

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 807 205 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**16.02.2000 Patentblatt 2000/07**

(21) Anmeldenummer: **95940952.5**

(22) Anmeldetag: **12.12.1995**

(51) Int Cl.7: **F01L 1/356, F01L 1/344**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE95/01782**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 96/23962 (08.08.1996 Gazette 1996/36)**

### (54) VENTILTRIEB EINER BRENNKRAFTMASCHINE

VALVE DRIVE OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

MECANISME D'ENTRAINEMENT DES SOUPAPES D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT**

(30) Priorität: **30.01.1995 DE 19502834**  
**04.08.1995 DE 19528756**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.11.1997 Patentblatt 1997/47**

(73) Patentinhaber: **Korostenski, Erwin**  
**74172 Neckarsulm (DE)**

(72) Erfinder:  
• **KOROSTENSKI, Erwin**  
**D-74172 Neckarsulm (DE)**

• **BERTSCH, Armin**  
**D-74196 Neuenstadt (DE)**  
• **WALTER, Reiner**  
**D-74172 Neckarsulm (DE)**

(74) Vertreter: **Staudt, Hans-Peter, Dipl.-Ing. et al**  
**Harderstrasse 39**  
**85049 Ingolstadt (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 181 079** **WO-A-91/05941**  
**DE-A- 3 525 862** **GB-A- 1 311 562**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17 no. 486**  
**(M-1473) ,3.September 1993 & JP,A,05 118208**  
**(SHIGERU KAWAKAMI) 14.Mai 1993,**

EP 0 807 205 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine und insbesondere einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, bei der ein Drehkörper, vorzugsweise ein Nocken, durch eine Welle, vorzugsweise eine Nockenwelle, derart antreibbar ist, daß er bei einer konstanten Drehzahl der Brennkraftmaschine während einer Umdrehung eine zyklische Überhöhung und Absenkung der Drehgeschwindigkeit erfährt, um hierdurch eine variable Ventilsteuierung bereitzustellen.

**[0002]** Es ist bekannt, eine derartige zyklische Überhöhung und Absenkung der Drehgeschwindigkeit dadurch zu bewirken, daß ein Zwischenglied gegenüber einer antreibenden Welle und einem angetriebenen Drehkörper in eine desaxierte Stellung gebracht wird, d. h. eine Stellung, in der die Achse des Zwischenglieds gegenüber derjenigen der antreibenden Welle und des angetriebenen Drehkörpers parallel verläuft, mit dieser jedoch nicht zusammenfällt. In dieser Stellung ist das Zwischenglied drehbar gelagert. Hierbei ist das Zwischenglied mit der antreibenden Welle über eine erste Gleitführung und ein erstes Übertragungselement und mit dem angetriebenen Drehkörper über eine zweite Gleitführung und ein zweites Übertragungselement antriebsmäßig verbunden. Durch die gegenüber der antreibenden Welle und dem angetriebenen Drehkörper desaxierte Lagerung des Zwischenglieds ändern sich während der Drehung der antreibenden Welle die Eingriffsradien zwischen dem Zwischenglied und der antreibenden Welle bzw. dem angetriebenen Drehkörper, wodurch bei jeder Umdrehung eine zyklische Überhöhung und Absenkung der Drehgeschwindigkeit erfolgt.

**[0003]** Als Übertragungselement werden bei derartigen Vorrichtungen Bolzen oder Stifte kreisförmigen Querschnitts verwendet, die mit einem Ende in Bohrungen der jeweiligen drehbaren Bauteile gelagert sind, die parallel zu den Drehachsen verlaufen, und die mit dem anderen Ende in entsprechende Gleitführungen der jeweils zugeordneten Bauteile eingreifen.

**[0004]** Ein aus der DE 43 20 126 A1 bekanntes derartiges Übertragungselement besteht aus einem Bolzen, der einen ersten Abschnitt kreisrunden Querschnitts zur Lagerung in der achsparallelen Bohrung aufweist und an einem Ende längs eines zweiten Abschnitts abgeflacht ist, so daß sich an diesem zweiten Abschnitt zwei parallele Gleitflächen zum Eingriff in die Gleitführung ergeben.

