



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.03.2004 Patentblatt 2004/11

(51) Int Cl.7: **B61F 3/04, B61C 9/00**

(21) Anmeldenummer: **03019822.0**

(22) Anmeldetag: **30.08.2003**

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

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG**
88038 Friedrichshafen (DE)

(72) Erfinder:
• **Strehler, Richard**
83339 Chieming (DE)
• **Bartl, Max**
80993 München (DE)

(30) Priorität: **05.09.2002 DE 10241013**

(54) **Zweiachsiges Antriebsaggregat für Schienenfahrzeuge**

(57) Die Erfindung betrifft ein zweiachsiges Antriebsaggregat (1) für ein Drehgestell eines Schienenfahrzeuges, wobei jeder der beiden Achsen (2, 3) ein über eine Drehmomentstütze abstützbares Achsgetrie-

be (4, 5) zugeordnet ist.

Es wird vorgeschlagen, dass die beiden Achsgetriebe (4, 5) gegenseitig durch eine gemeinsame Drehmomentstütze (11) abgestützt sind.

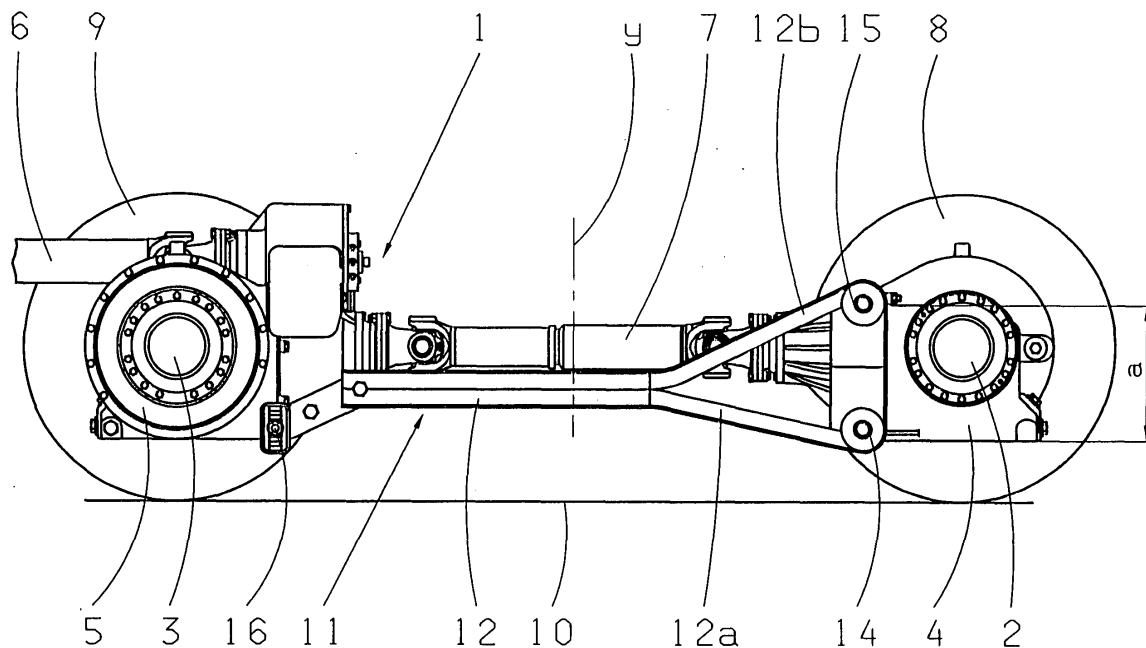


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein zweiachsiges Antriebsaggregat für ein Drehgestell eines Schienenfahrzeuges nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Antriebsaggregate für ein zweiachsiges Drehgestell eines Schienenfahrzeuges weisen für jede Achse ein eigenes Achsgetriebe auf, welches auf der Radachse befestigt ist, von einer Antriebswelle angetrieben wird und ein Abtriebsmoment auf die Radachse, d. h. die beiden Räder überträgt. Aus dem Abtriebsmoment resultiert ein Reaktionsmoment, welches abgestützt werden muss - dies geschieht durch eine Drehmomentstütze. Bekannt sind als Längslenker ausgebildete horizontale Drehmomentstützen, die am Achsgetriebegehäuse angebracht sind und das Reaktionsmoment aus dem Achsgetriebe in horizontaler Richtung am Drehgestell abstützen. Bei Drehgestellkonzepten mit in Fahrtrichtung elastischen Achsaufhängungen beeinflusst eine solche Drehmomentstütze das Eigenlenkverhalten der Achse negativ. Bekannt sind ferner so genannte vertikale Drehmomentstützen, die als starr am Getriebegehäuse befestigter Hebelarm ausgebildet sind, wobei sich dieser Hebelarm über einen vertikal angeordneten Lenker am Drehgestell abstützt. Diese Art der Drehmomentabstützung beeinflusst das Eigenlenkverhalten der Achsen nicht; nachteilig ist dagegen, dass das Getriebegehäuse beim Einfedern des Drehgestells relativ zur Achse verdreht wird. Dies verursacht zum Teil erhebliche Drehmomentstöße.

