

61

Int. Cl.:

F 01 b, 13/06

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



62

Deutsche Kl.: 14 a, 13/06



10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1601 334

Aktenzeichen: P 16 01 334.6 (V 35319)

Anmeldetag: 26. Januar 1968

Offenlegungstag: 6. August 1970

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Umlaufender Verbrennungsmotor

53

Zusatz zu: —

12

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Vincent Rotary Engines Ltd., London

Vertreter: Dells, Dipl.-Ing. K.; Glawe, Dr.-Ing. R.; Patentanwälte,
2000 Hamburg und 8000 München

72

Als Erfinder benannt: Vincent, Philip Conrad, London

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 969): 7. 8. 1969
Prüfungsantrag gemäß § 23 b PatG ist gestellt

ORIGINAL INSPECTED

PATENTANWÄLTE
DIPL.-CHEM. DR. WERNER KOCH · DR.-ING. RICHARD GLAWE
DIPL.-ING. KLAUS DELFS

1601334

HAMBURG · MÜNCHEN

2000 Hamburg 52 · Waltzstraße 12 · Ruf 89 22 55
8000 München 22 · Liebherrstraße 20 · Ruf 22 65 48

IHR ZEICHEN

UNSER ZEICHEN
MÜNCHEN

A 96

MÜNCHEN, DEN

BETRIFFT:

VINCENT ROTARY ENGINES LIMITED
7 Buckingham Gate,
London, S.W.1, England

Umlaufender Verbrennungsmotor.

Nach der Erfindung weist ein umlaufender Verbrennungsmotor eine relativ umlaufende Steuervorrichtung und eine Anordnung von Teilen auf mit einem Satz von Verbrennungsräumen, mit denen die Öffnungen der Steuervorrichtung nacheinander in Verbindung treten, mit in axialer Richtung voneinander entfernten Paaren von Dichtungsflächen, die kreisförmig um die Rotationsachse des Motors an beiden Seiten des Satzes von Verbrennungsräumen verlaufen, wobei sich zwischen den Dichtungsflächen

ORDERED JAN 1910

des Paares Dichtungsflüssigkeit befindet, und mit einer Saugwirkung ausübenden Spülvorrichtung zum Absaugen der Dichtungsflüssigkeit, die sonst aus den voneinander entfernten Paaren von Dichtungsflächen in die Verbrennungsräume fließen würde, wobei die Spülvorrichtung auch das Entweichen von Dichtungsflüssigkeit oder Gas während des Hochdruckhubes des Motorumlaufes steuert.

Vorzugsweise arbeitet die Saugwirkung ausübende Spülvorrichtung mit einer Scherwirkung, die auf einen zwischen relativ zueinander umlaufenden und dicht nebeneinander liegenden Flächen vorhandenen Flüssigkeitsfilm einwirkt. Dabei kann jedes der Paare von Dichtungsflächen einen Dichtring aufweisen, der in einer Nut in einem der relativ umlaufenden Teile geführt wird und an einer Fläche des anderen Teiles anliegt. Wenn das Paar von Dichtungsflächen einen Dichtring in einer Nut in einem der Teile aufweist, der an einer Fläche des anderen Teiles anliegt, kann die Fläche jedes Ringes, die mit einem dem Druck in den Verbrennungsräumen entsprechenden Druck beaufschlagt wird, dem Flächeninhalt nach größer sein als die gegenüberliegende Fläche des Ringes, die dem Druck der Dichtungsflüssigkeit ausgesetzt ist, wodurch der Ring zu einer so gerichteten Bewegung neigt, daß die Dichtflächen aufeinander kommen. Jeder Dichtring kann in einer umlaufenden Nut in dem Teil liegen, der die Verbrennungsräume aufweist. Dabei können Vorrichtungen zum

Einführen von Dichtungsflüssigkeit zwischen eine Fläche des Ringes und eine gegenüberliegende Fläche an der Steuervorrichtung vorgesehen sein. Der Ring ist so ausgebildet und in der Nut angeordnet, daß entlang dem Boden und einer Seitenwand der Nut ein Kanal ausgebildet wird, dessen eines Ende bei den gegenüberliegenden Flächen der relativ umlaufenden Teile an der den Verbrennungsräumen näher liegenden Seite der Stelle, wo Flüssigkeit zwischen die gegenüberliegenden Seiten eingeführt^{wird}, endet und dessen anderes Ende mit einem Durchlaß in Verbindung steht, der bei den gegenüberliegenden Flächen der relativ umlaufenden Teile an der gegenüberliegenden^{Seite} der oben erwähnten Stelle, wo der Kanal endet, ausläuft, wodurch die Scherwirkung des Öles zwischen den Flächen der relativ umlaufenden Teile in der Nähe des Endes des Durchlasses eine saugende und spülende Pumpwirkung hervorruft, die die Flüssigkeit von den Verbrennungsräumen fortfließen läßt, und zwar unterstützt von der Zentrifugalbewegung.

Es können relativ umlaufende abgestufte Flächen an der Steuervorrichtung und der die Verbrennungsräume umfassenden Anordnung von Teilen vorgesehen sein, die zwischen den Dichtungen und den Verbrennungsräumen liegen.

Bei den oben beschriebenen Anordnungen können zusätzliche Dichtungsvorrichtungen in Form von Blättern vorgesehen sein.

BAD ORIGINAL

1601334

die zwischen benachbarten Verbrennungsräumen liegen und an einem der relativ umlaufenden Teile so angeordnet sind, daß sie sich gegen den anderen Teil bewegen können. Auch können Vorrichtungen vorhanden sein, die einen Minimalabstand zwischen den Blättern und dem anderen Teil aufrechterhalten, wodurch ein Überströmen des Gases von einem Verbrennungsraum in den anderen im wesentlichen unterbunden wird.

Wenn Blätter an einem der relativ umlaufenden Teile vorgesehen sind, können die Blätter in Schlitzen in einem Teil der drehbaren Anordnung liegen und an gegenüberliegenden Seiten Mitnehmer aufweisen, die auf Oberflächen der Steuervorrichtung neben den Dichtringen aufliegen. Dabei können die Mitnehmer hinter den Verbrennungsräumen eine Saugwirkung erzeugende Spülvorrichtung tragen, wodurch Öl, das zum Ansammeln auf der der Vorderseite der hinteren Mitnehmer gegenüberliegenden Oberfläche neigt, daran gehindert wird, in die Verbrennungsräume zu fließen.

Vorzugsweise sind die Flächen der hinter einem Verbrennungsraum angeordneten Mitnehmer, die auf den Oberflächen aufliegen, mit Nuten versehen, die sich vom Vorder- bis zum Hinterende der Mitnehmer erstrecken, um die Spülwirkung zu erhöhen, die durch die Scherwirkung des Öles zwischen den

sich relativ bewegenden Flächen der Mitnehmer^{und} der Oberfläche hervorgerufen wird. Jede Oberfläche kann im wesentlichen in einer Linie mit einer der Seiten einer der Nuten liegen, in denen ein Dichtring angeordnet ist, so daß die Saugwirkung, die durch die Schwerkraft des Öles zwischen dem Ring und einer Fläche der Steuervorrichtung hervorgerufen wird, das Absaugen des Öles von diesen Oberflächen durch geeignete Nuten und/oder Bohrungen unterstützt.

Auf den beiliegenden Zeichnungen ist eine Ausführungsform des umlaufenden Verbrennungsmotors nach der Erfindung beispielsweise dargestellt.

Fig. 1 ist eine teilweise geschnittene Seitenansicht des Motors.

Fig. 2 ist eine teilweise geschnittene Draufsicht auf den Motor nach Fig. 1.

