

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**08.04.87**

⑤① Int. Cl. 4: **F 01 L 7/10, F 01 L 7/16,**  
**F 01 L 7/06**

②① Anmeldenummer: **84108101.1**

②② Anmeldetag: **11.07.84**

⑤④ **Dichtungsanordnung.**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**15.01.86 Patentblatt 86/3**

⑦③ Patentinhaber: **Geissler, Alfred, Alpenstrasse 22,**  
**D-8999 Weiler- Simmerberg (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**08.04.87 Patentblatt 87/15**

⑦② Erfinder: **Geissler, Alfred, Alpenstrasse 22, D-8999**  
**Weiler- Simmerberg (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

⑦④ Vertreter: **Hübner, Hans- Jürgen, Dipl.- Ing.,**  
**Mozartstrasse 21, D-8960 Kempten (DE)**

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
**CH-A-223 378**  
**DE-A-3 300 973**  
**DE-C-678 953**  
**DE-C-758 968**  
**US-A-1 354 539**  
**US-A-1 357 600**  
**US-A-2 283 594**

**EP 0 167 648 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

Die Erfindung betrifft eine Dichtungsanordnung für einen im Brennraum einer Brennkraftmaschine angeordneten Drehschieber, der Ein- und Auslaßöffnungen von Gaskanälen im Zylinderkopf für den Gaswechsel auf- und zusteuert, mit je einem in den Gaskanälen des Zylinderkopfes axial verschiebbaren zylindrischen, um seine Achse drehbaren Dichtkörper, der eine vom Drehschieber abgewandte Fläche aufweist, zwischen der und einer benachbarten Fläche des Zylinders ein mit dem Brennraum in dauernder Verbindung stehender Ringspalt gebildet ist, wobei der auf die vom Drehschieber abgewandte Fläche des Dichtkörpers wirkende Brennraum-Gasdruck den Dichtkörper mit einer resultierenden Kraft gegen den Drehschieber drückt.

Eine derartige Dichtungsanordnung ist aus der CH-A-223 378 bekannt. Bei ihr liegt der Dichtkörper im Zylinder und steht unter hoher Wärmebelastung, zumal während des Kompressions- und Arbeitshubes der Dichtkörper ständig vom Heißgas beaufschlagt wird. Die Lebensdauer des Dichtkörpers einerseits und seine Dichtwirkung andererseits sind daher nur begrenzt.

Aus der DE-C-758 968 ist eine ähnliche Dichtungsanordnung bekannt, bei der der Dichtkörper an der Innenfläche eines etwa hohlkugelförmigen Drehschiebers durch Gasdruck im Brennraum in Anage gehalten wird. Auch hier ist der ringförmig ausgebildete Dichtkörper drehbar, jedoch wird er von heißen Brenngasen umspült, so daß er wegen Wärmeverzugs und Olkohlebildung nicht dauerhaft abdichten kann.

Die US-A-2 282 594 zeigt eine andere Dichtungsanordnung. Bei ihr ist der Dichtkörper dem wesentlich kühleren Zylinderkopf zugeordnet und der Dichtkörper steht lediglich in der Auspuffphase mit dem Brennraum in Verbindung. Brenngase können also nur während dieser kurzen Auspuffphase an den Dichtkörper gelangen, was der Lebensdauer des Dichtkörpers zugute käme. Allerdings weist dieser bekannte Vorschlag den entscheidenden Nachteil auf, daß der Dichtkörper mittels einer mechanischen Feder gegen den Drehschieber gedrückt wird. Die Federkraft muß entsprechend dem maximalen Gasdruck im Brennraum gewählt werden. Für den größten Teil des Arbeitsspiels ist damit die Anpreßkraft viel zu hoch und dies führt zu einer schnellen Abnutzung des Dichtkörpers und damit auch nur zu einer sehr begrenzten Lebensdauer. Der Dichtkörper ist nicht drehbar sondern nur axial verschiebbar. Schon aufgrund der Wärmeschwankungen ist eine gleichmäßige Ringsumabdichtung mindestens nach gewisser Betriebszeit nicht mehr gegeben.

Die US-A-1 354 539 zeigt eine noch nachteiligere Lösung insofern, daß ebenfalls nur ein federvorgespannter Dichtkörper verwendet

wird und eine Gasdruckbeaufschlagung nicht vorhanden ist. Außerdem ist aber der Dichtkörper auf der Brennraumseite des Drehschiebers angeordnet, sodaß diese Lösung die Nachteile beider bekannter Kategorien hat.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Dichtkörper der eingangs genannten Art mit ständig beaufschlagtem Gasdruck des Brennraumes unter Erhaltung seiner Dichtfunktion so anzuordnen, daß er vor Wärmebelastung besser geschützt wird, um die Lebensdauer zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Dichtkörper an der vom Brennraum abgewandten Drehschieberfläche am Drehschieber anliegt und daß der Ringspalt über einen außerhalb des Außenumfanges des Dichtkörpers liegenden Kanal mit dem Brennraum kommuniziert.

