



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 085 173 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.03.2001 Patentblatt 2001/12

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

(21) Anmeldenummer: **00117265.9**

(22) Anmeldetag: **16.08.2000**

(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

(71) Anmelder:
**Volkswagen Aktiengesellschaft
38436 Wolfsburg (DE)**

(72) Erfinder: **Endeward, Jürgen
38165 Lehre (DE)**

(30) Priorität: **13.09.1999 DE 19960130**

(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 die Drehbewegung der Kurbelwelle auf Steuerglieder und Nebenaggregate der Brennkraftmaschine übertragen, wobei die Zahnräder auf einer Trägereinheit (9) angeordnet sind, die zumindest mittelbar am Gehäuse der Brennkraftmaschine befestigt ist. Dabei ist die Trägereinheit in einem kurbelwellennahen Bereich direkt und in einem kurbelwellenfernen Bereich über ein Spielausgleichselement (21) am Gehäuse der Brennkraftmaschine befestigt.

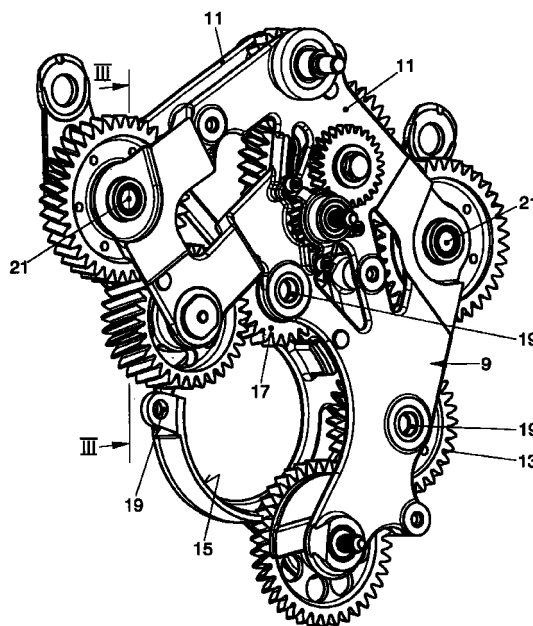


FIG. 2

EP 1 085 173 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 Nebenag-

gregate (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 Zahnradern 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 zusätzlichen Bauraum in Achsrichtung an der Brennkraftmaschine beansprucht. 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.

[0005] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, die Befestigung der Trägereinheit des Steuertriebs am Gehäuse der Brennkraftmaschine so ausulegen, daß sie in einfach zu fertigender Weise einen ausreichenden Spielausgleich zwischen dem Brennkraftmaschinengehäuse und der Trägereinheit ermöglicht.

Vorteile der Erfindung

[0006] Der erfindungsgemäße Steuertrieb für eine Brennkraftmaschine mit den kennzeichnenden Merk-

malen des Patentanspruchs 1 hat gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil, daß mit einfachen Mitteln eine bauraumsparende Befestigung der Trägereinheit am Gehäuse der Brennkraftmaschine möglich ist, die zudem eine Aufnahme von Spielausgleichselementen, vorzugsweise hydraulischen Spielausgleichselementen ermöglicht, die einen ausreichenden Spielausgleich zwischen dem Brennkraftmaschinengehäuse und der Trägereinheit des Steuertriebs gewährleisten. Dazu ist die Trägereinheit in einem kurbelwellennahen Bereich direkt am Gehäuse der Brennkraftmaschine befestigt, wobei diese direkte Befestigung vorzugsweise über eine Verschraubung erfolgt. Die Kurbelwelle der Brennkraftmaschine ragt dabei mit dem darauf angeordneten Kurbelwellenzahnrad zum Antrieb des Steuertriebs durch eine entsprechende Öffnung in der Trägereinheit, wobei die genannte Verschraubung der Trägereinheit am Brennkraftmaschinengehäuse vorzugsweise am Rand dieser Öffnung, gleichmäßig über deren Umfang verteilt erfolgt. Zusätzlich zu dieser untenliegenden Befestigung der Trägereinheit ist eine weitere obenliegende Befestigung vorgesehen, die dabei jedoch über Spielausgleichselemente erfolgt, die am kurbelwellenfernen Bereich des Brennkraftmaschinengehäuses angelenkt sind.