[0003] Durch die DE-A 32 32 939 wurde eine weitere Art der Drehmomentabstützung über ein so genanntes Pendel bekannt, welches nicht am Drehgestell, sondern am Wagenkasten des Schienenfahrzeuges befestigt ist. Bei diesem Antriebsaggregat weist jede Achse ein eigenes Achsgetriebe und einen eigenen Antrieb über je eine Kardanwelle auf; die beiden Antriebe sind somit parallel geschaltet. An jedem Achsgetriebe ist eine Drehmomentstütze befestigt, die sich an dem zwischen den beiden Achsen angeordneten Pendel abstützt. Darüber hinaus wird über diese Drehmomentstützen auch die Zugkraft von den Achsen auf den Wagenkasten übertragen. Auch bei dieser Bauweise tritt beim Einfedern eine Verspannung infolge einer Verdrehung der Getriebegehäuse relativ zur Achse auf.

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, für ein Antriebsaggregat der eingangs genannten Art eine verbesserte Drehmomentabstützung vorzuschlagen, die insbesondere das Eigenlenkverhalten der Achsen wenig beeinflusst und beim Einfedern des Drehgestells kein Verdrehen der Getriebegehäuse relativ zu den Achsen hervorruft.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Patentanspruches 1. Demnach werden die beiden Achsgetriebegehäuse direkt durch eine Drehmomentstütze miteinander verbunden, sodass sich beide Achsgetriebe gegeneinander abstützen. Vorteilhaft hierbei ist, dass keine Anlenkvorrichtung zum

Drehgestell vorhanden ist und dass demzufolge beim Einfedern des Drehgestells kein relatives Verdrehen der Achsgetriebegehäuse zur Achse erfolgt und damit auch keine zusätzlichen Verspannmomente auftreten. Schließlich ist von Vorteil, dass das Eigenlenkverhalten nicht beeinflusst wird.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Nach einer Weiterbildung der Erfindung, sind die beiden Achsen längsverspannt, d. h. sie weisen einen gemeinsamen Antrieb auf, der über eine Kardanwelle das erste Achsgetriebe und über eine zwischengeschaltete Kardanwelle auch das zweite Achsgetriebe antreibt. Beide Achsgetriebe sind somit antriebsmäßig hintereinander geschaltet und über Räder und Schiene gegeneinander verspannt. Damit ergeben sich auch gegensinnige Reaktionsmomente der Achsgetriebe, was sich insofern vorteilhaft auswirkt, weil sich die beiden gegensinnigen Momente über die gemeinsame Drehmomentstütze kompensieren. Damit tritt keine gegenseitige Verspannung der beiden Getriebe auf.

