

(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  
2. November 2006 (02.11.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2006/114331 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16H 48/22 (2006.01) B60K 17/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/004018

(22) Internationales Anmeldedatum:

28. April 2006 (28.04.2006)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

GM 2005/0277 28. April 2005 (28.04.2005) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von

US): MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG [AT/AT];  
Industriestrasse 35, A-8502 Lannach (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SACKL, Walter [AT/AT]; Rainstrasse 2a, A-8071 Wagersbach (AT).  
RAHM, Manfred [AT/AT]; Tallak 84, A-8103 Rein (AT).  
SCHRANZ, Jürgen [AT/AT]; Alfred-Cossmanngasse 17 d, A-8054 Graz (AT).

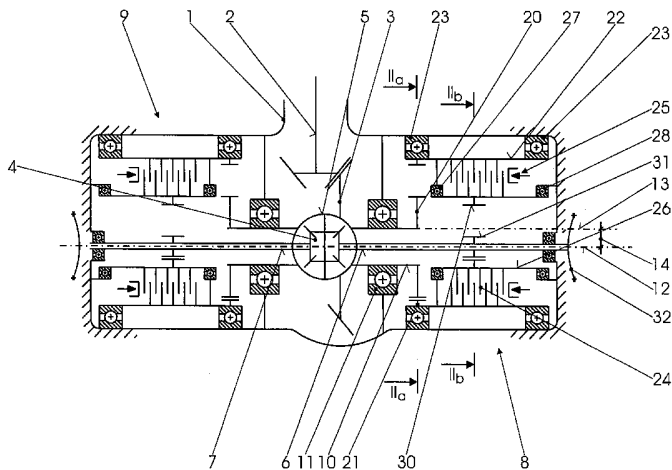
(74) Anwalt: MANITZ, FINSTERWALD & PARTNER GbR; Postfach 31 02 20, 80102 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DIFFERENTIAL TRANSMISSION UNIT FEATURING ACTIVE CONTROLLING OF THE MOMENT DISTRIBUTION

(54) Bezeichnung: DIFFERENTIALGETRIEBEEINHEIT MIT AKTIVER STEUERUNG DER MOMENTENVERTEILUNG



(57) Abstract: Disclosed is a differential transmission unit featuring active controlling of the moment distribution. Said differential transmission unit comprises a differential transmission (4) with two output shafts (6, 7), the cage (5) of said differential transmission (4) forming the input member, and one respective controlled frictional clutch (22, 26) that is associated with an output shaft. The primary part (22) of the clutch is drivingly connected to the input member (5) while the secondary part (26) of the clutch is drivingly connected to the associated output shaft (6, 7), at least one of the driving connections being provided with an increased or reduced transmission ratio. In order to create a lightweight and small unit, the clutch (22, 26) surrounds the associated output shaft (6, 7), the central axis (13) thereof is offset relative to the central axis (12) of the associated output shaft (6, 7), and the secondary part (26) of the clutch, which surrounds the associated output shaft (6, 7), is provided with an internally toothed gear rim (30) which meshes with an externally toothed wheel (31) on the associated output shaft.

(57) Zusammenfassung: Eine Differentialgetriebeeinheit mit aktiver Steuerung der Momentenverteilung, bestehend aus einem Differentialgetriebe (4) mit zwei Ausgangswellen (6,7), dessen Korb (5) das Eingangsglied bildet, aus je einer, einer Ausgangswelle zugeordneten steuerbaren Reibungskupplung (22,26), wobei der Primärteil (22) der Kupplung mit dem Eingangsglied (5) und der Sekundärteil (26) der Kupplung mit

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/114331 A1



SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

der zugeordneten Ausgangswelle (6,7) antriebsverbunden ist und zumindest eine der Antriebsverbindungen eine Überbeziehungsweise Untersetzung aufweist. Um eine leichte und kleine Einheit zu erhalten, umgibt die Kupplung (22,26) die zugeordnete Ausgangswelle (6,7) und ihre Mittenachse (13) ist bezüglich der Mittenachse (12) der zugeordneten Ausgangswelle (6,7) versetzt, und der die zugeordnete Ausgangswelle (6,7) umgebende Sekundärteil (26) der Kupplung hat einen Zahnkranz (30) mit Innenverzahnung, der mit einem aussenverzahnten Zahnrad (31) auf der zugeordneten Ausgangswelle kämmt.

5 M A G N A  
Powertrain AG&CoKG

M10272PWO

10

## DIFFERENTIALGETRIEBEEINHEIT MIT AKTIVER STEUERUNG DER MOMENTENVERTEILUNG

15

Die Erfindung betrifft eine Differentialgetriebeeinheit mit aktiver Steuerung der Momentenverteilung, bestehend aus einem Differentialgetriebe mit zwei Ausgangswellen, dessen Korb das Eingangsglied bildet, aus je einer, einer  
20 Ausgangswelle zugeordneten steuerbaren Reibungskupplung, wobei der Primärteil der Kupplung mit dem Eingangsglied und der Sekundärteil der Kupplung mit der zugeordneten Ausgangswelle antriebsverbunden ist und zumindest eine der Antriebsverbindungen eine Über- beziehungsweise Untersetzung aufweist.

25

Ein gewöhnliches Differentialgetriebe gleicht Drehzahlunterschiede zwischen den beiden Ausgangswellen aus, wobei sich die Verteilung der Drehmomente aus der Geometrie, insbesondere aus den Zähnezahlen der Zahnräder im  
30 Ausgleichsgetriebe ergibt. Eine Differentialgetriebeeinheit mit aktiver Variation der Drehmomentverteilung ermöglicht darüber hinaus eine gezielte Einflussnahme auf die Drehmomentverteilung. So kann beispielsweise bei der Anwendung als Achsdifferential dem schneller rotierenden kurvenäusseren Rad zusätzliche Antriebskraft zugeführt werden. Damit wird in die Fahrdynamik des  
35 Fahrzeuges eingegriffen. Deshalb spricht man auch von „Torque – Vectoring“.

