



(10) **DE 10 2009 031 320 B4** 2016.10.06

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 031 320.6**
(22) Anmeldetag: **30.06.2009**
(43) Offenlegungstag: **03.03.2011**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **06.10.2016**

(51) Int Cl.: **F16H 57/04 (2010.01)**
F16H 1/28 (2006.01)
F16H 57/08 (2006.01)

Innerhalb von neun 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. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München, DE

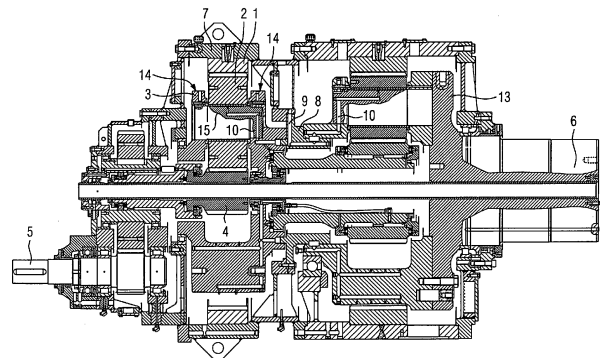
(72) Erfinder:
Höbing, Mathias, 48734 Reken, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	32 09 514	A1
DE	102 60 132	A1
DE	10 2006 046 487	A1
GB	585 930	A
US	2009 / 0 088 282	A1

(54) Bezeichnung: **Planetengetriebe**

(57) Hauptanspruch: Planetengetriebe mit
– einem Hohlrad (1), mehreren in einem Planetenradträger (3) gelagerten Planetenrädern (2) und einem Sonnenrad (4),
– einer Antriebswelle (5) und einer Abtriebswelle (6),
– einem in einem Getriebegehäuse (7) konzentrisch zur Sonnenradachse angeordneten Einsatzring (8), der von einem Schmierstoffverteilungskanal (9) durchdrungen ist, der einerseits mit einer Schmierstoffpumpe und andererseits mit Schmierstoffzuführungskanälen (10) im Planetenradträger (3) verbunden ist, wobei der Einsatzring (8) als Gleitlager oder Gleitlagerelement für den Planetenradträger (3) ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Einsatzring (8) im Getriebegehäuse (7) zwischen zwei Planetenstufen angeordnet ist, die einen ersten Planetenradträger (3) der ersten Planetenstufe und einen zweiten Planetenradträger (13) der zweiten Planetenstufe umfassen, und
dass der Einsatzring (8) als ein mit Kontaktflächen der beiden Planetenradträger (3, 13) zusammenwirkendes Gleitlagerelement für beide Planetenradträger (3, 13) ausgebildet ist,
und dass die beiden Planetenradträger (3, 13) an den Einsatzring (8) angrenzende axiale und radiale Kontaktflächen aufweisen, und dass der Einsatzring (8) ebenfalls radiale und axiale Kontaktflächen zu den beiden Planetenradträgern (3, 13) aufweist.



Beschreibung

[0001] Getrieben für industrielle Anwendungen, insbesondere Planetengetrieben, kommt in industriellen Verarbeitungs- und Fertigungsprozessen vielfach eine zentrale Bedeutung zu. An Industriegetriebe wird eine breite Palette von komplexen Anforderungen gestellt. Beispielsweise ist eine dieser Anforderungen eine zuverlässige Funktion, die über eine lange Nutzungsdauer bei minimalem Wartungsaufwand zu gewährleisten ist. Industrielle Verarbeitungs- und Fertigungsprozesse beeinträchtigende Getriebeausfälle können teuer werden, beispielsweise aufgrund kostspieliger Stillstandszeiten.

[0002] In US 2009/0088282 A1, DE 10 2006 046 487 A1 und DE 32 09 514 A1 ist jeweils ein Planetengetriebe mit einem in einem Getriebegehäuse konzentrisch zur Sonnenradachse angeordneten Einsatzring, der von einem Schmierstoffverteilungskanal durchdrungen ist. Der Schmierstoffverteilungskanal ist einerseits mit einer Schmierstoffpumpe und andererseits mit Schmierstoffzuführungskanälen im Planetenradträger verbunden. Der Einsatzring ist als Lagerelement für den Planetenradträger ausgestaltet.

