

(19)



(11)

**EP 1 685 014 B2**

(12)

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**  
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**29.10.2014 Patentblatt 2014/44**

(51) Int Cl.:  
**B61C 9/52** <sup>(2006.01)</sup> **B61F 3/16** <sup>(2006.01)</sup>  
**B61C 9/44** <sup>(2006.01)</sup>

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**18.06.2008 Patentblatt 2008/25**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2004/012859**

(21) Anmeldenummer: **04797860.6**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2005/049401 (02.06.2005 Gazette 2005/22)**

(22) Anmeldetag: **12.11.2004**

(54) **ANGETRIEBENES FAHRWERK FÜR SCHIENENFAHRZEUGE, INSBESONDERE  
DREHGESTELLE FÜR NIEDERFLURFAHRZEUGE**

DRIVEN CHASSIS FOR RAIL VEHICLES IN PARTICULAR BOGIES FOR LOW-FLOOR VEHICLES  
CHASSIS PROPULSE POUR VEHICULES SUR RAILS, EN PARTICULIER POUR BOGGIES DE  
VEHICULES A PLANCHER BAS

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **19.11.2003 DE 10354141**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**02.08.2006 Patentblatt 2006/31**

(73) Patentinhaber: **Voith Turbo GmbH & Co. KG  
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:  
• **HOLZAPFEL, Michael**  
**89522 Heidenheim (DE)**  
• **HÖGER, Bernhard**  
**89522 Heidenheim (DE)**

• **HANGLEITER, Christof**  
**89568 Hermaringen (DE)**

(74) Vertreter: **Dr. Weitzel & Partner**  
**Patent- und Rechtsanwälte mbB**  
**Friedenstrasse 10**  
**89522 Heidenheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 567 445 EP-A- 0 698 540**  
**DE-A1- 1 924 814 DE-A1- 4 429 889**  
**DE-A1- 19 945 464 DE-A1- 19 958 367**  
**DE-C- 471 627 DE-C- 475 175**  
**DE-U1- 9 406 843 US-A- 3 453 971**  
**US-A- 4 278 027**

**EP 1 685 014 B2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein angetriebenes Fahrwerk für Schienenfahrzeuge, insbesondere Drehgestelle für Niederflurfahrzeuge.

**[0002]** Angetriebene Fahrwerke für Schienenfahrzeuge, insbesondere Drehgestelle für Niederflurfahrzeuge sind in unterschiedlichsten Ausführungen aus dem Stand der Technik bekannt. Stellvertretend wird auf nachfolgend genannte Druckschriften verwiesen:

- 1) Voith: "Mechanische Antriebskomponenten für Schienenfahrzeuge - Referenzen", G 1567 d 3/2002, S. 3, 4
- 2) EP 0698540 B1

**[0003]** Bei diesen Ausführungen sind die Räder in Fahrwerkslängsrichtung bzw. parallel zur Fahrzeuglängsachse betrachtet jeweils einzeln am Fahrwerk oder Drehgestell gelagert, d. h. es besteht zwischen den Rädern keine Achswellenverbindung, wodurch der dadurch frei gewordene Raum zur Absenkung des Wagenbodens genutzt wird. Wenigstens zwei in Fahrwerkslängsrichtung betrachtet hintereinander angeordnete Räder einer Fahrzeugseite sind jeweils über eine als Längsantrieb ausgeführte Antriebseinheit antreibbar. Diese umfasst einen längs eingebauten Zentralmotor mit Antriebswellen. Diese sind jeweils über ein Winkelgetriebe, insbesondere in Form eines Kegelradgetriebes mit dem anzutreibenden Rad verbunden. Dabei erfolgt die Kopplung zwischen dem Ausgang der Winkelgetriebe und dem Rad über eine kardanische Doppelkupplung. Bei Ausführung des Winkelgetriebes als Kegelradgetriebe ist dabei die mit dem Ausgangskegelrad gekoppelte Hohlwelle mit der ersten Kupplungsebene der kardanischen Doppelkupplung und über diese mit einer durch die Hohlwelle geführten Kardanhohlwelle verbunden. Diese Kardanhohlwelle ist über die zweite Kupplungsebene mit dem Rad gekoppelt. Die Antriebseinheiten sind am Drehgestell gelagert. Dabei werden sowohl die Antriebsmaschine als auch das Winkelgetriebe am Drehgestell aufgehängt. Aufgrund dieser Anbindung und Abstützung der Antriebseinheiten am Drehgestell bewirkt eine Einfederung am Drehgestell auch eine entsprechende Einfederung der Antriebseinheit, insbesondere des Winkelgetriebes. Um die erforderliche Bodfreiheit in allen Funktions- bzw. Belastungszuständen zu gewährleisten, muss bei der Auslegung des Getriebes daher der theoretisch mögliche maximale Einfederweg berücksichtigt werden. Dies bedeutet jedoch, dass das Winkelgetriebe, insbesondere das mit den Rädern wenigstens mittelbar gekoppelte Antriebszahnrad nicht beliebig hinsichtlich des Durchmessers und damit des übertragbaren Momentes vergrößert werden kann, so dass bei vorgegebenem Bauraum das übertragbare Moment begrenzt ist. Ein weiterer sich daraus ergebender Nachteil besteht darin, dass auch die Zuverlässigkeit des Winkelgetriebes und damit des gesamten Systems aufgrund

