

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 627 547 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94108022.8**

(51) Int. Cl.⁵: **F01L 3/08, F02F 1/38**

(22) Anmeldetag: **25.05.94**

(30) Priorität: **03.06.93 DE 4318462**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.12.94 Patentblatt 94/49

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB

(71) Anmelder: **ADAM OPEL AG**

D-65423 Rüsselsheim (DE)
(84) **DE ES FR GB**

(71) Anmelder: **General Motors Espana, S.A.**
Poligono Entrerrios
Figueruelas (Zaragoza) (ES)
(84) **ES**

(72) Erfinder: **Grebe, Uwe Dieter, Dipl.-Ing.**
Gutenbergstrasse 5
D-65468 Trebur (DE)

(74) Vertreter: **Bergerin, Ralf, Dipl.-Ing. et al**
ADAM OPEL AG,
Patentwesen/80-30
D-65423 Rüsselsheim (DE)

(54) **Zylinderkopf für eine ventilsteuerte Brennkraftmaschine.**

(57) Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf, bei dem der mündungsnahe Bereich (5) eines oder mehrerer Gaswechselkanäle (3) durch einen Einsatz (6'') gebildet wird, der sich coaxial zum Gaswechselventil (7) erstreckt. Damit kann der mündungsnahe Bereich (5) des Gaswechselkanals (3) sehr genau und trotzdem kostengünstig, z. B. durch Sintern des Einsatzes (6''), hergestellt werden. Der Einsatz (6'') bildet auch die Ventilführung (12'). Auf dem Einsatz (6'') stützt sich die Ventilfeeder (20) ab. Damit ist es möglich, außerhalb des Zylinderkopfes einen Ventilmodul vorzumontieren, welcher das Gaswechselventil (7), die Ventilfeeder (20), den Federteller (21), die Federtellerkeile (22), die Ventilschaftabdichtung und evtl. auch den Ventilsitzring (17) umfaßt. Damit ergibt sich neben einer exakten Kanalgeometrie als zusätzlicher Vorteil eine Kostenreduzierung bei der Zylinderkopfmontage.

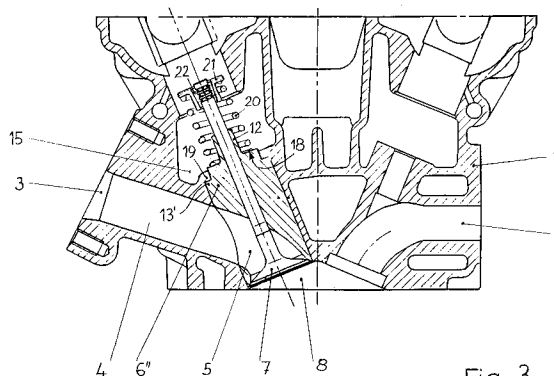


Fig. 3

EP 0 627 547 A1

Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für eine ventilgesteuerte Brennkraftmaschine, bei dem zumindest einer der Gaswechselkanäle nahe seines Mündungsbereiches durch einen im Zylinderkopf befindlichen Einsatz gebildet ist und die Kanalöffnung mittels eines Tellerventils verschließbar ist.

Ein derartiger Zylinderkopf ist mit DE-OS 33 27 948 beschrieben. Bei diesem bekannten Zylinderkopf wird eine keilförmige Verdichtungskammer dadurch gebildet, daß die Ventilteller einen wesentlichen Teil der Seitenflächen dieser Verdichtungskammer bilden. Da dadurch die Ventile nicht mehr von der Verdichtungskammer her eingesetzt werden können, ist im Zylinderkopf zumindest eine Öffnung vorgesehen, die von außen durch die Seitenwand der Verdichtungskammer führt. In die Öffnung ist von außen her ein Gehäuse abgedichtet eingesetzt, in dem ein steuerbares Ventil geführt ist und in dem der Ein- bzw. Auslaßkanal eingearbeitet ist.