Die neue Dichtungsanordnung verbindet die Vorteile der Innenanordnung und der Außenanordnung des Dichtkörpers bezüglich des Drehschiebers, ohne deren Nachteile zu haben. So ist der Dichtkörper dem Zylinderkopf zugeordnet, vom Brennraum also in der allergrößten Zeit des Arbeitsspiels durch den Drehschieber geschützt. Der Dichtkörper wird wesentlich geringer durch Wärme belastet und hält somit auch wesentlich länger. Gleichwohl wird dank der Beaufschlagung des Dichtkörpers durch den Brennraumdruck dafür gesorgt, daß immer nur die gerade notwendige Anpreßkraft in Abhängigkeit vom momentanen Brennraumdruck bereitgestellt wird.

In den Unteransprüchen sind Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung unter Schutz gestellt.

Anhand der Zeichnung sei die Erfindung beispielsweise näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine,

Fig. 2 eine Schnittansicht längs der Linie 2-2 der Fig. 1,

Fig. 3 eine Schnittansicht des Dichtkörpers in größerem Maßstab,

Fig. 4 eine Längsschnittansicht durch einen Zylinderkopf mit ebenem Drehschieber,

Fig. 5 eine Schnittansicht durch den Dichtkörper ähnlich Fig. 3, jedoch für den Drehschieber gemäß Fig. 4,

Fig. 6 eine Schnittansicht eines abgewandelten Dichtkörpers und

Fig. 7 eine Schnittansicht eines weiter abgewandelten Dichtkörpers.

Im Zylinderkopf 10 ist ein kugelförmiger Drehschieber 12 koaxial zur Zylinderachse drehbar gelagert und wird von der nicht dargestellten Kurbelwelle über eine Verbindungswelle 14 und zwei Zahnräder 16, 18 angetrieben. Der Drehschieber 12 weist einen Gaskanal 20 auf, der nacheinander den Einlaßkanal 22 und den Auslaßkanal 24 öffnet und schließt. Der Brennraum ist mit 26 bezeichnet. Im Bereich der brennraumseitigen Öffnungen der Gaskanäle 22, 24 sind jeweils ringförmige

Dichtkörper 28 um die Gaskanalachsen 30 drehbar gelagert. Jeder Dichtkörper hat eine zylindrische Wand 32 und eine stirnseitige Dichtfläche 34, die entsprechend der Außenfläche des Drehschiebers 12 als Kugelkalotten-Ringfläche ausgebildet ist. Der Gaskanal 22 hat einen erweiterten Abschnitt 36, in dem die Umfangswand 32 mit Axialspiel und geringem Radialspiel aufgenommen ist. Äußere Ringnuten 38 in der Umfangswand 32 des Dichtkörpers 28 nehmen Dichtringe 40 auf, die den Gaskanal 22 gegenüber dem Brennraum abdichten. Stirnseitig weist die Umfangswand 32 des Dichtkörpers 28 einen Außenbund 42 auf, dessen Außendurchmesser größer als der Innendurchmesser des Abschnittes 36 des Gaskanals 22 ist. Der Außenbund 42 liegt stirnseitig ganzflächig am Drehschieber 12 an und wird mittels einer sehr weichen Feder 44 auch bei fehlendem Gasdruck anliegend gehalten. Die Feder 44 ist in einer Ringnut 46 im Zylinderkopf 10 untergebracht, stützt sich am Nutboden ab und drückt auf die rückwärtige Stirnfläche der Umfangswand 32 des Dichtkörpers 28.

Der Bohrungsabschnitt 36 des Kanals 22 ist im Bereich der Auslaßöffnung bei 48 verbreitert, um den Außenbund 42 des Dichtkörpers 28 mit Radialspiel aufzunehmen. Zwischen der inneren Umfangsfläche des Bereiches 48 und der äußeren Umfangsfläche des Bundes 42 wird ein Umfangsspalt 50 gebildet, der ständig mit dem Brennraum 26 kommuniziert. Dieser Umfangsspalt 50 steht weiterhin mit einem radialen Ringspalt 52 in Verbindung, der zwischen einer dem Drehschieber 12 und dem Brennraum 26 abgekehrten rückwärtigen Fläche 54 des Bundes 42 des Dichtkörpers 28 und der gegenüberliegenden Fläche 56 des Zylinderkopfes 10 gebildet ist. Die rückwärtige Fläche 54 wird somit vom Gasdruck im Brennraum 26 beaufschlagt. Es ergibt sich eine resultierende Kraft, mit der der Dichtkörper 28 gegen dem Drehschieber 12 gedrückt wird, der gleich ist dem Produkt aus dem jeweiligen Gasdruck und einer Ringfläche, deren Außendurchmesser gleich dem des Bundes 42 und deren Innendurchmesser gleich dem des Gaskanalabschnittes 36 ist.

