

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Juni 2010 (24.06.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/069729 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16H 48/22 (2006.01) B60K 17/16 (2006.01)
F16H 48/10 (2006.01) B60K 23/04 (2006.01)
F16H 48/30 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/065837

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. November 2009 (25.11.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 063 596.0
18. Dezember 2008 (18.12.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): SCHAEFFLER KG [DE/DE]; Industriestraße
1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BIERMANN, Thors-
ten [DE/DE]; Schlehenweg 11, 96172 Mühlhausen (DE).
HÖHN, Bernd-Robert [DE/DE]; Teutonenstraße 19,

81925 München (DE). KURTH, Franz [DE/DE]; Haupt-
straße 64, 85737 Ismaning (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DIFFERENTIAL GEARING HAVING CONTROLLABLE INTERLOCK

(54) Bezeichnung : DIFFERENZIALGETRIEBE MIT REGELBARER SPERRE

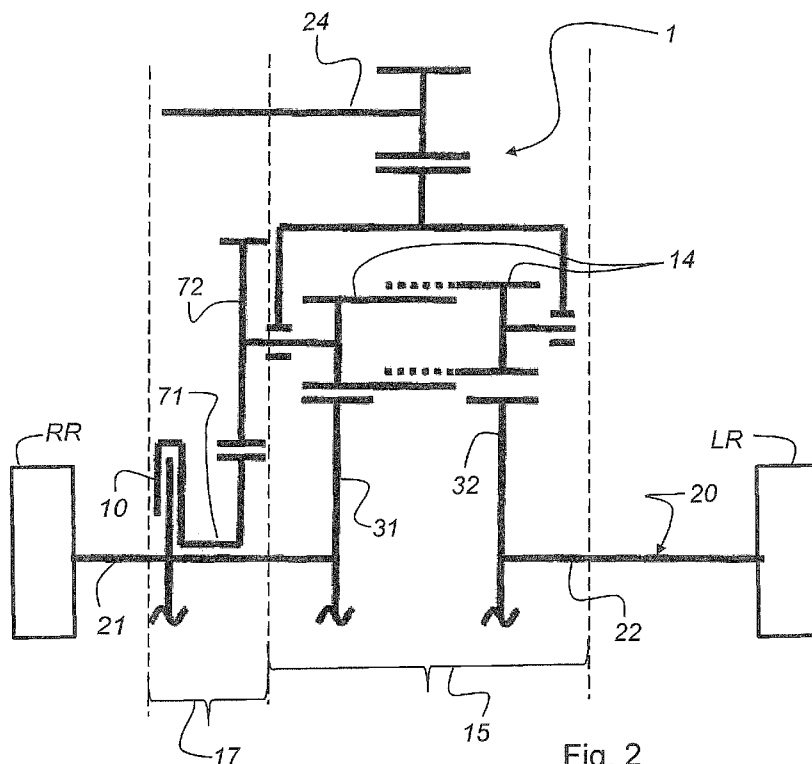


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a differential gearing (1) having a controllable interlock, wherein the differential gearing (1) is installed in a drive axle (20) comprising a first axle part (21) and a second axle part (22). An interlock clutch (10) interacts with the first axle part (22) or the second axle part (22). The differential gearing (1) comprises a differential unit (3) and the interlock clutch (10).

(57) Zusammenfassung: Es ist ein Differenzialgetriebe (1) mit regelbarer Sperre offenbart, wobei das Differenzialgetriebe (1) in eine aus einem ersten Achsteil (21) und einem zweiten Achsteil (22) bestehende Antriebsachse (20) eingebaut ist. Mit dem ersten Achsteil (22) oder dem zweiten Achsteil (22) wirkt eine Sperrenkupplung (10) zusammen. Das Differenzialgetriebe (1) ist aus einer Differenzialeinheit (3) und der Sperrenkupplung (10) aufgebaut.



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Bezeichnung der Erfindung

Differenzialgetriebe mit regelbarer Sperre

5

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

- 10 Die Erfindung betrifft ein Differenzialgetriebe mit regelbarer Sperre. Dabei ist das Differenzialgetriebe in eine aus einem ersten Achsteil und einem zweiten Achsteil bestehende Antriebsachse eingebaut. Mit dem ersten Achsteil oder dem zweiten Achsteil wirkt eine Sperrenkupplung zusammen.

15

Hintergrund der Erfindung

- Die deutsche Patentanmeldung DE 10 2005 007 650 A1 offenbart ein Differenzialgetriebe eines Fahrzeugs. Das Differenzialgetriebe wird dazu verwendet, um ein Antriebsmoment in Fahrzeugquerrichtung zwischen zwei Rädern einer antreibenden Fahrzeugquerachse zu verteilen. Das Antriebsmoment einer Ge-
triebeeingangswelle wird mit einem vordefinierten Verteilungsgrad zwischen
20 zwei jeweils mit der Getriebeeingangswelle wirkverbundenen Getriebeausgangswellen verteilt. Die Getriebeausgangswellen stehen jeweils mit einem der Räder einer Fahrzeugquerachse in Wirkverbindung. Die Getriebeausgangswel-
25 len sind über eine Getriebeeinrichtung miteinander verbunden. Des Weiteren ist die Getriebeeinrichtung derart mit einer ein Drehmoment erzeugenden Antriebswelle verbunden, dass der vordefinierte Verteilungsgrad in Abhängigkeit des Drehmoments der Antriebswelle veränderbar ist.
- 30 Die deutsche Offenlegungsschrift DE 10 2004 002 195 A1 offenbart ein Verteilergetriebe mit einer Antriebsmaschine, die mit einer Antriebswelle und zwei Abtriebswellen versehen ist. Zwischen der Antriebswelle und einer der Abtriebswellen ist jeweils ein Schaltelement mit stufenlos variierbarer Übertra-

gungsfähigkeit angeordnet. Ein Verteilungsgrad des Antriebsmoments der Antriebsmaschine ist zwischen den beiden Abtriebswellen in Abhängigkeit der jeweils steuer- und regelbaren Übertragungsfähigkeiten der Schaltelemente einstellbar. Bei dem Kraftschluss zwischen der Abtriebswelle und der beiden

5 Abtriebswellen ist derart wenigstens ein Verteilerradsatz mit definierter Übersetzung angeordnet. Das Antriebsmoment ist bei Wirkung des ersten Schaltelements mit einer Übertragungsfähigkeit, bei der über das erste Schaltelement im Wesentlichen kein Drehmoment geführt ist, und im synchronen Zustand des zweiten Schaltelements mit einem mit der Übersetzung des Verteilerradsatzes

10 korrespondierenden Grundverteilungsgrad zwischen den beiden Abtriebswellen verteilbar.

