

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21)	Anmeldenummer:	A 50820/2022	(51)	Int. Cl.:	B61C 9/50	(2006.01)
(22)	Anmeldetag:	24.10.2022			B61F 3/04	(2006.01)
(43)	Veröffentlicht am:	15.11.2023			B61F 5/52	(2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2018273058 A1
CN 110979379 A
CN 110667634 A
US 2010083866 A1

(71) Patentanmelder:
Siemens Mobility Austria GmbH
1210 Wien (AT)

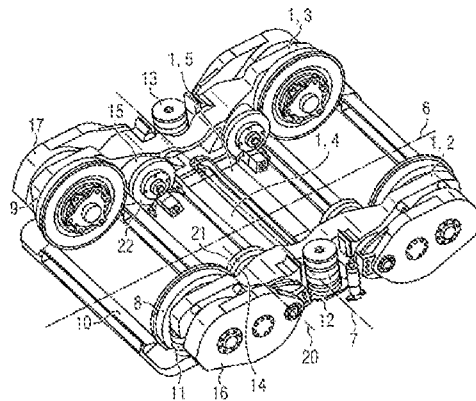
(72) Erfinder:
Eberler Josef
92318 Neumarkt/Oberpfalz (DE)
Teichmann Martin
8045 Graz (AT)
Zevnik Ales
3313 Polzela (SI)

(54) **Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug und Schienenfahrzeug**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug mit einer Tragestruktur (1), welche zumindest einen ersten Längsträger (2) und einen zweiten Längsträger (3) sowie zumindest einen ersten Querträger (4) aufweist und mit welcher zumindest ein erstes Rad (8) und ein zweites Rad (9) drehbar verbunden sind, sowie mit zumindest einem ersten Motor (14) und zumindest einem mit dem zumindest ersten Motor (14) gekoppelten ersten Getriebe (16), welche zur Drehmomentübertragung zumindest mit dem ersten Rad (8) gekoppelt sind.

Es wird vorgeschlagen, dass der zumindest erste Motor (14) in eine erste Öffnung (18) des ersten Längsträgers (2) eingeführt ist.

Dadurch wird eine Vergrößerung eines verfügbaren Bauraumbudgets ermöglicht.



Zusammenfassung

Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug und Schienenfahrzeug

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Fahrwerk für ein
Schienenfahrzeug mit einer Tragestruktur (1), welche
zumindest einen ersten Längsträger (2) und einen zweiten
Längsträger (3) sowie zumindest einen ersten Querträger (4)
aufweist und mit welcher zumindest ein erstes Rad (8) und ein
10 zweites Rad (9) drehbar verbunden sind, sowie mit zumindest
einem ersten Motor (14) und zumindest einem mit dem zumindest
ersten Motor (14) gekoppelten ersten Getriebe (16), welche
zur Drehmomentübertragung zumindest mit dem ersten Rad (8)
gekoppelt sind.
- 15 Es wird vorgeschlagen, dass der zumindest erste Motor (14) in
eine erste Öffnung (18) des ersten Längsträgers (2)
eingeführt ist.

Dadurch wird eine Vergrößerung eines verfügbaren
20 Bauraumbudgets ermöglicht.

Fig. 1

Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug und Schienenfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug mit einer Tragestruktur, welche zumindest einen ersten
5 Längsträger und einen zweiten Längsträger sowie zumindest einen ersten Querträger aufweist und mit welcher zumindest ein erstes Rad und ein zweites Rad drehbar verbunden sind, sowie mit zumindest einem ersten Motor und zumindest einem mit dem zumindest ersten Motor gekoppelten ersten Getriebe,
10 welche zur Drehmomentübertragung zumindest mit dem ersten Rad gekoppelt sind.

Fahrwerke für Schienenfahrzeuge weisen aufgrund beengter Platzverhältnisse häufig einen begrenzten Bauraum für
15 Fahrwerkskomponenten auf. Beispielsweise ist bei Niederflurfahrzeugen ein Fahrzeugboden zwischen Rädern des Fahrwerks abgesenkt, wodurch es erforderlich sein kann, Fahrwerkskomponenten wie Motoren, Getriebe, Kupplungen, Bremsen usw. in Außenbereichen des Fahrwerks anzuordnen.
20 Diese Fahrwerkskomponenten dürfen allerdings seitlich nicht übermäßig weit, von einem Fahrwerk bzw. von einem Schienenfahrzeug aus betrachtet, nach außen ragen.

Aus dem Stand der Technik ist beispielsweise die WO
25 2017/093094 A1 bekannt, in welcher ein Fahrwerk eines Schienenfahrzeugs offenbart ist. Das Fahrwerk weist einen Fahrwerksrahmen sowie Radsätze auf. Der Fahrwerksrahmen umfasst zwei in Fahrwerkslängsrichtung ausgerichtete Längsträger sowie einen zwischen den Längsträgern
30 angeordneten, mit den Längsträgern verbundenen und in Fahrwerksquerrichtung ausgerichteten Querträger. In den Querträger ist zumindest eine Antriebseinheit integriert, welche über eine Kraftübertragungseinrichtung, welche zwischen den Längsträgern angeordnet und mit den Radsätzen
35 gekoppelt ist.

Ferner zeigt die WO 2020/192860 A1 ein Fahrwerk für ein Niederflur-Schienenfahrzeug mit einer Primärfedereinrichtung, welche mindestens vier Torsionsstäbe umfasst.

5 Weiterhin ist in der EP 3 854 655 A1 ein Fahrwerk eines Schienenfahrzeugs mit vier Losrädern beschrieben, welche drehbar mit einem Fahrwerksrahmen gekoppelt sind. Jedem dieser vier Losräder sind ein Motor, ein Getriebe und eine Bremsvorrichtung zugeordnet, welche außerhalb eines von den
10 vier Losrädern umgrenzten Bereichs angeordnet sind. Insgesamt sind vier Motoren, vier Getriebe und vier Bremsvorrichtungen angeordnet.

Der genannte Ansatz weist in seiner bekannten Form den Nachteil auf, dass an Seitenflanken des Fahrwerks ein nicht
15 unbeträchtlicher Bauraum durch die Motoren verbraucht ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein gegenüber dem Stand der Technik weiterentwickeltes, insbesondere in Fahrwerksquerrichtung kompaktes Fahrwerk anzugeben, welches
20 einen möglichst gut nutzbaren Zwischenbereich zwischen dem ersten Rad und dem zweiten Rad aufweist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst mit einem Fahrwerk nach Anspruch 1, bei dem der zumindest erste Motor in eine
25 erste Öffnung des ersten Längsträgers eingeführt ist.

Die erste Öffnung kann beispielsweise durchgängig, d.h. den ersten Längsträger durchdringend ausgebildet und mantelseitig vollständig von dem ersten Längsträger umschlossen sein. Die erste Öffnung kann z.B. als zylindrisches Durchgangsloch oder
30 als Durchgangsloch mit ovalem Querschnitt oder mit Rechteckquerschnitt mit abgerundeten Ecken etc. ausgeführt sein. Zwischen dem ersten Motor in der ersten Öffnung und dem ersten Längsträger kann ein Abstand ausgebildet sein.

