



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
07.10.92 Patentblatt 92/41

⑤① Int. Cl.⁵ : **F02F 1/40, F01P 9/04,**
F01L 3/22

②① Anmeldenummer : **89111053.8**

②② Anmeldetag : **19.06.89**

⑤④ **Kühlvorrichtung für die im Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine angeordneten Ventilsitzringe.**

③① Priorität : **30.08.88 DE 3829339**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
07.03.90 Patentblatt 90/10

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
07.10.92 Patentblatt 92/41

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
FR-A- 1 012 328
FR-A- 2 095 694
FR-A- 2 282 041
FR-A- 2 378 945

⑦③ Patentinhaber : **Dr.Ing.h.c. F. Porsche**
Aktiengesellschaft
Porschestrasse 42
W-7000 Stuttgart 40 (DE)

⑦② Erfinder : **Beer, Michael**
Uhlandstrasse 32
W-7251 Wimsheim (DE)
Erfinder : **Schimko, Philipp**
Buchenweg 20
W-7122 Besigheim (DE)
Erfinder : **Hofbauer, August, Dipl.-Ing.**
Wartbergallee 1
W-7530 Pforzheim (DE)
Erfinder : **Kröner, Matthias, Dipl.-Ing.**
Finkenweg 2
W-7306 Denkendorf (DE)

EP 0 356 641 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

Die Erfindung betrifft eine Ventilsitzringkühlung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist bekannt, Ventilsitze, insbesondere die thermisch hochbelasteten Ventilsitzringe von Auslaßventilen einer Brennkraftmaschine zu kühlen. Aus der DE-PS 34 12 052 ist eine Ventilsitzringkühlung bekannt, bei der als Kühlmedium das der Brennkraftmaschinenkühlung dienende Kühlwasser verwendet wird. Dabei strömt das Kühlwasser radial in die Kühlkanäle der Ventilsitzringe ein und durch eine dem Eintritt gegenüberliegende Öffnung ab. Die Abflußöffnungen münden in einen Kanal, der direkt in die Saugseite der Kühlwasserpumpe führt, die die Brennkraftmaschine mit Kühlwasser versorgt.

Diese Anordnung ist nicht anwendbar, wenn die Brennkraftmaschine luftgekühlt ist.

Die Ventilsitzringe einer flüssigkeitsgeköhlten Brennkraftmaschine unabhängig vom Hauptkühlkreislauf durch ein anderes Kühlmittel, beispielsweise Schmieröl, in einem eigenen Kühlkreislauf zu kühlen, ist bekannt aus DE-OS 15 76 727. Bei dieser Ausführung strömt das Kühlmittel zunächst zu den Auslaßventilsitzringen und von dort zu den Sitzringen der Einlaßventile.

Eine gleichmäßige Umströmung der Sitzringe ist aufgrund der Leitungsführung nicht gewährleistet. Zudem ist bei Verwendung von Schmieröl zur Ventilsitzringkühlung in dieser Erfindung ein separater Kühlmittelkreislauf mit einer eigenen Pumpe erforderlich.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Kühlvorrichtung für Ventilsitzringe einer luftgekühlten Brennkraftmaschine zu schaffen, die an einen vorhandenen Schmierölkreislauf angeschlossen ist und durch die eine optimale und gleichmäßige Kühlung aller Ventilsitzringe erzielt wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere, die Erfindung vorteilhaft ausgestaltende Merkmale sind in den Unteransprüchen benannt.

Die bei Anwendung der erfindungsgemäßen Lehre erzielbaren Vorteile sind insbesondere darin zu sehen, daß durch die Art der Zu- und Abführung des Kühlmittels der gesamte, jedem Ventilsitzring zugeführte Kühlmittelstrom den Ventilsitzring umströmt und daß der Ventilsitzring durch den eng benachbarten Kühlmittelzu- und ablauf fast vollständig umströmt wird, was für einen maximalen Wärmeübergang und eine gleichmäßige Kühlung von entscheidender Bedeutung ist. Weiterhin wird vorteilhafter Weise für die Zu- und Abfuhr des Kühlmittels ein vorhandener Kreislauf genutzt, dessen in ihm zirkulierendes Schmieröl als Kühlmittel benutzt wird. Das von den Ventilsitzringen zurückgeführte Schmieröl strömt nicht ungenutzt in den Ölsumpf, sondern wird auf die Nocken der Nockenwelle verspritzt. Dadurch sinkt der Verschleiß in der Reibpaarung Nocken/Ventil und die Lebensdauer beider Teile wird erhöht.

In einer ersten Ausführung der Erfindung sind die Zu- und Abführleitungen als Bohrungen senkrecht zur Trennfläche zwischen Zylinderkopf und Nockenwellengehäuse leicht herstellbar.

