(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 808 264 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.1998 Patentblatt 1998/28

(21) Anmeldenummer: **96904080.7**

(22) Anmeldetag: **14.02.1996**

(51) Int Cl.[6]: **B61C 9/44**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP96/00626

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 96/25314 (22.08.1996 Gazette 1996/38)

(54) **ANTRIEBSEINHEIT FÜR ELEKTRISCHE SCHIENENFAHRZEUGE**

DRIVE UNIT FOR ELECTRIC RAIL VEHICLES

UNITE D'ENTRAINEMENT POUR VEHICULES ELECTRIQUES SUR RAIL

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL PT SE

(30) Priorität: **17.02.1995 DE 19506888**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.11.1997 Patentblatt 1997/48

(73) Patentinhaber: **ABB Daimler-Benz Transportation (Deutschland) GmbH**
16761 Hennigsdorf (DE)

(72) Erfinder:
- **DAMPMANN, Ralf**
  D-10317 Berlin (DE)
- **SKUMAWITZ, Erwin**
  D-13355 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Hamilton, Eberhard, Dipl.- Ing. et al**
c/o Daimler-Benz AG,
Intellectual Property Management,
Sedanstrasse 10/Gebäude 17
89077 Ulm (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A- 575 307
DE-A- 2 805 186
DE-C- 928 592

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 808 264 B1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Antriebseinheit für elektrische Schienenfahrzeuge gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs. Eine solche Antriebseinheit ist durch die DE-OS 21 06 662 bekannt.

Besonders bei schnellfahrenden Fahrzeugen sollen die Massen unabgefederter Bauteile so gering wie möglich gehalten werden, stark zur Schonung des Fahrweges beitragen und auf das Fahrverhalten Einfluß nehmen. Für Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge haben sich deshalb allgemein vollabgefederte Antriebe durchgesetzt. In der Regel werden dazu die Fahrmotoren zusammen mit den Zahnradgetrieben in Drehgestellrahmen eingebaut, und die Drehmomentübertragung zwischen Getriebe und den ungefederten Radsätzen (Welle mit Rädern) wird so gestaltet, daß Relativbewegungen im Rahmen der Federspiele aufgenommen werden können.

Demgegenüber steht der einfach aufgebaute klassische Tatzrollenlagerantrieb, dessen hervorstechendster Nachteil jedoch durch erhebliche Rückwirkungen des hohen Anteils unabgefederter Massenkräfte infolge der direkten, starren Abstützung auf der Radsatzwelle gegeben ist. Diese Rückwirkungen verschlechtern die Fahrdynamik derart, daß Tatzrollenantriebe für höhere Fahrgeschwindigkeiten wenig geeignet sind. Eine Beweglichkeit quer zur Fahrtrichtung (y-Beweglichkeit) der Radsatzwelle besteht bei diesen Antrieben nicht.

Mit der aus der eingangs erwähnten DE-OS 21 06 662 bekannten Antriebseinheit werden die vollabgefederten Antriebe in Richtung unabgefederter Antriebe vereinfacht und die Vorteile beider Antriebsarten in einem günstigen Antriebssystem kombiniert, das durch Quernachgiebigkeit die Massenkräfte bei tatzlagerähnlichen Antrieben reduziert.

Bei dieser Antriebseinheit nach der DE-OS 21 06 662 stützt sich die Hohlwelle, auf der das Großrad des Getriebes sitzt und die die Welle des Radsatzes umfaßt, über eine Gelenkhebelkupplung auf dem Treibrad ab. Eine solche Gelenkhebelkupplung benötigt jedoch verhältnismäßig viel Platz. Sie läßt zwar über eine Auslenkung der Gelenkhebel eine axiale Beweglichkeit zu, die sich jedoch nachteilig in Form von federnden Rückstellkräften bemerkbar macht. Diese Rückstellkräfte wiederum führen zu unerwünschten axialen Schwingungen der Gelenkhebel und damit der Antriebseinheit.