Dadurch, dass der erste Motor in die erste Öffnung eingeführt
35 ist, belastet dieser ein verfügbares Bauraumbudget in einem Bereich zwischen dem ersten Längsträger und dem zweiten Längsträger und in Bereichen von Fahrwerksaußenseiten nicht

oder nicht stark. Daher ist es, wenn das Fahrwerk z.B. in einem Niederflur-Schienenfahrzeug eingesetzt ist, beispielsweise möglich, eine Fahrgastgangbreite in einem Wagenkasten des Niederflur-Schienenfahrzeugs, welcher sich nach unten in den Bereich zwischen dem ersten Längsträger und dem zweiten Längsträger erstrecken kann, groß zu dimensionieren, wodurch eine Fahrgastkomfortsteigerung realisiert werden kann. Dies ist beispielsweise dann besonders vorteilhaft, wenn ein Querschnitt des Wagenkastens mit geringer Breite ausgeführt sein soll.

Ferner ist es im Zusammenhang mit einem möglichen Einsatz des Fahrwerks in einem Niederflur-Schienenfahrzeug vorstellbar, beispielsweise Podeste für Sitze in dem Wagenkasten, welche häufig als Radkästen, in welchen Antriebskomponenten des Niederflur-Schienenfahrzeugs angeordnet sein können, ausgeführt sind, mit moderater Bauhöhe auszulegen, da bei dem erfindungsgemäßen Fahrwerk eine Anordnung des ersten Motors oberhalb der Tragestruktur vermieden werden kann.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Fahrwerks ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Günstig ist es beispielsweise, wenn die erste Öffnung von einer Kontaktzone, in welcher der erste Längsträger und der zumindest erste Querträger miteinander verbunden sind, in Richtung einer Fahrwerkslängsachse versetzt angeordnet ist. Durch diese Maßnahme wird Bauraum im Bereich des ersten Querträgers freigehalten und kann beispielsweise zur Anordnung einer Sekundärfeder eingesetzt werden. Wenn eine Sekundärfeder eingesetzt wird, so kann diese eine große Federbasis aufweisen, wodurch beispielsweise auf eine Wankstütze des Fahrwerks verzichtet werden kann.

Weiterhin wird dadurch, dass die erste Öffnung von der Kontaktzone versetzt ist, die Kontaktzone vor übermäßigen, von dem ersten Motor verursachten Belastungen geschützt.

Eine Vorzugslösung erhält man, wenn das zumindest erste Getriebe als Stirnradgetriebe an einer Fahrwerksaußenseite angeordnet ist.

5 Dadurch wird vermieden, dass das erste Getriebe das Fahrwerk übermäßig vergrößert, beispielsweise verbreitert, da ein Stirnradgetriebe schmal, schmaler als beispielsweise ein Kegelradgetriebe, ausgeführt werden kann.

10 Hilfreich kann es auch sein, wenn eine mit dem zumindest ersten Getriebe gekoppelte Kardanwelle durch einen mittigen, durchgängigen Hohlraum des ersten Rads hindurchgeführt ist, wobei das zumindest erste Getriebe im Bereich einer ersten Stirnseite des ersten Rads angeordnet ist und die Kardanwelle im Bereich einer zweiten Stirnseite des ersten Rads mit dem
15 ersten Rad gekoppelt ist.

 Dadurch wird eine kompakte Kopplung des ersten Getriebes mit dem ersten Rad erzielt und es wird eine Reduktion ungefederter Massen des Fahrwerks ermöglicht. So wird einerseits eine Umsetzung eines Fahrwerks mit Außenlagerung,
20 d.h. eine Anordnung des ersten Rads und des zweiten Rads in einem Bereich zwischen dem ersten Längsträger und dem zweiten Längsträger, vereinfacht. Andererseits wird dadurch vermieden, dass z.B. eine Getriebewelle ausgehend von der ersten Stirnseite des ersten Rads an dem ersten Rad
25 vorbeigeführt werden und beispielsweise mittels eines weiteren Getriebes im Bereich der zweiten Stirnseite des ersten Rads mit dem ersten Rad gekoppelt werden muss.

 Ein effektiver Ausgleich von Fluchtungsfehlern und
30 Relativbewegungen etc. zwischen dem ersten Getriebe und dem ersten Rad wird ermöglicht, wenn das zumindest erste Getriebe über zumindest eine erste Kupplung, vorzugsweise über eine erste Kupplung, über welche die Kardanwelle mit dem ersten Rad gekoppelt ist, und über eine zweite Kupplung, über welche
35 die Kardanwelle mit dem zumindest ersten Getriebe gekoppelt ist, mit dem ersten Rad gekoppelt ist.

Statische Momente aufgrund von Radaufstandskräften, die zu einer starken Belastung einer Radlagervorrichtung führen können, können vermieden werden, wenn in dem Hohlraum ein Radlager angeordnet und mit dem ersten Rad verbunden ist, wobei das erste Rad über das Radlager mit der Tragestruktur gekoppelt ist.

Eine günstige Lösung wird erreicht, wenn das zumindest erste Getriebe über eine Dreipunktlagerung mit der Tragestruktur verbunden ist.

Die Dreipunktlagerung kann beispielsweise über drei elastische Lager ausgeführt sein. Dadurch wird eine starke Einschränkung einer Verformbarkeit der Tragestruktur durch das erste Getriebe vermieden.

Es kann jedoch auch günstig sein, wenn das zumindest erste Getriebe an einer mit dem ersten Rad verbundenen Welle abgestützt ist und über eine Drehmomentstütze mit der Tragestruktur verbunden ist.

Durch diese Maßnahme kann beispielsweise ein Fahrwerk mit Radsätzen, bei welchem das erste Rad und das zweite Rad über eine Radsatzwelle miteinander verbunden sind, realisiert werden.

Ein Bauraumvorteil wird für ein Fahrwerk mit einer Fahrwerksbremseinrichtung erzielt, wenn auf einer dem zumindest ersten Getriebe abgewandten Seite des zumindest ersten Motors eine erste Bremsscheibe mit einer Motorwelle des zumindest ersten Motors verbunden ist.

Dadurch wird eine platzsparende Verteilung von Fahrwerkskomponenten über einen verfügbaren Bauraum bewirkt.

Eine vorteilhafte Lösung erhält man, wenn eine Motorlängsachse parallel oder annähernd parallel zu einer Fahrwerksquerachse ausgerichtet ist.

Durch diese Maßnahme kann, wenn beispielsweise eine Radachse des ersten Rads parallel zu der Motorwellenlängsachse oder

nicht übermäßig relativ zu der Motorwellenlängsachse verdreht ausgerichtet ist, auf ein aufwendiges Getriebe (z.B. ein Kegelradgetriebe) zwischen dem ersten Motor und dem ersten Rad verzichtet werden.

5

Ein verwindeweiches Fahrwerk mit einem sicheren und verschleißarmen Fahrverhalten kann erreicht werden, wenn Strukturkomponenten des Fahrwerks zumindest ein offenes erstes Profil umfassen.