Figur 4 zeigt einen Zylinderkopf 11, in dem ein Drehschieber 13 gelagert ist, der anstelle einer kugelförmigen eine ebene Dichtfläche aufweist. Die Gaskanäle 22 münden im Zylinderkopf achsparallel zur Zylinderachse. Der zugehörige Dichtkörper 28 gemäß Figur 5 im Einlaßkanal 22 und im nicht dargestellten Auslaßkanal unterscheidet sich von demjenigen gemäß Figur 3 lediglich dadurch, daß die Dichtfläche 35 eben ausgebildet ist.

Figur 6 zeigt einen Dichtkörper 29 ohne Außenbund 42. Er besteht aus einem kreiszylindrischen Hohlkörper, der in einem, im Durchmesser vergrößerten zylindrischen Abschnitt 37 des Gaskanals 22 drehbar und axial verschiebbar eingesetzt ist. In der vom

Drehkörper abgewandten rückwärtigen Stirnfläche 54 des Dichtkörpers 29 ist eine Ringnut 58 ausgebildet, der eine, in der gegenüberliegenden Fläche 56 des Zylinderkopfes 11 entsprechende Ringnut 60 gegenüberliegt. Ein zylindrischer Dichtring in Form eines bandförmigen Steges 61 greift mit seinen beiden gegenüberliegenden stirnseitigen Enden jeweils in die Ringnuten 58, 60 ein. Die sich außen an den Dichtring 61 anschließende rückwärtige Stirnfläche 54 des Dichtkörpers 29 bildet die gasdruck-beaufschlagte wirksame Fläche zum Andrücken des Dichtkörpers an den Drehschieber. Der Dichtkörper 29 hat einen geringen Radialabstand vom Kanalabschnitt 37 des Zylinderkopfes 11, wodurch der Umfangsspalt 50 gebildet wird, der den Brennraum mit dem Ringspalt 52 verbindet.

Gemäß Figur 7 hat der Zylinderkopf 11 eine den Gaskanal 22 umgebende ringförmige Aussparung 62, die lediglich zum Brennraum hin offen ist. In dieser Aussparung 62 ist ein Dichtkörper 29' wiederum drehbar mit Axialspiel aufgenommen. Die axiale Länge des Dichtkörpers 29' ist etwas kleiner als die Länge der ringförmigen Aussparung 62. Der gasdruck-beaufschlagte Ringspalt 52 ist über die gesamte, dem Drehschieber abgewandte rückwärtige Stirnfläche des Dichtkörpers 29' wirksam. Der Dichtkörper 29' ist von einer, dem Gaskanal 22 zugewandten Umfangswand 64 geschützt. Diese Ausführung ist insbesondere für den Auslaßkanal vorteilhaft. In der Umfangswand 64 sind zwei, zur ringförmigen Aussparung 62 hin offene Umfangsnuten 66 vorgesehen, in denen Dichtungsringe 40 angeordnet sind, die an der Innenfläche des Dichtkörpers 29' anliegen. Zwischen der Außenfläche des Dichtkörpers 29' und der benachbarten äußeren Umfangsfläche der ringförmigen Aussparung 62 wird wiederum ein Umfangsspalt gebildet, der den Ringspalt 52 mit dem Gasdruck des Brennraumes 26 speist.

Es versteht sich, daß die Ausführungen gemäß Figuren 6 und 7 auch in Verbindung mit dem kugelförmigen Drehschieber 12 gemäß Figur 1 verwendet werden können.

