

(19)



(11)

EP 3 072 771 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.09.2016 Patentblatt 2016/39

(51) Int Cl.:
B61F 3/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15000912.4**

(22) Anmeldetag: **27.03.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **Henschel GmbH**
34127 Kassel (DE)

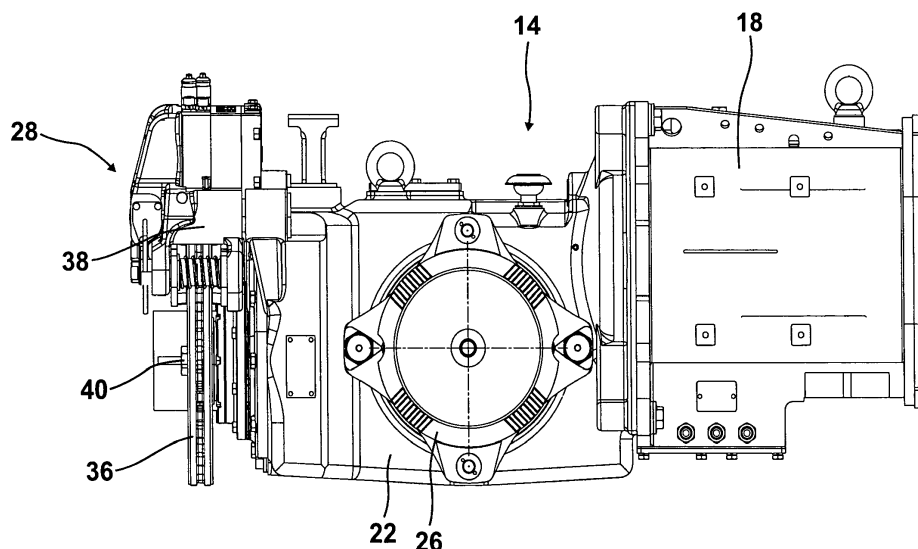
(72) Erfinder: **Zok, Reinhold**
47509 Rheurdt (DE)

(74) Vertreter: **Walther, Walther & Hinz GbR**
Heimradstrasse 2
34130 Kassel (DE)

(54) **Voll abgefederter Einzelradantrieb eines Niederflerschienenfahrzeuges**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein voll abgefederter Einzelradantrieb eines Niederflerschienenfahrzeuges, insbesondere zur Personenbeförderung, mit einem auf einer Schiene geführten Rad (16), mit einer Bremsvorrichtung (28) für dieses Rad (16) und mit einem auf das Rad (16) wirkenden Antriebsstrang (14), wobei der Antriebsstrang (14) einen elektromechanischen Antriebsmotor (18) und ein Getriebe (22) mit integrierter Radlagerung (24), sowie eine vom Antriebsmotor (18) auf das Getriebe (22) wirkende Antriebswelle (20) und eine vom Getriebe (22) auf die Radlagerung (24) wirken-

de Getriebewelle (34) umfasst und wobei der Antriebsstrang (14) und die Bremsvorrichtung (28) auf einer Radaußenseite angeordnet sind. Eine Antriebsvorrichtung zu schaffen, die eine großer Motorleistung erlaubt und die gleichzeitig eine hohe Bodenfreiheit besitzt oder die bei gleicher Motorleistung eine erhöhte Bodenfreiheit besitzt, wird dadurch erreicht, dass die Bremsvorrichtung (28) außerhalb des Antriebsstranges (14) vorgesehen ist und dass die Bremsvorrichtung (28) an der Getriebewelle (34) oder an der Antriebswelle (20) angreift.

**Fig. 2****EP 3 072 771 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen vollabgefederten Einzelradantrieb eines Niederflurschienenfahrzeuges gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei Niederflur-Schienenfahrzeugen ist der Antrieb regelmäßig außen am Antriebsrad angebracht. Weil aber bei Schienenfahrzeugen eine bestimmte Breite nicht überschritten werden darf, ist der vorhandene Platz für den Antrieb begrenzt. Dies hat zur Folge, dass die Leistung des Antriebes ebenfalls begrenzt ist, weil für einen größeren Elektromotor und eine dementsprechend größere Bremsvorrichtung kein Platz ist. Dabei ist zu berücksichtigen, dass auch bei Niederflur-Schienenfahrzeugen eine größtmögliche Bodenfreiheit angestrebt wird, damit Bodenwellen, eventuell vorhandene Schneeanhäufungen oder dergleichen zuverlässig überfahren werden können.