10

Zur Förderung eines barrierefreien Nah- oder Fernverkehrs kann es hilfreich sein, aus dem ersten Rad und dem zweiten Rad ein Losradpaar für ein Niederflur-Schienenfahrzeug gebildet ist.

15

Ein kompaktes Fahrwerk mit einer Außenlagerung erhält man, wenn das erste Rad und das zweite Rad in einem Bereich zwischen dem ersten Längsträger und dem zweiten Längsträger angeordnet sind.

20

Ein hohes Fahrsicherheits- und Fahrkomfortniveau kann mit dem Fahrwerk erzielt werden, wenn mit der Tragestruktur eine Federeinrichtung verbunden ist, wobei das erste Rad und das zweite Rad über eine Achsbrücke und eine Primärfederanordnung der Federeinrichtung mit der Tragestruktur verbunden sind und mit der Tragestruktur fahrwerksaußenseitig eine Sekundärfederanordnung der Federeinrichtung verbunden ist.

25

Ein erfolgversprechendes Anwendungsgebiet für das erfindungsgemäße Fahrwerk im Hinblick auf eine effiziente Ausnutzung eines verfügbaren Bauraumbudgets wird mit einem Schienenfahrzeug mit zumindest einem erfindungsgemäßen Fahrwerk erschlossen.

30

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen beispielhaft:

5

Fig. 1: Einen Schrägriss einer beispielhaften ersten Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Fahrwerks für ein Schienenfahrzeug mit einer Tragevorrichtung, vier Rädern, vier Motoren und vier Getrieben, wobei jedem dieser vier Räder ein Motor und ein Getriebe zugeordnet ist, wobei die Motoren in Öffnungen von Längsträgern der Tragestruktur eingeführt sind,

10

15 Fig. 2: Einen Schrägriss einer beispielhaften Ausführungsvariante einer Tragestruktur für ein erfindungsgemäßes Fahrwerk, wobei Längsträger der Tragestruktur Öffnungen für Motoren des Fahrwerks aufweisen,

20

Fig. 3: Einen Seitenriss eines Ausschnitts aus einer beispielhaften Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs mit einer beispielhaften zweiten Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Fahrwerks mit einem als zweistufiges Stirnradgetriebe ausgebildeten ersten Getriebe an einer Fahrwerksaußenseite,

25

Fig. 4: Einen Grundriss eines Ausschnitts aus einer beispielhaften dritten Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Fahrwerks mit einem als zweistufiges Stirnradgetriebe ausgebildeten ersten Getriebe, wobei an einer dem ersten Getriebe abgewandten Seite eines ersten Motors des Fahrwerks, welcher in eine erste Öffnung eines ersten Längsträgers einer Tragestruktur des Fahrwerks eingeführt ist, eine erste Bremsscheibe

30

35

des Fahrwerks mit einer Motorwelle des ersten Motors verbunden ist, und

Fig. 5: Einen Seitenriss eines Ausschnitts aus einer
5 beispielhaften vierten Ausführungsvariante eines
erfindungsgemäßen Fahrwerks in geschnittener
Darstellung, wobei ein erstes Rad des Fahrwerks
einen mittigen und durchgängigen Hohlraum aufweist,
in welchem ein Radlager des Fahrwerks angeordnet
10 ist und durch welchen eine Kardanwelle des
Fahrwerks, über welche ein erstes Getriebe des
Fahrwerks und das erste Rad miteinander gekoppelt
sind, hindurchgeführt ist.

Fig. 1 zeigt einen Schrägriss einer beispielhaften ersten Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Fahrwerks für ein als Straßenbahn ausgebildetes Niederflur-Schienenfahrzeug.

Das Fahrwerk weist eine als Fahrwerksrahmen ausgebildete

5 Tragestruktur 1 auf, welche einen ersten Längsträger 2, einen zweiten Längsträger 3, einen ersten Querträger 4 und einen zweiten Querträger 5 umfasst.

Der erste Längsträger 2 und der zweite Längsträger 3 sind sich in Richtung einer Fahrwerkslängsachse 6 erstreckend

10 angeordnet, der erste Querträger 4 und der zweite Querträger 5 sich in Richtung einer Fahrwerksquerachse 7 erstreckend.

Das Fahrwerk umfasst weiterhin ein erstes Rad 8 und ein zweites Rad 9, aus welchen ein erstes Losradpaar gebildet

15 ist, sowie zwei weitere Räder, aus welchen ein zweites Losradpaar gebildet ist.

Das erste Rad 8 und das zweite Rad 9 sind in einem Bereich zwischen dem ersten Längsträger 2 und dem zweiten Längsträger 3 angeordnet. Das Fahrwerk weist demnach eine Außenlagerung

20 auf.

Das erste Rad 8 und das zweite Rad 9 sind drehbar in einer Achsbrücke 10, welche annähernd eine O-Form aufweist, gelagert. Die Achsbrücke 10 ist über eine

Primärfederanordnung einer Federeinrichtung des Fahrwerks,

25 welche eine erste Primärfeder 11 sowie weitere Primärfedern umfasst, mit dem ersten Längsträger 2 und dem zweiten Längsträger 3 verbunden.

Das zweite Losradpaar ist konstruktiv, verbindungstechnisch und funktionell gleich wie das erste Losradpaar ausgeführt

30 und mit der Tragestruktur 1 gekoppelt.

Die Federeinrichtung umfasst weiterhin eine

Sekundärfederanordnung mit einer ersten Sekundärfeder 12 und einer zweiten Sekundärfeder 13, welche fahrwerksaußenseitig, in Bereichen erster Enden des ersten Querträgers 4 und des

35 zweiten Querträgers 5 und zweiter Enden des ersten Querträgers 4 und des zweiten Querträgers 5 mit der Tragestruktur 1 verbunden sind.

Ferner umfasst das Fahrwerk eine Dämpfungseinrichtung.

Das Fahrwerk weist weiterhin einen ersten Motor 14, einen zweiten Motor 15 und zwei weitere Motoren sowie ein erstes Getriebe 16 mit einem ersten Getriebegehäuse, ein zweites Getriebe 17 mit einem zweiten Getriebegehäuse und zwei weitere Getriebe mit zwei weiteren Getriebegehäusen auf. Der erste Motor 14 ist als Elektromotor ausgebildet und in eine erste Öffnung 18 des ersten Längsträgers 2, wie sie beispielhaft in Fig. 2 gezeigt ist, eingeführt. Eine Motorlängsachse 20 ist parallel zu der Fahrwerksquerachse 7 ausgerichtet. Zwischen dem ersten Motor 14 in der ersten Öffnung 18 und dem ersten Längsträger 2 ist ein geringer Abstand vorgesehen.

Das erste Getriebe 16 ist als zweistufiges Stirnradgetriebe ausgebildet und an einer Fahrwerksaußenseite über das erste Getriebegehäuse mittels einer elastischen Dreipunktlagerung mit dem ersten Längsträger 2 verbunden. Der erste Längsträger 2 ist dem ersten Getriebe 16 und dem ersten Rad 8 zwischengeordnet.

