



(10) **DE 10 2015 222 125 A1** 2017.05.11

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 222 125.3**

(22) Anmeldetag: **10.11.2015**

(43) Offenlegungstag: **11.05.2017**

(51) Int Cl.: **B61C 9/50 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Bombardier Transportation GmbH, 10785 Berlin,
DE**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Bressel und Partner mbB, 10785
Berlin, DE**

(72) Erfinder:

**Ganster, Markus, Grafendorf, AT; Kubis,
Marek, Bratislava, SK; Pieper, Reinhard, 57399
Kirchhundem, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	196 50 913	A1
DE	10 2005 017 819	A1
DE	10 2011 086 020	A1
EP	2 087 284	A1
WO	2011/ 141 510	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

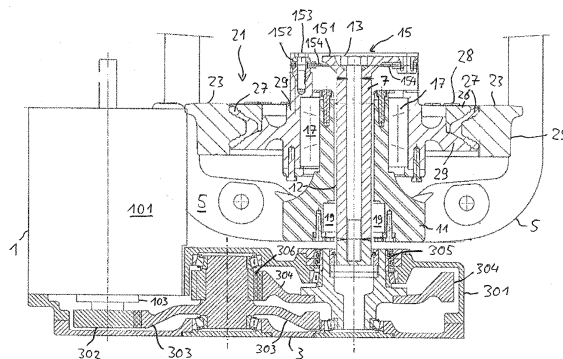
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Antriebsanordnung für ein Schienenfahrzeug, Schienenfahrzeug mit der Antriebsanordnung und Verfahren zur Herstellung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Antriebsanordnung für ein Schienenfahrzeug, insbesondere für eine Straßenbahn, aufweisend

- einen Traktionsmotor (1) mit einem Ständer (101) und einem Läufer (103),
- ein von dem Traktionsmotor (1) antreibbares Antriebsrad (21), das bei Bewegung des Schienenfahrzeugs auf einer Schiene läuft,
- ein Getriebe (3) mit beweglichen Teilen, über die der Läufer (103) des Traktionsmotors (1) Traktionskräfte auf das Antriebsrad (21) überträgt,
- eine Kupplung (15), über die die beweglichen Teile des Getriebes (3) die Traktionskräfte auf das Antriebsrad (21) übertragen,
- eine Antriebswelle (7), über die die beweglichen Teile des Getriebes (3) mit der Kupplung (15) gekoppelt sind, um ein Drehmoment und damit die Traktionskräfte von dem Getriebe (3) auf die Kupplung (15) zu übertragen,
- einen tragenden Drehgestellteil (5) für ein Drehgestell des Schienenfahrzeugs, von dem das Getriebe (3) zumindest teilweise getragen wird,

wobei das Getriebe (3) an einer Außenseite des Antriebsrades (21) angeordnet ist, wobei die Kupplung (15) an einer Innenseite des Antriebsrades (21) angeordnet ist, wobei die Antriebswelle (7) sich durch das Antriebsrad (21) hindurch von dem Getriebe (3) zu der Kupplung (15) erstreckt und wobei ein erster Teil (151) der Kupplung (15) an der Innenseite des Antriebsrades (21) mit der Antriebswelle (7) verbunden ist und ein zweiter Teil (152) der Kupplung (15) an der Innenseite des Antriebsrades (21) mit dem Antriebsrad (21) verbunden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebsanordnung für ein Schienenfahrzeug, insbesondere für eine Straßenbahn. Die Antriebsanordnung weist einen Traktionsmotor (auch Fahrmotor genannt) mit einem Ständer und einem Läufer auf, weist ein von dem Traktionsmotor antreibbares Antriebsrad auf, das bei Bewegung des Schienenfahrzeugs auf einer Schiene läuft, weist ein Getriebe mit beweglichen Teilen auf, über die der Läufer des Traktionsmotors Traktionskräfte auf das Antriebsrad überträgt, weist eine Kupplung auf, über die die beweglichen Teile des Getriebes die Traktionskräfte auf das Antriebsrad übertragen, weist eine Antriebswelle auf, über die die beweglichen Teile des Getriebes mit der Kupplung gekoppelt sind, um ein Drehmoment und damit die Traktionskräfte von dem Getriebe auf die Kupplung zu übertragen, und weist einen tragenden Drehgestellteil für ein Drehgestell des Schienenfahrzeugs auf, von dem das Getriebe zumindest teilweise getragen wird. Zumindest der entsprechende Teil der Gewichtskräfte des Getriebes wirkt direkt auf den tragenden Drehgestellteil und/oder indirekt über andere mit dem tragenden Drehgestellteil verbundene Teile (wie z. B. den Traktionsmotor) auf den tragenden Drehgestellteil. In einer speziellen Bauform kann der tragende Drehgestellteil das Getriebe vollständig tragen. Es wirken dann alle Gewichtskräfte des Getriebes auf den tragenden Drehgestellteil, direkt und/oder indirekt. Die Erfindung betrifft ferner ein Schienenfahrzeug, insbesondere eine Straßenbahn, das die Antriebsanordnung aufweist. Das Schienenfahrzeug weist das Drehgestell auf, zu dem der tragende Drehgestellteil gehört. Insbesondere kann außer dem bereits genannten Antriebsrad ein zweites auf einer Schiene laufendes Antriebsrad oder ein Laufrad Teil des Drehgestells sein, wobei die beiden Räder eine gemeinsame Drehachse haben, um die sich die beiden Räder beim Fahren des Schienenfahrzeugs auf einem Schienenweg drehen. Unter einer Drehachse ist nicht eine Radsatzwelle zu verstehen. Vielmehr können die beiden Räder auch als Einzelräder ausgeführt sein, welche lediglich über den tragenden Drehgestellteil miteinander verbunden sind.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen der Antriebsanordnung und ein Verfahren zum Herstellen des Schienenfahrzeugs, das die Antriebsanordnung aufweist.

[0003] EP 2 085 284 A2 beschreibt eine Antriebsvorrichtung für ein Schienenfahrzeug, zum Einleiten einer Antriebsbewegung in eine Radsatzwelle eines Schienenfahrzeugs. Die Antriebsvorrichtung weist einen elektrischen Fahrmotor, ein Getriebe, eine Kupplung und Haltemittel auf, die die Antriebsvorrichtung am Schienenfahrzeug halten. Die Kupplung befindet sich im Antriebsstrang jedoch zwischen dem Fahrmotor und dem Getriebe, anders als bei der eingangs be-

schriebenen Antriebsanordnung. Ferner sind bei der Antriebsvorrichtung der EP 2 085 284 A2 die Haltemittel so ausgestaltet, dass der Fahrmotor vollabgefedert, die Antriebsvorrichtung insgesamt jedoch teilabgefedert am Schienenfahrzeug gehalten wird. Das Getriebe ist am Fahrmotor abgestützt und die Abstützung ist derart, dass Relativbewegungen der Kupplungsbauteile in Kupplungsebenen der Kupplung reduziert sind.

