



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2004 013 292 U1** 2004.12.09

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(22) Anmeldetag: **24.08.2004**

(47) Eintragungstag: **04.11.2004**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **09.12.2004**

(51) Int Cl.7: **B61J 1/02**

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers:

**Bombardier Transportation GmbH, 13627 Berlin,  
DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

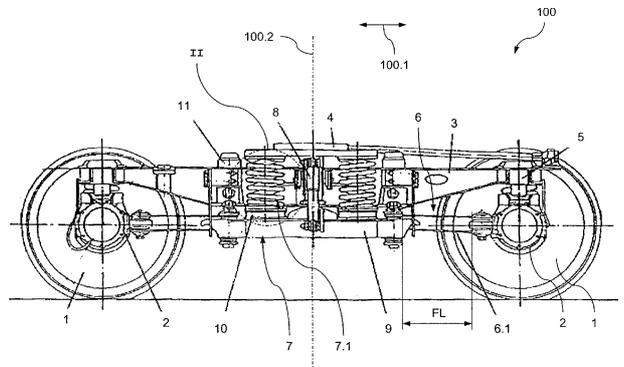
**COHAUSZ & FLORACK, 40211 Düsseldorf**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Drehgestell für Schienenfahrzeuge**

(57) Hauptanspruch: Drehgestell für ein schnell fahrendes Schienenfahrzeug, insbesondere ein schnell fahrendes Schienenfahrzeug, mit einem Drehgestellrahmen (3) und einer sich in Drehgestellquerrichtung erstreckenden Wiege (4) zur Abstützung eines Wagenkastens, wobei

- an dem Drehgestellrahmen (3) in Drehgestellquerrichtung zu beiden Seiten der Drehgestellrahmenmitte jeweils ein Federträger (9) mittels wenigstens einer Pendeleinrichtung befestigt ist, die an dem Drehgestellrahmen (3) und dem Federträger (9) angelenkt ist, und wobei
- die Wiege (4) über wenigstens eine Sekundärfedereinrichtung auf dem jeweiligen Federträger (9) abgestützt ist, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Sekundärfedereinrichtung wenigstens ein Schraubenederelement (7) umfasst, das sich über 80% bis 95% des Abstands zwischen der Wiege (4) und dem Federträger (9) erstreckt.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Drehgestell für ein Schienenfahrzeug, insbesondere ein schnell fahrendes Schienenfahrzeug, mit einem Drehgestellrahmen und einer sich in Drehgestellquerrichtung erstreckenden Wiege zur Abstützung eines Wagenkastens, wobei an dem Drehgestellrahmen in Drehgestellquerrichtung zu beiden Seiten der Drehgestellrahmenmitte jeweils ein Federträger mittels wenigstens einer Pendeleinrichtung befestigt ist, die an dem Drehgestellrahmen und dem Federträger angelenkt ist, und wobei die Wiege über eine Sekundärfedereinrichtung auf dem jeweiligen Federträger abgestützt ist.

**[0002]** Ein derartiges Drehgestell ist beispielsweise aus der DE 27 10 983 C2 bekannt. Dort sind auf beiden Drehgestelllängsseiten mittels Flachlenkerblättern quergeführte Radsätze vorgesehen, wobei die Flachlenkerblätter an den Radsatzlagern sowie am Drehgestellrahmen ansetzen. Auf den Radsätzen ist über Primärfedern ein Drehgestellrahmen federnd gelagert. Auf einer quer zum Drehgestellrahmen angeordneten Wiege liegt der Wagenkasten auf. Die Wiege ist nahe ihren Enden über ein Sekundärfedersystem auf Federträgern abgestützt. Die Federträger sind wiederum über Pendel am Drehgestellrahmen aufgehängt und untereinander mittels Querverbindern fest verbunden.

**[0003]** Das Sekundärfedersystem umfasst einen Zwischenträger, der zwischen dem Federträger und den Sekundärfedern angeordnet ist. Auf diesem Zwischenträger sind die Sekundärfedern abgestützt. Der Zwischenträger ist seinerseits über als Stützelemente wirkende Gummi-Metall-Elemente in Form von Kegelhülsenfedern, auf dem Federträger abgestützt. Die Sekundärdämpfer sind weiterhin direkt zwischen Wiege und Federträger angeordnet.

**[0004]** Über die Stützelemente, mit denen der Zwischenträger auf dem Federträger abgestützt ist, wird bei diesem Drehgestell eine akustische Entkopplung des Wagenkastens vom Drehgestell erzielt. Hierzu sind die Stützelemente als spezielle Gummi-Metall-Elemente, insbesondere offene Kegelhülsenfedern ausgebildet, die hochfrequente Schwingungen abbauen, ohne zur Gesamtelastizität des Sekundärfedersatzes beizutragen. Die durch die Bauhöhe der Kegelhülsenfedern bedingte Reduktion der Länge der Schraubenfedern auf etwa 70% des Abstands zwischen dem Federträger und der Wiege soll zudem deren akustisches Resonanzverhalten in einen ebenfalls günstigeren Bereich verstimmen.

**[0005]** Darüber hinaus reduzieren die starren Querverbinder der beiden Zwischenträger durch deren Parallelhalten den Flexicoil-Federanteil bei Querbewegung und verstärken der Vorteil der Lastabhängig-

keit der Pendel zwischen Federträger und Drehgestellrahmen (erhöhte Pendelwege durch die Wirkung der geneigten Gummielemente).