Der erste Motor 14 weist ein Motorgehäuse auf, über welches er mit dem ersten Getriebegehäuse des ersten Getriebes 16 verbunden ist, wodurch Verschiebungen des ersten Motors 14 in der ersten Öffnung 18 vermieden werden. Der erste Motor 14 ist ausschließlich über das erste Getriebe 16 mit dem ersten Längsträger 2 verbunden, d.h. er weist keine eigenen Motorlager auf.

Erfindungsgemäß ist es jedoch auch denkbar, dass beispielsweise das erste Getriebe 16 an einer mit dem ersten Rad 8 verbundenen Welle (z.B. an einer das erste Rad 8 mit dem zweiten Rad 9 verbindenden Radsatzwelle) abgestützt und über eine Drehmomentstütze mit der Tragestruktur 1 verbunden ist, wobei der erste Motor 14 z.B. mittels einer eigenen Motorlagerung fest mit der Tragestruktur 1 verbunden ist.

Das erste Getriebe 16 ist wiederum mit dem ersten Rad 8 gekoppelt, wodurch der erste Motor 14 über das erste Getriebe 16 zur Drehmomentübertragung mit dem ersten Rad 8 gekoppelt ist.

5

Der zweite Motor 15 ist ebenfalls als Elektromotor ausgebildet und in eine zweite Öffnung 19 des zweiten Längsträgers 3, wie sie beispielhaft in Fig. 2 gezeigt ist, eingeführt. Über das als zweistufiges Stirnradgetriebe ausgebildete zweite Getriebe 17 ist der zweite Motor 15 zur Drehmomentübertragung mit dem zweiten Rad 9 gekoppelt. Der zweite Motor 15 und das zweite Getriebe 17 entsprechen konstruktiv, verbindungstechnisch und funktionell dem ersten Motor 14 und dem ersten Getriebe 16. Der zweite Längsträger 3 ist dem zweiten Getriebe 17 und dem zweiten Rad 9 zwischengeordnet.

Die beiden weiteren Motoren sind in zwei weitere Öffnungen des ersten Längsträgers 2 und des zweiten Längsträgers 3 eingeführt. Über die beiden weiteren Getriebe sind die beiden weiteren Motoren zur Drehmomentübertragung mit den beiden weiteren Rädern gekoppelt. Die beiden weiteren Motoren und die beiden weiteren Getriebe entsprechen konstruktiv, verbindungstechnisch und funktionell dem ersten Motor 14 und dem zweiten Motor 15 sowie dem ersten Getriebe 16 und dem zweiten Getriebe 17.

Auf einer dem ersten Getriebe 16 abgewandten Seite des ersten Motors 14 ist eine als Monoblock-Bremsscheibe ausgebildete erste Bremsscheibe 21 mit einer Motorwelle 23 des ersten Motors 14, wie sie beispielhaft in Fig. 3 und Fig. 4 dargestellt ist, verbunden. Der erste Längsträger 2 ist dem ersten Getriebe 16 und der ersten Bremsscheibe 21 zwischengeordnet. Die erste Bremsscheibe 21 ist in dem Bereich zwischen dem ersten Längsträger 2 und dem zweiten Längsträger 3 angeordnet.

Mit dem zweiten Motor 15 ist eine zweite Bremsscheibe 22 verbunden. Mit den beiden weiteren Motoren ist jeweils eine weitere Bremsscheibe verbunden. Mit den beiden weiteren Motoren sind also insgesamt zwei weitere Bremsscheiben
5 verbunden.

Die zweite Bremsscheibe 22 und die beiden weiteren Bremsscheiben entsprechen konstruktiv, verbindungstechnisch und funktionell der ersten Bremsscheibe 21.

10 In Fig. 2 ist ein Schrägriss einer beispielhaften Ausführungsvariante einer Tragestruktur 1 für ein erfindungsgemäßes Fahrwerk, wie es beispielhaft in Fig. 1 gezeigt ist, dargestellt.

Die Tragestruktur 1 ist als Fahrwerksrahmen ausgebildet und
15 umfasst einen ersten Längsträger 2, einen zweiten Längsträger 3, einen ersten Querträger 4 und einen zweiten Querträger 5. Der erste Längsträger 2 und der zweite Längsträger 3 sind sich in Richtung einer Fahrwerkslängsachse 6, wie sie beispielhaft in Fig. 1 dargestellt ist, erstreckend
20 angeordnet, der erste Querträger 4 und der zweite Querträger 5 sich in Richtung einer Fahrwerksquerachse 7, wie sie beispielhaft in Fig. 1 gezeigt ist, erstreckend.

Der erste Längsträger 2 weist eine zylindrische erste Öffnung
25 18 auf, welche den ersten Längsträger 2 durchdringend ausgeführt ist. In der ersten Öffnung 18 kann ein erster Motor 14, wie er beispielhaft in Fig. 1 gezeigt ist, angeordnet sein, wobei eine Öffnungslängsachse 24 der ersten Öffnung 18 parallel zu einer Motorlängsachse 20, wie sie
30 beispielhaft in Fig. 1 dargestellt ist, des ersten Motors 14 sowie zu der Fahrwerksquerachse 7 ausgerichtet ist.

Der zweite Längsträger 3 weist eine zylindrische zweite Öffnung 19 auf, in welcher ein zweiter Motor 15, wie er beispielhaft in Fig. 1 gezeigt ist, angeordnet sein kann.

35 Der erste Längsträger 2 und der zweite Längsträger 3 weisen ferner zwei weitere Öffnungen auf, in welchen zwei weitere Motoren angeordnet sein können. Die zweite Öffnung 19 und die

beiden weiteren Öffnungen entsprechen im Hinblick auf konstruktive und geometrische Prinzipien der ersten Öffnung 18.

5 Die erste Öffnung 18, die zweite Öffnung 19 und die beiden weiteren Öffnungen sind von Kontaktzonen, in welchen der erste Längsträger 2 und der zweite Längsträger 3 mit dem ersten Querträger 4 und dem zweiten Querträger 5 verbunden sind, in Richtung der Fahrwerkslängsachse 6 versetzt
10 angeordnet und grenzen an diese Kontaktzone an.
Die erste Öffnung 18, die zweite Öffnung 19 und die beiden weiteren Öffnungen grenzen somit den ersten Querträger 4 und den zweiten Querträger 5, welche in einem Mittenabschnitt der Tragestruktur 1 angeordnet sind, ein.

15 Der erste Längsträger 2 weist eine erste Lagerbuchse 25, eine zweite Lagerbuchse 26 und eine dritte Lagerbuchse 27 auf, mit welchen elastische Lager für eine Dreipunktlagerung eines ersten Getriebes 16, wie es beispielhaft in Fig. 1 gezeigt
20 ist, verbunden werden können.

Der erste Längsträger 2 und der zweite Längsträger 3 umfassen darüber hinaus neun weitere Lagerbuchsen für ein zweites Getriebe 17 und zwei weitere Getriebe, welche im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben sind.

