



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.04.2002 Patentblatt 2002/17

(51) Int Cl.7: **B61C 15/14**, B61F 3/16,
B61F 5/38, F16H 48/30,
B62D 11/16

(21) Anmeldenummer: **01124748.3**

(22) Anmeldetag: **17.10.2001**

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

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

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

(30) Priorität: **20.10.2000 DE 10052018**

(54) **Getriebe für Schienenfahrzeuge**

(57) Bei dem erfindungsgemäßen Getriebe für Schienenfahrzeuge ist einem linken und einem rechten Rad (8) einer Achse jeweils ein Summierungsgetriebe (22, 22A) zur Überlagerung eines die Räder (8) gleichsinnig antreibenden Fahrtriebs (4) und eines Lenkantriebs (6) zugeordnet. Mit dem Lenkantrieb (6) ist den Rädern eine Differenzdrehzahl aufprägbar, wodurch das Schienenfahrzeug im Spurkanal lenkbar ist. Jedes der Summierungsgetriebe (22, 22A) weist ein mit dem

Fahrtriebsmotor (4) verbindbares erstes Eingangsglied (20), ein mit dem Lenkantriebsmotor (6) verbindbares zweites Eingangsglied (32) und ein mit dem zugeordneten Rad (8) verbindbares Abtriebsglied (30) auf. Erfindungsgemäß sind die zweiten Eingangsglieder (32, 32A) der Summierungsgetriebe (22, 22A) über eine Umlenkstufe (56, 54, 54A) derart miteinander gekoppelt, daß ihnen die gleiche Drehzahl, jedoch umgekehrte Drehrichtung, aufgeprägt ist.

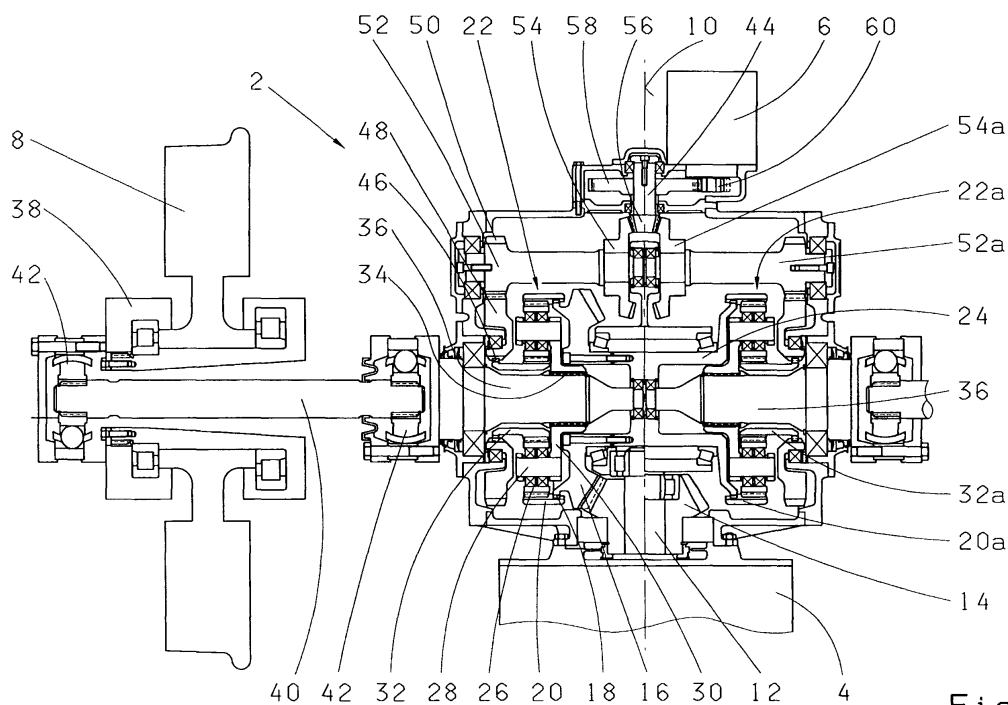


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Getriebe für Schienenfahrzeuge nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