[0004] Von der vorliegenden Erfindung wird jedoch vorzugsweise angestrebt, dass das Getriebe vollabgefedert vom tragenden Drehgestellteil getragen wird, wobei (wie bereits erwähnt) ein Teil der Gewichtskräfte des Getriebes über den Traktionsmotor auf den tragenden Drehgestellteil übertragen werden können. Zumindest wird angestrebt, dass eine Halterung, die das Getriebe direkt, ohne über den Umweg des Traktionsmotors, an dem tragenden Drehgestellteil hält, ausschließlich aus einer oder mehreren Verbindungen besteht, die eine elastische Verformung und somit eine Federung ermöglichen. Insbesondere weist die Verbindung der Halterung oder weisen die Verbindungen der Halterung jeweils zumindest ein Federelement auf. Das Federelement ist z. B. aus einem Elastomer oder einem anderen elastischen Kunststoff gefertigt, besteht z. B. aus Gummi und hat insbesondere eine vorgegebene Federkennlinie, welche den Zusammenhang zwischen elastischer Rückstellkraft und Federweg beschreibt. Das Federelement kann jedoch alternativ oder zusätzlich auch elastisch verformbare Metallbauteile aufweisen (die ebenfalls eine Federkennlinie aufweisen), z. B. eine Blattfeder oder eine Anordnung von Blattfedern.

[0005] Wenn das Getriebe ausschließlich über eine solche Halterung mit dem tragenden Drehgestellteil verbunden ist oder über eine solche Halterung und über den Traktionsmotor, der ebenfalls ausschließlich über eine solche Halterung mit dem tragenden Drehgestell verbunden ist, dann ist das Getriebe vollabgefedert mit dem tragenden Drehgestellteil verbunden. Jede Verbindung zwischen dem Getriebe und dem tragenden Drehgestellteil weist zumindest eines der Federelemente auf, so dass das Getriebe durch das oder die Federelemente abgefedert mit dem Drehgestellteil verbunden ist. Bei den zuvor genannten Ausführungsformen wird jeweils ein Traktionsmotor erwähnt. Es ist jedoch auch möglich, dass mehr als ein Traktionsmotor Traktionskräfte über das Getriebe auf das Antriebsrad überträgt. In diesem Fall ist das Getriebe z. B. indirekt über die zwei oder mehr als zwei Traktionsmotoren mit dem tragenden Drehgestellteil verbunden, wobei jeder der Traktionsmotoren insbesondere über eine Halterung mit ausschließlich gefederten Verbindungen mit dem tragenden Drehgestellteil verbunden ist. Klarstellend soll hier angemerkt werden, dass bewegliche Kopplungen, wie z. B. über Zahnräder oder Antriebswellen, nicht als Verbindung bezeichnet werden.

[0006] Wie erwähnt, weist der Traktionsmotor einen Ständer und einen Läufer auf. Insbesondere ist der Läufer wie üblich als drehbeweglicher Teil ausgeführt, der um eine Antriebsdrehachse drehbar ist. Die beweglichen Teile des Getriebes sind insbesondere Zahnräder und/oder drehgelagerte Wellen. Das Getriebe kann z. B. einstufig sein (z. B. zwei miteinander kämmende Zahnräder auf verschiedenen parallel zueinander verlaufenden Drehachsen aufweisen) oder mehrstufig sein, z. B. zweistufig sein und drei jeweils um eine von drei verschiedenen Drehachsen drehbare Zahnräder aufweisen. Auch Kegelzahnräder können eingesetzt werden, so dass Drehachsen des Getriebes nicht parallel verlaufen. Optional können um eine von den Drehachsen mehr als ein Zahnrad des Getriebes drehbar sein.

[0007] Außer der bereits erwähnten Vollauffederung des Getriebes wird von der Erfindung angestrebt, Platz zu sparen. Insbesondere auf der Außenseite des Antriebsrades soll der Bauraum für das Getriebe und den Motor in horizontaler Richtung quer zur Fahrtrichtung des Schienenfahrzeugs klein sein, d. h. die Breite des Schienenfahrzeugs in diesem Bereich soll gering sein. Dennoch soll die Antriebsanordnung insbesondere wartungsfreundlich sein. Dies betrifft vor allem die Wartung des Antriebsrades, wenn dieses einen Radreifen aufweist, der sich im Laufe der Zeit abnutzt und daher z. B. ausgewechselt werden muss. Dies betrifft aber auch elastische Elemente, wie z. B. Gummielemente als Teile des Antriebsrades zwischen dem Radreifen und dem drehbar gelagerten Teil des Antriebsrades, insbesondere mit einem Felgenreif. Wenn zumindest ein solches elastisches Element vorhanden ist, das eine elastische Relativbewegung zwischen dem Radreifen und dem drehbar gelagerten Teil des Antriebsrades ermöglicht, z. B. ein Gummielement, dann können sich die elastischen Eigenschaften im Laufe der Zeit verschlechtern und/oder das Element kann im Laufe der Zeit verschleifen, z. B. Risse bekommen. In diesem Fall betrifft die Wartung insbesondere das Auswechseln des zumindest einen elastischen Elements des Antriebsrades.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Antriebsanordnung der eingangs genannten Art anzugeben, die eine Vollauffederung des Getriebes ermöglicht, platzsparend ist und wartungsfreundlich ist.

[0009] Eine weitere Aufgabe ist es, ein Schienenfahrzeug mit einer solchen Antriebsanordnung anzugeben. Ferner ist es eine Aufgabe, ein Herstellungsverfahren zum Herstellen der Antriebsanordnung und/oder ein Herstellungsverfahren zum Herstellen des Schienenfahrzeugs mit der Antriebsanordnung anzugeben.

[0010] Gemäß einem Grundgedanken der vorliegenden Erfindung ist das Getriebe an einer Außen-

seite des Antriebsrades angeordnet. Dies ermöglicht insbesondere auf einfache Weise eine vollauffedernde Befestigung des Getriebes direkt oder indirekt oder sowohl direkt als auch indirekt mit dem tragenden Drehgestellteil (der z. B. ein Drehgestellrahmen ist).

[0011] Ferner ist die Kupplung an einer Innenseite des Antriebsrades angeordnet. Unter der Außenseite des Antriebsrades wird in horizontaler Richtung quer zur Fahrtrichtung des Schienenfahrzeugs diejenige Seite bezeichnet, die der Fahrzeugmitte bzw. Drehgestellmitte und dem gegenüberliegenden Rad (z. B. Laufrad) desselben Radsatzes abgewandt ist. Die Innenseite ist dementsprechend die dem gegenüberliegenden Rad desselben Radsatzes und der Fahrzeugmitte bzw. Drehgestellmitte zugewandte Seite. Bereits durch die Anordnung der Kupplung an der Innenseite des Antriebsrades wird außenseitig Platz gespart. Das Schienenfahrzeug kann insgesamt in diesem Bereich schmaler ausgeführt werden. Andererseits bietet die Außenseite ausreichend Platz für das Getriebe, z. B. ein mehrstufiges Getriebe, das wiederum einen Traktionsmotor mit kleinerem Bauvolumen ermöglicht.

[0012] Die Antriebswelle, über die die beweglichen Teile des Getriebes mit der Kupplung gekoppelt sind, erstreckt sich durch das Antriebsrad hindurch von dem Getriebe zu der Kupplung. Insbesondere ist die Drehachse der Antriebswelle mit Ausnahme von möglichen elastischen Verlagerungen identisch mit der Drehachse des Antriebsrades. Insbesondere kann die Antriebswelle eine Hohlwelle sein, d. h. in ihrem Inneren hohl sein.

[0013] Dadurch wird Gewicht gespart und z. B. eine einfache Befestigung der Kupplung an der Antriebswelle ermöglicht. Ferner kann sich die massive Antriebswelle oder Hohlwelle in einem Hohlraum von der Außenseite zu der Innenseite des Antriebsrades erstrecken, wobei der Hohlraum von einem Körper gebildet wird, der fest mit dem tragenden Drehgestellteil verbunden ist und/oder ein Bereich des tragenden Drehgestellteils ist. Vorzugsweise trägt dieser Körper zumindest ein Drehlager zum drehbeweglichen Lagern der Antriebswellen und/oder zumindest ein Drehlager zum drehbeweglichen Lagern des Antriebsrades. Durch diese Mehrfachfunktion des Körpers können Bauteile und Bauraum gespart werden.

