



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 589 197 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.10.2005 Patentblatt 2005/43

(51) Int Cl.7: **F01L 1/344**

(21) Anmeldenummer: **05007188.5**

(22) Anmeldetag: **01.04.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
80809 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Pater, Piet**
85368 Moosburg (DE)
• **Conrad, Holger**
98646 Hessberg (DE)

(30) Priorität: **23.04.2004 DE 102004019773**

(54) **Hydraulische Einrichtung zur stufenlos variablen Nockenwellenverstellung**

(57) Hydraulische Einrichtung zur stufenlos variablen Verstellung einer Nockenwelle einer Brennkraftmaschine mit einem mit einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine in Antriebsverbindung stehenden kurbelwellenfesten Bauteil und einem zu diesem zwischen zwei Drehendlagen relativ verdrehbaren, drehfest mit der Nockenwelle verbundenen nockenwellenfesten Bauteil wobei ein mit dem kurbelwellenfesten Bauteil einerseits

und dem nockenwellenfesten Bauteil andererseits in Verbindung stehendes, außerhalb der Vorrichtung angeordnetes Federmittel vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl das kurbelwellenfeste Bauteil und das Federmittel als auch das Federmittel und das nockenwellenfeste Bauteil zueinander rotatorisch eindeutig lagedefiniert sind, sodass das Federmittel definiert vorspannbar ist.

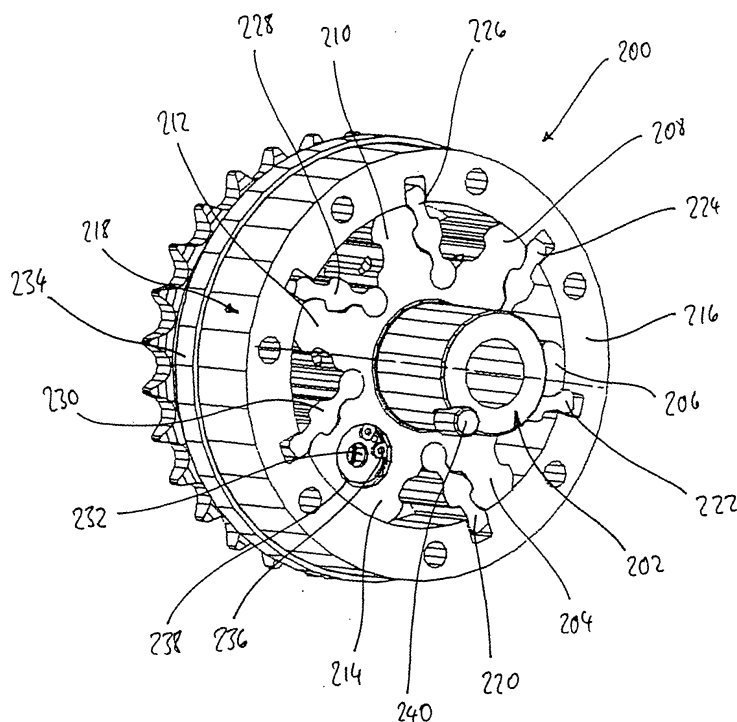


Fig. 2

EP 1 589 197 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Einrichtung zur stufenlos variablen Verstellung einer Nockenwelle einer Brennkraftmaschine mit einem mit einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine in Antriebsverbindung stehenden kurbelwellenfesten Bauteil und einem zu diesem zwischen zwei Drehendlagen relativ verdrehbaren, drehfest mit der Nockenwelle verbundenen nockenwellenfesten Bauteil wobei ein mit dem kurbelwellenfesten Bauteil einerseits und dem nockenwellenfesten Bauteil andererseits in Verbindung stehendes, außerhalb der Vorrichtung angeordnetes Federmittel vorgesehen ist.

[0002] Derartige Einrichtungen erlauben eine Verstellung der Nockenwelle gegenüber der Kurbelwelle und somit der Steuerzeiten der von den Nocken dieser Welle betätigten Ventile und kommen einlass- und/oder auslassseitig zum Einsatz. Vorteile ergeben sich insbesondere in Bezug auf Emissionen, Kraftstoffverbrauch, Drehmomentenverlauf und Leistungsentfaltung.