[0002] Konventionelle Schienenfahrzeuge sind mit sogenannten Radsätzen ausgerüstet, wobei ein linkes und ein rechtes Rad durch eine Welle fest miteinander verbunden sind. Die Räder weisen dabei kegelige Radprofile auf, so daß bei einem seitlichen Versatz des Radsatzes aus der Gleismitte unterschiedliche Abrollradien am linken und am rechten Rad wirksam sind, wodurch eine Wendebewegung eingeleitet wird. Einmal angeregt, wiederholt sich diese Wendebewegung auch bei geraden Gleisen periodisch und verursacht den sogenannten Sinuslauf des Schienenfahrzeugs, bei dem sich das Fahrzeug auf einer Wellenbahn im Spurkanal des Gleises hin- und herbewegt. Dabei schlägt der Spurkranz jedes Rades immer wieder an das Gleis an. Insbesondere bei den hohen Geschwindigkeiten, die moderne Hochgeschwindigkeitszüge erreichen und von zukünftigen Hochgeschwindigkeitszügen noch übertroffen werden sollen, werden hierdurch eine erhebliche Komfortminderung sowie ein hoher Verschleiß an Rädern und Schienen verursacht.

[0003] Aus der EP 0 511 949 A2 ist bekannt, die beiden Räder einer Achse mit unterschiedlicher Antriebsleistung zu beaufschlagen.

[0004] In der EP 0 770 533 B1 ist ein Getriebe für Schienenfahrzeuge offenbart, bei dem einem linken und einem rechten Rad einer Achse jeweils ein Summierungsgetriebe zur Überlagerung eines die Räder gleichsinnig antreibenden Fahrtriebs und eines Lenkantriebs zugeordnet ist, mit welchem den Rädern eine Differenzdrehzahl aufprägbar ist. Dabei weist jedes Summierungsgetriebe ein mit einem Fahrtriebsmotor verbindbares erstes Eingangsglied, ein mit einem Lenkantriebsmotor verbindbares zweites Eingangsglied und ein mit dem zugeordneten Rad verbindbares Abtriebsglied auf. Durch die den Rädern aufprägbare Differenzdrehzahl ist das Schienenfahrzeug aktiv im Spurkanal lenkbar, wobei harte Spurkranzanläufe vermieden werden können. Gegenüber einem konventionellen System können erhebliche Vorteile bezüglich Verschleiß- und Geräuschverhalten erzielt werden. Das System ist prinzipiell für sehr hohe Fahrgeschwindigkeiten geeignet.

[0005] Es sind symmetrische Ausgestaltungen gezeigt, bei denen der Lenkantrieb den Rädern tatsächlich, unabhängig vom Fahrtrieb, überlagerbar ist. Für diese symmetrische Einleitung der überlagerten Lenkdifferenzdrehzahlen werden jedoch zwei unabhängige Lenkantriebe bzw. Lenkantriebsmotoren benötigt. Die Summierungsgetriebe, die den einzelnen Rädern zugeordnet sind, sind als Planetengetriebe ausgebildet, wobei als Eingangsglied für den Lenkantrieb jeweils das Hohlrad dient, welches über ein Schneckengetriebe an den Lenkantriebsmotor gekoppelt ist.

[0006] Der Fahrtriebsmotor bzw. die Fahrtriebs-

motoren verursachen an diesen Hohlrädern hohe Stützmomente, die auf die linken und rechten Schneckengetriebe wirken und in den Schneckengetrieben hohe Reibungsverluste verursachen. Weiterhin werden die Schneckengetriebe um die Drehzahl Null herum betrieben, stehen dabei oft still und sind auch ständigen Lastrichtungswechseln ausgesetzt. Eine ausreichende Schmierung ist unter diesen Bedingungen nur äußerst schwer zu gewährleisten. Die Schneckengetriebe sind daher und aufgrund ihrer hohen Belastung äußerst verschleißgefährdet und verursachen einen schlechten Wirkungsgrad des Lenkantriebs.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Getriebe für Schienenfahrzeuge anzugeben, das einen besseren Wirkungsgrad, eine geringere Verschleißneigung aufweist und bei dem die beiden Räder gleichermaßen und unabhängig vom Fahrtrieb auf einfache Weise mit Differenzdrehzahlen beaufschlagbar sind.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein, auch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Hauptanspruchs aufweisendes Getriebe für Schienenfahrzeuge gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind durch die Unteransprüche gegeben.

[0009] Erfindungsgemäß sind also die zweiten Eingangsglieder der Summierungsgetriebe, die mit dem Lenkantriebsmotor verbindbar sind und im Betrieb von diesem angetrieben werden, über eine Umkehrstufe derart miteinander gekoppelt, daß ihnen die gleiche Drehzahl, jedoch umgekehrte Drehrichtung, aufgeprägt ist. Damit ist es möglich, jedes der beiden Räder auf die gleiche Weise an einen einzigen, gemeinsamen Lenkantriebsmotor zu koppeln, wobei die Differenzdrehzahl zwischen den Rädern, die zum Lenken benutzt wird, symmetrisch eingeleitet werden kann.