[0014] Außerdem ist ein erster Teil der Kupplung an der Innenseite des Antriebsrades mit der Antriebswelle verbunden und zweiter Teil der Kupplung an der Innenseite des Antriebsrades mit dem Antriebsrad verbunden. Hierdurch wird die Übertragung der Traktionskräfte von der Antriebswelle auf das Antriebsrad ermöglicht.

[0015] Die Antriebsanordnung ist auch wartungsfreundlich, da das Antriebsrad leicht für Wartungsarbeiten zugänglich ist. Insbesondere ist das Getriebe an der Außenseite des Antriebsrades so groß ausgeführt, dass das Antriebsrad von dort nur dann zugänglich ist, wenn das Getriebe demontiert wird. Dagegen können Kupplungen, die Traktionskräfte von Antriebswellen auf Laufräder übertragen so klein ausgeführt werden, dass das Antriebsrad an seiner Innenseite zumindest stellenweise zugänglich ist. Eine Demontage der Kupplung ist bereits vereinfacht, wenn die Kupplung im Verhältnis zu dem Getriebe kleiner ist, insbesondere in Fahrtrichtung und/oder in vertikaler Richtung. Auf eine bevorzugte Ausführungsform, bei der Bauteile des Antriebsrades von der Innenseite ohne Demontage der Kupplung zugänglich sind, wird noch näher eingegangen.

[0016] Insgesamt wird daher Folgendes vorgeschlagen: Eine Antriebsanordnung für ein Schienenfahrzeug, insbesondere für eine Straßenbahn, aufweisend

- einen Traktionsmotor mit einem Ständer und einem Läufer,
- ein von dem Traktionsmotor antreibbares Antriebsrad, das bei Bewegung des Schienenfahrzeugs auf einer Schiene läuft,
- ein Getriebe mit beweglichen Teilen, über die der Läufer des Traktionsmotors Traktionskräfte auf das Antriebsrad überträgt,
- eine Kupplung, über die die beweglichen Teile des Getriebes die Traktionskräfte auf das Antriebsrad übertragen,
- eine Antriebswelle, über die die beweglichen Teile des Getriebes mit der Kupplung gekoppelt sind, um ein Drehmoment und damit die Traktionskräfte von dem Getriebe auf die Kupplung zu übertragen,
- einen tragenden Drehgestellteil für ein Drehgestell des Schienenfahrzeugs, von dem das Getriebe zumindest teilweise getragen wird,

wobei das Getriebe an einer Außenseite des Antriebsrades angeordnet ist, wobei die Kupplung an einer Innenseite des Antriebsrades angeordnet ist, wobei die Antriebswelle sich durch das Antriebsrad hindurch von dem Getriebe zu der Kupplung erstreckt und wobei ein erster Teil der Kupplung an der Innenseite des Antriebsrades mit der Antriebswelle verbunden ist und ein zweiter Teil der Kupplung an der Innenseite des Antriebsrades mit dem Antriebsrad verbunden ist.

[0017] Ferner wird ein Schienenfahrzeug vorgeschlagen, das die Antriebsanordnung aufweist. Insbesondere ist die Antriebsanordnung an dem tragenden Drehgestellteil (z. B. Drehgestellrahmen) eines Drehgestells des Schienenfahrzeugs montiert. Z. B. kann auch jeweils eine solche Antriebsanordnung eines der zwei Laufräder desselben Radsatzes

eines Schienenfahrzeugs aufweisen. Daher kann z. B. ein Drehgestell eines Schienenfahrzeugs mit zwei symmetrisch (achsensymmetrisch oder punktsymmetrisch) zueinander angeordneten Antriebsanordnungen ausgestattet sein, die jeweils eines von zwei Laufrädern desselben Radsatzes antreiben. Entsprechendes gilt für das Herstellungsverfahren.

[0018] Außerdem wird vorgeschlagen: Ein Verfahren zum Herstellen einer Antriebsanordnung für ein Schienenfahrzeug, insbesondere für eine Straßenbahn, mit folgenden Schritten:

- Bereitstellen eines Traktionsmotors mit einem Ständer und einem Läufer,
- Bereitstellen eines Antriebsrades, das bei Bewegung des Schienenfahrzeugs auf einer Schiene läuft,
- Bereitstellen eines Getriebes mit beweglichen Teilen, die während eines Betriebes des Schienenfahrzeugs Traktionskräfte von dem Läufer des Traktionsmotors auf das Antriebsrad übertragen,
- Bereitstellen einer Kupplung, über die die beweglichen Teile des Getriebes während des Betriebes des Schienenfahrzeugs die Traktionskräfte auf das Antriebsrad übertragen,
- Bereitstellen einer Antriebswelle und Koppeln der beweglichen Teile des Getriebes über die Antriebswelle mit der Kupplung, so dass während des Betriebes des Schienenfahrzeugs die beweglichen Teile des Getriebes mit der Kupplung gekoppelt sind, um ein Drehmoment und damit die Traktionskräfte von dem Getriebe auf die Kupplung zu übertragen,
- Befestigen des Getriebes an einem tragenden Drehgestellteil für ein Drehgestell des Schienenfahrzeugs, so dass das Getriebe zumindest teilweise von dem tragenden Drehgestellteil getragen wird,

wobei das Getriebe an einer Außenseite des Antriebsrades angeordnet wird, wobei die Kupplung an einer Innenseite des Antriebsrades angeordnet wird, wobei die Antriebswelle so angeordnet wird, dass sie sich durch das Antriebsrad hindurch von dem Getriebe zu der Kupplung erstreckt und wobei ein erster Teil der Kupplung an der Innenseite des Antriebsrades mit der Antriebswelle verbunden wird und ein zweiter Teil der Kupplung an der Innenseite des Antriebsrades mit dem Antriebsrad verbunden wird.

[0019] Zum Umfang der Erfindung gehört auch ein Verfahren zum Herstellen eines Schienenfahrzeugs, insbesondere einer Straßenbahn, das die Antriebsanordnung aufweist.

[0020] Insbesondere kann die Antriebsanordnung das Antriebsrad einen Radreifen aufweisen, der eine Lauffläche bildet, welche bei Bewegung des Schienenfahrzeugs auf der Schiene abrollt, wobei der Radreifen lösbar an einem drehbar gelagerten Teil des

Antriebsrades befestigt ist und wobei der zweite Teil der Kupplung an dem drehbar gelagerten Teil des Antriebsrades befestigt ist.

[0021] Insbesondere wenn die Kupplung auf der Innenseite des Antriebsrades klein genug ausgeführt ist, kann der Radreifen ohne Demontage der Kupplung gewartet werden, z. B. gelöst werden. Es wird bevorzugt, dass die Abmessungen der Kupplung in radialer Richtung der Drehachse des Antriebsrades so klein sind, dass der Radreifen von dem Antriebsrad demontiert werden kann, ohne die Kupplung vom drehbar gelagerten Teil des Antriebsrades demontieren zu müssen.