Bei einem solchen Zylinderkopf ergeben sich erhebliche Probleme bei der Führung von Kühlmittelkanälen, da diese die Dichtungsfläche zwischen Zylinderkopf und eingesetztem Gehäuse durchbrechen. Da das Gehäuse von außen her in den Zylinderkopf eingesetzt werden muß, bedarf es auch besonderer Vorkehrungen für die Steuerung des im Gehäuse eingesetzten Ventils, da die Ventilsteuerung zwangsläufig noch oberhalb des Ventilschaftes angeordnet werden muß.

Ein Motor mit einem solchen Zylinderkopf ist daher kompliziert im Aufbau und teuer in der Fertigung. Funktionelle Vorteile, die über die angestrebte Keilform des Brennraumes hinausgehen, können damit nicht erzielt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Zylinderkopf für eine ventilgesteuerte Brennkraftmaschine zu schaffen, bei dem zumindest die Mündungsbereiche der Gaswechselkanäle außerhalb des Zylinderkopfes herstellbar und in den Zylinderkopf einsetzbar sind, der Rumpf des Zylinderkopfes aber eine Einheit bleiben kann, so daß die Kühlmittelkanäle sowie die Ölkkanäle in üblicher Weise innerhalb eines Blockes verlaufen. Darüber hinaus setzt sich die Erfindung die Aufgabe, einen solchen Zylinderkopf einfacher und billiger herstellbar zu gestalten.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der mündungsnah Bereich jeweils eines oder mehrerer Gaswechselkanäle in einem zylindrischen oder kegigen bzw. prismatischen oder pyramidenförmigen sich mit seiner Längsachse in einer Ebene parallel oder deckungsgleich mit der Längsachse des bzw. der Gaswechselventile erstreckenden in einer entsprechenden Bohrung des Rumpfes des Zylinderkopfes befindlichen Einsatz verläuft, wobei jeder mündungsnah Bereich dieser

Gaswechselkanäle seitlich in den Einsatz eintritt, an dessen zum Brennraum hin gerichteten Stirnseite austritt und zentrisch zu dieser Austrittsöffnung der Teller des Gaswechselventils angeordnet ist.

5 Der Einsatz kann oberhalb des in ihm verlaufenden mündungsnahen Bereiches des Gaswechselkanals rohrförmig um eine mit dem Rumpf des Zylinderkopfes verbundene Ventilfehrung angeordnet sein.

10 Damit kann mit dem Vorteil der exakten außerhalb des Zylinderkopfes bearbeitbaren Kanalführung im Mündungsbereich der Gaswechselkanäle die übliche und bewährte Ventilschaftführung sowie Ventilschaftabdichtung bekannter Zylinderköpfe
15 übernommen werden.

Der Einsatz kann aber auch oberhalb des in ihm verlaufenden mündungsnahen Bereiches des Gaswechselkanals eine Ventilfehrung bilden, wobei sich der Einsatz gegen einen die Ventilfehrer tragenden Boden im Rumpf des Zylinderkopfes abstützt.
20

Bei einer solchen Ausführung ist die Ventilschaftführung in den Einsatz integriert. Durch richtige Auswahl von Werkstoffen kann somit eine optimale Reibpaarung an der Ventilschaftführung erreicht werden. Auch die Ventilschaftabdichtung kann dabei so mit dem Einsatz verbunden werden, daß infolge der besseren Montagemöglichkeit außerhalb des Zylinderkopfes Vorteile eintreten.
25

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann der Einsatz oberhalb des in ihm verlaufenden mündungsnahen Bereiches des Gaswechselkanals eine Ventilfehrung bilden und mit seiner oberen Stirnseite die Ventilfehrer tragen, wobei sich der Einsatz an einer umlaufenden Stufe der Bohrung im Rumpf des Zylinderkopfes abstützt.
30 35

Eine solche Ausführung der Erfindung ermöglicht es, den Einsatz und damit den genau bearbeiteten Mündungsbereich des Gaswechselkanals zusammen mit dem zugehörigen Gaswechselventil und dessen Ventilfehrer einschließlich der Ventilschaftführung und Ventilschaftabdichtung außerhalb des Zylinderkopfes zu einem Ventilmodul vorzumontieren. Dieser Ventilmodul kann in einer spezialisierten Fertigung vorbereitet werden, um dann bei der Montage des Zylinderkopfes mit dem Rumpf des Zylinderkopfes mit hoher Effektivität montiert werden zu können.
40 45