[0003] Aus der EP 0 698 540 B1 ist ein Antrieb für ein Niederflur-Schienenfahrzeug bekannt, bei dem ein elektromechanischer Antrieb über eine Antriebswelle auf ein Winkelgetriebe mit einem Kegelrad wirkt, und wobei zwischen dem Kegelrad und dem Rad eine als Keilpaketkupplung ausgeführte kardanische Doppelkupplung vorgesehen ist. Zwischen dem elektromechanischen Antrieb und dem Winkelgetriebe ist an der Antriebswelle eine Bremsvorrichtung vorgesehen. Diese Bremsvorrichtung und der Elektroantrieb sind innerhalb eines Gehäuses zwischen den angetriebenen Rädern angeordnet. Damit das Niederflur-Schienenfahrzeug eine für den Betrieb ausreichende Bodenfreiheit aufweist, können der Antriebsmotor und die Bremsvorrichtung nur einen geringen Durchmesser aufweisen. Der aus der EP 0 698 540 B1 bekannte Antrieb mit seiner begrenzten Antriebsleistung ist im innerstädtischen Betrieb auf ebenen Strecken und bei gut ausgebauten Schienenwegen mit nur geringen Bodenwellen und bei nur wenig Schnee verwendbar.

[0004] Um dem Wunsch nach größeren Zügen gerecht zu werden oder damit die Niederflur-Schienenfahrzeuge auch auf Steigungstrecken einsetzbar sind, wird eine größere Motorleistung benötigt, wobei zwangsläufig der Antriebsmotor und die Bremsvorrichtung größer ausgebildet werden müssen. Mit dem aus der EP 0 698 540 B1 bekannten Antrieb ist dies aber nicht möglich, weil dann die für den Betrieb erforderliche Bodenfreiheit nicht mehr realisiert werden kann.

[0005] Andererseits ist es aber auch nicht möglich, bei gleicher Antriebs- und Bremsleistung die Bodenfreiheit zu vergrößern, damit das Niederflur-Schienenfahrzeug auch auf schlecht ausgebauten Strecken mit großen Bodenwellen und/oder bei großen Schneemengen eingesetzt werden kann.

[0006] Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Antriebsvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine größere Motorleistung bei gleichzeitig hoher Bodenfreiheit erlaubt, bzw. die bei gleicher Motorleistung eine erhöhte

Bodenfreiheit besitzt.

[0007] Als technische Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß eine Antriebsvorrichtung der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Vorteilhafte Weiterbildungen dieser Antriebsvorrichtung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0008] Eine nach dieser technischen Lehre ausgebildete Antriebsvorrichtung hat den Vorteil, dass die Anbringung der Bremsvorrichtung außerhalb des Antriebsstranges den Einsatz einer größeren Brems Scheibe erlaubt, weil außerhalb des Gehäuses des Getriebes mehr Platz zur Verfügung steht, was letztendlich zu einer höheren Bremsleistung führt.

[0009] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass eine außerhalb des Getriebes/Antriebsstranges angeordnete Brems Scheibe besser belüftet wird, weil ein einfacherer Luftaustausch als innerhalb des Getriebes/Antriebsstranges vorliegt. Dies führt bei gleicher Größe der Brems Scheibe zu einer verbesserten Bremsleistung oder bei gleicher Bremsleistung zu einer kleineren Brems Scheibe, was zu einer erhöhten Bodenfreiheit führt.

[0010] Noch ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die außen liegende Bremsvorrichtung besser zugänglich ist, so dass Wartungs- oder Reparaturarbeiten einfacher ausgeführt werden können.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform sind sowohl der Bremsattel, als auch die Brems Scheibe am Antriebsstrang, insbesondere am Getriebe gehalten. Dies hat den Vorteil, dass zwischen dem Bremsattel und der Brems Scheibe keine Relativbewegung stattfindet mit der Folge, dass die gesamte Fläche der Brems Scheibe genutzt werden kann. Dies wiederum ermöglicht bei gleicher Bremswirkung den Einsatz einer kleineren Brems Scheibe und führt zu einer kompakteren Bauweise der Antriebsvorrichtung, wobei die Breite der Antriebsvorrichtung reduziert und die Bodenfreiheit vergrößert ist.