[0022] Insbesondere kann der Radreifen über zumindest ein elastisches Element mit dem drehbar gelagerten Teil des Antriebsrades verbunden sein/werden. Solche Konstruktionen von Radreifen sind grundsätzlich bekannt. Üblicherweise muss der Radreifen vom drehbar gelagerten Teil des Antriebsrades gelöst und entfernt werden, um das zumindest eine elastische Element auswechseln zu können. Die vereinfachte Zugänglichkeit zu dem Antriebsrad ermöglicht in diesem Fall auch ein wartungsfreundliches Auswechseln des elastischen Elements oder zumindest eines der elastischen Elemente.

[0023] Insbesondere kann das Antriebsrad als Einzelrad ausgeführt sein/werden, welches lediglich über den tragenden Drehgestellteil mit einem gegenüberliegenden Rad (Laufrad oder zweites Antriebsrad, das z.B. von einem anderen Traktionsmotor antriebsbar ist) verbunden ist, wobei das Antriebsrad und das gegenüberliegende Rad um eine gemeinsame Drehachse drehbar sind. In diesem Fall wird es bevorzugt, dass die Außenabmessungen der Kupplung in radialer Richtung der Drehachse derart auf Innenabmessungen des Radreifens abgestimmt sind, dass der Radreifen nach einem Lösen von dem drehbar gelagerten Teil des Antriebsrades in Richtung des gegenüber liegenden Rades an dem mit dem drehbar gelagerten Teil des Antriebsrades verbundenen zweiten Teil der Kupplung vorbeibewegbar ist und auf diese Weise von dem Schienenfahrzeug entfernt ist bzw. bewegt wird und von dem Schienenfahrzeug entfernt wird. Um den Radreifen zu entfernen und z. B. auszutauschen und optional auch zumindest ein elastisches Element zwischen Radreifen und drehbar gelagertem Teil des Antriebsrades zu warten (z. B. auszuwechseln) muss daher nicht die Kupplung von dem drehbar gelagerten Teil des Antriebsrades demontiert werden.

[0024] Wie erwähnt, ist es bevorzugt, dass das Getriebe über eine elastische Verbindung mit dem tragenden Drehgestellteil verbunden ist. Zumindest diese elastische Verbindung stellt daher eine Abfederung der Halterung des Getriebes dar. Alternativ könnte das Getriebe lediglich über den Antriebsmotor

mit dem tragenden Drehgestellteil verbunden sein. Z. B. kann in diesem Fall die Verbindung des Getriebegehäuses mit dem Antriebsmotorgehäuse ohne Federelement ausgestaltet sein und lediglich die Verbindung des Antriebsmotorgehäuses zu dem tragenden Drehgestellteil als federnde Verbindung ausgestaltet sein. Es wird jedoch bevorzugt, das Getriebe und den Traktionsmotor fest miteinander zu verbinden (z. B. deren Gehäuse). In diesem Fall wird ferner bevorzugt, zusätzlich zu einer direkten elastischen Verbindung des Getriebes mit dem tragenden Drehgestellteil auch eine indirekte elastische Verbindung über den Traktionsmotor mit dem tragenden Drehgestellteil zu realisieren, da dies in der Regel stabiler ist oder zumindest sehr stabil ausgeführte tragende Teile für die Verbindung des Getriebes mit dem Motor einspart.

[0025] Ferner wird bevorzugt, dass der erste Teil der Kupplung, der mit der Antriebswelle verbunden ist/wird und der zweite Teil der Kupplung, der mit dem Antriebsrad verbunden ist/wird, über eine elastische Verbindung miteinander verbunden sind/werden. Dies ermöglicht Relativbewegungen der Antriebswelle und des Antriebsrades und ermöglicht daher insbesondere auch Relativbewegungen des Antriebsrades zu dem Getriebe, so dass die Befestigung des Getriebes an dem tragenden Drehgestellteil kleinere Bewegungsspielräume ermöglichen muss und/oder das Getriebe vor fahrbedingten Stößen geschützt wird.

[0026] Insbesondere diese elastische Verbindung des ersten Teils der Kupplung mit dem zweiten Teil der Kupplung kann Teil eines kardanisch beweglichen Gelenks sein/werden, das durch das Getriebe, die Antriebswelle und die Kupplung gebildet wird/ist.

[0027] Unter einem kardanisch beweglichen Gelenk wird ein Gelenk verstanden, das es den über das Gelenk miteinander gekoppelten Teilen ermöglicht, sich relativ zueinander um zwei zueinander senkrecht stehende Rotationsachsen zu bewegen. Die Rotationsachsen verlaufen im vorliegenden Fall quer zur Drehachse der Antriebswelle. Die Rotationsachsen müssen nicht ortsfest sein. Insbesondere kann sich die Orientierung der Rotationsachsen ändern. Das kardanisch bewegliche Gelenk kann zusätzlich auch rotatorische Freiheitsgrade der Bewegung um parallele Rotationsachsen bieten. Z. B. verläuft die eine der parallelen Rotationsachsen auf der Innenseite und die andere auf der Außenseite des Antriebsrades. Durch das kardanisch bewegliche Gelenk kann auch eine zusätzliche Torsionselastizität gebildet sein. Zum Beispiel können sich aufgrund einer solchen Torsionselastizität das Getriebe und die Kupplung geringfügig um die Drehachse der Antriebswelle relativ zueinander drehen und/oder werden Torsionsschwingungen gedämpft. Auch wenn keine solche Torsionselastizität vorhanden ist, oder

zusätzlich zu einer solchen Torsionselastizität, kann eine Relativbewegung der über das kardanisch bewegliche Gelenk miteinander gekoppelten Teile aus einer Neutralstellung des Gelenks in eine ausgelenkte Stellung des Gelenks mit einer elastischen Verformung (z. B. entsprechend einer Bewegung um zumindest eine der Rotationsachsen und/oder einer geradlinigen Bewegung) verbunden sein, die zu Rückstellkräften in die Neutralstellung führt. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn Teile des Gelenks aus elastischen Materialien bestehen, z.B. aus Lamellen.

[0028] Insbesondere kann das Getriebe und/oder die Kupplung über elastische Elemente oder über eine Bogenzahnkupplung (z. B. in WO 2011/141510 A1 erwähnt) mit der Antriebswelle gekoppelt sein. Für die Außenseite des Antriebsrades, also für die Kopplung zwischen dem Getriebe und der Antriebswelle, wird eine Bogenzahnkupplung bevorzugt, da dies weniger Bauraum benötigt. Dagegen wird für die Innenseite des Antriebsrades, zur Kopplung der Antriebswelle mit dem Antriebsrad über die Kupplung eine Anordnung von elastischen Elementen, z. B. Lamellen oder Blattfedern bevorzugt. Z. B. erstrecken sich die Lamellen in unterschiedliche Richtungen, jeweils jedoch entlang einer Radiuslinie bezüglich der Drehachse der Antriebswelle und/oder des Antriebsrades von einer Nabe des ersten Teils zu dem zweiten Teil der Kupplung, der mit dem Antriebsrad verbunden ist. Die Nabe stellt den Übergang von der Antriebswelle auf die Kupplung dar.