Fig. 3 ist in verändertem Maßstab ein Schnitt entlang der Linie 3-3 in Fig. 1, gesehen in der Richtung der Pfeile, wobei Zylinder und Kolben fortgelassen sind.

Fig. 4 ist in verändertem Maßstab ein Schnitt entlang der Linie 4-4 in Fig. 1, gesehen in der Richtung der Pfeile.

GERMAN PATENT

Fig. 5 ist ein Schnitt entlang der Linie 5-5 in Fig. 3 ohne die Steuervorrichtung.

Nach Fig. 1 und 2 weist der umlaufende Verbrennungsmotor drei Hauptteile auf, nämlich eine drehbare Kurbelwelle 10, eine drehbare Zylinderanordnung 11 und eine stationäre Steuervorrichtung 12, die mit einem Teil die Zylinderanordnung umschließt.

Die Zylinderanordnung besteht aus einer ganzen Anzahl von Einzelteilen, u.a. aus einem ringförmigen Zylinderblock 13, dessen gegenüberliegende Seiten umlaufende Kühlrippen 14 aufweisen. Diese Rippen sind konzentrisch zur Kurbelwelle 10 des Motors angeordnet. Der Zylinderblock weist drei radial angeordnete zylindrische Bohrungen 15 auf, in denen sich Kolben 16 hin und her bewegen. Verbindungsstäbe oder Pleuelstangen 17 verbinden die Pleuellbolzen 18 mit einem einzigen Pleuelzapfen 19 der Kurbelwelle 10. An den gegenüberliegenden Seiten des Zylinderblocks 13 sind ringförmige Teile 20 befestigt, die vom Zylinderblock in der Weise radial nach außen ragen, daß sie eine Rinne umschließen, deren Aufgabe weiter unten beschrieben wird. Jeder der ringförmigen Teile 20 trägt einen axial liegenden Ring 21 zum Umfassen der Randbezirke des Zylinderblocks 13. Außerdem liegt jeder ringförmige

Teil 20 in einer umlaufenden Ausnehmung der inneren Seitenwand eines ringförmigen Teiles 22 der Zylinderanordnung. Der ringförmige Teil auf der rechten Seite des Motors trägt einen Nabenteil 22a, und der auf der linken Seite des Motors einen Nabenteil 22b.

Der äußere Umfang des Teiles 22b auf der linken Seite des Motors umschließt eine Buchse 23 und ist drehbar auf ihr gelagert. Die Buchse sitzt auf einer Hohlwelle 24 der stationären Steuervorrichtung 12. Der innere Umfang des Nabenteils 24 weist eine Buchse 25 auf, die das linke Ende der Kurbelwelle 10 hält.

Der Nabenteil 22a der rechten Seite des Zylinderblocks 13 ist mit einer Buchse 26 versehen, die das rechte Ende der Kurbelwelle 10 hält. Außerdem trägt die Nabe eine herausragende Hohlwelle 27. Ein Teil des äußeren Umfanges dieser Hohlwelle läuft in Lagern 28, die in einem Teil 29 der Steuervorrichtung 12 eingesetzt sind.

Über die Welle 27 wird das Drehmoment des Motors übertragen. An ihrem äußeren Umfang ist ein Zahnkranz 30 ausgebildet, der mit einem Zahnrad 31 auf einer weiteren, nicht gezeigten Welle kämmt. Diese Welle treibt sowohl eine Ölpumpe, auf die später noch Bezug genommen wird, als auch

einen Zündverteiler konventioneller Ausbildung. Diese beiden letztgenannten Teile sind in einem Gehäuse angeordnet, das am stationären Teil des Motors befestigt ist.

Die Steuervorrichtung 12 ist mit einem nach innen ragenden ringförmigen Teil 32 versehen, der innerhalb der oben erwähnten Rinne zwischen den nach außen ragenden Teilen der ringförmigen Teile 20 liegt. Von diesem Teil 32 erstrecken sich seitlich nach beiden Seiten ringförmige Wände 33, die über den ringförmigen Teil^{en} 22 liegen und über diese hinausragen. Sie sind im Abstand von den äußeren Umfangsflächen dieser Teile 22 angeordnet, um Ölsammelrillen 34 zu bilden, auf die später Bezug genommen wird. Außerdem weist die Steuervorrichtung schalenförmige Seitenwände 35 auf, deren Ränder mit Zentrierungen 36 zur Aufnahme und Sicherung der ringförmigen Wände 33 versehen sind.

Zwischen der inneren Seitenfläche jedes ringförmigen Teiles 20 und einer Seitenfläche des nach innen ragenden ringförmigen Teiles 32 der Steuervorrichtung sind Dichtungselemente 37 vorgesehen. Die axial liegenden Randteile 21 der ringförmigen Teile 20 ragen jeweils in eine umlaufende Ausnehmung in dem sich nach innen streckenden ringförmigen Teil 32 der Steuervorrichtung hinein. Diese Aus-

nehmung liegt zwischen den oben erwähnten Dichtungselementen und dem Zylinderblock 13. Das innere Ende jedes der axial liegenden Randteile 21 weist Flächen 38, 39 mit einer dazwischen liegenden Stufe 40 auf, wobei die gegenüberliegende Fläche der Ausnehmung im Teil 32 in gleicher Weise bei 38, 39 und 40 stufenförmig ausgebildet ist, um direkt an der abgestuften Fläche des drehbaren Randes 21 zu liegen. Auf diese Weise wird zwischen den Teilen 21 und 32 ein schmaler gewundener Ringraum gebildet.

In dem schalenförmigen Teil 35 der Steuervorrichtung und den ringförmigen Teilen 20 und 22 sind jeweils Öffnungen 8 und 8a ausgebildet. Durch die Öffnungen 8 kann Luft aus der Umgebung des Motors die oben erwähnten ringförmigen Rippen 14 des Zylinderblocks 13 erreichen. Die Luftzufuhr wird erhöht ~~wird~~ durch eine Anzahl von Laufradschaufeln 41 an einem ringförmigen Teil 42, das an dem Nabenteil 22b links in Fig. 2 befestigt ist. Die Schaufeln 41 weisen Teile 41a auf, die die Luft durch die Öffnungen 8a leiten, um diesen Teil der Steuervorrichtung zu kühlen. Zur Verbesserung der Kühlung ist eine nicht gezeigte Abdeckung vorgesehen.

Die drehbare Zylinderanordnung 11 ist so aufgebaut, daß sie die Kurbelwelle 10 in einer ihrer eigenen Dreh-

richtung entgegengesetzten Richtung dreht. Dies wird durch ein Planetengetriebe bewirkt, das zwischen den beiden Teilen angeordnet ist. Das Sonnenrad 43 des Planetengetriebes ist über eine Kerbverzahnung mit einem Ende einer Welle 43a verbunden, deren anderes Ende von einer Kerbverzahnung innerhalb der Kurbelwelle 10 gehalten wird. Das Sonnenrad steht mit nicht gezeigten Planetenrädern im Eingriff, die drehbar auf zur Rotationsachse der Kurbelwelle parallelen Wellen sitzen. Diese Wellen werden vom Nabenteil 24 der Steuervorrichtung gehalten. Die Planetenräder kämmen außerdem mit einem Rad 44 mit Innenverzahnung, das am inneren Umfang des Nabenteiles 22b an der linken Seite des Motors und links von der Buchse 23 vorgesehen ist. Die Welle 43a mit Kerbverzahnung weist eine Verlängerung zum Antrieb eines Reglers auf, der später noch behandelt wird.

Eine Anzahl von im Abstand zueinander angeordneten Kühlrippen 45 nach Fig. 1 erstreckt sich von der Außenfläche der umgebenden Wand 32 radial nach außen.