Zwischen den Dichtflächen des Tellers des Gaswechselventils sowie dem Einsatz kann ein an sich bekannter Ventilsitzring angeordnet und im Rumpf des Zylinderkopfes gehalten sein.
50

Durch die Anordnung eines an sich bekannten Ventilsitzringes, der bei einem vormontierten Ventilmodul zwischen Ventil und Einsatz im Modul mit einbezogen ist, kann auch bei schwierigem Motorbetrieb ein standfestes Dichtverhalten der Ventile erreicht werden. Durch Auswahl geeigneter Werk-
55

stoffe für den Einsatz kann jedoch auch auf einen besonderen Ventilsitzring verzichtet werden.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die mündungsnahen Bereiche mehrerer in einer Reihe befindlicher Gaswechselkanäle in einem gemeinsamen Einsatz angeordnet. In einem solchen Fall können auch diese Gaswechselkanäle steuernden Gaswechselventile in dem Einsatz geführt sein. Ein solcher Einsatz kann auch mit den Gaswechselventilen als Modul vormontiert sein, wobei dann die Mittelachsen der Ventile unabhängig von der Mittelachse des Einsatzes angeordnet sein können.

Bei einem solchen Zylinderkopf können z. B. bei Anordnung von zwei Einlaßventilen pro Zylinder beide Einlaßventile von einem Einsatz umgeben sein. Diese beiden Einlaßventile können parallel zueinander angeordnet sein, sie können aber auch einen Winkel miteinander einschließen. Es ist auch möglich, bei einer solchen Ausführungsart der Erfindung den Einsatz mit den in ihm verlaufenden mündungsnahen Bereichen mehrerer Gaswechselkanäle und den dazugehörigen Gaswechselventilen einschließlich der zugehörigen Ventiltfedern als Modul außerhalb des Zylinderkopfes vorzumontieren und dann als Ganzes in den Rumpf des Zylinderkopfes einzusetzen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend anhand von Zeichnungen näher beschrieben.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen jeweils einen erfindungsgemäßen Zylinderkopf im Schnitt, wobei die Einsätze und die Ventilschaftführungen unterschiedlich ausgestaltet sind. Der Rumpf 1 des Zylinderkopfes ist im Bereich zweier Gaswechselkanäle 2 und 3 geschnitten. Der Gaswechselkanal 2 ist in üblicher Weise über die gesamte Länge vom Rumpf 1 gebildet, also mit den üblichen gußtechnischen Toleranzen behaftet. Der Gaswechselkanal 3 dagegen ist nur in seinem oberen gerade verlaufenden Bereich 4 vom Gußteil des Rumpfes 1 gebildet, während der untere mündungsnah Bereich 5 in einem Einsatz 6 verläuft, welcher als zylindrisches Teil in einer zylindrischen im Rumpf 1 des Zylinderkopfes vorgesehenen, coaxial zur Längsachse eines den Gaswechselkanal 3 steuernden Gaswechselventils 7 verlaufenden Bohrung angeordnet ist. Dabei tritt der Gaswechselkanal 3 seitlich in den Einsatz 6 ein und an der zum Brennraum 8 der Brennkraftmaschine gerichteten Stirnseite 9 des Einsatzes 6 wieder aus.

Bei der Ausführung nach Fig. 1 ist der Einsatz 6 oberhalb des in ihm verlaufenden Teils des Gaswechselkanals 3 rohrförmig ausgebildet. Dieser rohrförmige Teil 10 umfaßt die vom Rumpf 1 des Zylinderkopfes gebildete Aufnahme 11 der Ventilschaftführungsbochse 12. Eine obere Kante 13 des Einsatzes 6 liegt an einem Boden 14 zwischen der

