neigbar ist. Am Drehgestellrahmen sind gefederte Achsbüchsführungen angelenkt, welche die Achsen der Räder führen.

Auch hier ist wie bei der eingangs erwähnten DE 19 36 932 A die aufwendige Herstellung von Nachteil, darüber hinaus können sich bei hohen Geschwindigkeiten longitudinale Erregerkräfte störend bemerkbar machen, die aus der Unwucht und Unrundheit der Radsätze herrühren und den Wagen zu vertikalen Biegeschwingungen anregen.

Die DE 833 505 C bezieht sich auf ein Drehgestell für Schienenfahrzeuge mit in Lenkern gelagerten Radsätzen und einem in dem Drehgestellrahmen angeordneten Drehzapfen, wobei der über Gummipplatten auf der Achsfederung ruhende Drehgestellrahmen als schmaler Querträger ausgebildet ist, der an seiner Stirnseite Zugpendel für die Wagenkastenfederung und an seinen beiden Längsseiten in achsgleichen Gelenken sowohl eine Querachse für Diagonalstreben der Achslenker als auch die Gelenkverbindung der Achslenker trägt. Der in der Mitte des schmalen Querträgers ruhende axial federnd ausgebildete Drehzapfen ist über mittels in Fahrtrichtung verlaufender Lenkerstangen über Silentblobs mit dem Wagenkasten beweglich verbunden.

Bei hohen Geschwindigkeiten wirkt sich hinsichtlich der erforderlichen Laufruhe und Stabilität vor allem das Fehlen von Längsträgern an dem beschriebenen Drehgestell nachteilig aus.

Die DE 753 396 C hat ein zweiachsiges Drehgestell mit Lenkerführung der Radsätze zum Gegenstand, dessen Drehgestellrahmen aus zwei seitlichen Längsträgern und zwei zwischen den

Radsätzen sich erstreckenden Querträgern von vorzugsweise rohrförmigem Querschnitt besteht, wobei die Längsachsen der Querträger mit den geometrischen Schwenkachsen der die Achse in Längs- und Querrichtung führenden Achslenker, die um je einen innerhalb der Längsträger angeordneten Bolzen schwenkbar gelagert sind, fluchten.

- 5 Nachteilig an dem hier offenbarten Drehgestell ist vor allem, dass infolge der lateralen Drehstellenlenkung das Schienenfahrzeug gezwungen ist, den lateralen Bewegungen des Drehgestells beim Sinuslauf zu folgen. Ebenso ist zur Stabilisierung des Schienenfahrzeuges eine ausreichende Drehhemmung zwischen Wagen und Drehgestell vorzusehen.

- 10 Die AT 264 575 B beschreibt so wie die bereits oben erwähnte DE 15 30 155 A ein zweiachsiges Drehgestell für Schienenfahrzeuge, bei dem die Achsgetriebe bzw. die Bremsträger jeder durch waagrechte Achslenker geführten Achse um die Radachsen verdrehbar angeordnet und durch eine waagrechte Drehmomentstütze abgestützt sind, deren eines Ende mit einem Gelenk-
15 punkt am Achsgetriebe bzw. am Bremsträger verbunden ist, wobei das fahrzeugseitige Ende jeder Drehmomentstütze mit einem in Krafrichtung gegenüber dem Fahrzeugaufbau unverschieblichen Gelenk-
punkt verbunden ist, der an einem a, Fahrzeugaufbau um eine lotrechte, feste Achse des-
selben verdrehbaren Drehschemels angeordnet ist, auf dem um eine horizontale Querachse
schwenkbar der Drehgestellrahmen gelagert ist, wobei die Achslager, die Gelenkpunkte, der Achs-
lenker und die Querachse des Drehgestellrahmens in einer Ebene parallel zur Schienenoberkante
liegen.

- 20 Für die AT 264 575 B gilt so wie für die DE 15 30 155 A, dass sich bei hohen Geschwindigkeiten longitudinale Erregerkräfte störend bemerkbar machen können, die aus der Unwucht und Unrundheit der Radsätze herrühren und den Wagen zu vertikalen Biegeschwingungen anregen.

- 25 Die DE 21 27 846 B2 betrifft ein Drehgestell für Schienenfahrzeuge, dessen zwei Räderpaare tragende Achsen jeweils durch in Längsrichtung des Drehgestells liegende Schwingarme geführt sind, wobei die Schwingarme an ihrem einen Ende sowohl in Horizontalrichtung als auch in Vertikalrichtung schwenkbar mit dem Drehgestell verbunden sind. Die Schwingarme sind durch in diesen beiden Schwenkrichtungen wirksame Federn gegenüber den Drehgestell gefedert. Zur
Federation der Schwenkbewegung der Schwingarme in Horizontalrichtung und in Vertikalrichtung ist
jeweils ein gesondertes Federsystem vorgesehen.