[0029] In jedem Fall wird bevorzugt, dass das Getriebe über eine bewegliche Kopplung mit der Antriebswelle gekoppelt ist und die Antriebswelle über eine bewegliche Kopplung mit dem Antriebsrad gekoppelt ist. Die zuletzt genannte bewegliche Kopplung ist die durch die innenseitig des Antriebsrades angeordnete Kupplung bereitgestellte. Unter einer beweglichen Kopplung wird in diesem Zusammenhang verstanden, dass nicht nur die Traktionskräfte von dem Getriebe zu dem Antriebsrad übertragen werden, sondern auch die für das kardanisch bewegliche Gelenk benötigten Freiheitsgrade der Bewegung bereitgestellt werden. Dabei kann es sich insbesondere um ein doppeltes kardanisch bewegliches Gelenk handeln, wenn sowohl die bewegliche Kopplung des Getriebes mit der Antriebswelle als auch die bewegliche Kopplung der Antriebswelle mit dem Antriebsrad zwei rotatorische Freiheitsgrade der Bewegung bereitstellt, jeweils um zwei senkrecht zueinander stehende Rotationsachsen, die quer zur Drehachse der Antriebswelle verlaufen. Dies ermöglicht es insbesondere, dass die Drehachse der Abtriebsseite des Getriebes geneigt zu der Drehachse der Antriebswelle verläuft und dass die Drehachse der Antriebswelle wiederum geneigt zu der Drehachse des Antriebsrades verläuft. Dies entkoppelt das Antriebsrad besonders wirksam bezüglich der Übertragung von Stoßkräften und entsprechenden kurzzei-

tigen Beschleunigungen von dem Getriebe. Da die Kupplung auf der Innenseite des Antriebsrades angeordnet ist und das Getriebe auf der Außenseite des Antriebsrades angeordnet ist, besteht außerdem eine räumliche Entkopplung zwischen Kupplung und Getriebe und Stoßkräfte werden auch aufgrund der Längserstreckung der Antriebswelle gedämpft zwischen Kupplung und Getriebe übertragen. Außerdem ermöglicht es die Baulänge der Antriebswelle, dass kleine Verkippungen zwischen den Drehachsen des Antriebsrades und der Antriebswelle sowie der Antriebswelle und des Getriebes zu einem entsprechend großen Versatz des Antriebsrades und des Getriebes führen können, d. h. das Getriebe kann sich bezüglich der Drehachse der Antriebswelle in verschiedenen Richtungen quer zur Drehachse der Antriebswelle an erheblich von der Ruheposition abweichenden Positionen befinden. Das Gleiche gilt für das Antriebsrad. Unter der Ruheposition wird jeweils die Position verstanden, in der sich das Bauteil befindet, wenn sich die gesamte Anordnung über einen längeren Zeitraum hinweg in Ruhe befindet, so dass keine Auslenkungen, insbesondere elastische Auslenkungen, vorhanden sind.

[0030] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschrieben. Die einzelnen Figuren der Zeichnung zeigen:

[0031] Fig. 1 einen Querschnitt in einer horizontalen Ebene durch ein Ausführungsbeispiel einer Antriebsanordnung, wobei in der Ebene des Querschnitts die Drehachse des Antriebsrades und der Antriebswelle im Ruhezustand verlaufen,

[0032] Fig. 2 eine Ansicht von der Außenseite des Antriebsrades auf lediglich das Getriebe und den Traktionsmotor der Anordnung in Fig. 1,

[0033] Fig. 3 eine Ansicht von vorne (von der rechten Seite in Fig. 1) auf das Getriebe und den Traktionsmotor und

[0034] Fig. 4 eine Draufsicht von oben auf das Getriebe und den Traktionsmotor

[0035] Fig. 1 zeigt einen Traktionsmotor **1** mit einem Ständer **101** (zu dem auch das Gehäuse gehört) und einem Läufer **103**. Die Drehachse des Läufers **103** ist durch eine strichpunktierte Linie angedeutet. Allerdings ist der in Fig. 1 dargestellte Querschnitt insofern schematisch zu verstehen, als nicht alle dargestellten Drehachsen in einer gemeinsamen Ebene liegen müssen. Dies wird noch anhand von Fig. 2 verdeutlicht.

[0036] Mit dem Läufer **103** ist ein erstes Zahnrad **302** eines Getriebes **3** drehfest verbunden, so dass das erste Zahnrad bei Drehbewegung des Läufers **103**

um seine Drehachse um diese Drehachse dreht. In einem Gehäuse **301** des Getriebes **3** befinden sich noch zwei weitere Zahnräder. Das zweite Zahnrad **303** wirkt mit dem ersten Zahnrad **302** zusammen, so dass es von diesem angetrieben wird. Die Drehachse des zweiten Zahnrades **303** ist ebenfalls durch eine strichpunktierte Linie dargestellt. Das zweite Zahnrad **303** weist axial in Richtung seiner Drehachse versetzt einen zusätzlichen Zahnkranz **306** auf, der mit einem dritten Zahnrad **304** des Betriebes **3** zusammenwirkt und dieses antreibt. Das dritte Zahnrad **304** ist um eine dritte Drehachse drehbeweglich. Auch diese dritte Drehachse, die ebenfalls durch das Gehäuse **3** hindurchverlaufend dargestellt ist, ist durch eine strichpunktierte Linie dargestellt.

[0037] In dem in **Fig. 1** oben dargestellten Teil des Getriebes **3** ist eine Bogenzahnkupplung **305** schematisch angedeutet, über die das dritte Zahnrad **304** drehfest mit einer Antriebswelle **7** verbunden ist, wobei die Bogenzahnkupplung **305** jedoch Drehbewegungen um zwei senkrecht zueinander stehende Rotationsachsen, die quer zur Drehachse des dritten Zahnrades **304** und quer zur Drehachse der Antriebswelle **7** verlaufen, beweglich ist, so dass entsprechende rotatorische Freiheitsgrade der Bewegung gegeben sind. Die durch eine strichpunktierte Linie dargestellte Drehachse der Antriebswelle **7** kann daher gegen die Drehachse des dritten Zahnrades **304** verkippt sein. Um diese Verkipfung wieder auszugleichen, und zumindest zeitweise einen parallelen Verlauf der Drehachse des Antriebsrades **21** zu der Drehachse des dritten Zahnrades **304** zu ermöglichen, ist auch die Kopplung der Antriebswelle **7** zu dem Antriebsrad **21** zwar bezüglich der Drehachsen drehfest, jedoch um zwei quer zu den Drehachsen verlaufende Rotationsachsen beweglich ausgeführt.

[0038] Die Antriebswelle **7** erstreckt sich durch einen Hohlraum **12** eines Lagerkörpers **11** hindurch von der unten in **Fig. 1** dargestellten Außenseite des Antriebsrades **21**, durch das Antriebsrad **21** hindurch bis zu der oben in **Fig. 1** dargestellten Innenseite des Antriebsrades **21**. In dem Hohlraum **12**, und zwar im Ausführungsbeispiel auf der Außenseite des Antriebsrades **21**, ist die Antriebswelle **7** durch ein Wellenlager drehbar um ihre Drehachse gelagert. Auf der Innenseite des Antriebsrades **21** ist ein erster Teil **151** (der als Nabe bezeichnet werden kann) einer Kupplung **15** mittels einer Schraube **13** mit der Antriebswelle **7** verschraubt. Die Schraube **13** wirkt mit einem nicht näher dargestellten Innengewinde der als Hohlwelle ausgestalteten Antriebswelle **7** zusammen.