**[0005]** Ein aus der WO 91/05941 bekanntes Übertragungselement besteht aus einem zylinderförmigen Bolzen und einem rechteckigen Gleitstein, der die zwei parallelen Gleitflächen zum Eingriff in die Gleitführung bereitstellt. Der zylinderförmige Bolzen ist mit einem Teil seiner Länge in der achsparallelen Bohrung gelagert und mit dem aus dieser Bohrung vorstehenden Teil in einer Bohrung des Gleitsteins aufgenommen.

**[0006]** Beide bekannten Übertragungselemente weisen den Nachteil auf, daß die Gesamtanordnung zuviel

Bauraum beansprucht, wenn die Gleitflächen so ausreichend dimensioniert werden, daß sich ein zufriedenstellendes Verschleißverhalten einstellt.

**[0007]** Die Schritt GB-A-1 311 562 offenbart einen Ventiltrieb gemäß dem ersten Teil von Anspruch 1.

**[0008]** Aufgabe der Erfindung ist es, einen Ventiltrieb bereitzustellen, der bei gutem Verschleißverhalten einen möglichst geringen Bauraum beansprucht.

**[0009]** Die Lösung dieser Aufgabe ist in den Patentansprüchen angegeben.

**[0010]** Hierbei umfaßt zumindest ein Übertragungselement des Ventiltriebs einen parallel zur Drehachse angeordneten Axialstift mit einem Schaft, der eine sich zumindest zu einer Seite längs der Gleitführung über den Umfang des Schafts hinaus erstreckende Gleitfahne aufweist, die drehfest mit dem Schaft verbunden ist.

**[0011]** Das erfindungsgemäß in dem Ventiltrieb verwendete Übertragungselement weist eine relativ große Gleitfläche in Längsrichtung der Gleitführung (große Länge) bei gleichzeitig kompakten Maßen hinsichtlich der Breite der Gleitführung (kleine Breite) und des Durchmessers des Schaftes auf. Insbesondere kann die Breite kleiner gewählt werden als bei einem separaten Gleitstein gemäß der WO 91/05941, da kein den

Schaft in Querrichtung der Gleitführung von außen umfassendes Material zur Vergrößerung der Breite beträgt. Zudem kann im Gegensatz zu einer Bereitstellung der Gleitflächen durch Abflachung des Bolzens gemäß der DE 43 20 126 A1 eine ausreichende Dimensionierung der Gleitfahne in Längsrichtung der Gleitführung ohne Einfluß auf den Durchmesser des Schaftes verwirklicht werden, der rein aus Festigkeitsgründen relativ klein sein kann, da der Schaft praktisch nur auf Scherung und nicht auf Biegung beansprucht ist.

**[0012]** Das große Längen-Breiten-Verhältnis wirkt einem Verkanten der Gleitfahne in der Gleitführung entgegen und ergibt somit günstige Gleitverhältnisse. Die geringe Breite der Gleitfahne und der trotz günstiger Gleitverhältnisse kleine Durchmesser des Schafts ermöglichen eine Anordnung des Übertragungselements direkt in einem Nocken nahe der Nockenspitze selbst dann, wenn der Nocken ein bei Serienmotoren übliches spitzes Profil aufweist.

**[0013]** Die Gleitfahne ist vorzugsweise materialeinhaltlich mit dem Schaft ausgebildet. Es ist jedoch grundsätzlich möglich, für Schaft und Gleitfahne unterschiedliche Materialien zu wählen, beispielsweise unter dem Gesichtspunkt der jeweils günstigsten Reibpaarungen, und die beiden Elemente durch geeignete Verbindungsverfahren fest miteinander zu verbinden.

**[0014]** In bestimmten Fällen kann es vorteilhaft sein, wenn sich die Gleitfahne nur zu einer Seite hin über den Schaft hinaus erstreckt, so daß der Axialstift eine L-Form aufweist. Solche Fälle sind insbesondere dann gegeben, wenn eine Verlängerung der Gleitführung in die entgegengesetzte Richtung, beispielsweise aus Platzgründen, nicht möglich ist.

