



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 085 174 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.03.2001 Patentblatt 2001/12**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **F01L 1/02, F02B 67/00**

(21) Anmeldenummer: **00118201.3**

(22) Anmeldetag: **31.08.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**  
(30) Priorität: **13.09.1999 DE 19953822**

(71) Anmelder:  
**Volkswagen Aktiengesellschaft  
38436 Wolfsburg (DE)**  
(72) Erfinder: **Endeward, Jürgen  
38165 Lehre (DE)**

(54) **Steuertrieb für eine Brennkraftmaschine**

(57) Steuertrieb für eine Brennkraftmaschine mit wenigstens zwei miteinander kämmenden Zahnrädern, die von einem Kurbeltrieb der Brennkraftmaschine rotierend antreibbar sind und diese Drehbewegung auf Steuerglieder und Nebenaggregate der Brennkraftmaschine übertragen, wobei die Zahnräder auf einer Trägereinheit (1) angeordnet sind, die zumindest mittelbar am Gehäuse der Brennkraftmaschine befestigt ist, sowie mit Mitteln für einen relativen Spielausgleich zwischen dem Gehäuse der Brennkraftmaschine und der Trägereinheit (1). Dabei erfolgt der Spielausgleich zwischen der Trägereinheit (1) und dem Gehäuse der Brennkraftmaschine über wenigstens ein hydraulisches Spielausgleichselement (13).

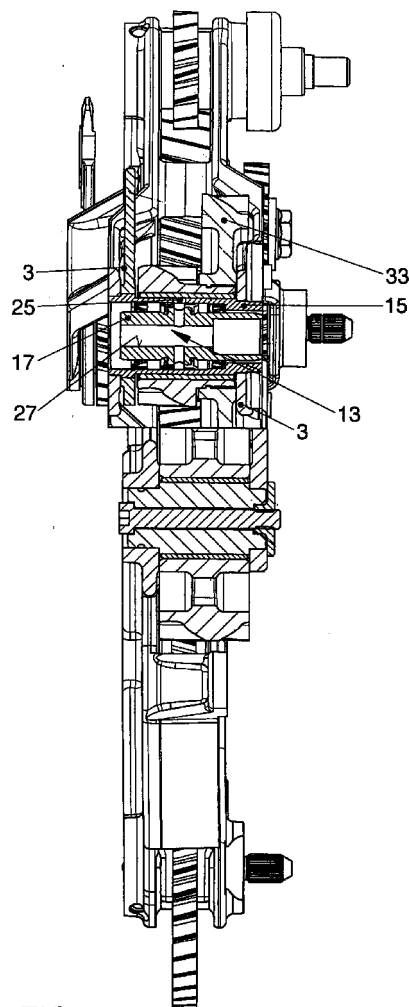


FIG. 2

EP 1 085 174 A2

**Beschreibung**Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung geht von einem Steuertrieb für eine Brennkraftmaschine nach der Gattung des Patentanspruchs 1 aus. Derartige, z.B. aus der Schrift US 4,671,223 bekannte Steuertriebe dienen dabei zur Übertragung der Motordrehzahl auf Steuerglieder (z.B. Nockenwellen für die Ventilbetätigung) und Nebenaggregate (z.B. Generator, Pumpen) und sind vorzugsweise als Riemen- oder Rädertriebe ausgebildet. Dabei wird die Motordrehzahl über die Kurbelwelle und ein entsprechendes Kurbelwellenzahnrad in den Steuertrieb eingeleitet und dort über entsprechende Zwischenzahnräder oder Riemen an die einzelnen anzutreibenden Aggregate weiter- bzw. umgelenkt.

**[0002]** Bei dem oben genannten, als Rädertrieb ausgebildeten bekannten Steuertrieb einer Brennkraftmaschine sind die Zahnräder dabei wenigstens zum Teil in einer Trägereinheit aufgenommen, die aus zwei Trägerplatten gebildet ist, zwischen denen die Zahnräder geführt sind.