Die deutsche Offenlegungsschrift DE 10 2004 002 187 A1 offenbart ein Getriebe zum Verteilen eines Antriebsmoments auf wenigstens zwei Abtriebswellen

15 mit mindestens zwei wenigstens dreiwelligen Differenzialen. Zwischen einer dritten Welle des zweiten Differenzials und der zweiten Welle des ersten Differenzials sowie zwischen der zweiten Welle und der dritten Welle des zweiten Differenzials ist jeweils ein reibschlüssiges Schaltelement angeordnet, dessen Übertragungsfähigkeit jeweils über eine Aktuatorik einstellbar ist. Das Antriebsmoment ist zwischen den beiden Abtriebswellen in Abhängigkeit der ein-

20 gestellten Übertragungsfähigkeiten der Kupplung verteilbar. Dazu sind die Übertragungsfähigkeiten der beiden Schaltelemente zwischen einem unteren Grenzwert, bei dem im Wesentlichen kein Drehmoment um die Schaltelemente übertragen wird, und einem oberen Grenzwert, der einem synchronen Zustand

25 der Schaltelemente entspricht und bei dem ein an einem Schaltelement anliegendes Drehmoment vollständig wenigstens annähernd verlustfrei übertragen wird, variierbar.

Diese Sperrdifferenziale werden z. B. im Porsche Cayenne, VW Tuareg oder

30 Ferrari F 430 eingesetzt. Die Sperrdifferenziale finden im PKW oder LKW v. a. zur Erhöhung der Traktion Anwendung. Sowohl im Off-Road-Bereich wie auch auf der Straße dienen Sperren in Differenzialen dazu, den eigentlichen Drehzahlausgleich zwischen den Rädern zu behindern und das übertragbare Dreh-

moment einer Achse auszuschöpfen. Geregelte Sperren, die in den meisten Ausführungen als Kupplungen ausgebildet sind, weisen in häufigen konventionellen Differenzialen Übersetzungsbedingt meist eine nur geringe Sperrwirkung auf. Umgekehrt müssen verhältnismäßig große Kupplungspakete verwendet
5 werden, um die gewünschte Sperrwirkung erzeugen zu können.

Aufgabe der gegenwärtigen Erfindung ist es, ein Differenzialgetriebe zu schaffen, welches eine einfache Konstruktion aufweist und dabei trotzdem eine hohe Verstärkungswirkung der regelbaren Kupplung bzgl. der Sperrwirkung besitzt.
10 Hinzu kommt, dass das Differenzialgetriebe gemäß der Erfindung eine kompakte Bauweise aufweisen soll.

Aufgrund der Erfindung ergibt sich aus der Kombination von Kupplungen mit neuartigen Differenzialen, ggf. auch über weitere Planetengetriebe, die Möglichkeit der Erzeugung von Sperrwerten mit kleinen Drehmomenten an der
15 Kupplung. Dies wird v. a. dadurch erreicht, dass man eine geeignete Kopplung der Wellen des Differenzials über diese Kupplung herstellt. Ebenso ist es erfindungsgemäß bedingt, dass man bei dem Aufbau der neuartigen Differenzialgetriebe möglichst wenige Teile verwendet. Insbesondere wird ein Augenmerk
20 darauf gelegt, möglichst wenige Sonderbauteile, wie z. B. Planetenträger, zu verwenden.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass das Differenzialgetriebe aus einer Differenzialeinheit und der Sperrenkupplung aufgebaut ist. In einer ersten
25 Ausführungsform besteht die Differenzialeinheit aus einem Stirnraddifferenzial, das einen Planetenträger mit Doppelplanetenpaar umfasst. Die Differenzialeinheit ist um eine Überlagerungseinheit ergänzt.

Die Planetenlagerung der Überlagerungsstufe ist rotativ fest im Gehäuse verankert. Ebenso ist es möglich, dass die Überlagerungseinheit mit einem Planeten eines der Planetenpaare verbunden ist., bzw. der Planet der Überlagerungsstufe einteilig mit dem Ausgleichsrad des Differenzials verbunden ist.
30

Die Sperrenkupplung wirkt auf die Überlagerungseinheit. Die Differenzialeinheit besitzt eine erste Sonne und eine zweite Sonne. Die erste Sonne ist dabei mit dem ersten Achsteil und die zweite Sonne mit dem zweiten Achsteil verbunden.

5

Die erste Sonne des Stirnraddifferenzials ist mit dem ersten Achsteil verbunden. Ein Hohlrad der Überlagerungseinheit ist ebenfalls mit dem ersten Achsteil verbunden. Eine zweite Sonne ist mit dem zweiten Achsteil verbunden.

- 10 Durch diese erfindungsgemäße Kombination eines Stirnraddifferenzials mit einem Überlagerungsgetriebe und einer Sperrenkupplung erreicht man ein erhöhtes Sperrmoment an den Rädern, die auf den jeweiligen Achsen sitzen. In einer ersten Ausführungsform wird die Kombination mit einem weiteren Planetengetriebe eingesetzt. Das Planetengetriebe besitzt jedoch einen gemeinsa-
- 15 men Planetenträger mit dem Differenzial. In der anderen Ausführungsform wählt man die Stufung eines Differenzialplaneten und ein weiteres Sonnenrad. Der Verstärkungsgrad der Kupplung bzgl. der Sperrwirkung beträgt bei diesen Konzepten ungefähr das Dreifache. Dies bedeutet, dass man mit 100 Nm an der Kupplung etwa mit 300 Nm ein Sperrmoment an den Rädern erzeugen kann.
- 20

- In einer weiteren Ausführungsform ist eine Differenzialeinheit als ein Stirnraddifferenzial ausgebildet, bei dem eine erste Sonne mit der ersten Achse verbunden ist. Die Differenzialeinheit umfasst einen bestimmten Planeten, der
- 25 zum einen mit einem Hohlrad und zum anderen mit einer weiteren Sonne kämmt.