25 Mit dem ersten Längsträger 2 und dem zweiten Längsträger 3 ist eine Primärfederanordnung einer Federeinrichtung, wie sie beispielhaft auch im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben ist, verbunden, wobei die Primärfederanordnung eine erste
30 Primärfeder 11 sowie sieben weitere Primärfedern umfasst.

Fig. 3 offenbart einen Seitenriss eines Ausschnitts aus einer beispielhaften Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs mit einer beispielhaften zweiten
35 Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Fahrwerks. Es ist in Fig. 3 eine Seitenansicht des Schienenfahrzeugs dargestellt.

Das Schienenfahrzeug ist als Niederflurstraßenbahn ausgeführt, bei welcher ein Wagenkasten 28 über eine Sekundärfederanordnung einer Federeinrichtung des Fahrwerks auf dem Fahrwerk abgestützt ist. Das Fahrwerk weist weiterhin
 5 eine Dämpfungseinrichtung auf, über welche der Wagenkasten und das Fahrwerk miteinander gekoppelt sind.

Eine als metallische Schraubenfeder ausgebildete erste Sekundärfeder 12 zwischen dem Wagenkasten 28 und dem Fahrwerk
 10 ist in einem Mittenabschnitt einer Tragestruktur 1 des Fahrwerks angeordnet.

Die Tragestruktur 1 weist einen ersten Längsträger 2 auf, welcher über eine erste Primärfeder 11 und eine in Fig. 3 nicht sichtbare weitere Primärfeder einer
 15 Primärfederanordnung einer Federeinrichtung des Fahrwerks mit einer Achsbrücke 10 des Fahrwerks gekoppelt ist.

Die erste Primärfeder 11 und die weitere Primärfeder sind als Gummi-Metall-Federn ausgebildet.

Mit der Achsbrücke 10 sind ein erstes Rad 8 und ein zweites
 20 Rad 9, wie es beispielhaft in Fig. 1 gezeigt ist, aus welchen ein Losradpaar gebildet ist, drehbar verbunden.

Ein erster Motor 14 des Fahrwerks ist in eine zylindrische erste Öffnung 18 des ersten Längsträgers 2 eingeführt. Eine
 25 Motorlängsachse 20 des ersten Motors 14 und eine Öffnungslängsachse 24 der ersten Öffnung 18 erscheinen in Fig. 3 projizierend.

Mit dem ersten Motor 14 ist ein erstes Getriebe 16, welches als zweistufiges Stirnradgetriebe ausgebildet ist, gekoppelt.
 30 Mit einem Ritzel einer Motorwelle 23 des ersten Motors 14 ist ein Zahnrad 29 des ersten Getriebes 16 gekoppelt, mit dem Zahnrad 29 ein verzahntes Getriebegroßrad 30 des ersten Getriebes 16. Längsachsen des Zahnrads 29 und des Getriebegroßrads 30 sind parallel zu der Motorlängsachse 20
 35 ausgerichtet. Das erste Getriebe 16 ist über ein erstes Getriebegehäuse, welches in Fig. 3 nicht gezeigt ist, mittels einer elastischen Dreipunktlagerung, wie sie im Zusammenhang

mit Fig. 1 und Fig. 2 beispielhaft beschrieben ist, mit dem ersten Längsträger 2 verbunden.

Dadurch ist der erste Motor 14, welcher über ein Motorgehäuse, welches keine eigenen Motorlager aufweist, mit dem ersten Getriebegehäuse verbunden ist, unbeweglich in der ersten Öffnung 18 angeordnet.

Der erste Motor 14 und das erste Getriebe 16 sind in einem Seitenabschnitt der Tragestruktur 1, welcher an den Mittenabschnitt der Tragestruktur 1 angrenzt, angeordnet.

Mit dem Getriebegroßrad 30 ist eine Kardanwelle 31, wie sie beispielhaft in Fig. 5 gezeigt ist und deren Kardanwellenlängsachse parallel zu der Motorlängsachse 20 ausgerichtet ist, verbunden. Die Kardanwelle 31 ist unterhalb des ersten Längsträgers 2, in einem Bereich zwischen der ersten Primärfeder 11 und der weiteren Primärfeder durch einen Hohlraum 32 eines ersten Rads 8 des Fahrwerks, wie er beispielhaft in Fig. 5 dargestellt ist, hindurchgeführt und auf einer dem ersten Längsträger 2 abgewandten Seite des ersten Rads 8 mit dem ersten Rad 8 gekoppelt.

Das Fahrwerk weist eine Magnetschienenbremse 33 auf, welche im Bereich des Mittenabschnitts der Tragestruktur 1 mit der Achsbrücke 10 verbunden ist. Über die Tragestruktur 1 erfolgt eine Längsmithnahme der Magnetschienenbremse 33. In die Tragestruktur 1 werden Kräfte aus der Magnetschienenbremse 33 eingeleitet.

Fig. 4 zeigt einen Grundriss eines Ausschnitts aus einer beispielhaften dritten Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Fahrwerks.

Diese beispielhafte dritte Ausführungsvariante entspricht jener beispielhaften zweiten Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Fahrwerks, wie sie in Fig. 3 dargestellt ist. Es werden daher in Fig. 4 teilweise gleiche Bezugszeichen wie in Fig. 3 verwendet.

In eine erste Öffnung 18 eines ersten Längsträgers 2 einer Tragestruktur 1 des Fahrwerks ist ein erster Motor 14 eingeführt, welcher beidseitig aus der ersten Öffnung 18, wie sie beispielhaft in Fig. 3 sichtbar ist, herausragt.

5 An einer Fahrwerksaußenseite ist ein als zweistufiges Stirnradgetriebe ausgebildetes erstes Getriebe 16 mit einer Motorwelle 23 des ersten Motors 14 gekoppelt. Mit einem Getriebegroßrad 30 des ersten Getriebes 16 ist eine Kardanwelle 31, wie sie beispielhaft in Fig. 5 gezeigt ist,
10 gekoppelt. Die Kardanwelle 31 ist unterhalb des ersten Längsträgers 2 durch einen Hohlraum 32 eines ersten Rads 8 des Fahrwerks, wie er beispielhaft in Fig. 5 dargestellt ist, hindurchgeführt und auf einer dem ersten Längsträger 2 abgewandten Seite des ersten Rads 8 mit dem ersten Rad 8
15 gekoppelt.

Auf einer dem ersten Getriebe 16 abgewandten Seite des ersten Motors 14 ist eine als Monoblock-Bremsscheibe ausgeführte erste Bremsscheibe 21 mit der Motorwelle 23 verbunden.

20 Der erste Längsträger 2 ist der ersten Bremsscheibe 21 und dem ersten Rad 8 einerseits sowie dem ersten Getriebe 16 andererseits zwischengeordnet.

In Fig. 5 ist ein Seitenriss eines Ausschnitts aus einer
25 beispielhaften vierten Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Fahrwerks in geschnittener Darstellung offenbart. Fig. 5 zeigt eine Ansicht von vorne auf das Fahrwerk.

Das Fahrwerk ist als Fahrwerk für ein Niederflur-
30 Schienenfahrzeug ausgeführt.

