

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86107983.8

51 Int. Cl. 4: **F 01 P 1/04, F 01 P 3/02**

22 Anmeldetag: 11.06.86

30 Priorität: 19.06.85 DE 3521843

71 Anmelder: **Klöckner-Humboldt-Deutz**
Aktiengesellschaft,
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05 09,
D-5000 Köln 80 (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 30.12.86
Patentblatt 86/52

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

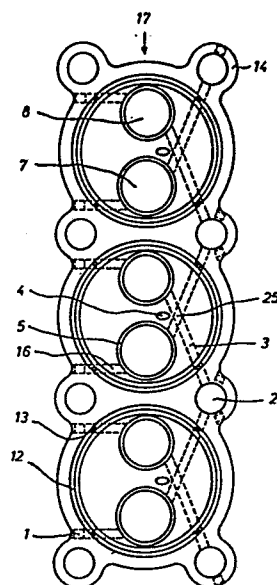
72 Erfinder: **Finsterwalder, Gerhard, Saaler Strasse 31,**
D-5060 Bergisch Gladbach (DE)

54 **Zylinderkopf für flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschinen.**

57 Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für eine flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine mit im Zylinderkopf etwa horizontal verlaufenden Kühlkanälen (3), die eine gezielte Kühlung der stark temperaturbelasteten Bauteile bewirkt.

Im Zylinderkopfboden ist eine Ringnut (12) angeordnet, die zu einem ringförmigen Kühlraum zwischen Zylinderrohr und Gehäuse der Brennkraftmaschine hin offen in flüssigkeitsführender Verbindung steht. Der Flüssigkeitszufluß liegt außerhalb der von der Ringnut (12) begrenzten Fläche; der Flüssigkeitsabfluß erfolgt über den ringförmigen Kühlraum, wobei die Kühlkanäle (3) in den Kreuzungspunkten (13) mit der Ringnut (12) mit dieser flüssigkeitsführend verbunden sind.

Mit dieser Anordnung wird eine ausreichende Kühlung der Einspritzdüse, des Aus- und Einlaßventils (7, 8), des Ventilsteges sowie der Dichtfläche zwischen Zylinderkopf und Zylinderrohr gewährleistet und ein Überhitzen dieser Teile vermieden (Fig. 1).



5000 Köln 80, den 2. Juni 1986^f
D 85/42 AE-ZPB Dr. Sche/B

Zylinderkopf für flüssigkeitsgekühlte
Brennkraftmaschinen

Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschinen gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

- 05 In der DE-PS 28 39 199 ist ein Zylinderkopf für eine flüssigkeitsgekühlte, speziell wassergekühlte Brennkraftmaschine mit einem zur Zylinderreihe längs liegenden Kühlkanal, der je Zylinder zwei Wasserräume schneidet, beschrieben. Von jedem dieser Wasserräume führt ein Querkanal, der
- 10 schräg zur Zylinderreihe gerichtet ist und zu den anderen Querkälen parallel verläuft, auf die dem Längskanal gegenüberliegende Seite des Zylinderkopfes. Dabei führt ein Querkanal zwischen zwei benachbarten Zylindern hindurch und schneidet noch zwei weitere Wasserräume, während der
- 15 andere zwischen einem Ein- und Auslaßkanal bzw. einem Ein- und Auslaßventil eines Zylinders hindurchführt. Beide Querkäle münden in zusätzliche Wasserräume, die wie alle anderen Wasserräume im wesentlichen rings um die Zylinder herum angeordnet sind. Die Wasserräume stehen mit einem
- 20 — das Zylinderrohr umgebenden Kühlraum in Verbindung. Der Flüssigkeitszufluß erfolgt über den Kühlraum in den Zylinderkopf. Der Längskanal bildet den Flüssigkeitsabfluß.

- Nachteilig an dieser Anordnung ist, daß die stark temperaturbelasteten Bauteile nicht von allen Seiten gleichmäßig
- 25 gekühlt werden und damit ein Überhitzen und Unrundwerden

der Ventilsitzringe, Ventilstegrisse und ein Verziehen der Dichtfläche zwischen Zylinderkopf und Zylinderrohr nicht vollständig vermieden werden kann.