[0039] Der erste Teil **151** der Kupplung **15** ist über in radialer Richtung bezüglich der Drehachse der Antriebswelle **7** verlaufende Lamellen **154** mit einem zweiten Teil **152** der Kupplung **15** verbunden. Diese Lamellen **154** ermöglichen die bereits erwähnten rotatorischen Freiheitsgrade der Bewegung der An-

triebswelle **7** und damit auch des ersten Teils **151** der Kupplung **15** relativ zu dem zweiten Teil **152** der Kupplung **15**, der mittels Schrauben **153** mit einem drehbar gelagerten Teil **29** des Antriebsrades **21** drehfest und auch sonst fest (nicht elastisch über Federelement) verbunden ist. Der drehbar gelagerte Teil **29** des Antriebsrades **21** ist über ein Drehlager **17** drehbar relativ zu dem Lagerkörper **11** gelagert. Der Lagerkörper **11** ist fest mit dem tragenden Drehgestellteil **5** verbunden, mit dem (nicht dargestellt) auch das Getriebe **3** verbunden ist, über nicht dargestellte Verbindungen, die jeweils zumindest ein Federelement aufweisen. Daher ist das Getriebe gegenüber dem tragenden Drehgestellteil **5** abgefedert. Außerdem ist der Ständer **101** des Traktionsmotors **1** in dem Ausführungsbeispiel fest mit dem Gehäuse **301** des Getriebes **3** verbunden und ist der Ständer **101** ferner (nicht dargestellt) ebenfalls abgefedert mit dem tragenden Drehgestellteil **5** verbunden. Der Traktionsmotor **1** und das Getriebe **3** sind daher vollabgefedert am Drehgestellteil **5** befestigt.

[0040] Das Antriebsrad **21** weist einen Radreifen **23** auf, der die Lauffläche **25** des Antriebsrades **21** bildet. Der Radreifen **23** ist über eine Mehrzahl von elastischen Elementen **27** (die in dem Querschnitt V-förmig dargestellt sind) mit dem drehbar gelagerten Teil **29** des Antriebsrades **21** verbunden. Z. B. ist ein Felgenreif **26** vorhanden, der mittels einer Mehrzahl von Schrauben **28** mit dem drehbar gelagerten Teil **29** verschraubt ist. Durch Lösen der Schrauben **28** und Abnehmen des Felgenreifs **26** werden die elastischen Elemente **27** zugänglich und kann der Radreifen **23** von dem drehbar gelagerten Teil **29** entfernt werden. In dem Ausführungsbeispiel liegen die Schraubenköpfe der Schrauben **28** auf der Innenseite des Antriebsrades **21** und sind die Außenabmessungen der Kupplung **15** in radialer Richtung der Drehachse des Antriebsrades **21** so klein, dass die Schrauben **28** von der Innenseite des Antriebsrades **21** gelöst werden können und der Radreifen **23** und die elastischen Elemente **27** von dem drehbar gelagerten Teil **29** demontiert werden können, ohne die Kupplung **15** von dem drehbar gelagerten Teil **29** und von der Antriebswelle **7** demontieren zu müssen. Da es sich in dem Ausführungsbeispiel bei dem Antriebsrad **21** ferner um ein Einzelrad handelt, das lediglich indirekt über den tragenden Drehgestellteil **5** mit dem gegenüberliegenden Rad desselben Radsatzes verbunden ist, kann der von dem drehbar gelagerten Teil **29** gelöste Radreifen **23** an der Kupplung **15** vorbeibewegt werden und von der Antriebsanordnung und insbesondere auch von dem Schienenfahrzeug entfernt werden. Ein Auswechseln des Radreifens **23** und auch der elastischen Elemente **27** ist daher ohne Demontage der Kupplung **15** und auch ohne Demontage des Getriebes **3** möglich. Außerdem kann das Getriebe **3** vollabgefedert mit dem tragenden Drehgestellteil **5** verbunden sein und ist das Getriebe **3** wegen des durch die Bogenzahnkupplung

305 und durch die Lamellen **154** gebildeten doppelten kardanischn beweglichen Gelenks von Stößen auf das Antriebsrad entkoppelt. Wenn in dieser Beschreibung von Stößen oder Stoßkräften bezüglich des Antriebsrades die Rede ist, gelten die in diesem Zusammenhang beschriebenen Vorteile auch für Kräfte, die bei Neigungen der Schienen und Krümmungen der Schienen, z. B. bei Kurvenfahrten des Schienenfahrzeugs, auf das Antriebsrad einwirken. Auch bezüglich solcher Kräfte ist das Getriebe **3** daher von dem Antriebsrad **21** entkoppelt, d. h. den Kräften nicht ungemindert ausgesetzt.

[0041] Aus der in **Fig. 2** dargestellten Ansicht des Traktionsmotors **1** und des Getriebes **3** sind von links nach rechts in der Figur die Drehachsen des ersten Zahnrades **302** und des Läufers **103**, des zweiten Zahnrades **303** und des dritten Zahnrades **304** jeweils durch einen Kreis und zwei sich kreuzende Linien markiert. Die Drehachsen durchstoßen den Kreuzungspunkt der sich kreuzenden Linien.

[0042] Man erkennt, dass die Drehachse des dritten Zahnrades **304** und damit auch die Drehachse der Antriebswelle und des Antriebsrades im Ausführungsbeispiel unterhalb des Niveaus der Drehachse des Läufers **103** liegt. Im Bereich des Traktionsmotors **1** ist daher größere Bodenfreiheit gegeben. Außerdem kann der Traktionsmotor **1** z. B. über dem tragenden Drehgestellteil angeordnet sein.

[0043] Die in **Fig. 3** dargestellte Ansicht des Traktionsmotors **1** und des Getriebes **3** von vorne, d. h. entgegengesetzt zur Fahrtrichtung des Schienenfahrzeugs zeigt ebenfalls die unterschiedlichen Abmessungen in vertikaler Richtung und den auch aus **Fig. 1** erkennbaren Versatz in horizontaler Richtung quer zur Fahrtrichtung.

[0044] Die in **Fig. 4** gezeigte Darstellung des Traktionsmotors **1** und des Getriebes **3** lässt erkennen, dass das Gehäuse des Traktionsmotors **1** in das Gehäuse **301** des Getriebes **3** eingreift. Insbesondere können die beiden Gehäuse fest miteinander verbunden sein.

25	Lauffläche
26	Felgenreng
27	elastisches Element
28	Schraube
29	drehbar gelagerter Teil des Antriebsrades
101	Ständer
103	Läufer
151	erster Teil der Kupplung
152	zweiter Teil der Kupplung
153	Schraube
154	Lamelle
301	Gehäuse
302	erstes Zahnrad
303	zweites Zahnrad
304	drittes Zahnrad
305	Bogenzahnkupplung
306	Zahnkranz

Bezugszeichenliste

1	Traktionsmotor
3	Getriebe
5	tragender Drehgestellteil
7	Antriebswelle
11	Lagerkörper
12	Hohlraum
13	Schraube
15	Kupplung
17	Radlager
19	Wellenlager
21	Antriebsrad
23	Radreifen

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 2085284 A2 [0003, 0003]
- WO 2011/141510 A1 [0028]

Patentansprüche

1. Antriebsanordnung für ein Schienenfahrzeug, insbesondere für eine Straßenbahn, aufweisend

- einen Traktionsmotor (1) mit einem Ständer (101) und einem Läufer (103),
- ein von dem Traktionsmotor (1) antreibbares Antriebsrad (21), das bei Bewegung des Schienenfahrzeugs auf einer Schiene läuft,
- ein Getriebe (3) mit beweglichen Teilen, über die der Läufer (103) des Traktionsmotors (1) Traktionskräfte auf das Antriebsrad (21) überträgt,
- eine Kupplung (15), über die die beweglichen Teile des Getriebes (3) die Traktionskräfte auf das Antriebsrad (21) übertragen,
- eine Antriebswelle (7), über die die beweglichen Teile des Getriebes (3) mit der Kupplung (15) gekoppelt sind, um ein Drehmoment und damit die Traktionskräfte von dem Getriebe (3) auf die Kupplung (15) zu übertragen,
- einen tragenden Drehgestellteil (5) für ein Drehgestell des Schienenfahrzeugs, von dem das Getriebe (3) zumindest teilweise getragen wird, wobei das Getriebe (3) an einer Außenseite des Antriebsrades (21) angeordnet ist, wobei die Kupplung (15) an einer Innenseite des Antriebsrades (21) angeordnet ist, wobei die Antriebswelle (7) sich durch das Antriebsrad (21) hindurch von dem Getriebe (3) zu der Kupplung (15) erstreckt und wobei ein erster Teil (151) der Kupplung (15) an der Innenseite des Antriebsrades (21) mit der Antriebswelle (7) verbunden ist und ein zweiter Teil (152) der Kupplung (15) an der Innenseite des Antriebsrades (21) mit dem Antriebsrad (21) verbunden ist.

