



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 197 48 525 B4 2007.01.18**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **197 48 525.1**
 (22) Anmeldetag: **03.11.1997**
 (43) Offenlegungstag: **06.05.1999**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **18.01.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B60K 17/346 (2006.01)**
B60K 17/34 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Steyr-Daimler-Puch Fahrzeugtechnik AG & Co.
KG, Wien, AT

(72) Erfinder:
Pecnik, Hermann, Ing., Nestelbach, AT; Paier,
Susanne, Graz, AT

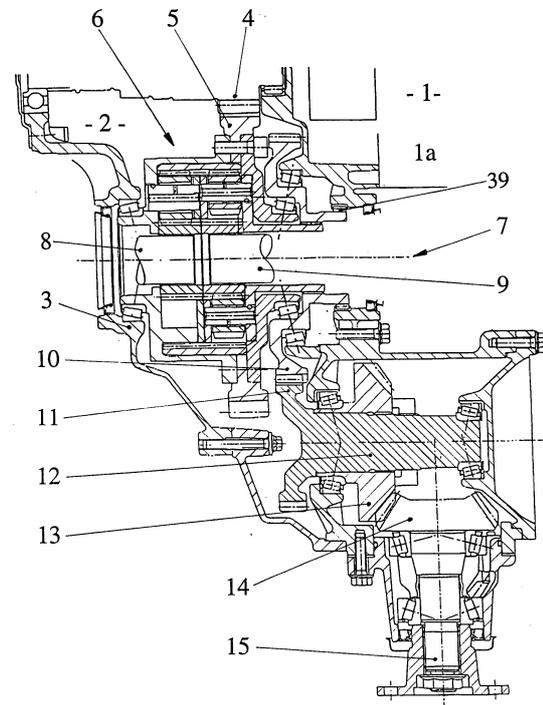
(74) Vertreter:
v. Fünér Ebbinghaus Finck Hano, 81541 München

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 38 37 541 C2
DE 44 18 891 A1

(54) Bezeichnung: **Allradantriebseinheit mit Zentraldifferential**

(57) Hauptanspruch: Antriebseinheit in Querbauweise für ein Allradfahrzeug, bestehend aus einem Gehäuse (3), einem mit einem Antriebsritzel (4) eines Schaltgetriebes (2) kämmenden Antriebszahnrad (5), einem mit dem Antriebszahnrad und der einen angetriebenen Achse koachsialen Zentraldifferential (6), mindestens einem Abtriebsglied für den Antrieb der ersten angetriebenen Achse und einem mit einem weiteren Abtriebsglied des Zentraldifferentiales (6) antriebsverbundenen koachsialen Abtriebszahnrad zum Antrieb der zweiten angetriebenen Achse, dadurch gekennzeichnet, daß

- a) das Antriebszahnrad (5) mit dem Korb (20) des Zentraldifferentiales (6) drehfest verbunden ist,
- b) der Korb (20) des Zentraldifferentiales auf einer Seite mittels eines ersten Kegelrollenlagers (35) im Gehäuse (3) gelagert ist,
- c) das weitere Abtriebsglied (28) des Zentraldifferentiales (6) auf der anderen Seite aus dem Korb (20) herausgeführt und mit einem Abtriebszahnrad (10; 40) drehfest verbunden ist, und
- d) das Abtriebszahnrad (10; 40) mittels eines zweiten Kegelrollenlagers (36) im Gehäuse (3) gelagert und der Korb (20) des Zentraldifferentiales im...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung handelt von einer Antriebseinheit in Querbauweise für ein Allradfahrzeug, bestehend aus einem Gehäuse, einem mit einem Antriebsritzel eines Schaltgetriebes kämmenden Antriebszahnrad, einem mit dem Antriebszahnrad und der einen angetriebenen Achse koachsialen Zentraldifferential, mindestens einem Abtriebsglied für den Antrieb der ersten angetriebenen Achse und einem mit einem weiteren Abtriebsglied des Zentraldifferentialen antriebsverbundenen koachsialen Abtriebszahnrad zum Antrieb der zweiten angetriebenen Achse.