[0012] Die Befestigung der Brems Scheibe an der Getriebewelle mittels einer Stirnverzahnung und/oder einer zentralen Schraube erleichtert die Montage und die Demontage der Brems Scheibe, was zu einer weiteren Reduzierung der Wartungs- und Reparaturkosten beiträgt.

[0013] In einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform ist das Getriebe zweistufig ausgeführt, wobei zwischen der ersten und der zweiten Stufe eine Getriebewelle vorgesehen ist. Diese Getriebewelle ist vorzugsweise als Kegelritzelwelle ausgeführt. Mit dieser zweistufigen Ausführung des Getriebes, insbesondere wenn ein Stirnrad und ein Kegelrad eingesetzt wird, kann eine kompaktere Bauweise der Antriebsvorrichtung realisiert werden.

[0014] Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung ergeben sich aus der beigefügten Zeichnung und den nachstehend beschriebenen Ausführungsformen. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter ausgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln oder in beliebigen Kombinationen

miteinander verwendet werden. Die erwähnten Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivisch dargestellte Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Einzelradantriebes eines Niederflur-Schienenfahrzeuges;
 Fig. 2 eine vergrößerte Detailansicht des Antriebsstranges des Einzelradantriebes gemäß Fig. 1;
 Fig. 3 eine teilweise geschnitten dargestellte Detailansicht des Antriebsstranges gemäß Fig. 2, jedoch ohne den Bremssattel.

[0015] Die Figs. 1 bis 3 zeigen in schematischer Weise einen Teil voll abgefederten Einzelantrieb eines Niederflur-Schienenfahrzeuges mit einem schematisch angedeuteten Chassis 10, welches auf einem Drehgestell 12 gehalten ist. An dem Drehgestell 12 ist ein Antriebsstrang 14 gehalten, welcher eine auf einer hier nicht dargestellten Schiene laufendes Antriebsrad 16 antreibt. Der Antriebsstrang 14 selbst umfasst insbesondere einen elektromechanischen Antrieb 18, eine Antriebswelle 20, ein Getriebe 22, eine Kupplung 24, einen Radadapter 26 und eine Bremsvorrichtung 28.

[0016] In Fig. 3 ist der elektromechanische Antrieb 18 nur angedeutet, der die Antriebswelle 20, antreibt. Dabei ist zwischen dem elektromechanischen Antrieb 18 und der Antriebswelle 20 eine Stahl-Membrankupplung 30 vorgesehen, um etwaige relative Bewegungen zwischen dem elektromechanischen Antrieb 18 und dem Getriebe 22 auszugleichen.

[0017] Abtriebseitig ist die Antriebswelle 20 mit einem Stirnrad 32 versehen, welches mit einer Kegelritzelwelle 34 in Wirkverbindung steht. Abtriebseitig ist die Kegelritzelwelle 34 als Kegelrad 35 ausgeführt und steht in Wirkverbindung mit einer entsprechend ausgebildeten, hier nicht näher dargestellten Getriebehohlwelle.

[0018] Zur Reduzierung der Baugröße des Antriebsstranges 14 trägt auch der Umstand bei, dass die gesamte Bremsvorrichtung 28 außerhalb des Getriebes 22 angeordnet ist. Diese Bremsvorrichtung 28 umfasst unter anderem eine Bremsscheibe 36 und einen Bremssattel 38. Dabei sind sowohl die Bremsscheibe 36 als auch der Bremssattel 38 direkt am Getriebe 22 befestigt, wobei die Bremsscheibe 36 über eine zentrale Schraube 40 an einem dem Kegelrad 35 gegenüberliegenden Ende der Kegelritzelwelle 34 befestigt ist. Zusätzlich ist zwischen der Bremsscheibe 36 und dem stirnseitigen Ende der Kegelritzelwelle 34 eine Stirnverzahnung 42 vorgesehen, um eine gute Kraftübertragung von der Bremsscheibe 36 auf die Kegelritzelwelle 34 zu ermöglichen. Über die zentrale Schraube 42 kann die freiliegende Bremsscheibe 36 in einfacher Weise montiert und demontiert werden, was die Wartungskosten reduziert.