2. Antriebsanordnung nach Anspruch 1, wobei das Antriebsrad (21) einen Radreifen (23) aufweist, der eine Lauffläche (25) bildet, welche bei Bewegung des Schienenfahrzeugs auf der Schiene abrollt, wobei der Radreifen (23) lösbar an einem drehbar gelagerten Teil (29) des Antriebsrades (21) befestigt ist und wobei der zweite Teil der Kupplung (15) an dem drehbar gelagerten Teil (29) des Antriebsrades (21) befestigt ist.

3. Antriebsanordnung nach Anspruch 2, wobei das Antriebsrad (21) als Einzelrad ausgeführt ist, welches lediglich über den tragenden Drehgestellteil (5) mit einem gegenüberliegenden Rad (21) verbunden ist, wobei das Antriebsrad (21) und das gegenüberliegende Rad (21) um eine gemeinsame Drehachse drehbar sind und wobei Außenabmessungen der Kupplung (15) in radialer Richtung der Drehachse derart auf Innenabmessungen des Radreifens (23) abgestimmt sind, dass der Radreifen (23) nach einem Lösen von dem drehbar gelagerten Teil (29) des Antriebsrades (21) in Richtung des gegenüberliegenden Rades (21) an dem mit dem drehbar gelagerten Teil (29) des Antriebsrades (21) verbundenen zweiten Teil (152) der Kupplung (15) vorbei bewegbar ist

und auf diese Weise von dem Schienenfahrzeug entferntbar ist.

4. Antriebsanordnung nach Anspruch 2 oder 3, wobei der Radreifen (23) über zumindest ein elastisches Element mit dem drehbar gelagerten Teil (29) des Antriebsrades (21) verbunden ist.

5. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Getriebe (3) über eine elastische Verbindung mit dem tragenden Drehgestellteil (5) verbunden ist.

6. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Getriebe (3), die Antriebswelle (7) und die Kupplung (15) zumindest ein kardanisch bewegliches Gelenk bilden.

7. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der erste Teil der Kupplung (15) und der zweite Teil der Kupplung (15) über eine elastische Verbindung miteinander verbunden sind.

8. Schienenfahrzeug, insbesondere Straßenbahn, aufweisend die Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

9. Verfahren zum Herstellen einer Antriebsanordnung für ein Schienenfahrzeug, insbesondere für eine Straßenbahn, mit folgenden Schritten:

- Bereitstellen eines Traktionsmotors (1) mit einem Ständer (101) und einem Läufer (103),
- Bereitstellen eines Antriebsrades (21), das bei Bewegung des Schienenfahrzeugs auf einer Schiene läuft,
- Bereitstellen eines Getriebes (3) mit beweglichen Teilen, die während eines Betriebes des Schienenfahrzeugs Traktionskräfte von dem Läufer (103) des Traktionsmotors (1) auf das Antriebsrad (21) übertragen,
- Bereitstellen einer Kupplung (15), über die die beweglichen Teile des Getriebes (3) während des Betriebes des Schienenfahrzeugs die Traktionskräfte auf das Antriebsrad (21) übertragen,
- Bereitstellen einer Antriebswelle (7) und Koppeln der beweglichen Teile des Getriebes (3) über die Antriebswelle (7) mit der Kupplung (15), so dass während des Betriebes des Schienenfahrzeugs die beweglichen Teile des Getriebes (3) mit der Kupplung (15) gekoppelt sind, um ein Drehmoment und damit die Traktionskräfte von dem Getriebe (3) auf die Kupplung (15) zu übertragen,
- Befestigen des Getriebes (3) an einem tragenden Drehgestellteil (5) für ein Drehgestell des Schienenfahrzeugs, so dass das Getriebe (3) zumindest teilweise von dem tragenden Drehgestellteil (5) getragen wird, wobei das Getriebe (3) an einer Außenseite des Antriebsrades (21) angeordnet wird, wobei die Kupplung (15) an einer Innenseite des Antriebsrades (21) an-

geordnet wird, wobei die Antriebswelle (7) so angeordnet wird, dass sie sich durch das Antriebsrad (21) hindurch von dem Getriebe (3) zu der Kupplung (15) erstreckt und wobei ein erster Teil (151) der Kupplung (15) an der Innenseite des Antriebsrades (21) mit der Antriebswelle (7) verbunden wird und ein zweiter Teil (152) der Kupplung (15) an der Innenseite des Antriebsrades (21) mit dem Antriebsrad (21) verbunden wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Antriebsrad (21) einen Radreifen (23) aufweist, der eine Lauffläche (25) bildet, welche bei Bewegung des Schienenfahrzeugs auf der Schiene abrollt, wobei der Radreifen (23) lösbar an einem drehbar gelagerten Teil (29) des Antriebsrades (21) befestigt wird und wobei der zweite Teil der Kupplung (15) an dem drehbar gelagerten Teil (29) des Antriebsrades (21) befestigt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei das Antriebsrad (21) als Einzelrad ausgeführt wird, welches lediglich über den tragenden Drehgestellteil (5) mit einem gegenüberliegenden Rad (21) verbunden wird, wobei das Antriebsrad (21) und das gegenüberliegende Rad (21) während des Betriebes des Schienenfahrzeugs um eine gemeinsame Drehachse drehbar sind und wobei Außenabmessungen der Kupplung (15) in radialer Richtung der Drehachse derart auf Innenabmessungen des Radreifens (23) abgestimmt werden, dass der Radreifen (23) nach einem späteren Lösen von dem drehbar gelagerten Teil (29) des Antriebsrades (21) in Richtung des gegenüberliegenden Rades (21) an dem mit dem drehbar gelagerten Teil (29) des Antriebsrades (21) verbundenen zweiten Teil (152) der Kupplung (15) vorbei bewegbar ist und auf diese Weise von dem Schienenfahrzeug entfernbar ist.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, wobei der Radreifen (23) über zumindest ein elastisches Element mit dem drehbar gelagerten Teil (29) des Antriebsrades (21) verbunden wird.