5

Derartige Differentialgetriebeeinheiten können sowohl als Achsdifferential (zwischen den Rädern einer Achse), als auch als Zwischenachsdifferential (zwischen zwei angetriebenen Achsen) angeordnet sein. Eine Ausführung als Achsdifferential ist aus der DE 39 00 638 C2 bekannt. Dort sind die Kupplungen  
10 auf einer Vorgelegewelle angeordnet, die über eine erste Antriebsverbindung vom Eingangsglied angetrieben ist. Von den beiden Kupplungen führt jeweils eine zweite Antriebsverbindung zu den Achswellen. Der Antriebsverbindung dienen Zahnräder, die insgesamt eine geringe Übersetzung bewirken, wodurch bei mehr oder minder geschlossener Kupplung der jeweiligen Achswelle ein  
15 zusätzliches Drehmoment zugeführt wird. Die geringe Übersetzung bedingt ungefähr gleich große Zahnräder, wovon die der ersten Antriebsverbindung für ein sehr hohes Drehmoment ausgelegt sein müssen. Dadurch und durch die in einigem Abstand parallel angeordnete Vorgelegewelle wird diese Differentialgetriebeeinheit schwer und sperrig. So erhöht sie das Gewicht eines  
20 Kraftfahrzeuges erheblich und ist in dem knapp bemessenen Raum in der Achsregion nicht unterzubringen.

Es ist somit Aufgabe der Erfindung, eine Differentialgetriebeeinheit so zu gestalten, dass sie leicht baut und wenig Raum in Anspruch nimmt.

25 Erfindungsgemäß wird das mit den kennzeichnenden Merkmalen des 1. Anspruches erreicht.

Die die zugeordnete Ausgangswelle umgebenden Kupplungen haben zwar einen größeren Aussendurchmesser, da sie aber ungefähr in einer Flucht mit dem  
30 großen Tellerrad angeordnet sind, wird dadurch das Gehäuse kaum größer. Ausserdem wächst die Reibfläche einer Kupplungslamelle mit der zweiten Potenz des Radius, sodass mit weniger Lamellen das Auslangen gefunden wird. Der geringfügige Versatz ihrer Mittenachse bezüglich der Mittenachse der zugeordneten Ausgangswelle tut dem keinen Abbruch. Vielmehr erlaubt er den

5 Einsatz von Zahnrädern mit Innenverzahnung, die durch den damit erreichbaren hohen Überdeckungsgrad (es sind viele Zähne gleichzeitig im Eingriff) erheblich kleiner ausgelegt werden können und zudem für die vom Verhältnis eins zu eins nur wenig abweichenden Übersetzungsverhältnisse besser geeignet sind. Sie brauchen insgesamt viel weniger Bauraum, da ja ein Zahnrad innerhalb  
10 des anderen ist. Dadurch kann auch der Innendurchmesser des die zugeordnete Ausgangswelle umgebenden Sekundärteiles der Kupplung klein gehalten werden.

Soweit die (zweite) Antriebsverbindung zwischen der Kupplung und der  
15 Achswelle. Für die erste Antriebsverbindung, die zwischen dem Eingangsglied und der Kupplung angeordnet ist, gibt es im Rahmen der Erfindung verschiedene Möglichkeiten. Ihnen allen ist gemein, dass auch sie denselben Achsversatz erlauben müssen.

20 In einer ersten Ausführungsform ist diese Antriebsverbindung mittels eines mit dem Primärteil der Kupplung verbundenen Hohlrades und eines mit dem Eingangsglied verbundenen und mit dem Hohlrad kämmenden Zahnrades mit Aussenverzahnung hergestellt (Anspruch 2). In einer zweiten Ausführungsform ist diese Antriebsverbindung mittels eines mit dem Primärteil der Kupplung  
25 verbundenen Zahnrades mit Aussenverzahnung und eines mit dem Eingangsglied verbundenen Hohlrades hergestellt, welches mit dem Zahnrad mit Aussenverzahnung kämmt (Anspruch 3). Bei beiden kommen die Vorteile einer Innenverzahnung voll zum Tragen. Welche der beiden vorzuziehen ist, hängt von der gewünschten Übersetzung und von den baulichen Gegebenheiten ab.

30

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist der Sekundärteil der Kupplung im Gehäuse der Differentialgetriebeeinheit gelagert und der Primärteil

5 auf dem Sekundärteil zentriert (Anspruch 4). Das ist raumsparend und gibt günstige Lagerungsverhältnisse und kurze Toleranzketten.

In einer dritten Ausführungsform ist die erste Antriebsverbindung, das ist die zwischen dem Eingangsglied und dem Primärteil der Kupplung, durch eine  
10 synchrone Achsversatzkupplung hergestellt (Anspruch 5). Eine solche erlaubt zwar keine von eins zu eins abweichende Übersetzung, aber die kann ja in der zweiten Antriebverbindung, die jedenfalls eine Innenverzahnung aufweist, hergestellt werden. Mit Vorteil besteht die synchrone Achsversatzkupplung aus zwei achsversetzten Scheiben und mindestens drei diese auf gleichen Radien  
15 koppelnden Verbindungsfaschen, wobei die erste Scheibe mit dem Eingangsglied und die zweite Scheibe mit dem Primärteil der Kupplung drehfest verbunden ist (Anspruch 6). Das hat den Vorteil, dass sich die Reaktionskräfte gegenseitig aufheben, sodass dadurch die Lager der rotierenden Teile weniger beansprucht sind.

20

In einer anderen Ausführungsform besteht die synchrone Achsversatzkupplung aus zwei achsversetzten Scheiben, die über eine Zwischenscheibe in der Art einer Oldham – Kupplung zusammenwirken (Anspruch 7).

25 Vorzugsweise ist der genannte Sekundärteil der Kupplung der Innenteil der Kupplung. Für sämtliche der genannten Ausführungsformen ist es alternativ hierzu auch möglich, dass der Sekundärteil der Kupplung ihr Außenteil ist, insbesondere wenn eine Übersetzung ins Langsame erfolgen soll.

30 Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Abbildungen beschrieben und erläutert. Es stellen dar:

- Fig. 1: Eine erfindungsgemäße Differentialtriebeeinheit in einer ersten Ausführungsform, schematisiert,

- 5 - Fig. 2: Querschnitte gemäß IIa und IIb in Fig. 1,
- Fig. 3: Eine erfindungsgemäße Differentialgetriebeeinheit in einer zweiten Ausführungsform, schematisiert,
- Fig. 4: Eine erfindungsgemäße Differentialgetriebeeinheit in einer dritten Ausführungsform,
- 10 - Fig. 5: Querschnitte gemäß V in Fig. 4,
- Fig. 6: Eine praktische Gestaltung der zweiten Ausführungsform im Längsschnitt,
- Fig. 7: Einen Querschnitt nach VII in Fig.6,
- Fig. 8: Eine Variante der ersten Ausführungsform nach Fig. 1.