#### Patentansprüche

1. Dichtungsanordnung für einen im Brennraum einer Brennkraftmaschine angeordneten Drehschieber (12; 13), der Ein- und Auslaßöffnungen von Gaskanälen (22; 24) im Zylinderkopf (10; 11) für den Gaswechsel auf- und zusteuert, mit je einem in den Gaskanälen (22; 24) des Zylinderkopfes (10; 11) axial verschiebbaren zylindrischen, um seine Achse drehbaren Dichtkörper (28; 29; 29'), der eine vom Drehschieber (12; 13) abgewandte Fläche (54) aufweist, zwischen der und einer benachbarten Fläche (56) des Zylinders ein mit dem Brennraum (26) in dauernder Verbindung stehender Ringspalt (52) gebildet ist, wobei der auf die vom

Drehschieber (12; 13) abgewandte Fläche (54) des Dichtkörpers (28; 29; 29') wirkende Brennraum-Gasdruck den Dichtkörper (28; 29; 29') mit einer resultierenden Kraft gegen den Drehschieber (12; 13) drückt, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtkörper (28; 29; 29') an der vom Brennraum (26) abgewandten Drehschieberfläche am Drehschieber (12; 13) anliegt und daß der Ringspalt (52) über einen außerhalb des Außenumfanges des Dichtkörpers (28; 29; 29') liegenden Kanal (50) mit dem Brennraum (26) kommuniziert.

2. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtkörper (28; 29; 29') in einer ringförmigen Aussparung (36; 37; 62) des Zylinderkopfes (10; 11) angeordnet ist.

3. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (50) als Umfangsspalt zwischen dem äußeren Umfang des Dichtkörpers (28; 29; 29') und dem Zylinderkopf (10; 11) ausgebildet ist.

4. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmige Aussparung (62) nur zum Brennraum (26) hin offen ist.

5. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Zylinderkopf (10; 11) eine relativ schwache mechanische Feder (44) angeordnet ist, die den Dichtkörper (28; 29; 29') gegen den Drehschieber (12; 13) drückt.

6. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtkörper (28) einen am Drehschieber (12; 13) anliegenden Außenbund (42) aufweist, dessen Außendurchmesser größer als der Innendurchmesser des den Dichtkörper (28) aufnehmenden Abschnittes (36) des Gaskanals (22; 24) ist.

7. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtkörper (29) an seiner dem Drehschieber (12; 13) abgekehrten Fläche (54) eine Ringnut (58) aufweist, in einer gegenüberliegenden Fläche (56) des Zylinderkopfes (10; 11) eine entsprechende Ringnut (60) ausgebildet ist, und daß mindestens ein bandförmiger Abdichtungsring (61) mit seinen beiden gegenüberliegenden stirnseitigen Enden in diese Ringnuten (58, 60) eingreift.

8. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in einer, die ringförmige Aussparung (62) begrenzenden, dem Gaskanal (22; 24) zugewandten Umfangswand (64) des Zylinderkopfes (10; 11) mindestens eine, zur ringförmigen Aussparung (62) hin offene Umfangsnut (66) vorgesehen ist, in der ein, an der inneren Umfangsfläche des Dichtkörpers (29') anliegender Dichtring (40) aufgenommen ist.

## Claims

1. A sealing arrangement for a rotary valve member (12; 13) arranged within the combustion chamber of an internal combustion engine, the rotary valve member (12; 13) provided for opening and closing inlet and outlet openings of gas channels (22; 24) provided in the cylinder head (10; 11) for the gas change, comprising a cylindrical sealing body (28; 29; 29') rotatably arranged about its axis and mounted for axial displacement in each one of the gas channels (22; 24) of the cylinder head (10; 11), the sealing body (28; 29; 29') provided with a surface (54) averted from the rotary valve member (12; 13), an annular gap (52) formed between said averted surface and an adjacent surface (56) of the cylinder, the annular gap (52) being in permanent communication with the combustion chamber (26), whereby the combustion chamber gas pressure acting on the surface (54) of the sealing body (28; 29; 29') averted from the rotary valve member (12; 13) urges the sealing body (28; 29; 29') against the rotary valve member (10; 11) with a resultant force, characterized in that the sealing body (28; 29; 29') contacts the rotary valve member (12; 13) at the rotary valve member surface averted from the combustion chamber (26) and that the annular gap (52) communicates with the combustion chamber (26) via a channel (50) situated outside of the outer periphery of the sealing body (28; 29; 29').

2. A sealing arrangement according to claim 1, characterized in that the sealing body (28; 29; 29') is arranged in an annular recess (36; 37; 62) of the cylinder head (10; 11).

3. A sealing arrangement according to claim 1 or 2, characterized in that the channel (50) is formed as a peripheral gap between the outside periphery of the sealing body (28; 29; 29') and the cylinder head (10; 11).

4. A sealing arrangement according to claim 1 or 2, characterized in that, the annular recess (62) opens exclusively into the combustion chamber (26).

5. A sealing arrangement according to one of the claims 1 to 4, characterized in that a relatively weak mechanical spring (44) is arranged in the cylinder head (10; 11) which urges the sealing body (28; 29; 29') against the rotary valve member (12; 13).