[0003] Beispielsweise beschreibt die DE 100 07 200 A1 eine eingangs genannte Einrichtung zur stufenlos variablen Nockenwellenverstellung, wobei das kurbelwellenfeste Bauteil mit dem nockenwellenfesten Bauteil über mindestens zwei innerhalb der Einrichtung gebildete Druckkammern in Kraftübertragungsverbindung steht, die bei Druckbeaufschlagung eine Relativedrehung oder eine hydraulische Einspannung des nockenwellenfesten Bauteils gegenüber dem kurbelwellenfesten Bauteil bewirken. Ferner weist die Einrichtung ein mit dem nockenwellenfesten Bauteil verbundenes Impulsgeberrad zur Feststellung der Nockenwellenposition sowie ein sowohl mit dem nockenwellenfesten Bauteil als auch mit dem kurbelwellenfesten Bauteil verbundenes Federmittel zum Verdrehen der Nockenwelle in eine für den Start der Brennkraftmaschine bevorzugte Stellung auf.

[0004] Gemäß der DE 100 07 200 A1 ist das Federmittel als mehrfach gewundene Flachspiralfeder ausgebildet, deren inneres Ende drehfest am Impulsgeberrad und deren äußeres Ende am kurbelwellenfesten Bauteil der Einrichtung befestigt ist. Das Impulsgeberrad ist dabei als Scheibenförmiges Blechformteil mit einem koaxialen, sich zur Einrichtung erstreckenden Befestigungsflansch ausgebildet, mit dem es zusammen mit dem nockenwellenfesten Bauteil der Einrichtung durch eine zentrale Befestigungsschraube an der Nockenwelle verschraubt ist. Dieser Befestigungsflansch des Impulsgeberrades ist auf einem Teil seiner axialen Länge als Hohlzylinder ausgebildet, mit dem er durch die Axialseite der Vorrichtung hindurch an deren nockenwellenfesten Bauteil anliegt.

[0005] Bei der mit der DE 100 07 200 A1 gezeigten und beschriebenen Einrichtung stützt sich das Federmittel am kurbelwellenfesten Bauteil einerseits und am Impulsgeberrad andererseits ab, wobei das Impulsgeberrad reibschlüssig mit dem nockenwellenfesten Bau-

teil verbunden ist; die Anpressung wird mittels der zentralen Befestigungsschraube erreicht.

[0006] Es hat sich herausgestellt, dass die Montage und Einstellung dieser Einrichtung aufwändig ist, da insbesondere solange die zentralen Befestigungsschraube noch nicht angezogen ist - sich das nockenwellenfeste Bauteil und das Impulsgeberrad gegeneinander verdrehen können. Die kinematische Kette ausgehend von der Nockenwelle über das nockenwellenfeste Bauteil, das Impulsgeberrad und das Federmittel zum kurbelwellenfesten Bauteil ist nicht durchgehend eindeutig lagedefiniert. Das Impulsgeberrad ist Teil der kinematischen Kette zwischen kurbelwellenfestem Bauteil und nockenwellenfestem Bauteil, jedoch gegenüber dem nockenwellenfesten Bauteil nicht eindeutig lagedefiniert.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine eingangs genannte Einrichtung unter Vermeidung der genannten Nachteile weiter zu verbessern.

[0008] Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen, wobei gemäß der zugrunde liegenden Idee sowohl das kurbelwellenfeste Bauteil und das Federmittel als auch das Federmittel und das nockenwellenfeste Bauteil zueinander bezüglich der Einrichtungsachse rotatorisch eindeutig lagedefiniert sind, sodass das Federmittel definiert vorspannbar ist.

[0009] Besonders zu bevorzugende Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Als sehr vorteilhaft wird es angesehen, wenn das nockenwellenfeste Bauteil eine Nabe umfasst, mit welcher ein Verbindungsteil für das Federmittel fest verbunden ist und das kurbelwellenfeste Bauteil einen Dekkel umfasst, welcher ein Verbindungsteil für das Federmittel aufweist.

[0011] Zweckmäßigerweise ist das Federmittel als Drehfeder mit zwei Schenkeln ausgebildet, deren einer Schenkel mit dem Verbindungsteil der Nabe und deren anderer Schenkel mit dem Verbindungsteil des Deckels in Verbindung steht.

[0012] Das Federmittel erzeugt bevorzugt eine Vorspannung in Richtung der einer frühen Ventilbetätigung zugeordneten Drehendlage. Ist die Nockenwellenverstelleinrichtung auslassseitig angeordnet, erfolgt zweckmäßigerweise eine Überkompensation der von der Ventildfeder erzeugten und über den Nocken eine Verdrehung bewirkenden Kraft.