[0002] Bei derartigen Antriebseinheiten mit quer eingebautem Motor-Getriebemodul und parallel dazu angeordneter erster angetriebener Achse besteht das bekannte Problem, für die für eine zweite angetriebene Achse zusätzlich erforderlichen Antriebselemente ausserhalb der Motorkontur ausreichend Bauraum zu finden und diese womöglich ohne Änderung der für den Antrieb nur einer Achse erforderlichen Baugruppen auszukommen. Das erste der Probleme zwingt oft zu Zugeständnissen bei der Dimensionierung des Abtriebszahnrad und der Lagerung.

[0003] Eine solche Antriebseinheit ist beispielsweise aus der DE 4418891 bekannt, wobei bei dieser Antriebseinheit zusätzlich eine Zentralsperre vorgesehen ist, mit der eine feste Verbindung zwischen Korb und Abtriebszahnrad hergestellt werden kann.

Stand der Technik

[0004] Die DE 38 27 541 C2 beschreibt eine Antriebseinheit bei der zwischen Schaltgetriebe und Achsdifferential ein Zwischenachsdifferential angeordnet ist, um die Differenz der Geschwindigkeit zwischen Vorderrädern und Hinterrädern zu kompensieren.

Aufgabenstellung

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bauweise einer Antriebseinheit vorzuschlagen, die beide oben genannten Probleme ohne Zugeständnisse bei der Dimensionierung löst.

[0006] Diese Aufgabe wird in Verbindung mit den Oberbegriffsmerkmalen durch folgende Maßnahmen gelöst, dass

- a) das Antriebszahnrad mit dem Korb des Zentraldifferential drehfest verbunden ist
- b) der Korb des Zentraldifferential auf einer Seite mittels eines ersten Kegelrollenlagers im Gehäuse gelagert ist,
- c) das weitere Abtriebsglied des Zentraldifferential auf der anderen Seite aus dem Korb herausgeführt und mit einem Abtriebszahnrad drehfest verbunden ist, und

d) das Abtriebszahnrad mittels eines zweiten Kegelrollenlagers im Gehäuse gelagert und der Korb des Zentraldifferential im Abtriebszahnrad mittels eines dritten Kegelrollenlagers gelagert ist.

[0007] Die Verbindung von Zentraldifferential und Antriebszahnrad erlaubt es, ersteres nach der Getriebeseite bis zum in der Gehäusewand angeordneten ersten Kegelrollenlager hin zu verlagern, wodurch motorseitig ohne Vergrößerung des bestehenden Gehäuses mehr Platz ist. Dort kann dann das Abtriebsglied herausgeführt und das Abtriebszahnrad angeordnet werden. Dabei ist für die Dimensionierung der Verzahnung entscheidend, daß in achsialer Richtung genug Raum zur Verfügung steht. Das wird durch die Lagerung des Korbes im Abtriebszahnrad erreicht. Dadurch bleibt auch bei sehr geringem Abstand der ersten angetriebenen Achse von der Motor- und Kupplungskontur noch genug Abstand in Querrichtung bis zur Kupplungsglocke, sodaß der Durchmesser des Abtriebszahnrad groß bleiben kann. Dadurch ist auch der Abstand zwischen den den Korb unterstützenden Lagern nur kurz und die Einheit entsprechend steif, was der Lebensdauer und der Laufruhe zugute kommt. Nebstbei können noch erhebliche Achsialkräfte aufgenommen werden, was die Ausführung des Abtriebszahnrad mit großem Schrägungswinkel und sogar dessen Ausbildung als Kegelrad gestattet.

[0008] Wenn die Kegelrollenlager so angeordnet sind, daß ihre Wirkkegel dieselbe Spitze haben (Anspruch 2), üben die auf das zweite Kegelrollenlager wirkenden Lagerkräfte kein Kippmoment auf das Abtriebszahnrad aus. Das erhöht die Laufgenauigkeit sowohl des Zentraldifferential als auch des Abtriebszahnrad ganz erheblich.