**[0006]** Das bekannte Drehgestell hat jedoch den Nachteil einer durch die relativ kurzen Schraubenfedern in der Sekundärstufe bedingten recht hohen Steifigkeit des Sekundärfedersystems, was dem Fahrkomfort – insbesondere bei hohen Fahrgeschwindigkeiten – abträglich ist.

**[0007]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Drehgestell der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, welches die oben genannten Nachteile nicht oder zumindest in geringerem Maße aufweist und insbesondere auf einfache Weise einen verbesserten Fahrkomfort bei hohen Fahrgeschwindigkeiten ermöglicht, ohne die Schallisolationseigenschaften wesentlich zu beeinträchtigen oder die Bauhöhe des Fahrwerks zu vergrößern.

**[0008]** Die vorliegende Erfindung löst diese Aufgabe ausgehend von einem Drehgestell gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale.

**[0009]** Der vorliegenden Erfindung liegt die technische Lehre zu Grunde, dass man einen verbesserten Fahrkomfort bei hohen Fahrgeschwindigkeiten erzielt, ohne die Schallisolationseigenschaften wesentlich zu beeinträchtigen oder die Bauhöhe des Fahrwerks zu vergrößern, wenn die Sekundärfedereinrichtung wenigstens ein Schraubenfederelement umfasst, das sich über 80% bis 95% des Abstands zwischen der Wiege und dem Federträger erstreckt.

**[0010]** Es hat sich gezeigt, dass hiermit durch die Verlängerung des Schraubenfederelements im Vergleich zu dem bekannten Drehgestell mit kurzen Schraubenfederelementen ohne nennenswerte Verschlechterung der akustischen Entkopplung eine weichere Federung mit deutlicher Verbesserung des Fahrkomforts gerade bei hohen Fahrgeschwindigkeiten erzielen lässt. Besonders günstige Verhältnisse lassen sich dabei erzielen, wenn sich das Schraubenfederelement über 85% bis 95% des Abstands zwischen der Wiege und dem Federträger erstreckt.

**[0011]** Während die erhöhte axiale Länge des Schraubenfederelements eine weichere Federcharakteristik nach sich zieht, ist es möglich in dem verbleibenden Zwischenraum zwischen Schraubenfederelement und Federträger bzw. Wiege ein flaches Dämpfungselement anzuordnen, welches eine ausreichende akustische Entkopplung ermöglicht. Bevorzugt ist daher zwischen dem Schraubenfederelement und dem Federträger und/oder zwischen dem Schraubenfederelement und der Wiege ein im

Längsrichtung des Schraubenfederelements flach ausgebildetes Dämpfungselement angeordnet.

**[0012]** Dieses Dämpfungselement kann in beliebiger geeigneter Weise gestaltet sein. Bevorzugt ist es ringartig oder tellerartig ausgebildet, da es sich dann besonders einfach in die Sekundärfederanordnung integrieren lässt.

**[0013]** Das Dämpfungselement kann grundsätzlich aus einem oder mehreren beliebigen geeigneten Materialien aufgebaut sein. Insbesondere kann es aus einer oder mehreren Schichten gleicher oder unterschiedlicher Materialien aufgebaut sein. Um eine gute Festigkeit und ausreichend lange Standzeiten zu erzielen, umfasst es vorzugsweise wenigstens eine Lage aus einem gummiartigen Werkstoff.

**[0014]** Besonders günstige schwingungstechnische Verhältnisse, insbesondere günstige akustische Verhältnisse, ergeben sich bei bevorzugten Varianten des erfindungsgemäßen Drehgestells, bei denen das Dämpfungselement in Längsrichtung des zugeordneten Schraubenfederelements eine Federsteifigkeit von 500 N/mm bis 560 N/mm, vorzugsweise von 520 N/mm bis 540 N/mm, aufweist.

**[0015]** Bei weiteren vorteilhaften Varianten des erfindungsgemäßen Drehgestells ist vorgesehen, dass das Dämpfungselement quer zur Längsrichtung des zugeordneten Schraubenfederelements eine Quersteifigkeit aufweist, die geringer ist als die Quersteifigkeit des Schraubenfederelements. Hierdurch trägt das Dämpfungselement zum einen zur Verringerung der Quersteifigkeit der Sekundärfederanordnung und damit zur Erhöhung des Fahrkomforts bei. Weiterhin muss das erforderliche Querspiel für die Wiege in vorteilhafter Weise nicht durch das Schraubenfeder-element alleine zur Verfügung gestellt werden.

**[0016]** Bei weiteren vorteilhaften Varianten des erfindungsgemäßen Drehgestells sind die Federträger in Drehgestellquerrichtung über eine Querverbindungseinrichtung fest verbunden. Hiermit ist es möglich, durch Parallelhalten der Federträger den Flexicoil-Federanteil bei Querbewegung zu reduzieren und den Vorteil der Lastabhängigkeit der Pendeleinrichtung zwischen Federträger und Drehgestellrahmen zu verstärken.

**[0017]** Die Pendeleinrichtung kann grundsätzlich ebenfalls in beliebiger geeigneter Weise gestaltet sein. Bevorzugt ist der Federträger über zwei in Drehgestelllängsrichtung vor und nach der jeweiligen Sekundärfedereinrichtung angeordnete Pendel an dem Drehgestellrahmen aufgehängt, da sich hiermit eine besonders einfache Konstruktion ergibt.