[0013] Von besonderer Zweckmäßigkeit ist es, wenn das Federmittel abhängig von der bei einer Betätigung der Brennkraftmaschinenventile mittels der Nockenwelle erzeugten Ventilkraft ausgelegt ist. Eine Auslegung kann bevorzugterweise derart erfolgen, dass das Federmittel die Ventilkraft zumindest annähernd kompensiert. Ebenfalls bevorzugt ist eine Auslegung des Federmittels zur Überkompensation der Ventilkraft.

[0014] Vorteilhafterweise ist das Verbindungsteil der Nabe mittels eines Trägerteils mit der Nabe verbunden

und das Trägerteil zur Aufnahme eines Impulsgeber-
rads zur Feststellung der Nockenwellenposition gegen-
über der Kurbelwellenposition geeignet:

[0015] Als besonders günstig wird es angesehen,
wenn das Trägerteil zur Lagefixierung formschlüssig
durch einen zylindrischen Stift mit der Nabe verbunden
ist, welcher axial in der radialen Trennfläche zwischen
Nabe und Trägerteil angeordnet ist. Zweckmäßigerwei-
se ist die Nabe zusammen mit dem Trägerteil axial an
der Nockenwelle zentral verschraubt.

[0016] Nachfolgend ist unter Bezugnahme auf Figu-
ren ein besonders zu bevorzugendes Ausführungsbei-
spiel der Erfindung näher erläutert, dabei zeigen sche-
matisch und beispielhaft

Figur 1 einen Zylinderkopf mit hydraulischen Ein-
richtungen zur stufenlos variablen Verstell-
ung der Einlass- und Auslassnockenwelle
(n) einer Brennkraftmaschine,

Figur 2 eine hydraulische Einrichtung zur stufenlos
variablen Verstellung einer Nockenwelle ei-
ner Brennkraftmaschine offen, ohne Dek-
kel,

Figur 3a eine hydraulische Einrichtung zur stufenlos
variablen Verstellung einer Nockenwelle ei-
ner Brennkraftmaschine mit zwischen kur-
belwellenfestem Bauteil und nockenwellen-
festem Bauteil wirksamen Federmittel und

Figur 3b ein nockenwellenfestes Bauteil einer hy-
draulischen Einrichtung zur stufenlos varia-
blen Verstellung einer Nockenwelle einer
Brennkraftmaschine mit Federmittel.

[0017] Figur 1 zeigt einen Zylinderkopf 100 mit hy-
draulischen Einrichtungen 102, 104 zur stufenlos varia-
blen Verstellung der hier nicht näher dargestellten Ein-
lass- und Auslassnockenwelle(n) einer Mehrzylinder-
brennkraftmaschine in stirnseitiger Ansicht.

[0018] Die Einrichtung 102, 104 erlaubt eine Verstell-
ung der Nockenwelle gegenüber der Kurbelwelle und
somit der Steuerzeiten der von den Nocken dieser Welle
betätigten Ventile, wobei sich Vorteile insbesondere in
Bezug auf Emissionen, Kraftstoffverbrauch, Drehmo-
mentenverlauf und Leistungsentfaltung ergeben. Die
Einrichtung 102, 104 ist im Antriebsstrang des Nocken-
wellenantriebs angeordnet, wobei ein Antrieb der Nok-
kenwelle ausgehend von der Kurbelwelle über einen
kurbelwellenfesten Außenrotor 114, 116 und einen zu
diesem relativ verdrehbaren, in der vorliegenden An-
sicht nicht sichtbaren, nockenwellenfesten Innenrotor
erfolgt.

[0019] Jede Verstelleinrichtung 102, 104 ist in einem
entsprechend ausgestalteten Raum 106, 108 des Zylind-
erkopfes aufgenommen und umfasst den topfförmigen
Außenrotor 114, 116, mit welchem ein Antriebsrad, wie

Kettenrad 110, 112, zum von der Kurbelwelle ausgehen-
den Antrieb verbunden ist. Im Außenrotor 114, 116 ist
der mit der Nockenwelle drehfest verbundene, in der
vorliegenden Ansicht nicht sichtbare Innenrotor aufge-
nommen, welcher zum Außenrotor 114, 116 relativ zwis-
chen zwei Drehendlagen verdrehbar ist und welchem
stirnseitig ein Nabenteil 118, 120 zugeordnet ist. Der
topfförmige Innenraum des Außenrotors 114, 116 ist
mittels eines verschraubten Deckels 122, 124 ver-
schlossen. Zur Abdeckung der gesamten Anordnung ist
eine hier nicht gezeigte Zylinderkopfhaut vorgesehen,
welche auf dem umlaufenden Flansch 126 dicht auf-
liegt.