15

In **Fig. 1** ist das Gehäuse einer Differentialgetriebeeinheit angedeutet und mit 1 bezeichnet. Hier ist es ein Achsdifferential eines Kraftfahrzeuges mit in Längsrichtung verlaufendem Antriebsstrang, der im Gehäuse 1 mit einem Triebbling 2 endet, der mit einem Tellerrad 3 kämmt. In einem Fahrzeug mit quer eingebautem Motor oder wenn es sich bei der Differentialgetriebeeinheit um ein  
20 Zwischenachsdifferential handelt, wäre anstelle von Triebbling 2 und Tellerrad 3 eine Stirnradstufe.

Das Tellerrad 3 umgibt ein Differentialgetriebe 4 und ist mit dessen  
25 Differentialkorb 5 drehfest verbunden. Dieser bildet das Eingangsglied der Differentialgetriebeeinheit. Auf den beiden entgegengesetzten Seiten des Gehäuses 1 ist hier eine rechte Achswelle 6 und eine linke Achswelle 7 vorgesehen. Die gesamte Differentialgetriebeeinheit gliedert sich somit in ein Differential 4 und in zwei Momentenüberlagerungseinheiten 8, 9, auf jeder Seite  
30 eine. Diese (8,9) sind spiegelgleich, weshalb im Folgenden nur eine Seite beschrieben wird.

Der Differentialkorb 5 geht in eine Hohlwelle 10 über, die mittels eines Lagers 11 im Gehäuse 1 gelagert und mit der Achswelle 6 bzw. deren Mittellinie 12

5 konzentrisch ist. Sie trägt ein erstes Zahnrad 20, welches mit einem ersten  
Hohlrاد 21 kämmt. Das erste Hohlrاد 21 ist hier mit dem Primärteil 22 einer  
Kupplung fest verbunden und rotiert mit dieser um eine Achse 13, welche  
gegenüber der Mittellinie 12 um einen Betrag 14 versetzt ist. Der Primärteil 22  
der Kupplung ist hier deren Außenteil und mittels Lagern 23 im Gehäuse 1  
10 gelagert. Der Sekundärteil 26 der Kupplung ist der Innenteil, zwischen ihm und  
dem Primärteil 22 der Kupplung befindet sich ein Lamellenpaket 24, das aus  
einander abwechselnden Außenlamellen und Innenlamellen mit Kreisring-  
Kontur besteht. Der Sekundärteil 26 der Kupplung ist mittels eines Lagers 27 im  
Kupplungsaußenteil 22 und mittels eines Lagers 28 im Gehäuse drehbar  
15 gelagert. Zum Beaufschlagen der Kupplung ist eine Druckplatte 25 vorgesehen.

Im Inneren des Sekundärteiles 26 der Kupplung ist ein zweites Hohlrاد 30  
befestigt. Es kämmt mit einem zweiten Zahnrad 31, welches mit der rechten  
Achswelle 6 drehfest verbunden ist und dessen Achse somit wieder in der  
20 Mittellinie 12 liegt. Die Achswelle 6 ragt aus dem Gehäuse 1 heraus und bildet  
dort einen Flansch 32 (siehe Fig. 6), der die Antriebsverbindung zu einem Rad  
herstellt.

In **Fig. 2** sind die Eingriffsverhältnisse der beiden Antriebsverbindungen  
25 schematisch im Querschnitt dargestellt. Das um die Achse 12 rotierende erste  
Zahnrad 20 kämmt mit dem um die Achse 13 rotierenden Hohlrاد 21 und das  
zweite Hohlrاد 30, welches um die Achse 13 rotiert, kämmt mit dem zweiten  
Zahnrad 31, welches wieder um die Achse 12 rotiert. Auf diese Weise sind  
leicht Übersetzungsverhältnisse nahe einem Verhältnis 1:1 mit den  
30 Außenabmessungen nur eines einzigen Zahnrades zu erreichen. Für solche  
Übersetzungsverhältnisse würden außen verzahnte Zahnräder angenähert gleich  
groß sein und in einer Ebene quer zu ihrer Achse doppelt so viel Bauraum  
beanspruchen.

5

Die Ausführungsform der **Fig. 3** unterscheidet sich von der der **Fig. 1** nur in der Ausgestaltung der ersten Antriebsverbindung. Hier trägt die mit dem Differentialkorb 5 drehfest verbundene Hohlwelle 10 anstelle eines außenverzahnten Zahnrades ein erstes Hohlrad 40, welches mit einem ersten Zahnrad 41 kämmt. Das erste Hohlrad 40 rotiert demnach um die erste Achse 12 und das erste Zahnrad 41 um die dazu um einen Betrag 14 versetzte zweite Achse 13. Die zweite Antriebsverbindung zwischen dem zweiten Hohlrad 30 und dem zweiten Zahnrad 31 ist unverändert.

15 Die Variante der **Fig. 4** unterscheidet sich von der der **Fig. 1** wieder nur in der ersten Antriebsverbindung zwischen der Hohlwelle 10 und dem Primärteil 22 der Kupplung. An der Hohlwelle 10 ist eine erste Scheibe 50 befestigt und am Primärteil 22 der Kupplung eine zweite Scheibe 51. Die beiden Scheiben haben somit wieder um den Betrag 14 gegeneinander versetzte Drehachsen. Zur  
20 synchronen Übertragung der Drehbewegung sind drei Laschen 52 vorgesehen, deren ein Ende um einen Schwenkzapfen 53 in der zweiten Scheibe und deren anderes Ende um einen Schwenkzapfen 54 in der ersten Scheibe 50 schwenkbar ist. Die kinematischen Verhältnisse sind in **Fig. 5** besser zu erkennen.

25 **Fig. 6** und **Fig. 7** zeigen eine bevorzugte Ausführungsform der Variante der **Fig. 3**. Sie entspricht weitgehend der Beschreibung der **Fig. 1** und **Fig. 2**, weshalb auch deren Bezugszeichen verwendet sind. Sie unterscheidet sich nur in der Ausführung der Lagerungen der drehenden Teile. So ist die Radwelle 6 mittels eines Lagers 33 im Gehäuse 1 gelagert und somit gegenüber diesem zentriert.  
30 Zwischen dem mit ihr drehfest verbundenen zweiten Zahnrad 31 und einer Scheibe 35 des ersten Hohlrades 40 ist ein Nadellager 34 zur Zentrierung der Hohlwelle und des mit ihr fest verbundenen ersten Hohlrades 40 bezüglich des zweiten Zahnrades 31 bestimmt. Das zweite Hohlrad 30 mit der Drehachse 13

5 ist mittels Lagern 28 im Gehäuse 1 gelagert und zentriert seinerseits mittels eines Nadellagers 27 den Primärteil 22 der Kupplung. Auf diesen wirkt einerseits ein hydraulisch beaufschlagter Ringkolben 36 über ein Nadellager 37 auf die Druckplatte 25, wobei ein Widerlager 38 die vom Ringkolben 36 ausgeübte Kraft aufnimmt.