Eine Anzahl von Fassungen 46 erstreckt sich durch Öffnungen im Teil 32 der Steuervorrichtung und nimmt Zündkerzen 47 auf, so daß die Zylinder bei Verdrehung der Zylinderanordnung in eine Lage vor diesen Zündkerzen gelangen. Es können gebräuchliche Zündkerzen oder auch Glühkerzen verwendet werden.

AA

Andere Öffnungen in der umgebenden Wand nehmen Einsätze 48 und 49 auf, um jeweils Einlaß- und Auslaßkanäle zu bilden. Erstere stehen mit Vergasern in Verbindung, während letztere an ein Auspuffsystem angeschlossen sind.

Die Einlaßkanäle 48 weisen an ihren äußeren Enden Verlängerungen 48a auf, in denen Zungen 50 nach Fig. 2 angeordnet sind. Diese Zungen können über dem Kanal über mit 51 bezeichnete Vorrichtungen so verstellt werden, daß sich der effektive Durchtrittsquerschnitt der Einlaßkanäle ändert. Auf diese Weise läßt sich die Gasgeschwindigkeit beim Verändern der Motordrehzahl im wesentlichen konstant halten. Durch geeignete Ausbildung der Einlaßkanäle 48 an der Stelle, an der sie in die Bohrung der Steuervorrichtung eintreten, kann auch der Punkt im Motorkreislauf verändert werden, an dem ein Einlaßkanal mit einem Zylinderraum in Verbindung tritt.

Ein nicht gezeigter Regler kann in der Kammer 50a angeordnet und von der oben erwähnten kerbverzahnten Welle 43a angetrieben werden, um die Zungen 50 in Übereinstimmung mit Drehzahländerungen der Kurbelwelle zu verändern. Auf diese Weise kann die mittlere Gasgeschwindigkeit in der Einlaßöffnung im wesentlichen konstant gehalten werden, wenn eine Verbrennungskammer mit einer Einlaßöffnung in Verbindung steht.

Es ist darauf hinzuweisen, daß eine wirkungsvolle Abdichtung durch die oben erwähnten Dichtungselemente 37 zwischen der umlaufenden Zylinderanordnung 11 und der Steuervorrichtung 12 erforderlich ist, um zu verhindern, daß Verbrennungsrückstände in die umgebende Atmosphäre entweichen. Hierzu wird eine Dichtflüssigkeit zwischen gegenüberliegende Flächen der Dichtungselemente 37 und die Fläche 56 des Teiles 32 der Steuervorrichtung in einer Weise eingeführt, die später erläutert wird. Dabei erhebt sich das weitere Problem, zu verhindern, daß diese Dichtungsflüssigkeit durch den gewundenen Ringraum zwischen den abgestuften Flächen 38, 39 und 40 in die Motorzylinder hineingezogen wird. Ein wichtiges Merkmal nach der Erfindung besteht darin, verbesserte Vorrichtungen zu schaffen, um die Dichtungsflüssigkeit von diesem Ringraum fortzuspülen.

Diese Spülvorrichtungen, die einen Saugeffekt hervorrufen, werden nun zusammen mit der Art und Weise beschrieben, in der die Dichtflüssigkeit zwischen die Teile 32 und 37 eingeführt wird. Bei der Beschreibung wird auf Fig. 3 der Zeichnungen Bezug genommen.

Die oben erwähnten Dichtvorrichtungen weisen einen Dicht-ring 37 auf, der in Umfangsrichtung geschlitzt sein kann. Dieser Ring liegt in einer ringförmigen Nut 52 in der

Seitenwand jedes der ringförmigen Teile 20. Die Seitenwände der Nut sind mit 53 und 54 und der Boden der Nut ist mit 55 bezeichnet. Jeder Ring 37 wird gegen die Seitenfläche 56 des nach innen ragenden Teiles 32 der Steuervorrichtung gepreßt, und zwar von federbelasteten Stempeln 57, die in Bohrungen 58 des Nutbodens 55 liegen. Auf der linken Seite in Fig. 3 ist eine derartige Anordnung gezeigt. Dabei entsteht ein Zwischenraum 59 zwischen dem Boden 55 der Nut und der benachbarten Fläche des Ringes 37. Wie aus Fig. 5 hervorgeht, sind die Bohrungen 58, die die Stempel 57 aufnehmen, an beiden Seiten der Motorzylinder angeordnet, so daß der Teil des Dichtringes, der zwischen den Stempeln liegt, gegen die Fläche 56 des Teiles 32 gepreßt wird. Dichtflüssigkeit kann von den Dichtflächen in den Spalt 59 zwischen dem Dichtring und dem Boden der Nut 59 eindringen. Sie kann jedoch nicht rund um den Spalt fließen, da die Stempel so dimensioniert sind, daß sie die ganze Breite der Nut einnehmen. Über Bohrungen 60 in jedem Ring wird Dichtflüssigkeit zwischen die nach innen weisenden Flächen jedes Ringes und die gegenüberliegende Fläche 56 des Teiles 32 der Steuervorrichtung eingeführt. Diese Bohrungen 60 in jedem Ring stehen mit einer umlaufenden Nut 61 des Ringes in Verbindung, die wiederum von einer Anzahl Bohrungen 62 im ringförmigen Teil 20 versorgt wird. Die Bohrungen 62 enden in axial verlaufenden Ausnehmungen 63 in der äußeren

Umfangfläche des ringförmigen Teiles 20. Das ringförmige Teil 20 weist radiale Kanäle 64 auf, die mit den umlaufenden Ausnehmungen 63 über ein Stoppventil 65 in Verbindung stehen. Das Öffnen des Ventils erfolgt unter der Zentrifugalkraft gegen die Wirkung einer schwachen Feder. Die radialen Kanäle 64 werden mit Öl versorgt, das die Dichtflüssigkeit darstellt. Dieses Öl kommt aus den nicht gezeigten Lagern der Kurbelwelle und sammelt sich am Umfang der Bohrung durch den Zylinderblock 13 bei 64a. Das Öl wird den Kurbelwellenlagern über Bohrungen 66 in der Kurbelwelle 10 zugeführt, die von der oben erwähnten Ölpumpe versorgt werden.

Bei dieser Anordnung wird das Öl der Bohrung 60 im Ring 37 unter beachtlichem Druck zugeführt. Dieser Druck wird erzeugt durch die Fliehkraft, die auf das Öl ausgeübt wird, wenn es durch den Kanal 64 im umlaufenden ringförmigen Teil 20 fließt. Auf diese Weise werden die beiden gegenüberliegenden Flächen vom Ring 37 und Teil 32 der Steuervorrichtung in wirkungsvoller Weise mit Öl versorgt.

Aufgrund des Öls wird in dem Raum 59 ein Druck aufgebaut. Das Öl ist außerdem dem Druck unterworfen, der während des Verbrennungstaktes in den Motorzylindern entsteht. Dieser Druck unterstützt die Wirkung der Feder 57 an der benach-

barten Seite des Ringes 37. Die gegenüberliegende Seite des Ringes ist an der Stelle 9 zurückgesetzt, so daß sein Querschnitt verringert wird. Auf diese Weise wird sicher gestellt, daß der Ölfilm unter einem Druck steht, der größer ist als der Druck des Verbrennungsgases, so daß der Ölfilm durch den Druck des Verbrennungsgases nicht fortgeblasen werden kann.