**[0015]** In anderen Fällen, in denen ausreichend Platz

für eine genügend lange Gleitführung zu beiden Seiten des Axialstifts hin zu Verfügung steht, kann es vorteilhafter sein, wenn sich die Gleitfahne zu beiden Seiten hin über den Schaft hinaus erstreckt, so daß der Axialstift eine T-Form aufweist. Hierdurch wird eine gleichförmigere und im Idealfall eine symmetrische Krafteinleitung erreicht.

**[0016]** Je nach Ausführungsform, insbesondere der Größe der Kräfte und der jeweiligen Eingriffsradien und der Art der Lagerung sowie der jeweiligen Reibpaarungen kann der Durchmesser des Schaftes größer oder kleiner als die Breite der Gleitfahne quer zur Längsrichtung der Gleitführung sein.

**[0017]** Vorzugsweise ist die Welle eine Nockenwelle und der Drehkörper ein Nocken zur Betätigung eines Gaswechselventils. Hierdurch wird eine extrem kompakte Vorrichtung zur variablen Ventilsteuerung bereitgestellt. Das Zwischenglied kann hierbei so ausgeführt sein, daß seine Außenkontur in keiner Betriebsstellung über die Außenkontur des Nockens hinausragt. Dies ermöglicht die Verwendung dieser Ausführungsform bei Tassenstößel-Motoren.

**[0018]** Weiter Merkmale und Vorteile der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Beschreibung vorteilhafter Ausführungsbeispiele unter Bezug auf die beigefügte Zeichnung verdeutlicht, in der

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer ersten Ausführungsform eines Axialstifts mit einer L-Form zeigt,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung einer zweiten Ausführungsform eines Axialstifts mit einer T-Form zeigt und

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel eines Ventiltriebs mit einem Axialstift mit einer L-Form und einem Axialstift mit einer T-Form zeigt.

**[0019]** Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform eines Übertragungselements zur Übertragung einer Drehbewegung in eine Gleitführung. Es handelt sich hierbei um einen Axialstift 100 mit einem Schaft 101 und einer Gleitfahne 102. Der Schaft 101 weist einen kreisrunden Querschnitt auf und ist materialeinheitlich mit der Gleitfahne 102 hergestellt, die quaderförmig ist und eine zur Achse des zylindrischen Schafts 101 senkrecht verlaufende erste Seitenkante 103 aufweist, die sich zu einer Seite über den Umfang des kreisrunden Querschnitts des Schafts 101 hinaus erstreckt. Der Axialstift 100 weist somit eine L-Form auf. Eine zur ersten Seitenkante 103 sowie zur Achse des zylindrischen Schafts 101 senkrecht verlaufende zweite Seitenkante entspricht in der Darstellung in Fig. 1 dem Durchmesser des Schaftes 101, kann jedoch auch von diesem abweichen. Die zweite Seitenkante 104 ist kürzer als die erste Seitenkante 103.

**[0020]** Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform eines

Übertragungselementes zur Übertragung einer Drehbewegung in eine Gleitführung. Dieser zweite Axialstift 200 verfügt ebenfalls über einen zylindrischen Schaft 201 und eine quaderförmige Gleitfahne 202 mit Seitenkanten 203 und 204 und unterscheidet sich von dem ersten Axialstift 100 lediglich dadurch, daß sich die längere Seitenkante 203 zu beiden Seiten über den Umfang des zylindrischen Schaftes 201 hinaus erstreckt. Der Axialstift 200 weist somit eine T-Form auf. Der Schaft

201 ist in der Darstellung in Fig. 2 mittig zur längeren Seitenkante 203 angeordnet, er kann jedoch auch zu einer Seite hin versetzt sein.

**[0021]** Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Ventiltriebs mit einem L-förmigen Axialstift 100 gemäß Fig.

15 sowie einem T-förmigen Axialstift 200 gemäß Fig. 2.