- Die Sperrenkupplung ist bei dieser Ausführungsform zwischen der weiteren Sonne und dem Hohlrad eingefügt. Der Antrieb erfolgt bei dieser Ausführungs-
- 30 form über den Planetenträger. Der Abtrieb erfolgt über das Hohlrad und eine Sonne. Das Differenzialgetriebe enthält ferner, wie bereits oben erwähnt, einen gestuften Planeten, mit dessen großem Rad eine weitere Sonne kämmt. Zwischen dieser Sonne und der Hohlradwelle ist die Sperrenkupplung eingefügt.

Mit dieser Anordnung lässt sich ebenso ein Verstärkungsgrad von ca. 3 bis 4 erzielen.

5 In einer weiteren Ausführungsform besteht das Differenzialgetriebe aus einem ersten Planetengetriebe und einem zweiten Planetengetriebe. Das erste Planetengetriebe umfasst eine erste Sonne, einen ersten Planeten und ein erstes Hohlrad. Das zweite Planetengetriebe umfasst eine zweite Sonne, einen zweiten Planeten und ein zweites Hohlrad.

10 Die Sperrenkupplung ist mit dem ersten Hohlrad verbunden, wobei die Sperrenkupplung auf eine zwischen der ersten Achse und der zweiten Achse angeordnete Zwischenachse wirkt. Die erste Sonne und die zweite Sonne sind auf der Zwischenachse angebracht.

15 Bei dieser Ausführungsform werden, wie bereits oben erwähnt, zwei Planetengetriebe der Bauart Sonne – Planet – Hohlrad derart miteinander gekoppelt, dass sich die gewünschte Differenzialfunktionalität ergibt. Keines der beiden Getriebe weist für sich die benötigte Übersetzung für ein Differenzial auf. Dies wird erst durch den geeigneten Zusammenschluss mehrerer Wellen erreicht.

20 Wie bereits oben erwähnt, werden die bei dieser Ausführungsform verwendeten beiden Sonnen an der Zwischenwelle angeschlossen. Diese Zwischenwelle dient als „Momentenwaage“ zwischen den beiden Teilgetrieben. Wird diese über eine regelbare Kupplung mit dem Hohlrad verbunden, kann eine große Verstärkungswirkung erzielt werden. Diese Verstärkungswirkung beträgt hier
25 ca. das Siebenfache, d. h. mit 100 Nm an der Kupplung werden 700 Nm als Sperrmoment bewirkt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das Differenzialgetriebe aus einem ersten Planetengetriebe und einem zweiten Planetengetriebe aufgebaut, wobei
30 das erste Planetengetriebe eine erste Sonne und einen ersten Planeten umfasst. Das zweite Planetengetriebe umfasst eine zweite Sonne und einen zweiten Planeten. Die erste Sonne ist mit der ersten Achse und die zweite Sonne mit der zweiten Achse verbunden.

Der erste Planet des ersten Planetengetriebes kämmt mit dem zweiten Planeten des zweiten Planetengetriebes. Es ist ein Steg vorgesehen, der dem ersten Planetengetriebe und dem zweiten Planetengetriebe gemein ist. Dieser Steg ist nach außen hin nicht angeschlossen. Der Steg ist mit der Sperrenkupplung verbunden, die auf der zweiten Achse sitzt.

Auch bei dieser Ausführungsform werden, wie bei der vorausgehenden Ausführungsform, zwei Planetengetriebe miteinander kombiniert. Der Antrieb erfolgt über ein Hohlrad und der Abtrieb auf die Räder wird durch zwei Sonnenräder bewerkstelligt. Ein Steg ist beiden Getrieben gemeinsam und nach außen hin nicht angeschlossen. Wird der Steg über die Sperrenkupplung mit einer der Sonnen verbunden, kann in etwa ein Verstärkungsgrad um den Faktor 3 erreicht werden.

15

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform des Differenzialgetriebes, bei der eine Überlagerungseinheit mit einem Bolzen eines der Planetenpaare kämmt.

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform des Differenzialgetriebes, bei der die Überlagerungseinheit mit einem Planeten eines der Planetenpaare verbunden ist.

Figur 3 zeigt eine weitere schematische Ausführungsform eines Differenzialgetriebes, bei der die Differenzialeinheit ein Stirnrad ist und wobei eine Sonne mit einer der Achsen verbunden ist.

Figur 4 zeigt eine weitere Ausführungsform des Differenzialgetriebes, welches aus einem ersten Planetengetriebe und einem zweiten Planetengetriebe aufgebaut ist.

Figur 5 zeigt zusätzlich eine Ausführungsform des Differenzialgetriebes, das ebenfalls aus einem ersten Planetengetriebe und einem zweiten Planetengetriebe aufgebaut ist, wobei beiden Getrieben ein Steg gemeinsam ist.

Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber in den einzelnen Figuren nur Bezugszeichen dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die erfindungsgemäße Vorrichtung ausgestaltet sein kann. Sie stellen keine abschließende Begrenzung der Erfindung dar.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Differenzialgetriebes 1 mit regelbarer Sperre. Das Differenzialgetriebe ist in eine aus einem ersten Achsteil 21 und einem zweiten Achsteil 22 bestehende Antriebsachse 20 eingebaut. Das Differenzialgetriebe 1 besteht aus einer Differenzialeinheit 3, die als ausgebildet ist. Die Differenzialeinheit 3 ist ferner mit einer Überlagerungseinheit 17 verbunden. Die Differenzialeinheit 3 besitzt eine erste Sonne 31, die mit der ersten Achse 21 verbunden ist. Ferner besitzt die Differenzialeinheit 3 eine zweite Sonne 32, die mit dem zweiten Achsteil 22 der Achse 20 verbunden ist. Über einen Antrieb 24 wird die Drehbewegung einer Antriebsmaschine (nicht dargestellt) auf den Planetenträger 12 übertragen. Der Planetenträger 12 umfasst ein Doppelplanetenpaar 14, das in geeigneter Weise mit der ersten Sonne 31 bzw. zweiten Sonne 32 zusammenwirkt. In der in Fig.1 dargestellten Ausführungsform sind die Wellen 16 und 26 des Doppelplanetenpaares 14 der Differenzialeinheit 3 drehfest mit dem Planetenträger 12 verbunden. Zwischen den Ausgleichs- bzw. Planetenrädern des Stirnraddifferenzial 15 und den Planeten der Überlagerungseinheit 17 besteht keine Verbindung. Die Überlagerungseinheit 17 umfasst ein Hohlrad 18, das ebenfalls mit dem ersten Achsteil 21 verbunden ist. Das Hohlrad 18 wirkt mit der Sperrenkupplung 10 zusammen.