[0020] Eine hydraulische Einrichtung 200 zur stufen-
los variablen Verstellung einer hier nicht näher gezeig-
ten Nockenwelle einer Brennkraftmaschine ist in Figur
2 geöffnet, ohne Deckel, dargestellt.

[0021] Der Innenrotor 202 weist mehrere, vorliegend
sechs, Rotorflügel 204, 206, 208, 210, 212, 214 auf, wel-
che mit ihren äußeren Enden am Innenradius des Ring-
bereichs 216 des Außenrotors 218 bei Relativdrehung
zwischen Außenrotor 218 und Innenrotor 202 gleitend,
jedoch dicht, anliegen. Zwischen den Rotorflügeln 204,
206, 208, 210, 212, 214 des Innenrotors 202 befinden
sich zylinderschalenförmige Pendelkopfführungen, in
denen die Pendelköpfe von Pendeln 220, 222, 224, 226,
228, 230 schwenkbar angeordnet sind, deren Pendel-
füße in Pendelfußnuten des Außenrotors 218 schwenk-
und radial verschiebbar gelagert sind. Die Pendel 220,
222, 224, 226, 228, 230 schließen mit den Rotorflügeln
204, 206, 208, 210, 212, 214 mittels eines Druckmedi-
ums, wie Öl, druckbeaufschlagbare Hauptdruckräume
ein und liegen in den Drehendlagen wie dargestellt an
den Rotorflügeln 204, 206, 208, 210, 212, 214 an; Je-
dem Pendel 220, 222, 224, 226, 228, 230 sind also zwei
Hauptdruckräume zugeordnet.

[0022] Eine Relativverdrehung von Innen- 202 und
Außenrotor 218 wird durch eine Druckdifferenz in den
einem Pendel 220, 222, 224, 226, 228, 230 zugeordne-
ten Hauptdruckräumen erreicht, wobei Verstellwinkel
und Verstellgeschwindigkeit durch entsprechende
Druckverläufe regelbar sind.

[0023] Innen- 202 und Außenrotor 218 sind in wenig-
stens einer Drehendlage, vorliegend in der einer frühen
Ventilbetätigung zugeordneten Drehendlage, wenn die
Nockenwellenverstelleinrichtung auslasseitig und in
der einer späten Ventilbetätigung zugeordneten Dre-
hendlage, wenn die Nockenwellenverstelleinrichtung
einlassseitig angeordnet ist, gegeneinander verriegel-
bar, so dass beispielsweise ein Start der Brennkraftma-
schin in dieser Vorzugslage, die auch als Referenzlage
dient, erfolgt. Die Verriegelungseinrichtung umfasst ei-
nen in einem breiter ausgeführten Rotorflügel 214 axi-
albeweglich geführten Verriegelungsbolzen 232, wel-
cher in Verriegelungsstellung in den Bodenbereich 234
des topfförmigen Außenrotors 218 eingreift. Der Verrie-
gelungsbolzen 232 wird bei der Montage axial von der
Nockenwellenseite her eingeschoben und mittels eines

üblichen axial montierbaren Sicherungs rings 236 für Bohrungen, welcher federnd in einer Ringnut in der Bohrung 238 einsitzt, in seiner Betriebslage gehalten.

[0024] Figur 3a zeigt eine hydraulische Einrichtung 300 zur stufenlos variablen Verstellung einer Nockenwelle einer Brennkraftmaschine mit zwischen kurbelwellenfestem Bauteil 302 undnockenwellenfestem Bauteil 304 wirksamen Federmittel 306; dasnockenwellenfeste Bauteil 304 mit Federmittel 306 ist ohne das kurbelwellenfeste Bauteil 302 in Figur 3b dargestellt.

[0025] Die Betätigung der Ventile der Brennkraftmaschine erfolgt über eine kinematische Kette ausgehend von der Kurbelwelle über das als Außenrotor 302 ausgebildete kurbelwellenfeste Bauteil, das gegenüber diesem zwischen zwei Drehendlagen relativ verdrehbare, als Innenrotor 304 ausgebildete nockenwellenfeste Bauteil und die Nockenwelle, wobei zwischen Außenrotor 302 und Innenrotor 304 das als Drehfeder 306 ausgebildete Federmittel vorgesehen ist.