[0010] Eine vorteilhafte triebliche Anbindung des Lenkantriebsmotors wird erreicht, wenn der Lenkantriebsmotor trieblich mit einem vorzugsweise zentralen Zwischenglied der Umkehrstufe verbunden ist.

[0011] In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Summierungsgetriebe als Planetengetriebe ausgebildet, mit mehreren auf einem Planetenträger gelagerten Planetenrädern, die in gleichzeitigem Zahneingriff mit einem Sonnenrad und einem Hohlrad sind, wobei das mit dem Fahrtrieb verbindbare erste Eingangsglied das Hohlrad ist, das mit dem Lenkantrieb verbindbare zweite Eingangsglied das Sonnenrad ist und das mit dem zugeordneten Rad verbindbare Abtriebsglied der Planetenträger ist. Da zur Lenkung des Schienenfahrzeugs im Spurkanal im Verhältnis zur Fahrgeschwindigkeit nur relativ geringe Differenzgeschwindigkeiten bzw. Differenzdrehzahlen an den Rädern eingeleitet werden müssen, ist es vorteilhaft, den Lenkantriebsmotor an das Sonnenrad des Planetengetriebes zu koppeln. Auf das Sonnenrad wirken geringere Stützmomente.

[0012] Zwischen den beiden Rädern sind damit zwei triebliche Verbindungen hergestellt, zum einen über die drehfest miteinander verbundenen, vom Fahrtriebs-

motor angetriebenen Hohlräder der beiden Summierungsgetriebe und zum anderen über die Sonnenräder, die über die Umkehrstufe miteinander gekoppelt sind. Zur Überlagerung des Lenkantriebs werden also keine Glieder benützt, die direkt vom Fahrtrieb beaufschlagt werden.

[0013] Mit einer trieblich zwischen der Umkehrstufe und dem Lenkantriebsmotor angeordneten Vorübersetzungsstufe kann das vom Lenkantriebsmotor aufzubringende Drehmoment reduziert werden, wodurch ein kleinerer und leichter bauender Lenkantriebsmotor verwendet werden kann.

[0014] Eine weitere Reduzierung des vom Lenkantriebsmotor aufzubringenden Drehmoments kann dadurch erreicht werden, daß die Sonnenräder des jeweiligen Summierungsgetriebes über eine weitere Übersetzungsstufe trieblich mit zwei zueinander gegensinnig rotierbaren Gliedern der Umkehrstufe verbunden sind.

[0015] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Umkehrstufe als Kegeltrieb ausgebildet, wobei ein lenkantriebsseitiges Kegelritzel in gleichzeitigem Zahneingriff mit zwei koaxialen, einander zugeordneten Kegelrädern ist.

[0016] Wenn der Kegeltrieb symmetrisch zu einer zwischen den beiden Summierungsgetrieben liegenden Mittelebene angeordnet ist, kann die weitere triebliche Verbindung zum linken bzw. zum rechten Rad mit jeweils gleichen Bauteilen hergestellt werden.

[0017] Alternativ zum Kegeltrieb kann die Umkehrstufe auch als Stirntrieb ausgebildet sein.

[0018] Die vorbeschriebenen Ausgestaltungen der Erfindung kommen ohne ein Schneckengetriebe zur Anbindung des Lenkantriebsmotors aus. Bei einem möglichen Betriebszustand wird der Lenkantriebsmotor weitgehend drehmomentfrei geschaltet, so daß die Umkehrstufe wie ein Differential zwischen dem linken und dem rechten Rad wirkt. Bei einem aus dem Stand der Technik bekannten Schneckengetriebe zur Anbindung des Lenkantriebsmotors wäre dies aufgrund der selbsthemmenden Eigenschaften von Schneckengetrieben nicht möglich.