**[0022]** Der L-förmige Axialstift 100 ist mit seinem Schaft 101 in eine Ausnehmung am Umfang einer Nockenwelle 120 eingelegt und greift mit seiner Gleitfahne 102 in die Gleitführung eines Zwischenglieds 140 ein,

20 wobei die längere Seitenkante 103 in Längsrichtung der Gleitführung verläuft und von der Nockenwelle abgewandt ist. Hierdurch wird eine achsnahe Anordnung des Axialstifts 100 ermöglicht und gleichzeitig eine große Gleitfläche bereitgestellt.

**[0023]** Der T-förmige Axialstift 200 ist mit seinem Schaft 201 in eine Bohrung 111 eines Nockens 110 eingefügt, der auf der Nockenwelle 120 gelagert ist. Die Gleitfahne 202 greift in die Gleitführung des Zwischenglieds 140 ein, wobei die längere Seitenkante 203 in Längsrichtung der Gleitführung verläuft. Hierdurch wird ein symmetrischer Kraftverlauf ermöglicht und gleichzeitig eine große Gleitfläche bereitgestellt.

**[0024]** Bei einer Drehung der Nockenwelle treibt diese über den L-förmigen Axialstift 100 das Zwischenglied 140 und das Zwischenglied 140 über den T-förmigen Axialstift den Nocken 110 an, der sich bei einer zur Nockenwelle 110 konzentrischen Stellung des Zwischenglieds 140 synchron mit dem Nocken dreht und bei einer zur Nockenwelle 110 desaxierten Stellung des Zwischenglieds 140 eine zyklische Erhöhung bzw. Absenkung der Geschwindigkeit erfährt.

#### Bezugszeichenliste

45 **[0025]**

100 L-förmiger Axialstift

101 Schaft

102 Gleitfahne

50 103 erste Seitenkante

104 zweite Seitenkante

110 Drehkörper, Nocken

111 Bohrung

55 120 Welle, Nockenwelle

140 Drehkörper

200 T-förmiger Axialstift

201 Schaft  
 202 Gleitfahne  
 203 erste Seitenkante  
 204 zweite Seitenkante

### Patentansprüche

#### 1. Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine

- mit einer Drehachse (D) aufweisenden antriebenden Welle (120),
- mit einem durch die Welle (120) angetriebenen Drehkörper (110) und
- mit einem zu dem Drehkörper (110) und/oder der Welle (120) desaxiierten Zwischenglied (140), das mit der Welle (120) über eine erste Gleitführung und ein erstes Übertragungselement (100, 200) und/oder mit dem Drehkörper (110) über eine zweite Gleitführung und ein zweites Übertragungselement (100, 200) antriebsmäßig verbunden ist,

wobei zumindest ein Übertragungselement (100, 200) einen parallel zur Drehachse (D) angeordneten Axialstift (100, 200) mit einem Schaft (101, 201) umfaßt, und der Axialstift (100, 200) eine sich zumindest zu einer Seite längs der Gleitführung über den Umfang des Schafts (101, 201) hinaus erstreckende Gleitfahne (102, 202) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitfahne drehfest mit dem Schaft (101, 202) verbunden ist.

#### 2. Ventiltrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitfahne (101, 202) materialeinheitlich mit dem Schaft (101, 201) ausgebildet ist.

#### 3. Ventiltrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitfahne (102) sich zu einer Seite über den Umfang des Schafts (101) hinaus erstreckt, so daß der Axialstift (100) eine L-Form aufweist.

#### 4. Ventiltrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitfahne (202) sich zu beiden Seiten über den Umfang des Schafts (201) hinaus erstreckt, so daß der Axialstift (200) eine T-Form aufweist.

#### 5. Ventiltrieb nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (120) eine Nockenwelle und der Drehkörper (110) ein Nocken zur Betätigung eines Gaswechselventils ist.