**[0003]** Da es infolge der hohen Wärmeentwicklung der Brennkraftmaschine während deren Betriebs zu einer ungleichen Ausdehnung der zum Teil aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehenden einzelnen Gehäuseteile der Brennkraftmaschine und des Rädertriebs kommen kann ist es weiterhin z.B. aus der Schrift DE 37 39 243 bekannt, die Trägereinheit für die Zahnräder des Steuertriebs mit einem Spielausgleich zu versehen, der einen Spielausgleich zwischen den einzelnen Zahnrädern und zwischen der Trägereinheit und dem Gehäuse der Brennkraftmaschine ermöglicht.

**[0004]** Dabei weist der bekannte Träger für einen Steuertrieb einer Brennkraftmaschine, insbesondere ein Zahnrad-Rädertrieb jedoch den Nachteil auf, daß er durch seine Anlenkung auf der Kurbelwelle über eine Kugellager-Lagerung nur aufwendig zu fixieren ist und einen relativ großen Bauraum in Achsrichtung der Brennkraftmaschine benötigt. Zudem ist der Spielausgleich an der kurbelwellenfernen Befestigung des Trägers am Brennkraftmaschinen-Gehäuse mittels elastischer O-Ringe nicht ausreichend, wobei insbesondere in axialer Richtung der Befestigungsbolzen kaum ein Spielausgleich möglich ist. Desweiteren ist die Dauerbelastbarkeit derartiger O-Ringe, insbesondere in aus ihrer Ruhelage verschobener Position nicht ausreichend und erhöht so den Wartungsaufwand durch notwendig werdende Austauscharbeiten.

**[0005]** Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Spielausgleich für die Befestigung der Trägereinheit des Steuertriebs am Gehäuse der Brennkraftmaschine bereitzustellen, der einen ausreichenden Spielausgleich zwischen dem Brennkraftmaschinengehäuse und der Trägereinheit ermöglicht und der zudem über die gesamte Lebensdauer der Brennkraftmaschine sicher arbeitet.

Vorteile der Erfindung

**[0006]** Der erfindungsgemäße Steuertrieb für eine Brennkraftmaschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 weist gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil auf, daß das Spielausgleichselement als hydraulisches Spielausgleichselement ausgebildet ist. Dabei hat die hydraulische Funktion des Ausgleichselementes den Vorteil, daß an diesem nahezu kein Verschleiß auftritt und so eine sichere Funktion über die gesamte Lebensdauer der Brennkraftmaschine gewährleistet ist. Zudem ermöglicht der hydraulische Spielausgleich zusätzlich auch eine Dämpfung der Schwingungsübertragung von der Brennkraftmaschine auf den Rädertrieb und umgekehrt.

**[0007]** Dabei ist es besonders vorteilhaft zwei entgegengesetzt wirkende hydraulische Arbeitsräume am Spielausgleichselement vorzusehen, die über einen Überströmkanal, der vorzugsweise als Kalibrierbohrung ausgebildet ist, verbunden sind und die eine verbesserte Dämpfungswirkung des Systems zur Folge haben und zudem einen Axialausgleich infolge der unterschiedlichen Wärmeausdehnung der Bauteile sicher ausgleichen.

**[0008]** Dabei sind vorzugsweise zwei hydraulische Spielausgleichselemente vorgesehen, die in vorteilhafter Weise gleichzeitig als obenliegende, kurbeiwellenferne Befestigungen der Trägereinheit dienen, so daß auf zusätzliche obere Befestigungselemente verzichtet werden kann. Dazu ist ein in einem Zylinder axial verschiebbar geführter Kolben des Spielausgleichselementes mit der Stirnseite des Gehäuses der Brennkraftmaschine verschraubt, während der gegenüber diesem relativ verschiebbare Zylinder an der Trägereinheit befestigt ist. Um dabei auch einen radialen Spielausgleich und eine geringe Kippbewegung der Trägereinheit ausgleichen zu können, sind die Dichtungselemente zwischen dem Kolben und dem Zylinder des Spielausgleichselementes zudem in vorteilhafter Weise elastisch ausgebildet.