Es sei darauf hingewiesen, daß das Öl dazu neigt, zwischen den ^{zu} letzt erwähnten Flächen durch den oben erwähnten gewundenen stufenförmigen Ringraum, gebildet von den Flächen 38, 39 und 40, hindurch in die Motorzylinder zu fließen, und zwar insbesondere dann, wenn der Zylinderdruck niedrig ist. Wie vorher schon ausgeführt, besteht ein wichtiges Merkmal nach der Erfindung darin, Saugwirkungen ausübende Spülvorrichtungen vorzusehen, die diesen Vorgang verhindern. Eine solche Spülvorrichtung umfaßt eine Anzahl Öffnungen 65, die entsprechend der linken Hälfte von Fig. 3 in der Fläche des ringförmigen Teiles 20 liegen, die gegenüber der Seitenfläche des nach innen ragenden Teils 32 der Steuervorrichtung angeordnet ist. Jede dieser Öffnungen liegt am Ende eines Kanals 66 in diesem Abschnitt des ringförmigen Teiles 20 und geht in eine radiale Öffnung 67 über, die wiederum mit dem oben erwähnten Raum 59 zwischen dem Ring 37 und dem Boden 55

der Nut 52 in Verbindung steht. Die Fläche des ringförmigen Teiles 20, die die Öffnung 65 aufweist, trägt nach Fig. 5 eine Nut 68, die in einem von mehreren ausgeschnittenen Teilen 69 in derjenigen Fläche des ringförmigen Teiles 20 endet, die dem nach innen ragenden Teil 32 der Steuervorrichtung gegenüber liegt.

Zusätzlich dazu, daß das ringförmige Teil 20 der Zylinderanordnung mit radialen Durchgängen 67 in Verbindung mit den Kanälen 66 versehen ist, werden nach Fig. 5 weitere radiale Bohrungen 70 angeordnet, die mit einem Ende mit einem Teil des Raumes 59 zwischen dem Dichtring 37 und dem Boden 55 der Nut 52 in Verbindung stehen, und zwar mit einem Teil, der über die Stempel 57 gegen die Verbrennungsgase abgedichtet ist. Mit dem anderen Ende stehen diese radialen Bohrungen 70 mit dem Raum 34 nach Fig. 3 in Verbindung.

Es sei darauf hingewiesen, daß bei dieser Anordnung eine abscherende Wirkung auf den Ölfilm zwischen der stationären Fläche 56 nach Fig. 3 der Seitenwand des nach innen ragenden Teiles 32 der Steuervorrichtung und der gegenüberliegenden umlaufenden Fläche desjenigen Abschnittes des ringförmigen Teiles 20, der mit den Öffnungen 65 versehen ist, ausgeübt wird. Auf diese Weise

17

wird eine Saugwirkung in den Öffnungen 66, 67 und dem Raum 59 hervorgerufen. Auf diese Weise kann sämtliches Öl, das sich zwischen der Seite des Ringes 37 und der Seitenwand 53 der umlaufenden Nut, in der der Ring angeordnet ist, und zwischen dieser Wand und einer gegenüberliegenden Fläche des Teiles 32 angesammelt hat, in gesteuerter Weise, und zwar annähernd proportional zur Motordrehzahl, abgeführt werden. Daher kann das Öl nicht durch den gewundenen Ringraum zwischen den abgestuften Flächen 38, 39 und 40 hindurchströmen. Das gesamte Öl, das auf diese Weise abgesaugt wird, kann durch die Öffnungen 67 und aus den Nuten 68 heraus in die weggeschnittenen Teile 69 des ringförmigen Teiles 20 strömen und von hier aus in den Raum 34 zwischen dem Teil 33 der Steuervorrichtung und dem ringförmigen Teil 22 gelangen. Schließlich kann es durch eine Öffnung 71 strömen, die mit dem nicht gezeigten Ölsumpf und auf diese Weise mit der Ansaugseite der Ölpumpe in Verbindung steht..

Es wurde gefunden, daß bei dieser Anordnung die saugende und spülende Wirkung, die hervorgerufen wird durch die Abscherung des Öls zwischen der stationären Fläche 56 der Steuervorrichtung und der gegenüberliegenden umlaufenden Fläche des ringförmigen Teiles 20, ausreichend ist und die Saugwirkung ausgleicht oder übersteigt, die auf den Ring-

raum zwischen den stufenförmigen Flächen 38, 39 und 40 wirkt, und zwar sowohl während des Ansaughubes des Motors als auch dann, wenn der Motor in gedrosseltem Zustand sehr schnell umläuft. Das Abscheren des Öles zwischen der stationären Fläche 56 und der gegenüberliegenden umlaufenden Fläche des ringförmigen Teiles 20 verhindert außerdem ein starkes Entweichen des Öles zwischen der Fläche 53 des ringförmigen Teiles 20 und dem Ring 37 während des hohen Druck erzeugenden Explosionshubes des Motors.

Es ist auch wünschenswert, ein Entweichen des Gases aus den Motorzylindern zu verhindern, außer während der Zeit, wenn die Zylinder mit Ansaug- und Auslaßöffnungen in Verbindung stehen. Hierzu sind Dichtblätter 72 nach Fig. 3, 4 und 5 in Schlitz 73 an jeder Seite jedes Zylinders 15 in der Weise angeordnet, daß sie sich im wesentlichen parallel zur Achse der Motorzylinder 15 bewegen können. Das äußere Ende jedes Blattes 72 wirkt mit einem Mitnehmer 74 zusammen. Der Mitnehmer liegt in einer Nut in dem Teil 21 des ringförmigen Teiles 20, in dem die oben erwähnte umlaufende Nut zur Aufnahme des Dichtringes 37 ausgeformt ist. In Fig. 3, in der der Mitnehmer 74 unterhalb der Schnittebene liegt, scheint er teilweise aus der Nut herausgezogen zu sein. Das bezüglich der Kurbelwelle

außen liegende Ende der Nut ist gegenüber einer Laufspur offen, die die oben erwähnte Oberfläche 75 an dem nach innen ragenden Teil 32 der Steuervorrichtung bildet. Auf diese Weise wandert der Mitnehmer beim Umlaufen der Zylinderanordnung rund um diese Oberfläche. Wenn die Mitnehmer 74 an den Laufspuren 75 unter der Wirkung einer nicht gezeigten Feder und unter der Wirkung der Fliehkraft anliegen, werden die auf die Steuervorrichtung weisenden Kanten der Blätter 72 in einem Abstand von einigen Tausendstel-Millimetern gegenüber dieser Vorrichtung gehalten, und zwar in Übereinstimmung mit der radialen Stärke der Mitnehmer 74. Auf diese Weise wird eine Abnutzung vermieden und es wird gleichzeitig dafür gesorgt, daß keine wesentlichen Gasmengen aus dem Zylinder entweichen.

Wie oben schon beschrieben, sind die einander gegenüberliegenden Flächen des ringförmigen Teiles 20 und des nach innen ragenden Teils 32 der Steuervorrichtung bei 38, 39 und 40 stufenförmig ausgebildet. Wie am besten aus Fig. 4 hervorgeht, sind die Flächen des Mitnehmers, die aus den Nuten des ringförmigen Teiles 20 herausragen, ebenfalls stufenförmig ausgebildet und tragen die gleichen Bezugsziffern 38, 39 und 40. Diese stufenförmige Fläche jedes Mitnehmers wird gegen die stufenförmige Fläche 39 des Teiles 32 der Steuervorrichtung von einer Druckfeder 70

gepreßt, die in einer Öffnung des Mitnehmers angeordnet ist. Sie liegt mit einem Ende am Boden der Öffnung auf und stützt sich mit dem anderen Ende gegen das ringförmige Teil 20. Wie im weiteren beschrieben, kann Schmieröl in den Spalt zwischen dem Mitnehmer und der Fläche 39 eindringen, jedoch nicht über die stufenförmigen Flächen in den Spalt zwischen dem Mitnehmer und der Fläche 40 gelangen. So ist die Fläche des Mitnehmers gegenüber der Fläche 40 der Steuervorrichtung etwas zurückgesetzt, so daß ein schmaler Spalt zwischen dem Mitnehmer und der Fläche 40 gebildet wird, wenn der Mitnehmer gegen die Fläche 39 gepreßt wird.