10

**Fig. 8** zeigt eine Variante der Differentialgetriebeeinheit nach Fig. 1 (nur rechte Seite mit Achswelle 6 und Momentenüberlagerungseinheit 8). Auch hier ist ein erstes Hohlräder 21, das mit einem ersten Zahnrad 20 einer Hohlwelle 10 kämmt, mit dem Primärteil 22 einer Kupplung fest verbunden. Das erste Hohlräder 21  
15 rotiert mit der Kupplung um eine Achse 13, welche gegenüber der Mittellinie 12 versetzt ist. An dem Sekundärteil 26 der Kupplung ist ein zweites Hohlräder 30 befestigt. Es kämmt mit einem zweiten Zahnrad 31, welches mit der Achswelle 6 drehfest verbunden ist und dessen Achse somit wieder in der Mittellinie 12 liegt. Das erste Hohlräder 21 (mit dem Primärteil 22 der Kupplung) ist mittels  
20 eines Lagers 60 an dem zweiten Hohlräder 30 (mit dem Sekundärteil 26 der Kupplung) drehbar gelagert, welches wiederum mittels eines Lagers 28 im Gehäuse 1 drehbar gelagert ist.

Im Unterschied zu den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen ist bei der  
25 Variante nach Fig. 8 der Primärteil 22 der Kupplung deren Innenteil, und der Sekundärteil 26 der Kupplung ist deren Außenteil.

Zu sämtlichen im Zusammenhang mit der Erfindung genannten Ausführungsformen ist schließlich noch anzumerken, dass anstelle eines  
30 Kugeldifferentialgetriebes auch ein Stirnraddifferentialgetriebe verwendet werden kann, mit einer Anordnung der beiden Kupplungen und Momentenüberlagerungseinheiten asymmetrisch auf einer Seite des Differentialgetriebes, wobei der Korb (Gehäuse) des Differentialgetriebes das Eingangsglied bildet.

5

M A G N A  
Powertrain AG&CoKG

M10272PWO

10

## A n s p r ü c h e

15

1. Differentialgetriebeeinheit mit aktiver Steuerung der  
20 Momentenverteilung, bestehend aus einem Differentialgetriebe (4) mit zwei  
Ausgangswellen (6,7), dessen Korb (5) das Eingangsglied bildet, aus je einer  
einer Ausgangswelle zugeordneten steuerbaren Reibungskupplung (22,26),  
wobei der Primärteil (22) der Kupplung mit dem Eingangsglied (5) und der  
Sekundärteil (26) der Kupplung mit der zugeordneten Ausgangswelle (6,7)  
25 antriebsverbunden ist und zumindest eine der Antriebsverbindungen eine Über-  
beziehungsweise Untersetzung aufweist, dadurch **gekennzeichnet**, dass die  
Kupplung (22,26) die zugeordnete Ausgangswelle (6,7) umgibt und ihre  
Mittelnachse (13) bezüglich der Mittelnachse (12) der zugeordneten  
Ausgangswelle (6,7) versetzt ist, und dass der die zugeordnete Ausgangswelle  
30 (6,7) umgebende Sekundärteil (26) der Kupplung einen Zahnkranz (30) mit  
Innenverzahnung hat, der mit einem aussenverzahnten Zahnrad (31) auf der  
zugeordneten Ausgangswelle kämmt.

2. Differentialgetriebeeinheit nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**,  
35 dass die Antriebsverbindung zwischen dem Eingangsglied (5) und dem  
Primärteil (22) der Kupplung mittels eines mit diesem verbundenen ersten  
Hohlrades (21) und eines mit dem Eingangsglied (5) verbundenen und mit dem

5 Hohlrad (21) kämmenden ersten Zahnrad (20) mit Aussenverzahnung hergestellt ist.

3. Differentialgetriebeeinheit nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Antriebsverbindung zwischen dem Eingangsglied (5) und dem  
10 Primärteil (22) der Kupplung mittels eines mit diesem verbundenen ersten Zahnrades (41) mit Aussenverzahnung und eines mit dem Eingangsglied (5) verbundenen ersten Hohlrades (40) hergestellt ist, welches mit dem Zahnrad (41) mit Aussenverzahnung kämmt. (Fig.3)

15 4. Differentialgetriebeeinheit nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Sekundärteil (26) der Kupplung im Gehäuse (1) der Differentialgetriebeeinheit gelagert und der Primärteil (22) auf dem Sekundärteil (26) zentriert ist.

20 5. Differentialgetriebeeinheit nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Antriebsverbindung zwischen dem Eingangsglied (5) und dem Primärteil (22) der Kupplung durch eine synchrone Achsversatzkupplung (50-54) hergestellt ist.

25 6. Differentialgetriebeeinheit nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass die synchrone Achsversatzkupplung (50-54) aus zwei achsversetzten Scheiben (50,51) und mindestens drei diese auf gleichen Radien koppelnden Laschen (52) besteht, wobei die erste Scheibe (50) mit dem Eingangsglied (5) und die zweite Scheibe (51) mit dem Primärteil (22) der Kupplung drehfest  
30 verbunden ist.

7. Differentialgetriebeeinheit nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass die synchrone Achsversatzkupplung (50-54) aus zwei achsversetzten Scheiben besteht, die in der Art einer Oldham – Kupplung zusammenwirken.

- 5 8. Differentialgetriebeeinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch **gekennzeichnet**, dass der Sekundärteil (26) der Kupplung ihr Innenteil  
ist.
9. Differentialgetriebeeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch  
10 **gekennzeichnet**, dass der Sekundärteil (26) der Kupplung ihr Außenteil ist.