Die in den Unteransprüchen benannte zweite Ausführung der Erfindung erfordert keine Bohrbearbeitung im Zylinderkopf für die Zu- und Abführleitungen, da sie einteilig mit einem Teil eines Kühlrings ausgeführt sind, so daß diese mit in den Zylinderkopf eingegossen werden. Der den Ventilsitzring umgebende Kühlring ist aus zwei Kühlringteilen aufgebaut, die miteinander verschweißt werden. Somit ist sichergestellt, daß der im Kühlring verlaufende Ringkanal öldicht abgeschlossen ist. Dieses ist von besonderem Vorteil, da keinerlei Öl in den Brennraum bzw. den Auslaßkanal gelangen kann. Weiterhin tritt kein Lecköl aus, wenn der Ventilsitzring ausgewechselt oder nachgearbeitet werden muß. Der Ventilsitzring kann leicht ausgewechselt werden und eine freie Werkstoffwahl für den Ventilsitzring unabhängig vom Kühlring ist möglich.

In beiden Ausführungen der Erfindung ist die Oberfläche des Ringkanales durch mindestens zwei umlaufende Vorsprünge vergrößert, so daß ein optimaler Wärmeübergang stattfindet.

Die nachfolgend aufgeführten Figuren erläutern die Erfindung näher.

Es zeigt:

Fig. 1 eine erste Ausführung der Erfindung in einem Zylinderkopf angeordnet im Schnitt,

Fig. 2 einen Schnitt aus Fig. 1 entlang der Linie II-II,

Fig. 3 ein Detail aus Fig. 1 in einer Draufsicht,

Fig. 4 eine zweite Ausführung der Erfindung in einem Zylinderkopf angeordnet im Schnitt,

Fig. 5 eine Einzelheit X aus Fig. 4.

Fig. 1 zeigt einen Zylinderkopf 1 mit einem darauf montierten Nockenwellengehäuse 2 einer im Viertakt-Verfahren arbeitenden Brennkraftmaschine. Zur Steuerung des Gaswechsels in einem Brennraum 3 weist der Zylinderkopf 1 u.a. mindestens einen Auslaßkanal 4 auf, dem ein nicht gezeichnetes Ventil zugeordnet ist. In jedem Auslaßkanal 4 ist ein Ventilsitzring 5 angeordnet, der von einem Ringkanal 6 umgeben ist. In diesem zirkuliert als Kühlmedium das zur Brennkraftmaschinenschmierung dienende Schmieröl. Hierzu ist der Ringkanal 6 mit einer Zufuhrleitung 7 und einer Abführleitung 8 versehen, die in zwei dicht zusammenliegenden Öffnungen 9, 10 in den Ringkanal 6 münden.

Im Nockenwellengehäuse 2 verläuft parallel zu mindestens einer Nockenwelle 11 ein Ölkanal 12, der die Noc-

kenwellenlager mit Schmieröl versorgt. Durch zwei im Nockenwellengehäuse 2 quer zum Ölkanal 12 verlaufende Bohrungen 13, 14 und eine sich an die Bohrung 14 anschließende Bohrung 15 im Zylinderkopf 1 wird die Zufuhrleitung 7 gebildet.

Das mit Druck von einer Ölpumpe durch den Schmierölkreislauf der Brennkraftmaschine geförderte Öl strömt durch den Ölkanal 12 und von dort u.a. durch die Zufuhrleitung 7 in den Ringkanal 6. Durch einen in beiden Ausführungen der Erfindung in den Ringkanal 6 ragenden Vorsprung 16 wird die Öffnung 9 nahezu vollständig von der Öffnung 10 getrennt. Somit strömt nur ein sehr geringer Teil der Ölmenge durch einen Kurzschluß direkt von der Öffnung 9 zur Öffnung 10. Um einen optimalen Wärmeübergang zwischen dem durch die Abgase der Brennkraftmaschine stark erhitzten Ventilsitzring 5, 5' und dem Öl zu erzielen, ist die Außenfläche 17 des Ventilsitzrings 5 und die Außenfläche 30 des inneren Kühlringteils 23 mit mindestens zwei umlaufenden Vorsprüngen 18 versehen.

Nachdem das Öl den Ventilsitzring 5 fast vollständig umströmt hat, tritt es durch die Öffnung 10 in die Abfuhrleitung 8. Diese wird durch eine Bohrung 19 gebildet, die senkrecht zur Trennfläche zwischen Zylinderkopf 1 und Nockenwellengehäuse 2 verläuft und vom Ringkanal 5 auf die Nockenwelle 11 weist.