[0009] In Weiterbildung der Erfindung kann je nach baulichen Gegebenheiten das Abtriebszahnrad zusätzlich mittels eines Hilfs-lagers im Gehäuse abgestützt sein (Anspruch 3). Da die Kräfte gering und ohne Achsialkomponente sind, genügt ein leichtes Rollen- oder Nadellager.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Zentraldifferential von besonderer Bauart. Es weist einen ersten und einen zweiten Planetensatz auf, wobei der erste Planetensatz einen mit dem Korb drehfest verbundenen Planetenträger mit Planetenrädern, ein mit einer Halbachse der ersten angetriebenen Achse verbundenes Sonnenrad und ein Hohlrad aufweist, und wobei der zweite Planetensatz ein mit dem Hohlrad des ersten Planetensatz drehfest verbundenes Hohlrad, ein mit der anderen Halbachse der ersten angetriebenen Achse verbundenes Sonnenrad und einen das weitere Abtriebsglied bildenden Planetenträger mit zwei miteinander kämmenden Planetenrädern aufweist (Anspruch 4). Diese Bauart erlaubt es, die Funktion eines Achsdifferential-

les der ersten angetriebenen Achse in das Zentraldifferential aufzunehmen und gleichzeitig die achsiale Baulänge des Zentraldifferentiales ganz wesentlich zu verringern. Das so gestaltete Zentraldifferential beansprucht weniger axiale Baulänge als ein als Kegelradifferential ausgebildetes Achsdifferential bei einem konventionellen Fahrzeug mit nur einer angetriebenen Achse.

[0011] Für den weiteren Antrieb der zweiten angetriebenen Achse sind zwei Bauarten vorteilhaft: Entweder ist eine im Gehäuse gelagerte Zwischenwelle mit einem Stirnzahnrad und einem Kegelrad versehen, wobei das Kegelrad mit einem weiteren Kegelrad kämmt (Anspruch 5), oder das Abtriebszahnrad ist gleich selbst ein Kegelrad (Anspruch 6). Letzteres ist nur möglich, weil die besondere Anordnung der Kegelrollenlager besonders große Achsialkräfte aufnehmen kann.

[0012] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Abbildungen der erfindungsgemäßen Antriebseinheit beschrieben und erläutert. Es stellen dar:

[0013] [Fig. 1](#) einen angenähert horizontalen Schnitt durch eine erste Ausführungsform,

[0014] [Fig. 2](#) das wesentliche Detail der [Fig. 1](#) vergrößert,

[0015] [Fig. 3](#) einen angenähert horizontalen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform.

Ausführungsbeispiel

[0016] In [Fig. 1](#) ist der Motor mit **1** und seine für die Raumverhältnisse maßgebende Kontur mit **1a** bezeichnet. Das Schaltgetriebe **2** ist ebenfalls nur angedeutet und das Gehäuse der anschliessenden Antriebseinheit ist mit **3** bezeichnet. Ein Antriebsritzel **4** des Getriebes treibt ein Antriebszahnrad **5** der Antriebseinheit. Dieses ist baulich mit einem Zentraldifferential **6** vereint, dessen Mittelnachse **7** gleichzeitig Mittelnachse des Antriebszahnrades **5**, der linken Halbachse **8** und der rechten Halbachse **9** der ersten angetriebenen Achse ist. Vom Zentraldifferential **6** aus wird ein Abtriebszahnrad **10** für den Antrieb der zweiten angetriebenen Achse angetrieben. Es kämmt mit einem Stirnzahnrad **11**, das auf einer Zwischenwelle **12** sitzt. Ein Kegelrad **13** auf der Zwischenwelle **12** treibt ein weiteres Kegelrad **14**, welches auf der Antriebswelle **15** zur zweiten angetriebenen Achse sitzt.

[0017] In [Fig. 2](#) ist das Zentraldifferential vergrößert dargestellt. Es wird umhüllt von einem Korb **20**, der geteilt sein kann und mit dem Antriebszahnrad **5** baulich vereinigt ist. Der Korb **20** bildet auf beiden Seiten einen Lagerkragen **21**, **22**, wobei das Antriebszahnrad **5** dem rechten Lagerkragen **22** näher ist. In dem

Korb **20** ist ein erster Planetensatz **23** und ein zweiter Planetensatz **24** untergebracht. Der erste Planetensatz **23** besteht aus einem Planetenträger, der von dem Korb **20** gebildet wird, Planetenrädern **25**, einem Sonnenrad **26**, das mit der linken Halbachse **8** der ersten angetriebenen Achse antriebsverbunden ist, und einem Hohlrad **27**, das im Korb frei drehbar ist. Der zweite Planetensatz **24** besteht aus einem Planetenträger **28**, ersten und zweiten Planetenrädern **29**, **30**, wobei jeweils ein erstes mit einem zweiten Planetenrad kämmt und aus einem Sonnenrad **31**, das mit der rechten Halbachse **9** verbunden ist. Die ersten Planetenräder **29** kämmt mit dem Hohlrad **27**, das beiden Planetensätzen gemeinsam ist, die zweiten Planetenräder **30** kämmt mit dem Sonnenrad **31**.