### Claims

#### 1. A valve gear mechanism for an internal combustion engine comprising

- a driving shaft (120) having an axis of rotation (D);
- a rotating body (110) driven by said shaft (120); and
- an intermediate member (140) having a drive connection to said shaft (120) via a first sliding guide and a first transmission element (100, 200) and/or to said rotating body (110) via a second sliding guide and a second transmission element (100, 200), said intermediate member (140) being in an offset position with respect to said rotating body (110) and/or said shaft (120),

wherein at least one transmission element (100, 200) comprises an axial pin (100, 200) having a shank (101, 201) and being arranged in parallelism to said axis of rotation (D); and

wherein said axial pin (100, 200) has a sliding lug (102, 202) extending at least on one side along said sliding guide beyond the circumference of said shank (101, 201);

characterized in that

said sliding lug is connected to said shank (101, 201) so that it is fixed against rotation.

#### 2. The valve gear mechanism as claimed in claim 1, characterized in that said sliding lug (102, 202) is formed integrally with said shank (101, 201).

#### 3. The valve gear mechanism as claimed in claim 1 or 2, characterized in that said sliding lug (102) extends to one side beyond the circumference of said shank (101, 201), so that said axial pin (100) has an L-form.

#### 4. The valve gear mechanism as claimed in claim 3, characterized in that said sliding lug (202) extends to both sides beyond the circumference of said shank (201), so that said axial pin (200) has a T-form.

#### 5. The valve gear mechanism as claimed in any of the preceding claims, characterized in that said shaft (120) is a cam shaft and said rotating body (110) is a cam for operating a gas exchange valve.

**Revendications**

1. Mécanisme d'entraînement pour soupapes d'un moteur à combustion interne
    - avec un arbre entraînant (120) comprenant un axe de rotation (D),
    - avec un corps de rotation (110) entraîné par l'arbre (120) et
    - avec un élément intermédiaire (140) désaxé par rapport au corps de rotation (110) et/ou l'arbre (120), ledit élément intermédiaire étant lié de façon entraînante avec l'arbre (120) par un premier guidage à glissement et un premier élément de transmission (100, 200) et/ou avec le corps de rotation (110) par un deuxième guidage à glissement et un deuxième élément de transmission (100, 200),

5  
10  
15  
20

au moins un élément de transmission (100, 200) comprenant une tige axiale (100, 200) parallèle par rapport à l'axe de rotation (D) avec un corps (101, 201)

25

et la tige axiale (100, 200) étant pourvue d'une queue (102, 202) s'étendant d'au moins un côté outre la circonférence du corps (101, 201),

30

caractérisé en ce que la queue est liée de façon résistante à la torsion avec le corps (101, 202).
  2. Mécanisme d'entraînement pour soupapes selon la revendication 1, caractérisé en ce que la queue (102, 202) est formée du même matériel que le corps (101, 201).
  3. Mécanisme d'entraînement pour soupapes selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la queue (102) s'étend d'un côté outre la circonférence du corps (101), de sorte que la tige axiale (100) présente une forme d'L.
  4. Mécanisme d'entraînement pour soupapes selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la queue (202) s'étend de tous les deux côtés outre la circonférence du corps (201) de sorte que la tige axiale (200) présente une forme de T.
  5. Mécanisme d'entraînement pour soupapes selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'arbre (120) est un arbre à cames et le corps de rotation (110) une came pour actionner une soupape d'échange du gaz.
- 35  
40  
45  
50  
55