Unter der Annahme, daß die Zylinderanordnung und das ringförmige Teil 20 gegen den Uhrzeigersinn umlaufen, geht aus Fig. 5 hervor, daß einige der radialen Bohrungen 70 direkt vor den vorderen Mitnehmern 74 und einige der Bohrungen 67 direkt hinter diesen Mitnehmern liegen, während andere Bohrungen 67 direkt vor den nachfolgenden Mitnehmern und andere Bohrungen 70 hinter diesen Mitnehmern angeordnet sind.

Jeder der hinteren Mitnehmer ist an der Fläche, mit der er über die Leitspur 75 an dem nach innen ragenden Teil 32 der Steuervorrichtung gleitet, mit Nuten 77 nach Fig. 4 versehen. Außerdem sind, wie aus Fig. 5 hervorgeht, sowohl

die vordere als auch die hintere Seite aller Mitnehmer mit geneigten Schlitz 78 versehen, die mit einem Ende den Stufen 40 der Mitnehmer gegenüber liegen und mit den Enden von Bohrungen 79 in einem Abschnitt des ringförmigen Teils 20 in Verbindung stehen. Die Bohrungen 79 enden in den Seiten der Nut, in denen die Mitnehmer angeordnet sind. Das andere Ende der Bohrungen liegt in dem Abschnitt des ringförmigen Teiles 20, der gegenüber der Führungsspur 75 angeordnet ist.

Sofern sich Öl an den Stufen 40 der Steuervorrichtung sammelt, wird es auf diese Weise von den Schlitz 78 der Mitnehmer aufgenommen und fließt unter der Wirkung der Zentrifugalkraft durch die Bohrungen 77. So gelangt es auf die Spur 75 und kann von hier aus durch eine der Bohrungen 70 oder 67 abfließen.

Um die Ölmenge in den ringförmigen Räumen zu begrenzen, wird Vorsorge getroffen, das Öl aus den Winkelabschnitten des ringförmigen Raumes abzuziehen, die zwischen den vor und hinter einem Zylinder liegenden Mitnehmern dem Verbrennungsdruck unterworfen sind. Jedes überschüssige Öl in diesem Bereich sammelt sich an der Vorderkante des hinteren Mitnehmers. In Fig. 3 ist die vordere Fläche des vorderen Mitnehmers 74 durch die gekreuzten unterbrochenen Linien gekennzeichnet. Außerdem ist die Unter-

kante der Vorderfläche neben dem Zwischenraum zwischen der inneren Fläche des Ringes 37 und der darüber liegenden Fläche 53 abgesetzt. Die Zentrifugalbewegung und die Saugwirkung wird auf diesen Raum über die Kanäle 59, 67, 66 und 65 übertragen.

Alles Öl, das sich an der Kante der Vorderfläche des hinteren Mitnehmers sammelt, muß in einen Bereich an der Hinterseite des Mitnehmers geführt werden. Dies wird teilweise bewirkt durch die Abscherung des Öles zwischen den Flächen des Mitnehmers und den Flächen der Leitspur auf der Steuervorrichtung, über die der Mitnehmer gleitet. Die Wirkung wird verstärkt durch die Nuten 77 in den Mitnehmern, und dieses Abscheren stellt ein zweites Mittel zum Spülen mit Saugeffekt dar. Das Öl, das sich an der Hinterseite des Mitnehmers sammelt, wird dann durch die Zentrifugalkraft über die radiale Bohrung 70 an der Hinterseite des Mitnehmers in den Ringraum 34 geschleudert.

Es kann erforderlich sein, daß eine Anzahl der oben beschriebenen ringförmigen Teile leicht exzentrisch hergestellt werden müssen, so daß sie sich beim Erreichen normaler Heißlaufbedingungen ausdehnen und im wesentlichen ringförmige Gestalt annehmen.

Zusätzlich zu den Dichtblättern 72 am rotierenden Teil können ähnliche Blätter am stationären Teil erforderlich sein. Die zusätzlichen Blätter würden zwei Funktionen ausüben, nämlich einmal eine Verbesserung der Dichtung bewirken und zum anderen eine Anhäufung von Kohlenstoffablagerungen am Umfang des rotierenden Teils verhindern. Die zusätzlichen Blätter wären gleitend in Schlitzen in den feststehenden Teilen angeordnet und würden gegen das rotierende Teil gepreßt. Dabei würde der Abstand zwischen den zusätzlichen Blättern und dem rotierenden Teil über Laufspuren und Mitnehmer in ähnlicher Weise wie bei den Blättern 72 gesteuert. Um zu vermeiden, daß die Blätter an den beiden Teilen gegeneinander schlagen, wären die Spuren mit Nocken zu versehen, um die Blätter bei entsprechenden Stellungen zurückzuziehen.

. 24 .

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Umlaufender Verbrennungsmotor, g e k e n n -
z e i c h n e t durch eine relativ umlaufende Steuervor-
richtung und eine Anordnung von Teilen mit einem Satz von
Verbrennungsräumen, mit denen die Öffnungen der Steuervor-
richtung nacheinander in Verbindung treten, mit in axialer
Richtung von einander entfernten Paaren von Dichtungs-
flächen, die kreisförmig um die Rotationsachse an beiden
Seiten des Motors und des Satzes von Verbrennungsräumen
verlaufen, wobei sich zwischen den Dichtungsflächen des
Paares Dichtungsflüssigkeit befindet, und mit einer Saug-
wirkung ausübenden Spülvorrichtung zum Absaugen der Dich-
tungsflüssigkeit, die sonst aus den von einander entfernten
Paaren von Dichtungsflächen in die Verbrennungsräume flie-
ßen würde, wobei die Spülvorrichtung auch das Entweichen
von Dichtungsflüssigkeit oder Gas während des Hochdruck-
hubes des Motorumlaufes steuert.

2. Umlaufender Verbrennungsmotor nach Anspruch 1,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Saugwir-
kung ausübende Spülvorrichtung mit einer Schwerkirkung
arbeitet, die auf einen zwischen relativ zueinander um-

ORIGINAL INSPECTED

laufenden und dicht nebeneinander liegenden Flächen vorhandenen Flüssigkeitsfilm einwirkt.

3. Umlaufender Verbrennungsmotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Paar von Dichtungsflächen einen Dichtring aufweist, der in einer Nut in einem der relativ umlaufenden Teile geführt wird und an einer Fläche des anderen Teiles anliegt.

4. Umlaufender Verbrennungsmotor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Dichtring in einer umlaufenden Nut in dem Teil liegt, der die Verbrennungsräume aufweist, daß Vorrichtungen zum Einführen von Dichtungsflüssigkeit zwischen eine Fläche des Ringes und eine gegenüberliegende Fläche an der Steuervorrichtung vorgesehen sind, und daß der Ring so ausgebildet und in der Nut angeordnet ist, daß entlang dem Boden und einer Seitenwand der Nut ein Kanal ausgebildet wird, dessen eines Ende bei den gegenüberliegenden Flächen der relativ umlaufenden Teile der den Verbrennungsräumen näher liegenden Seite der Stelle, wo Flüssigkeit zwischen die gegenüberliegenden Flächen eingeführt wird, endet und dessen anderes Ende mit einem Durchlaß in Verbindung steht, der bei den gegenüberliegenden Flächen der relativ umlaufenden Teile an der gegenüberliegenden Seite der oben erwähnten Stelle, wo der Kanal endet, ausläuft, wodurch

26

die Scherwirkung des Öles zwischen den Flächen der relativ umlaufenden Teile in der Nähe des Endes des Durchlasses eine saugende und spülende Pumpwirkung hervorruft, die die Flüssigkeit von den Verbrennungsräumen fortfließen läßt, und zwar unterstützt von der Zentrifugalbewegung.