[0019] Ist eine auf das Zwischenglied der Umkehrstufe direkt oder indirekt wirkende Bremseinrichtung vorgesehen, so wirkt die Umkehrstufe wie ein Sperrdifferential zwischen dem linken und dem rechten Rad. Ist das von der Bremseinrichtung erzeugbare Bremsmoment auf einen vorgebbaren Wert steuerbar, so wird quasi ein gesteuertes Sperrdifferential erzeugt. Dies kann in bestimmten Betriebszuständen, z. B. beim Ausfall eines Lenkantriebsmotors, dazu verwendet werden, um so viel Moment zwischen dem linken und dem rechten Rad zu übertragen, daß ein konventioneller Spurlauf ermöglicht wird. Bei engen, zu fahrenden Kurvenradien, bei denen sehr hohe Momente zwischen den Rädern übertragen werden und bei denen es im Falle des Radsatzes zu großem Schlupf mit damit verbundenen Geräuschen kommt, wird das Sperrmoment des Sperrdifferentials überschritten, so daß es zu einem geräusch-

und verschleißmindernden Drehzahlausgleich zwischen den Rädern kommt.

[0020] Eine bauraumgünstige Gesamtanordnung wird erzielt, wenn der Lenkantriebsmotor in Fahrzeug-Längsrichtung auf der dem Fahrtrieb motor gegenüberliegenden Seite an das Getriebe anflanschbar ist. Ein weiterer Vorteil dieser Konfiguration liegt darin, daß sowohl der Lenk- als auch der Fahrtrieb motor für Wartungsaufgaben leicht zugänglich ist.

[0021] Schließlich wird Schutz begehrt für eine Antriebseinheit für Schienenfahrzeuge mit einem Getriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Fahrtrieb motor, einem Lenkantriebsmotor, mit einem linken und einem rechten Rad, wobei zwischen jedem der Räder und dem Getriebe eine Achsversatz ausgleichende Kupplung vorgesehen ist und die Räder in vertikaler Richtung federnd aufgehängt sind. Eine solche Antriebseinheit weist geringe gefederte Massen auf, da sowohl der Fahrtrieb als auch der Lenkantrieb von den gefedert aufgehängten Rädern entkoppelt ist.

[0022] Die Erfindung wird anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert, wobei

Fig. 1 schematisch einen Schnitt durch eine Antriebseinrichtung mit einem erfindungsgemäßen Getriebe und

Fig. 2 eine Seitenansicht davon

zeigen.

[0023] In der Fig. 1 ist mit 2 ein Getriebe für Schienenfahrzeuge bezeichnet, das einen Eingang für einen Fahrtrieb motor 4, einen Eingang für einen Lenkantriebsmotor 6 und einen Ausgang für ein linkes und ein rechtes Rad 8, von denen nur eines gezeigt ist, aufweist. Die Antriebseinrichtung ist im wesentlichen symmetrisch zu einer Längs-Mittelebene 10 des Fahrzeugs. Auf der Motorwelle 12 des Fahrtrieb motors sitzt ein Kegelritzel 14, das ein Kegelrad 16 antreibt. Eine Außenverzahnung 18 an der Rückseite des Kegelrads 16 greift in die Innenverzahnung eines Hohlrades 20 ein, das Teil eines Summierungsgetriebes 22 ist. Auf der dem Kegelrad 16 gegenüberliegenden Seite ist ein weiteres Summierungsgetriebe 22A angeordnet, dessen Hohlrad 20A von einem Mitnehmerglied 24 mitgenommen wird, das fest mit dem Kegelrad 16 verbunden ist und in die Innenverzahnung des Hohlrades 20A eingreift. Mehrere Planetenräder 26 sind drehbar auf Planetenachsen 28 des Planetenträgers 30 gelagert. Die Planetenräder 26 sind in gleichzeitigem Zahneingriff mit dem Hohlrad 20 und einem Sonnenrad 32, das fliegend in den Zahneingriffen der Planetenräder 26 gelagert ist. Der Planetenträger 30 ist über eine Mitnahmeverzahnung 34 an die Abtriebswelle 36 gekoppelt.

[0024] Die Abtriebswelle 36 ist drehbar im Gehäuse des Getriebes 2 gelagert und nach außen abgedichtet. Zwischen der Abtriebswelle 36 und einem Flansch 38 des Rades 8 ist eine Welle 40 angeordnet, die an ihren

Enden Bogenverzahnungen 42 aufweist, die in entsprechende Gegenverzahnungen der Abtriebswelle 36 bzw. des Flansches 38 eingreifen. Damit ist das Rad drehfest mit der Abtriebswelle verbunden, wobei jedoch ein Axialversatz zwischen Rad 8 und Abtriebswelle 36 möglich ist. Das Rad 8 ist durch nicht dargestellte Führungen vertikal federnd am Fahrzeug aufgehängt.

