

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 870 661 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
14.10.1998 Patentblatt 1998/42

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B61F 3/16**, B61F 3/04,  
B61C 9/50

(21) Anmeldenummer: 98250127.2

(22) Anmeldetag: 08.04.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: 10.04.1997 DE 19714789

(71) Anmelder: **Deutsche Waggonbau AG**  
12526 Berlin (DE)

(72) Erfinder:  
• **Schütze, Rüdiger, Dipl.-Ing.**  
02633 Oberförstchen Nr. 28 (DE)  
• **Kochte, Reiner, Dipl.-Ing.**  
02625 Bautzen (DE)  
• **Raith, Hans-Ulrich, Dipl.-Ing.**  
02625 Bautzen (DE)

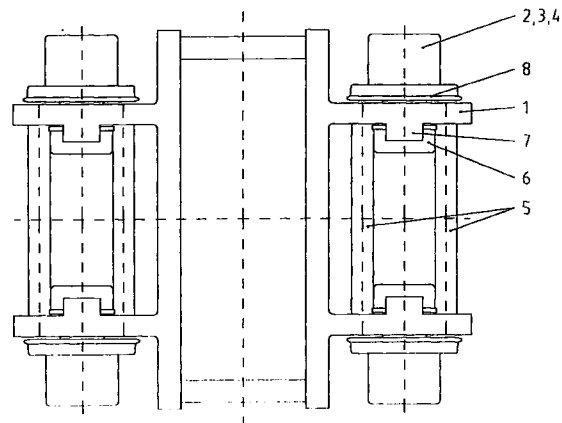
(74) Vertreter: **Köhler, Reimund**  
Patentanwalt,  
Uhlandallee 74  
15732 Eichwalde (DE)

### (54) **Antriebsgestaltung in Triebfahrwerken für Niederflurfahrzeuge, insbesondere für Strassenbahnen im innerstädtischen Nahverkehr**

(57) Antriebsgestaltung in Niederflurtriebswagen, die auch im Bereich der Radkästen einen uneingeschränkten und podestfreien Niederflurfußboden für den Gangbereich der Quersitzanordnung zuläßt und die Vorteile niedriger unabgefedeter Massen und primärgefedeter Antriebskomponenten vereint. Die einzelnen Antriebskomponenten werden mit ihren Elementen zur Achsführung und -federung axial fluchtend zur Radachse der Radscheiben (8) innerhalb eines Radkastens, unter Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Bauraumes zwischen Gang- und Fahrzeugseitenwand sowie der Fläche unter einer Doppelsitzanordnung positioniert.

Ein extrem kleiner permanenterregter Synchronmotor bzw. ein Asynchronmotor gleicher Abmessungen wird in Verbindung mit einem Planetengetriebe (2) zur Drehmomenterhöhung angewendet.

Zur Sicherstellung geringer unabgefederter Massen werden die Antriebskomponenten am Fahrwerksrahmen (1) abgefedert aufgehängt. Die Erfindung wird vorteilhaft bei Niederflurwagen im schienenengebundenen innerstädtischen Nahverkehr angewendet.



*Fig. 1*

**EP 0 870 661 A1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Antriebsgestaltung in Triebfahrwerken für Niederflurfahrzeuge, insbesondere für Straßenbahnen im innerstädtischen Nahverkehr.

Die Erfindung hat es sich zum Ziel gesetzt, kleinbauende Antriebskomponenten in axialer Anordnung innerhalb der Abmessungen eines Radkastens anzuordnen. Dadurch kann ein Fahrzeugkonzept mit in Fahrtrichtung auf den Radkästen angeordneten doppelten Fahrgastsitzen sowie einer ausreichenden Gangbreite beibehalten werden.

Durch eine geeignete Anordnungsumstellung soll das Antriebssystem für Normalspur- als auch für Schmalspurfahrwerke zur Anwendung kommen. Eine derartige Antriebsordnung läßt bei Schienenfahrzeugen auch im Bereich der Radkästen einen durchgängigen Niederfluranteil zu.