- 05 Aufgabe der Erfindung ist es, die temperaturgefährdeten Bauteile im Zylinderkopf gezielt zu kühlen, jedoch ohne den Zylinderkopf als Ganzes intensiv zu kühlen.

- 10 Die Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Zylinderkopf durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs gelöst.

- 15 Dadurch, daß im Zylinderkopfboden eine dem Kühlraum gegenüberliegende und zu ihm offene Ringnut angeordnet ist, und der Flüssigkeitszufluß außerhalb der von der Ringnut begrenzten Fläche liegt und der Flüssigkeitsabfluß über den Kühlraum erfolgt, wobei die Kühlkanäle in den Kreuzungspunkten die Ringnut anschneiden und mit dieser dadurch flüssigkeitsführend verbunden sind, werden die temperatur-
- 20 belasteten Bauteile im Zylinderkopf gezielt gekühlt, ohne den Zylinderkopf als Ganzes intensiv zu kühlen.

- 25 Mit der gezielten Kühlung wird ein Überhitzen und damit Verkoken der Einspritzdüse sowie ein Überhitzen der Ventile und damit ein Unrundwerden der Ventilsitzringe, sowie
- Ventilstegrisse und ein Verziehen der Dichtfläche von Zylinderkopf und Zylinderrohr vermieden.

- 30 Als Kühlflüssigkeit eignet sich besonders gut das Motorschmieröl.

05 zweckmäßigerweise ist je ein Flüssigkeitszufluß zwischen zwei benachbarten Zylindern angeordnet und vom Flüssigkeitszufluß ausgehend führen Kühlkanäle zum jeweils entfernter liegenden Ein- bzw. Auslaßventil der benachbarten Zylinder.

10 Vorteilhaft ist es, wenn die Kühlkanäle, ausgehend von den Flüssigkeitszuflüssen, in einen Ventilringkanal münden, der die Ein- bzw. Auslaßventile zumindest teilweise umschließt.

15 Ist eine Öffnung im Zylinderkopfboden zur Aufnahme eines Einspritzdüsenhalters vorgesehen, ist es sinnvoll, wenn sich die Kühlkanäle, die zu dem Ventilringkanal des Ein- und Auslaßventils desselben Zylinders führen, unter dem Einspritzdüsenhalter flüssigkeitsführend kreuzen. Dadurch ist eine intensive Kühlung dieses temperaturgefährdeten Bauteils gewährleistet.

20 In weiterer bevorzugter Ausführungsform verbinden, in Bezug auf die Verbindungslinie der Ein- und Auslaßventile auf der dem Flüssigkeitszufluß gegenüberliegenden Seite, Bohrungen die Ventilringkanäle mit der Ringnut.

25 Sinnvollerweise haben alle Flüssigkeitszuflüsse einen etwa gleichen Abstand zu den Ringnuten.

30 Vorteilhafterweise erfolgt der Flüssigkeitszufluß durch die Zugankerbohrungen, denn dadurch wird eine zusätzliche Bohrung im Motorgehäuse überflüssig.

Es kann auch zweckmäßig sein, wenn der Flüssigkeitszufluß durch einen zur Zylinderreihe parallel verlaufenden Längskanal gebildet ist.

Um das Auslaßventil stärker zu kühlen als das Einlaßventil, kann es sinnvoll sein, wenn die zum Auslaßventil gehörenden Kühlkanäle und Bohrungen einen größeren effektiven Querschnitt für die Kühlflüssigkeit haben als die zum Einlaßventil gehörenden.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den Zeichnungen, die schematisch im Schnitt eine Ausführungsform der Erfindung zeigen und nachfolgend näher beschrieben sind. Es zeigt:

Fig. 1 eine Draufsicht in Axialrichtung auf den Zylinderkopfboden einer Zylinderreihe,

Fig. 2 einen Schnitt durch einen Zylinderkopf mit angrenzendem Zylinderrohr, wobei der Schnitt durch die Einspritzdüse erfolgte,

Fig. 3 einen Schnitt durch einen Zylinderkopf mit angrenzendem Zylinderrohr, wobei der Schnitt entlang der Kühlkanäle erfolgte.