Nach der DE 34 38 088 C1 ist zur Kraftübertragung zwischen einer die Treibachse eines elektrischen Schienenfahrzeuges umfassenden Hohlwelle und einem Treibrad eine gummielastische Kupplung vorgesehen, die zwischen einer auf der Hohlwelle sitzenden Scheibe und einer am Treibrad angeschraubten Kupplungsscheibe zwischen zwei Metallringen angeordnet ist. Dabei ist das Treibrad zu beiden Seiten der Radscheibe ringscheibenartig ausgespart.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Antriebseinheit der eingangs angegebenen Art derart auszugestalten, daß die als Aufstands- und Gelenkpunkt bei der Verminderung der Auswirkungen von Massenkräften dienende, zwischen der Nabe des Hohlwellenstummels und der Flanke eines der Räder des Radsatzes angeordneten Kupplung eine axiale (d.h. quer zur Fahrtrichtung mögliche) Beweglichkeit ohne störende Rückstell- oder Federkräfte aufweist, dafür aber in radialer Richtung starr bleibt. Dabei soll die Kupplung eine leichte Montage ermöglichen und möglichst platzsparend ausführbar sein.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die im Patentanspruch gekennzeichneten Merkmale gelöst.

Vorteilhafterweise läßt die nur halb als Bogenzahnkupplung ausgebildete Kupplung ein größeres axiales Spiel ohne schädliche Rückstellkräfte zu, während sie radial steif ist. Dabei bleibt der Vorteil der Reduktion der Auswirkung der Massekräfte der Antriebseinheit voll gewahrt. Darüberhinaus ist die Kupplung radseitig platzsparend und leicht an dem naheliegenden, als Scheibenrad ausgebildeten Treibrad montierbar. Auch ist insgesamt die Montage und Demontage der Antriebseinheit einfach, weil der vormontierte Radsatz leicht in die Hohlwelle einschiebbar ist.

Anhand eines schematischen Ausführungsbeispieles wird die Erfindung im nachstehenden näher erläutert.

Die Figur der Zeichnung zeigt einen Antrieb mit integriertem Fahrmotor 1, der nur B-seitig ein komplettes Lagerschild aufweist, dagegen A-seitig in das Getriebe integriert mit diesem zusammengefaßt gelagert ist. Dazu ist der Rotor 2 mit seiner Rotorwelle 2a über eine axial- und winkelmäßig welche, jedoch radial harte Membrankupplung 3 an eine Ritzelwelle 4 gekuppelt, die in einem starren Getriebegehäuse 5 gelagert ist. Für die mit der Ritzelwelle 4 gekuppelte Rotorwelle 2a liegt eine Dreipunktlagerung vor. Das Getriebegehäuse 5 steht in direktem Kraft- und Formschluß (Verschraubung) mit dem Ständergehäuse des Fahrmotors in exakter Lageposition und schließt auch ein Großrad 6 mit ein, das von der Ritzelwelle 4 angetrieben wird. Das umlaufende Großrad 6 ist mit einer Nabe 7 verbunden, die im umschließenden starren Getriebegehäuse 5 über außen am Nabenumfang angreifende Rollenlager 8 abgestützt ist und als Hohlwellenstummel die Welle 9 eines zwei Räder 10 bzw. 10a aufweisenden Radsatzes mit definiert radialem Spiel umgibt. Die Räder 10, 10a sind zur Massenreduzierung als Scheibenräder ausgeführt. Die im Getriebegehäuse 5 gelagerte Nabe 7 ist mit dem Rad 10 über eine vorzugsweise fettgeschmierte Kupplung 11 zentriert verbunden, deren Hälften IIa und IIb gegeneinander winkelbeweglich sind und ein ein Drehmoment übertragendes Gelenk ohne Radialversatz, jedoch axialer Beweglichkeit darzustellen.

Dazu ist hier die radseitige Kupplungshälfte 11a als Kupplungshülse mit innerer gerader Verzahnung ausgebildet und über einen Kupplungsträger mit der Innenflanke des Scheibenrades 10 verbunden. Die nabensei-

tige Kupplungshälfte 11b weist eine bogenzahnförmige Außenverzahnung auf und ist ebenfalls über einen Kupplungsträger mit der Nabe 7 verbunden. Das Kupplungssystem dient als Gelenk der Antriebseinheit, wobei über seinen Beugepunkt Y sämtliche Bewegungen des Radsatzes übernommen werden. Es ist natürlich auch möglich, die Kupplungshälfte 11a mit einer Außenverzahnung und die Kupplungshälfte 11b mit einer Innenverzahnung zu versehen.