5. Umlaufender Verbrennungsmotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche jedes Ringes, die mit einem dem Druck in den Verbrennungsräumen entsprechenden Druck beaufschlagt wird, dem Flächeninhalt nach größer ist als die gegenüberliegende Fläche des Ringes, die dem Druck der Dichtflüssigkeit ausgesetzt ist, wodurch der Ring zu einer so gerichteten Bewegung neigt, daß die Dichtflächen aufeinander kommen, und wodurch der Film der Dichtflüssigkeit unter einem Druck gehalten wird, der größer als der im Verbrennungsraum herrschende Druck ist.

6. Umlaufender Verbrennungsmotor nach Anspruch 4 oder 5, gekennzeichnet durch relativ umlaufende abgestufte Flächen an der Steuervorrichtung und der die Verbrennungsräume umfassenden Anordnung von Teilen, die zwischen den Dichtringen und den Verbrennungsräumen liegen.

7. Umlaufender Verbrennungsmotor nach Anspruch 1 bis 6, gekennzeichnet durch zusätzliche

Dichtungsvorrichtungen in Form von Blättern, die zwischen benachbarten Verbrennungsräumen liegen und an einem der relativ umlaufenden Teile so angeordnet sind, daß sie sich gegen den anderen Teil bewegen können, und durch Vorrichtungen, die einen Minimalabstand zwischen den Blättern und dem anderen Teil aufrecht erhalten, wodurch ein Überströmen des Gases von einem Verbrennungsraum in den anderen im wesentlichen unterbunden wird.

8. Umlaufender Verbrennungsmotor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Blätter in Schlitzten in einem Teil der drehbaren Anordnung liegen und an gegenüberliegenden Seiten Mitnehmer aufweisen, die auf Flächen der Steuervorrichtung neben den Dichtringen aufliegen, und daß die Mitnehmer hinter den Verbrennungsräumen eine Saugwirkung erzeugende Spülvorrichtung tragen, wodurch Öl, das zum Ansammeln auf der der Vorderseite der hinteren Mitnehmer gegenüberliegenden Oberfläche neigt, daran gehindert wird, in die Verbrennungsräume zu fließen.

9. Umlaufender Verbrennungsmotor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächen der hinter einem Verbrennungsraum angeordneten Mitnehmer, die auf den Oberflächen aufliegen, mit Nuten versehen sind, die sich vom Vorder- bis zum Hinterende der Mitnehmer erstrecken, um die Spülwirkung zu erhöhen, die durch die

Scherwirkung des Öls zwischen den sich relativ bewegendenden Flächen der Mitnehmer und der Oberfläche hervorgerufen wird.

10. Umlaufender Verbrennungsmotor nach Anspruch 7 bis 9, gekennzeichnet durch ein oder mehrere ähnliche Blätter an dem anderen der relativ umlaufenden Teile und durch Vorrichtungen, die ein Zusammenschlagen der Blätter an den beiden Teilen verhindern.

11. Umlaufender Verbrennungsmotor nach Anspruch 4 und 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Oberflächen im wesentlichen in einer Linie liegt mit einer der Seiten einer der Nuten, in denen ein Dicht-ring angeordnet ist, so daß die Saugwirkung, die durch die Scherwirkung des Öles zwischen dem Ring und einer Fläche der Steuervorrichtung hervorgerufen wird, das Absaugen des Öles von diesen Oberflächen unterstützt.

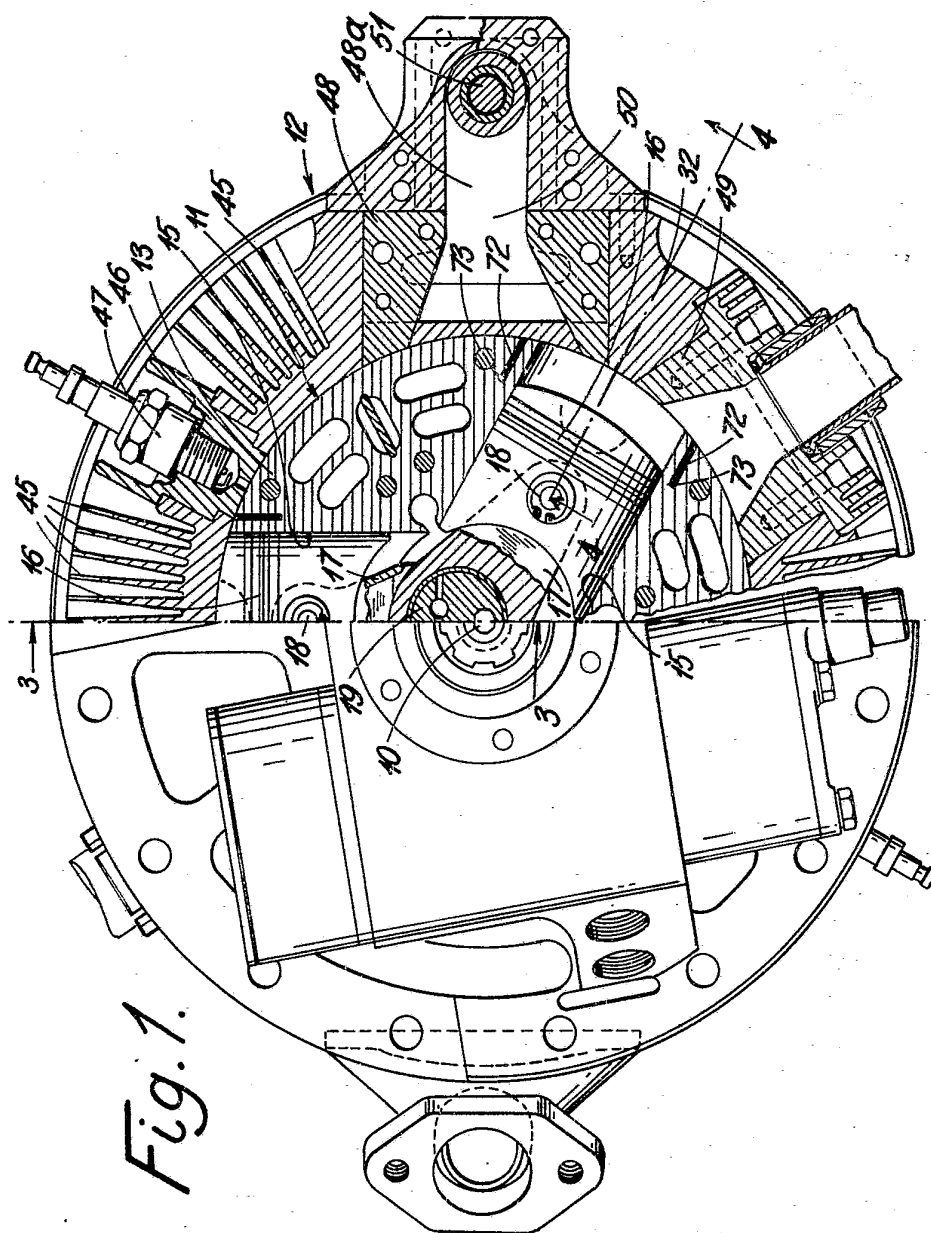
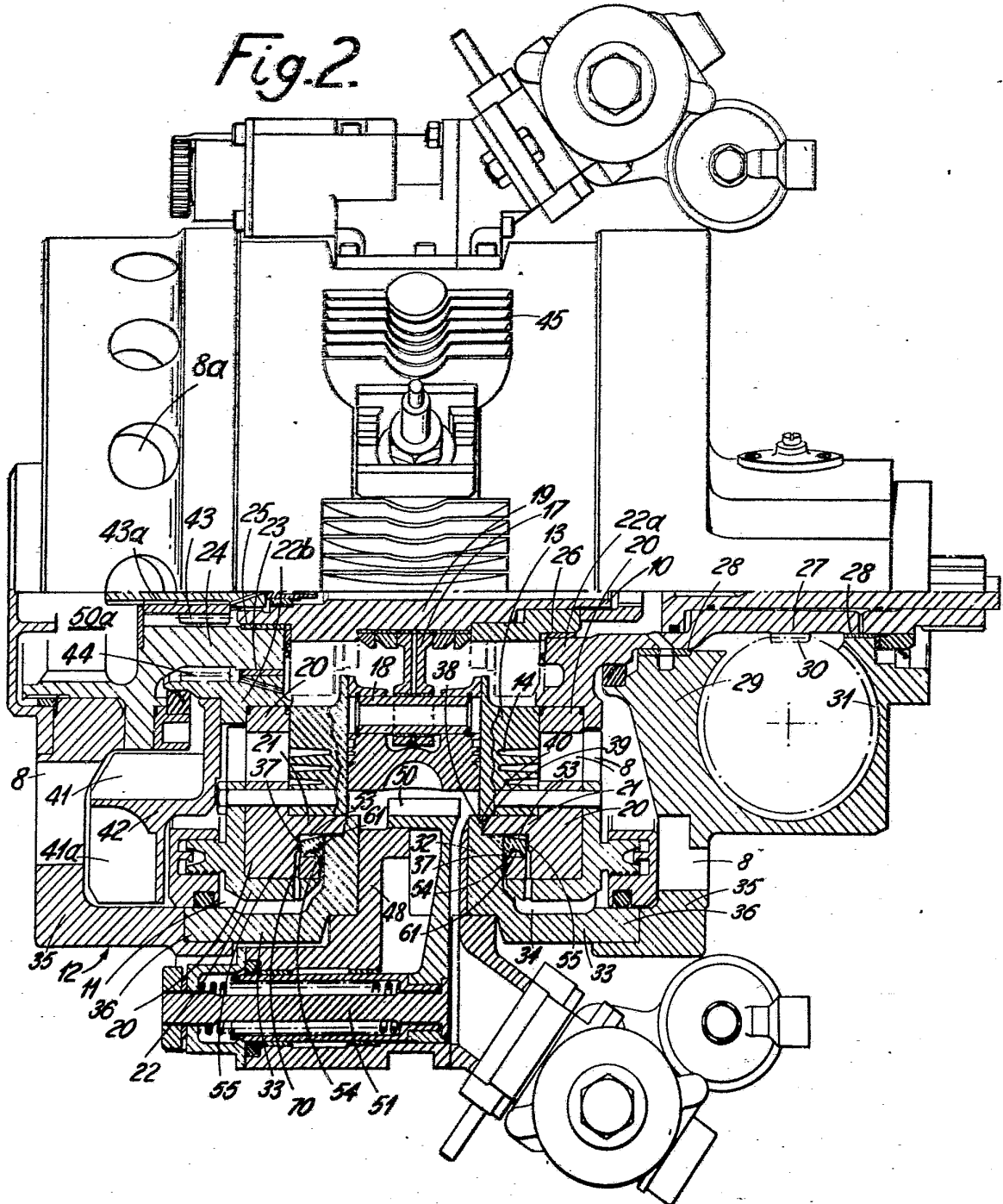