Figur 2 zeigt eine im Vergleich zu Figur 1 eine etwas abgeänderte Ausführungsform des Differenzialgetriebes 1. Hier ist die Überlagerungseinheit 17 etwas anders ausgestaltet. Auch hier wirkt die Sperrenkupplung 10 auf die Überlagerungseinheit 17. Die Überlagerungseinheit 17 besitzt eine Sonne 71, die mit einem Zahnrad 72 kämmt, welches mit einem Planeten eines der Planetenpaare 14 fest verbunden ist. Auch hier ist die erste Sonne 31 mit dem ersten

Achsteil 21 und die zweite Sonne 32 mit dem zweiten Achsteil 22 verbunden. In den in Figur 1 und Figur 2 beschriebenen Ausführungsformen ist es möglich, den dreifachen Verstärkungsgrad der Kupplung bzgl. der Sperrwirkung zu erreichen.

5

Figur 3 zeigt eine dritte Ausführungsform des Differenzialgetriebes 1. Über einen Antrieb 24 wird das Stirnraddifferenzial 15 angetrieben. Eine erste Sonne 31 ist mit dem ersten Achsteil 21 verbunden. Mit dem zweiten Achsteil 22 ist ein Hohlrad 18 verbunden. Das Hohlrad 18 kämmt über einen gestuften Planeten 19 mit einer weiteren Sonne 32 und der ersten Sonne 31. Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform ist die Sperrenkupplung 10 zwischen dem Hohlrad 18 und der weiteren Sonne 32 vorgesehen.

Figur 4 zeigt eine weitere Ausführungsform eines möglichen Aufbaus eines Differenzialgetriebes 1. In der hier dargestellten Ausführungsform besteht das Differenzialgetriebe 1 aus einem ersten Planetengetriebe 41 und einem zweiten Planetengetriebe 42. Das erste Planetengetriebe 41 besitzt eine erste Sonne 31, die auf einer Zwischenachse 25 sitzt. Ferner besitzt das erste Planetengetriebe 41 einen ersten Planeten 43. Das zweite Planetengetriebe 42 umfasst eine zweite Sonne 32, die ebenfalls auf der Zwischenachse 25 sitzt. Zusätzlich zur zweiten Sonne 32 ist im zweiten Planetengetriebe 42 auch ein zweiter Planet 44 vorgesehen. Über ein Hohlrad 46 wird die Drehbewegung des Antriebs 24 in das zweite Planetengetriebe 42 geleitet. Die Sperrenkupplung 10 ist mit dem ersten Hohlrad 45 des ersten Planetengetriebes 41 verbunden. Die Sperrenkupplung wirkt auf die zwischen dem ersten Achsteil 21 und dem zweiten Achsteil 22 vorgesehene Zwischenachse 25.

Figur 5 zeigt eine weitere Ausführungsform des Differenzialgetriebes 1. Das Differenzialgetriebe 1 besteht aus einem ersten Planetengetriebe 41 und einem zweiten Planetengetriebe 42. Das erste Planetengetriebe 41 besteht aus einer ersten Sonne 31 und einem ersten Planeten 43. Ebenso besteht das zweite Planetengetriebe 42 aus einer zweiten Sonne 32 und einem zweiten Planeten 44. Die erste Sonne 31 ist mit dem ersten Achsteil 21 verbunden. Ebenso ist

die zweite Sonne 32 mit dem zweiten Achsteil 22 verbunden. Ferner sitzt auf dem zweiten Achsteil 22 die Sperrenkupplung 10. Das erste Planetengetriebe 41 und das zweite Planetengetriebe 42 sind dabei derart angeordnet, dass der erste Planet 43 des ersten Planetengetriebes 41 mit dem zweiten Planet 44 des zweiten Planetengetriebes 42 kämmt. Ein Steg 46 ist dem ersten Planetengetriebe 41 und dem zweiten Planetengetriebe 42 gemein. Somit ist das erste Planetengetriebe 41 und das zweite Planetengetriebe 42 nach außen hin durch den Steg 46 abgeschlossen. Der Steg 46 ist ebenfalls mit der Sperrenkupplung 10 verbunden, die, wie bereits erwähnt, auf dem zweiten Achsteil 22 angebracht ist.

Patentansprüche

1. Differenzialgetriebe (1) mit regelbarer Sperre, wobei das Differenzialgetriebe (1) in eine aus einem ersten Achsteil (21) und einem zweiten Achsteil (22) bestehende Antriebsachse (20) eingebaut ist, dass eine Sperrenkupplung mit dem ersten Achsteil (22) oder dem zweiten Achsteil (22) (10) zusammenwirkt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Differenzialgetriebe (1) aus einer Differenzialeinheit (3) und der Sperrenkupplung (10) aufgebaut ist.
2. Differenzialgetriebe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Differenzialeinheit (3) aus einem Stirnraddifferenzial (15), das einen Planetenträger (12) mit Doppelplanetenpaar (14) umfasst, und aus einer Überlagerungseinheit (17) besteht.
3. Differenzialgetriebe (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Überlagerungseinheit (17) mit einer Welle (16) eines der Planetenpaare (14) verbunden ist.
4. Differenzialgetriebe (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Überlagerungseinheit (17) mit einem Planeten eines der Planetenpaare (14) verbunden ist.
5. Differenzialgetriebe (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sperrenkupplung (10) auf die Überlagerungseinheit (17) wirkt.
6. Differenzialgetriebe (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Differenzialeinheit (3) eine erste Sonne (31) und eine zweite Sonne (32) besitzt und dass die erste Sonne (31) mit dem ersten Achsteil (21) und die zweite Sonne (32) mit dem zweiten Achsteil (22) verbunden ist.