**[0018]** Bei vorteilhaften Varianten des erfindungsgemäßen Drehgestells sind die Radlagergehäuse

wenigstens eines Radsatzes über jeweils ein Primärfeder-element in Richtung der Drehgestellhochachse an dem Drehgestellrahmen abgestützt und jeweils über wenigstens eine sich in Drehgestelllängsrichtung erstreckende, in Richtung der Drehgestellhochachse federnde Blattfedereinrichtung an dem Drehgestellrahmen angelenkt. Die Blattfedereinrichtung umfasst dann wenigstens eine Blattfeder mit in Richtung der Drehgestellhochachse weicher Federcharakteristik. Die weiche Blattfeder wirkt sich zum einen positiv auf das Schwingungs- und Geräuschverhalten aus. Zum anderen reduzieren sich bei weichen Blattfedereinrichtungen die Festigkeits- und Standzeitprobleme. Die erforderliche Federcharakteristik der gesamten Primärfedereinrichtung lässt sich dabei problemlos anhand der unkritischen Primärfeder-elemente einstellen.

**[0019]** Bei bevorzugten Varianten des erfindungsgemäßen Drehgestells mit weicher Federcharakteristik der Blattfedereinrichtung beträgt die Dicke der Blattfeder in Richtung der Drehgestellhochachse 1,05% bis 1,45%, vorzugsweise 1,15% bis 1,35%, der freien Federlänge der Blattfeder. Durch die reduzierte Dicke verringern sich dabei in vorteilhafter Weise die im Bereich der Ober- und Unterseite der Blattfeder auftretenden maximalen Spannungen, wodurch sich der zu betreibende Aufwand für die Blattfeder reduziert.

**[0020]** Um insbesondere auch bei der reduzierten Dicke der Blattfeder eine ausreichende Festigkeit und eine gute Querführung des Radsatzes zu erzielen, ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Breite der Blattfeder in Drehgestellquerrichtung 32,5% bis 35,0%, vorzugsweise 33,0% bis 34,5%, der freien Federlänge der Blattfeder beträgt.

**[0021]** Die Blattfeder kann grundsätzlich in beliebiger geeigneter Weise gestaltet sein. So kann sie bei besonders einfach gestalteten Varianten entlang ihrer Längsachse eine im Wesentlichen gleich bleibende Breite aufweisen. Bei bevorzugten Varianten des erfindungsgemäßen Drehgestells mit besonders guter Querführung des Radsatzes, günstigem Kraftverlauf in der Blattfeder und hoher Tragfähigkeit der Anordnung ist vorgesehen, dass sich die Breite der Blattfeder in Drehgestelllängsrichtung vom Radlagergehäuse zum Drehgestellrahmen hin erhöht.

**[0022]** Um eine einfache Parallelführung des Radsatzes in Richtung der Drehgestellhochachse zu erzielen umfasst die Blattfedereinrichtung bevorzugt zwei in Richtung der Drehgestellhochachse übereinander angeordnete Blattfedern.

**[0023]** Besonders günstige Schwingungsverhältnisse ergeben sich im Übrigen, wenn die Blattfedereinrichtung in Richtung der Drehgestellhochachse eine Federsteifigkeit von 120 N/mm bis 200 N/mm, vor-

zugsweise von 140 N/mm bis 180 N/mm, aufweist.

**[0024]** Weiterhin ist es unter Schwingungsgesichtspunkten vorteilhaft, wenn die Länge der in den Radlagern wenigstens eines Radsatzes gelagerten Achsstümpfe gegenüber den bisher aus dem Stand der Technik bekannten Drehgestellen um wenigstens 5% erhöht wird. Bevorzugt beträgt die Länge der in den Radlagern wenigstens eines Radsatzes gelagerten Achsstümpfe wenigstens 6,25%, vorzugsweise wenigstens 6,5%, des Mittenabstandes der Radlager-einrichtungen des ersten Radsatzes (1). Hiermit ergeben sich unter Lastverteilungsgesichtspunkten besonders vorteilhafte Verhältnisse.

**[0025]** Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Schienenfahrzeug, insbesondere ein schnell fahrendes Schienenfahrzeug, mit einem erfindungsgemäßen Drehgestell.

**[0026]** Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen bzw. der nachstehenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, welche auf die beigefügten Zeichnungen Bezug nimmt. Es zeigen

**[0027]** Fig. 1 eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Drehgestells;

**[0028]** Fig. 2 eine schematische Darstellung des Details II aus Fig. 1.

**[0029]** Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Drehgestells 100 mit zwei in Drehgestell-längsrichtung 100.1 beabstandeten Radsätzen 1, auf deren Radsatzlagern 2 ein Drehgestellrahmen 3 abgestützt ist. Auf dem Drehgestellrahmen 3 ist mittig eine sich hauptsächlich in Drehgestellquerrichtung – d.h. senkrecht zur Zeichnungsebene – erstreckende Wiege 4 angeordnet, welche zur Abstützung eines – nicht dargestellten – Wagenkastens dient.