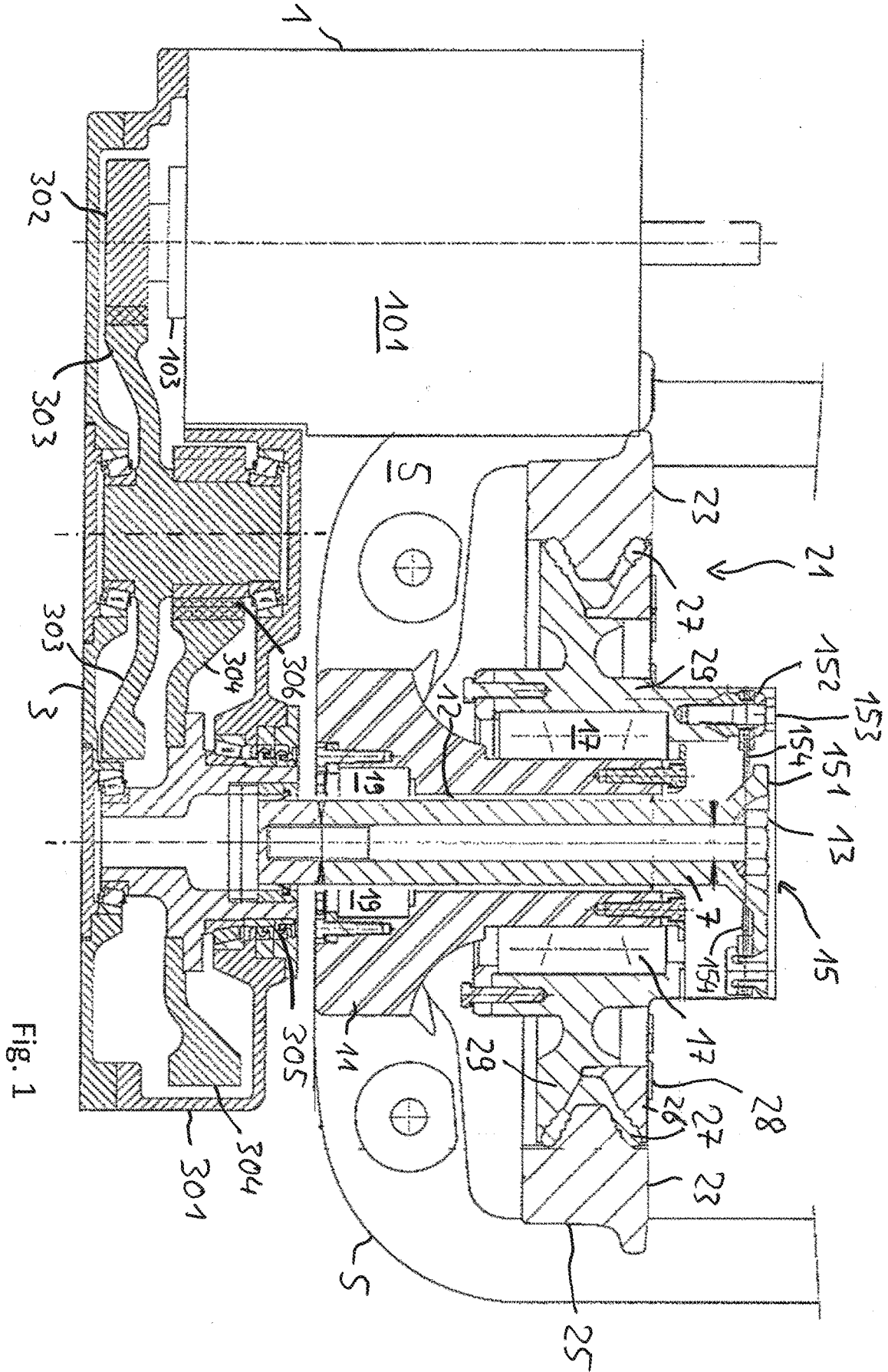
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei das Getriebe (3) über eine elastische Verbindung mit dem tragenden Drehgestellteil (5) verbunden wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei das Getriebe (3), die Antriebswelle (7) und die Kupplung (15) zumindest ein kardanisch bewegliches Gelenk bilden.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14, wobei der erste Teil der Kupplung (15) und der zweite Teil der Kupplung (15) über eine elastische Verbindung miteinander verbunden werden.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



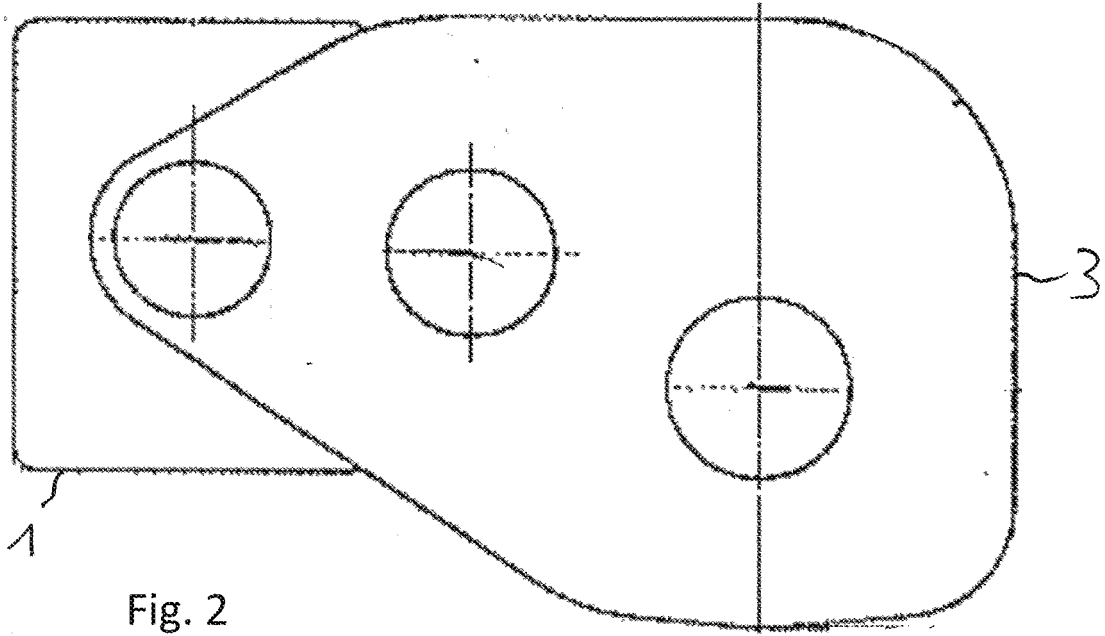


Fig. 2

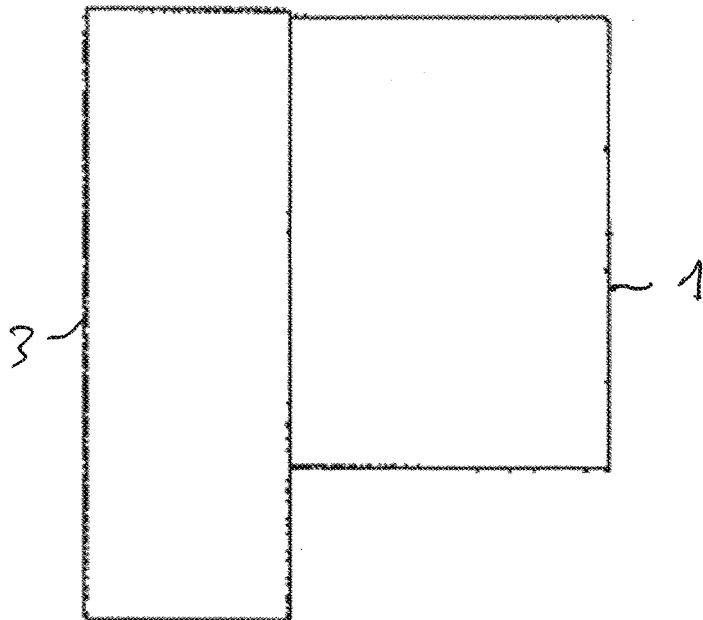


Fig. 3