**[0009]** Die Trägereinheit weist vorzugsweise zwei Trägerplatten auf, zwischen denen die Zahnräder des Steuertriebs vorzugsweise in einer Ebene angeordnet sind. Diese Trägerplatten weisen dabei Aufnahmebohrungen auf, mit denen sie auf der Außenwandfläche des Zylinders des Spielausgleichselementes angeordnet sind. Dabei sind vorzugsweise zwei Absätze an der Außenwand des Zylinders des Spielausgleichselementes vorgesehen, an denen jeweils eine Trägerplatte fixiert ist. Die Trägerplatten sind dabei vorzugsweise in einfacher Weise auf die Zylinder aufgepreßt, können alternativ jedoch auch anders befestigt sein.

**[0010]** Einen weiteren Vorteil stellt die Verwendung der Spielausgleichselemente als Lager für Zahnräder des Rädertriebs dar, wobei diese auf der Außenwandung der Zylinder vorzugsweise in Form eines Gleitlagers zwischen den beiden Trägerplatten geführt sind,

so daß die Spielausgleichselemente neben der Funktion der Befestigung und des Spielausgleichs auch eine Funktion als Zahnradlagerung übernehmen, wodurch sich die Anzahl der Bauteile des Rädertriebs und somit auch dessen Gewicht verringern läßt. Die Schmierung der auf den Zylindern der Spielausgleichselemente gelagerten Zahnräder erfolgt dabei in vorteilhafter Weise über Schmierbohrungen in der Wand der Kolben und Zylinder. Diese Bohrungen werden analog zu den hydraulischen Arbeitsräumen der Spielausgleichselemente vom zentralen Schmiermittelkreislauf der Brennkraftmaschine mit versorgt, so daß kein zusätzlicher Versorgungskreislauf für die hydraulischen Spielausgleichselemente benötigt wird.

**[0011]** Beim beschriebenen Ausführungsbeispiel sind vorzugsweise zwei hydraulische Spielausgleichselemente an der Trägereinheit vorgesehen, die dabei vorzugsweise etwa die gleiche Höhe über der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine aufweisen, um die Erzeugung zusätzlicher Kippmomente zu vermeiden. Es sind alternativ jedoch auch andere Befestigungs- bzw. Anlenkpunkte für die Spielausgleichselemente denkbar, wobei diese vorzugsweise so angeordnet sein sollten, daß keine zusätzlichen Kipp-Momente bei der Abstützung der Trägereinheit am Motorgehäuse aufgebaut werden.

**[0012]** Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung sind der Zeichnung, der Beschreibung und den Ansprüchen entnehmbar.

#### Zeichnung

**[0013]** Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Steuertriebs für eine Brennkraftmaschine ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der folgenden Beschreibung näher erläutert.

**[0014]** Es zeigen die

Figur 1: eine Trägereinheit eines Steuertriebs,

Figur 2: einen Längsschnitt durch die Figur 1 entlang der Schnittlinie II und

Figur 3: eine vergrößerte Einzeldarstellung des hydraulischen Spielausgleichselementes aus der Darstellung der Figur 2.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

**[0015]** Die Figur 1 zeigt einen Steuertrieb für eine Brennkraftmaschine, der die Drehbewegung der Kurbelwelle in bekannter Weise zu den einzelnen Steuergliedern, z.B. Ventilnockenwelle und Nebenaggregaten, z.B. Pumpen, der Brennkraftmaschine überträgt und der im Ausführungsbeispiel als reiner Rädertrieb ausgebildet ist.

**[0016]** Dabei weist der Steuertrieb eine Trägerein-

heit 1 auf, die aus zwei gegenüberliegenden Trägerplatten 3 gebildet ist, zwischen denen Zahnräder, z.B. 5, in einer gemeinsamen Ebene angeordnet und gelagert sind.