den Einsatz 6 aufnehmenden Bohrung sowie dem Ölraum 15 des Zylinderkopfes an. Die äußere Kante 16 der Stirnseite 9 des Einsatzes 6 ist bei diesem Ausführungsbeispiel durch einen Ventilsitzring 17 abgedeckt, an dem bei geschlossenem Gaswechselventil 7 der Ventilteller anliegt. Der Ventilsitzring 17 ist in üblicher Weise im Rumpf 1 des Zylinderkopfes eingeschrumpft. Bei einem solchen Zylinderkopf kann der Gaswechselkanal 3 in seinem gerade verlaufenden Bereich 4 durch einen einfach geformten Gußkern hergestellt werden. Bei Erfordernis kann dieser Bereich 4 auch relativ einfach spangebend nachgearbeitet werden. Der mündungsnah Bereich 5 des Gaswechselkanals 3 kann zusammen mit dem Einsatz 6 außerhalb des Zylinderkopfes gefertigt werden, indem z. B. der Einsatz 6 als Metallsinterteil oder Keramikteil ausgeführt ist. Damit kann auch der mündungsnah Bereich 5 des Gaswechselkanals 3 auf kostengünstige Art genau gefertigt werden. Die Bohrung zur Aufnahme des Einsatzes 6 im Rumpf 1 des Zylinderkopfes ist relativ einfach von der Seite des Brennraumes 8 her zusammen mit der Aufnahme für den Ventilsitzring 17 bearbeitbar.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 bildet der Einsatz 6' auch die Ventilschaftführung 12', so daß das den Rumpf 1 des Zylinderkopfes bildende Gußteil einfacher gestaltet werden kann und auch die Montage des Zylinderkopfes vereinfacht wird. Hier bildet der Einsatz 6' auch den Ventilsitz, so daß auf einen gesonderten Ventilsitzring verzichtet werden kann.

Bei einem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 wird eine weitere Vereinfachung insbesondere für die Montage des Zylinderkopfes erreicht. Der Einsatz 6'' ragt mit seiner oberen Stirnseite 18 bis zum Ölraum 15, während sich eine obere Kante 13' an einer Stufe 19 der Bohrung zur Aufnahme des Einsatzes 6'' abstützt. Damit kann sich die Ventiltfeder 20 unmittelbar auf dem Einsatz 6'' abstützen und der Einsatz 6'' kann zusammen mit dem Gaswechselventil 7, der Ventiltfeder 20, dem Federteller 21 mit den Federtellerkeilen 22 sowie einer nicht dargestellten Ventilschaftabdichtung vormontiert in die Bohrung im Rumpf 1 des Zylinderkopfes eingepreßt werden. Es ist so möglich, zusammen mit dem mündungsnahen Bereich 5 eines Gaswechselkanals 3 einen vormontierten Ventilmodul bereitzustellen, welcher den Fertigungsaufwand bei der Montage des Zylinderkopfes gegenüber den vorher beschriebenen Ausführungen weiter reduziert. Bei einem solchen Ventilmodul kann selbstverständlich auch ein separater Ventilsitzring vorgesehen sein, der dann bei der Vormontage zwischen Gaswechselventil 7 und Einsatz 6'' eingelegt wird. Der Ventilsitz kann jedoch auch vom Einsatz 6'' gebildet sein.

Ein Einsatz 6, 6', 6'' nach der Erfindung wird insbesondere bei Einlaßkanälen angewendet werden; er ist aber ebenso bei Auslaßkanälen anwendbar, so daß ein Zylinderkopf nach der Erfindung sowohl mit jeweils einem Einsatz 6, 6', 6'' an einem oder an mehreren Einlaßkanälen, an einem oder an mehreren Auslaßkanälen oder sowohl an Einlaß- als auch an Auslaßkanälen ausführbar ist.

Für die Erfindung sind eine Vielzahl weiterer Ausführungsbeispiele denkbar, indem z. B. zwei mündungsnahe Bereiche von getrennten Einlaßkanälen eines Zylinders in einem prismatisch gestalteten Einsatz angeordnet sind, in dem dann auch noch die dazugehörigen beiden Gaswechselventile mit ihren Ventildfedern vormontiert sein können.