[0007] Dabei ist diese Befestigungsanordnung der Trägereinheit an der Brennkraftmaschine insbesondere bei Brennkraftmaschinen vorteilhaft, bei denen der untenliegende, die Kurbelwelle führende Bereich des Brennkraftmaschinengehäuses aus einem anderen Werkstoff besteht als der obenliegende kurbelwellenferne Bereich. Ein derartiger Motor kann zum Beispiel als V-Motor ausgebildet sein, der eine Vielzahl von V-förmig zueinander angeordnete Zylinderbänke im Bereich des Zylinderkurbelgehäuses aufweist, die dabei an einer gemeinsamen Lagerbrücke zur Führung der Kurbelwelle anliegen. Dabei ist es bei derartigen Brennkraftmaschinen mit einer Lagerbrücke vorteilhaft und daher üblich, die Lagerbrücke aus einem hochfesten Werkstoff, z.B. einer gehärteten Grauguß-Legierung und die Zylinderbänke bzw. das Zylinderkurbelgehäuse zur Gewichtsreduzierung aus einer Leichtmetall-Legierung zu fertigen. Dies hat dabei jedoch den Nachteil, daß beide Bauteile bei einer entsprechenden Wärmeeinleitung der Brennkraftmaschine während deren Betriebs eine unterschiedliche Wärmeausdehnung aufweisen, was insbesondere an, an beiden Bauteilen befestigten Anbauteilen zu erheblichen Verspannungen führen kann.

[0008] Dies wird in vorteilhafter Weise durch die erfindungsgemäße Befestigung der Trägereinheit des Steuertriebs vermieden, indem die Trägereinheit nur an einem Motorgehäusebauteil fest angeordnet ist und somit deren Wärmeausdehnung mit durchführt. Dabei ist es besonders vorteilhaft, die Trägereinheit aus einem gleichen oder ähnlichen Werkstoff wie das Bauteil an dem es fest angeordnet ist (Lagerbrücke) auszubilden, da somit beide Bauteile ein ähnliches Wärmeausdeh-

ungsverhalten aufweisen und Spannungen zwischen diesen Bauteilen vermieden werden können. Da im Bereich der Trägereinheit eine Vielzahl von Führungen und Lagerungen vorgesehen sind, die mit hoher Toleranzgenauigkeit und Festigkeit ausgeführt sein müssen, ist es zudem vorteilhaft auch die Trägereinheit aus einem gehärteten Grauguß zu fertigen.

[0009] Die notwendige zusätzliche obere Führung der Trägereinheit am Zylinderkurbelgehäuse ist in vorteilhafter Weise als Spielausgleichselement ausgebildet, so daß Verspannungen in Folge unterschiedlicher Wärmeausdehnungen der Bauteile im Bereich der obenliegenden Befestigung ausgeglichen werden können und so gar nicht erst über die Trägereinheit in das Zylinderkurbelgehäuse eingeleitet werden. Dabei ist es besonders vorteilhaft die obenliegende Befestigung gleichzeitig als Spielausgleichselement auszubilden, da somit auf ein zusätzliches Bauteil verzichtet werden kann.

[0010] Die Ausbildung des Spielausgleichselementes als hydraulisches Spielausgleichselement hat dabei den Vorteil, daß neben einem Spielausgleich auch eine Dämpfung der eingeleiteten Schwingungen im Spielausgleichselement erfolgen kann. Das Spielausgleichselement ist dabei in vorteilhafter Weise so ausgebildet, daß es neben einem axialen Spielausgleich auch radiales Spiel und eine Kippbewegung der Trägereinheit aufnehmen kann.