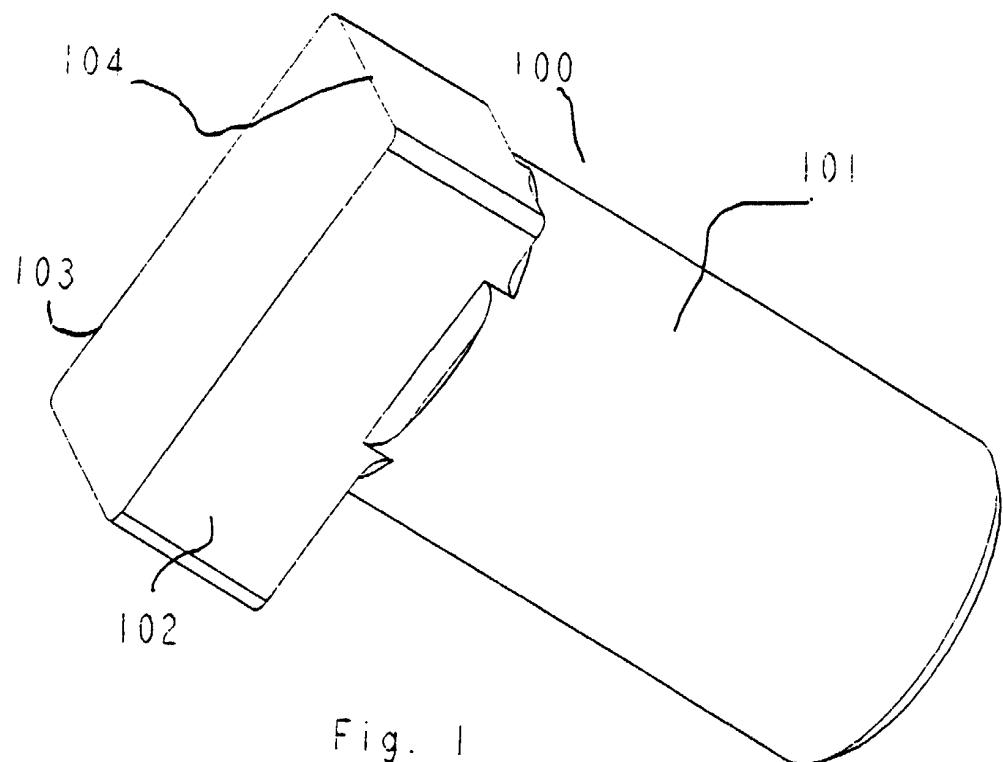


Fig. 1

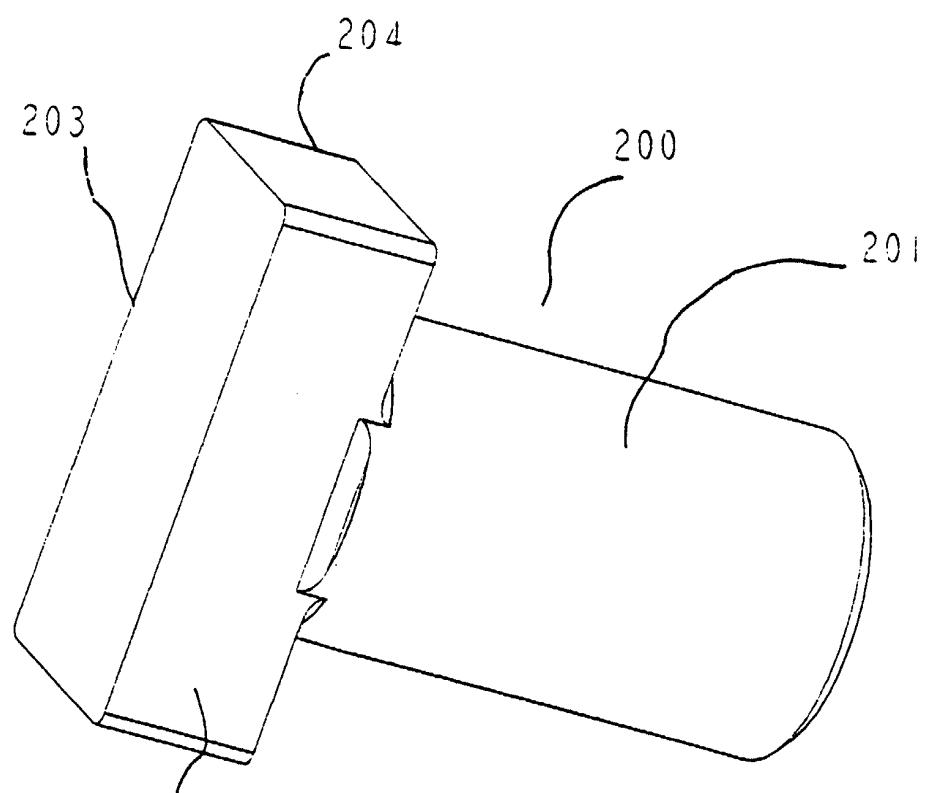