7. Differenzialgetriebe (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste Sonne (31) des Stirnraddifferenzials (15) mit dem ersten Achsteil (21) verbunden ist und dass ein Hohlrad (18) der Überlagerungseinheit (17) ebenfalls mit dem ersten Achsteil (21) verbunden ist und dass eine zweite Sonne (32) mit dem zweiten Achsteil (22) verbunden ist.
8. Differenzialgetriebe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Differenzialeinheit (3) ein Stirnraddifferenzial (15) ist, bei dem eine erste Sonne (31) mit dem ersten Achsteil (21) verbunden ist.
9. Differenzialgetriebe (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Differenzialeinheit (3) einen gestuften Planeten (19) umfasst der zum einen mit einem Hohlrad (18) und zum anderen mit einer weiteren Sonne (32) kämmt.
10. Differenzialgetriebe (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sperrenkupplung (10) zwischen der weiteren Sonne (32) und dem Hohlrad (18) eingefügt ist.
11. Differenzialgetriebe (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Differenzialgetriebe (1) aus einem ersten Planetengetriebe (41) und einem zweiten Planetengetriebe (42) aufgebaut ist, wobei das erste Planetengetriebe (41) eine erste Sonne (31), einen ersten Planeten (43) und ein erstes Hohlrad (45) umfasst und das zweite Planetengetriebe (42) eine zweite Sonne (32), einen zweiten Planeten (44) und ein zweites Hohlrad (46) umfasst.
12. Differenzialgetriebe nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sperrenkupplung (10) mit dem ersten Hohlrad (45) verbunden ist, die auf eine zwischen dem ersten Achsteil (21) und dem zweiten Achsteil (22) angeordnete Zwischenachse (25) wirkt.

13. Differenzialgetriebe (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Sonne (31) und die zweite Sonne (32) auf der Zwischenachse (25) angebracht sind.
- 5 14. Differenzialgetriebe (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Differenzialgetriebe (1) aus einem ersten Planetengetriebe (41) und einem zweiten Planetengetriebe (42) aufgebaut ist, wobei das erste Planetengetriebe (41) eine erste Sonne (31) und einen ersten Planeten (43) umfasst und das zweite Planetengetriebe (42) eine zweite Sonne (32) und einen zweiten Planeten (44) umfasst, die erste Sonne (31) mit dem ersten Achsteil (21) und die zweite Sonne (32) mit dem zweiten Achsteil (22) verbunden ist.
- 10 15. Differenzialgetriebe (1) nach den Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Planet (43) des ersten Planetengetriebes (41) mit dem zweiten Planeten (44) des zweiten Planetengetriebes (42) kämmt.
- 15 16. Differenzialgetriebe (1) nach den Ansprüchen 14 und 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Steg (46) vorgesehen ist, der dem ersten Planetengetriebe (41) und dem zweiten Planetengetriebe (42) gemein ist und nach außen hin nicht angeschlossen ist.
- 20 17. Differenzialgetriebe (1) nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Steg (46) mit der Sperrenkupplung (10) verbunden ist, die auf dem zweiten Achsteil (22) sitzt.