[0025] Die Welle 40 mit den Bogenverzahnungen 42 bildet einen Teil einer Bogenzahnkupplung, die es ermöglicht, einen Achsversatz zwischen dem Rad 8 und der Abtriebswelle 36 auszugleichen.

[0026] Die triebliche Verbindung vom Hohlrad 20A des in der Darstellung rechten Summierungsgetriebes 22A bis zum zugeordneten, nicht dargestellten rechten Rad entspricht der beim linken Rad 8 beschriebenen Verbindung. Das linke Summierungsgetriebe und dessen Anbindung an das Rad ist bezüglich der Mittelebene 10 symmetrisch zum rechten Summierungsgetriebe und dessen Anbindung an das zugeordnete Rad.

[0027] Auch die Anbindung des Lenkantriebsmotors ist zwischen einer Welle 44 und den Sonnenrädern 32, 32A symmetrisch aufgebaut. Nachfolgend wird daher nur der Aufbau einer Seite detailliert erläutert. Das Sonnenrad 30 greift mit einer Mitnahmeverzahnung 46 in eine Innenverzahnung des Zwischenrades 48 ein. Das Zwischenrad 48 bildet zusammen mit einer Stirnverzahnung 50 der Zwischenwelle 52 eine Übersetzungsstufe zur Reduktion des vom Lenkantriebsmotor aufzubringenden Drehmoments. Eine weitere Übersetzungsstufe wird gebildet durch ein mit der Zwischenwelle 52 verbundenes Kegelrad 54, das von einem Kegelritzel 56 auf der Welle 44 angetrieben wird. Das Kegelritzel 56 ist in gleichzeitigem Zahneingriff mit den beiden koaxialen, einander zugewandten Kegelrädern 54, 54A und bildet mit diesen zusammen die Umkehrstufe, über die die Sonnenräder der beiden Summierungsgetriebe 22, 22A derart miteinander gekoppelt sind, daß ihnen die gleiche Drehzahl, jedoch umgekehrte Drehrichtung aufgeprägt ist. Die Welle 44 bzw. das Kegelritzel 56 bildet ein zentrales Zwischenglied der Umkehrstufe, das zur weiteren Drehzahlreduktion der Sonnenräder über eine aus zwei Stirnräder 58, 60 bestehende Vorübersetzungsstufe mit dem Lenkantriebsmotor 6 verbunden ist. Zwischen dem Lenkantriebsmotor 6 und dem Rad 8 wird die Drehzahl also an drei Räderpaaren 60, 58; 56, 54; 50, 48 sowie über das Summierungsgetriebe 22 ins Langsame übersetzt. Der Kegeltrieb 56, 54, 54A ist symmetrisch zu einer zwischen den beiden Summierungsgetrieben 22, 22A liegenden Mittelebene 10 angeordnet, so daß für die Zwischenwellen 52, die Zwischenräder 48 und die Summierungsgetriebe 22 auf der linken und rechten Seite Gleichteile verwendet werden können.

[0028] Wie am besten aus Fig. 2 ersichtlich ist, ist der Lenkantriebsmotor 6 in Fahrzeuginnenrichtung auf der dem Fahrtriebsmotor 4 gegenüberliegenden Seite an das Getriebe 2 angeflanscht. Beide Motoren 4, 6 sind von außen leicht für Wartungsarbeiten zugänglich.

[0029] Das beschriebene Getriebe ermöglicht durch die Umkehrstufe 56, 54, 54A eine symmetrische Einleitung der überlagerten Drehzahlen mit nur einem zentralen Lenkantriebsmotor 6. Es benötigt wenig Bauraum und weist viele doppelt verwendete Gleichteile auf. Das Getriebe, das ohne eine Schneckenradstufe auskommt, weist einen hohen Wirkungsgrad und eine geringe Verschleißneigung auf. Durch mehrere Übersetzungsstufen ist der Lenkantriebsmotor 6 sehr indirekt an das Rad 8 angekoppelt, wodurch ein kleiner Lenkantriebsmotor 6 einsetzbar ist. Durch die kleinen Trägheitsmomente kann ein solcher kleiner Lenkmotor mit einer sehr hohen Dynamik betrieben werden, die zur Lenkung eines schnell fahrenden Schienenfahrzeugs im Spurkanal benötigt wird.