[0011] Die Trägereinheit ist in vorteilhafter Weise aus zwei Trägerplatten gebildet, zwischen denen vorzugsweise sämtliche Räder des Steuertriebs in einer Ebene angeordnet sind, so daß der Steuertrieb insgesamt sehr wenig Bauraum in Achsrichtung zur Brennkraftmaschine benötigt. Zudem lassen sich somit die Zahnräder des Steuertriebs in der Trägereinheit in der Art einer Räderkassette vormontieren, die dann als vorgefertigtes Modul an die Brennkraftmaschine angebracht werden kann, was die Fertigung der gesamten Brennkraftmaschine vereinfacht. Die beiden Trägerplatten der Trägereinheit sind dabei vorzugsweise jeweils einstückig ausgebildet und weisen zwischen den einzelnen Zahnradlagerungen Ausnehmungen auf. Es ist jedoch alternativ auch möglich die Trägerplatten mehrstückig ausbilden und entsprechend zu verbinden.

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

Zeichnung

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

[0014] Es zeigen die

Figur 1: eine vereinfachte Darstellung des Gehäu-

ses der Brennkraftmaschine,

Figur 2: eine Darstellung der Trägereinheit mit ein-
gesetzten Zahnrädern des Steuertriebs
und

Figur 3: einen Längsschnitt durch die Trägereinheit
der Figur 2 entlang der Schnittlinie III.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0015] Die Figur 1 zeigt ein Gehäuse 1 einer Brennkraftmaschine mit zwei V-förmig zueinander angeordneten Zylinderbänken eines Zylinderkurbelgehäuses 3, die an ihrem unteren Ende an einer geteilten Lagerbrücke 5 zur Aufnahme einer nicht gezeigten Kurbelwelle anliegen. Dabei ist das Zylinderkurbelgehäuse 3 aus einer Aluminium-Legierung und die Lagerbrücke 5 aus einem Grauguß gefertigt. Zur Aufnahme einer Trägereinheit eines Steuertriebs der Brennkraftmaschine sind in einer Stirnfläche des oberen Lagerbrückenteils 5A im Ausführungsbeispiel drei Aufnahmebohrungen 7 vorgesehen, an der eine in der Figur 2 dargestellte Trägereinheit 9 verschraubt ist.

[0016] Dabei zeigt die Figur 2 eine motorgehäuse-seitige Ansicht der Trägereinheit 9, die ergänzend dazu in der Figur 3 in einer Längsschnittdarstellung entlang der Schnittlinie III dargestellt ist und die vorzugsweise ebenfalls aus einem Grauguß gefertigt ist.

[0017] Die Trägereinheit 9 weist zwei Trägerplatten 11 auf, zwischen denen eine Vielzahl von Zahnrädern 13 des Steuertriebs angeordnet sind, die auf entsprechenden Lagerungen an den Trägerplatten 11 in einer gemeinsamen Ebene angeordnet und geführt sind. Dabei sind die einzelnen Trägerplatten 11 vorzugsweise einstückig ausgebildet, können jedoch auch aus mehreren Teilen bestehen. Die Trägereinheit 9 weist in ihrem unteren Bereich eine kreisförmige Ausnehmung 15 auf, in die die nicht dargestellte Kurbelwelle mit einem darauf angeordneten Kurbelwellenzahnrad hineinragt, wobei das Kurbelwellenzahnrad dabei mit einem Zwischenzahnrad 17 kämmt und so die Drehbewegung der Kurbelwelle in den Steuertrieb einleitet, wo diese über entsprechende Zwischenzahnräder in bekannter Weise an die Steuerglieder, z.B. Nockenwellen für den Ventiltrieb und Nebenaggregate, z.B. Pumpen der Brennkraftmaschine weitergeleitet wird.