6. A sealing arrangement according to one of the claims 1 to 5, characterized in that the sealing body (28) is provided with an outwardly extending flange (42) contacting the rotary valve member (12; 13), the outside diameter of the flange (42) being greater than the inside diameter of a section (36) of the gas channel (22; 24) in which the sealing body is mounted.

7. A sealing arrangement according to one of the claims 1 to 6, characterized in that the sealing body (29) at its surface (54) averted from the rotary valve member (12; 13) is provided with an annular groove (58) a similar annular groove (60) is formed in a surface (56) of the cylinder head

(10; 11) facing said averted surface (54) and that at least one band-shaped sealing ring (61) with both of its opposite frontside ends engages into said annular grooves (58, 60).

8. A sealing arrangement according to one of the claims 2 to 7, characterized in that in a peripheral wall (64) of the cylinder head (10; 11) at least one peripheral groove (66) is provided limiting the annular recess (62), facing the gas channel (22; 24) and opening into the annular recess (62), and a sealing ring (40) contacting the inner peripheral surface of the sealing body (29') is contained in the peripheral groove (66).

### Revendications

1. Dispositif d'étanchéité pour un tiroir rotatif (12, 13) disposé dans la chambre de combustion d'un moteur à combustion interne et ouvrant et fermant par commande, pour l'échange de gaz, les ouvertures d'entrée et de sortie des conduits de gaz (22, 24) de la tête (10, 11) du cylindre, chaque ouverture comprenant un corps d'étanchéité cylindrique (28, 29, 29') tournant sur son axe, axialement déplaçable dans les conduits de gaz (22, 24) de la tête (10, 11) du cylindre et présentant une surface (54) éloignée du tiroir rotatif (12, 13) et entre laquelle et une surface voisine (56) du cylindre est formée une fente annulaire (52) se trouvant en liaison permanente avec la chambre de combustion (26), la pression de gaz de la chambre de combustion agissant sur la surface (54) du corps d'étanchéité (28, 29, 29') éloignée du tiroir rotatif (12, 13) pressant le corps d'étanchéité par une force résultante contre le tiroir rotatif (12, 13), caractérisé en ce que le corps d'étanchéité (28, 29, 29') est adjacent au tiroir rotatif (12, 13), sur la surface de ce dernier éloignée de la chambre de combustion (26) et en ce que la fente annulaire (52) communique avec la chambre de combustion (26) par l'intermédiaire d'un conduit (50) se situant au-dehors de la périphérie extérieure du corps d'étanchéité (28, 29, 29').

2. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps d'étanchéité (28, 29, 29') est disposé dans un évidement annulaire (36, 37, 62) de la tête (10, 11) du cylindre.

3. Dispositif d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le conduit (50) est réalisé comme une fente périphérique entre la périphérie extérieure du corps d'étanchéité (28, 29, 29') et la tête (10, 11) du cylindre.

4. Dispositif d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'évidement annulaire (62) ne s'ouvre que vers la chambre de combustion (26).

5. Dispositif d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'on a disposé, dans la tête de cylindre (10, 11), un ressort mécanique (44) relativement souple, qui presse le corps d'étanchéité (28, 29,

29') contre le tiroir rotatif (12, 13).

6. Dispositif d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le corps d'étanchéité (28) comprend un collet extérieur (42) contigu au tiroir rotatif (12, 13) at dont le diamètre externe est plus grand que la diamètre interne de la section (36), recevant le corps d'étanchéité (28), du conduit de gaz (22, 24).

7. Dispositif d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le corps d'étanchéité (29) comprend une rainure annulaire (58) dans sa surface (54) éloignée du tiroir rotatif (12, 13); en ce qu'une rainure annulaire correspondante (60) est pratiquée dans une surface opposée (56) de la tête de cylindre (10, 11) et en ce qu'au moins une bague d'étanchéité ligamenteuse (61) s'engage dans ces rainures annulaires (58, 60) par ses deux extrémités frontales opposées.

8. Dispositif d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisé en ce qu'on a prévu, dans une paroi périphérique (64) de la tête de cylindre (10, 11), orientée vers le conduit de gaz (22, 24) et délimitant l'évidement annulaire (62), au moins une rainure périphérique (66) ouverte vers l'évidement annulaire (62), dans laquelle est reçue une bague d'étanchéité (40) adjacente à la surface périphérique intérieure du corps d'étanchéité (29').