**[0030]** Der Drehgestellrahmen 3 stützt sich zum einen über jeweils eine Primärfedereinrichtung in Form einer Primärfederstufe 5 auf dem jeweiligen Radsatzlager 2 ab. Weiterhin sind die Radsätze 1 über eine an dem jeweiligen Radsatzlager 2 befestigte Blattfedereinrichtungen 6 am Drehgestellrahmen 3 angeleht. Die Blattfedereinrichtung 6 umfasst jeweils zwei Blattfedern 6.1, die in Richtung der Drehgestellhochachse 100.2 übereinander angeordnet sind und in dieser Richtung eine Parallelführung des Radsatzlagers 2 bilden. Die Blattfedern 6.1 sind am Drehgestellrahmen 3 und an den Gehäusen der Radsatzlager 2 durch Zahnplatten eingespannt.

**[0031]** Die Wiege 4 ist an beiden Längsseiten des Drehgestells 1 über Sekundärfedereinrichtungen 7

und Sekundärdämpfereinrichtungen 8 auf jeweils einem Sekundärfederträger 9 abgestützt. Wie insbesondere Fig. 2 zu entnehmen ist, umfasst die jeweilige Sekundärfedereinrichtung 7 ein Schraubenfeder-element 7.1 und ein Dämpferelement 10. Der Sekundärfederträger 9 ist über zwei in Drehgestell-längsrichtung 100.1 vor und nach den Sekundärfedereinrichtungen 7 angeordnete Pendeleinrichtungen 11 an dem Drehgestellrahmen 3 aufgehängt.

**[0032]** Das Schraubenfeder-element 7.1 weist eine Längsachse 7.2 auf und ist als so genannte Flexicoil-Anordnung mit zwei coaxialen Schraubenfedern ausgebildet. Das Schraubenfeder-element 7.1 erstreckt sich in Richtung der Drehgestellhochachse 100.2 über eine Länge L, die 85% des Abstands D zwischen der Wiege 4 und dem Sekundärfederträger 9 beträgt.

**[0033]** Das Schraubenfeder-element 7.1 ist an seinem oberen Ende mit der Wiege 4 verbunden. An seinem unteren Ende ist das Schraubenfeder-element 7.1 über das Dämpferelement 10 mit dem Sekundärfederträger 9 verbunden.

**[0034]** Das Dämpferelement 10 ist ein in Richtung der Längsachse 7.2 flaches Element, d.h. es weist in Richtung der Längsachse 7.2 eine Ausdehnung aus, die im Vergleich zu seiner Ausdehnung quer zur Richtung der Längsachse 7.2 gering ist. Das Dämpferelement 10 ist als ringförmiges Element ausgebildet. Es weist eine zentrale Lage 10.1 aus einem gummielastischen Material auf, die fest mit zwei Endringen 10.2 aus Metall verbunden ist. Das Dämpfungselement weist in Richtung der Längsachse 7.2 des zugeordneten Schraubenfeder-elementes 7.1 eine Federsteifigkeit von 530 N/mm auf, wodurch sich besonders günstige schwingungstechnische Verhältnisse, insbesondere günstige akustische Verhältnisse, ergeben.

**[0035]** Es hat sich gezeigt, dass durch diese Verlängerung der Schraubenfeder-elemente 7.1 im Vergleich zu den bekannten Drehgestellen mit kurzen Schraubenfeder-elementen ohne nennenswerte Verschlechterung der akustischen Entkopplung eine weichere Federung mit deutlicher Verbesserung des Fahrkomforts gerade bei hohen Fahrgeschwindigkeiten erzielt werden kann.

**[0036]** So zieht die erhöhte axiale Länge des Schraubenfeder-elementes 7.1 eine weichere Federcharakteristik der Sekundärfedereinrichtung 7 nach sich, während das in dem verbleibenden Zwischenraum zwischen Schraubenfeder-element 7.1 und Sekundärfederträger 9 angeordnete flache Dämpfungselement 10 eine ausreichende akustische Entkopplung zur Verfügung stellt.

**[0037]** Hierbei versteht es sich, dass bei anderen

Varianten der Erfindung auch vorgesehen sein kann, dass das Dämpfungselement zwischen dem Schraubenfeder-element und der Wiege angeordnet ist. Ebenso versteht es sich, dass an beiden Enden des Schraubenfeder-elementes ein entsprechendes Dämpfungselement angeordnet sein kann. Das Dämpfungselement kann weiterhin auch anderweitig gestaltet sein. Insbesondere kann es tellerartig ausgebildet sein und/oder aus mehreren Schichten gleicher oder unterschiedlicher Materialien aufgebaut sein.

**[0038]** Das Dämpfungselement **10** weist quer zur Längsachse **7.2** des zugeordneten Schraubenfeder-elementes **7.1** eine Quersteifigkeit auf, die geringer ist als die Quersteifigkeit des Schraubenfeder-elementes **7.1**. Hierdurch trägt das Dämpfungselement **10** zum einen zur Verringerung der Quersteifigkeit der Sekundärfederanordnung **7** und damit zur Erhöhung des Fahrkomforts bei.

**[0039]** Weiterhin muss das erforderliche Querspiel für die Wiege **4** anders als bei den bekannten Drehgestellen mit zwischengeschaltetem Zwischenträger und kurzen Federn nicht über kurze, vergleichsweise quersteife Elemente zur Verfügung gestellt werden. Vielmehr kann das erforderliche Querspiel über eine Querverformung der Sekundärfederanordnung **7** über nahezu den gesamten Abstand **D** zur Verfügung gestellt werden, sodass sich die Belastungen der einzelnen Bauteile in vorteilhafter Weise reduzieren.