Mit 12 ist noch ein Lufteintrittsstutzen für eine A-seitige Motorbelüftung bezeichnet. Bei diesem Antrieb sind weiterhin bewährte Konstruktionselemente, wie eine Ölschmierung der Großradlagerung (8) und berührungslose Labyrinthdichtungen (13) zwischen Nabe 7 und Getriebegehäuse 5 vorgesehen. Das starre ungeteilte Getriebegehäuse 5 weist weiterhin eine untere, hier nicht sichtbar, angeflanschte Ölwanne auf, die nach Abbau eine Gehäuseöffnung freigibt, die für Montagearbeiten am Großrad 6 und/oder eines Zwischenrades (z. B. für einen Bremsscheibeneinsatz) dient.

Den geeigneten Aufhängepunkt X für den Fahrmotor 1 am Drehgestellrahmen erhält man aus einer Verlängerung einer Verbindungsgeraden zwischen zwei Festpunkten, von denen der eine durch den zentralen Beugepunkt Y in der Kupplung 11 festliegt und der andere Festpunkt der Gesamtschwerpunkt Z des Antriebssystems, einschließlich Fahrmotor 1, ist. Noch freie Massenkräfte können über die Steifigkeit der Drehgestellaufhängung und/oder eine zusätzliche Wankstütze aufgefangen werden.

Dadurch, daß sich die Radsatzwelle 9 in y-Richtung (d.h. quer zur Fahrrichtung) in bestimmter Größe verschieben kann (axiale Beweglichkeit der Kupplung), werden Rückwirkungen der Fahrmotormasse auf die Führungskräfte des Rades ausgeschaltet. Ebenso werden Querbeschleunigungen des Rades bei Bogenfahrt oder Sinuslauf im Gleis nur noch bis zur Kupplungshälfte 11a weitergegeben, was Spurkranz- und Schienenverschleiß mindert. Als unabgefederte Masse verbleibt bei Querbewegungen nur noch der Radsatz mit der anteiligen Kupplungshälfte 11a. Bei Vertikalfederungen der Räder kommt eine verringerte Mitnahme der Motormasse positiv hinzu. Beim linken Rad 10 ergibt sich eine definierte Schwenkbewegung um den Beugepunkt Y, ohne jegliche Belastung durch die Motormasse. Beim rechten Rad 10a reduziert sich der Anteil der Motormasse durch den langen Hebelarm der Radsatzwelle 9.

Weitere Vorteile ergeben sich bei der Montage des Radsatzes 10/10a. Einerseits ist die Radsatzwelle 9 mit dem Rad 10 einschließlich vormontierter Kupplungshulse (Kupplungshälfte 11ä) durch die Getriebe-Hohlwelle, d.h. durch die Nabe 7 zu fädeln. Andererseits ist nur noch das Scheibenrad 10a aufzuziehen bis die Verzahnungen beider Kupplungshälften 11a und 11b in Eingriff kommen. Es entfallen zusätzliche aufwendige Montagen, wie z.B. das Aufpressen von Großrad, Lagern und anderen Bauteilen.

Die Nabe 7 als Getriebehauptwelle kann auch leicht mit einem Bremsscheibenträger gekoppelt werden. Bei einer Ausführung mit Bremsscheiben kommt ein Zwischenradgetriebe zur Anwendung. Ein wesentlicher Vorteil bei einer Ausgestaltung des Antriebes mit Bremsscheiben besteht darin, daß zum Ersatz verschlissener Bremsscheiben nicht der Ausbau des Getriebes erforderlich wird, sondern daß es lediglich der wenig aufwendigen Demontage des Radsatzes und der Bremsscheibe vom Bremsscheibenträger bedarf.