[0030] Es ist grundsätzlich möglich, den Lenkantriebsmotor 6 drehmomentfrei zu schalten, zu blockieren oder mit einem vorgebbaren Bremsmoment zu belasten. Bei blockiertem Lenkantriebsmotor 6 wird das Verhalten eines Radsatzes mit starrer Verbindung des linken und des rechten Rades simuliert. Ist der Lenkantriebsmotor 6 drehmomentfrei, ergibt sich das Verhalten eines Differentials zwischen den beiden Rädern, dem durch ein vorgebbares Bremsmoment eine vorgebbare Sperrwirkung aufgeprägt werden kann.

[0031] Das Getriebe kann auch an einer nicht angetriebenen Achse für Lenkzwecke verwendet werden, wobei die Ausführung bis auf den fehlenden Antriebsmotor gleich ist.

Bezugszeichen

[0032]

2	Getriebe
4	Fahrtriebsmotor
6	Lenkantriebsmotor
8	Rad
10	Mittelebene
12	Motorwelle
14	Kegelritzel
16	Kegelrad
18	Mitnahmeverzahnung
20	Hohlrad
22	Summierungsgetriebe
22A	Summierungsgetriebe
24	Mitnehmerglied
26	Planetenrad
28	Planetenachse
30	Planetenträger
32	Sonnenrad
34	Mitnahmeverzahnung
36	Abtriebswelle
38	Flansch
40	Welle
42	Bogenverzahnung
44	Welle
46	Mitnahmeverzahnung

48 Zwischenrad
 50 Stirnrad
 52 Zwischenwelle
 54 Kegelrad
 56 Kegelritzel
 58 Stirnrad
 60 Stirnrad

Patentansprüche

1. Getriebe (2) für Schienenfahrzeuge, wobei einem linken und einem rechten Rad (8) einer Achse jeweils ein Summierungsgetriebe (22, 22A) zur Überlagerung eines die Räder (8) gleichsinnig antreibenden Fahrtriebs (4) und eines Lenkantriebs (6) zugeordnet ist, mit welchem den Rädern (8) eine Differenzdrehzahl aufprägar ist, wobei jedes Summierungsgetriebe (22, 22A) ein mit einem Fahrtriebsmotor (4) verbindbares erstes Eingangsglied (20), ein mit einem Lenkantriebsmotor (6) verbindbares zweites Eingangsglied (32) und ein mit dem zugeordneten Rad (8) verbindbares Abtriebsglied (30) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweiten Eingangsglieder (30) über eine Umkehrstufe (56, 54, 54A) derart miteinander gekoppelt sind, daß ihnen die gleiche Drehzahl, jedoch umgekehrte Drehrichtung, aufgeprägt ist.
2. Getriebe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Lenkantriebsmotor (6) trieblich mit einem vorzugsweise zentralen Zwischenglied (56) der Umkehrstufe verbunden ist.
3. Getriebe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Summierungsgetriebe (22, 22A) als Planetengetriebe ausgebildet sind, mit mehreren auf einem Planetenträger (30) gelagerten Planetenrädern (26), die in gleichzeitigem Zahneingriff mit einem Sonnenrad (32) und einem Hohlrad (20) sind, wobei das mit dem Fahrtriebsmotor verbindbare erste Eingangsglied (20) das Hohlrad ist, das mit dem Lenkantrieb verbindbare zweite Eingangsglied (32) das Sonnenrad ist und das mit dem zugeordneten Rad (8) verbindbare Abtriebsglied (30) der Planetenträger ist.
4. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** trieblich zwischen der Umkehrstufe (56, 54, 54A) und dem Lenkantriebsmotor (6) eine Vorübersetzungsstufe (58, 60) vorgesehen ist.
5. Getriebe nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwei zueinander gegensinnig rotierbare Glieder (54, 54A) jeweils über eine gleichartige weitere Übersetzungsstufe (50, 48) trieblich an das Sonnenrad (32) des jeweiligen

Summierungsgetriebes (22, 22A) gekoppelt sind.