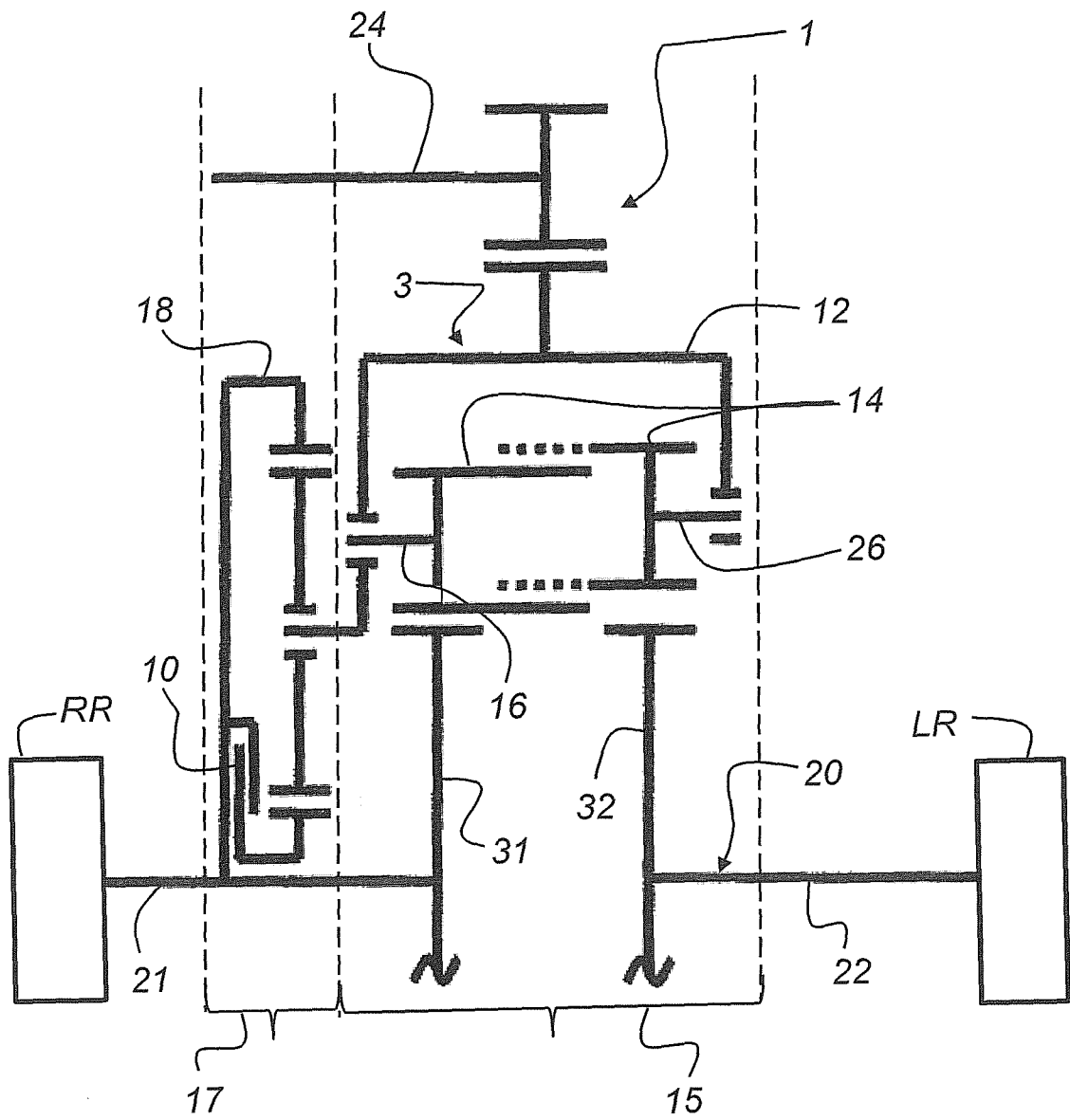


Fig. 1

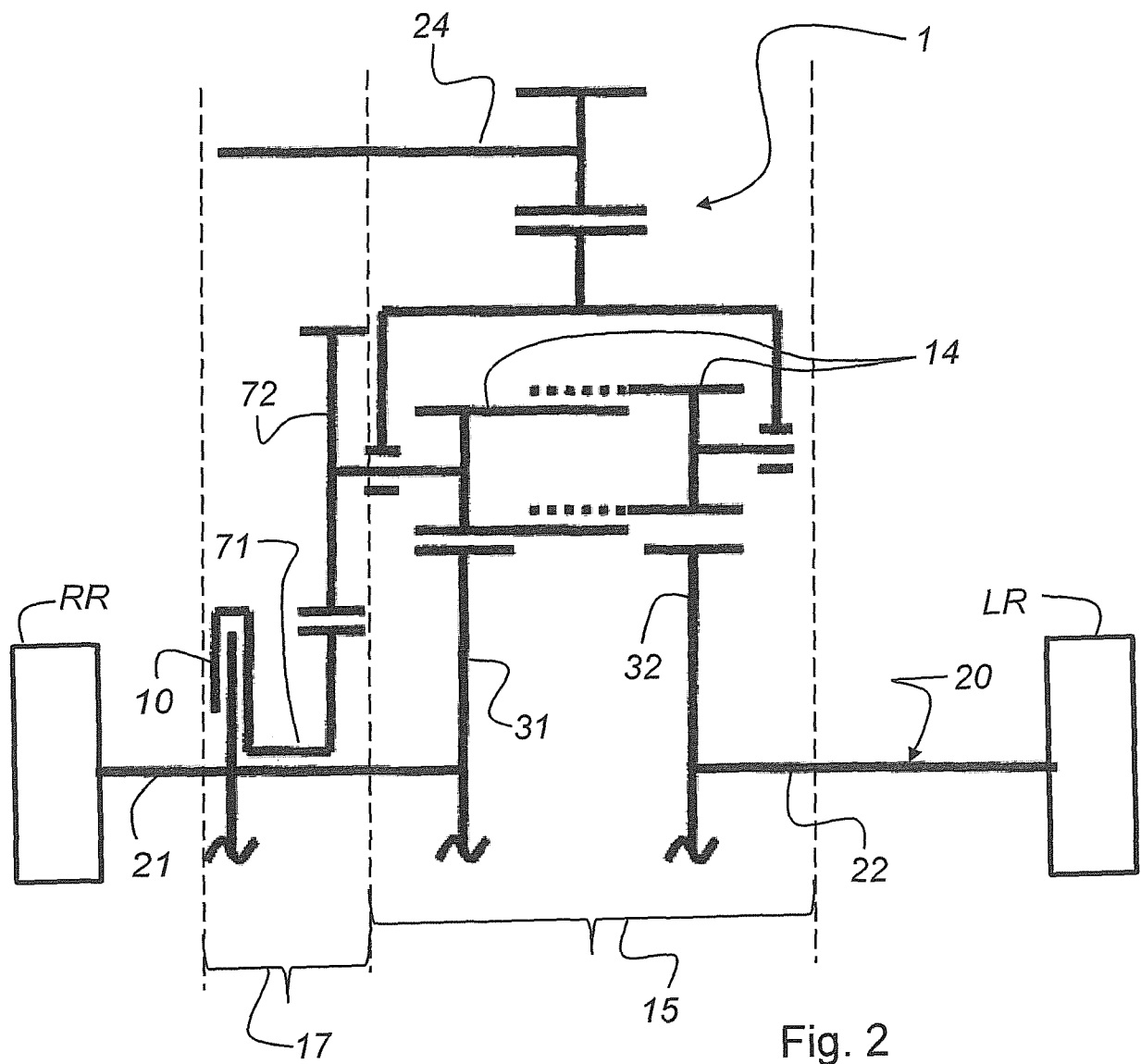


Fig. 2

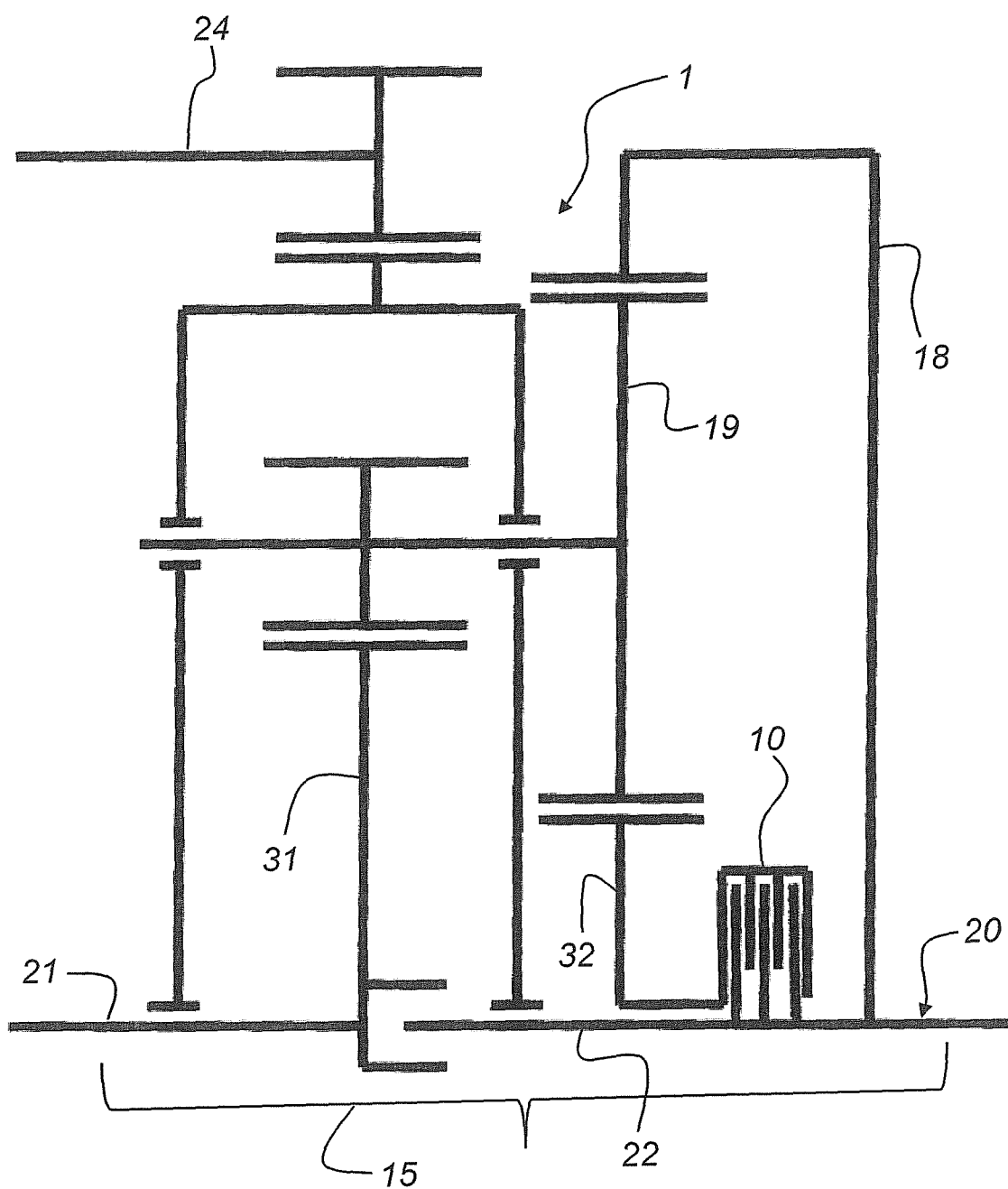


Fig. 3

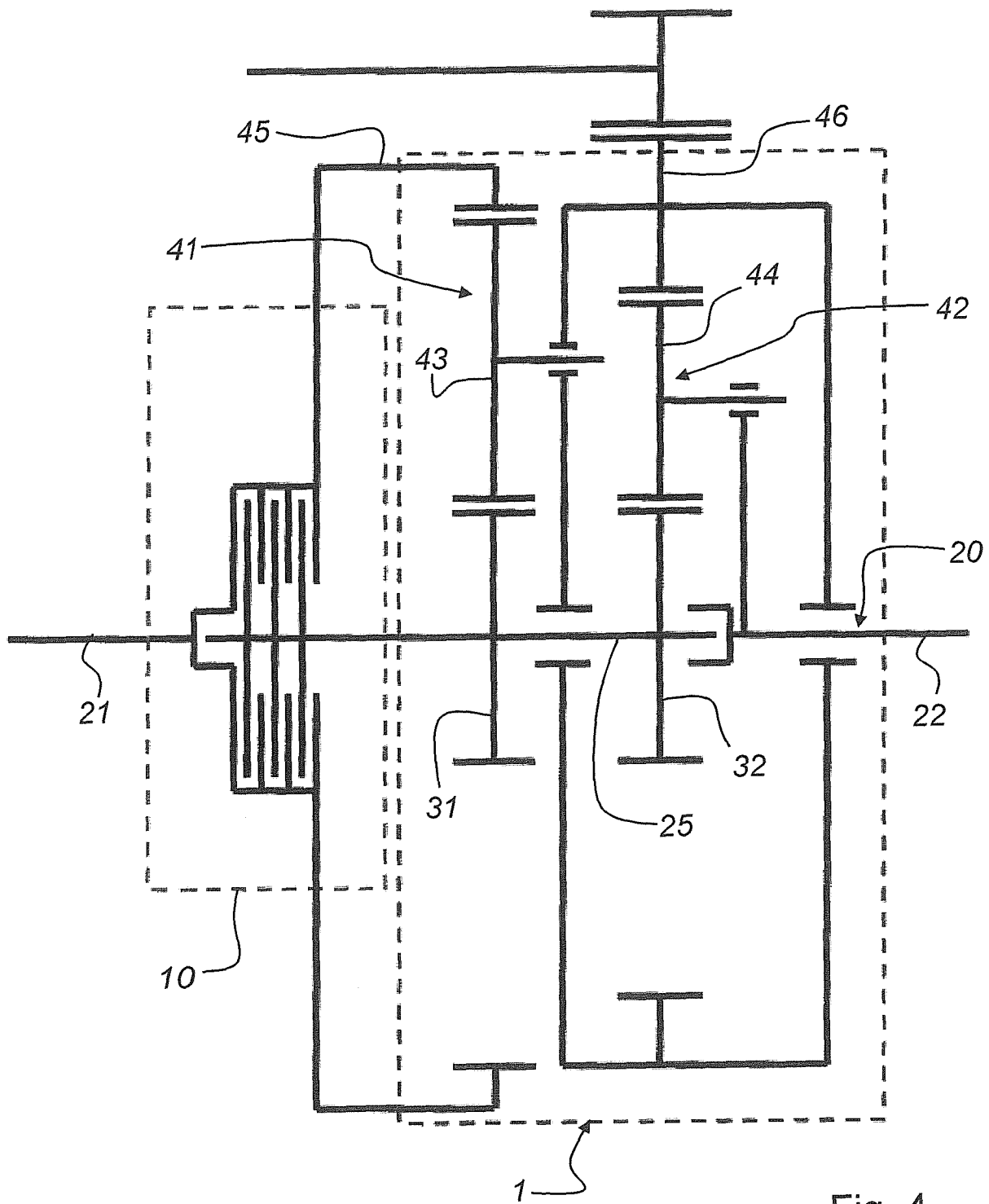


Fig. 4

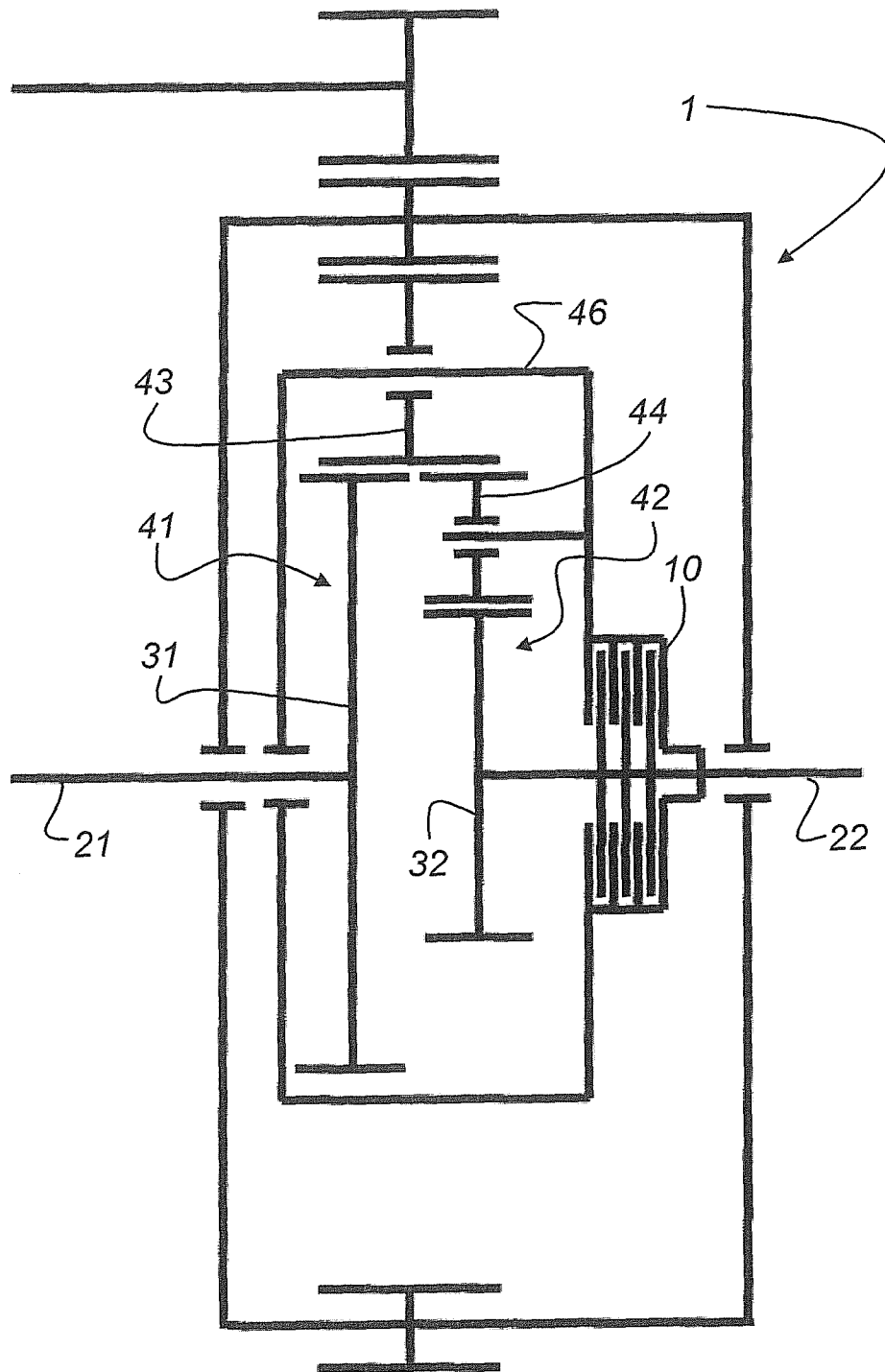


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/065837

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16H48/22 F16H48/10 F16H48/30 B60K17/16 B60K23/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/197228 A1 (SHOWALTER DAN J [US]) 8 September 2005 (2005-09-08) paragraphs [0049] - [0061]; figures 1B,7,8 -----	1-3,5-6, 8
X	EP 0 025 499 A2 (CATERPILLAR TRACTOR CO [US]) 25 March 1981 (1981-03-25) page 6, line 1 - page 10, line 4 claims 5-8; figures 1,4-6 -----	1-2,5,8, 11-12,14
X	WO 2006/074679 A1 (GKN DRIVELINE INT GMBH [DE]; GASSMANN THEODOR [DE]) 20 July 2006 (2006-07-20) page 5, line 21 - page 7, line 28 claims 1-5; figure 1 -----	1-3,5,8, 11,14