[0018] Die Befestigung der vormontierten Trägereinheit 9 am Gehäuse 1 der Brennkraftmaschine erfolgt dabei im kurbelwellennahen Bereich über drei Befestigungsbohrungen 19 in den Trägerplatten 11, die zum Teil über im Querschnitt vergrößerte Stutzen auch Lagerungen für einzelne Zahnräder des Rädertriebs bilden und an denen die Trägereinheit 9 an den Aufnahmebohrungen 7 in der Lagerbrücke 5 verschraubt werden.

[0019] An seinem kurbelwellenfernen Ende ist die Trägereinheit 9 des Steuertriebs über zwei hydraulische

Spielausgleichselemente 21 am Zylinderkurbelgehäuse 3 der Brennkraftmaschine befestigt. Diese vorzugsweise in gleicher Höhe über der Kurbelwelle angeordneten Spielausgleichselemente 21 ermöglichen dabei einen Spielausgleich in axialer und radialer Richtung sowie eine Kippbewegung, wobei ein innenliegender Kolben 23 über eine nicht gezeigte Verschraubung an der Wand des Zylinderkurbelgehäuses 3 im Bereich der Zylinderbankstirnfläche befestigt ist, während ein außenliegender Zylinder 25 des hydraulischen Spielausgleichselementes 21 mit den Trägerplatten 11 der Trägereinheit 9 verbunden ist.

[0020] Der Kolben 23 begrenzt dabei über elastische Dichtungen 27 zwei entgegengesetzt zueinander wirkende hydraulische Arbeitsräume 29 im Zylinder 25, die über einen Überströmkanal miteinander kommunizieren und so den Spielausgleich und eine Dämpfung ermöglichen.

[0021] Dabei ist es über die Beschränkung der starren Verbindung zwischen Trägereinheit 9 und Brennkraftmaschinengehäuse 1 auf einen Bereich mit gleichen Werkstoffen in erfindungsgemäßer Weise möglich, Verspannungen innerhalb der Trägereinheit 9 infolge der Wärmeaufnahme von der Brennkraftmaschine zu minimieren, wobei die zweite notwendige Anlenkung der Trägereinheit 9 des Steuertriebs über Spielausgleichselemente 21 erfolgt.

Patentansprüche

1. Steuertrieb für eine Brennkraftmaschine mit wenigstens zwei miteinander kämmenden Zahnrädern, die von einem Kurbeltrieb der Brennkraftmaschine rotierend antreibbar sind und die Drehbewegung der Kurbelwelle auf Steuerglieder und Nebenaggregate der Brennkraftmaschine übertragen, wobei die Zahnräder (13, 17) auf einer Trägereinheit (9) angeordnet sind, die zumindest mittelbar am Gehäuse (1) der Brennkraftmaschine befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägereinheit (9) in einem kurbelwellennahen Bereich direkt und in einem kurbelwellenfernen Bereich über ein Spielausgleichselement (21) am Gehäuse (1) der Brennkraftmaschine befestigt ist.
2. Steuertrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die direkte Befestigung der Trägereinheit (9) im kurbelwellennahen Bereich über eine starre Verschraubung (7, 19) erfolgt.
3. Steuertrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Brennkraftmaschine V-förmig zueinander angeordnete Zylinderbänke am Zylinderkurbelgehäuse (3) aufweist, die an ihrem unteren, kurbelwellenseitigen Ende an einer Lagerbrücke (5) anliegen, in der eine Kurbelwelle der Brennkraftmaschine geführt ist.
4. Steuertrieb nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägereinheit (9) im kurbelwellennahen Bereich an der Lagerbrücke (5) des Brennkraftmaschinengehäuses befestigt ist.
5. Steuertrieb nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägereinheit (9) im kurbelwellennahen Bereich an einem oberen Teil (5A) einer geteilten Lagerbrücke (5) befestigt ist.
6. Steuertrieb nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse (1) der Brennkraftmaschine im Bereich der Zylinderbänke (3) aus einer Leichtmetall-Legierung, vorzugsweise Aluminium und im Bereich der Lagerbrücke (5) aus einer Grauguß-Verbindung besteht.
7. Steuertrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägereinheit (9) durch zwei Trägerplatten (11) gebildet ist, zwischen denen die einzelnen Zahnräder des Steuertriebs angeordnet sind.
8. Steuertrieb nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägerplatten (11) jeweils einstückig ausgebildet sind.
9. Steuertrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** sämtliche im Eingriff stehenden Zahnräder des Steuertriebs in einer Ebene angeordnet sind.
10. Steuertrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** sämtliche von einem auf der Kurbelwelle angeordneten Zahnrad zumindest mittelbar angetriebenen Zahnräder des Steuertriebs an der Trägereinheit (9) angeordnet sind.
11. Steuertrieb nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die kurbelwellenferne Befestigung der Trägereinheit (9) über die Spielausgleichselemente (21) am Zylinderkurbelgehäuse (3) im Bereich der Stirnflächen der Zylinderbänke erfolgt.
12. Steuertrieb nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägereinheit (9) aus einem Werkstoff gefertigt ist, der zumindest annähernd das gleiche Wärmeausdehnungsverhalten wie der Werkstoff der Lagerbrücke (5) aufweist.