**[0017]** Die Trägereinheit 1 weist in ihrem unteren Bereich eine kreisförmige Ausnehmung 7 auf, in die ein auf der nicht gezeigten Kurbelwelle angeordnetes Zahnrad hineinragt, das mit einem Zwischenzahnrad 9 des Steuertriebs kämmt und diesen somit in bekannter Weise rotierend antreibt.

**[0018]** Dabei ist die Trägereinheit 1 im untenliegenden kurbelwellennahen Bereich über im Ausführungsbeispiel drei Bohrungen 11 in den Trägerplatten 3 mit dem Gehäuse der Brennkraftmaschine verschraubt.

**[0019]** Im kurbelwellenfernen Bereich ist die Trägereinheit 1 über Spielausgleichselemente 13 am Gehäuse der Brennkraftmaschine befestigt, die in den Figuren 2 und 3 näher dargestellt sind.

**[0020]** Dabei weisen diese vorzugsweise zwei hydraulischen Spielausgleichselemente 13 jeweils einen Zylinder 15 und einen darin axial verschiebbaren Kolben 17 auf, zwischen denen elastische Dichtelemente 19 eingespannt sind, die zwei zwischen Kolben 17 und Zylinder 15 gebildete hydraulische Ringarbeitsräume nach außen abdichten. Dabei sind die Ringarbeitsräume derart voneinander getrennt, daß sie jeweils in entgegengesetzter axialer Richtung auf den Kolben 17 wirken, wobei ein erster Arbeitsraum 21 den Kolben 17 nach links und ein zweiter Arbeitsraum 23 den Kolben 17 nach rechts in der Darstellung der Figuren 2 und 3 verschiebt.

**[0021]** Für einen Spielausgleich bzw. eine Dämpfung sind die Arbeitsräume 21 und 23 über einen als Kalibrierbohrung ausgebildeten Überströmkanal 25 miteinander verbunden, über deren Durchströmquerschnitt sich die Empfindlichkeit und der Grad des Spielausgleiches und der Dämpfung einstellen lassen. Die Zuführung des Druckmittels erfolgt in nicht näher dargestellter Weise über einen Verbindungsanschluß mit dem Schmierölkreislauf der Brennkraftmaschine.

**[0022]** Die hydraulischen Spielausgleichselemente 13 sind über den Kolben 17 mit dem Gehäuse der Brennkraftmaschine verbunden, wozu eine nicht gezeigte Schraube den Kolben 17 an einer zentralen Durchgangsbohrung 27 durchragt. Die Schraube liegt dabei mit ihrem Kopf an einer motorgehäuseabgewandten Stirnseite 29 des Kolbens 17 an und greift mit ihrem freien Ende in eine entsprechende Aufnahmebohrung im Motorengehäuse ein.

**[0023]** Der Zylinder 15 der Spielausgleichselemente 13 ist mit der Trägereinheit 1 verbunden, wozu die Trägerplatten 3 über entsprechende Aufnahmeöffnungen auf die Außenwandfläche des Zylinders 15 aufgeschoben, vorzugsweise aufgepreßt sind. Dazu weist der Zylinder 15 an seiner Außenwand zwei Absätze 31 auf, die ein Aufschieben und Aufpressen der zwei gegenüberliegenden Trägerplatten 3 auf den Zylinder 15 unterstützen.

[0024] Die Außenwandflächen des Zylinders 15 bilden zudem Lagerflächen für wenigstens ein Zahnrad 33 des Steuerrädertriebs der Brennkraftmaschine, wobei diese Lagerung als Gleitlager ausgebildet ist, die über eine Versorgungsbohrung 35 im Kolben 17 und im Zylinder 15 mit Schmiermittel versorgt wird.

[0025] Der axiale Spielausgleich zwischen der Trägereinheit 1 und dem Brennkraftmaschinengehäuse erfolgt dabei über eine Relativbewegung zwischen Kolben 17 und Zylinder 15, wobei dabei das Öl jeweils aus einem der Arbeitsräume 21, 23 über den Überströmkanal 25 in den anderen Arbeitsraum 21, 23 verdrängt wird. Eine Einstellung der Ansprechzeiten und Ansprechtoleranzen des hydraulischen Spielausgleichselementes 13 läßt sich dabei über den Durchmesser des Überströmkanals 25 einstellen.