[0026] Das in Figur 1 mit 110, 112 bezifferte Antriebsrad ist mit 308 bezeichnet, der mit mehreren, diametral gegenüberliegend, radial außerhalb der Hauptdruckräume angeordneten Schrauben 312 befestigte Deckel (Figur 1: 122, 124) ist mit 310 bezeichnet. B kennzeichnet in den Figuren 3a, 3b das brennkraftmaschinenstirnseitige und A das nockenwellenseitige Ende der Verstelleinrichtung 300. Der Deckel 310 umfasst ein zur Einrichtungsachse a exzentrisch angeordnetes, als bolzenförmiger Aufhängungspunkt 314 ausgebildetes Verbindungsteil für das Federmittel 306. Der Innenrotor 304 umfasst eine Nabe 316, welche ein als bolzenförmiger Aufhängungspunkt 320 ausgebildetes Verbindungsteil für das Federmittel 306 aufweist. Die Drehfeder 306 stützt sich nockenwellenseitig mit ihrem Schenkel 322 am der Nabe 316 zugeordneten Aufhängungspunkt 320 einerseits und mit ihrem Schenkel 324 am dem Deckel 310 zugeordneten Aufhängungspunkt 314 andererseits ab.

[0027] Bei einer Ventilbetätigung erfolgt ein Kraftfluss ausgehend von der Kurbelwelle über den Außenrotor 302 zum Innenrotor 304, je nach Drehlage von Außenrotor 302 und Innenrotor 304 zueinander in den Drehendlagen über einen Formschluss zwischen Außenrotor 302 und Innenrotor 304 bzw. zwischen den Drehendlagen über in den (Haupt-)Druckkammern gebildete Druckpolster und weiter zur Nockenwelle, wobei die Gegenkraft durch die sich im wesentlichen aus der Ventildrehkraft, Gaskräften und Reibungskräften zusammensetzende Ventilkraft bestimmt ist.

[0028] Die Drehlage von Außenrotor 302 und Innenrotor 304 zueinander ist - abgesehen von der verriegelten Endlagenstellung - durch ein Kräftegleichgewicht bestimmt, welches insbesondere auf den in den Druckkammern gebildeten Druckpolstern basiert, überlagert von der Kraft der Drehfeder 306 und der Ventilkraft. Bei Nockenwellendrehung wirkt die Ventilkraft oszillierend mit wechselndem Vorzeichen, sodass einerseits ventilkraftbedingt eine Verstellung von Außenrotor 302 und

Innenrotor 304 zueinander erfolgen kann, wenn nicht entsprechend hohe Drücke in den Druckkammern anliegen und andererseits eine Verstellung von Außenrotor 302 und Innenrotor 304 zueinander langsamer/kraftaufwändiger bzw. schneller/eine geringer Kraft erfordernd erfolgen kann.

[0029] Ein Auslegungskriterium für die Drehfeder 306 ist die Kompensation dieser Ventilkraft, wobei insbesondere angestrebt ist bei einer Verstellung der Einrichtung 300 unabhängig vom Vorzeichen der Ventilkraft eine zumindest annähernd gleiche Betätigungskraft bzw. -geschwindigkeit zu erreichen. Dies wird durch eine Verschiebung der Kraftoszillationskurve mittels der Kompensationsfederkraft zur Nulllinie erreicht. Ferner ermöglicht die Drehfeder beim Abstellen der Brennkraftmaschine, wenn die Druckkammern zwischen Außenrotor 302 und Innenrotor 304 drucklos sind, eine Verstellung der Einrichtung 300 in eine für den Start der Brennkraftmaschine günstige Vorzugslage entsprechend einer verriegelbaren Drehlage zwischen Außenrotor 302 und Innenrotor 304. Bei besonders hohen Systemanforderungen kann zweckmäßigerweise die Ventilkraft überkompensiert werden, sodass beim Abstellen der Brennkraftmaschine in einer zufälligen Lage die Vorzugslage in jedem, auch im ungünstigen Fall einer entgegen gerichteten Ventilkraft, eingestellt wird.

[0030] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel entspricht die Vorzugslage der einer frühen Ventilbetätigung zugeordneten Drehendlage, wenn die Nockenwellenverstelleinrichtung auslasseitig und in der einer späten Ventilbetätigung zugeordneten Drehendlage, wenn die Nockenwellenverstelleinrichtung einlasseitig angeordnet ist, sodass in der Vorzugslage eine geringe Ventilüberschneidung erreicht ist, was insbesondere bei Hochleistungsmotoren mit langen Ventilöffnungszeiten wesentlich ist.