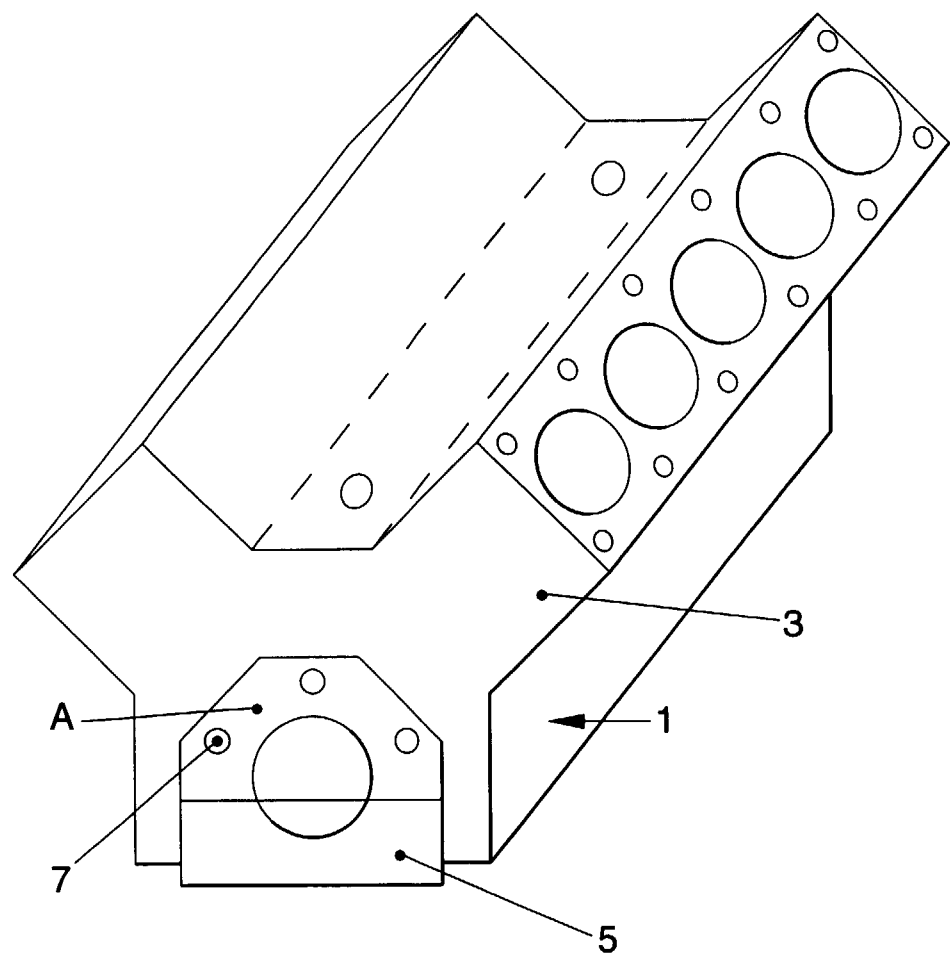


FIG. 1