**[0040]** Die Sekundärfederträger **9** sind in Drehgestellquerrichtung über eine Querverbindungseinrichtung starr verbunden. Hiermit ist es möglich, durch Parallelhalten der Sekundärfederträger **9** den Flexicoil-Federanteil bei Querbewegung zu reduzieren und den Vorteil der Lastabhängigkeit der Pendeleinrichtung **11** zwischen Sekundärfederträger **9** und Drehgestellrahmen **3** zu verstärken.

**[0041]** Eine weitere Erhöhung des Fahrkomforts wird dadurch erzielt, dass die Blattfedern **6.1** der Blattfedereinrichtung **6** in Richtung der Drehgestellhochachse **100.2** eine weiche Federcharakteristik aufweisen. Im vorliegenden Fall weist die Blattfedereinrichtung in Richtung der Drehgestellhochachse **100.2** eine Federsteifigkeit von 160 N/mm auf.

**[0042]** Die weichen Blattfedern **6.1** wirken sich zum einen positiv auf das Schwingungs- und Geräuschverhalten aus. Zum anderen reduziert sich bei diesen weichen Blattfedereinrichtungen **6** der Aufwand zur Bewältigung von Festigkeits- und Standzeitproblemen. Die erforderliche Federcharakteristik der gesamten Primärfederung lässt sich dabei problemlos anhand der im Hinblick auf Festigkeits- und Standzeitprobleme unkritischen Primärfeder-elemente **5** einstellen.

**[0043]** Um diese günstigen Eigenschaften zu erzie-

len, beträgt die Dicke der jeweiligen Blattfeder **6.1** in Richtung der Drehgestellhochachse **100.2** etwa 1,25% der freien Federlänge der Blattfeder **6.1**. Durch die reduzierte Dicke verringern sich dabei in vorteilhafter Weise die im Bereich der Ober- und Unterseite der Blattfeder **6.1** auftretenden maximalen Spannungen, wodurch sich der für die Blattfeder **6.1** zu betreibende Aufwand reduziert.

**[0044]** Um auch bei der reduzierten Dicke der Blattfeder **6.1** eine ausreichende Festigkeit und eine gute Querrichtung des Radsatzes **1** zu erzielen, beträgt die Breite der Blattfeder **6.1** in Drehgestellquerrichtung, d.h. auch quer zu ihrer Längsachse, etwa 33,75% der freien Federlänge **FL** der Blattfeder **6.1**. Die Blattfeder **6.1** weist dabei entlang ihrer Längsachse eine im Wesentlichen gleich bleibende Breite auf.

**[0045]** Bei anderen Varianten des erfindungsgemäßen Drehgestells mit besonders guter Querrichtung des Radsatzes, günstigem Kraftverlauf in der Blattfeder und hoher Tragfähigkeit der Anordnung kann aber auch ein hinsichtlich der Belastungen optimierter Querschnittsverlauf mit kontinuierlich oder abschnittsweise variierender Dicke und/oder Breite über die Länge der jeweiligen Blattfeder vorgesehen sein. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass sich die Breite der Blattfeder in Drehgestelllängsrichtung vom Radlagergehäuse zum Drehgestellrahmen hin erhöht.

**[0046]** Die Radlager **2** der Radsätze **1** umfassen jeweils eine Radlagereinrichtung, in der ein Achsstumpf gelagert ist. In unter Lastverteilungsgesichtspunkten vorteilhafter Weise ist die Länge der in den Radlagern **2** der Radsätze **1** gelagerten Achsstümpfe gegenüber den bisher aus dem Stand der Technik bekannten Drehgestellen um 5% erhöht. Die Länge des jeweiligen Achsstumpfes beträgt dabei 6,5% des Mittenabstandes der Radlagereinrichtungen des Radsatzes **1**. Hiermit ergeben sich unter Lastverteilungsgesichtspunkten besonders vorteilhafte Verhältnisse am Drehgestell **100**.

**[0047]** Im Übrigen entspricht das Drehgestell **100** einer weit verbreiteten Familie von Laufdrehgestellen für schnell fahrende Schienenfahrzeuge. So ist der Drehgestellrahmen **3** ein H-förmiger Rahmen aus zwei Längs- und zwei Querträgern ohne Kopfquerträger. Die Abstützung des Wagenkastens erfolgt über vier volltragende seitliche Gleitstücke auf der quer zum Drehgestellrahmen **3** zwischen dessen Querträgern angeordneten und die Längsträger überkragenden Wiege **4**. Am Wagenkasten ist ein Drehzapfen zur Längsmithnahme und Zentrierung der Wiege **4** angeordnet.

**[0048]** Zur Stabilisierung des Drehgestellaufs im Spurkanal bei Geschwindigkeiten über 160 km/h ist eine über eine mechanische Drehhemmung vorgese-

hen. Diese ist realisiert in Form einer an der Wiege **4** kardanisch gelagerten torsionssteifen gekröpften Welle, die über zwei Stangen mit dem Drehgestellrahmen **3** verbunden ist. Hierdurch sind Längsbewegungen z.B. beim Einfedern erlaubt, jedoch ist eine Gierbewegung des Drehgestellrahmens **3** gegenüber der Wiege **4** behindert. Weiterhin sind hierzu seitliche Gleitstücke zwischen Wiege **4** und Wagenkasten vorgesehen. Wegen der Drehhemmung weist die Wiege **4** gegenüber dem Drehgestellrahmen **3** ein Spiel in Fahrtrichtung von einigen Millimetern auf (in einer bevorzugten Ausführung zwischen +/-4 mm und +/-6 mm).