Aus Fig. 3 ist ersichtlich, daß die Abfuhrleitung 8 im Nockenwellengehäuse 2 an einen quaderförmigen Sammelraum 20 angeschlossen ist, der mindestens zwei Austrittsöffnungen 21 aufweist. Der Abstand der Austrittsöffnungen 21 zueinander ist so gewählt, daß das aus dem Sammelraum 20 austretende Öl direkt auf die Nocken 22 der Nockenwelle 11 verspritzt wird. Dadurch wird der Verschleiß zwischen Nocken 22 und den Ventilen herabgesetzt und ihre Lebensdauer erhöht.

Fig. 4 zeigt eine zweite Ausführung der Erfindung. Hierbei hat das Öl keinen unmittelbaren Kontakt mit dem Ventilsitzring 5', sondern strömt in einem Ringkanal 6, der innerhalb eines Kühlringes 25 verläuft. Der Kühlring 25 besteht aus einem inneren Kühlringteil 23 und einem äußeren Kühlringteil 24. Der Ventilsitzring 5' weist eine L-förmige Querschnittsfläche auf und ist in den Kühlring 25 eingepreßt. Dabei steht ein Schenkel 26 des Ventilsitzrings 5' in Flächenkontakt mit der Innenfläche 27 des inneren Kühlringteils 23 und gewährleistet so einen guten Wärmeübergang vom Ventilsitzring 5' auf den Kühlring 25. Ein weiterer Schenkel 28 liegt an der dem Brennraum 3 zugewandten Stirnfläche 29 des inneren Kühlringteils 23 an und definiert so die gewünschte Einpreßtiefe des Ventilsitzrings 5' in den Kühlring 25. Weiterhin ist so das Verschieben des Ventilsitzrings in den Auslaßkanal 4 durch das schließende Auslaßventil verhindert.

Der innerhalb des Zylinderkopfes 1 verlaufende Teil der Zufuhrleitung 7 sowie die Abfuhrleitung 8 sind einteilig mit dem äußeren Kühlringteil 24 ausgeführt. Nach dem Verschweißen von innerem und äußerem Kühlringteil 23, 24 zum Kühlring 25 wird dieser in den Zylinderkopf 1 eingegossen. Die Bohrbearbeitung für Kühlmittelzu- und -abfuhr im Zylinderkopf 1 entfällt somit. Die Kühlmittelzufuhr innerhalb des Nockenwellengehäuses 2 und die Verwendung des abgeführten Kühlmittels als Schmiermittel zwischen Nocken 22 und Ventilen ist in gleicher Weise ausgeführt wie bei der ersten Ausführung der Erfindung.

Patentansprüche

1. Kühlvorrichtung für die im Zylinderkopf (1) einer luftgekühlten Brennkraftmaschine angeordneten Ventilsitzringe (5), mit jeweils einem von Schmieröl durchströmten, die Ventilsitzringe umgebenden Ringkanal(6) und mit einem weiteren Ölkanal (12), der die Lagerstellen einer Nockenwelle mit Schmieröl versorgt und in einem oberhalb eines Zylinderkopfes (1) angeordneten Nockenwellengehäuse (2) parallel zur Nockenwelle verläuft, und mit jeweils einer Zufuhrleitung (7), die vom Ölkanal (12) zu dem Ringkanal (6) führt, sowie einer Abfuhrleitung (8), die vom Ringkanal (6) in das Nockenwellengehäuse (2) führt, **dadurch gekennzeichnet**, daß je eine Zu- und Abfuhrleitung (7, 8) in eng benachbarten Öffnungen (9, 10) in jeden Ringkanal (6) münden und daß eine Austrittsöffnung (21) der Abfuhrleitung (8) im Nockenwellengehäuse (2) in unmittelbarer Nähe von Nocken (22) angeordnet ist, und daß der Ringkanal (6) zwischen den beiden Öffnungen (9, 10) einen ihn stark einengenden Vorsprung (16) aufweist.
2. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ringkanal (6) in einem Kühlring (25) ausgebildet ist, der den Ventilsitzring (5) umschließt.
3. Kühlvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kühlring (25) aus einem inneren Kühlringteil (23) und einem äußeren Kühlringteil (24) besteht, und daß das äußere Kühlringteil (24) eine Zu- und Abfuhrleitung (7, 8) aufweist, wobei diese in eng benachbarten Öffnungen (9, 10) in das äußere Kühlringteil (24) münden.
4. Kühlvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das äußere Kühlringteil (24) einteilig

mit der Zu- und Abfuhrleitung (7, 8) ausgebildet ist.