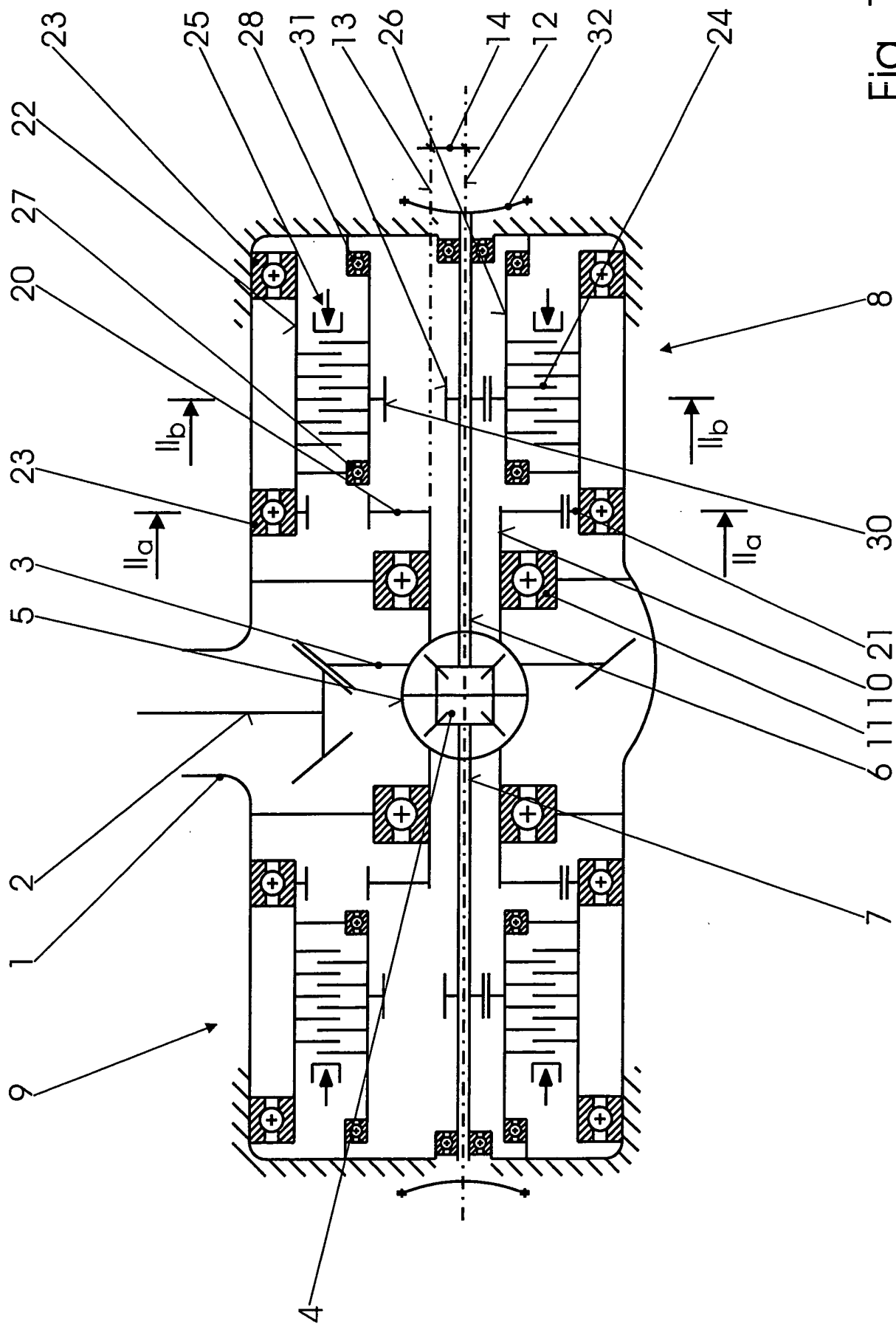


Fig. 1

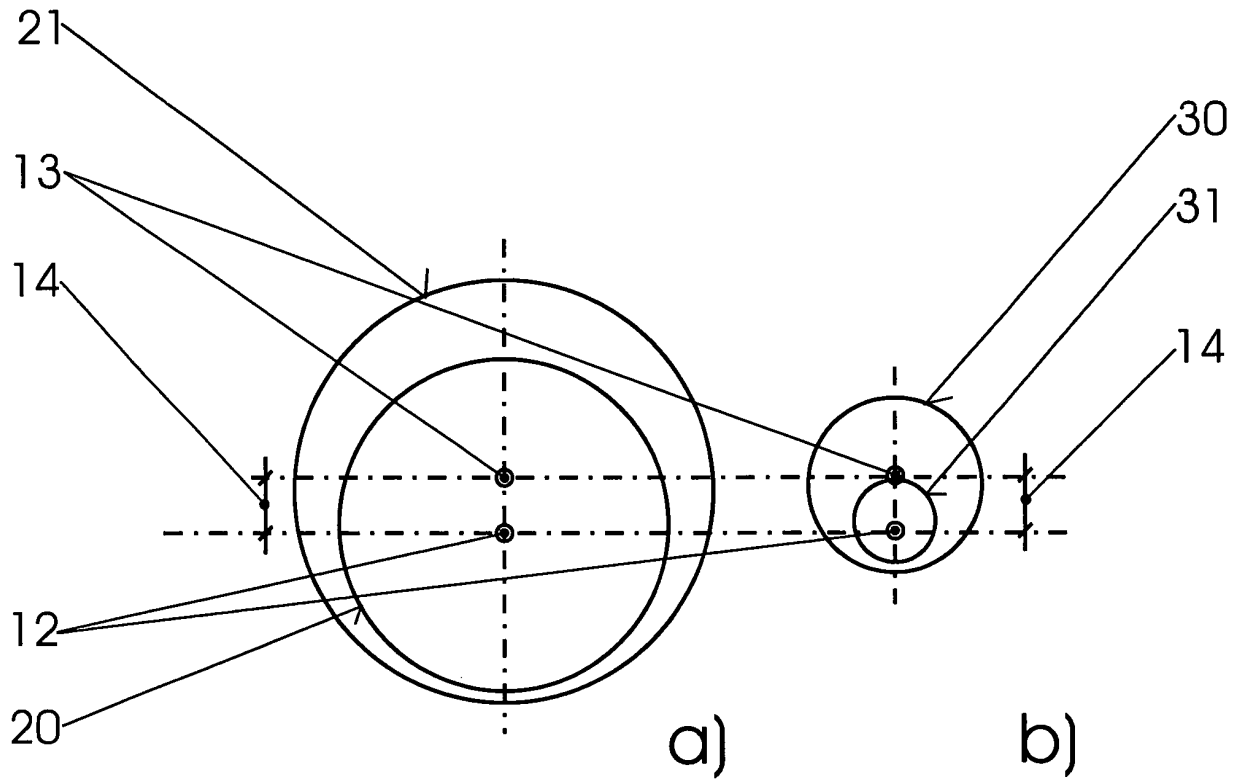


Fig. 2

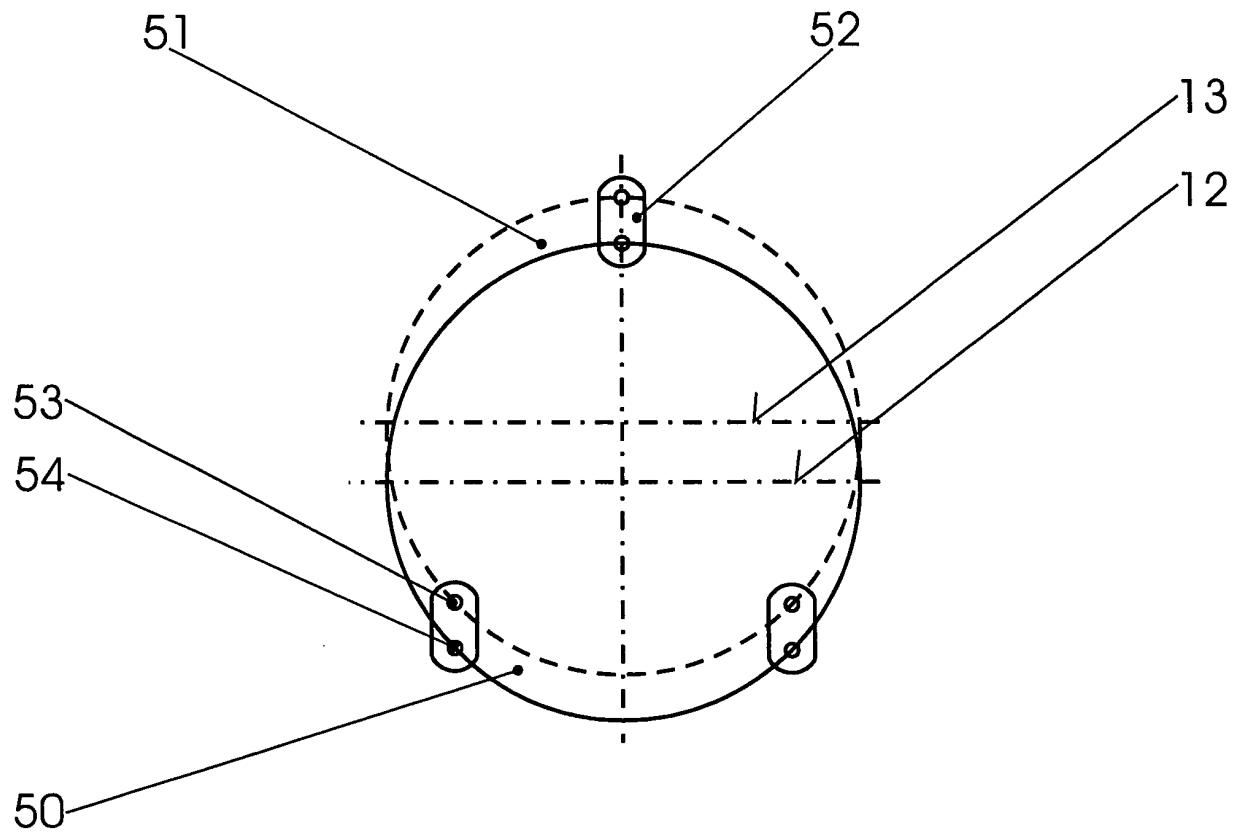


Fig. 5

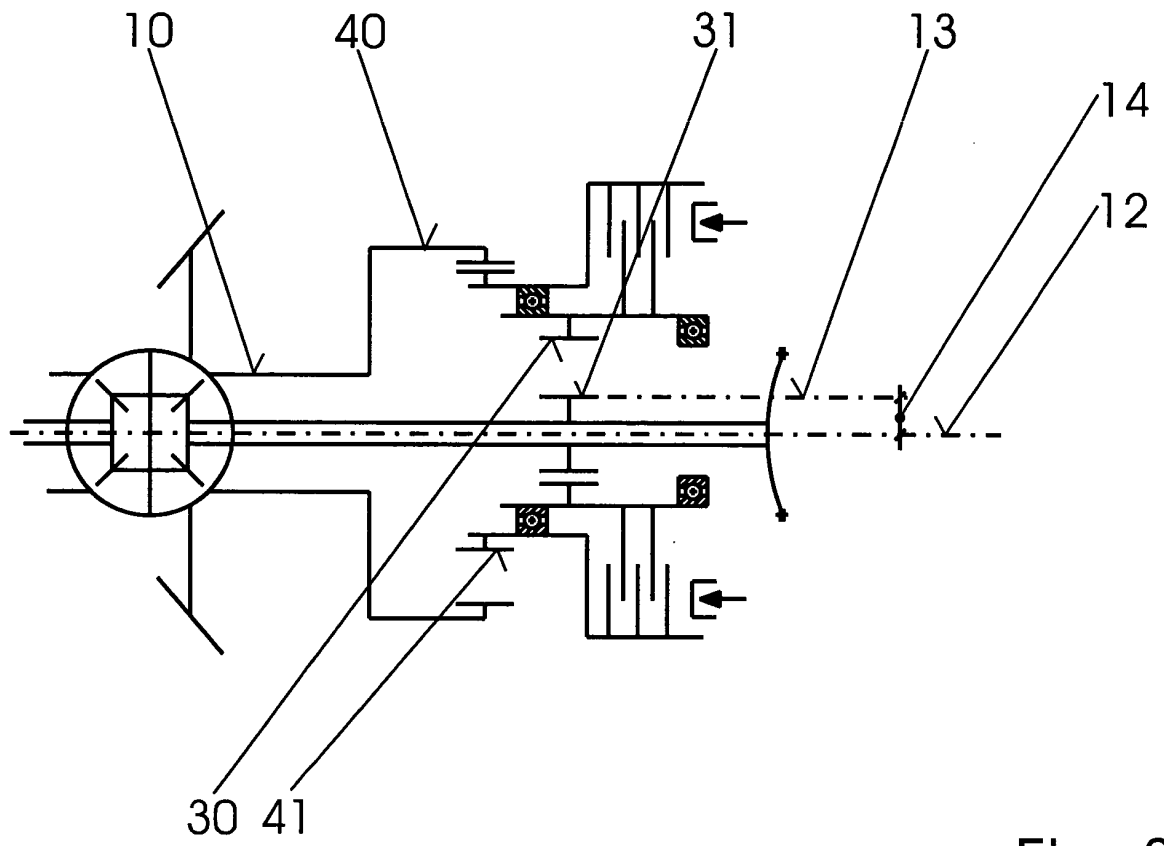


Fig. 3

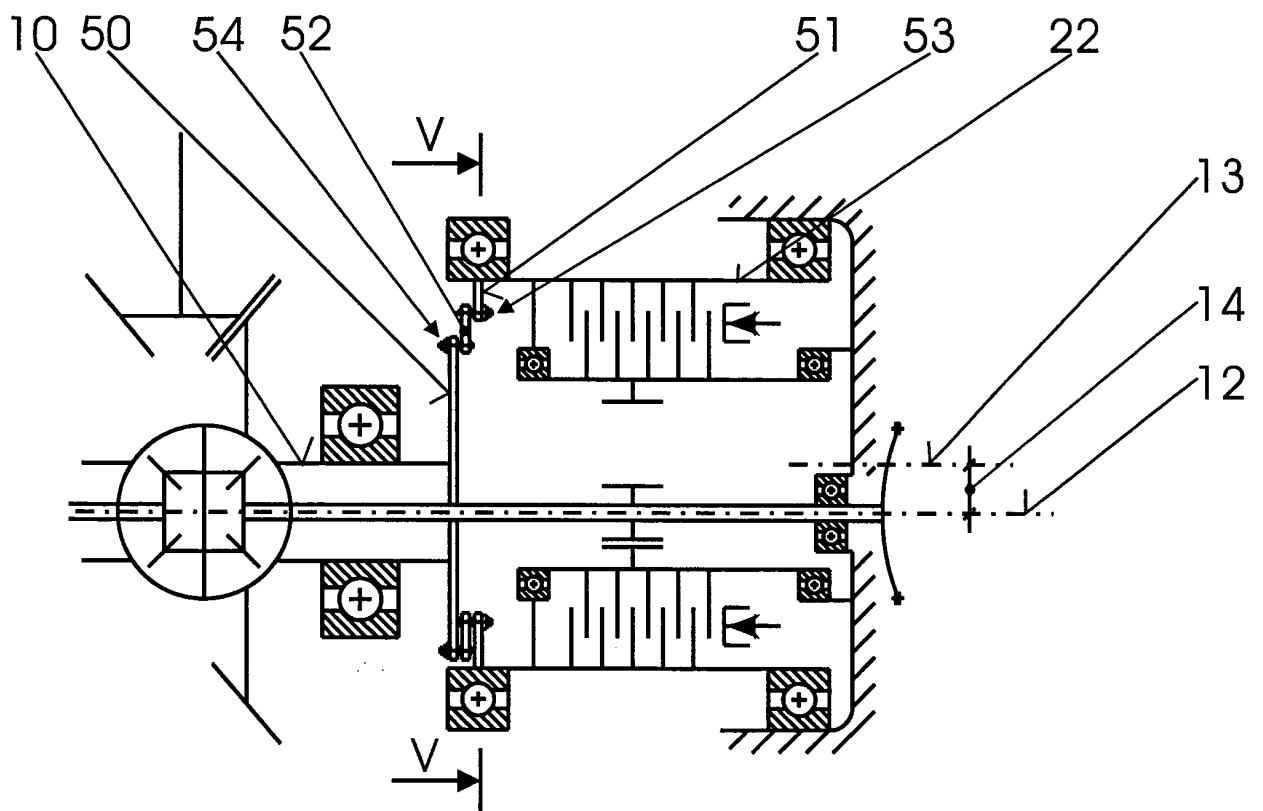


Fig. 4

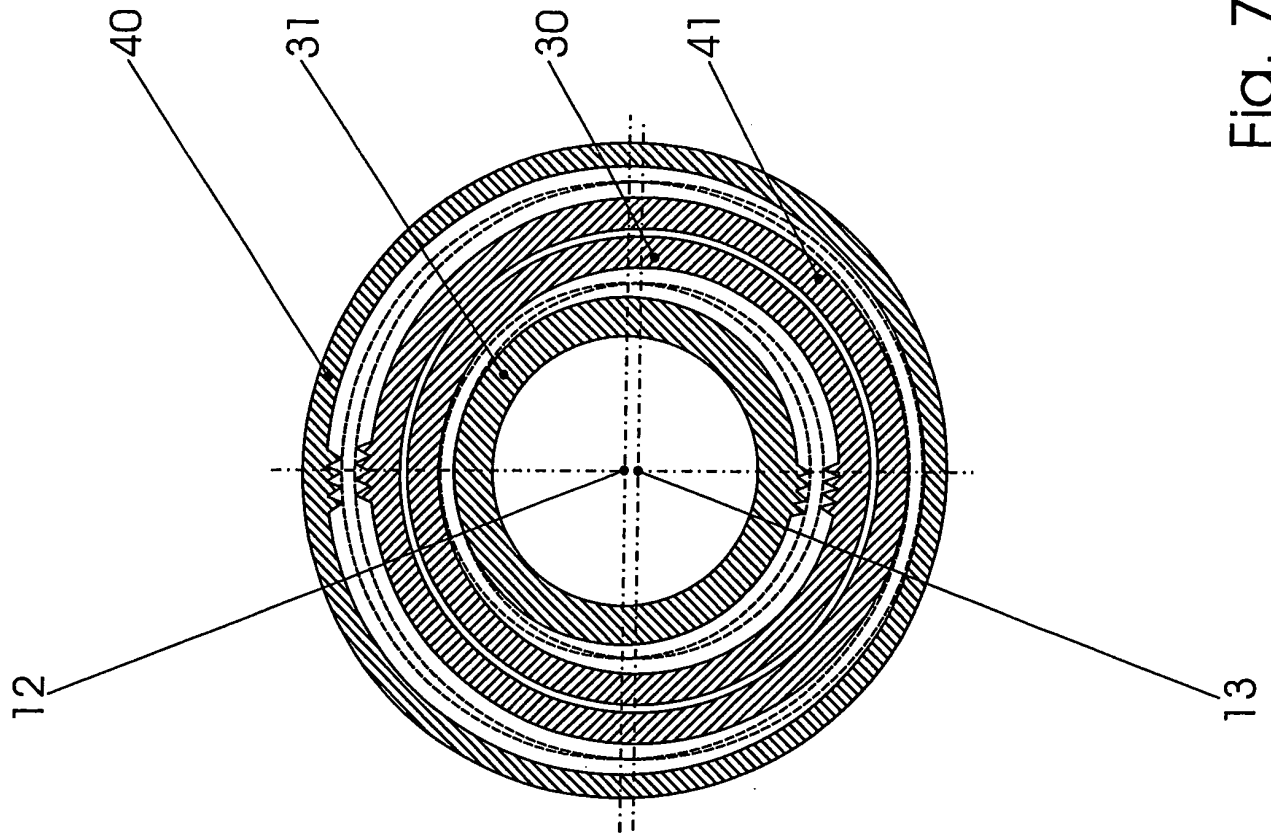


Fig. 7

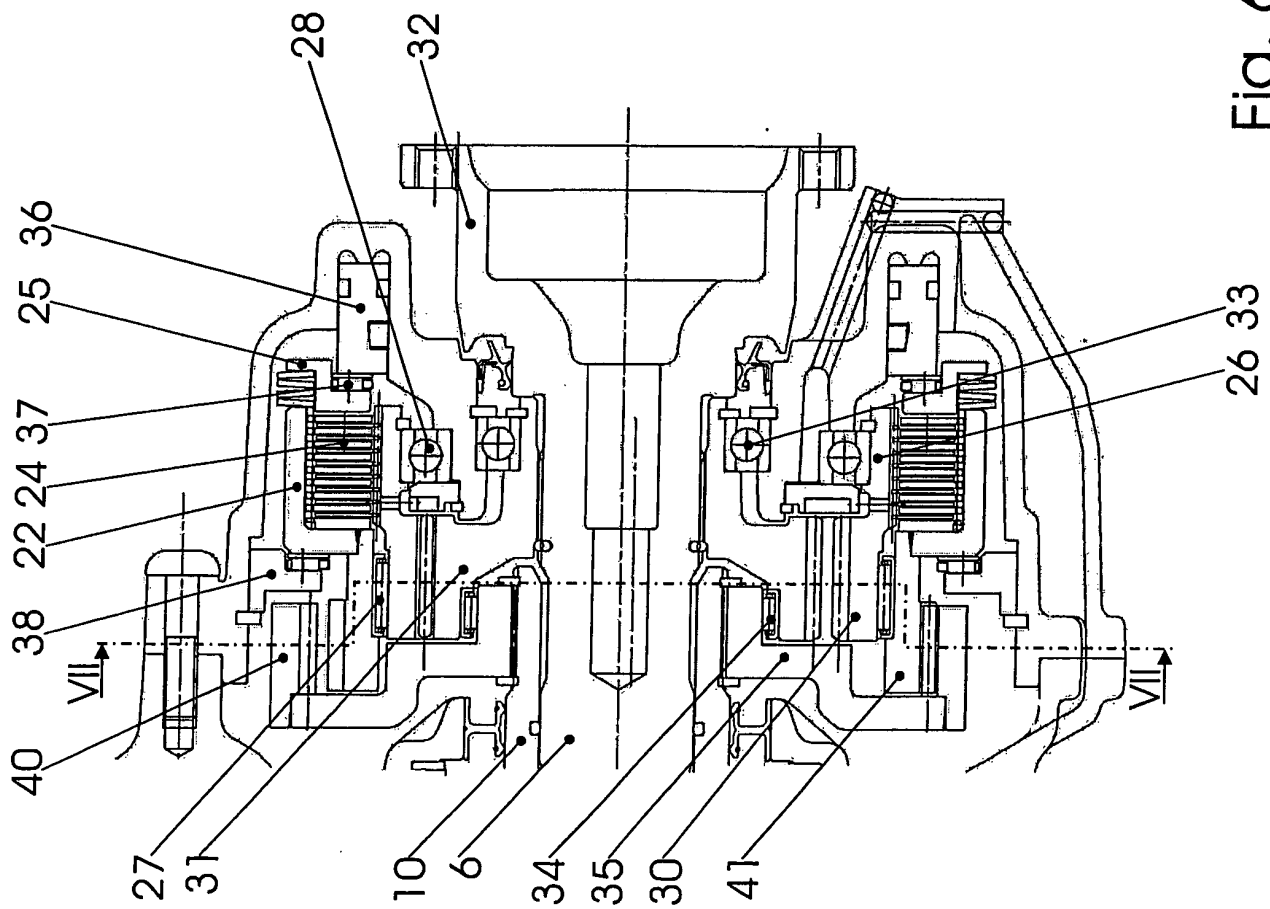


Fig. 6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2006/004018

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. F16H48/22 B60K17/16

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, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 662 402 A (CENTRO RICERCHE FIAT S.P.A; CENTRO RICERCHE FIAT SOCIETA CONSORTILE PE) 12 July 1995 (1995-07-12) abstract column 1, line 25 - column 4, line 12 figure 1	1-9