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

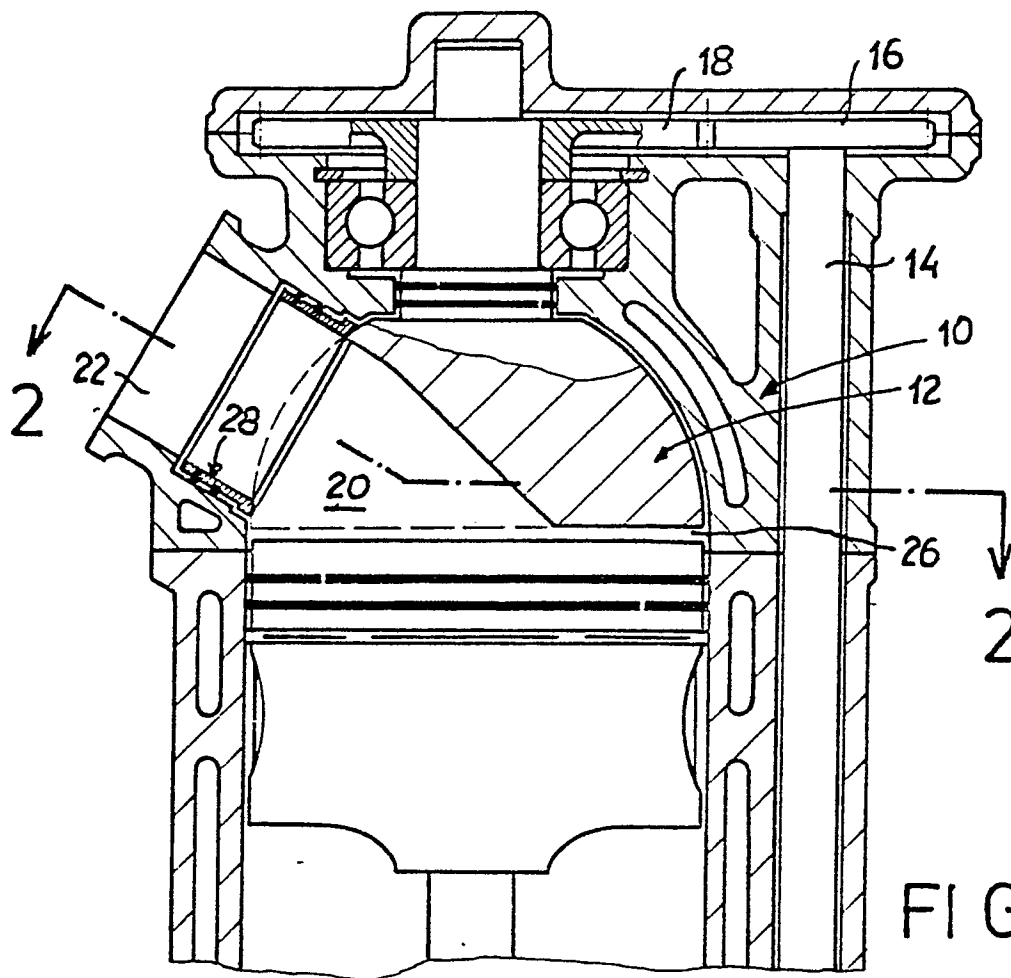


FIG. 1

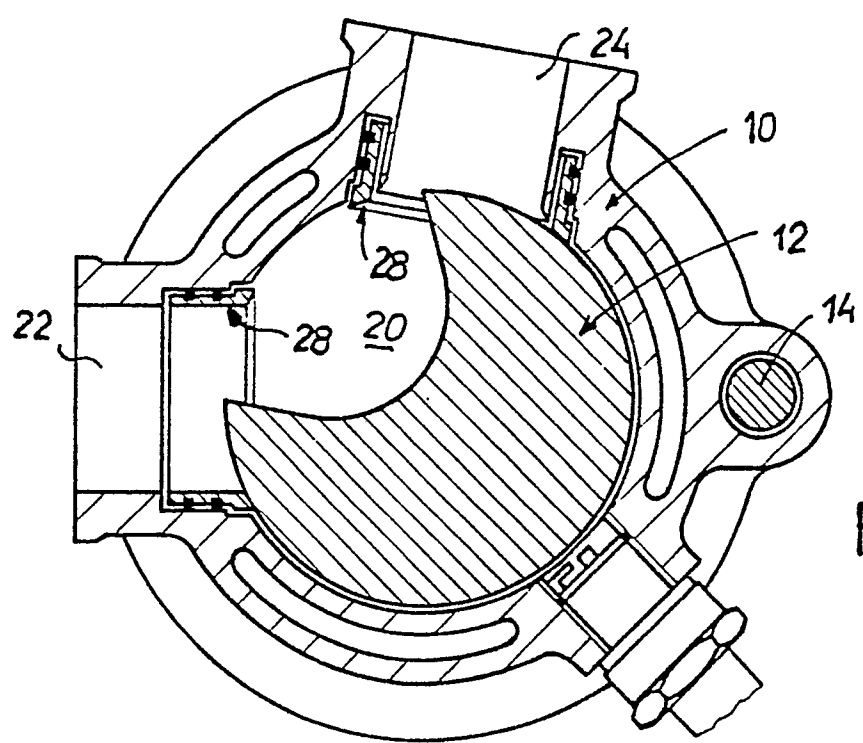