Fig. 2

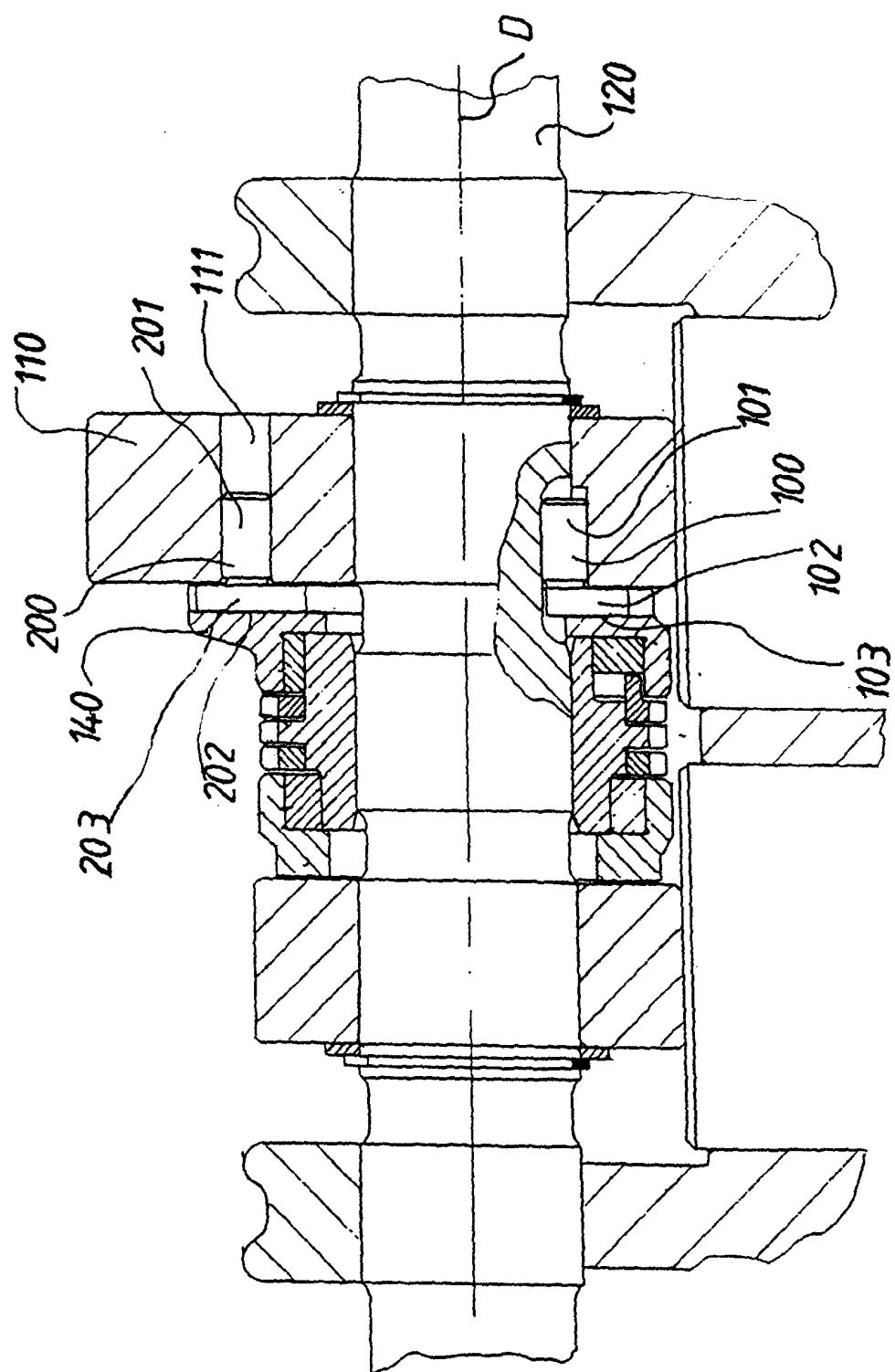


Fig. 3