**[0049]** Das Drehgestell **100** weist weiterhin eine große Wiegenfederbasis (mehr als 2.500 mm) auf, um eine Wankstabilisierung überflüssig zu machen.

**[0050]** Durch Montage der Pendel **11** in konzentrisch geneigten Gummielementen werden die wirksame Pendellänge sowie die Rückstellkräfte vergrößert. Die Wiege **4** hat aus Komfortgründen ein vergleichsweise großes Spiel quer zur Fahrtrichtung gegenüber dem Drehgestellrahmen **3**. In einer bevorzugten Ausführung liegt dieses Spiel zwischen +/-50 mm und +/-70 mm.

**[0051]** Eine gleisbogenabhängige Begrenzung des Wiegenquerspiels erfolgt über exzentrisch angeordnete Rollen am Drehgestellrahmen **3**, die mit entsprechenden Konturstücken am Wagenkasten zusammenwirken. Weiterhin sind elastische Anschläge zwischen Wiege **4** und Drehgestellrahmen **3** in Längs- und Querrichtung vorgesehen.

**[0052]** Die Sekundärdämpfung in vertikaler Richtung erfolgt durch den jeweils zwischen den Sekundärfederanordnungen **7** einer Seite angeordneten hydraulischen Dämpfer **8**, der zwischen den Sekundärfederträger **9** und die Wiege **4** geschaltet ist. Die Sekundärdämpfung in lateraler Richtung erfolgt durch einen zwischen Drehgestellrahmen **3** und Wiege **4** angebrachten hydraulischen Dämpfer.

**[0053]** Die Primärfederstufe **5** ist durch je einen Schraubenfedersatz mit innerer und äußerer Feder je Radsatzlager **2** realisiert. Die Primärdämpfung wird durch je einen, parallel zur betreffenden Primärfeder angeordneten hydraulischen Dämpfer erzielt.

**[0054]** Die Montage der Radsätze **1** erfolgt mittels Wechsellager, bei denen das innere Radsatzrollenlagergehäuse in ein oberes äußeres Gehäuseteil eingesetzt und durch eine damit verschraubte untere äußere Lagerschale gehalten wird, deren Führung Parallellauf und ausreichendes Lagerquerspiel gewährleisten.

**[0055]** Zur akustischen Entkopplung und zur Vibrations-Entkopplung (sowie zur Rückstromisolierung

an den Radsatzlagern **2**) dienen zusätzliche Gummi-Metall-Federelemente in den Fügstellen von Primär- und Sekundärfederung und der Radsatzlenker **6** sowie die konischen Gummielemente der Pendel **11**.

**[0056]** Die Bremsausrüstung besteht aus Wellenscheibenbremsen mit variantenabhängig unterschiedlicher Anzahl Bremsscheiben sowie für Geschwindigkeiten oberhalb 160 km/h zusätzlich beidseitig vorgesehenen Magnetschienenbremsen.

**[0057]** Die Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung liegen im Übrigen nicht nur in der Verbesserung von Fahrkomfort und Laufverhalten. Weiterhin zeichnet sich die erfindungsgemäße Lösung auch durch weiter erhöhte Montage- und Wartungsfreundlichkeit aus.

### Schutzansprüche

1. Drehgestell für ein schnell fahrendes Schienenfahrzeug, insbesondere ein schnell fahrendes Schienenfahrzeug, mit einem Drehgestellrahmen (**3**) und einer sich in Drehgestellquerrichtung erstreckenden Wiege (**4**) zur Abstützung eines Wagenkastens, wobei

– an dem Drehgestellrahmen (**3**) in Drehgestellquerrichtung zu beiden Seiten der Drehgestellrahmenmitte jeweils ein Federträger (**9**) mittels wenigstens einer Pendeleinrichtung befestigt ist, die an dem Drehgestellrahmen (**3**) und dem Federträger (**9**) angelenkt ist, und wobei

– die Wiege (**4**) über wenigstens eine Sekundärfedereinrichtung auf dem jeweiligen Federträger (**9**) abgestützt ist,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

– die Sekundärfedereinrichtung wenigstens ein Schraubenfederelement (**7**) umfasst, das sich über 80% bis 95% des Abstands zwischen der Wiege (**4**) und dem Federträger (**9**) erstreckt.

2. Drehgestell nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Schraubenfederelement (**7**) über 85% bis 95% des Abstands zwischen der Wiege (**4**) und dem Federträger (**9**) erstreckt.

3. Drehgestell nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Schraubenfederelement (**7**) und dem Federträger (**9**) und/oder zwischen dem Schraubenfederelement (**7**) und der Wiege (**4**) ein im Längsrichtung des Schraubenfederelements (**7**) flach ausgebildetes Dämpfungselement (**10**) angeordnet ist.

4. Drehgestell nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungselement (**10**) ringartig oder tellerartig ausgebildet ist.