Fig. 2



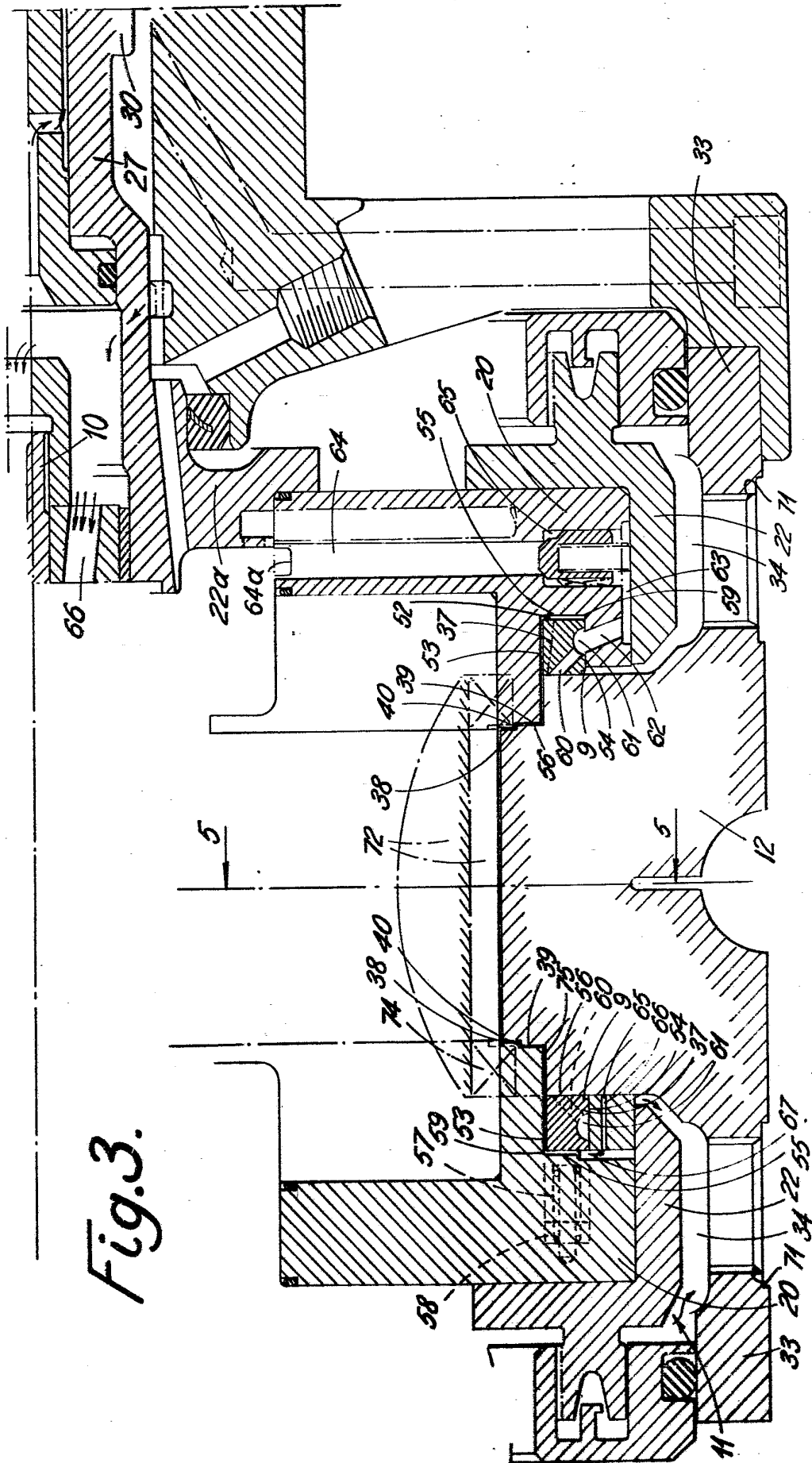


Fig. 4.