- 5 5. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Zufuhrleitung (7) durch quer zum Ölkana (12) im Nockenwellengehäuse (2) und in einem Zylinderkopf (1) verlaufende Bohrungen (13, 14, 15) gebildet ist und daß die Abfuhrleitung (8) durch je eine Bohrung (19) im Zylinderkopf (1) gebildet ist, deren Richtung vom Ringkanal (6) senkrecht auf die Nockenwellenmittellängsachse (M) weist.
- 10 6. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Abfuhrleitung (8) in der Trennfläche zwischen Zylinderkopf (1) und Nockenwellengehäuse (2) ein Sammelraum (20) zugeordnet ist, der im Nockenwellengehäuse (2) ausgebildet ist und mindestens zwei Austrittsöffnungen (21) zur Nockenwelle (11) hin aufweist.
- 15 7. Kühlvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Austrittsöffnung (21) eines Sammelraumes (20) auf einen Nocken (22) der Nockenwelle (11) weist.
- 20 8. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Außenfläche (17) des Ventilsitzringes (5) und die Außenfläche (30) des inneren Kühlringteils (23) mindestens zwei umlaufende Vorsprünge (18) aufweisen.
- 25 9. Kühlvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Ventilsitzring (5') einen L-förmigen Querschnitt aufweist und mit einem Schenkel (26) an der Innenfläche (27) des inneren Kühlringteils (23) anliegt und mit einem Schenkel (28) an einer Stirnfläche (29) des inneren Kühlringteils (23) anliegt.
10. Kühlvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Werkstoff für den Kühlring (25) Buntmetall oder Stahl verwendet wird.

Claims

- 30 1. A cooling arrangement for the valve-seat rings (5) arranged in the cylinder head (1) of an air-cooled internal-combustion engine, each with an annular duct (6) through which lubricating oil flows and which surround the valve-seat rings, and with a further oil duct (12) supplying the bearing points of a camshaft with lubricating oil and extending parallel to the camshaft in a camshaft housing (2) arranged above a cylinder head (1), and each with a supply line (7) leading from the oil duct (12) to the annular duct (6), and a discharge line (8) leading from the annular duct (6) into the camshaft housing (2), characterized in that one supply and discharge line (7, 8) in closely adjacent openings (9, 10) open in each case into each annular duct (6), and an outlet opening (21) of the discharge line (8) is arranged in the camshaft housing (2) in the immediate vicinity of cams (22), and between the two openings (9, 10) the annular duct (6) has a projection (16) which narrows it considerably.
- 40 2. A cooling arrangement according to Claim 1, characterized in that the annular duct (6) is formed in a cooling ring (25) surrounding the valve-seat ring (5).
- 45 3. A cooling arrangement according to Claim 2, characterized in that the cooling ring (25) comprises an inner cooling-ring part (23) and an outer cooling ring part (24), and the outer cooling-ring part (24) has a supply and discharge line (7, 8), the said lines opening in closely adjacent openings (9, 10) into the outer cooling-ring part (24).
- 50 4. A cooling arrangement according to Claim 3, characterized in that the outer cooling-ring port (24) is constructed integrally with the supply and discharge line (7, 8).
- 55 5. A cooling arrangement according to Claim 1, characterized in that each supply line (7) is formed by bores (13, 14, 15) extending transversely to the oil duct (12) in the camshaft housing (2) and in a cylinder head (1), and the discharge line (8) is formed by a respective bore (19) in the cylinder head (1), the orientation of the said bore (19) from the annular duct (6) being directed at right angles to the median longitudinal axis (M) of the camshaft.
6. A cooling arrangement according to Claim 1 or 2, characterized in that in the separation face between the cylinder head (1) and the camshaft housing (2) each discharge line (8) has associated therewith a col-

lecting chamber (20) formed in the camshaft housing (2) and comprising at least two outlet openings (21) towards the camshaft (11).

- 5 7. A cooling arrangement according to Claim 6, characterized in that each outlet opening (21) of a collecting chamber (20) is directed towards a cam (22) of the camshaft (11).
8. A cooling arrangement according to Claims 1 and 2, characterized in that the outer face (17) of the valve-seat ring (5) and the outer face (30) of the inner cooling-ring part (23) have at least two surrounding projections (18).
- 10 9. A cooling arrangement according to Claim 2, characterized in that each valve-seat ring (5') has an L-shaped cross-section and rests with one arm (26) on the inner face (27) of the inner cooling-ring part (23) and with one arm (28) on an end face (29) of the inner cooling-ring part (23).
- 15 10. A cooling arrangement according to Claim 2, characterized in that non-ferrous metal or steel is used as the material for the cooling ring (25).