[0026] Darüber hinaus ermöglichen die elastischen Dichtelemente durch ihr Einfedern auch einen Spielausgleich in radialer Richtung und bei einem Kippen der Bauteile zueinander, so daß hierfür keine zusätzlichen Bauteile nötig sind.

#### Patentansprüche

1. Steuertrieb für eine Brennkraftmaschine mit wenigstens zwei miteinander kämmenden Zahnrädern, die von einem Kurbeitrieb der Brennkraftmaschine rotierend antreibbar sind und diese Drehbewegung auf Steuerglieder und Nebenaggregate der Brennkraftmaschine übertragen, wobei die Zahnräder auf einer Trägereinheit (1) angeordnet sind, die zumindest mittelbar am Gehäuse der Brennkraftmaschine befestigt ist, sowie mit Mitteln für einen relativen Spielausgleich zwischen dem Gehäuse der Brennkraftmaschine und der Trägereinheit (1), **dadurch gekennzeichnet, daß** der Spielausgleich zwischen der Trägereinheit (1) und dem Gehäuse der Brennkraftmaschine über wenigstens ein hydraulisches Spielausgleichselement (13) erfolgt.
2. Steuertrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das hydraulische Spielausgleichselement (13) einen axialen Spielausgleich zwischen der Trägereinheit (1) und dem Brennkraftmaschinengehäuse aufnimmt.
3. Steuertrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das hydraulische Spielausgleichselement (13) einen radialen Spielausgleich zwischen der Trägereinheit (1) und dem Brennkraftmaschinengehäuse aufnimmt.
4. Steuertrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das hydraulische Spielausgleichselement (13) ein Kipp-Spiel zwischen der Trägereinheit (1) und dem Brennkraftmaschinengehäuse aufnimmt.
5. Steuertrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das hydraulische Spielausgleichselement (13) einen in einem Zylinder (15) verschiebbaren Kolben (17) aufweist, der wenigstens einen hydraulischen Arbeitsraum im Zylinder (15) begrenzt.
6. Steuertrieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kolben (17) zwei in axialer Gegenrichtung wirkende, vorzugsweise ringförmig ausgebildete hydraulische Arbeitsräume (21, 23) begrenzt, die über einen Überströmkanal (25) miteinander verbindbar sind.
7. Steuertrieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kolben (17) am Gehäuse der Brennkraftmaschine befestigt ist.
8. Steuertrieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zylinder (15) mit der Trägereinheit (1) verbunden ist.
9. Steuertrieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen dem Kolben (17) und dem Zylinder (15) elastische Dichtelemente (19) eingespannt sind.
10. Steuertrieb nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zylinder (15) mit seiner Außenwandfläche eine Lagerung für ein Rad (33) des Steuertriebs bildet.
11. Steuertrieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der hydraulische Arbeitsraum (21, 23) an die Ölversorgung der Brennkraftmaschine angeschlossen ist.
12. Steuertrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägereinheit (1) aus zwei Trägerplatten (3) gebildet ist, zwischen denen die Räder des Steuertriebs angeordnet sind.
13. Steuertrieb nach Anspruch 8 und 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zylinder (15) an seiner Außenwandfläche zwei Absätze (31) aufweist, auf denen jeweils eine auf den Zylinder (15) aufgesetzte Trägerplatte (3) anliegt.
14. Steuertrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** vorzugsweise zwei hydraulische Spielausgleichselemente (13) vorgesehen sind, die in gleicher Höhe über der Kurbelwelle am Zylinderkurbelgehäuse der Brennkraftmaschine angelenkt sind.