[0031] Um zu gewährleisten, dass die Drehfeder 306 zum Innenrotor 304 rotatorisch eindeutig lagedefiniert ist, ist der zur Einrichtungsachse a exzentrische Aufhängungspunkt 320 fest mit der Nabe 316 des Innenrotors 304 verbunden. Vorliegend ist mit dem Innenrotor 304 ein Trägerteil 318 fest verbunden, welches den Aufhängungspunkt 320 trägt. Der Aufhängungspunkt 320 ist als mit dem Trägerteil 318 lösbar, beispielsweise verschraubt, vernietet, verclinchet, oder unlösbar, beispielsweise verschweißt, verlötet, verklebt, verbundener Bolzen oder mit dem Trägerteil 318 einteilig ausgebildet. Ebenfalls kann es zweckmäßig sein, den Aufhängungspunkt 320 durch einen laschenartig umgebogenen Bereich des Trägerteils 318 zu bilden. Insbesondere ist die Lage des Schenkels 322 der Drehfeder 306 zum Innenrotor 304 rotatorisch definiert, auch ohne dass die Einrichtung 300 mit der Nockenwelle verbunden ist. Das Trägerteil 318 ist zur Aufnahme eines hier nicht gezeigten Impulsgebers geeignet, hierzu sind Befestigungsstellen 326 vorgesehen. Das Impulsgeber ist somit nicht Teil der kinematischen Kette zwischen Außenrotor 302 und Innenrotor 304 und dementsprechend

für die mechanische/hydraulische Funktion der Einrichtung 300 nicht obligatorisch und, damit die Verstelleinrichtung beliebig rotatorisch verbaut werden kann, nicht positionsgebunden.

[0032] Die Lagedefinition zwischen Innenrotor 304 und Trägerteil 318 erfolgt mittels eines zylindrischen Stifts 240, 340, wobei der Stift 240, 340 im wesentlichen zur Lagefixierung dient und eine Kraftübertragung mittels einer Klemmverbindung mit Zentralschraube erfolgt.

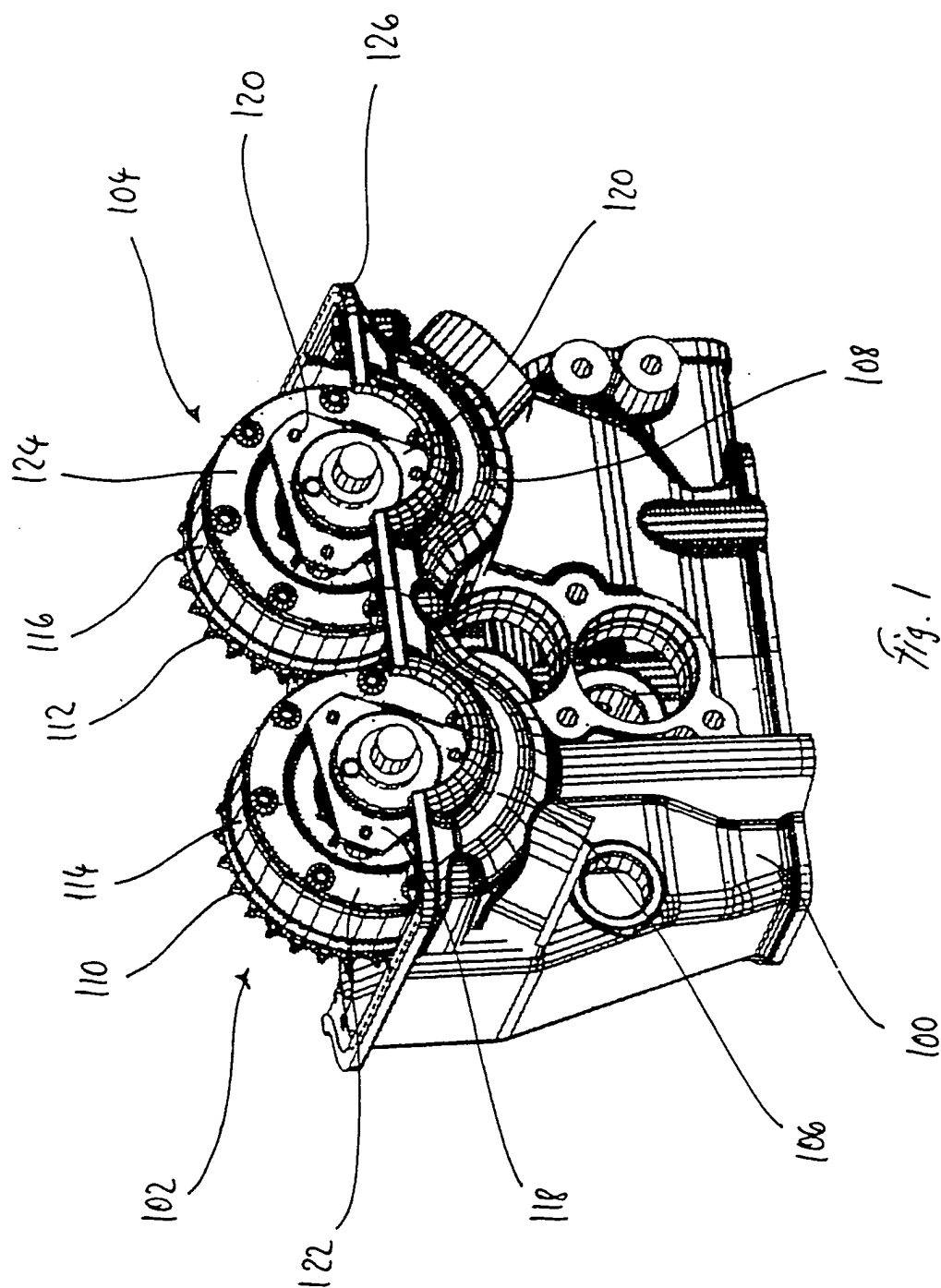
[0033] Besondere Vorteile ergeben sich für die Montage der Verstelleinrichtung 300, indem diese vormontiert und in der Vorzugslage verriegelt werden kann, wobei aufgrund der rotatorisch eindeutig definierten Lage sowohl des Außenrotors (114, 116, 218, 302) und der Drehfeder (306) als auch der Drehfeder (306) und des Innenrotors (202, 304) zueinander die Drehfeder (306) definiert vorgespannt ist.