Gemäß Fig. 1 erfolgt der Flüssigkeitszufluß durch die Zugankerbohrungen 2 auf einer Seite der Zylinderreihe 17, wobei die Zugankerbohrungen in der Mitte zwischen zwei Zylindern angeordnet sind. Erfindungsgemäß kann der Flüssigkeitszufluß auch durch einen zur Zylinderreihe parallel verlaufenden Längskanal gebildet sein. Von den einem Zylinder benachbarten Zugankerbohrungen 2 führt jeweils ein geradlinig verlaufender Kühlkanal 3 zum weiter entfernt liegenden Ein- bzw. Auslaßventil 7, 8. Die Kühlkanäle 3 sind dabei so angeordnet, daß sie sich unterhalb des Einspritzdüsenhalters 4 flüssigkeitsführend im Durchdringungspunkt 25 kreuzen.

Oberhalb eines in Fig. 2 und 3 dargestellten ringförmigen Kühlraums 11, der sich zwischen Zylinderrohr 9 und Gehäuse 10 der Brennkraftmaschine befindet, liegt eine zu diesem offene Ringnut 12 im Zylinderkopfboden. Die von den Zugs-
05 kerbohrungen 2 ausgehenden Kühlkanäle 3 schneiden am Kreuzungspunkt 13 die Ringnut 12 und sind dadurch mit dieser flüssigkeitsführend verbunden. Um jedes Ein- und Auslaß-
ventil 7, 8 ist eine Ventilringkanal 5 angeordnet, der das Ventil vollständig umschließt und in den jeweils ein Kühl-
10 kanal 3 mündet.

In Bezug auf die Verbindungslinie der Ein- und Auslaßventile 7, 8 auf der dem Flüssigkeitszufluß gegenüberliegenden Seite sind Bohrungen 16 angeordnet, welche die Ventilring-
15 kanäle 5 mit der Ringnut 12 verbinden.

Die Bohrungen 16 und Kühlkanäle 3 sind zweckmäßigerweise nach dem Gießen gebohrt, wobei sie anschließend mittels Stopfen 1 nach außen flüssigkeitsdicht verschlossen werden.

20

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch den eben beschriebenen Zylinderkopf 14 mit angrenzendem Zylinderrohr 9, wobei der Schnitt durch die Einspritzdüse 18 in Axialrichtung erfolgt. Zwischen Zylinderrohr 9 und dem Gehäuse 10 der
25 Brennkraftmaschine ist der ringförmige Kühlraum 11 zu sehen, der zu der Ringnut 12 im Zylinderkopf 14 hin in offener flüssigkeitsführender Verbindung steht. Im Gehäuse 10 ist eine Dichtung 19 angeordnet, die einen Austritt der Kühlflüssigkeit verhindert. Die Dichtheit zwischen Zylinderkopf 14 und Zylinderrohr 9 wird durch metallische Be-
30 rührung der zu dichtenden Teile bewirkt.

- Im Zylinderkopf 14 ist die Einspritzdüse 18 zu sehen und darunter der Durchdringungspunkt 25 der Kühlkanäle 3. Gestrichelt gezeichnet sind die Kühlkanäle 3, die nach außen durch Stopfen 1 abgeschlossen sind, der Venilsitz 20 des
- 05 Auslaßventils 8 und der Auslaßkanal 21 mit einer Bohrung für die Laufbuchse 22 des Auslaßventilschafts. Oberhalb der Kühlkanäle 3 ist noch ein Raum 23 angeordnet, der zur Kühlung mit Kühlflüssigkeit füllbar ist.
- 10 Fig. 3 ist ähnlich Fig. 2, nur daß hier der Schnitt entlang der Kühlkanäle 3 erfolgte. Gut zu erkennen ist, wie der ringförmige Kühlraum 11 im Zylinderrohr 9 über die Ringnut 12 mit den Kühlkanälen 3 verbunden ist, die nach außen durch Stopfen 1 verschlossen sind. Mittig über der
- 15 Zylinderrohrachse ist im Zylinderkopf 14 der Ventilsitz 20 angeordnet, von dem der Auslaßkanal 21 ausgeht. Eine Bohrung ist für eine nicht eingezeichnete Laufbuchse 22 für den Ventilschaft vorgesehen. Das Auslaßventil 8 umgeben Räume 23, die zur Kühlung mit Kühlflüssigkeit füllbar sind.
- 20 Im Betrieb der Brennkraftmaschine wird die Kühlflüssigkeit über die Zugankerbohrungen 2 in die Kühlkanäle 3 gefördert. Von dort aus fließt ein Teil über die Kreuzungspunkte 13 in die Ringnut 12 und der Rest in die Ventilringkanäle 5. Da sich je zwei Kühlkanäle 3 unter dem Einspritz-
- 25 düsenhalter 4 im Durchdringungspunkt 25 kreuzen, wird dieses Bauteil besonders gut gekühlt, ebenso wie die Ein- und Auslaßventile 7, 8, da diese je von einem Ventilringkanal 5 umgeben sind. Es kann auch zweckmäßig sein, wenn die zum
- 30 Auslaßventil 8 gehörenden Kühlkanäle 3 und Bohrungen 16 einen größeren effektiven Querschnitt für die Kühlflüssigkeit haben, als die zum Einlaßventil 7 gehörenden. Von den