der damit verbundenen Dichtheits- und Schmierungsproblematik nicht mehr gegeben ist. Insbesondere ist je nach Neigung des Getriebes beim Fahren an Steigungen oder im Gefälle ein Eintauchen des Ausgangszahnrades in den im Gehäuse vorhandenen Getriebeölsumpf nicht mehr gegeben. Um die üblicherweise daraus resultierenden Verzahnungsschäden in diesen Fahrzuständen zu verhindern, sind aufwendige zusätzliche Maßnahmen zur Gewährleistung der Versorgung der Verzahnung mit ausreichend Schmiermittel erforderlich. Diese werden jedoch in der Regel durch zusätzliche konstruktive Maßnahmen und/oder das Vorsehen zusätzlicher Förder Einrichtungen bestimmt.

**[0004]** Ein gattungsgemäß angetriebenes Fahrwerk für Drehgestelle von Niederflurfahrzeugen mit wenigstens zwei hintereinander auf jeder Fahrwerkslängsseite angeordneten und über eine Antriebseinheit antreibbaren Rädern ist aus der Druckschrift DE 199 45 464 A1 vorbekannt. Die Räder sind einzeln am Drehgestell über Lagerungen gelagert, wobei jede Antriebseinheit wenigstens eine Antriebsmaschine umfasst, die wenigstens mittelbar über jeweils ein Winkelgetriebe und eine elastische Kupplung in Form beispielsweise einer Pleuelstangenkupplung mit den Rädern verbunden ist. Die elastische Kupplung ist dabei als Einebenekupplung ausgeführt, und die Verbindung zwischen Winkelgetriebe und Rad ist frei von einer weiteren Kupplungsebene. Die hier beschriebene Ausführung hat den Nachteil, dass die Kopplung der einzelnen Kupplungselemente direkt mit der Radantriebswelle erfolgt, so dass diese entsprechend starr auszulegen ist, wobei die Elemente entsprechend dimensioniert werden müssen, da diese hohen Belastungen ausgesetzt sind und ferner die Anbindung somit nicht direkt an den einzelnen Kupplungselementen erfolgen kann, sondern entsprechende Verbindungselemente erforderlich sind, die wiederum Bauraum in axialer und in radialer Richtung beanspruchen.

**[0005]** Bezüglich weiterer Ausführungen derartiger Fahrwerksantriebe wird auf DE 94 06 843 U1 sowie EP 0567 445 A verwiesen. Aus der erstgenannten Druckschrift ist dabei eine Ausführung vorbekannt, bei welcher die Kopplung zwischen einem Kegelradtrieb und dem Rad über ein elastisches Kupplungselement erfolgt, wobei der Ausgang des Kegelradtriebes und der Radachse in unterschiedlichen Ebenen liegen und damit diese Lösung parallel zur Fahrzeuglängsachse Bauraum benötigt.