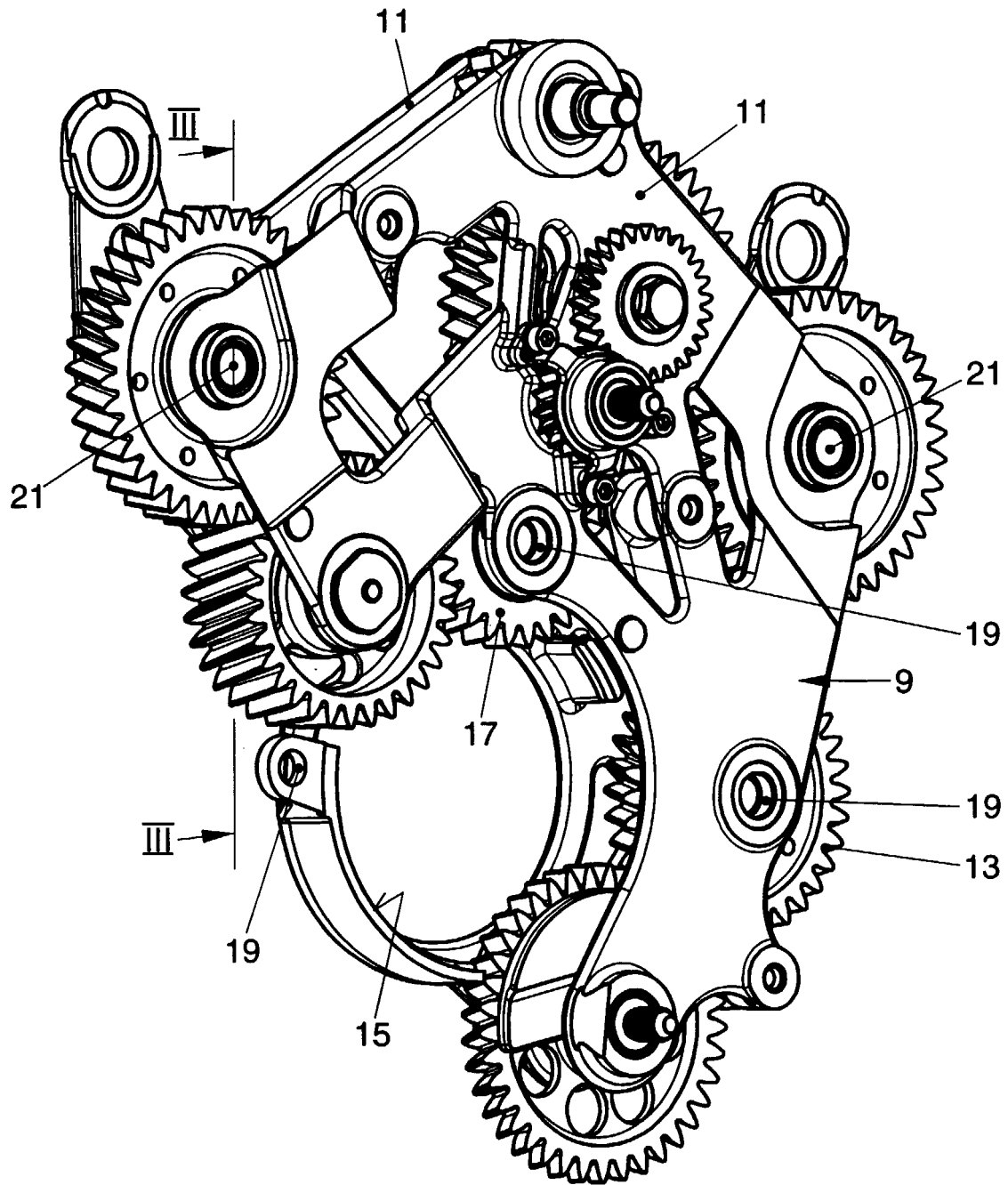


FIG. 2