- 30 Nachteilig an der bekannten Ausführungsform ist vor allem, dass bei einem Federbruch die Tragefunktion dieses Drehgestells nicht mehr gegeben ist.

Die US 1 414 916 A offenbart ein Drehgestell, dessen Längs- und Querträger mittels Verbindungsmittel miteinander verbunden und in Fahrzeuglängsrichtung gegeneinander bewegbar sind, wobei an den Verbindungsmitteln eine Federung angeordnet ist.

- 35 Die DE 14 55 181 A hat ein Drehgestell für Schienenfahrzeuge mit zwei Längsträgern und einem Querträger zum Inhalt, dessen Längsträger auf Achslagern aufruhren, wobei mindestens einer der Längsträger in Bezug auf den Querträger schwenkbar ist, während der andere Längsträger zusammen mit dem Querträger bewegt wird.

- 40 Die oben genannten Probleme können dadurch vermieden werden, dass die Längsträger und der Querträger des Fahrwerkrahmens gelenkig miteinander verbunden sind. Damit wird erreicht, dass die Längsträger sich beispielsweise bei Kurvenfahrten in Fahrtrichtung ausrichten können, wodurch das Entgleisungsrisiko gegenüber starren Fahrwerkrahmen verringert werden kann.

- 45 Ein Fahrwerk mit einem H-förmigen, verwindbaren Rahmen, wird in der DE 43 06 848 A1 und in der EP 0 409 128 A1 beschrieben. Die Einleitung von Querkräften in den Fahrwerkrahmen erfolgt hierbei über Radsatzlager, die mit Längsträgern starr verbunden sind.

Die WO 90/11216 offenbart ein Fahrwerk mit gelenkigem Rahmen mit zumindest einem zwischen zwei Längsträgern angeordneten Querträger, der gegen die Längsträger abgefedert ist. Auch hier erfolgt die Einleitung auftretender Querkräfte, die durch Lenkvorgänge verursacht werden können, über starr mit den Längsträgern verbundene Radsatzlager.

- 50 Bei den soeben genannten Fahrwerken erfolgt die Einleitung von Querkräften, wie sie beispielsweise bei Kurvenfahrten auftreten können, in den Fahrwerkrahmen über Radsatzlager, die mit den Längsträgern des Fahrwerkrahmens verbunden sind, wobei der Fahrwerkrahmen bezüglich dieser Querkräfte möglichst verwindungssteif sein sollte, um das Entgleisungsrisiko weiter zu minimieren.

- 55 Nachteilig an den bekannten Ausführungsformen ist, dass mit ihnen bei einem gelenkig ausge-

fürten Fahrwerkrahmen bauartbedingt die erwünschte Querkraftsteifigkeit nicht erreicht werden kann.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, einen gelenkigen Fahrwerkrahmen zu schaffen, der bezüglich der auftretenden Querkräfte, wie sie beispielsweise bei Kurvenfahrten vorkommen können, möglichst verwindungssteif ist.

Diese Aufgabe wird mit einem Fahrwerk der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Radsatzlager an den bzw. jeweils einen der Querträger des Schienenfahrzeuges angelenkt sind.

Bei dem erfindungsgemäßen Fahrwerk kann die Einleitung der auftretenden Querkräfte über die Radsatzlager direkt in den betreffenden Querträger stattfinden. Die Querkrafteinleitung erfolgt somit nicht wie bei den bekannten Fahrwerken in die Längsträger des Fahrwerkrahmens. Da der Querträger gegenüber den auftretenden Querbelastungen eine wesentlich höhere Verwindungssteifigkeit aufweist als die Langträger, werden dadurch die Steifigkeitseigenschaften des Fahrwerkes gegenüber den herkömmlicherweise verwendeten Fahrwerken wesentlich verbessert.

Sind zwei Radsätze mit zumindest einem zwischen ihnen angeordneten Querträger vorgesehen, so besteht eine vorteilhafte Variante der Erfindung darin, dass die Radsatzlager als Schwingenlager ausgebildet sind, die um Fortsätze des Querträgers parallel zu den Achsen der Radsätze drehbar sind.