5. Drehgestell nach Anspruch 3 oder 4, dadurch

gekennzeichnet, dass das Dämpfungselement (10) wenigstens eine Lage aus einem gummiartigen Werkstoff umfasst.

6. Drehgestell nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungselement (10) in Längsrichtung des zugeordneten Schraubenfederelements (7) eine Federsteifigkeit von 500 N/mm bis 560 N/mm, vorzugsweise von 520 N/mm bis 540 N/mm, aufweist.

7. Drehgestell nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungselement (10) quer zur Längsrichtung des zugeordneten Schraubenfederelements (7) eine Quersteifigkeit aufweist, die geringer ist als die Quersteifigkeit des Schraubenfederelements (7).

8. Drehgestell nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Federträger (9) in Drehgestellquerrichtung über eine Querverbindungseinrichtung fest verbunden sind.

9. Drehgestell nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Federträger (9) über zwei in Drehgestelllängsrichtung vor und nach der jeweiligen Sekundärfedereinrichtung angeordnete Pendel an dem Drehgestellrahmen (3) aufgehängt ist.

10. Drehgestell nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Radlager (2) wenigstens eines Radsatzes (1) jeweils über wenigstens eine sich in Drehgestelllängsrichtung erstreckende, in Richtung der Drehgestellhochachse federnde Blattfedereinrichtung (6) an dem Drehgestellrahmen angelenkt sind, wobei die Blattfedereinrichtung wenigstens eine Blattfeder (6.1) mit in Richtung der Drehgestellhochachse weicher Federcharakteristik umfasst.

11. Drehgestell nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der Blattfeder (6.1) in Richtung der Drehgestellhochachse 1,05% bis 1,45%, vorzugsweise 1,15% bis 1,35%, der freien Federlänge der Blattfeder (6.1) beträgt.

12. Drehgestell nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite der Blattfeder (6.1) in Drehgestellquerrichtung 32,5% bis 35,0%, vorzugsweise 33,0% bis 34,5%, der freien Federlänge der Blattfeder (6.1) beträgt.

13. Drehgestell nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Breite der Blattfeder (6.1) in Drehgestelllängsrichtung zum Radlagergehäuse (2) hin verringert.

14. Drehgestell nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Blattfederein-

richtung zwei in Richtung der Drehgestellhochachse übereinander angeordnete Blattfedern (6.1) umfasst.

15. Drehgestell nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Blattfedereinrichtung in Richtung der Drehgestellhochachse eine Federsteifigkeit von 120 N/mm bis 200 N/mm, vorzugsweise von 140 N/mm bis 180 N/mm, aufweist.

16. Drehgestell nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Radlager (2) wenigstens eines ersten Radsatzes (1) jeweils eine Radlagereinrichtung umfassen und die Länge des in der jeweiligen Radlagereinrichtung des ersten Radsatzes (1) gelagerten Achsstumpfes wenigstens 6,25%, vorzugsweise wenigstens 6,5%, des Mittenabstandes der Radlagereinrichtungen des ersten Radsatzes (1) beträgt.

17. Schienenfahrzeug, insbesondere schnell fahrendes Schienenfahrzeug, mit einem Drehgestell (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