Revendications

- 20 1. - Dispositif de refroidissement pour les sièges de soupape (5) rapportés, placés dans la culasse (1) d'un moteur à combustion interne refroidi à l'air, comportant un canal annulaire (6), entourant les sièges de soupape, traversé par de l'huile de lubrification et comportant un autre canal d'huile (12) qui alimente les points d'appui d'un arbre à cames en huile de lubrification (12) et qui s'étend dans un logement de l'arbre à cames (2), situé au-dessus d'une culasse (1), parallèlement à l'arbre à cames, et comportant chacun un conduit d'alimentation
 - 25 (7) qui mène du canal d'huile (12) au canal annulaire (6), ainsi qu'un conduit d'évacuation (8) qui mène du canal annulaire (6) dans le logement (2) de l'arbre à cames, caractérisé en ce qu'un conduit d'alimentation (7) et un conduit d'évacuation (8) débouchent dans chaque canal annulaire (6), dans des orifices (9, 10) très rapprochés et en ce qu'un orifice de sortie (21) du conduit d'évacuation (8) est pratiqué dans le logement (2), à proximité immédiate de cames (22) et en ce que le canal annulaire (6) présente une partie saillante (16) le rétrécissant
 - 30 fortement, entre les deux orifices (9, 10).
 2. - Dispositif de refroidissement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le canal annulaire (6) est formé dans un anneau de refroidissement (25) qui entoure le siège de soupape rapporté (5).
 3. - Dispositif de refroidissement selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'anneau de refroidissement (25) est constitué d'une partie intérieure (23) et d'une partie extérieure (24) et en ce que la partie extérieure (24) comporte un conduit d'alimentation (7) et un conduit d'évacuation (8), ceux-ci débouchant dans des
 - 35 orifices (9, 10) très rapprochés, dans la partie extérieure (24) de l'anneau de refroidissement.
 - 4. - Dispositif de refroidissement selon la revendication 3, caractérisé en ce que la partie extérieure (24) de l'anneau de refroidissement est réalisée d'une seule pièce avec le conduit d'alimentation (7) et le conduit d'évacuation (8).
 - 40 5. - Dispositif de refroidissement selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque conduit d'alimentation (7) est formé par des alésages (13, 14, 15) s'étendant transversalement au canal d'huile (12) dans le logement (2) de l'arbre à cames et dans une culasse (1) et en ce que le conduit d'évacuation (8) est formé par un alésage (19), pratiqué dans la culasse (1), qui est orienté à partir du canal annulaire (6), perpendiculairement à l'axe médian longitudinal (M) de l'arbre à cames.
 - 45 6. - Dispositif de refroidissement selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'à chaque conduit d'évacuation (8) est associé, dans la surface de séparation entre la culasse (1) et le logement (2) de l'arbre à cames, un volume de collecte (20) qui est formé dans le logement (2) et qui comporte au moins deux orifices de sortie (21) en direction de l'arbre à cames (11).
 - 7. - Dispositif de refroidissement selon la revendication 6, caractérisé en ce que chaque orifice de sortie (21) d'un volume de collecte (20) est dirigé vers une came (22) de l'arbre à cames (11).
 - 50 8. - Dispositif de refroidissement selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la surface extérieure (17) du siège de soupape rapporté (5) et la surface extérieure (30) de la partie intérieure (23) de l'anneau de refroidissement comportent au moins deux parties saillantes (18) sur leur pourtour.
 - 9. - Dispositif de refroidissement selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque siège de soupape rapporté (5') présente une section transversale en L et s'applique, par une branche (26), contre la surface intérieure (27) de la partie intérieure (23) de l'anneau de refroidissement et s'applique par une branche (28) contre une surface frontale (29) de la partie intérieure (23) de l'anneau de refroidissement.

10. - Dispositif de refroidissement selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on utilise comme matériau pour l'anneau de refroidissement (25) un métal lourd non ferreux ou de l'acier.