Eine besonders gute Übertragung von Querbelastungen wird dadurch erreicht, dass die Radsatzlager mit dem bzw. jeweils einem der Querträger bezüglich einer Achse normal zur Schienenebene drehfest verbunden ist.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform sind die Radsatzlager mit dem bzw. jeweils einem der Querträger starr verbunden sind. Eine vorteilhafte Variante dieser Ausführungsform besteht darin, dass vier Radsätze vorgesehen sind, wobei jeweils zwei Radsätze ein Paar bilden, wobei ein Querträger zwischen den zwei Paaren von Radsätzen angeordnet ist. Um bei dieser Ausführungsform eine möglichst gute Krafteinleitung von den Radsatzlagern in den Querträger zu erhalten, sind jeweils zwei in Fahrtrichtung hintereinanderliegende Radsatzlager eines Paares von Radsätzen aus einem Stück gefertigt.

Bei einer anderen Variante sind zwei Radsätze vorgesehen, zwischen denen ein Querträger angeordnet ist. Bei dieser Variante kann an dem Querträger ein Antrieb für das Fahrwerk angeordnet sein.

In einer weiteren Ausführungsform ist an jedem Radsatz ein Antrieb für das Fahrwerk vorgesehen, der coaxial an den Achsen der Radsätze angeordnet ist.

Bei dieser Ausführungsform ist es vorteilhaft, wenn zwei aufeinanderfolgende Antriebe mit zwei Stangen verbunden sind, die übereinander und im wesentlichen parallel zueinander verlaufend angeordnet sind.

Weiters ist es günstig, um die Radsätze von ihrer Aufgabe der Längsmitnahme des Fahrwerkrahmens zu entlasten, wenn im Bereich der Achsen der Radsätze Bremsen vorgesehen sind. Dadurch kann die Verbindung der Radsätze mit dem bzw. jeweils einem der Querträger ausschließlich auf die erforderliche Wendesteifigkeit des Radsatzes um eine Achse normal zur Schienenebene ausgelegt werden. In einer vorteilhaften Weiterbildung dieser Variante, sind die Bremsen direkt mit dem Antrieb verbunden.

Eine günstige Ausführungsform besteht darin, dass die Radsatzlager zwischen den Rädern angeordnet sind.

In einer anderen Variante sind die Räder zwischen den Radsatzlagern angeordnet.

Eine günstige Ausführungsform für die Gelenke zwischen dem Querträger und den Langträgern besteht darin, dass die Gelenke in an sich bekannter Weise als Pendel ausgeführt sind. Um den Neigungswinkel eines Wagekastens gegen das Fahrwerk einstellen zu können, sind die Gelenke in an sich bekannter Weise in ihrer Höhe veränderbar.

In einer anderen Ausführungsform sind die Gelenke in an sich bekannter Weise als Kugelgelenke ausgeführt.

Die Erfindung samt weiteren Vorteilen wird im folgenden anhand einiger nicht einschränkender Ausführungsbeispiele näher erläutert, die in den beigefügten Zeichnungen veranschaulicht sind. Es zeigen Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Fahrwerk in perspektivischer Ansicht; Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Fahrwerk mit einem Antrieb in perspektivischer Ansicht; Fig. 3 ein erfindungsgemäßes

Fahrwerk mit einem koaxialen Antrieb in perspektivischer Ansicht; Fig. 4 ein erfindungsgemäßes Fahrwerk mit vier Radsätzen in perspektivischer Ansicht.

Gemäß Fig. 1 weist ein Fahrwerk 1 nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung zumindest zwei in Radsatzlagern 2 gelagerte Radsätze 3, einen Fahrwerkrahmen 6 mit zwei Langträgern 7 sowie einen die Langträger 7 verbindenden Querträger 8 auf. Als Verbindungsglied zwischen dem Querträger 8 und den Langträgern 7 sind Gelenke 9 vorgesehen. Vorzugsweise sind diese Gelenke 9 als Pendel, welche in Bohrungen der Längsträger 7 drehbar gelagert sind ausgeführt. Die Langträger 7 sind um eine Achse y des Querträgers 8, die parallel zu den Radsatzachsen verläuft verschwenkbar. Um den Neigungswinkel eines hier nicht dargestellten Schienenfahrzeugoberbaues gegen das Fahrwerk 1 verstellen zu können, sind die Pendel in ihrer Höhe verstellbar. In einer anderen Ausführungsform sind die Gelenke 9 als Kugelgelenke ausgeführt. Zur Federung des Schienenfahrzeugoberbaues, beispielsweise eines Wagenkastens, gegen das Fahrwerk 1 sind Sekundärfedern 16 vorgesehen.