**[0006]** Der Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, ein angetriebenes Fahrwerk der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass die genannten Nachteile bei unverändert zur Verfügung stehendem Bauraum vermieden werden. Dabei ist eine Eignung zur Übertragung höherer Drehmomente bei Nutzung des gleichbleibenden Bauraumes oder geringerer Größe anzustreben. Der konstruktive Aufwand ist möglichst gering zu halten und die erforderliche Bauteilanzahl zu reduzieren. Für das Winkelgetriebe, insbesondere das Ausgangszahnrad sind über den gesamten Betriebsbereich und in unter-

schiedlichsten Fahrzuständen optimale Schmierbedingungen zu schaffen.

[0007] Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale des Anspruch 16 charakterisiert.

[0008] Die erfindungsgemäßen Lösungen werden nachfolgend anhand der Figur erläutert.

[0009] Die Figur 1 verdeutlicht einen erfindungsgemäßen Ansatz zur Verringerung der eingangs genannten Nachteile unter Verwendung einer nicht kardanisch wirkenden Doppelkupplung 69 anhand eines Ausschnittes aus einer Antriebseinheit 9, die dem eines auf einer Achse, vorzugsweise starren Achse 68 angeordneten Rades 4 dient. Der Antrieb erfolgt über eine Antriebsmaschine, welche vorzugsweise längs eingebaut ist und mit dem Rad 6 über ein Winkelgetriebe 14 verbunden ist. Dieses ist im einfachsten Fall als Kegelradgetriebe ausgeführt. Der Abtrieb wird vom Ausgangskegelrad 20 gebildet. Dieses ist mit dem Rad 6 über eine erste Kupplungsebene 70.1 verbunden. Die Verbindung der Achse 68 mit dem Ausgang des Winkelgetriebes 14 und dem Rad 6 erfolgt über die das Kegelrad 20 tragende Hohlwelle 22. Die einzelnen Kupplungen der Doppelkupplung 69 weisen dazu ein erstes Kupplungselement 71.1 bzw. 71.2 auf, das mit der Hohlwelle 22 drehfest verbunden ist oder mit diesem eine bauliche Einheit bildet, und ein wenigstens mittelbar mit diesem in Wirkverbindung bringbares zweites Kupplungselement 72.1, das drehfest mit dem Rad 6 verbunden ist und ein zweites Kupplungselement 72.2, das drehfest mit der Achse 68 verbunden ist. Dazu ist beispielsweise das zweite Kupplungselement 72.1 oder 72.2 jeweils als Achsstern mit vier oder mehrsternförmigen Armen ausgebildet. Über elastische Lagerpakete, insbesondere Gummilagerpakete wird dann die Verbindung zur Hohlwelle, welche als eine, die Achse 68 hohlwellenartig umschließende Welle ausgeführt ist, hergestellt. Die Hohlwelle ist dazu mit einem ersten Kupplungselement 71.1, 71.2 beispielsweise in Form eines Hohlwellensterns verbunden.. Die einzelnen Kupplungselemente können dabei in elektro-mechanischen Antriebseinheiten von den Erdungsbürsten getragen werden.

## Patentansprüche

1. Angetriebenes Fahrwerk (2) für Schienenfahrzeuge (3), insbesondere für Drehgestelle von Niederflurfahrzeugen

1.1 mit wenigstens einem auf einer Achse (68) angeordneten und über eine Antriebseinheit (9) antreibbaren Rad (6);  
 1.2 jede Antriebseinheit (9) umfasst wenigstens eine Antriebsmaschine (11), die wenigstens mittelbar über jeweils ein Winkelgetriebe (14) und eine elastische Kupplung mit den Rädern (4, 6) verbunden ist; **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

1.3 der Ausgang des Winkelgetriebes (14) wird von einer Hohlwelle (22) gebildet, welche über eine nicht kardanisch wirkende Doppelkupplung (69) mit dem Rad (6) direkt und der Achse (68) verbunden ist, wobei

1.4 die Hohlwelle (22) über elastische Lagerpakete mit dem Rad (6) und der Achse (68) verbunden ist.