5

10

15

20

25

30

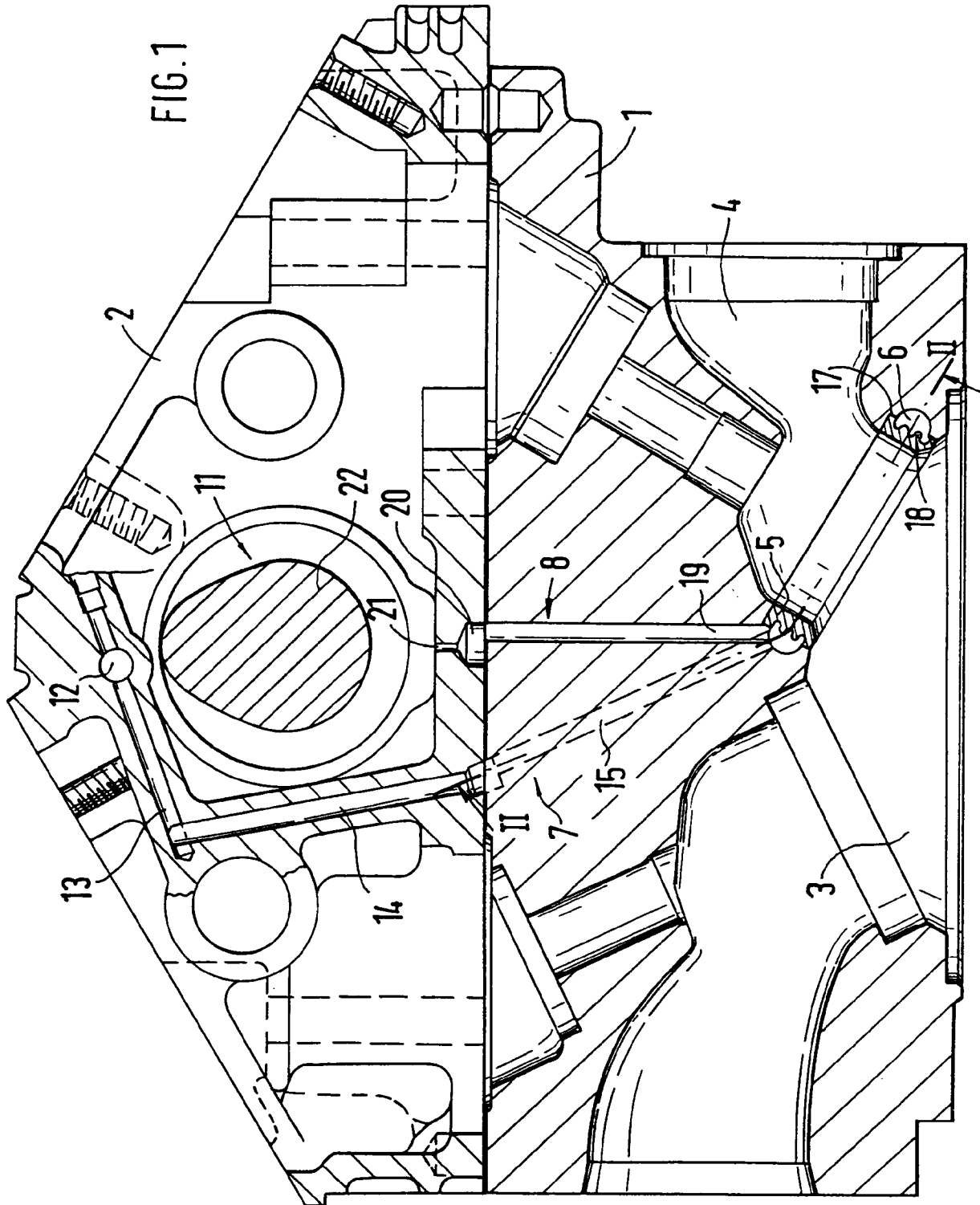
35

