



12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer : **92890261.8**

51 Int. Cl.⁵ : **F02F 1/24, F02F 1/42,**
B22D 19/00

22 Anmeldetag : **14.12.92**

30 Priorität : **18.12.91 AT 2512/91**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung :
21.07.93 Patentblatt 93/29

84 Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT

71 Anmelder : **AVL Gesellschaft für**
Verbrennungskraftmaschinen und
Messtechnik mbH.Prof.Dr.Dr.h.c. Hans List
Kleiststrasse 48
A-8020 Graz (AT)

72 Erfinder : **Prevedel, Kurt**
Ksernstrasse 76/3
A-8041 Graz (AT)
 Erfinder : **Skatsche, Othmar, Dipl.-Ing.**
Körblergasse 26
A-8010 Graz (AT)

74 Vertreter : **Krause, Walter, Dr. Dipl.-Ing. et al**
Postfach 200 Singerstrasse 8
A-1014 Wien (AT)

54 **Zylinderkopf für mehrzylindrige Brennkraftmaschinen.**

57 Bei einem Zylinderkopf für mehrzylindrige Brennkraftmaschinen mit am Zylinderblock zu befestigenden Einzylinderköpfen aus Gußeisen oder Stahl, sind die Einzylinderköpfe (1) in ein gemeinsames Mantelgehäuse (18) aus Leichtmetall eingegossen. Dadurch wird eine optimale Kühlung an den kritischen Bereichen des Zylinderkopfbodens erreicht und dadurch Ventil Sitzverzüge vermieden und die Klopfneigung bei Ottomotoren hintangehalten.

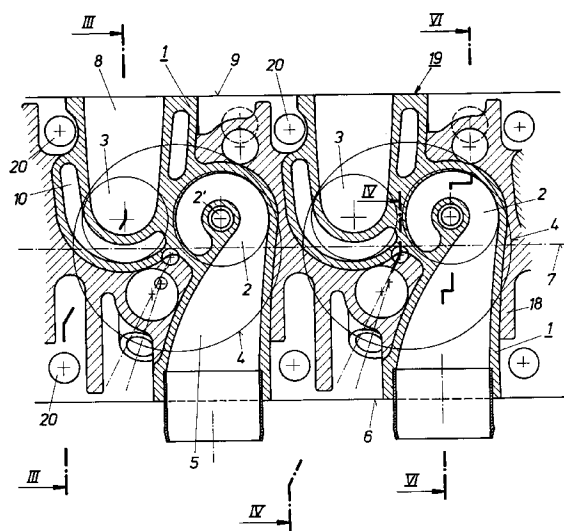


Fig.1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Zylinderkopf für mehrzylindrige Brennkraftmaschinen mit am Zylinderblock zu befestigenden Einzylinderköpfen aus Gußeisen oder Stahl, wobei Einlaßkanäle, insbesondere Spiralkanäle, Auslaßkanäle und Wasserräume in die Einzylinderköpfe integriert und an den Einzylinderköpfen, Wasserübertritte aus den Zylinderblock zu den Zylinderköpfen und Wasseraustritte aus den Zylinderköpfen vorgesehen sind, mit einer am Zylinderkopfboden im Bereich der eingegossenen Einzylinderköpfe vorgesehenen Gasabdichtung.

Bekannte Zylinderköpfe mit am Zylinderblock zu befestigenden Einzylinderköpfen aus Gußeisen oder Stahl weisen integrierte Kanäle, den Wassermantel, die Butzen für Einspritzdüse, Glühkerze bzw. Zündkerze sowie die Wassereintritte und den Anschluß für den Wasseraustritt auf. Diese Zylinderköpfe haben keine optimale Kühlung an den kritischen Bereichen des Zylinderkopfbodens, das sind die Ventilstege und die Bereiche des Düsen- bzw. des Zündkerzenbutzens. Dadurch treten leicht Verzüge der Ventilsitze auf und es besteht bei Ottomotoren erhöhte Klopfneigung.

Aus der DE-OS 19 61 322 ist ein Zylinderkopf der eingangs genannten Art bekannt, bei dem rein konstruktive und geometrische Maßnahmen vorgesehen sind, um örtliche Überhitzungen und Unterkühlungen, sowie Dampfsäcke zu vermeiden. Durch die verbesserte Kühlwasserströmung wird zwar die Wärmeabfuhr aus dem Zylinderkopf beschleunigt, die kritischen Bereiche des Zylinderkopfbodens, wie Ventilstege und die Bereiche des Düsen- bzw. Zündkerzenbutzens bleiben trotzdem vor Überhitzung nicht verschont, sodaß es weiterhin zu Verzügen der Ventilsitze kommt.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und insbesondere eine bessere Kühlung in den genannten kritischen Bereichen des Zylinderkopfbodens zu erreichen.