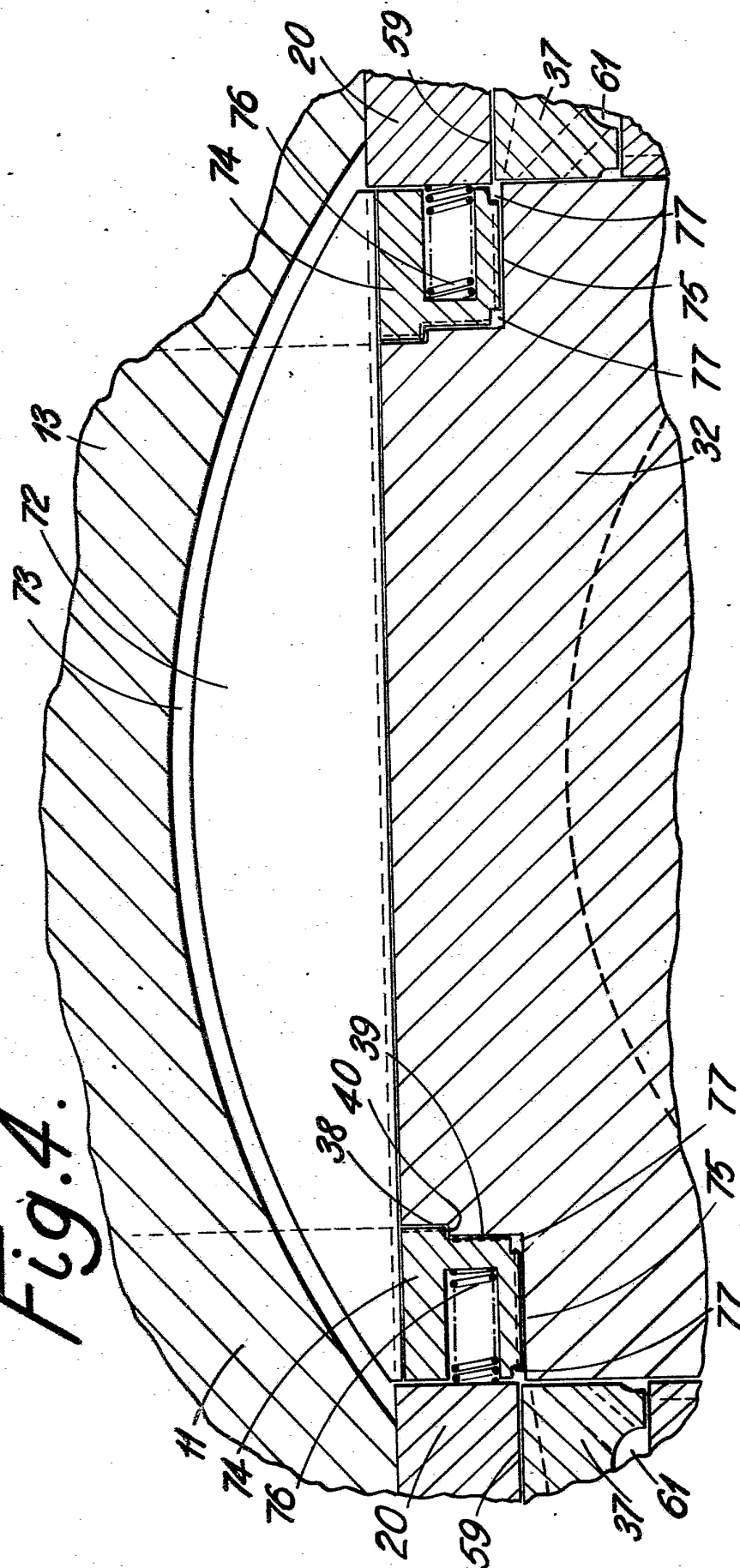
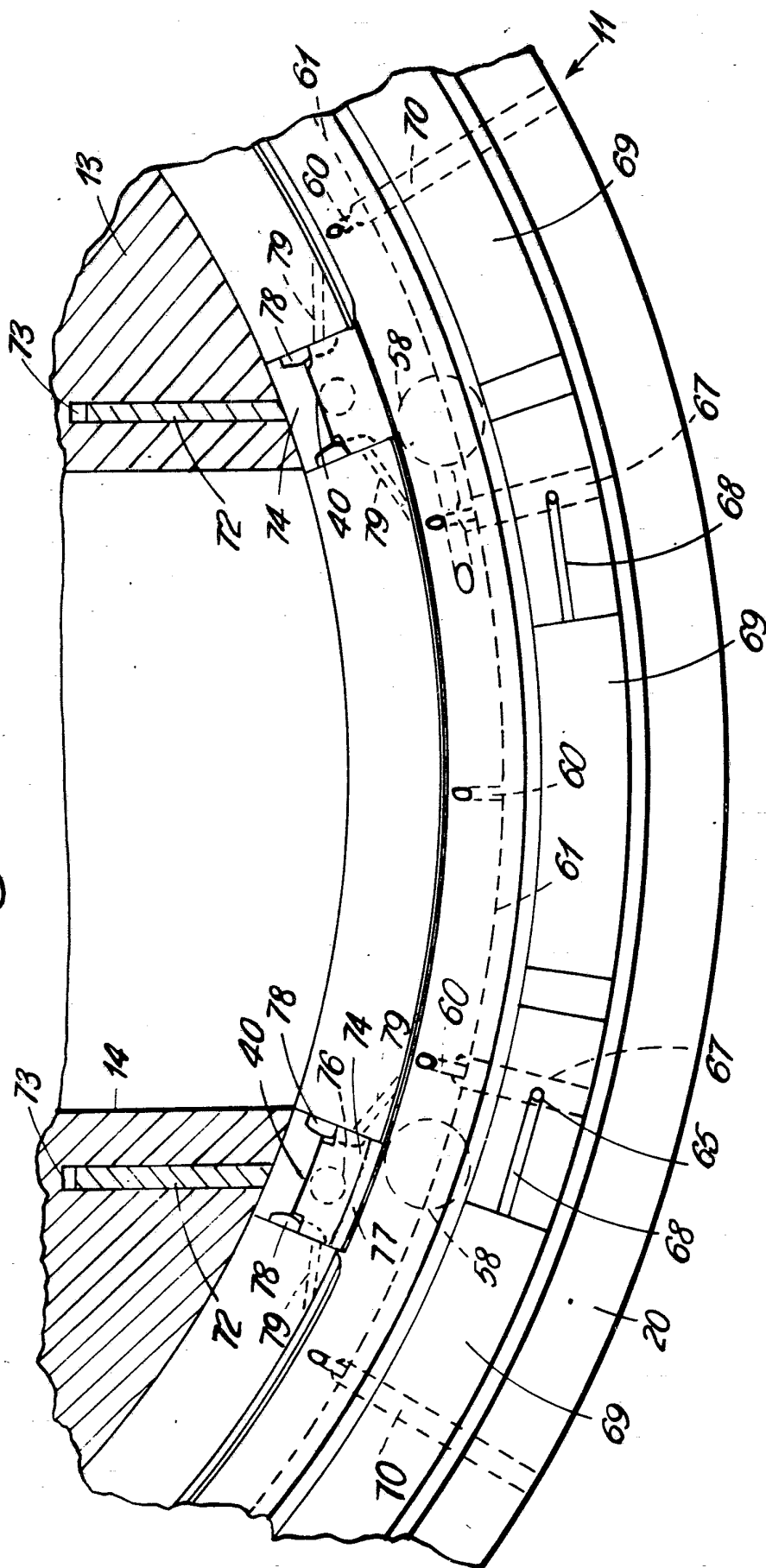


Fig. 5.



009832/0505