[0003] Aus DE 102 60 132 A1 ist ein Planetengetriebe bekannt, bei dem eine in einem Getriebegehäuse angeordnete Planetenstufe einen Planetenträger und mehrere über Planetenradlager im Planetenträger gelagerte Planetenräder umfaßt. Der Planetenträger weist zwei durch Stege miteinander verbundene Seitenwangen auf. Die Planetenräder stehen einerseits mit einem zentralen Sonnenrad und andererseits mit einem fest mit dem Getriebegehäuse verbundenen Hohlrad in Eingriff. Im Getriebegehäuse ist ein von zumindest einem Ölführungskanal durchdrungener Einsatzring fest angeordnet. Der Ölführungskanal des Einsatzrings steht an einem Ende mit einem durch die Wand des Getriebegehäuses geführten Ölzulauf in Verbindung, an den eine Ölpfömpumpe angeschlossen ist. An einem Ende steht der Ölführungskanal über eine Ringnut mit mehreren Ölführungskanälen in Verbindung, die durch eine der Seitenwangen des Planetenträgers geführt sind. In der Seitenwange des Planetenträgers enden die Ölführungskanäle jeweils an einer Beröhrungsfläche zwischen Achsen der Planetenräder und dem Planetenträger. Darüber hinaus sind durch die Achsen aller Planetenräder Ölführungskanäle geführt, die mit den Ölführungskanälen im Planetenträger in Verbindung stehen und zu den Planetenradlagern offen sind. Zusätzlich zum Einsatzring, der keine Lagerfunktion aufweist, sind separate Gleit- oder Wälzlager zur Planetenträgerlagerung vorgesehen.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein kompaktes und kostengünstig herzustellendes Planetengetriebe zu schaffen.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Planetengetriebe mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Das erfindungsgemäße Planetengetriebe umfaßt ein Hohlrad, mehrere in einem Planetenradträger gelagerte Planetenräder und ein Sonnenrad sowie eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle. Außerdem weist das erfindungsgemäße Planetengetriebe einen in einem Getriebegehäuse konzentrisch zur Sonnenradachse angeordneten Einsatzring auf, der von einem Schmierstoffverteilungskanal durchdrungen ist. Der Schmierstoffverteilungskanal ist einerseits mit einer Schmierstoffpumpe und andererseits mit Schmierstoffzuführungskanälen im Planetenradträger verbunden. Darüber hinaus ist der Einsatzring als Gleitlager oder Gleitlagerelement für den Planetenradträger ausgestaltet. Das in den Einsatzring integrierte Gleitlager bzw. Gleitlagerelement ermöglicht Kosteneinsparungen durch eine Reduktion der Anzahl verwendeter Bauteile sowie eine effizientere Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Bauraums. Außerdem wird eine Schmierstoffversorgung von Planetenradlagern und Planetenträgerlagern vereinfacht.

[0007] Der Einsatzring weist erfindungsgemäß eine radiale und eine axiale Kontaktfläche zum Planetenradträger bzw. zu einem Planetenradträger einer weiteren Getriebestufe auf. Dabei kann die radiale bzw. axiale Kontaktfläche durch einen sich axial bzw. radial erstreckenden Schenkel des Einsatzrings gebildet sein. Im Bereich der radialen bzw. axialen Kontaktfläche kann beispielsweise ein Gleitlagerwerkstoff am Einsatzring bzw. Planetenträger vorgesehen sein. Alternativ oder zusätzlich dazu kann im Bereich der radialen bzw. axialen Kontaktfläche in zumindest einem Betriebszustand des Planetengetriebes eine Schmierstoffschicht gebildet sein. Auf diese Weise ergibt sich eine sehr einfach zu realisierende Planetenradträgerlagerung, insbesondere auch bei mehrstufigen Planetengetrieben.

[0008] Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ein Schmierstoffzuführungskanal für einen Planeten in einer Seitenwange des Planetenradträgers angeordnet und mit Schmierstoffzuführungskanälen verbunden, die sich jeweils innerhalb von Planetenradachsen im wesentlichen achsparallel zu diesen erstrecken. Die Schmierstoffzuführungskanäle enden vorteilhafterweise an Schmierungsstellen für Planetenradlager bzw. Verzahnungseingriffe. Die Seitenwangen des Planetenradträgers sind vorzugsweise durch Planetenradachsen bildende Stege verbunden und ermöglichen damit eine kostengünstige Herstellung. Zusätzlich zu den Stegen, die Planetenradachsen bil-

den, können weitere Stege zur Verbindung der Seitenwangen des Planetenträgers vorgesehen sein.