Patentansprüche

1. Antriebseinheit für elektrische Schienenfahrzeuge mit einem elektrischen Motor, einem mechanischen Getriebe bestehend aus Ritzelwelle und Großrad und mit einem Radsatzantrieb, bei der

   - die Nabe des vom Fahrmotor über die Ritzelwelle angetriebenen Großrades eine auf die Größe eines Hohlwellenstummels reduzierte Getriebe-Hohlwelle bildet, die auf einer Seite der Welle des Radsatzes angeordnet ist und diese Welle mit definiertem Abstand (Spiel) umgreift und

   - von der Nabe unter Zwischenschaltung einer als Aufstands- und Gelenkpunkt dienenden Kupplung, die - radial starr - Quer- und Winkelbewegungen zuläßt, eine übertragung des Motordrehmoments über die Flanke eines der Räder des Radsatzes erfolgt,

   dadurch gekennzeichnet,

   daß eine Kupplung (11) Verwendung findet, von der die nabenseitige Kupplungshälfte (11b) mit einer bogenzahnförmigen Außenverzahnung in die radseitige mit einer geraden Innenverzahnung versehene und als Kupplungshülse ausgebildete Kupplungshälfte (11a) eingreift,

   und daß unter Verwendung von Scheibenrädern (10, 10a) für den Radsatz die radseitige Kupplungshälfte (Kupplungshülse 11a) mit der Innenflanke des der Kupplung (11) naheliegenden Scheibenrades (10) sowie die nabenseitige Kupplungshälfte (11b) mit der Nabe (7) jeweils fest, aber lösbar über Kupplungsträger verbunden sind.

Claims

1. Drive unit for electric rail vehicles with an electric motor, a mechanical transmission consisting of pinion shaft and greater wheel and with a wheelset

drive, in which

- the hub of the greater wheel which is driven by the travel motor by way of the pinion shaft, forms a transmission hollow shaft, which is reduced to the size of a quill stub shaft and which is arranged at one side of the shaft of the wheelset and engages around this shaft with a defined spacing (play) and

- a transmission of the motor torque takes place by way of the flank of one of the wheels of the wheelset from the hub with interposition of a coupling which serves as a stand-up and articulation point and which permits transverse and angular movements which are radially non-yielding,

characterised thereby

that a coupling (11) finds use, of which the coupling half (11b) at the hub side engages by a curved-tooth outer toothing in the coupling half (11a), which is at the wheel side and is provided with a straight inner toothing and constructed as a coupling sleeve,

and that in the case of use of disc wheels (10, 10a) for the wheelset the coupling half (coupling sleeve 11a) at the wheel side and the coupling half (11b) at the hub side are connected firmly, but detachably, by way of coupling supports respectively with the inner flank of the disc wheel (10) adjacent to the coupling (11) and with the hub (7).