[0008] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht die Drehmomentstütze aus zwei parallel zueinander angeordneten Lenkern - symmetrisch zu der mittig angeordneten Kardanwelle - die Lenker sind mit ihren Enden direkt mit den Achsgetrieben verbunden.

[0009] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die Lenker als Dreieckslenker ausgebildet, d. h. sie weisen an einem Ende ein Einzelgelenk und am anderen Ende ein zweifaches bzw. Doppelgelenk auf, über welche sie mit den Getriebegehäusen verbunden sind. In dem Doppelgelenk wirkt ein Kräftepaar, welches das Reaktionsmoment aufnimmt und über den Lenker und das am anderen Ende angeordnete Einzelgelenk an der anderen Achse abstützt.

[0010] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die Lenker in entgegengesetzter Richtung angeordnet, d. h. an jedem Achsgetriebe ist ein Doppelgelenk des einen und ein Einzelgelenk des anderen Lenkers angeordnet. Dadurch ergibt sich eine gleichmäßige Abstützung des Reaktionsmomentes auch bei Fahrtrichtungswechsel, d. h. Drehrichtungswechsel des Reaktionsmomentes.

[0011] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die beiden Anlenkpunkte des Doppelgelenkes senkrecht übereinander angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass die Lenker um diese senkrechte Achse durch das Doppelgelenk bei Schiefstellung der Achsen schwenken können. Die Lenker können somit einem Schwenken der Achsen folgen.

[0012] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sollen die beiden Anlenkpunkte des Doppelgelenkes möglichst weit auseinander liegen. Dadurch werden die in den Gelenken angreifenden Kräfte zur Aufnahme des Reaktionsmomentes reduziert.

[0013] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die Gelenke als Elastomergelenke ausge-

bildet, d. h. sie sind einerseits dämpfend und andererseits hinreichend beweglich und nachgiebig. Vorteilhaft ist auch, wenn die Gelenke des Doppelgelenks als sphärische Elastomergelenke ausgebildet sind, um die bereits erwähnte Schwenkbewegung der Lenker zu ermöglichen.

[0014] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Einzelgelenk in Fahrtrichtung und quer zur Fahrtrichtung unterschiedliche Federsteifigkeiten auf: in Fahrtrichtung ist die Federsteifigkeit relativ gering, d. h. das Gelenk ist weich, während es in Richtung der Radachsen eine relativ hohe Federsteifigkeit aufweist, d. h. hart ausgebildet ist. Dies kann durch entsprechende Ausbildung und metallische Einlagen im Elastomergelenk ermöglicht werden.

[0015] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung soll der Abstand zwischen dem Einzelgelenk und der Radachse möglichst gering sein. Dies hat den Vorteil, dass die Beanspruchung des Einzelgelenks herabgesetzt wird und das Reaktionsmoment möglichst direkt an der Achse abgestützt wird.

[0016] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines zweiachsigen Antriebsaggregats mit Drehmomentstütze,
 Fig. 1a eine Draufsicht auf das Antriebsaggregat gemäß Fig. 1 und
 Fig. 1b eine Seitenansicht des Antriebsaggregates gemäß Fig. 1.

[0017] Fig. 1 zeigt ein zweiachsiges Antriebsaggregat 1 für ein nicht dargestelltes Drehgestell eines Schienenfahrzeuges, insbesondere eines dieselmotorisch angetriebenen Schienenfahrzeuges. Das Aggregat 1 weist zwei Achsen 2, 3 auf, auf welchen jeweils ein Achsgetriebe 4, 5 montiert ist. Das Achsgetriebe 5 bzw. die Achse 3 wird über eine erste Kardanwelle 6 (Antriebswelle) angetrieben. Zwischen den Achsgetrieben 3, 4 ist zum Antrieb des Achsgetriebes 4 eine weitere Kardanwelle 7 (Zwischenwelle) angeordnet, welche einen Teil der Antriebsleistung der Antriebswelle 6 auf das Achsgetriebe 4 überträgt und damit die Achse 2 antreibt. An den Enden der Achsen 2 und 3 sind drehfest Antriebsräder 8, 9 angeordnet, die die Zugkraft auf eine Schiene 10 übertragen. Das Antriebsaggregat 1 ist somit infolge der beiden hintereinander geschalteten Antriebe über die Zwischenwelle 7 und die Schiene 10 längsverspannt. Zwischen den beiden Achsgetrieben 4, 5 ist eine Drehmomentstütze 11 angeordnet, die aus zwei parallel zueinander angeordneten Lenkern 12, 13 (vgl. Fig. 1a) besteht. Der Lenker 12 ist als so genannter Dreieckslenker ausgebildet, d. h. er weist drei Anlenkpunkte 14, 15, 16 auf, die als Gelenke ausgebildet sind. Der Lenker 12 greift somit mit einem als Gabel 12a, 12b ausgebildeten Ende über die Gelenke 14, 15 (Doppelgelenk) an dem