[0018] Der Planetenträger **28** des zweiten Planetensatzes **24** ist mittels einer Hohlwelle **32** aus dem zweiten Lagerkragen **22** des Korbes **20** herausgeführt und mittels einer Kuppelverzahnung **33** mit dem Stirnzahnrad antriebsverbunden.

[0019] Der Korb **20** des Zentraldifferentiales **6** ist auf einer Seite mittels eines ersten Kegelrollenlagers **35** im Gehäuse **3** gelagert, auf seiner anderen Seite über den zweiten Lagerkragen **22** und ein drittes Kegelrollenlager **37** im Abtriebszahnrad **10**. Das Abtriebszahnrad **10** seinerseits ist über ein zweites Kegelrollenlager **36** im Gehäuse **3** gelagert und gegebenenfalls zusätzlich noch über ein kleines Stützlager **39**, hier ein Nadellager (siehe [Fig. 1](#)) im Gehäuse abgestützt. Es könnte aber auch im Korb **20** abgestützt sein. Dabei ist die Anordnung des zweiten und des dritten Kegelrollenlagers so getroffen, daß deren Druckkegel dieselbe Spitze **38** auf der Achse **7** haben.

[0020] Die Ausführungsform der [Fig. 3](#) unterscheidet sich davon nur dadurch, daß das Abtriebszahnrad **40** als Kegelrad ausgebildet ist und mit einem weiteren Kegelrad **41** kämmt, das auf der Antriebswelle **15** zur zweiten angetriebenen Achse sitzt. Das ist möglich, weil die Lagerung des Kegelrades **40** hohe Achsialkräfte aufnehmen kann.

Patentansprüche

1. Antriebseinheit in Querbauweise für ein Allradfahrzeug, bestehend aus einem Gehäuse (**3**), einem mit einem Antriebsritzel (**4**) eines Schaltgetriebes (**2**) kämmenden Antriebszahnrad (**5**), einem mit dem Antriebszahnrad und der ersten angetriebenen Achse koachsialen Zentraldifferential (**6**), mindestens einem Abtriebsglied für den Antrieb der ersten angetriebenen Achse und einem mit einem weiteren Abtriebsglied des Zentraldifferentiales (**6**) antriebsverbundenen koachsialen Abtriebszahnrad zum Antrieb der zweiten angetriebenen Achse, **dadurch gekennzeichnet**, daß

a) das Antriebszahnrad (5) mit dem Korb (20) des Zentraldifferentiales (6) drehfest verbunden ist,
 b) der Korb (20) des Zentraldifferentiales auf einer Seite mittels eines ersten Kegelrollenlagers (35) im Gehäuse (3) gelagert ist,
 c) das weitere Abtriebsglied (28) des Zentraldifferentiales (6) auf der anderen Seite aus dem Korb (20) herausgeführt und mit einem Abtriebszahnrad (10; 40) drehfest verbunden ist, und
 d) das Abtriebszahnrad (10; 40) mittels eines zweiten Kegelrollenlagers (36) im Gehäuse (3) gelagert und der Korb (20) des Zentraldifferentiales im Abtriebszahnrad (10) mittels eines dritten Kegelrollenlagers (37) gelagert ist.

2. Antriebseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkkegel des zweiten und des dritten Kegelrollenlagers (36, 37) dieselbe Spitze (38) haben.

3. Antriebseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtriebszahnrad (10) zusätzlich mittels eines Hilfslagers (39) im Gehäuse (3) oder im Korb (20) abgestützt ist.

4. Antriebseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentraldifferential (6) einen ersten (23) und einen zweiten (24) Planetensatz (23, 24) aufweist, wobei der erste Planetensatz (23) einen mit dem Korb drehfest verbundenen Planetenträger (20) mit Planetenrädern (25), ein mit einer Halbachse (8) der ersten angetriebenen Achse verbundenes Sonnenrad (26) und ein Hohlrad (27) aufweist, und wobei der zweite Planetensatz (24) ein mit dem Hohlrad (27) des ersten Planetensatz drehfest verbundenes Hohlrad (27), ein mit der anderen Halbachse (9) der ersten angetriebenen Achse verbundenes Sonnenrad (31) und einen das weitere Abtriebsglied bildenden Planetenträger (28) mit zwei miteinander kämmenden Planetenrädern (29, 30) aufweist.

5. Antriebseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine im Gehäuse (3) gelagerte Zwischenwelle (12) mit einem Stirnzahnrad (11) und einem Kegelrad (13) ist, wobei das Stirnzahnrad (11) mit dem Abtriebszahnrad (10) und das Kegelrad (13) mit einem weiteren Kegelrad (14) kämmt, das auf der Antriebswelle (15) zur zweiten angetriebenen Achse sitzt.

6. Antriebseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtriebszahnrad (40) ein Kegelrad ist, das mit einem weiteren Kegelrad (41) kämmt, das auf der Antriebswelle (15) zur zweiten angetriebenen Achse sitzt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