Revendications

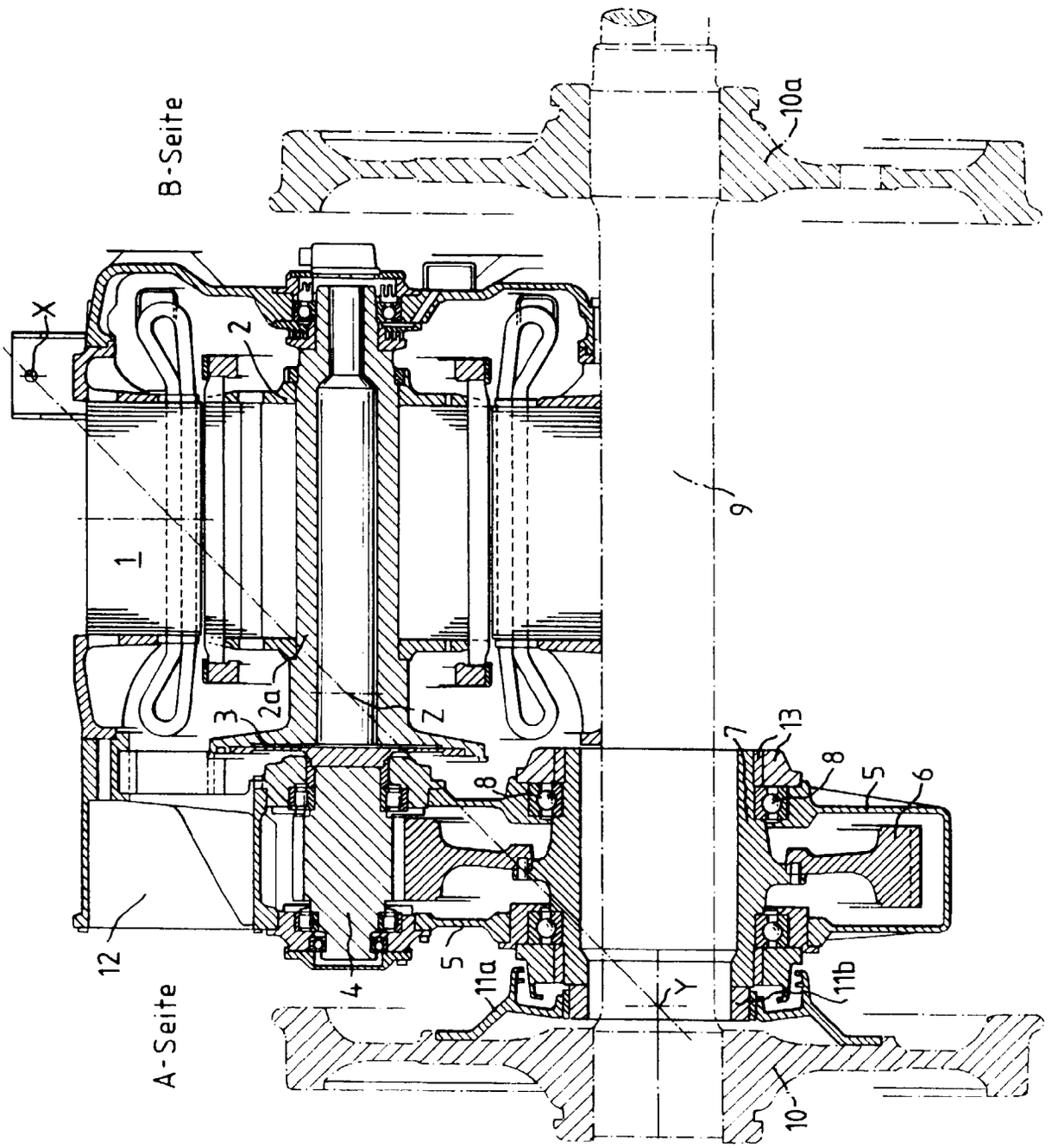
1. Unité d'entraînement pour véhicules électriques sur rails, comportant un moteur électrique, une transmission mécanique composée par un arbre de pignon et par une grande roue, et comportant un entraînement d'essieu monté, dans laquelle :

   - le moyeu de la grande roue, entraîné par le moteur au moyen de l'arbre du pignon, forme un arbre creux de transmission réduit à la taille d'un bout d'arbre creux qui est agencé d'un côté de l'arbre de l'essieu et qui entoure cet arbre avec un écartement défini (jeu), et

   - depuis le moyeu, en intercalant un accouplement servant de point de contact et d'articulation, lequel - rigide en direction radiale - permet des mouvements transversaux et angulaires, une transmission du couple du moteur est produite par l'intermédiaire du flanc de l'une des roues de l'essieu,

   caractérisée en ce que l'on utilise un accouplement (11) dont la moitié d'accouplement (11b) située côté moyeu s'engage avec une denture extérieure en forme de denture arquée dans la moitié d'accouplement (11a) située côté roue, réalisée sous forme de manchon d'accouplement et pourvue d'une denture intérieure rectiligne,

   et en ce qu'en utilisant des roues pleines (10, 10a) pour l'essieu, la moitié d'accouplement (manchon d'accouplement 11a) située côté roue est reliée solidaire, mais détachable, au flanc intérieur de la roue pleine (10) voisine de l'accouplement (11) et en ce que la moitié d'accouplement (11b) côté moyeu est reliée solidaire, mais détachable, au moyeu (7), au moyen de supports d'accouplement respectifs.


B-Seite
A-Seite
X
Y
Z
1
2
2a
3
4
5
6
7
8
9
10
10a
11a
11b
12
13