Achsgetriebe 4 und mit seinem anderen Ende 12c über das Einzelgelenk 16 an dem Achsgetriebe 5 an. Die beiden Gelenke 14, 15 sind senkrecht in einem Abstand a (d. h. senkrecht zur Schiene 10) über einander angeordnet. Der Abstand des Gelenkes 16 von der Mittellinie der Achse 3 ist mit b gekennzeichnet. Der Lenker 13 weist denselben Aufbau als Dreieckslenker auf wie der Lenker 12, allerdings ist er in entgegengesetzter Richtung wie der Lenker 12 angeordnet und befestigt, d. h. er ist gegenüber dem Lenker 12 um 180 Grad um dessen Hochachse y gedreht. Das Doppelgelenk 14', 15' des Lenkers 13 ist somit am Achsgetriebe 5 und das Einzelgelenk 16' ist am Achsgetriebe 4 angeordnet. Alle Gelenke 14, 15, 16 sowie 14', 15' und 16' sind vorzugsweise als Elastomergelenke ausgebildet und weisen somit eine begrenzte, den Betriebsbedingungen angepasste Beweglichkeit und Elastizität auf. Die beiden Doppelgelenke 14, 15 und 14', 15' sind vorzugsweise als sphärische Elastomergelenke ausgebildet, sodass ein Verschwenken des Lenkers 12 um eine senkrecht durch die beiden Gelenke 14, 15 verlaufende Achse g möglich ist. Ein analoges Verschwenken gilt für den Lenker 13.

[0018] Die Federsteifigkeit des Einzelgelenkes 16 bzw. 16' ist in Fahrtrichtung X geringer als quer zur Fahrtrichtung, d. h. in Richtung Z (vgl. Fig. 1b). Da die Achsen 3, 4, z. B. bei Kurvenfahrt, ihre Winkellage zueinander verändern, ändert sich auch der Abstand der Gelenke 14, 16 - daher ist das Gelenk 16 in Fahrtrichtung X weich ausgebildet, d. h. es besitzt einen relativ großen Federweg. In Querrichtung Z ist das Gelenk 16 und ebenso das Gelenk 16' relativ hart, d. h. mit einem kurzen Federweg ausgebildet. Man erreicht diese unterschiedlichen Federsteifigkeiten in senkrecht zueinander verlaufende Richtungen durch metallische, dachförmig ausgebildete Einlagen, wie das in Fig. 1b für das Gelenk 16 angedeutet ist.

[0019] Die Funktion der Drehmomentstütze 11 ist die Folgende: Aufgrund der Längsverspannung der beiden Achsen 2, 3 ergeben sich gegensinnige Reaktionsmomente an den Achsgetrieben 4, 5. Das Reaktionsmoment des Achsgetriebes 4 wird in den beiden Gelenken 14, 15 aufgenommen und in den Lenker 12 eingeleitet. Es stützt sich über das Einzelgelenk 16 am Achsgetriebe 5 bzw. an der Achse 3 ab. Analoges gilt für das Reaktionsmoment des Achsgetriebes 5 - es stützt sich über den Lenker 13 am Achsgetriebe 4 bzw. an der Achse 2 ab. Der Abstand a zwischen den Gelenken 14 und 15 (dies gilt auch für den Abstand der Gelenke 14', 15') soll möglichst groß sein, umso kleiner werden die Kräfte zur Aufnahme des Reaktionsmomentes in den Gelenken 14, 15 bzw. 14', 15'. Der Abstand b des Gelenkes 16 von der Mittellinie der Achse 3 soll möglichst gering sein, umso geringer wird der auf das Achsgetriebe 5 wirkende Hebelarm.