X	EP 0 291 544 A1 (ROHS ULRICH [DE]) 23 November 1988 (1988-11-23) column 2, line 15 - column 3, line 8 -----	1-6,8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 January 2010

Date of mailing of the international search report

25/01/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Truchot, Alexandre

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/065837

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005197228 A1	08-09-2005	DE 102005003691 A1 US 2006178242 A1	29-09-2005 10-08-2006
EP 0025499 A2	25-03-1981	NONE	
WO 2006074679 A1	20-07-2006	DE 112004003027 A5	06-12-2007
EP 0291544 A1	23-11-1988	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/065837

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16H48/22 F16H48/10 F16H48/30 B60K17/16 B60K23/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16H B60K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2005/197228 A1 (SHOWALTER DAN J [US]) 8. September 2005 (2005-09-08) Absätze [0049] - [0061]; Abbildungen 1B,7,8	1-3,5-6, 8
X	EP 0 025 499 A2 (CATERPILLAR TRACTOR CO [US]) 25. März 1981 (1981-03-25) Seite 6, Zeile 1 - Seite 10, Zeile 4 Ansprüche 5-8; Abbildungen 1,4-6	1-2,5,8, 11-12,14
X	WO 2006/074679 A1 (GKN DRIVELINE INT GMBH [DE]; GASSMANN THEODOR [DE]) 20. Juli 2006 (2006-07-20) Seite 5, Zeile 21 - Seite 7, Zeile 28 Ansprüche 1-5; Abbildung 1	1-3,5,8, 11,14
X	EP 0 291 544 A1 (ROHS ULRICH [DE]) 23. November 1988 (1988-11-23) Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 3, Zeile 8	1-6,8

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Januar 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/01/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Truchot, Alexandre

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/065837

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005197228	A1	08-09-2005	DE 102005003691 A1	29-09-2005
			US 2006178242 A1	10-08-2006

EP 0025499	A2	25-03-1981	KEINE	

WO 2006074679	A1	20-07-2006	DE 112004003027 A5	06-12-2007

EP 0291544	A1	23-11-1988	KEINE	