Stand der Technik sind Laufwerke mit vier Losrädern, von denen die beiden in einer Fahrwerksquerebene angeordneten Räder jeweils durch eine nicht mit umlaufende Achsbrücke zu einem Losradpaar ohne Kopplung der Drehbewegung verbunden sind. Bekannt sind tiefbauende Triebfahrwerke für Straßenbahnen mit durchgängigem Fußboden in einer Höhe von 350 mm, längsliegende Außenbordantriebe nach DE 94 09 044 U1 zwischen zwei Losrädern einer jeden Fahrwerkslängsseite, sowie Radnabenmotore nach DE 36 20 355 A1 in jedem Losrad eines Fahrwerks. Darüber hinaus sind Anordnungen einzelner Antriebskomponenten zum Beispiel der Fahrmotor-, Scheibenbrems-Einheit, abgefedert am Wagenkasten, bekannt. Der Nachteil dieser zum Stand der Technik gehörenden Antriebsanordnungen besteht in großen über das gesamte Fahrwerk in Längsrichtung ausgeführten Radkästen mit Beschränkungen in der Sitzordnung, hohen unabgefederter Massen mit hohen Stoßbelastungen für die Antriebskomponenten und langen, verlustbehafteten Kraftübertragungswegen bis zum Rad.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein angetriebenes Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug zu schaffen, das auch im Bereich der Radkästen einen uneingeschränkten Niederflurfußboden für den Gangbereich der Quersitze zuläßt und die Vorteile niedriger unabgefederter Massen und primärgefederter Antriebskomponenten vereint.

Erfindungsgemäß erfolgt die Lösung der Aufgabe dadurch, daß die einzelnen Antriebskomponenten mit ihren Elementen zur Achsführung und -federung axial fluchtend zur Radachse der Radscheiben innerhalb eines Radkastens, unter Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Bauraumes zwischen Gang- und Fahrzeugseitenwand sowie der Fläche unter einer Doppelsitzanordnung positioniert werden.

Dazu wird ein extrem kleinbauender permanenterregter Synchronmotor bzw. ein Asynchronmotor gleicher Abmessungen in Verbindung mit einem Planetengetriebe zur Drehmomentenerhöhung vorge-

schlagen. Zur Sicherstellung geringer unabgefederter Massen werden die Antriebskomponenten gefedert am Fahrwerksrahmen aufgehängt.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, jede Radscheibe von einer separaten baugleichen Antriebseinheit antreiben zu lassen, wobei mindestens zwei gegenüberliegende Radscheiben in einem Fahrwerksrahmen angetrieben werden. Für die Normalspurausführung erfolgt der Kraftfluß vom gefederten Fahrmotor über eine durch einen hohlen Achsstumpf geführte Gleichlaufgelenkwelle zu einem mit der Radscheibe verbundenen Planetengetriebe, während für eine Schmalspurausführung der Kraftfluß von der gefederten Fahrmotor-Planetengetriebe-Brems-Einheit über eine Lenkerkupplung zur Radscheibe erfolgt. Die Radscheiben einer Achse sind über eine feststehende gekröpft Achsbrücke verbunden, auf die sich der Fahrwerksrahmen über Primärfederelemente abstützt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Figuren 1 bis 5 näher erläutert. Es zeigt

- Fig. 1: zwei in einem primärgefederter Fahrwerksrahmen geführte Radscheibenachsen,  
 Fig. 2 bis 4: die axial fluchtende Anordnung der Komponenten des Antriebssystems in einer Normalspurausführung,  
 Fig. 5: die Anordnung der Komponenten des Antriebssystems in Schmalspurausführung.

In einem primärgefederter Fahrwerksrahmen 1 werden zwei Radscheibenachsen geführt, die jeweils aus zwei Radscheiben 8, verbunden mit einer gekröpften feststehenden Achsbrücke bestehen. Jedes der vier Radscheiben 8 ist mit einer baugleichen Antriebseinheit ausgerüstet. Bei der axial fluchtenden Anordnung der Komponenten des Antriebssystems eines normalspurigen Fahrwerks, wie in den Figuren 2 bis 4 gezeigt, ist jeder Fahrmotor 6 am Fahrwerksrahmen 1 innerhalb der Langträger über eine elastische Motoraufhängung 7 befestigt. Die Übertragung des Drehmomentes erfolgt von einem innenliegenden Fahrmotor 6 über eine Gleichlaufgelenkwelle 3 zu einem außenliegenden Planetengetriebe 2, das mit der Radscheibe 8 verbunden ist. Um die Komponenten Fahrmotor 6 von der Fahrwerksinnenseite mit dem Planetengetriebe 2 auf der Fahrwerksaußenseite verbinden zu können, ist der die Radscheibe 8 und der die Primärfederstufe tragene Achsstumpf hohl ausgeführt und ermöglicht das Durchführen der Gleichlaufgelenkwelle 3 bei Sicherstellung einer ausreichenden Gelenkwellenlänge zum Ausgleich des durch die Primärfederung verursachten radialen und axialen Versatzes. Zur Realisierung einer großen Außendurchmessers des innenliegenden Fahrmotors 6 wird die Achsbrücke 5 gemäß Fig.4 geteilt ausgeführt. Jeder Fahrmotor 6 bildet mit einem Planetengetriebe 2