Das Fahrwerk umfasst ein erstes Rad 8, welches als Schienenfahrzeugrad mit einem Spurkranz ausgebildet und über ein Radlager 34 drehbar mit einem Hohlkonusabschnitt einer
35 Achsbrücke 10 des Fahrwerks verbunden ist.

Das Fahrwerk weist ferner einen ersten Längsträger 2 einer Tragestruktur 1 auf, mit welchem ein erstes Getriebe 16 verbunden ist. Das erste Getriebe 16 ist zur Drehmomentübertragung auf das erste Rad 8 mit einem ersten Motor 14 gekoppelt, wie er beispielhaft in Fig. 4 gezeigt ist.

Der erste Längsträger 2 ist eine Strukturkomponente des Fahrwerks und umfasst ein offenes erstes Profil 35, welches eine Doppel-T-Form aufweist. Die Achsbrücke 10 ist ebenfalls eine Strukturkomponente, welche offene Profile aufweist. Der erste Längsträger 2 ist dem ersten Getriebe 16, welches an einer Fahrwerksaußenseite angeordnet ist, und dem ersten Rad 8 zwischengeordnet.

Eine mit einem Getriebegroßrad 30 des ersten Getriebes 16 gekoppelte Kardanwelle 31 ist unterhalb des ersten Längsträgers 2 durch einen mittigen, durchgängigen Hohlraum 32 des ersten Rads 8 hindurchgeführt. Das erste Getriebe 16 ist im Bereich einer ersten Stirnseite des ersten Rads 8 angeordnet. Die Kardanwelle 31 ist im Bereich einer zweiten Stirnseite des ersten Rads 8 mit dem ersten Rad 8 gekoppelt. Das erste Getriebe 16 ist über eine erste Kupplung 36 und eine zweite Kupplung 37 mit dem ersten Rad 8 gekoppelt. Über die erste Kupplung 36, welche als Lamellenkupplung ausgebildet und im Bereich der zweiten Stirnseite des ersten Rads 8 angeordnet ist, ist die Kardanwelle 31 mit dem ersten Rad 8 gekoppelt. Über die zweite Kupplung 37, welche als Bogenzahnkupplung ausgeführt und im Bereich der ersten Stirnseite des ersten Rads 8 angeordnet ist, ist die Kardanwelle 31 mit dem Getriebegroßrad 30 gekoppelt.

Die Kardanwelle 31 ist als trompetenförmige Hohlwelle ausgebildet. Mit der Kardanwelle 31 ist im Bereich der zweiten Stirnseite des ersten Rads 8 ein Erdungskontakt 38 des Fahrwerks verbunden, welcher in einen Hohlabschnitt der Kardanwelle 31 hineinragt.

In dem Hohlraum 32 des ersten Rads 8 ist das Radlager 34 angeordnet und mit dem ersten Rad 8 verbunden. Das Radlager 34 ist auf dem Hohlkonusabschnitt der Achsbrücke 10 angeordnet, wobei der Hohlkonusabschnitt durch den Hohlraum 5 32 hindurchragt. Die Kardanwelle 31 ist wiederum durch den Hohlkonusabschnitt der Achsbrücke 10 hindurchgeführt. Das erste Rad 8 ist über das Radlager 34 und die Achsbrücke 10 mit der Tragestruktur 1 gekoppelt.

Liste der Bezeichnungen

	1	Tragestruktur
	2	Erster Längsträger
5	3	Zweiter Längsträger
	4	Erster Querträger
	5	Zweiter Querträger
	6	Fahrwerkslängsachse
	7	Fahrwerksquerachse
10	8	Erstes Rad
	9	Zweites Rad
	10	Achsbrücke
	11	Erste Primärfeder
	12	Erste Sekundärfeder
15	13	Zweite Sekundärfeder
	14	Erster Motor
	15	Zweiter Motor
	16	Erstes Getriebe
	17	Zweites Getriebe
20	18	Erste Öffnung
	19	Zweite Öffnung
	20	Motorlängsachse
	21	Erste Bremsscheibe
	22	Zweite Bremsscheibe
25	23	Motorwelle
	24	Öffnungslängsachse
	25	Erste Lagerbuchse
	26	Zweite Lagerbuchse
	27	Dritte Lagerbuchse
30	28	Wagenkasten
	29	Zahnrad
	30	Getriebegroßrad
	31	Kardanwelle
	32	Hohlraum
35	33	Magnetschienenbremse
	34	Radlager
	35	Erstes Profil

- 36 Erste Kupplung
- 37 Zweite Kupplung
- 38 Erdungskontakt

Patentansprüche

1. Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug mit einer Tragestruktur (1), welche zumindest einen ersten Längsträger (2) und einen
5 zweiten Längsträger (3) sowie zumindest einen ersten Querträger (4) aufweist und mit welcher zumindest ein erstes Rad (8) und ein zweites Rad (9) drehbar verbunden sind, sowie mit zumindest einem ersten Motor (14) und zumindest einem mit dem zumindest ersten Motor (14) gekoppelten ersten Getriebe
10 (16), welche zur Drehmomentübertragung zumindest mit dem ersten Rad (8) gekoppelt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest erste Motor (14) in eine erste Öffnung (18) des ersten Längsträgers (2) eingeführt ist.
- 15 2. Fahrwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Öffnung (18) von einer Kontaktzone, in welcher der erste Längsträger (2) und der zumindest erste Querträger (4) miteinander verbunden sind, in Richtung einer Fahrwerkslängsachse (6) versetzt angeordnet ist.
20
3. Fahrwerk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest erste Getriebe (16) als Stirnradgetriebe an einer Fahrwerksaußenseite angeordnet ist.
- 25 4. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine mit dem zumindest ersten Getriebe (16) gekoppelte Kardanwelle (31) durch einen mittigen, durchgängigen Hohlraum (32) des ersten Rads (8) hindurchgeführt ist, wobei das zumindest erste Getriebe (16)
30 im Bereich einer ersten Stirnseite des ersten Rads (8) angeordnet ist und die Kardanwelle (31) im Bereich einer zweiten Stirnseite des ersten Rads (8) mit dem ersten Rad (8) gekoppelt ist.
- 35 5. Fahrwerk nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest erste Getriebe (16) über zumindest eine erste Kupplung (36), vorzugsweise über eine erste Kupplung (36),

über welche die Kardanwelle (31) mit dem ersten Rad (8) gekoppelt ist, und über eine zweite Kupplung (37), über welche die Kardanwelle (31) mit dem zumindest ersten Getriebe (16) gekoppelt ist, mit dem ersten Rad (8) gekoppelt ist.

5

6. Fahrwerk nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Hohlraum (32) ein Radlager (34) angeordnet und mit dem ersten Rad (8) verbunden ist, wobei das erste Rad (8) über das Radlager (34) mit der Tragestruktur (1) gekoppelt ist.

10

7. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest erste Getriebe (16) über eine Dreipunktlagerung mit der Tragestruktur (1) verbunden ist.

15

8. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest erste Getriebe (16) an einer mit dem ersten Rad (8) verbundenen Welle abgestützt ist und über eine Drehmomentstütze mit der Tragestruktur (1) verbunden ist.