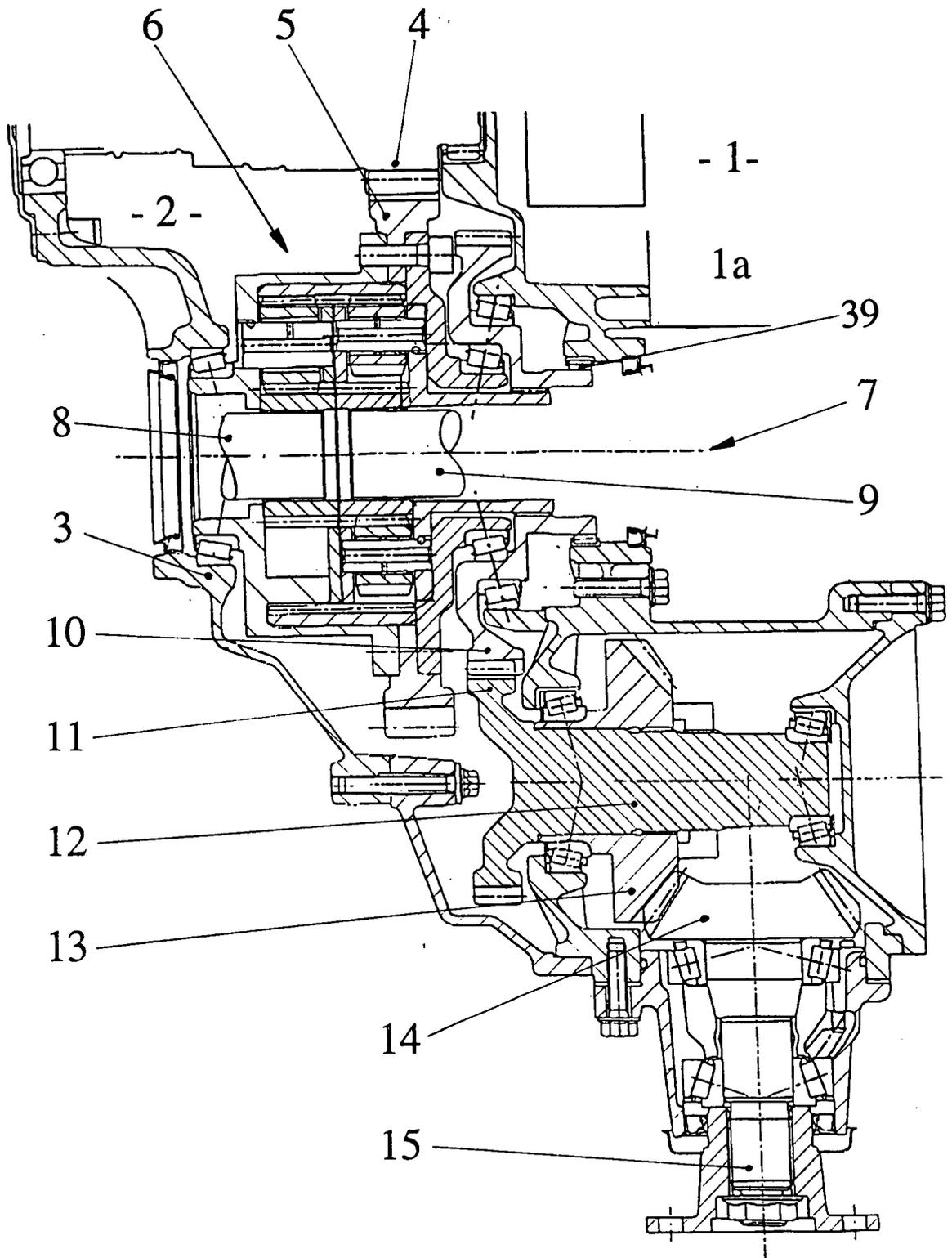
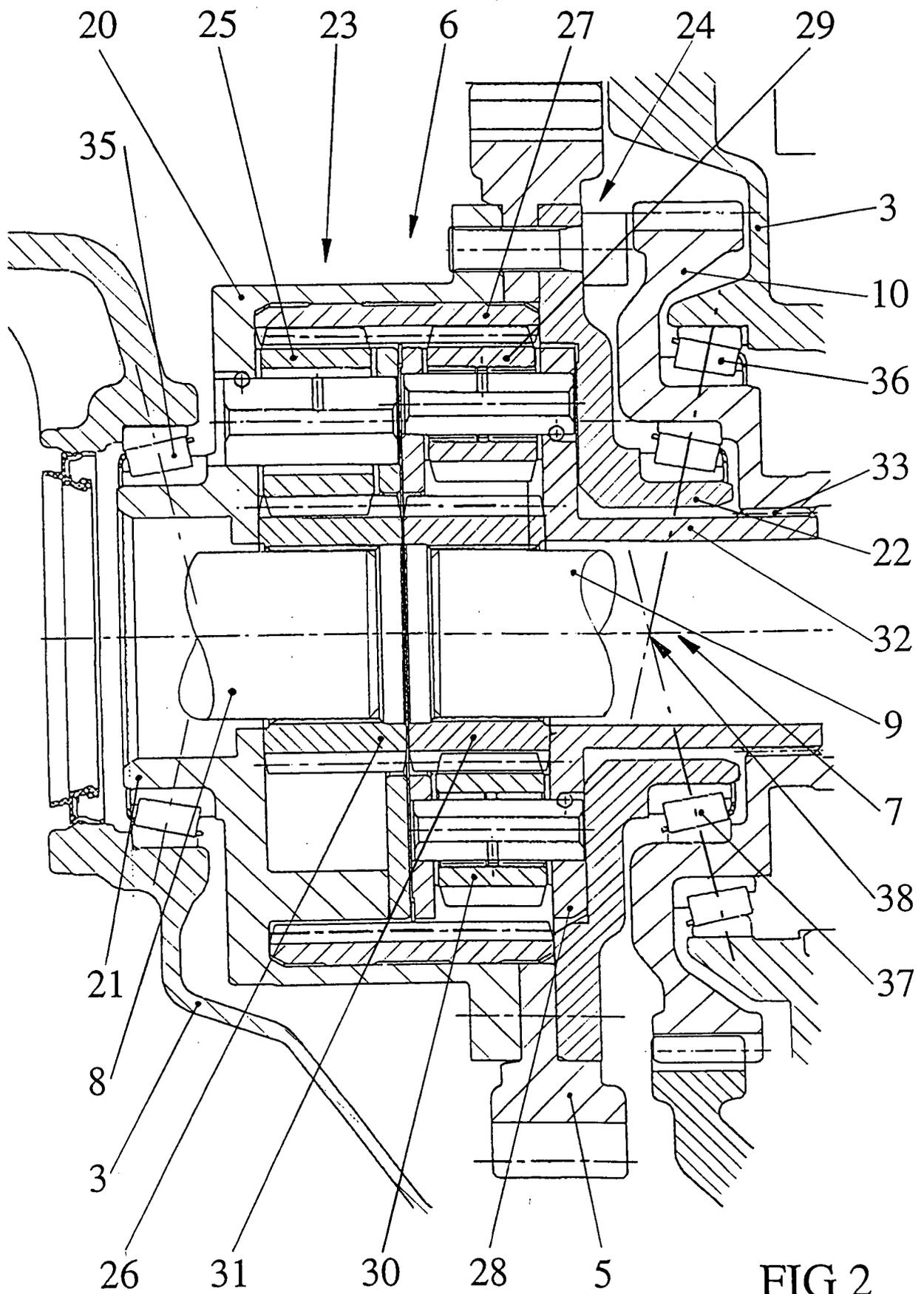