Die Radsatzlager 2 sind mit dem Querträger 8 des Schienenfahrzeuges so verbunden, dass sie lediglich um eine zur Achse 4 der Radsätze 3 parallele Achse 19 drehbar sind. Anders gesagt, die Radsatzlager 2 können nicht um eine Achse a , die normal zur Schienenebene ε verläuft, verdreht werden. Dadurch können auf Räder 5 wirkende Querkräfte über Radsatzachsen 4 und die dazugehörigen Radsatzlager 2 in den Querträger 8 eingeleitet werden. Durch diese Art der Kräfteinleitung lässt sich ein auf Querbelastrungen besonders verwindungssteifes Fahrwerk 1 verwirklichen. Da der Querträger 8 parallel zur Schienenebene ε kein Moment auf die Langträger 7 übertragen kann, können auch auf ihn parallel zu dieser Ebene wirkenden Belastungen nicht auf die Langträger 7 übertragen werden. Somit kann ein Verwinden des Fahrwerkes 1 unter auftretenden Querkräften durch die Erfindung vermieden werden. In der hier dargestellten Ausführungsform der Erfindung sind Verbindungen zwischen den Radsatzlagern 2 und dem Querträger 8 als Schwingenlager 10 ausgebildet, die um Fortsätze 11 des Querträgers 8 um Achsen 19 parallel zur Achse 4 der Radsätze 2 drehbar sind.

Zwischen den Radsatzlagern 2 und den Langträgern 7 sind Primärfedern 14 vorgesehen, die bei herkömmlicherweise verwendeten Fahrwerken 1 einen wesentlichen Einfluss auf die Entgleisungssicherheit des Fahrwerkes 1 haben und dort daher entsprechend aufwendig hergestellt sind. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass aufgrund der zueinander beweglichen Langträger 7 die Steifigkeit der Primärfedern 14 keinen Einfluss auf die Entgleisungssicherheit des Fahrwerkes 1 hat. Damit sind diese Federn einfach und kostengünstig zu bauen.

Die Variante der Erfindung nach Fig. 2 weist einen im Bereich des Querträgers 8 angeordneten Antrieb 12 auf, wobei die Übertragung von Zug- und Druckkräften zum Schienenfahrzeugsoberbau über eine mit dem Antrieb 12 verbundene Zug/Druckstange 15 in Form einer Tiefzulanlenkung erfolgt. Diese Art der Anlenkung ist bei dieser Ausführungsform erforderlich, um Zwängungen des Fahrwerkes 1, welche durch Nickbewegungen des Schienenfahrzeugoberbaus hervorgerufen werden können, zu verhindern.

Im Bereich der Radachsen sind Bremsen 13 vorgesehen die mit dem Antrieb 12 direkt verbunden sind. Durch diese Anordnung wirken bei einer Bremsung auftretenden Momente direkt auf die Achsen 4 und können über die Zug/Druckstange 15 in den Schienenfahrzeugsoberbau als Nickmomente abgesetzt werden, wodurch die Radsatzführungen 2 von diesen Momenten entlastet werden können.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung nach Fig. 3 weist ein erfindungsgemäßes Fahrwerk im Bereich jeder Radachse einen Antrieb 12 auf, wobei jeder Antrieb 12 direkt mit einer Bremse 13 verbunden ist. Zur Übertragung von Zug- und Druckkräften sind zwei Zug/Druckstangen 15 vorgesehen, die mit einem der Antriebe 12 verbunden sind.

Die Antriebe 12 sind untereinander mit zwei Stangen 17 verbunden und vorzugsweise so angeordnet, dass die Längsachsen der Antriebe 12 mit den Radsatzachsen zusammenfallen um eine möglichst gute Übertragung der Antriebsmomente zu gewährleisten. Eine der Stangen 17 verbindet die beiden Antriebe 12 über dem Querträger 8 und die andere Stange 17 unter dem Querträger 8 miteinander. Auf diese Weise wird die Anzahl der Freiheitsgrade der Antriebe 12 um zwei vermindert, nämlich um einen Rotationsfreiheitsgrad um die Radsatzachsen und einen Translationsfreiheitsgrad parallel zur Längsrichtung der Längsträger 7, wodurch sich die Belastung der Radsatzführungen weiter vermindern lässt.