Patentansprüche

1. Hydraulische Einrichtung zur stufenlos variablen Verstellung einer Nockenwelle einer Brennkraftmaschine mit einem mit einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine in Antriebsverbindung stehenden kurbelwellenfesten Bauteil und einem zu diesem zwischen zwei Drehendlagen relativ verdrehbaren, drehfest mit der Nockenwelle verbundenennockenwellenfesten Bauteil wobei ein mit dem kurbelwellenfesten Bauteil einerseits und dem nockenwellenfesten Bauteil andererseits in Verbindung stehendes, außerhalb der Vorrichtung angeordnetes Federmittel vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl das kurbelwellenfeste Bauteil (114, 116, 218, 302) und das Federmittel (306) als auch das Federmittel (306) und das nockenwellenfeste Bauteil (202, 304) zueinander rotatorisch eindeutig lagedefiniert sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das nockenwellenfeste Bauteil (202, 304) eine Nabe (316) umfasst, welche ein Verbindungsteil (320) für das Federmittel (306) aufweist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das kurbelwellenfeste Bauteil (114, 116, 218, 302) einen Deckel (122, 124, 310) umfasst, welcher ein Verbindungsteil (314) für das Federmittel (306) aufweist.
4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federmittel (306) als Drehfeder mit zwei Schenkeln (322, 324) ausgebildet ist, deren einer Schenkel (322) mit dem Verbindungsteil (320) der Nabe (316) und deren anderer Schenkel (324) mit dem Verbindungs-

ungsteil (314) des Deckels (310) in Verbindung steht.

5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federmittel (306) eine Vorspannung in Richtung der einer frühen Ventilbetätigung zugeordneten Drehendlage erzeugt.
6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federmittel (306) eine entgegengerichtete und über Nocken der Nockenwelle eine Verdrehung der Einrichtung bewirkende Ventildruckkraft überkompensiert.
7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federmittel (306) insbesondere abhängig von der bei einer Betätigung von Ventilen der Brennkraftmaschine mittels der Nockenwelle erzeugten Ventildruckkraft ausgelegt ist.
8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federmittel (306) die Ventildruckkraft zumindest annähernd kompensiert.
9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federmittel (306) die Ventildruckkraft überkompensiert.
10. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsteil (320) der Nabe (316) mittels eines Trägerteils (318) mit der Nabe (316) verbunden ist und das Trägerteil (318) zur Aufnahme eines Impulsgebers zur Feststellung der Nockenwellenposition gegenüber der Kurbelwellenposition geeignet ist.
11. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägerteil (318) zur Lagefixierung formschlüssig mittels eines zylindrischen Stifts (240) mit der Nabe (316) verbunden ist.
12. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zylindrische Stift (240) axial in der radialen Trennfläche zwischen Nabe (316) und Trägerteil (318) angeordnet ist.
13. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nabe (316) zusammen mit dem Trägerteil (318) axial an der Nockenwelle verschraubt ist.