Bezugszeichen**[0020]**

- 1 Antriebsaggregat
- 2 Achse
- 3 Achse
- 4 Achsgetriebe
- 5 Achsgetriebe
- 6 Antriebswelle
- 7 Zwischenwelle
- 8 Antriebsrad
- 9 Antriebsrad
- 10 Schiene
- 11 Drehmomentstütze
- 12 Lenker
- 13 Lenker
- 14 Gelenk (Doppelgelenk)
- 15 Gelenk (Doppelgelenk)
- 16 Gelenk (Einzelgelenk)

Patentansprüche

- 1. Zweiachsiges Antriebsaggregat (1) für ein Drehgestell eines Schienenfahrzeuges, wobei jeder der beiden Achsen (2, 3) ein über eine Drehmomentstütze abstützbares Achsgetriebe (4, 5) zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Achsgetriebe (4, 5) gegenseitig durch eine gemeinsame Drehmomentstütze (11) abgestützt sind. 30
- 2. Antriebsaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Achsen (2, 3) einen gemeinsamen Antrieb (6) aufweisen und die Achsgetriebe (4, 5) über eine Zwischenwelle (7) längsverspannt sind. 35
- 3. Antriebsaggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehmomentstütze (11) aus zwei parallel zueinander angeordneten Lenkern (12, 13) besteht, die mit den Achsgetrieben (4, 5) verbunden sind. 40
- 4. Antriebsaggregat nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenker als Dreieckslenker (12, 13) mit je drei Anlenkpunkten (14, 15, 16) ausgebildet und über ein Einzelgelenk (16) an dem einen (5) und über ein Doppelgelenk (14, 15) an dem anderen Achsgetriebe (4) angelenkt sind. 45
50
- 5. Antriebsaggregat nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenker (12, 13), in Fahrtrichtung X gesehen, in entgegengesetzter Richtung zueinander angeordnet sind. 55
- 6. Antriebsaggregat nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Anlenk-

punkte des Doppelgelenkes (14, 15) an einem Achsgetriebe (4) senkrecht übereinander angeordnet sind.

- 5 7. Antriebsaggregat nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden übereinander angeordneten Anlenkpunkte (14, 15) einen möglichst großen Abstand a aufweisen.
- 10 8. Antriebsaggregat nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlenkpunkte (14, 15, 16; 14', 15', 16') als Elastomergelenke ausgebildet sind.
- 15 9. Antriebsaggregat nach Anspruch 4, 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlenkpunkte (14, 15) des Doppelgelenkes als sphärische Elastomergelenke ausgebildet sind.
- 20 10. Antriebsaggregat nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einzelgelenk (16), in Fahrtrichtung X gesehen, eine geringere Federsteifigkeit aufweist als quer zur Fahrtrichtung.

- 25 11. Antriebsaggregat nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einzelgelenk (16) einen möglichst geringen Abstand b zur Radachse (3) des Achsgetriebes (5) aufweist, an dem es befestigt ist.