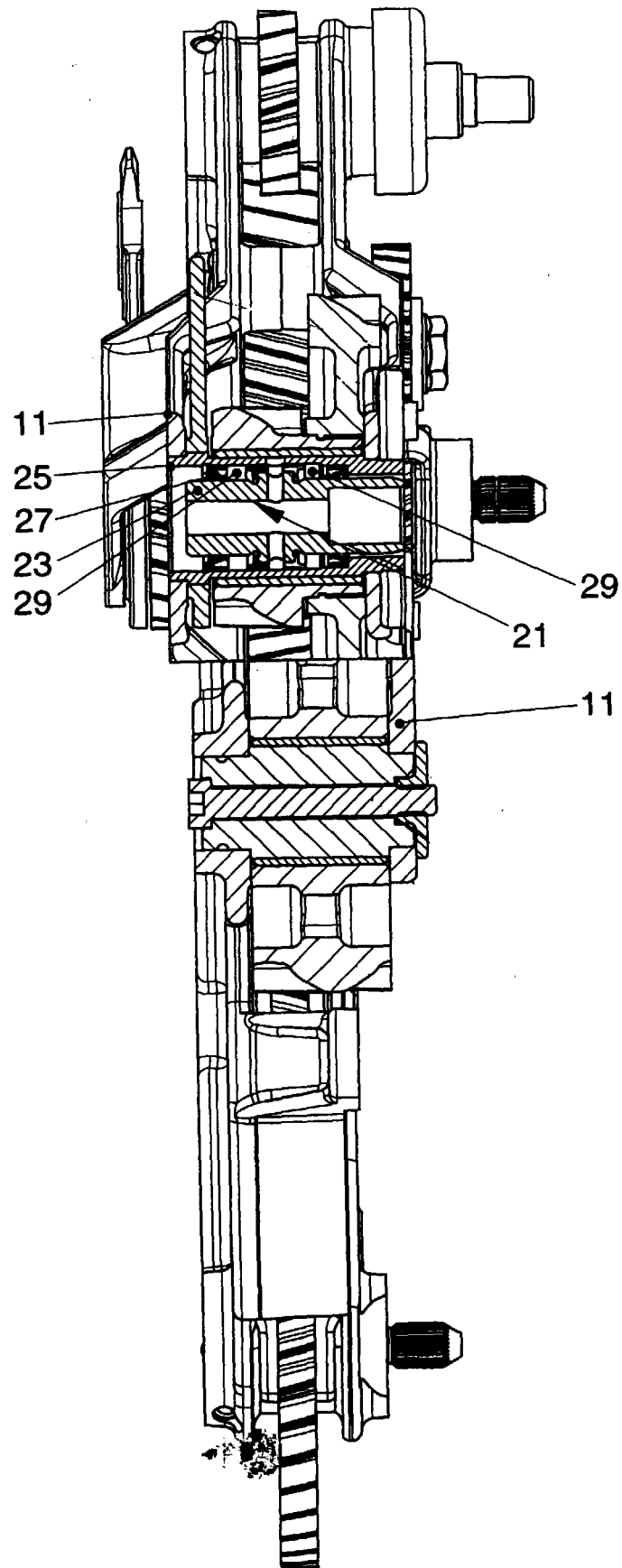


FIG. 3