und der Scheibenbremsanlage 9 gemäß Fig.5 eine außenliegende abgefederte Baueinheit, die an einem Tragarm 12 des Fahrwerksrahmens 1 in elastischen Motoraufhängungen 7 befestigt wird. Die Übertragung des Drehmomentes erfolgt von der Einheit Fahrmotor 6 und Planetengetriebe 2 über eine Lenkerkupplung 10 zur Radscheibe 8. 5

Die Lenkerkupplung 10 ermöglicht den Ausgleich des durch die Primärfederung verursachten radialen und axialen Versatzes. 10

#### Bezugszeichen

1	Fahrwerksrahmen	
2	Planetengertriebe	15
3	Gleichlaufgelenkwelle	
4	Hohlachse	
5	Achsbrücke	
6	Fahrmotor	
7	Motoraufhängung	20
8	Radscheibe	
9	Scheibenbremse	
10	Lenkerkupplung	
11	Gekröpfte Achse	
12	Tragarm	25

#### Patentansprüche

1. Antriebsgestaltung in Triebwerken für Niederflurfahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebskomponenten mit ihren Elementen zur Achsführung und -federung axial fluchtend zur Radachse der Radscheiben (8) innerhalb eines Radkastens angeordnet werden, die Antriebskomponenten gefedert am Fahrwerksrahmen (1) aufgehängt sind und jede Radscheibe (8) von einer separaten baugleichen Antriebseinheit-Fahrmotor (6)- angetrieben wird, wobei mindestens zwei gegenüberliegende Radscheiben (8) eines Fahrwerksrahmens (1) angetrieben werden. 30 35 40
2. Antriebsgestaltung in Triebwerken für Niederflurfahrzeuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftfluß von dem gefederten Fahrmotor (6) über eine durch einen Achsstumpf geführte Gleichlaufgelenkwelle (3) zu einem mit der Radscheibe (8) verbundenen Planetengertriebe (2) erfolgt. 45
3. Antriebsgestaltung in Triebwerken für Niederflurfahrzeuge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftfluß von einer gefederten Fahrmotor-Planetengertriebe-Brems-Einheit (6-2-9) über eine Lenkerkupplung (10) zur Radscheibe (8) erfolgt. 50 55