A	US 5 370 588 A (SAWASE ET AL) 6 December 1994 (1994-12-06) abstract column 12, line 59 - column 13, line 38 figures 1,2,5	1-9
A	US 5 910 064 A (KUROKI ET AL) 8 June 1999 (1999-06-08) abstract figure 3	1-9

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

2 August 2006

Date of mailing of the international search report

10/08/2006

Name and mailing address of the ISA/  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cesaro, E

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/004018

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0662402	A	12-07-1995	DE 69408961 D1 16-04-1998
			DE 69408961 T2 02-07-1998
			ES 2115148 T3 16-06-1998
			IT 1261136 B 09-05-1996
-----			
US 5370588	A	06-12-1994	DE 69222739 D1 20-11-1997
			DE 69222739 T2 14-05-1998
			DE 69230868 D1 04-05-2000
			DE 69230868 T2 05-10-2000
			EP 0546733 A1 16-06-1993
			KR 9505360 B1 23-05-1995
-----			
US 5910064	A	08-06-1999	DE 19801494 A1 24-09-1998
			GB 2321287 A 22-07-1998
			JP 10194001 A 28-07-1998
-----			

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/004018

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. F16H48/22 B60K17/16

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, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 662 402 A (CENTRO RICERCHE FIAT S.P.A; CENTRO RICERCHE FIAT SOCIETA CONSORTILE PE) 12. Juli 1995 (1995-07-12) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 25 - Spalte 4, Zeile 12 Abbildung 1	1-9
A	US 5 370 588 A (SAWASE ET AL) 6. Dezember 1994 (1994-12-06) Zusammenfassung Spalte 12, Zeile 59 - Spalte 13, Zeile 38 Abbildungen 1,2,5	1-9
A	US 5 910 064 A (KUROKI ET AL) 8. Juni 1999 (1999-06-08) Zusammenfassung Abbildung 3	1-9

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
- \*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
2. August 2006	10/08/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Cesaro, E
---	--

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/004018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0662402      A	12-07-1995	DE 69408961 D1	16-04-1998
		DE 69408961 T2	02-07-1998
		ES 2115148 T3	16-06-1998
		IT 1261136 B	09-05-1996
US 5370588      A	06-12-1994	DE 69222739 D1	20-11-1997
		DE 69222739 T2	14-05-1998
		DE 69230868 D1	04-05-2000
		DE 69230868 T2	05-10-2000
		EP 0546733 A1	16-06-1993
		KR 9505360 B1	23-05-1995
US 5910064      A	08-06-1999	DE 19801494 A1	24-09-1998
		GB 2321287 A	22-07-1998
		JP 10194001 A	28-07-1998