FIG. 2

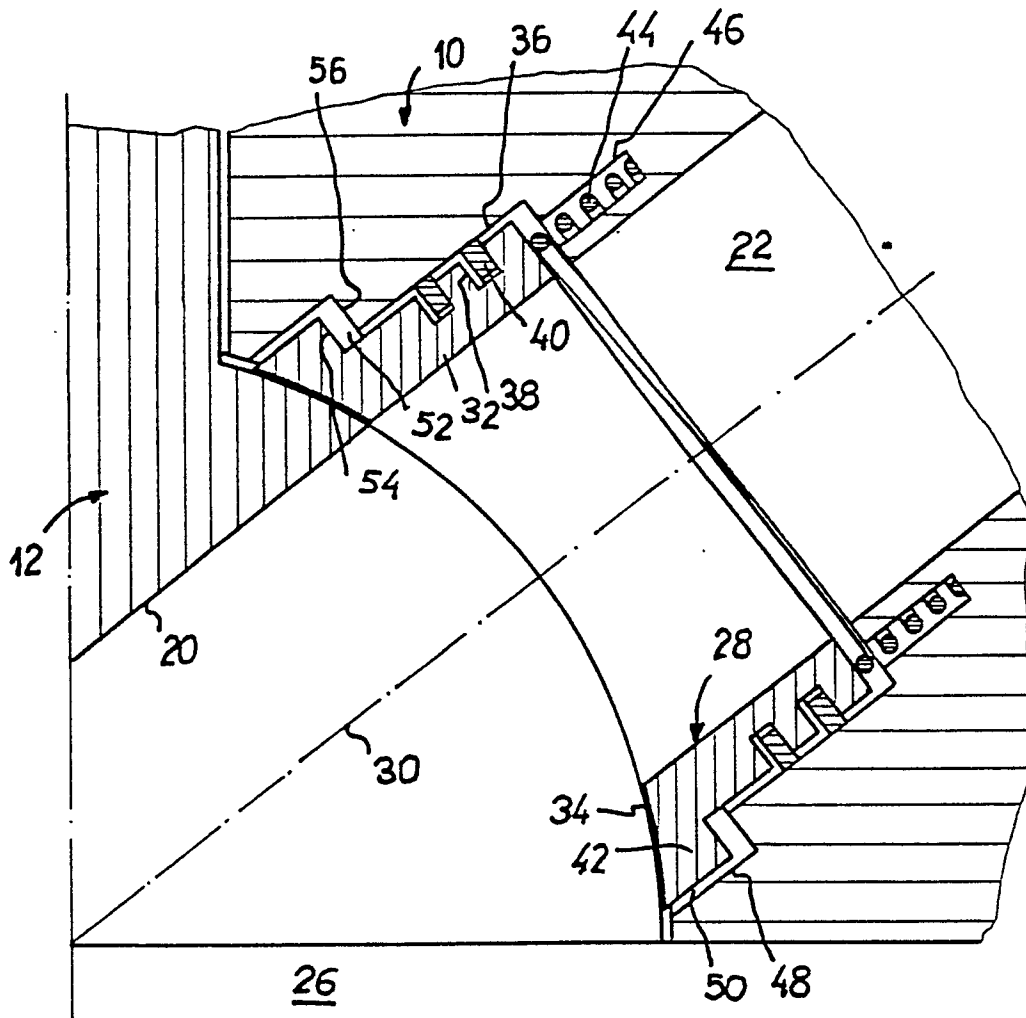


FIG. 3

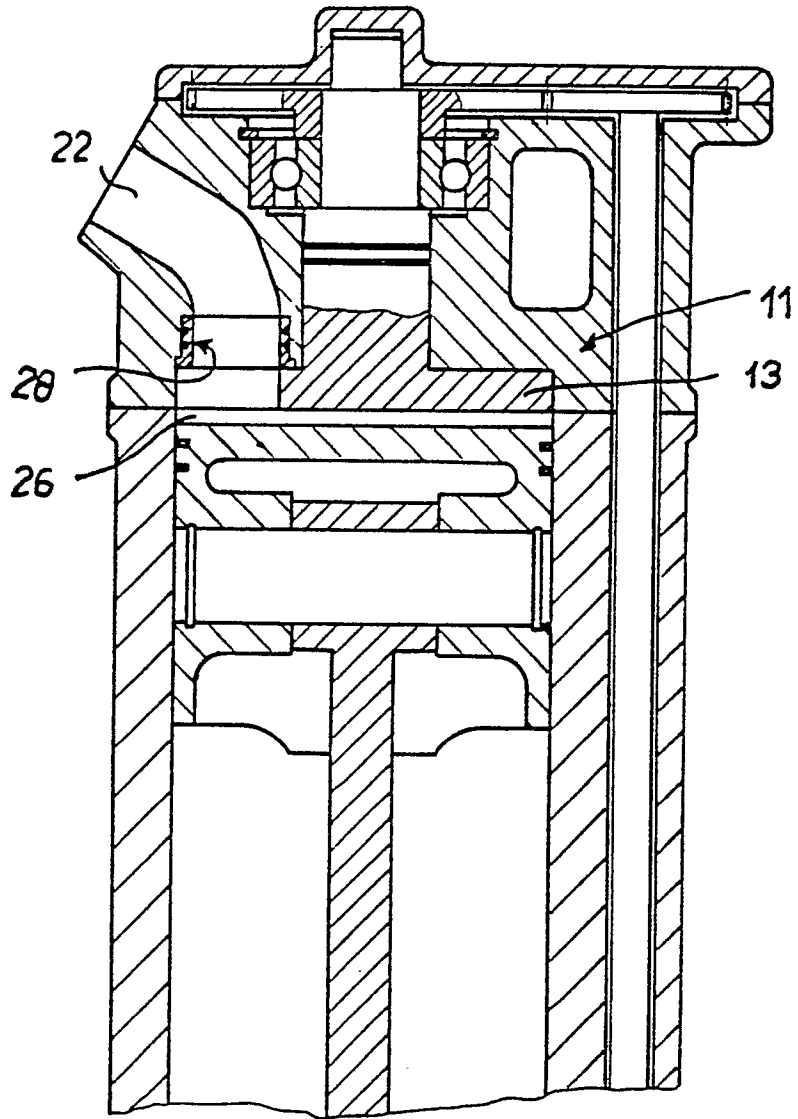


FIG. 4

FIG.6