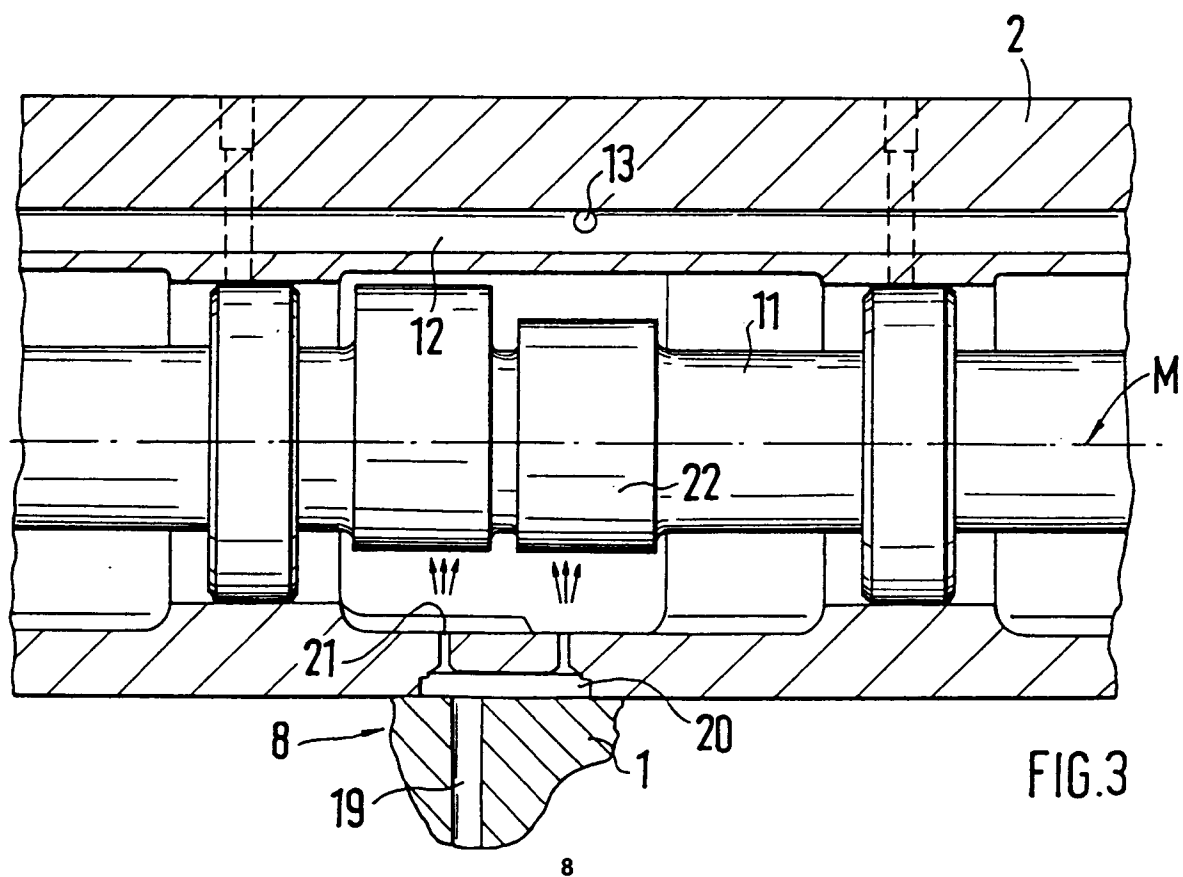
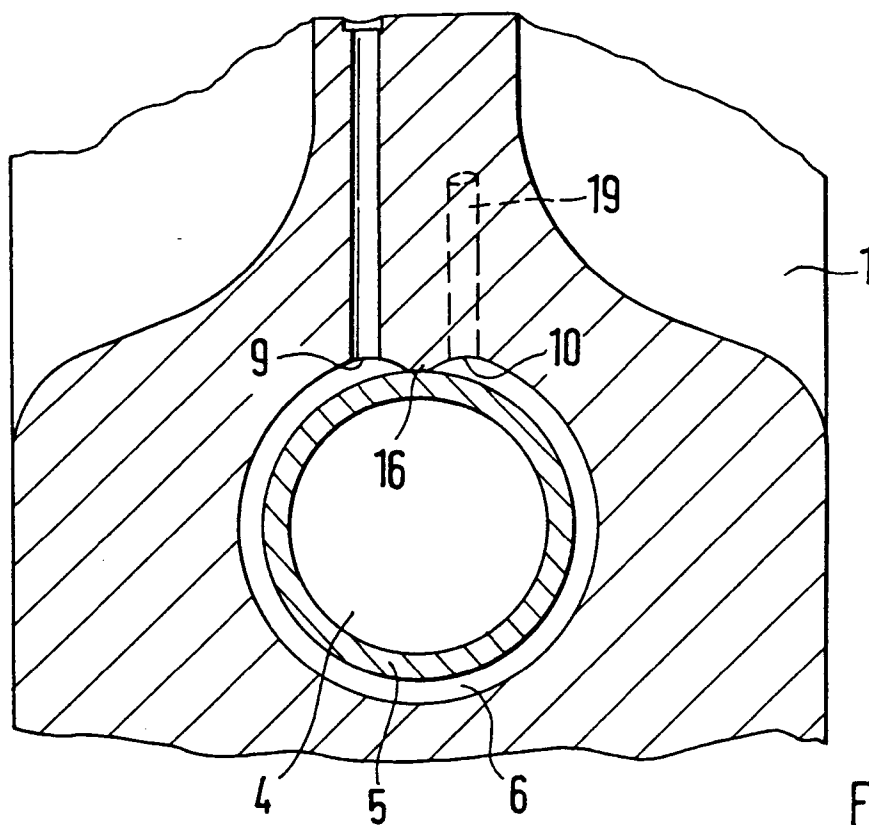
40