Ventilringkanälen gelangt die Kühlflüssigkeit durch jeweils eine Bohrung 16, die sich in Bezug auf die Verbindungslinie der Ein- und Auslaßventile 7, 8 auf der dem Flüssigkeitszufluß gegenüberliegenden Seite befindet, in
05 die Ringnut 12 und von dort aus in den ringförmigen Kühlraum 11, der zwischen Zylinderrohr 9 und Gehäuse 10 der Brennkraftmaschine angeordnet ist. Vom ringförmigen Kühlraum 11 aus kann die Kühlflüssigkeit z. B. direkt in das Kurbelgehäuse weitergeleitet werden.

10

5000 Köln 80, den 2. Juni 1986
D 85/42 AE-ZPB Dr. Sche/B

Patentansprüche

1. Zylinderkopf (14) für eine flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine mit mindestens einem Einlaß- und einem Auslaßventil (7, 8) sowie im Zylinderkopf etwa horizontal verlaufende Kühlkanäle (3), die mit einem Flüssigkeitszufluß verbunden sind und von der einen Seite des Kopfes zur anderen führen, wobei ferner ein zwischen Zylinderrohr (9) und Gehäuse (10) der Brennkraftmaschine befindlicher flüssigkeitsgekühlter ringförmiger Kühlraum (11) vorgesehen ist, der mit den Kühlkanälen (3) in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß im Zylinderkopfboden eine dem Kühlraum (11) gegenüberliegende und zu ihm offene Ringnut (12) angeordnet ist, daß der Flüssigkeitszufluß außerhalb der von der Ringnut begrenzten Fläche liegt und der Flüssigkeitsabfluß über den Kühlraum erfolgt, wobei die Kühlkanäle (3) in den Kreuzungspunkten (13) die Ringnut anschneiden und mit dieser dadurch flüssigkeitsführend verbunden sind.
2. Zylinderkopf (14) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß je ein Flüssigkeitszufluß zwischen zwei benachbarten Zylindern angeordnet ist.
3. Zylinderkopf (14) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß vom Flüssigkeitszufluß ausgehend Kühlkanäle (3) zum jeweils entfernter liegenden Ein- bzw. Auslaßventil (7, 8) der benachbarten Zylinder führen.

4. Zylinderkopf (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlkanäle in einem Ventilringkanal (5) münden, der die Ein- bzw. Auslaßventile (7, 8) zumindest teilweise umschließt.
- 05
5. Zylinderkopf (14) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, mit einer Öffnung im Zylinderkopfboden zur Aufnahme eines Einspritzdüsenhalters (4), dadurch gekennzeichnet, daß sich die Kühlkanäle (3), die
10 zu dem Ventilringkanal (5) des Ein- und Auslaßventils (7, 8) desselben Zylinders führen, unter dem Einspritzdüsenhalter (4) flüssigkeitsführend kreuzen.
6. Zylinderkopf (14) nach einem der Ansprüche 4 oder
15 5, dadurch gekennzeichnet, daß in Bezug auf die Verbindungslinie der Ein- und Auslaßventile (7, 8) auf der dem Flüssigkeitszufluß gegenüberliegenden Seite Bohrungen (16) die Ventilringkanäle (5) mit der Ringnut (12) verbinden.
- 20 7. Zylinderkopf (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß alle Flüssigkeitszuflüsse einen etwa gleichen Abstand von den Ringnuten (12) haben.
8. Zylinderkopf (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
25 dadurch gekennzeichnet, daß der Flüssigkeitszufluß durch die Zugankerbohrungen (2) erfolgt.
9. Zylinderkopf (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
30 dadurch gekennzeichnet, daß der Flüssigkeitszufluß durch einen zur Zylinderreihe parallel verlaufenden Längskanal gebildet ist.