[0009] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

[0010] Fig. 1 eine Längsschnittdarstellung eines mehrstufigen Planetengetriebes, wobei in der oberen Hälfte der Figur eine erfindungsgemäße Ausgestaltung und in der unteren Hälfte der Figur eine nicht erfindungsgemäße Ausgestaltung dargestellt ist, und

[0011] Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung eines Ausschnitts aus der oberen Hälfte der Längsschnittdarstellung gemäß Fig. 1.

[0012] Das in Fig. 1 dargestellte Planetengetriebe weist zwei Planetenstufen, die innerhalb eines Getriebegehäuses 7 angeordnet sind, sowie eine Antriebswelle 5 und eine Abtriebswelle 6 auf. Eine erste Planetenstufe umfaßt ein mit dem Getriebegehäuse 7 fest verbundenes Hohlräder 1, mehrere in einem Planetenträger 3 gelagerte Planetenräder 2 und ein Sonnenrad 4. Die Planetenräder 2 stehen sowohl mit dem Hohlräder 1 als auch mit dem Sonnenrad 4 in Eingriff, und die Antriebswelle 5 ist über eine Stirnradstufe und ein Großrad dieser Stirnradstufe mit dem Sonnenrad 4 der ersten Planetenstufe verbunden. Der Planetenträger 3 ist im Getriebegehäuse 7 drehbar gelagert und umfaßt zwei Seitenwangen 14, die Aufnahmen für Planetenradachsen 15 aufweisen und durch mehrere Stege verbunden sind. Auch die Planetenradachsen 15 können Stegfunktionen übernehmen. Eine zweite Planetenstufe des in Fig. 1 dargestellten Planetengetriebes hat einen zur ersten Planetenstufe analogen Aufbau, wobei ein Planetenträger 13 der zweiten Planetenstufe mit der Abtriebswelle 6 verbunden ist. Zwischen der ersten Planetenstufe und der Antriebswelle 5 ist eine zusätzliche Stirnradstufe vorgesehen.

[0013] Bei der in der oberen Hälfte der Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Planetengetriebes sind beide Planetenradträger 3, 13 in einem als ein Gleitlagerelement wirkenden Einsatzring 8 gelagert. Bei der in der unteren Hälfte der Fig. 1 dargestellten nicht erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Planetengetriebes ist der Planetenradträger 3 der ersten Planetenstufe in einem als ein Gleitlagerelement wirkendem Einsatzring gelagert, wohingegen der Planetenradträger 13 der zweiten Planetenstufe in einem Wälzlager gelagert ist.

[0014] Im in der oberen Hälfte der Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel ist im Getriebegehäuse 7 ein Einsatzring 8 zwischen den beiden Planetenstufen und konzentrisch zur Sonnenradachse angeordnet. Dies ist in Fig. 2 im Detail dargestellt. Der Einsatzring 8 ist fest mit einer Gehäuse-

wand 11 verbunden und von einem Schmierstoffverteilungskanal 9 durchdrungen. Der Schmierstoffverteilungskanal 9 ist einerseits mit einer nicht näher dargestellten Schmierstoffpumpe und andererseits mit Schmierstoffzuführungskanälen 10 in den Planetenradträgern 3, 13 verbunden.

[0015] Mittels der Schmierstoffpumpe wird eine definierte Menge Schmierstoff zwangsweise und kontinuierlich zu Schmierungsstellen an Planetenradlagern und Verzahnungseingriffen geführt. Hierdurch werden insbesondere die Planetenradlager ständig von Schmierstoff durchströmt und damit gleichzeitig sowohl geschmiert als auch durchspült sowie gekühlt. Von den Schmierungsstellen an Planetenradlagern und Verzahnungseingriffen austretender Schmierstoff sammelt sich in einem Schmierstoffsumpf in einem Bodenbereich des Getriebegehäuses 7 und wird von dort beispielsweise wieder von der Schmierstoffpumpe angesaugt. Der durch die Schmierstoffpumpe angesaugte Schmierstoff kann dabei filtriert und je nach Anwendungsanforderungen gekühlt werden.

[0016] Die Schmierstoffzuführungskanäle 10 weisen jeweils einen in einer Seitenwange 14 der Planetenradträger 3, 13 angeordneten ersten Abschnitt und zweite Abschnitte auf, die sich jeweils innerhalb von Planetenradachsen im wesentlichen achsparallel zu diesen erstrecken. Die Schmierstoffzuführungskanäle 10 enden im vorliegenden Ausführungsbeispiel an Schmierungsstellen für Planetenradlager und Verzahnungseingriffe.