FIG 1



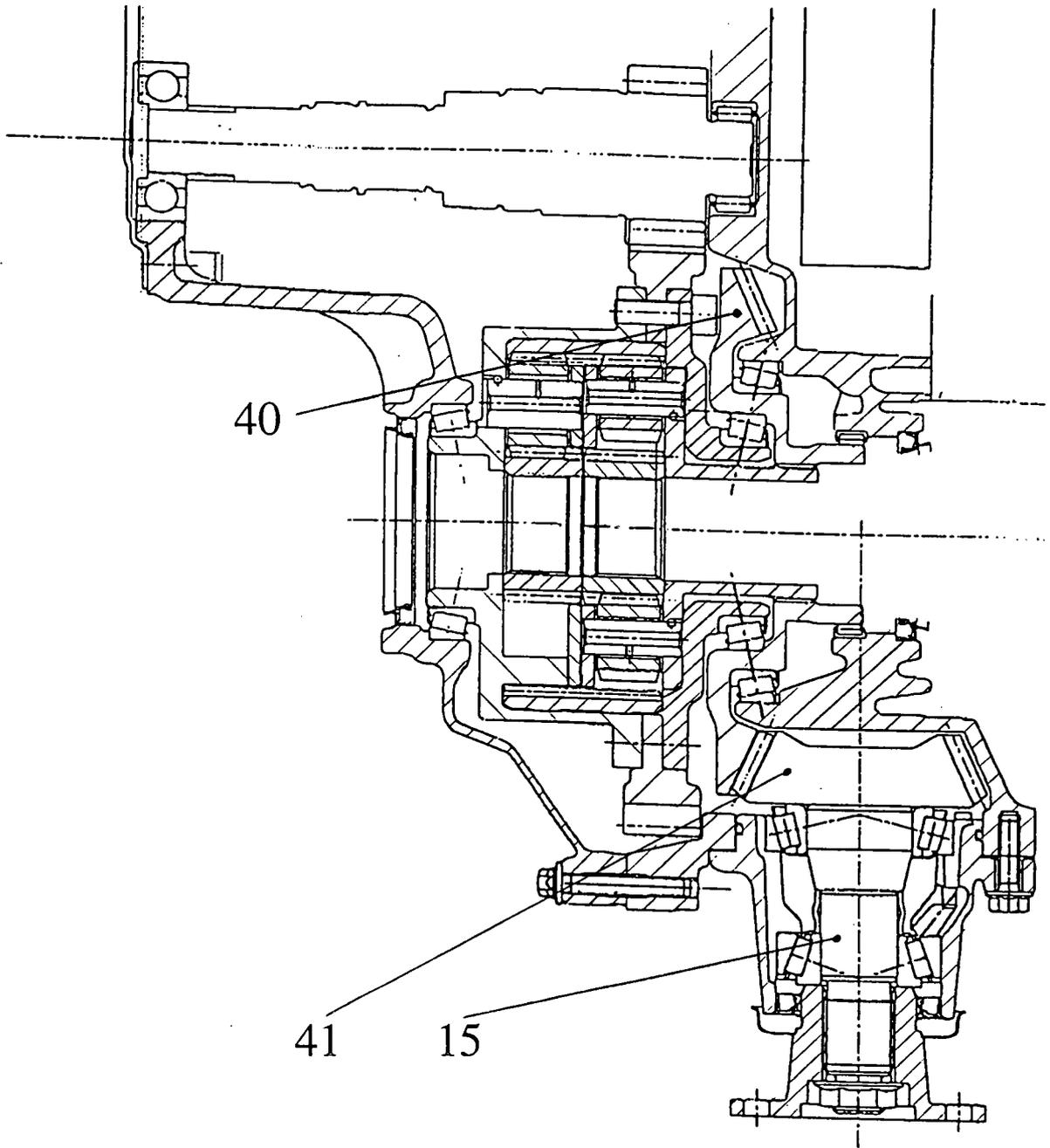


FIG 3