## Claims

1. A driven chassis (2) for rail vehicles (3), especially for bogies of ultra-low-floor vehicles,

1.1 with at least one wheel (6) arranged on an axle (68) and drivable via a drive unit (9);

1.2 each drive unit (9) comprises at least one engine (11) which is connected with the wheels (4, 6) at least indirectly via a bevel gear (14) and an elastic coupling each, **characterized by** the following features:

1.3 the output of the bevel gear (14) is formed by a hollow shaft (22) which is connected via a non-cardanic-acting double coupling (69) with the wheel (6) directly and the axle (68),

1.4 with the hollow shaft (22) being connected via elastic bearing assemblies with the wheel (6) and the axle (68).

## Revendications

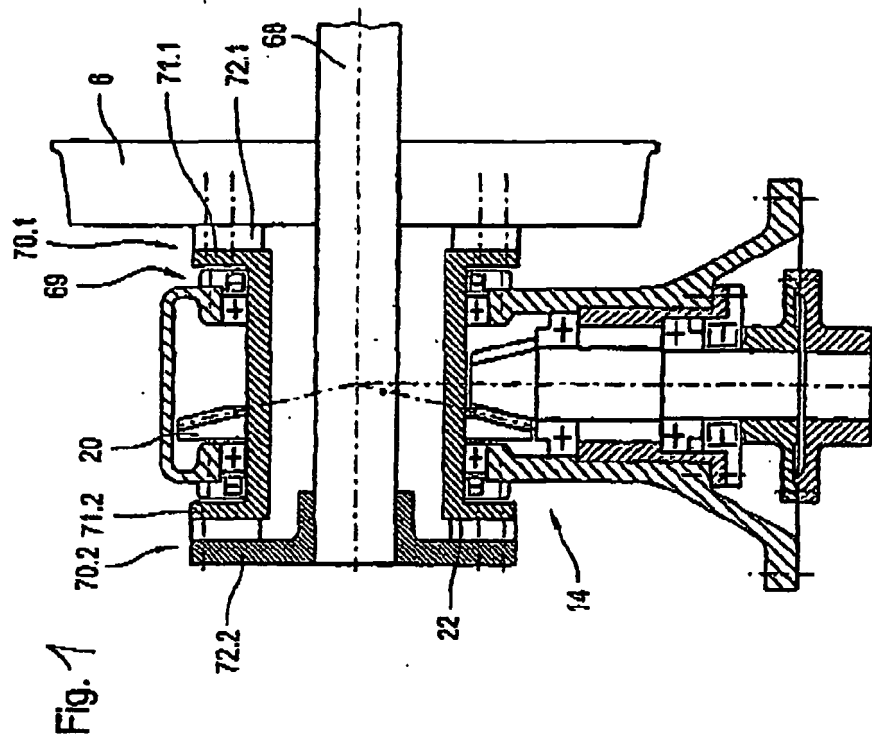
1. Equipement de translation (2) mené pour véhicule circulant sur rails (3), notamment pour bogies de véhicule à plate-forme surbaissée,

1.1 avec au moins une roue (6) apte à être menée par l'intermédiaire d'une unité motrice (9) et disposée sur un arbre (68) ;

1.2 chaque unité motrice (9) comprend au moins un moteur d'entraînement (11) qui est relié aux roues (4, 6) du moins indirectement par une transmission angulaire (14) et un accouplement élastique ; **caractérisé par** les particularités suivantes :

1.3 la sortie de la transmission angulaire (14) est formée par un arbre creux (22) qui est reliée à la roue (6) directement et à l'arbre (68) par l'intermédiaire d'un accouplement double (69) autre que cardan,

1.4 l'arbre creux (22) étant relié à la roue (6) et à l'arbre (68) par l'intermédiaire d'empilements de paliers élastiques.



## IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

### In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0698540 B1 [0002]
- DE 19945464 A1 [0004]
- DE 9406843 U1 [0005]
- EP 0567445 A [0005]

### In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **VOITH.** *Mechanische Antriebskomponenten für Schienenfahrzeuge - Referenzen*, Marz 2002, 3, , 4 [0002]