[0017] Der Einsatzring 8 ist als ein Gleitlagerelement für die Planetenradträger 3, 13 ausgebildet, das mit an den Einsatzring 8 angrenzenden axialen und radialen Kontaktflächen der Planetenradträger 3, 13 zusammenwirkt. Der Einsatzring 8 weist ebenfalls radiale und axiale Kontaktflächen zu den Planetenradträgern 3, 13 auf. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Kontaktflächen des Einsatzrings 8 durch einen sich axial erstreckenden Schenkel und durch zwei sich radial erstreckenden Schenkel des Einsatzrings 8 gebildet. Eine Axiallagerung kann auch durch zwei am Einsatzring 8 angeschraubte Gleitlagerpads erfolgen.

[0018] Zwischen dem Einsatzring 8 und den Planetenradträgern 3, 13 sind in einem Anschlußbereich zwischen dem Schmierstoffverteilungskanal 9 und den Schmierstoffzuführungskanälen 10 umlaufende Ringnuten 12 vorgesehen, die sich konzentrisch zur Sonnenradachse erstrecken. Ein Übergang zwischen dem Schmierstoffverteilungskanal 9 im Einsatzring 8 und den Schmierstoffzuführungskanälen 10 im Planetenradträger 3 der ersten Planetenstufe ist in Fig. 2 aufgrund einer für die vorliegende Darstellung gewählten Schnittebene nicht explizit zu erkennen.

[0019] Im Bereich der Kontaktfläche kann am Einsatzring **8** und an den Planetenträgern **3, 13** ein Gleitlagerwerkstoff vorgesehen sein, beispielsweise in Form einer Bronzebeschichtung. Alternativ oder zusätzlich kann dort durch Schmierstoffzuführung über den Schmierstoffverteilungskanal **9** und die Schmierstoffzuführungskanäle bei Getriebebetrieb eine Schmierstoffschicht gebildet werden.

[0020] Die Anwendung der vorliegenden Erfindung ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt.

Patentansprüche

1. Planetengetriebe mit

- einem Hohlrads (1), mehreren in einem Planetenradträger (3) gelagerten Planetenrädern (2) und einem Sonnenrad (4),
- einer Antriebswelle (5) und einer Abtriebswelle (6),
- einem in einem Getriebegehäuse (7) konzentrisch zur Sonnenradachse angeordneten Einsatzring (8), der von einem Schmierstoffverteilungskanal (9) durchdrungen ist, der einerseits mit einer Schmierstoffpumpe und andererseits mit Schmierstoffzuführungskanälen (10) im Planetenradträger (3) verbunden ist, wobei der Einsatzring (8) als Gleitlager oder Gleitlagerelement für den Planetenradträger (3) ausgestaltet ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Einsatzring (8) im Getriebegehäuse (7) zwischen zwei Planetenstufen angeordnet ist, die einen ersten Planetenradträger (3) der ersten Planetenstufe und einen zweiten Planetenradträger (13) der zweiten Planetenstufe umfassen, und

dass der Einsatzring (8) als ein mit Kontaktflächen der beiden Planetenradträger (3, 13) zusammenwirkendes Gleitlagerelement für beide Planetenradträger (3, 13) ausgebildet ist,

und dass die beiden Planetenradträger (3, 13) an den Einsatzring (8) angrenzende axiale und radiale Kontaktflächen aufweisen, und dass der Einsatzring (8) ebenfalls radiale und axiale Kontaktflächen zu den beiden Planetenradträgern (3, 13) aufweist.

2. Planetengetriebe nach Anspruch 1, bei dem die radiale und/oder axiale Kontaktfläche des Einsatzrings (8) durch einen sich axial erstreckenden Schenkel und/oder durch einen sich radial erstreckenden Schenkel des Einsatzrings (8) gebildet ist.

3. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 oder 2, bei dem im Bereich der radialen und/oder axialen Kontaktfläche ein Gleitlagerwerkstoff am Einsatzring (8) und/oder Planetenradträger (3, 13) vorgesehen ist.

4. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem im Bereich der radialen und/oder axialen Kontaktfläche eine Schmierstoffschicht in zumin-

dest einem Betriebszustand des Planetengetriebes gebildet ist.

5. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Schmierstoffzuführungskanäle (10) jeweils einen in einer Seitenwange (14) des Planetenradträgers (3, 13) angeordneten ersten Abschnitt und zweite Abschnitte aufweisen, die sich jeweils innerhalb von Planetenradachsen im Wesentlichen achsparallel zu diesen erstrecken.

6. Planetengetriebe nach Anspruch 5, bei dem die Schmierstoffzuführungskanäle (10) an Schmierungsstellen für Planetenradlager und/oder Verzahnungseingriffe enden.

7. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 5 oder 6, bei dem die Seitenwangen (14) des Planetenradträgers (3, 13) durch Planetenradachsen (15) bildende Stege verbunden sind.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

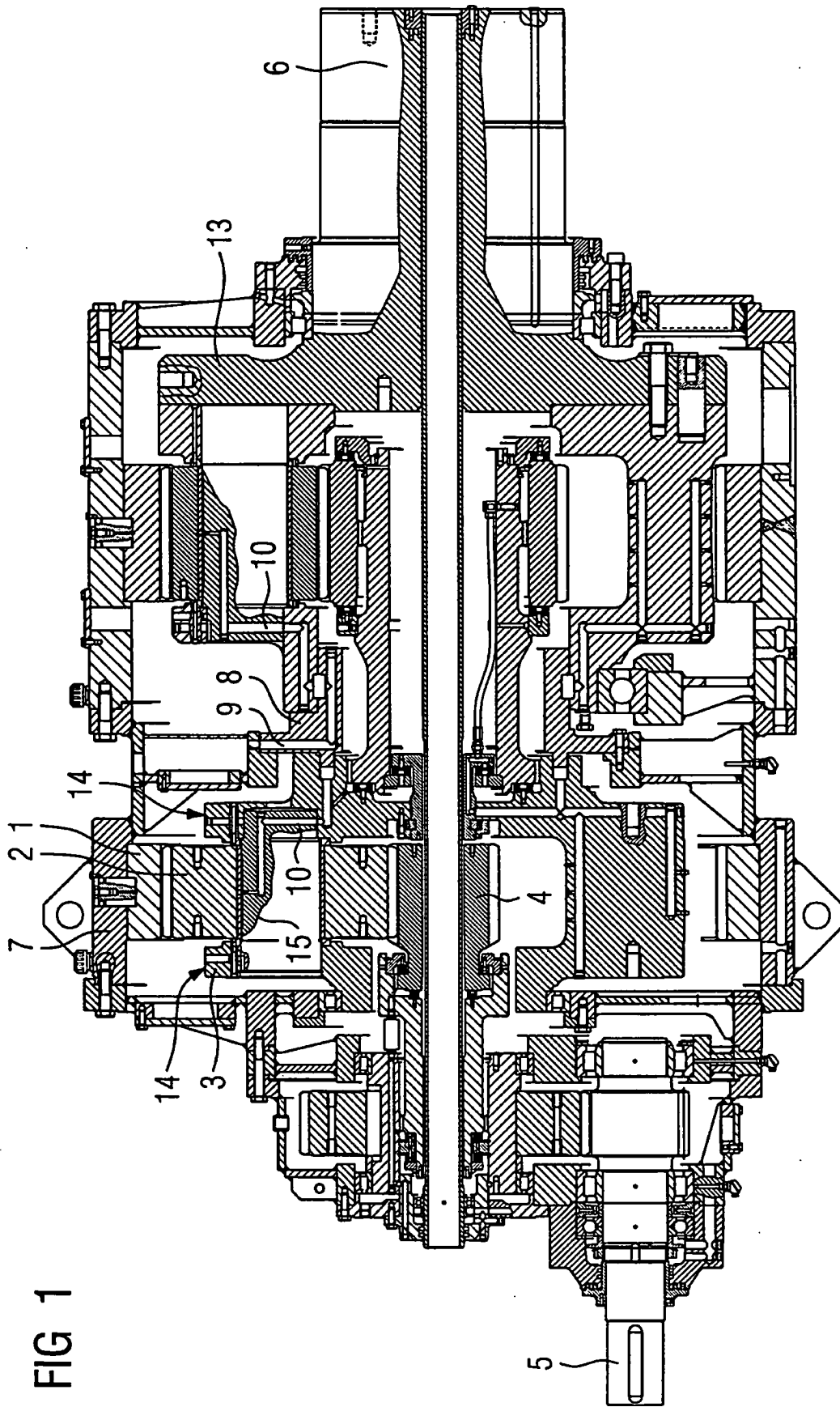


FIG 2