20

9. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf einer dem zumindest ersten Getriebe (16) abgewandten Seite des zumindest ersten Motors (14) eine erste Bremsscheibe (21) mit einer Motorwelle (23) des zumindest ersten Motors (14) verbunden ist.

25

10. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Motorlängsachse (20) parallel oder annähernd parallel zu einer Fahrwerksquerachse (7) ausgerichtet ist.

30

11. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass Strukturkomponenten des Fahrwerks zumindest ein offenes erstes Profil (35) umfassen.

35

12. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass aus dem ersten Rad (8) und dem zweiten Rad (9) ein Losradpaar für ein Niederflur-Schienenfahrzeug gebildet ist.

5

13. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Rad (8) und das zweite Rad (9) in einem Bereich zwischen dem ersten Längsträger (2) und dem zweiten Längsträger (3) angeordnet sind.

10

14. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit der Tragestruktur (1) eine Federeinrichtung verbunden ist, wobei das erste Rad (8) und das zweite Rad (9) über eine Achsbrücke (10) und eine Primärfederanordnung der Federeinrichtung mit der Tragestruktur (1) verbunden sind und mit der Tragestruktur (1) fahrwerksaußenseitig eine Sekundärfederanordnung der Federeinrichtung verbunden ist.

15

20 15. Schienenfahrzeug mit zumindest einem Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