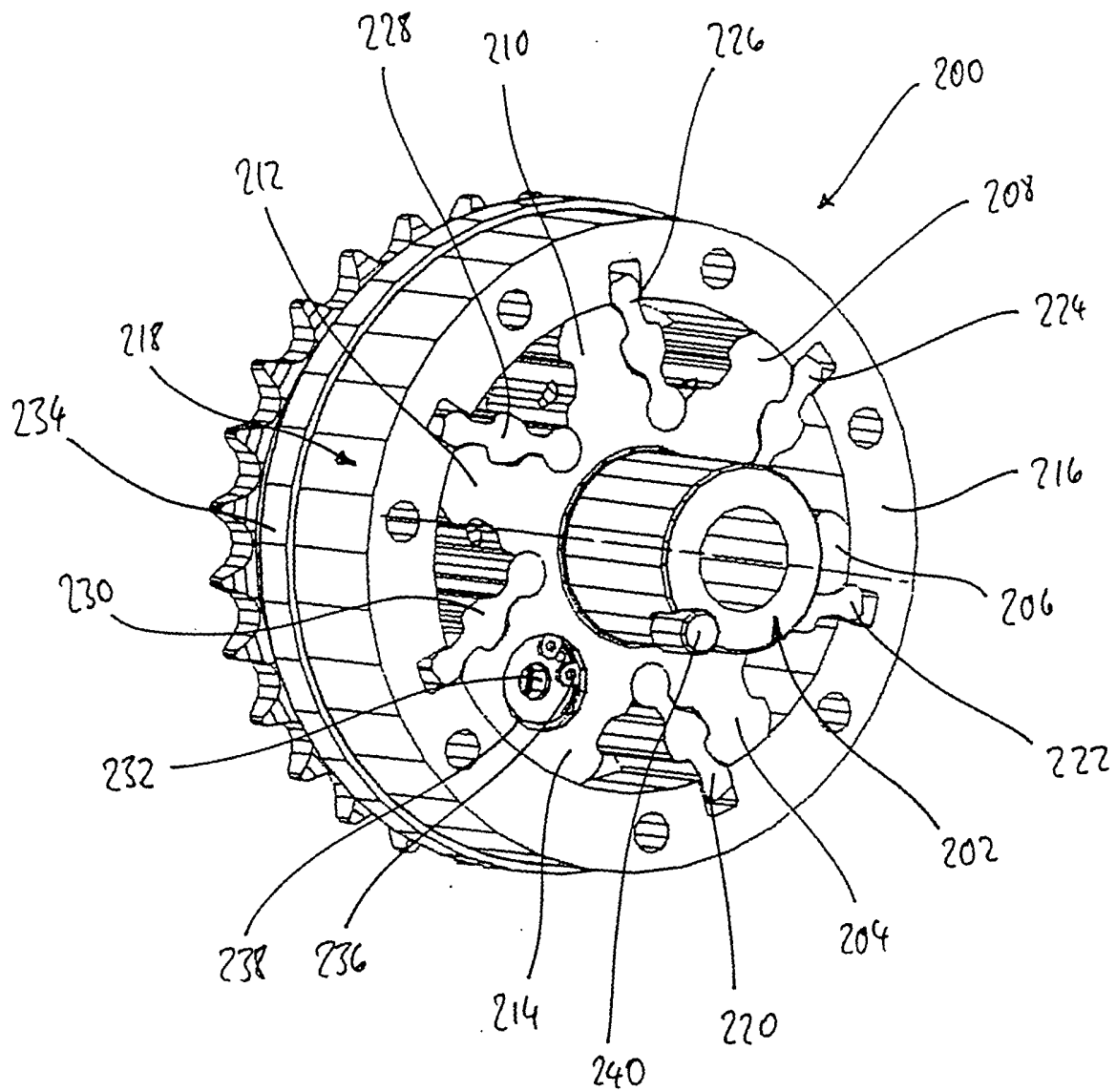


Fig. 2