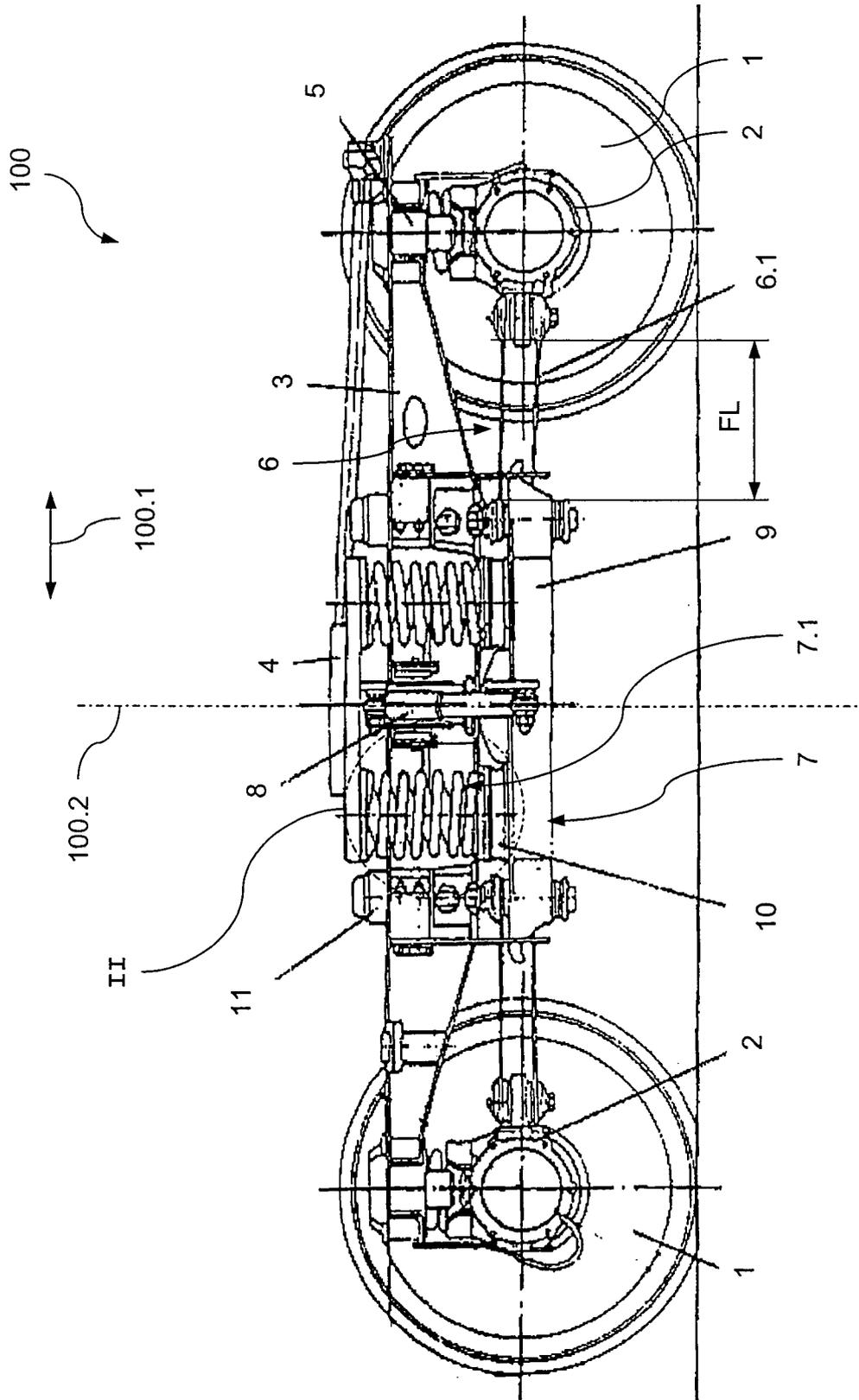


Fig. 1

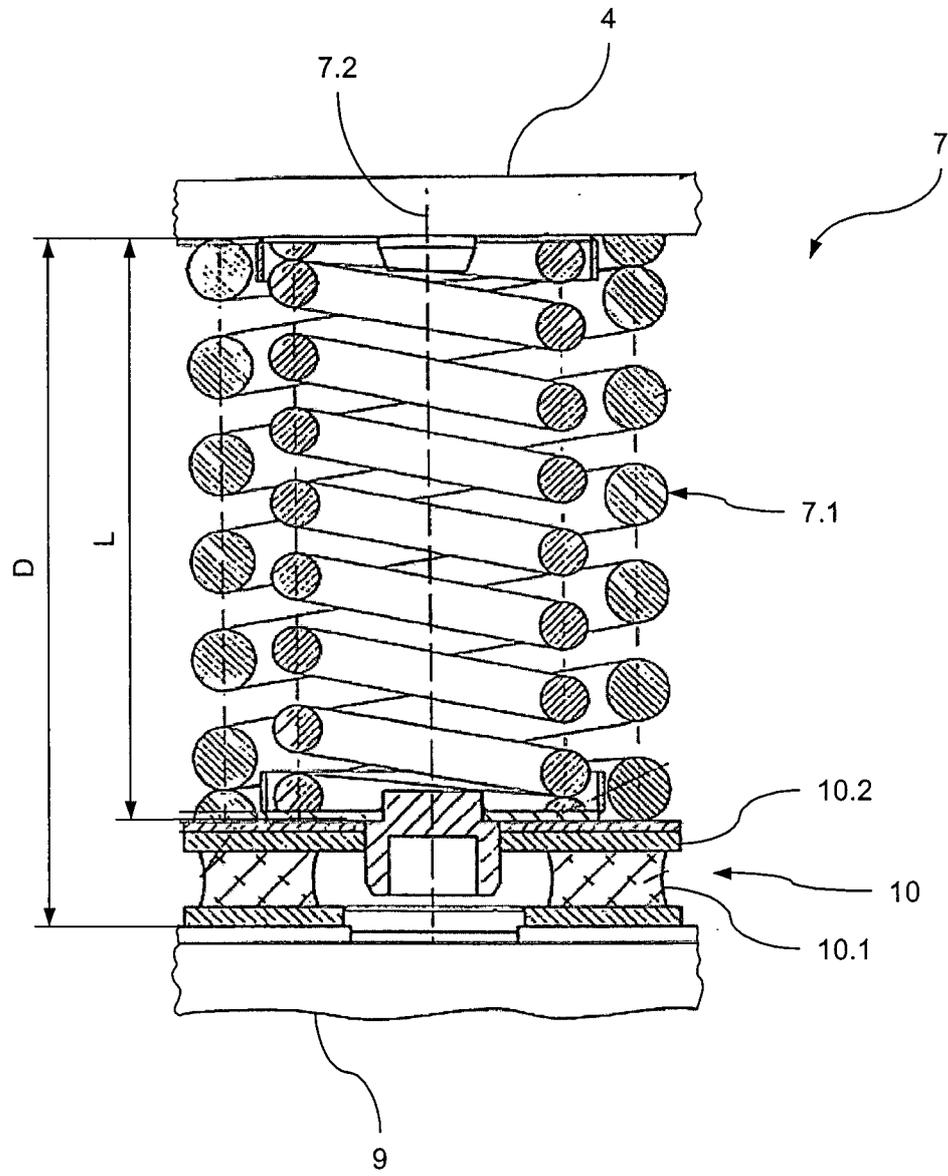


Fig. 2