Weitere Varianten ergeben sich dadurch, daß der Einsatz kegelförmig ausgeführt ist. Damit kann die Menge des gegenüber dem Rumpfmateriale wertvolleren Materials für den Einsatz reduziert werden.

Die Erfindung schafft die Voraussetzungen, einen Zylinderkopf mit relativ einfachen Mitteln so zu fertigen, daß der Ladungswechselwirkungsgrad als Faktor des Gesamtwirkungsgrades einer Brennkraftmaschine durch hohe strömungstechnische Güte der Ladungswechselkanäle auch im schwierigen Übergang zwischen gerade verlaufendem Kanalabschnitt und Ventilsitz einen guten Wert erreicht. Dabei können für die Fertigung des gesamten Kanalverlaufs Urformverfahren eingesetzt werden, d. h. die Fertigung kann mit geringen Kosten erfolgen, da keine manuelle mechanische Nacharbeit im Kanalverlauf erforderlich ist. Der Einsatz 6, 6', 6'' kann als Sinterteil hergestellt werden, wobei in an sich bekannter Weise ein Gradientenwerkstoff Verwendung finden kann, mit dem im Bereich des Ventilsitzes hohe Härte und im Bereich der Ventilfehrung gute Lagereigenschaften realisiert werden können.

Patentansprüche

1. Zylinderkopf für eine ventilgesteuerte Brennkraftmaschine, bei dem zumindest einer der Gaswechselkanäle im mündungsnahe Bereich durch einen im Zylinderkopf befindlichen Einsatz gebildet ist und die Kanalöffnung mittels eines als Tellerventil ausgebildeten Gaswechselventils verschließbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der mündungsnahe Bereich (5) jeweils eines oder mehreren Gaswechselkanäle (3) in einem zylindrischen oder kegigen bzw. prismatischen oder pyramidenförmigen sich mit seiner Längsachse in einer Ebene parallel oder deckungsgleich mit der Längsachse des bzw. der Gaswechselventile (7) erstreckenden in einer entsprechenden Bohrung des Rumpfes (1) des Zylinderkopfes befindli-

chen Einsatz (6, 6', 6'') verläuft, wobei jeder mündungsnahe Bereich (5) dieser Gaswechselkanäle (3) seitlich in den Einsatz (6, 6', 6'') eintritt und an dessen zum Brennraum (8) hin gerichteten Stirnseite (9) austritt, wobei zentrisch zu dieser Austrittsöffnung der Teller des Gaswechselventils (7) angeordnet ist.

2. Zylinderkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Einsatz (6) oberhalb des in ihm verlaufenden mündungsnahe Bereiches (5) des Gaswechselkanals (3) rohrförmig um eine mit dem Rumpf (1) des Zylinderkopfes verbundene Ventilfehrung (12) angeordnet ist.

3. Zylinderkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Einsatz (6') oberhalb des in ihm verlaufenden mündungsnahe Bereiches (5) des Gaswechselkanals (3) eine Ventilfehrung (12') bildet, wobei sich der Einsatz (6') gegen einen Boden (14) im Rumpf (1) des Zylinderkopfes abstützt.

4. Zylinderkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Einsatz (6'') oberhalb des in ihm verlaufenden mündungsnahe Bereiches (5) des Gaswechselkanals (3) eine Ventilfehrung (12') bildet und mit seiner oberen Stirnseite (18) die Ventildfeder (20) trägt, wobei sich der Einsatz (6'') an einer umlaufenden Stufe (19) der Bohrung im Rumpf (1) des Zylinderkopfes abstützt.

5. Zylinderkopf nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Dichtflächen des Tellers des Gaswechselventils (3) sowie dem Einsatz (6, 6', 6'') ein Ventilsitzring (17) angeordnet und im Rumpf (1) des Zylinderkopfes gehalten ist.

6. Zylinderkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem Einsatz mehrere mündungsnahe Bereiche von in einer Reihe angeordneten Gaswechselkanälen verlaufen.