Fig. 1

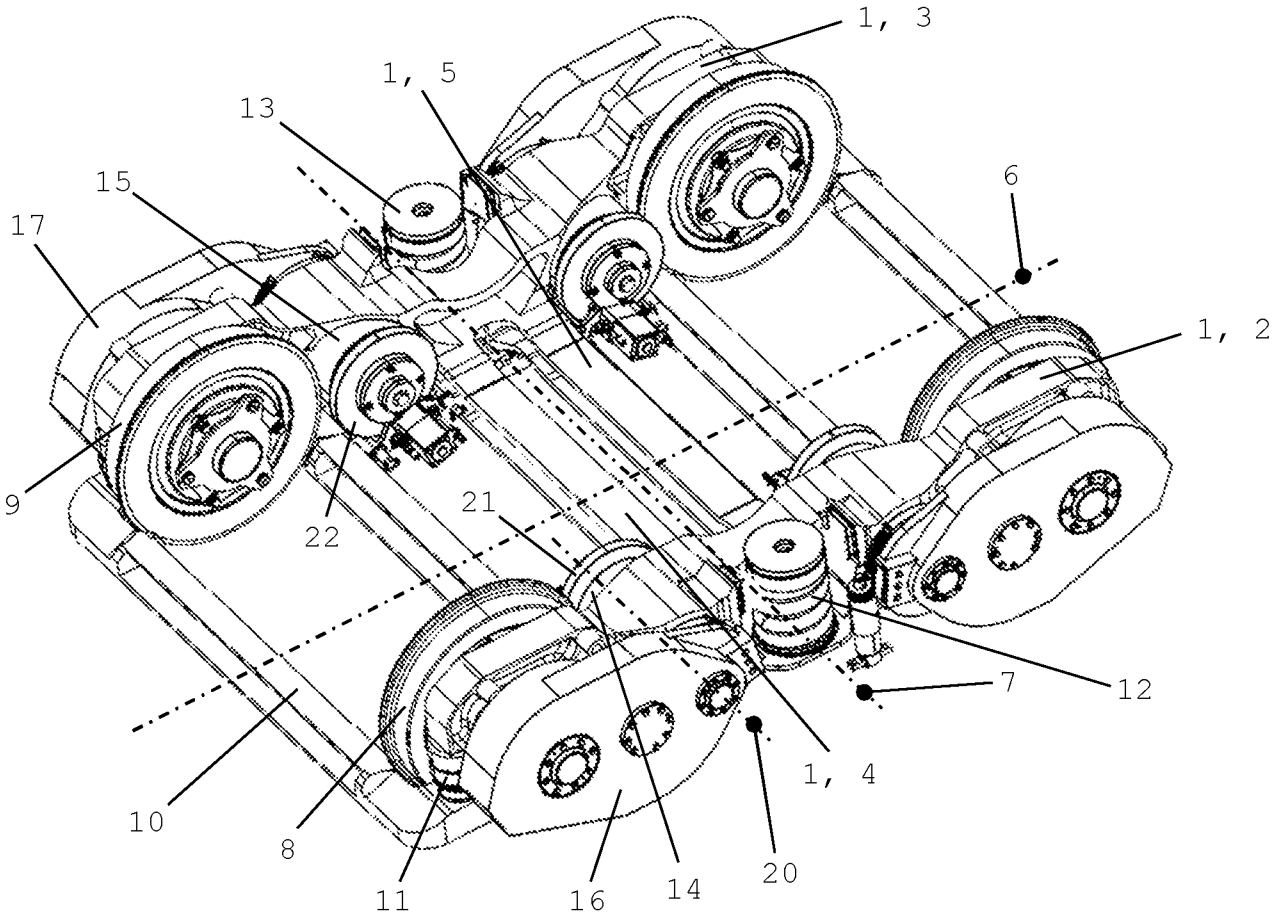


Fig. 2

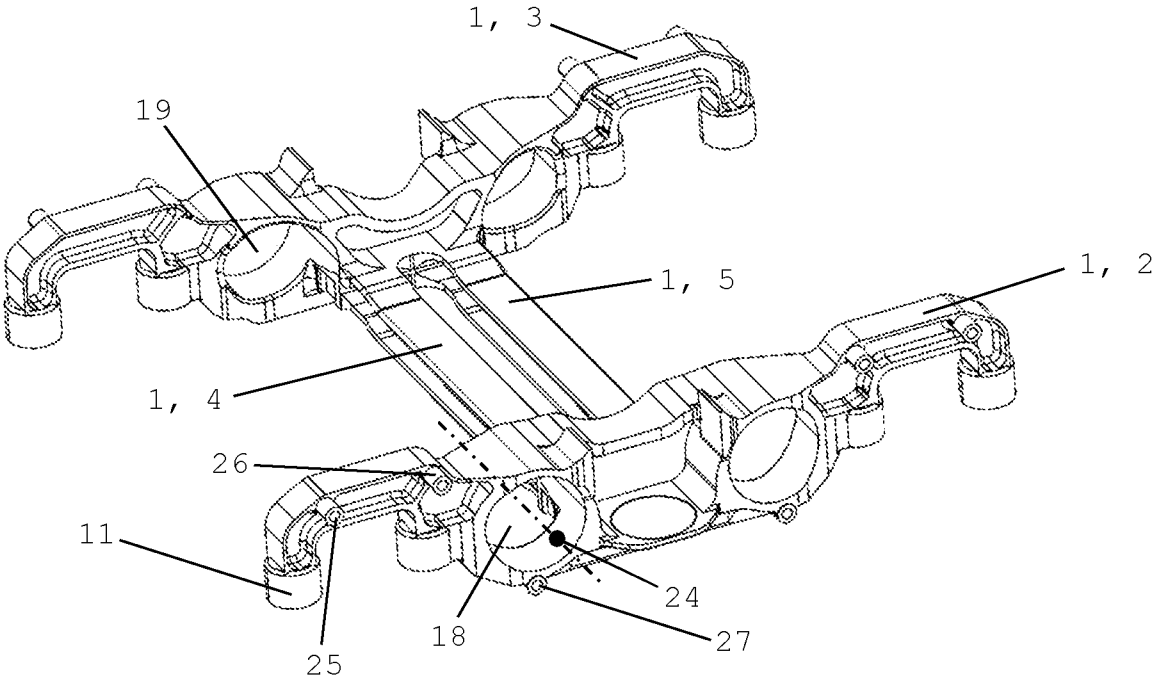


Fig. 3

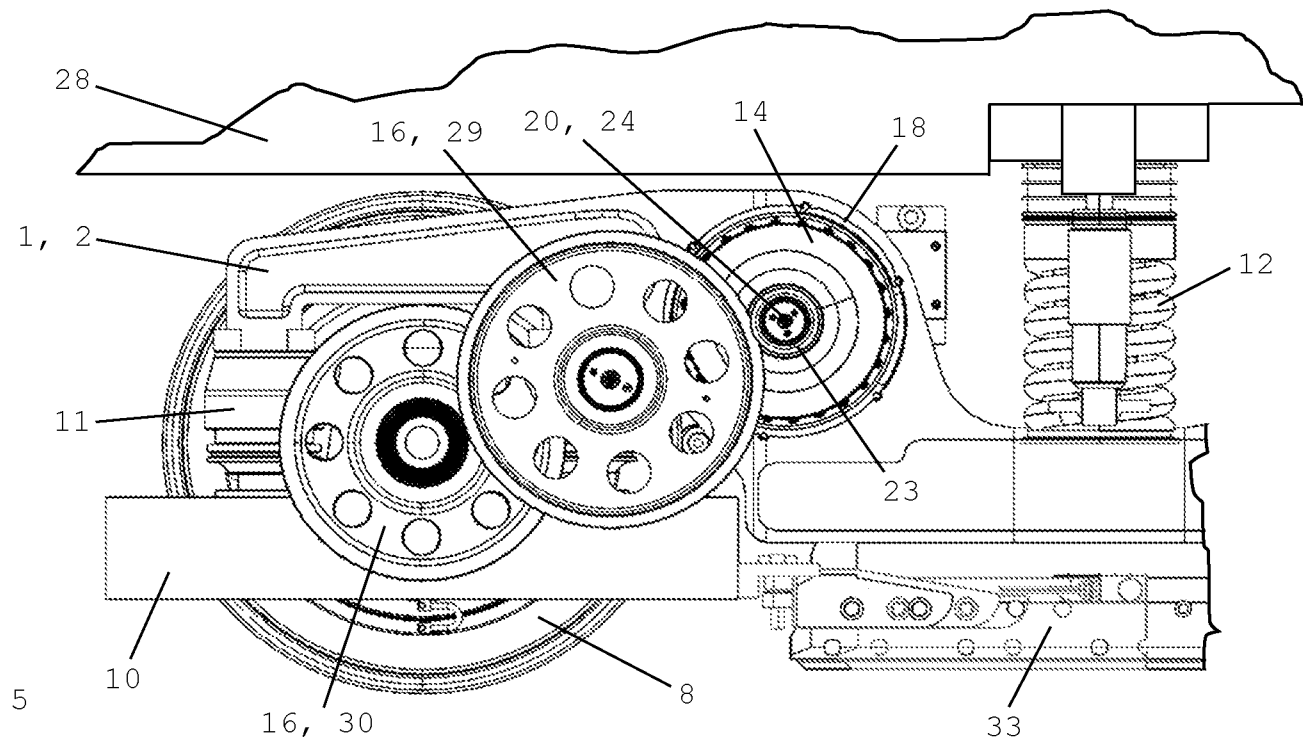


Fig. 4

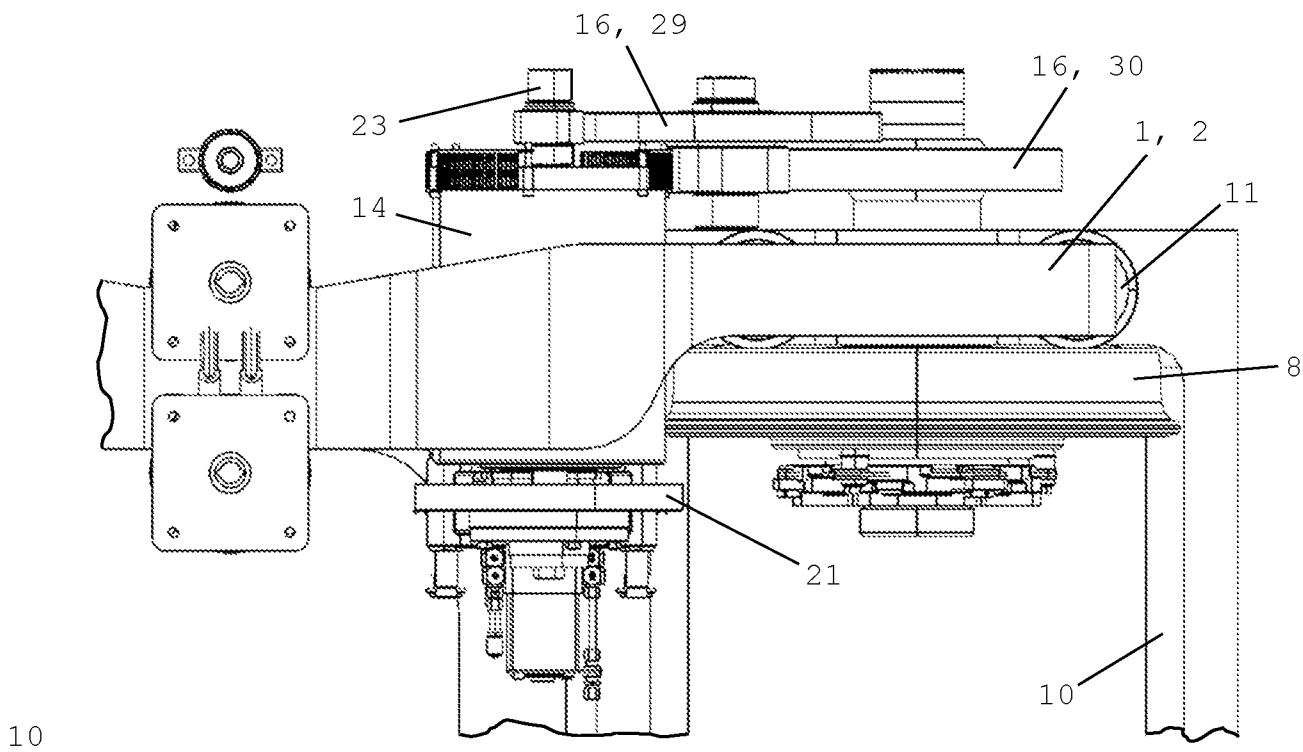


Fig. 5