- 5 6. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umkehrstufe als Kegeltrieb ausgebildet ist, wobei ein lenkantriebsseitiges Kegelritzel (56) in gleichzeitigem Zahneingriff mit zwei coaxialen, einander zugewandten Kegelrädern (54, 54A) ist.
- 10 7. Getriebe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kegeltrieb (56, 54, 54A) symmetrisch zu einer zwischen den beiden Summierungsgetrieben (22, 22A) liegenden Mittelebene (10) angeordnet ist.
- 15 8. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umkehrstufe als Stirntrieb ausgebildet ist.
- 20 9. Getriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Lenkantriebsmotor (6) weitgehend drehmomentfrei schaltbar ist, so daß die Umkehrstufe wie ein Differential zwischen dem linken und dem rechten Rad (8) wirkt.
- 25 10. Getriebe nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine auf das Zwischenglied (56) der Umkehrstufe direkt oder indirekt wirkende Bremseinrichtung vorgesehen ist, so daß die Umkehrstufe wie ein Sperrdifferential zwischen dem linken und dem rechten Rad (8) wirkt.
- 30 11. Getriebe nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** von der Bremseinrichtung ein vorgebbares Bremsmoment erzeugbar ist.
- 35 12. Getriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Lenkantriebsmotor (6) in Fahrzeuglängsrichtung auf der dem Fahrtriebsmotor (4) gegenüberliegenden Seite an das Getriebe (2) anflanschbar ist.
- 40 13. Antriebseinheit für Schienenfahrzeuge mit einem Getriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Fahrtriebsmotor, einem Lenkantriebsmotor, mit einem linken und einem rechten Rad (8), wobei zwischen jedem der Räder (8) und dem Getriebe (2) eine Achsversatz ausgleichende Kupplung (42, 40) vorgesehen ist, und die Räder (8) in vertikaler Richtung federnd aufgehängt sind.
- 45 50 55