10. Zylinderkopf (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zum Auslaßventil (8) gehörenden Kühlkanäle (3) und Bohrungen (16) einen größeren effektiven Querschnitt für die Kühlflüssigkeit haben als
- 05 die zum Einlaßventil (7) gehörenden.

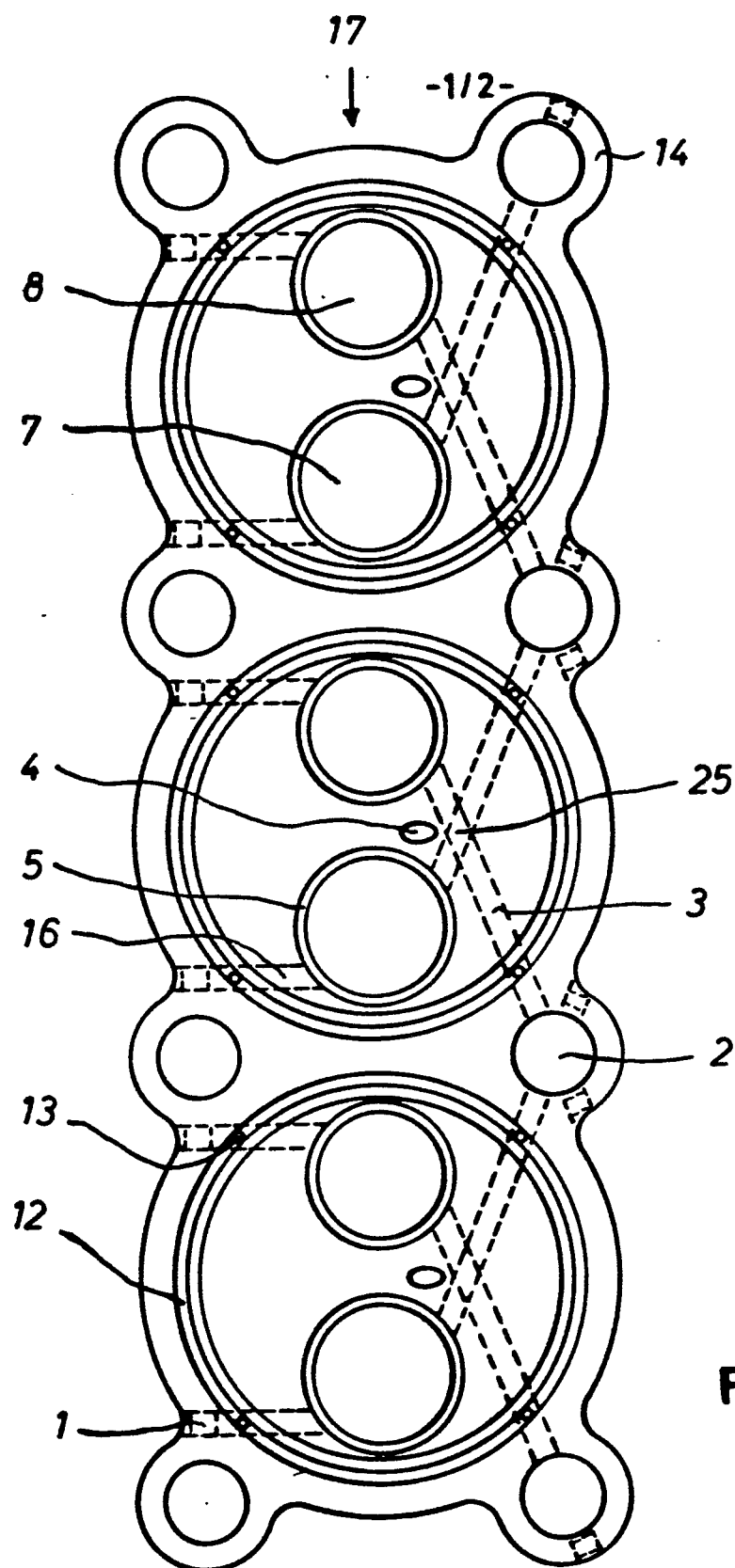


FIG.1

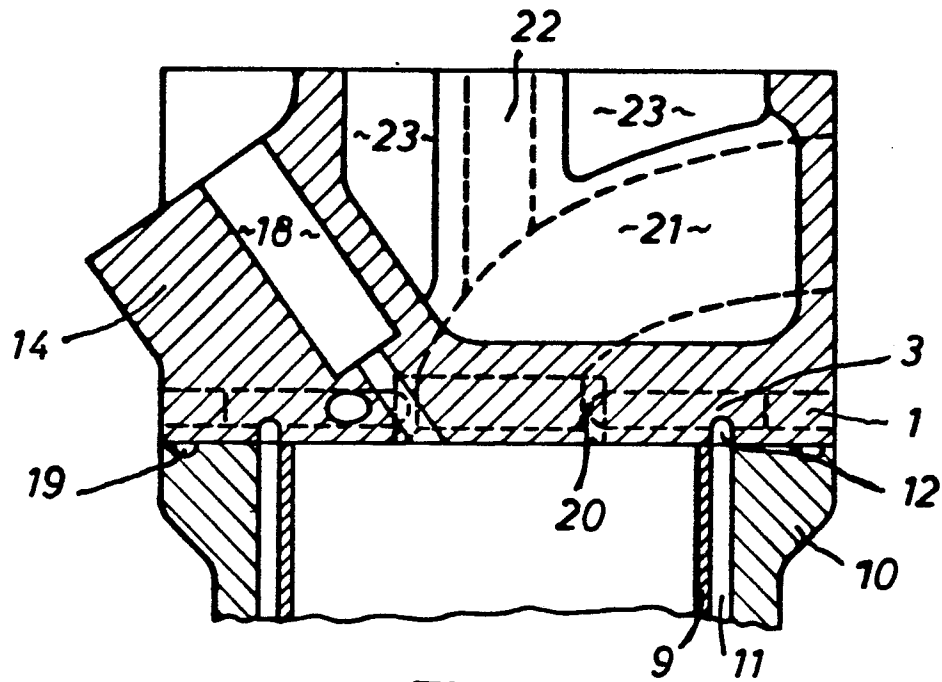


FIG. 2

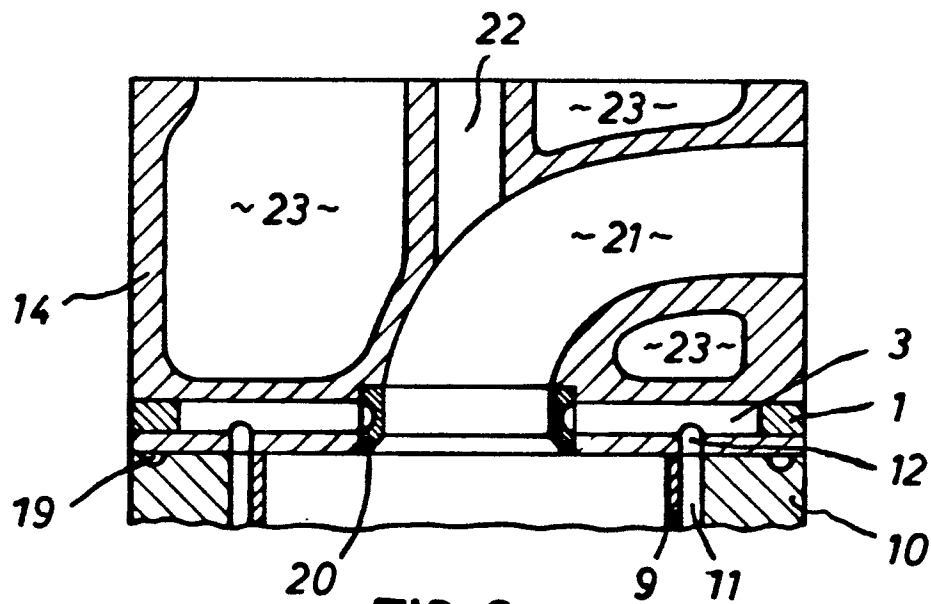


FIG. 3