[0019] Durch die Anordnung sowohl der Bremsscheibe 36, als auch des Bremssattels 38 direkt am Getriebe 22 wird eine Relativbewegung zwischen der Brems-

scheibe 36 und dem Bremssattel 38 vermieden, so dass die gesamte Fläche der Bremsscheibe 36 zum Bremsen benutzt werden kann. Dies wiederum ermöglicht eine kleinere Bauweise. So wird sowohl der Breite der gesamten Antriebsvorrichtung verringert und als auch deren Bodenfreiheit vergrößert.

[0020] Gleichzeitig wird die außen liegende Bremsscheibe besser belüftet und damit besser gekühlt, so dass die Bremswirkung verbessert wird. Auch dies ermöglicht den Einsatz einer kleineren Bremsscheibe 36 und führt ebenfalls zu einer kompakten Bauweise der Antriebsvorrichtung 14.

15 Patentansprüche

1. Voll abgefederter Einzelradantrieb eines Niederflur-schienenfahrzeuges, insbesondere zur Personenbeförderung, mit einem auf einer Schiene geführten Rad (16), mit einer Bremsvorrichtung (28) für dieses Rad (16) und mit einem auf das Rad (16) wirkenden Antriebsstrang (14), wobei der Antriebsstrang (14) einen elektromechanischen Antriebsmotor (18) und ein Getriebe (22) mit integrierter Radlagerung (24), sowie eine vom Antriebsmotor (18) auf das Getriebe (22) wirkende Antriebswelle (20) und eine vom Getriebe (22) auf die Radlagerung (24) wirkende Getriebewelle (34) umfasst und wobei der Antriebsstrang (14) und die Bremsvorrichtung (28) auf einer Radaußenseite angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bremsvorrichtung (28) außerhalb des Antriebsstranges (14) vorgesehen ist und dass die Bremsvorrichtung (28) an der Getriebewelle (34) oder an der Antriebswelle (20) angreift.

2. Einzelradantrieb nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bremsvorrichtung (28) eine Bremsscheibe (36) und einen die Bremsscheibe teilweise umgreifenden Bremssattel (38) umfasst und dass sowohl die Bremsscheibe (36), als auch der Bremssattel (38) am Antriebsstrang (14) gehalten sind.

3. Einzelradantrieb nach Ansprüchen 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass sowohl die Bremsscheibe (36), als auch der Bremssattel (38) an einem Gehäuse des Getriebes (22) gehalten sind.

4. Einzelradantrieb nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bremsvorrichtung (28) eine Bremsscheibe (36) aufweist, welche an einer Stirnseite der Getriebewelle (34) angreift ist.

5. Einzelradantrieb nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Bremsscheibe (36) über eine Stirnverzahnung (42) an der Stirnseite der Getriebewelle (34) angreift.

5

6. Einzelradantrieb nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Bremsscheibe (36) über eine einzige, zentrale Schraube (40) an der Stirnseite der Getriebewelle (34) gehalten ist.

10

7. Einzelradantrieb nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Antriebswelle (20) und die Getriebewelle (34) coaxial angeordnet sind.

15

8. Einzelradantrieb nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

20

dass das Getriebe (22) zweistufig ausgeführt ist, wobei die Getriebewelle (34) zwischen einer ersten Getriebestufe und einer zweiten Getriebestufe angeordnet ist.