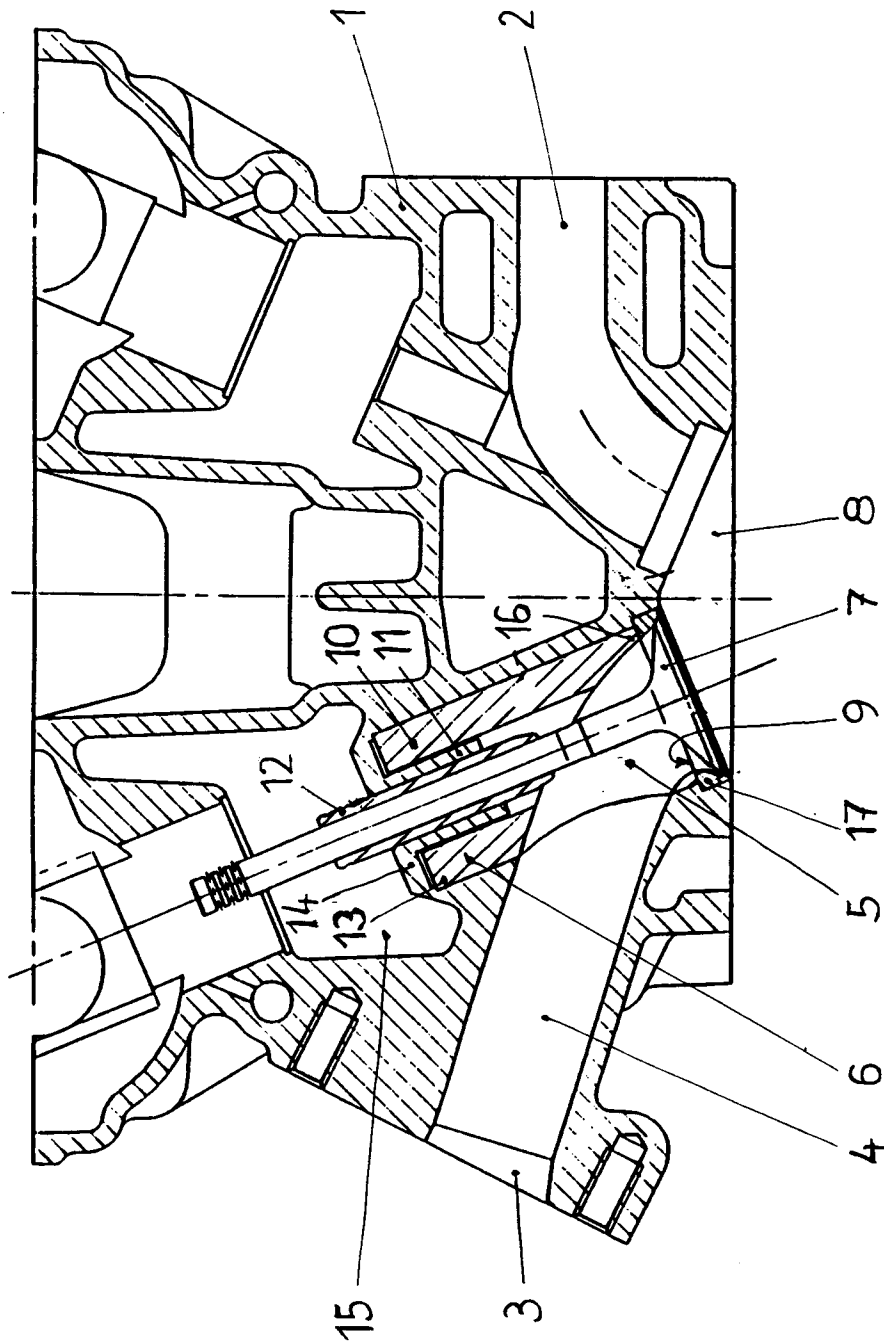


Fig. 1

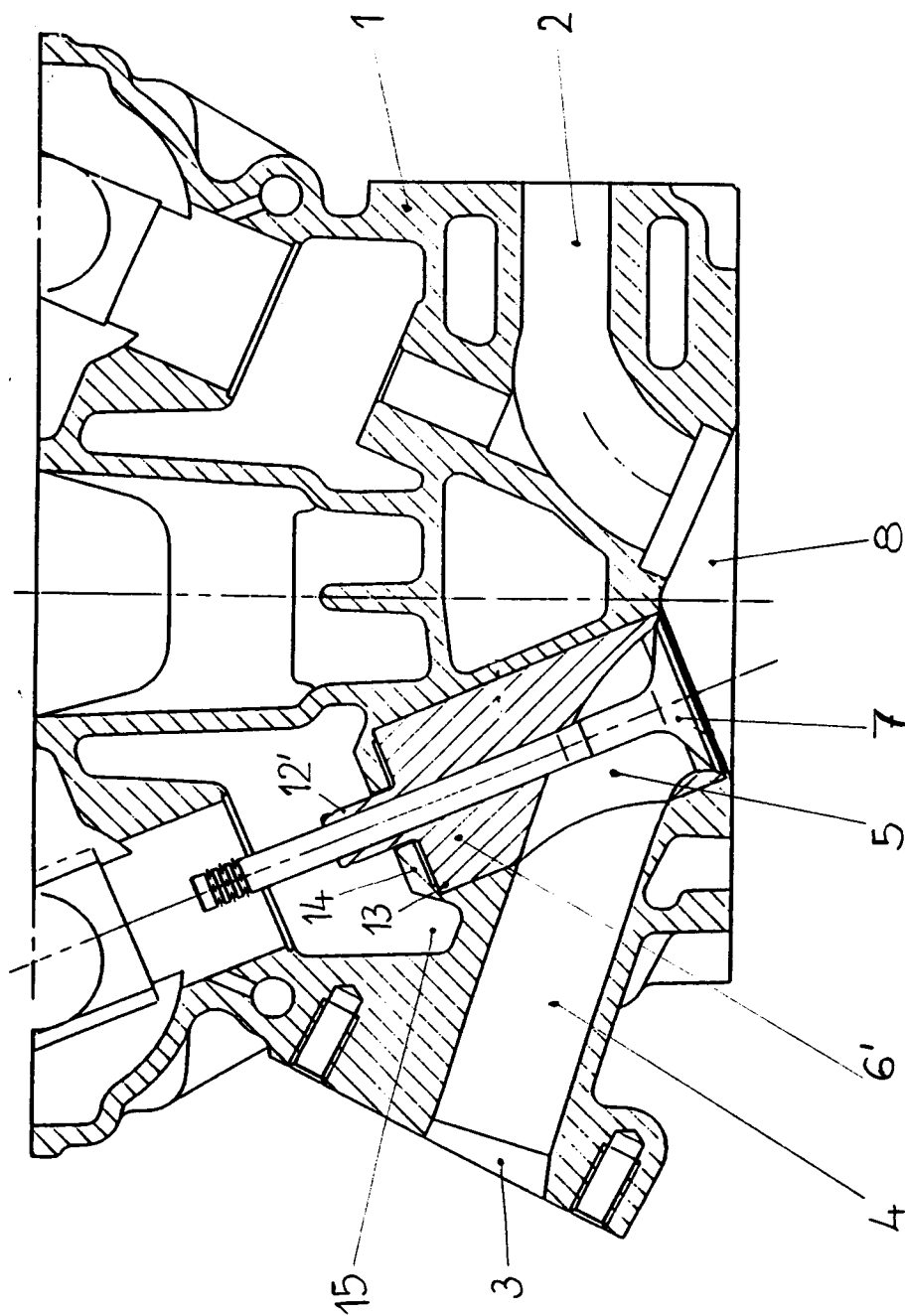


Fig. 2

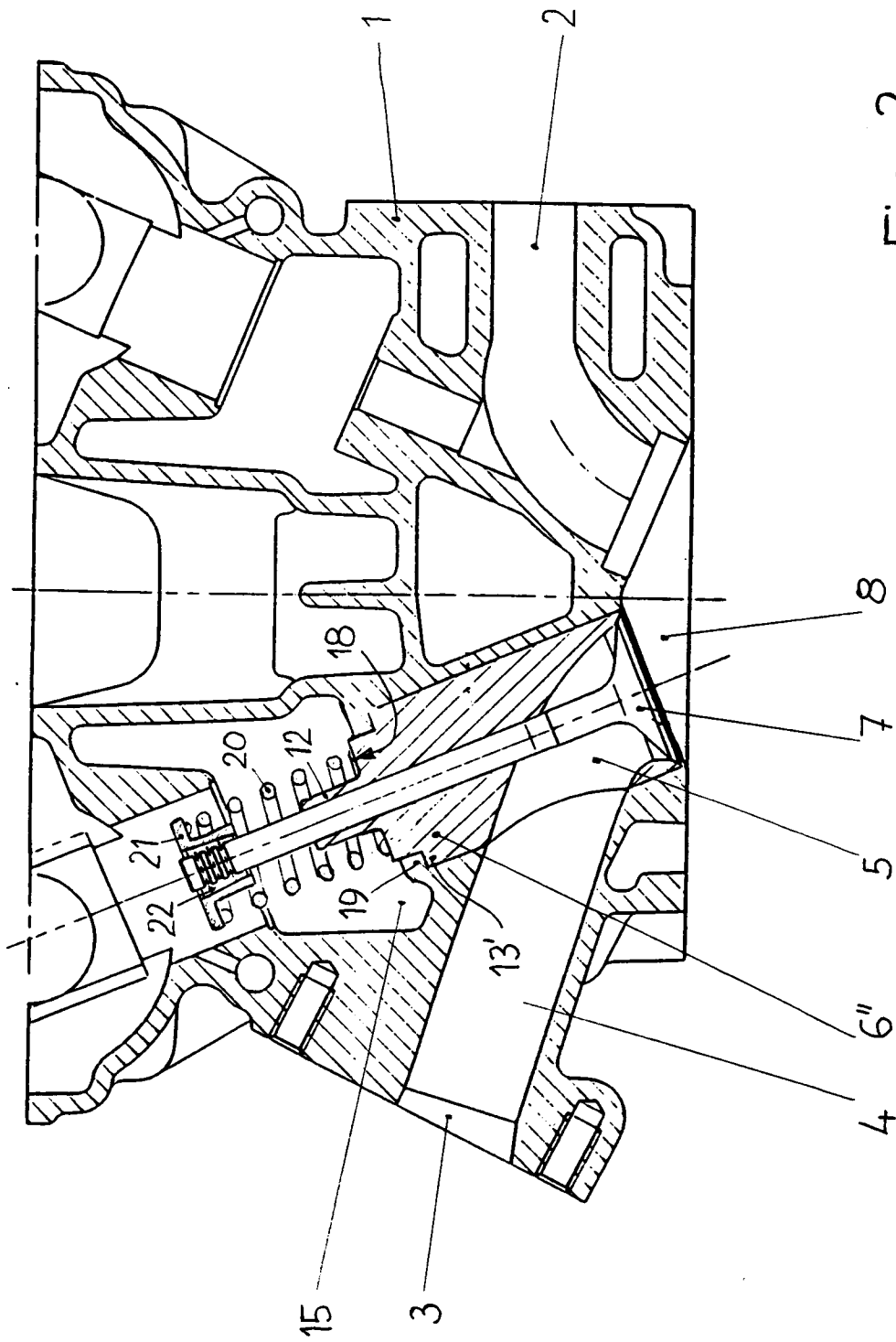


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 8022

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	FR-A-745 862 (INGERSOLL-RAND COMPANY) * das ganze Dokument * ---	1,2	F01L3/08 F02F1/38
A	GB-A-406 815 (NORTH) * das ganze Dokument * ---	1,3,4	
A	GB-A-436 559 (PERLMUTTER) * Seite 2, Zeile 23 - Zeile 62; Abbildungen 1-3 * ---	1,5	
A	FR-E-70 548 (LANOVA A.G.) * Seite 2, Absatz 1 - Absatz 3; Abbildung 1 * -----	1,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			F01L F02F F02B
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17. August 1994	Prüfer Wassenaar, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	