Durch die Absetzung der Antriebs- und Bremsmomente sowie der Zug- und Druckkräfte in den Bereich der Radsatzachsen, wie schon bei Fig. 2 beschrieben, werden die Radsatzführungen 2 von ihrer üblichen Aufgabe der Längsmithnahme des Fahrwerkes 1 entlastet. Da die Abstützung der Bremsen 13 über den Antrieb 12 erfolgt, können auftretende Bremsmomente wie Antriebsmomente in den Schienenfahrzeugsoberbau als Nickmomente abgesetzt werden. Somit können die Radsatzführungen 2 in erster Linie auf die erforderliche Wendesteifigkeit der Radsätze 3 um eine Achse normal zur Schienenebene ε ausgelegt werden. Zur weiteren Dämpfung des Fahrwerkes 1 sind Querdämpfer 18 vorgesehen.

Bezugnehmend auf Fig. 4 weist ein anderes erfindungsgemäßes Fahrwerk zwei Paare von Radsätzen 3 auf, wobei der Querträger 8 zwischen den Paaren angeordnet ist. Um eine gute Krafteinleitung in den Querträger 8 zu erreichen, sind die jeweils zwei hintereinanderliegenden Radsatzlager 2 eines Paares aus einem Stück gefertigt, das mit dem Querträger 8 verschweißt ist. Im Achsbereich der Radsätze 3 sind koaxial zu den Radsatzachsen angeordnete Antriebe 12 vorgesehen, wobei im Bereich jeder Achse Bremsen 13 vorgesehen sind, die mit den Antrieben 12 direkt in Verbindung stehen, wie schon in Fig. 3 und Fig. 2 beschrieben. Die Antriebe 12 sind miteinander über Stangen 17 miteinander verbunden, wobei je zwei übereinander und parallel angeordnete Stange 17 zwei Antriebe 12 miteinander verbinden. Auf diese Weise lässt sich, wie schon bei Fig. 3 beschrieben, die Anzahl der Freiheitsgrade der Antriebe 12 um zwei reduzieren.

Bei den in Fig. 1 bis Fig. 4 dargestellten Varianten der Erfindung weisen die Fahrwerke 1 außerhalb des Fahrwerkrahmens 6 gelagerte Radsätze 2 auf. Eine Lagerung der Radsätze 2 innerhalb des Fahrwerkrahmens 6 ist jedoch genauso möglich. Diese Ausführungsform bietet darüber hinaus die Möglichkeit, das Fahrwerk 1 aeroakustisch zu verkleiden.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Fahrwerk (1) für ein Schienenfahrzeug mit zumindest zwei in Radsatzlagern (2) gelagerten Radsätzen (3) mit Achsen (4), Rädern (5) und einem Fahrwerkrahmen (6), wobei der Fahrwerkrahmen (6) zwei Längsträger (7) und zumindest einen zwischen diesen angeordneten Querträger (8) aufweist, der über zumindest zwei Gelenke (9) mit den Längsträgern (7) verbundenen ist, wobei die Längsträger (7) und der Querträger (8) um eine Achse (y) parallel zur Achse eines Radsatzes (3) gegeneinander beweglich sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Radsatzlager (2) an den bzw. jeweils einen der Querträger (8) des Schienenfahrzeuges angelenkt sind.
2. Fahrwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Radsatzlager (2) als Schwingenlager (10) ausgebildet sind, die um Fortsätze (11) des Querträgers (8) parallel zu den Achsen (4) der Radsätze (3) drehbar sind.
3. Fahrwerk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Radsatzlager (2) mit dem bzw. jeweils einem der Querträger (8) bezüglich einer Achse (a) normal zur Schienenebene (ε) drehfest verbunden ist.
4. Fahrwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Radsatzlager (2) mit dem bzw. jeweils einem der Querträger (8) starr verbunden sind.
5. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** vier Radsätze (3) vorgesehen sind, wobei jeweils zwei Radsätze (3) ein Paar bilden, wobei ein Querträger (8) zwischen den zwei Paaren von Radsätzen (3) angeordnet ist.
6. Fahrwerk nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils zwei in Fahrtrichtung hintereinanderliegende Radsatzlager (2) eines Paares von Radsätzen (3) aus einem Stück gefertigt sind.
7. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Radsätze (3) vorgesehen sind, zwischen denen ein Querträger (8) angeordnet ist.
8. Fahrwerk nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Querträger (8) ein Antrieb (12) für das Fahrwerk (1) angeordnet ist.
9. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jedem Radsatz (3) ein Antrieb (12) für das Fahrwerk (1) vorgesehen ist, der koaxial zu den Achsen (4) der Radsätze (3) angeordnet ist.