25

30

35

40

45

50

55

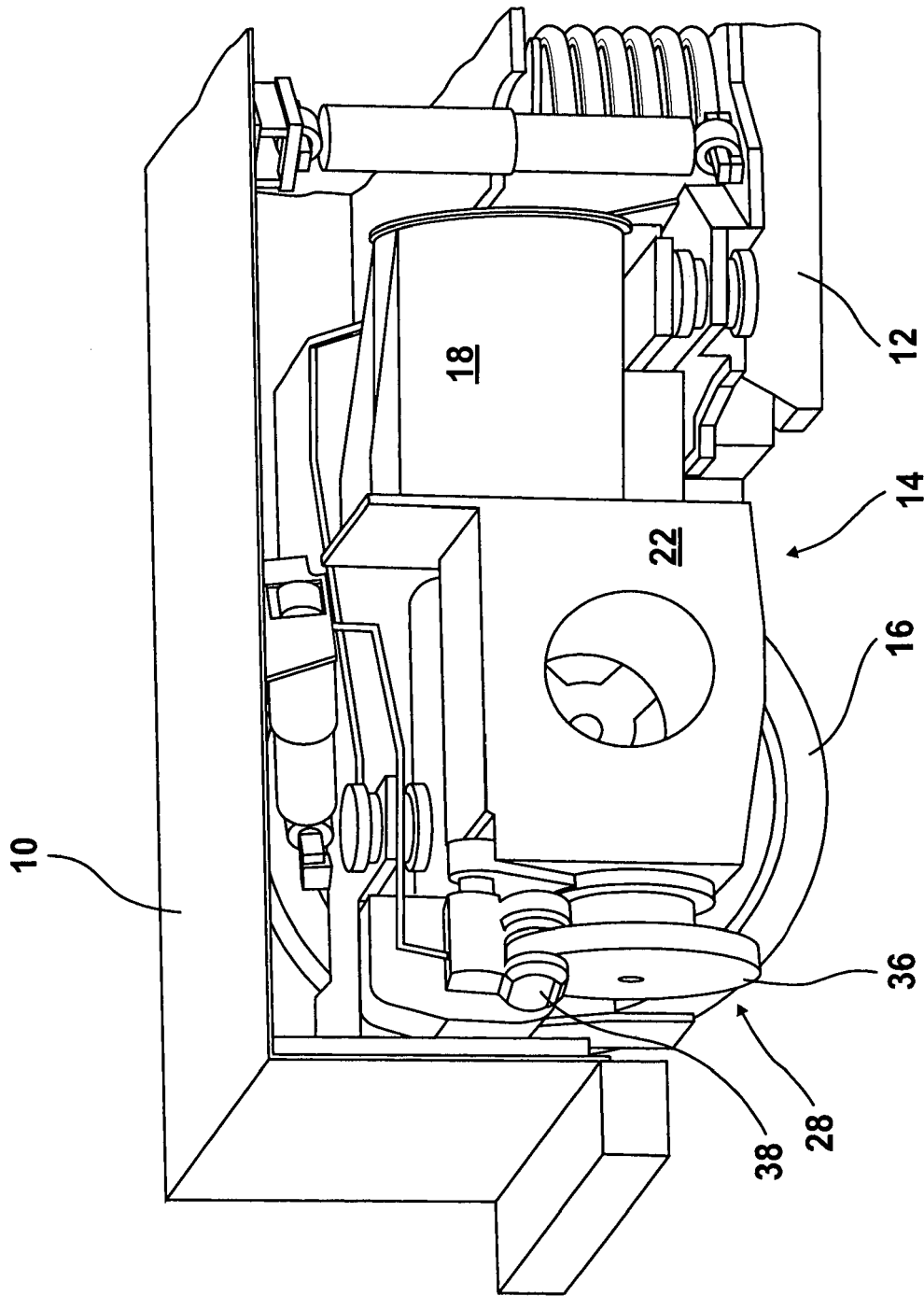


Fig. 1

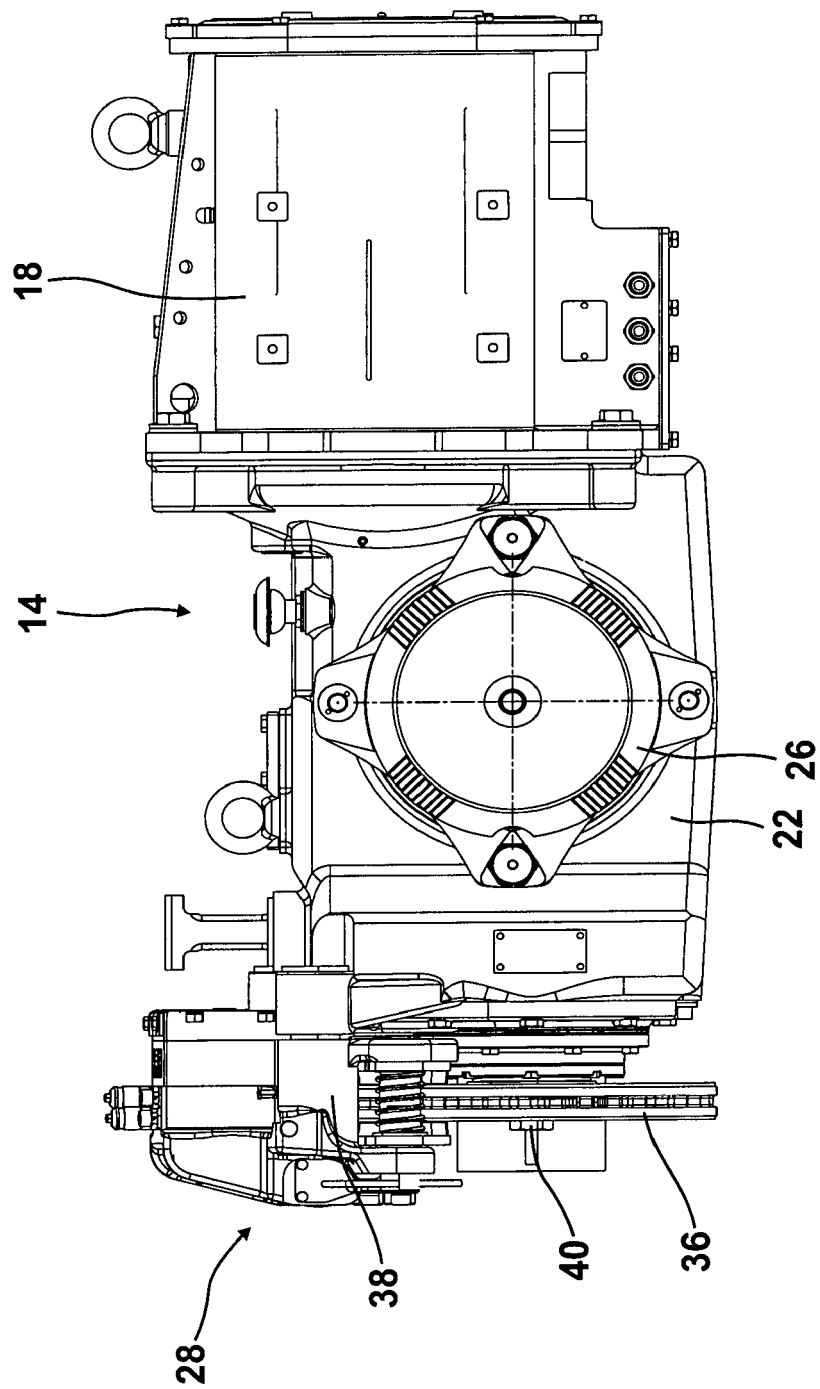


Fig. 2

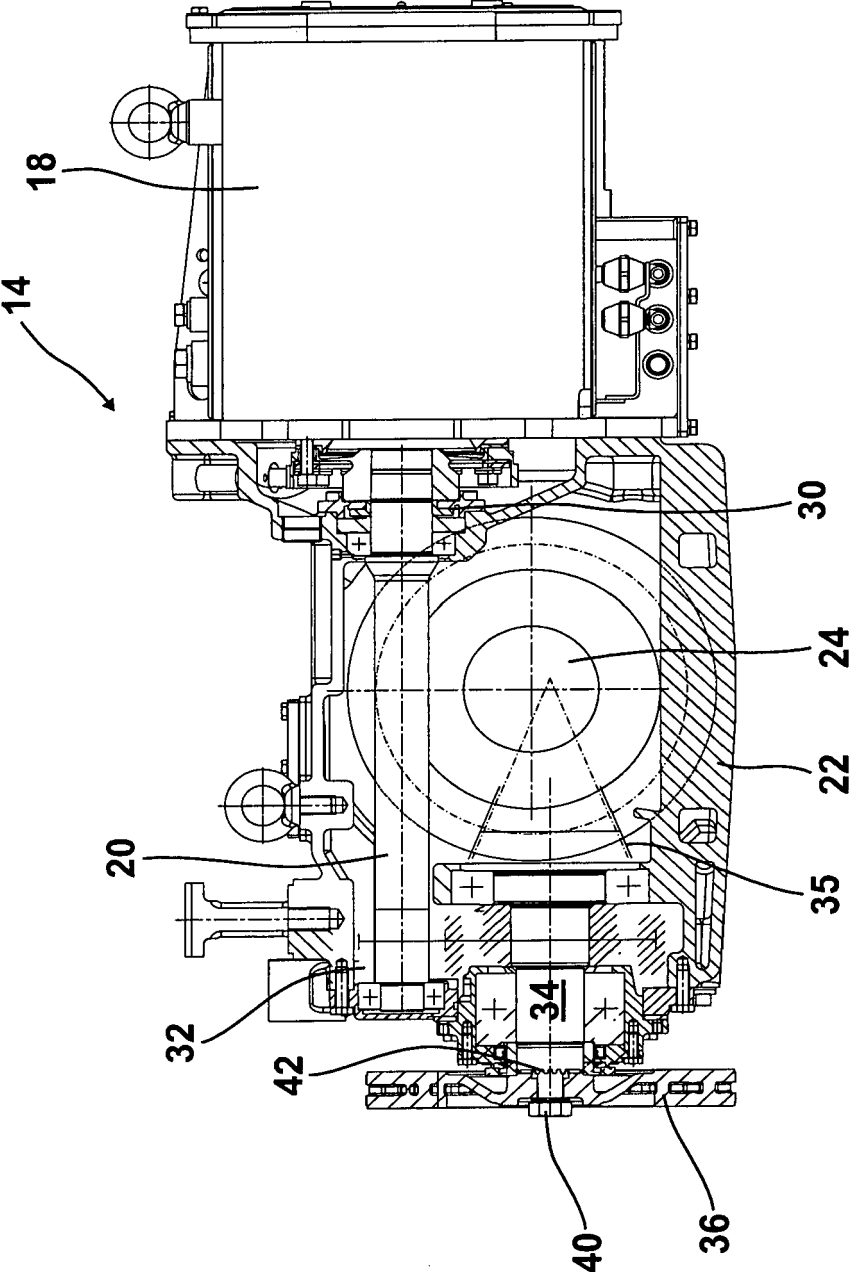


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 00 0912

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 35 38 513 A1 (SCHEUCKEN HEINRICH; GIROD HANS J; KORN GERHARD) 7. Mai 1987 (1987-05-07) * Absatz [1.02]; Abbildung 8 *	1	INV. B61F3/16
A	CH 279 157 A (PASCHETTO ALBERTO [IT]; CICOGLA JACOPO CANDEO [IT]) 15. November 1951 (1951-11-15) * Abbildung 2 *	1	
X	EP 0 448 147 A2 (FI RE MA SYSTEM S P A [IT]) 25. September 1991 (1991-09-25) * Abbildungen 1, 3 *	1-8	
X	EP 1 884 433 A1 (ANSALDOBREDA SPA [IT]) 6. Februar 2008 (2008-02-06) * Abbildung 3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Oktober 2015	Prüfer Lorandi, Lorenzo
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 : mündliche 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 03.92 (P04C03)

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

EP 15 00 0912

5 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.

15-10-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3538513 A1	07-05-1987	AT 62190 T	15-04-1991
		DE 3538513 A1	07-05-1987
		DE 3769133 D1	08-05-1991
		EP 0288589 A1	02-11-1988
CH 279157 A	15-11-1951	KEINE	
EP 0448147 A2	25-09-1991	EP 0448147 A2	25-09-1991
		IT 9020800 U1	14-09-1991
		US 5119736 A	09-06-1992
EP 1884433 A1	06-02-2008	EP 1884433 A1	06-02-2008
		EP 2054285 A1	06-05-2009
		WO 2008015282 A1	07-02-2008

EPO FORM P0461

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

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 [0003] [0004]