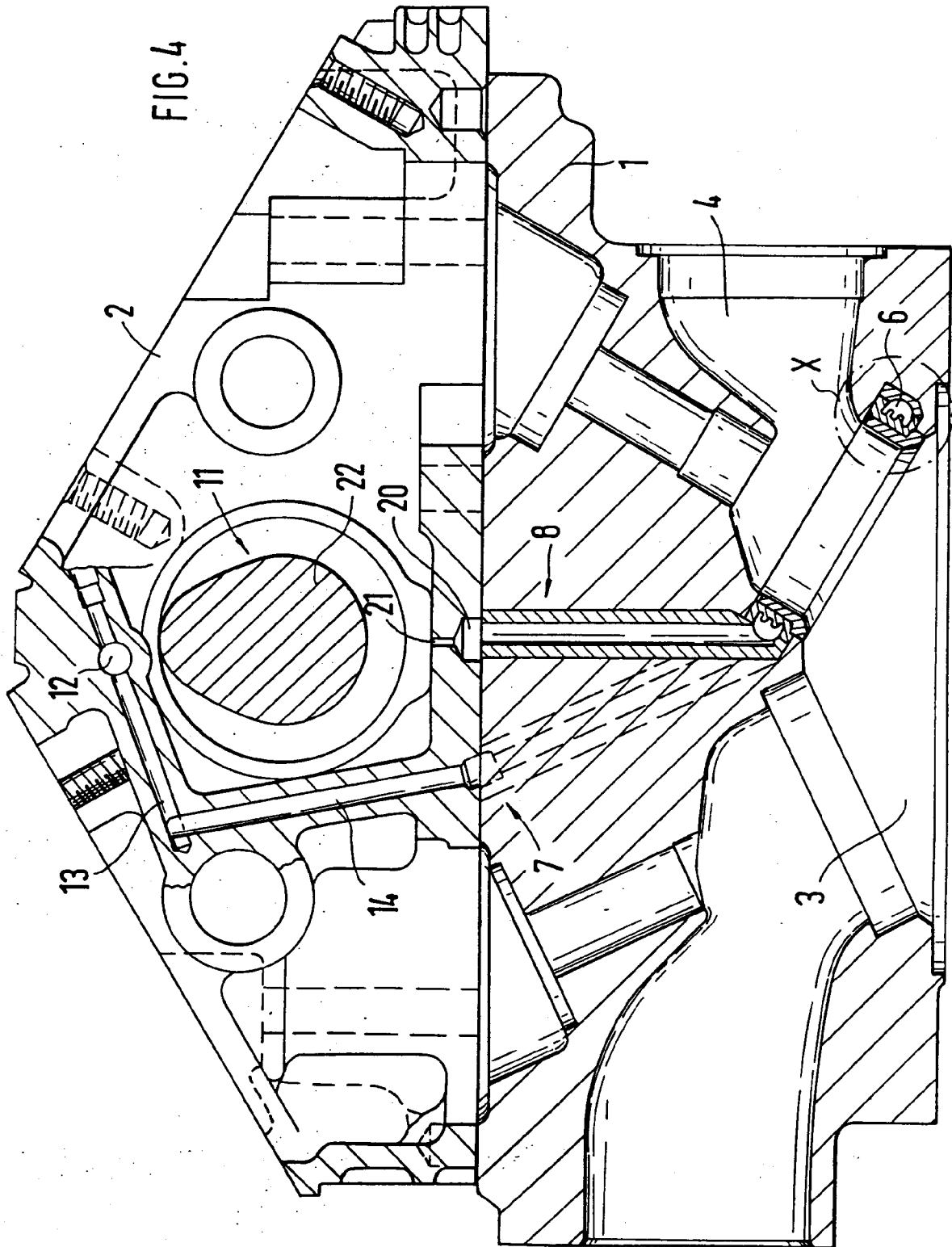
45

50

55







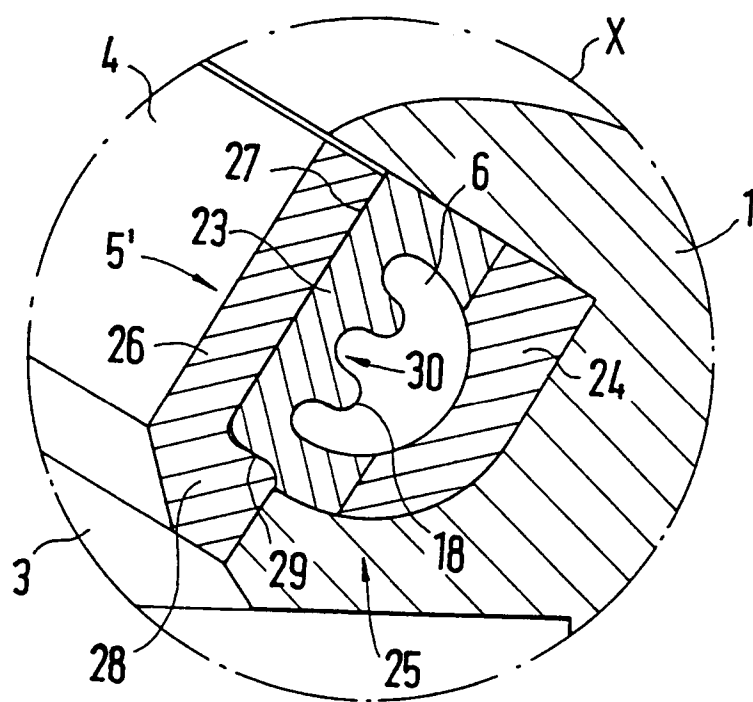


FIG. 5