30

35

40

45

50

55

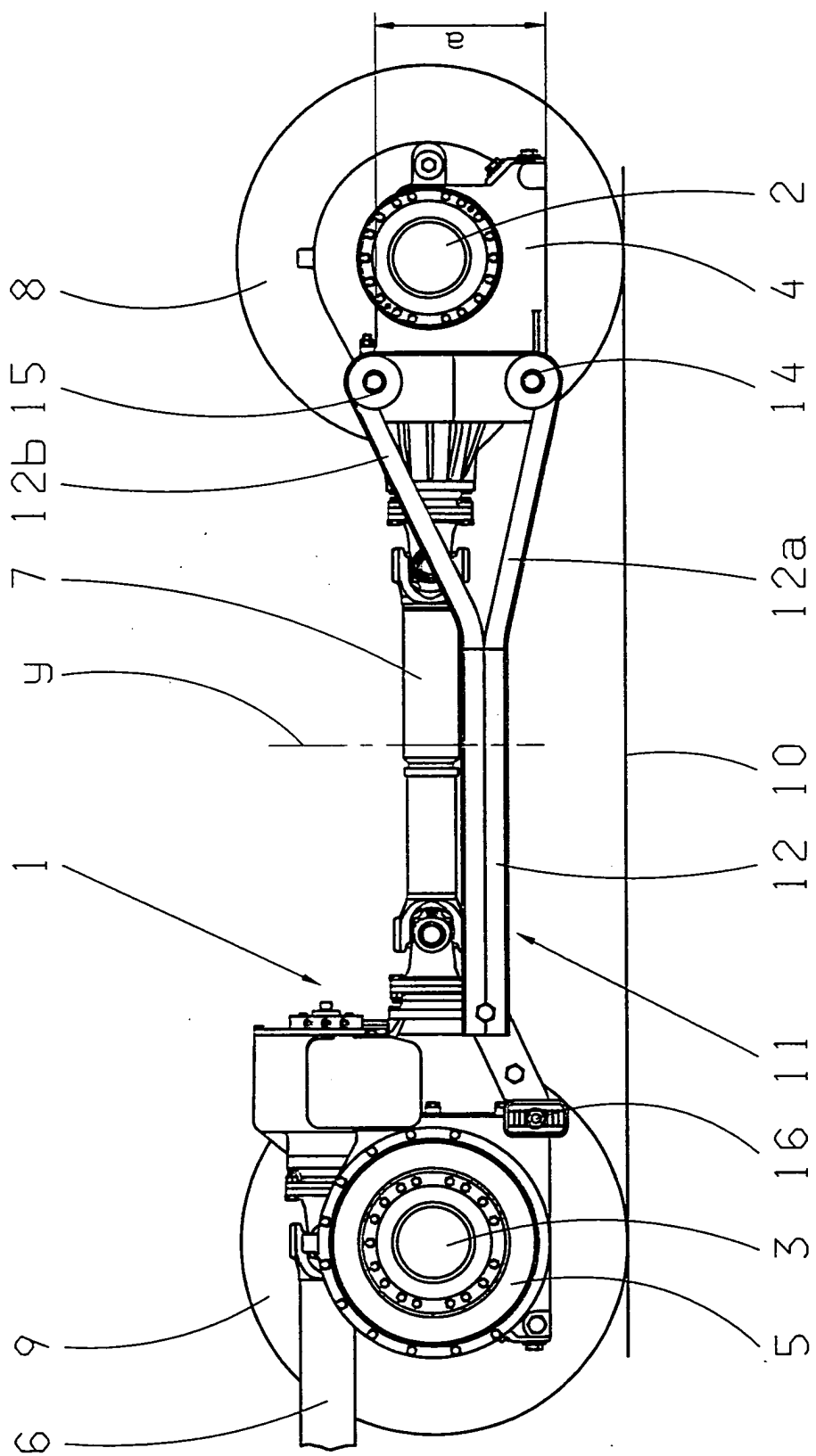


Fig. 1

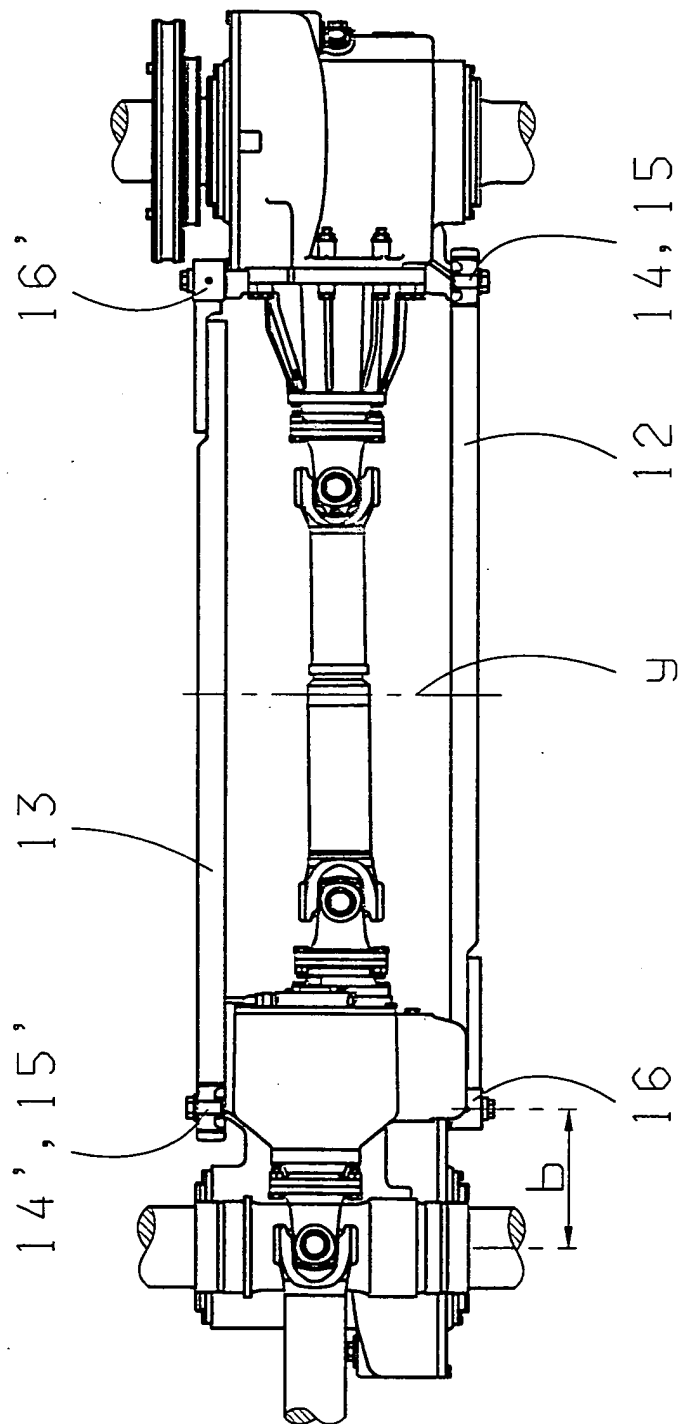


Fig. 1a

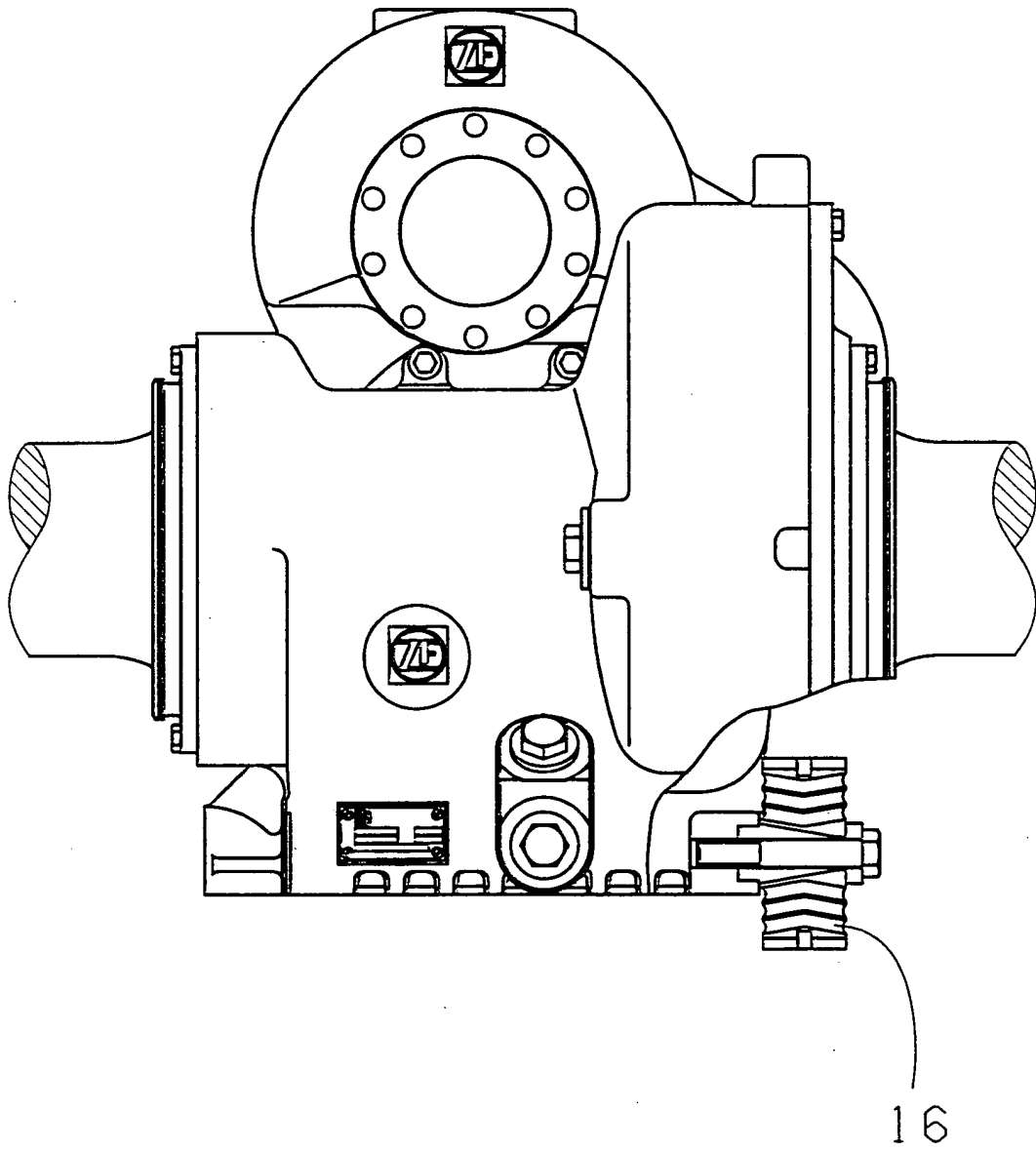


Fig. 1b



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 9822

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 598 957 C (CURT STEDEFELD DIPL ING; FRANZ KRUCKENBERG DIPL ING) 22. Juni 1934 (1934-06-22) * das ganze Dokument *	1-3,5	B61F3/04 B61C9/00
A	DE 11 50 402 B (INVENTIO AG) 20. Juni 1963 (1963-06-20) * Absatz [0024]; Abbildung 3 *	1	
A	DE 100 49 819 A (SIEMENS AG) 18. April 2002 (2002-04-18) * das ganze Dokument *	1	
A	EP 0 072 535 A (THYSSEN INDUSTRIE) 23. Februar 1983 (1983-02-23) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B61F B61C
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 18. Dezember 2003	Prüfer Ferranti, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 01 9822

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-12-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 598957 C	22-06-1934	KEINE	
DE 1150402 B	20-06-1963	KEINE	
DE 10049819 A	18-04-2002	DE 10049819 A1	18-04-2002
		WO 0230728 A1	18-04-2002
EP 0072535 A	23-02-1983	DE 3132153 C1	07-04-1983
		EP 0072535 A1	23-02-1983

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82