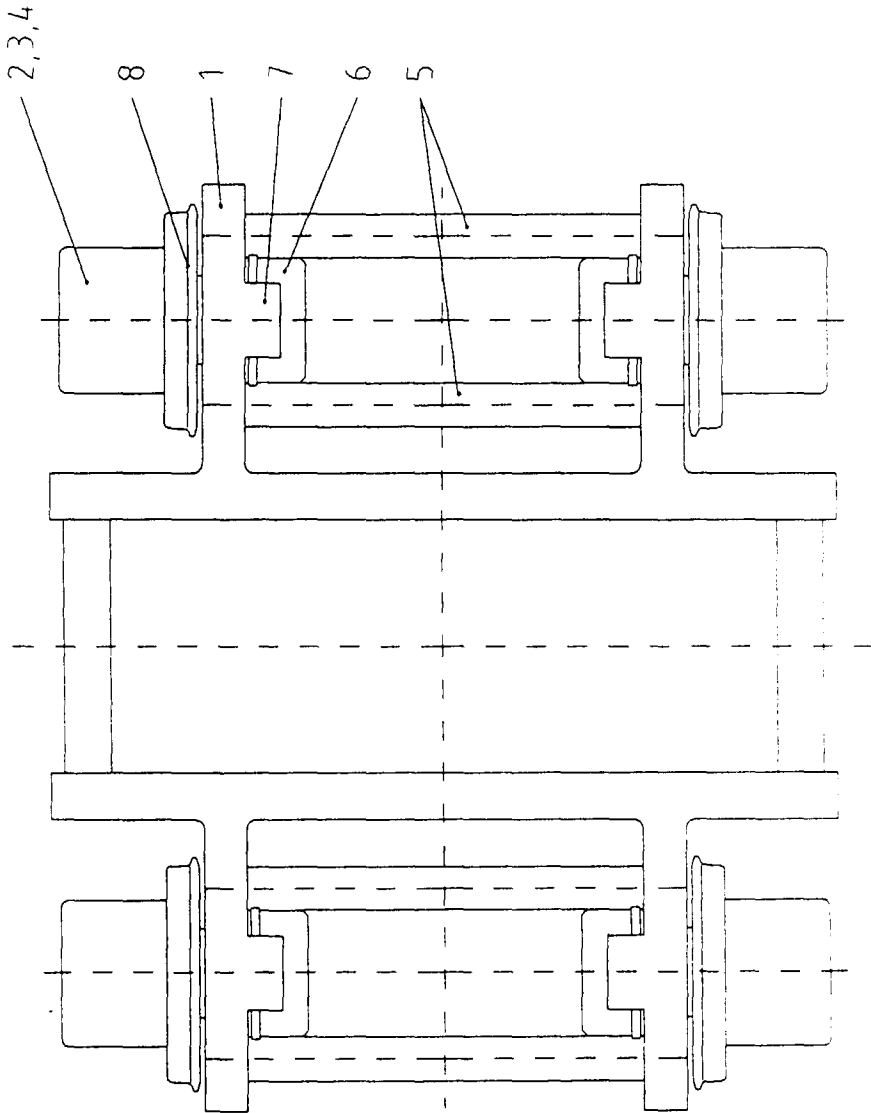


Fig. 7

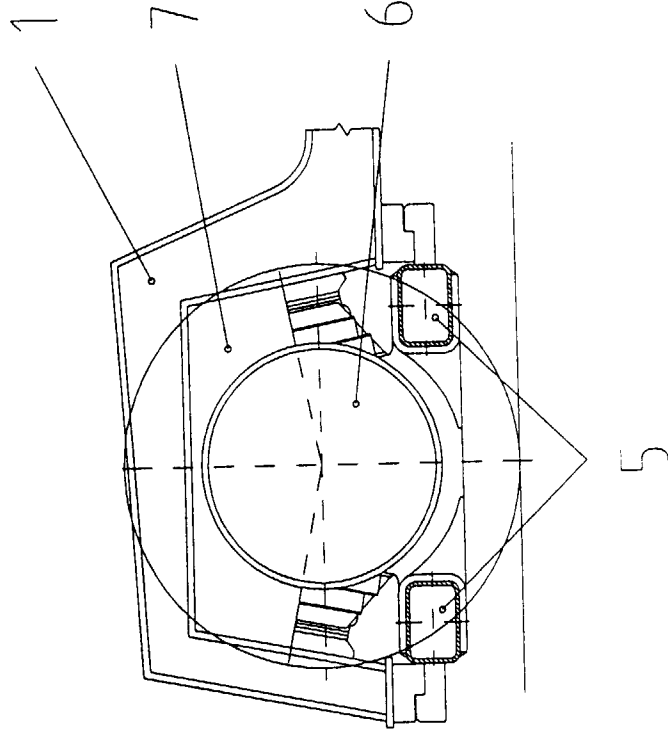


Fig.3

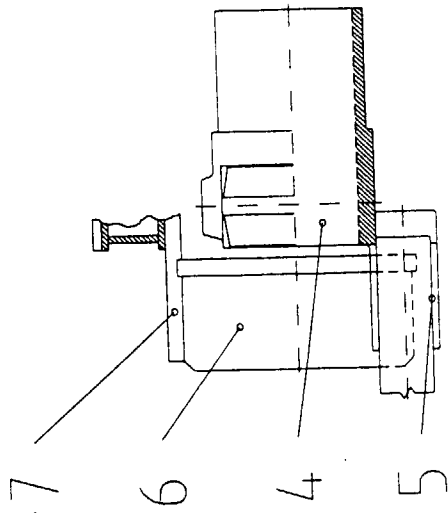


Fig.2

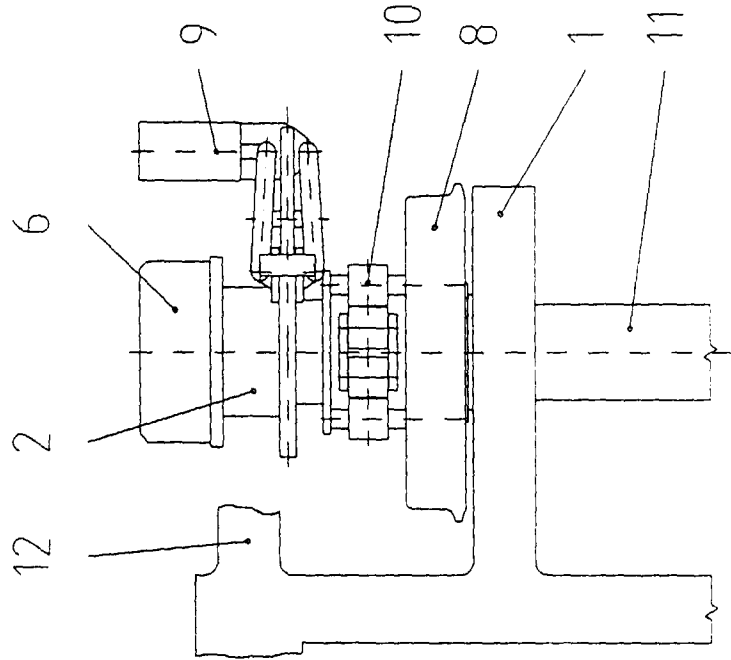


Fig. 5

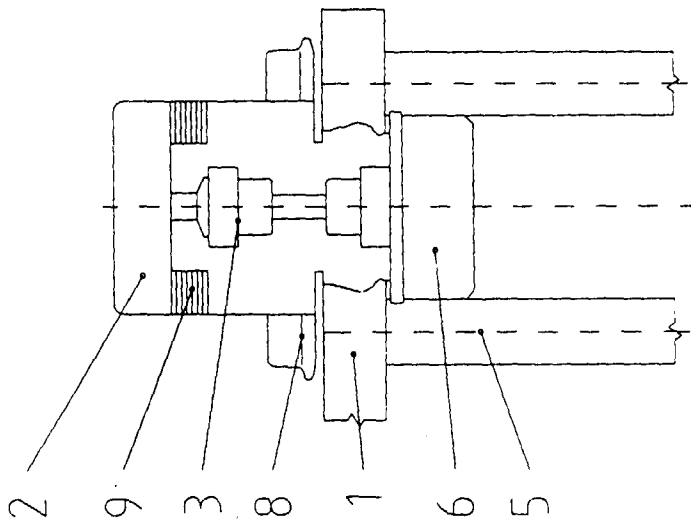


Fig. 4



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 25 0127

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 760 305 A (SIEMENS AG ;ZF HURTH BAHNTECHNIK GMBH (DE)) 5.März 1997 * Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 41; Abbildungen 1-3 * ---	1	B61F3/16 B61F3/04 B61C9/50
X	EP 0 413 337 A (MAGNET MOTOR GMBH) 20.Februar 1991 * Spalte 4, Zeile 38 - Spalte 6, Zeile 23; Abbildung 1 * ---	1	
X	DE 35 38 513 A (SCHEUCKEN HEINRICH;GIROD HANS J; KORN GERHARD) 7.Mai 1987 * Spalte 5, Zeile 19 - Zeile 60; Abbildung 8 * ---	1	
X	DE 39 31 912 A (EICKHOFF GEB) 4.April 1991 * Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 4, Zeile 14; Abbildungen 1-4 * ---	1	
X	DE 41 36 926 A (ABB HENSCHEL WAGGON UNION) 13.Mai 1993 * Spalte 2, Zeile 54 - Spalte 3, Zeile 48; Abbildungen 1-3 * ---	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 001, 31.Januar 1997 & JP 08 244605 A (TOYO ELECTRIC MFG CO LTD), 24.September 1996, * Zusammenfassung * -----	1	B61F B61C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	16.Juli 1998	Chlosta, P	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder	
Y von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer		nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A technologischer Hintergrund		L aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O mündliche Offenbarung		& Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes	
P Zwischenliteratur		Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)