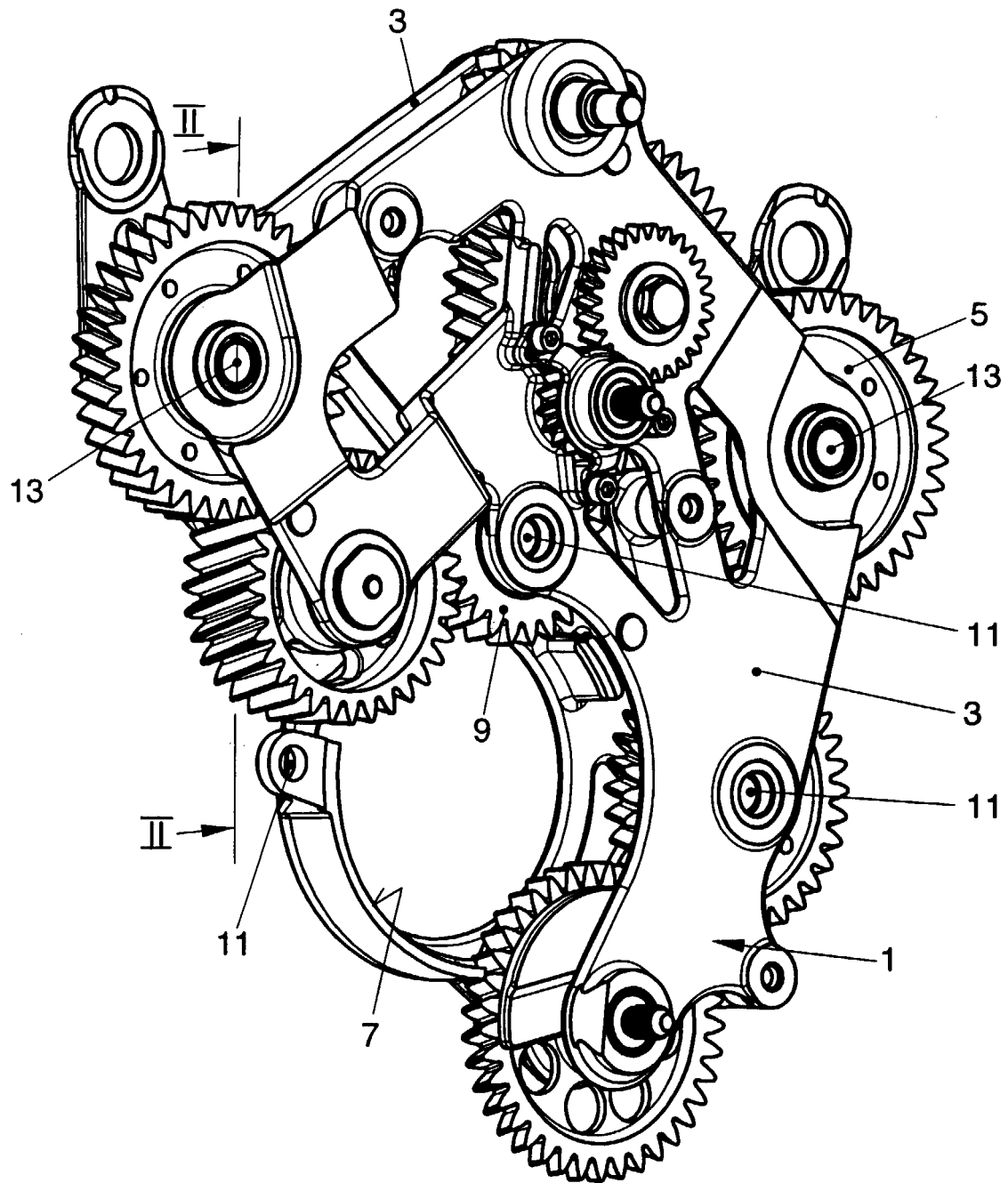


FIG. 2

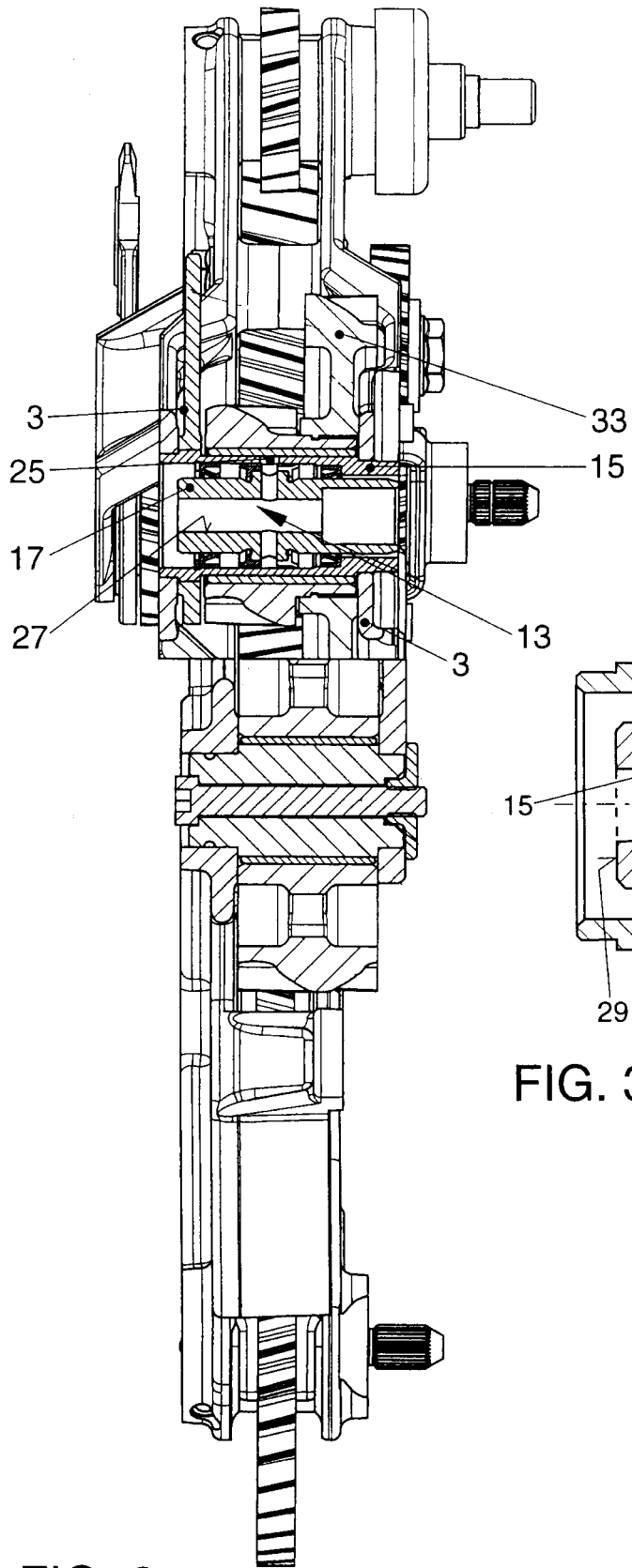


FIG. 2

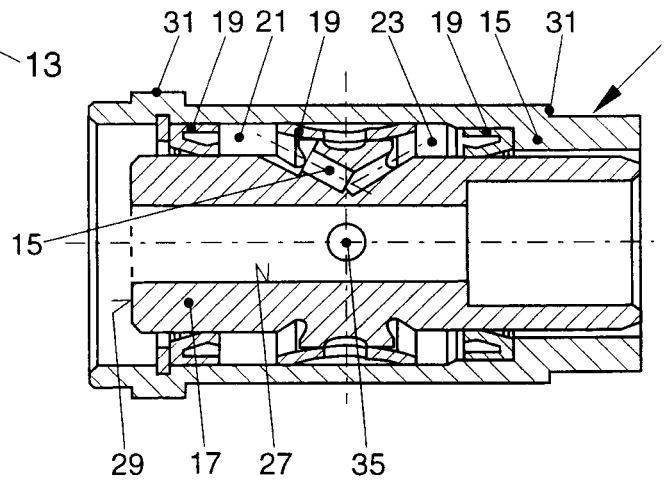


FIG. 3