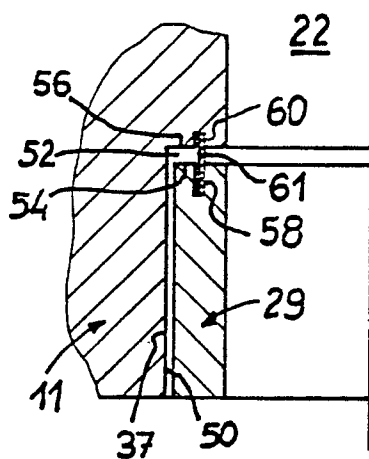


FIG.5

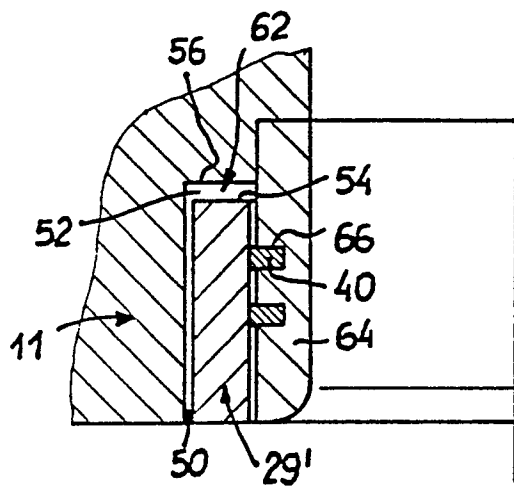
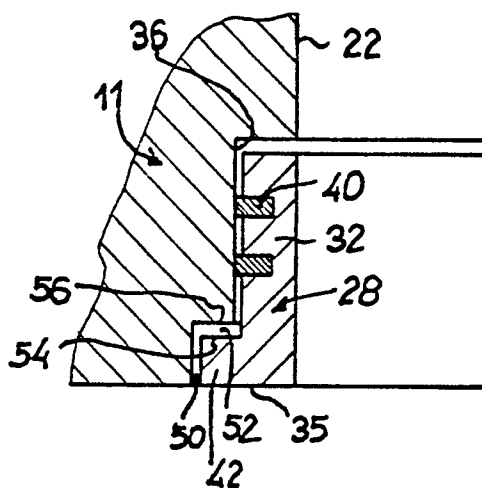


FIG.7