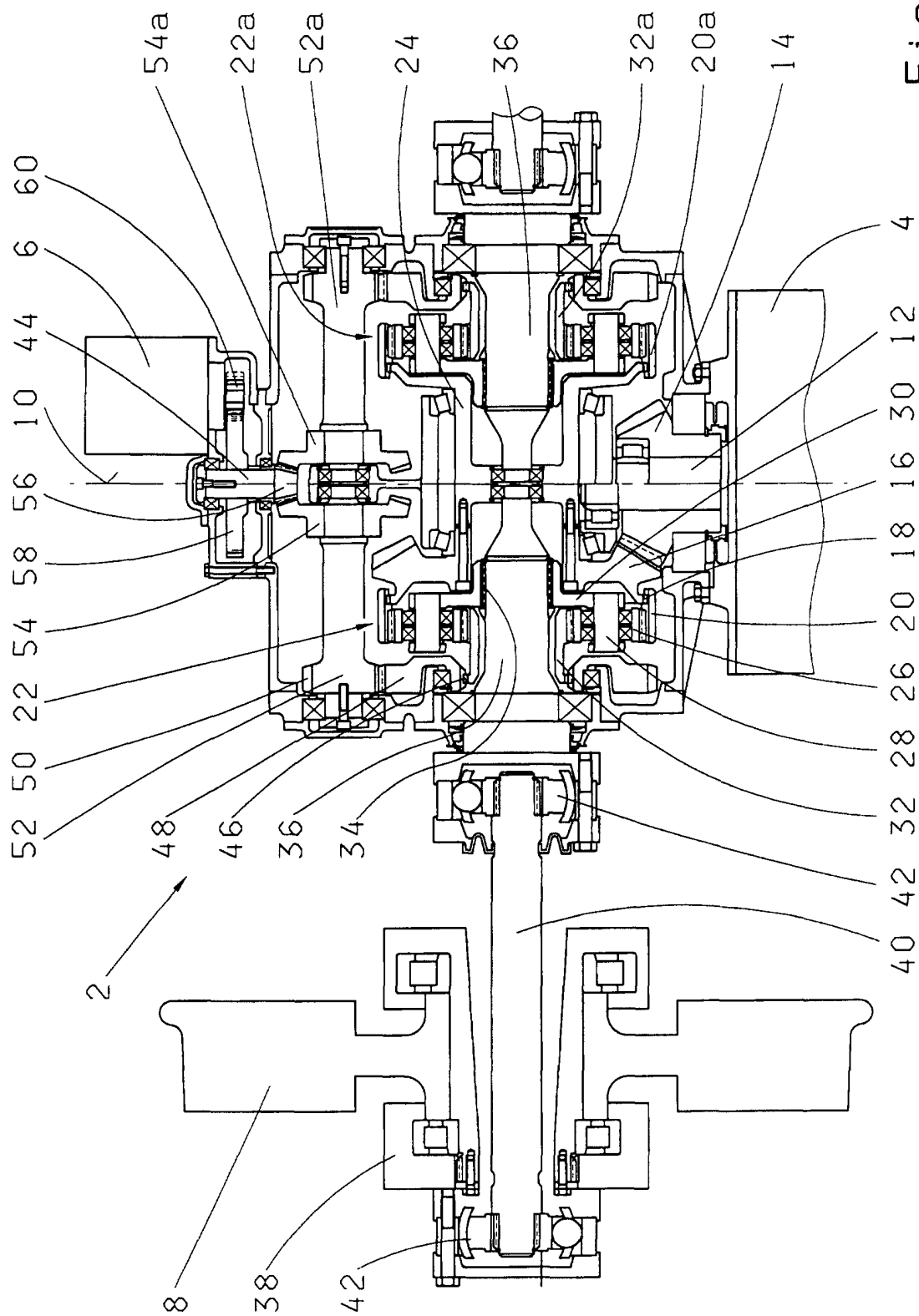


Fig. 1

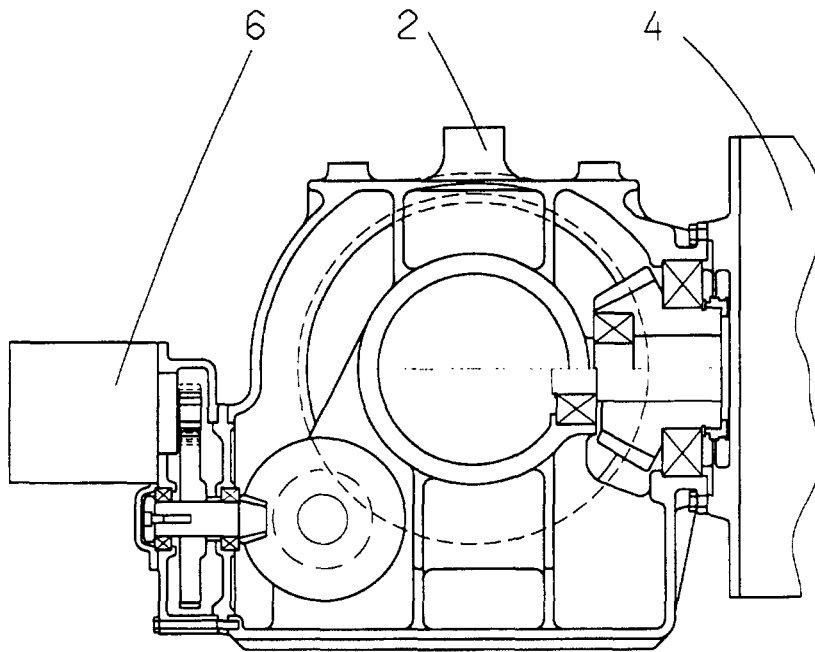


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 4748

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 965 511 A (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT) 22. Dezember 1999 (1999-12-22)	1,2,6,7, 10-12	B61C15/14
Y	* Zusammenfassung; Abbildung 2 *	13	B61F3/16
Y,D	EP 0 770 533 A (LINKE HOFMANN BUSCH GES MIT BE) 2. Mai 1997 (1997-05-02)	13	B61F5/38
	* Abbildung 7 *		F16H48/30
	---		B62D11/16
A	DE 38 11 409 A (GEGGERLE SIGMUND) 26. Oktober 1989 (1989-10-26)	1	
	* Zusammenfassung *		
A	EP 0 936 125 A (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT) 18. August 1999 (1999-08-18)	1	
	* Abbildung 1 *		
A	US 5 275 248 A (FINCH JAMES A ET AL) 4. Januar 1994 (1994-01-04)	1	
	* Zusammenfassung; Abbildung 2A *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B61C B61F F16H B62D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	13. November 2001	Ferranti, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 01 12 4748

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

13-11-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0965511 A	22-12-1999	DE 19823980 A1 EP 0965511 A2	09-12-1999 22-12-1999
EP 0770533 A	02-05-1997	DE 19540089 A1 AT 192985 T DE 59605232 D1 DK 770533 T3 EP 0770533 A1 ES 2148657 T3 PT 770533 T	30-04-1997 15-06-2000 21-06-2000 02-10-2000 02-05-1997 16-10-2000 30-11-2000
DE 3811409 A	26-10-1989	DE 3740140 A1 DE 3811409 A1 DE 3811398 A1 DE 3812296 A1	08-06-1989 26-10-1989 26-10-1989 02-11-1989
EP 0936125 A	18-08-1999	DE 19805268 C1 EP 0936125 A2	12-08-1999 18-08-1999
US 5275248 A	04-01-1994	KEINE	

EPO FORM P0461

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