10. Fahrwerk nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei aufeinanderfolgende Antriebe (12) mit zwei Stangen (17) verbunden sind, die übereinander und im Wesentlichen parallel zueinander verlaufend angeordnet sind.
- 5 11. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Achsen (4) der Radsätze (3) Bremsen (13) vorgesehen sind.
12. Fahrwerk nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremsen (13) direkt mit dem Antrieb (12) verbunden sind.
13. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Radsatzlager (2) zwischen den Rädern (5) angeordnet sind.
- 10 14. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Räder (5) zwischen den Radsatzlagern (2) angeordnet sind.
15. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gelenke (9) in an sich bekannter Weise als Pendel ausgeführt sind.
16. Fahrwerk nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gelenke (9) in an sich bekannter Weise in ihrer Höhe veränderbar sind.
- 15 17. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gelenke (9) in an sich bekannter Weise als Kugelgelenke ausgeführt sind.

20 **HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN**

25

30

35

40

45

50

55

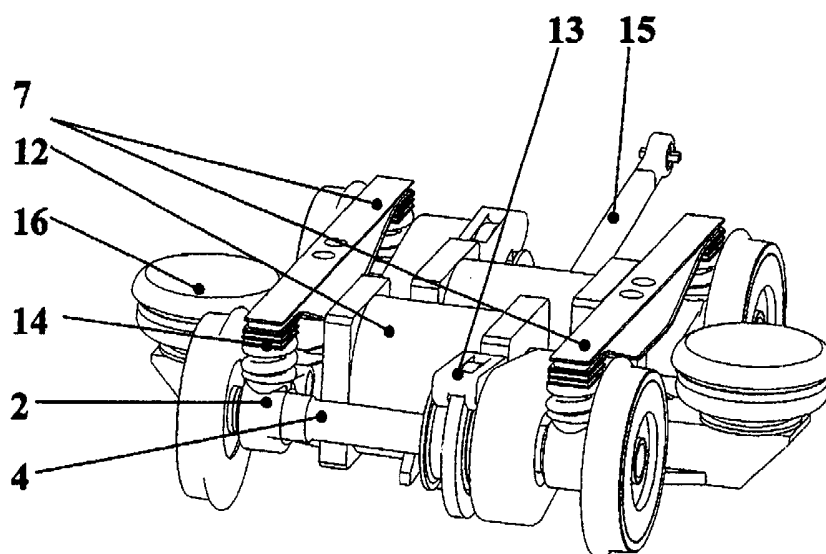
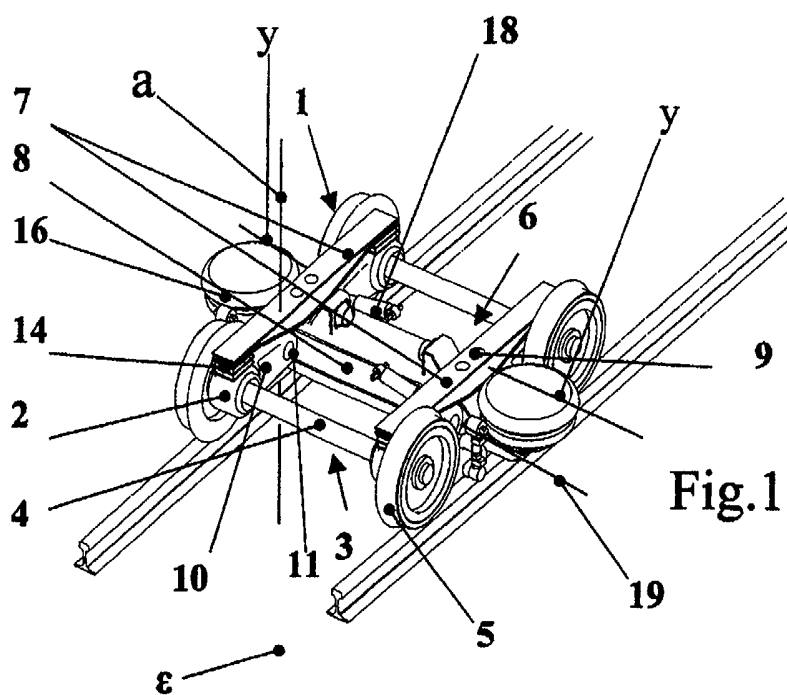


Fig. 2