Die Lösung der Aufgabe besteht erfindungsgemäß darin, daß die Einzylinderköpfe in ein gemeinsames Mantelgehäuse aus Leichtmetall eingegossen sind. Dabei sind die Einzylinderköpfe im Hinblick auf bestmögliche Kühlung und Strukturfestigkeit speziell geformt. Es wird eine optimale Kühlung an den kritischen Bereichen des Zylinderkopfbodens erreicht, wodurch Ventilsitzverzüge vermieden und die Klopfneigung bei Ottomotoren hintangehalten werden. Wegen der kleinen Abmessungen der Einzylinderköpfe im Vergleich zu Mehrzylinderköpfen, können sehr kleine Toleranzen für die Wanddicken und die Kanalpositionen, was im Sinne möglichst gleichartiger, definierter Ladungsbewegung bei Mehrzylindermotoren sehr maßgebend ist, verwirklicht werden.

In der DE-34 03 176 A1 ist der Vorschlag enthalten, eine Grauguß-Zylinderbüchse in ein Leichtmetallgehäuse einzugießen. Die Erfindung macht von dieser Maßnahme keinen Gebrauch und stellt auch

die Lösung einer ganz anderen Problematik dar. Der Vorschlag gemäß der Erfindung kann durch die genannte Veröffentlichung auch nicht nahegelegt worden sein.

In einer vorteilhaften Ausbildungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß das ölbenetzte Ventiltriebsgehäuse im Leichtmetall-Mantelgehäuse des Zylinderkopfes integriert ist, was den Vorteil einer einfachen Fertigung ergibt. Auch die Ölzufuhr zum und der Ölabfluß aus dem Ventiltriebsgehäuse kann im Leichtmetall-Mantelgehäuse des Zylinderkopfes vorgesehen sein, was eine leichte Herstellbarkeit ermöglicht.

Im Rahmen der Erfindung können die Einzylinderköpfe aus einer vom Zylinderblock her wasserdurchströmten hohlen Brennraumplatte und damit fix verbundenen, z.B. vergossenen, dünnwandig aus Blech oder im Stück aus Feinguß ausgebildeten Einlaß- und Auslaßkanälen bestehen, von denen wenigstens die Auslaßkanäle, bevorzugt über den größten Teil ihrer Länge, mit einem Mantel aus wärmisolierenden Material, vorzugsweise Keramikfasermaterial, versehen sind, der seinerseits mit einem Blechmantel abgedeckt sein kann. Diese Ausführung ist für Ottomotoren besonders geeignet, da bei der Herstellung billige, nacharbeitsfreie Blech- oder Feingußteile verwendet werden können und die Wasserkühlung sinnvollerweise auf die Brennraumplatte beschränkt werden kann.

Vorteilhaft kann die Brennraumplatte ein Wassermantelgehäuse bilden, in welches mehrere Zulaufkanäle einmünden und gegenüberliegend eine Anzahl Ablaufkanäle ausmünden, wobei die Zu- und Ablaufkanäle mit den Wassersammlern des Zylinderblockes in Strömungsverbindung stehen. Der Wassermantel des Zylinders wird über dem Kühlbedarf gemäß abgestimmte Bohrungen in den Zulaufkanälen und Auslaßöffnungen im Bereich des Wassersammlers im Bypass durchströmt. Diese Ausführung der Brennraumplatte hat einen nur geringen Raumbedarf und kann außerdem so hergestellt werden, daß sie mit den Kanalteilen zu einer Einheit verschweißt werden kann, oder als komplett nacharbeitsfreies Feingußteil zur weiteren Verarbeitung bereitsteht.

Die Erfindung wird nachfolgend an zwei Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen am Beispiel eines Dieselmotors:

Fig. 1 einen Schnitt nach der Linie I-I in Fig. 5, Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 5, Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III in Fig. 1, Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV in Fig. 1, Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V-V in Fig. 2, Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI in Fig. 1 und Fig. 7 eine Ansicht gemäß der Linie VII-VII in Fig. 3; Fig. 8 eine Ansicht entsprechend der Linie VIII-VIII in Fig. 9 am Beispiel eines Ottomotors,

Fig. 9 einen Schnitt nach der Linie IX-IX in Fig. 8, Fig. 10 einen Schnitt nach der Linie X-X in Fig. 8, Fig. 11 eine Ansicht entsprechend der Linie XI-XI in Fig. 10,

Fig. 12 eine Ansicht gemäß den Pfeil XII in Fig. 9, Fig. 13 eine Ansicht entsprechend der Linie XIII-XIII in Fig. 9,

Fig. 14 eine Ansicht entsprechend dem Pfeil XIV in Fig. 13.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bis 8 sind die Einzylinderköpfe generell mit 1 bezeichnet. Diese Einzylinderköpfe 1 umfassen je ein Einlaßventil 2 und ein im Durchmesser kleineres Auslaßventil 3, die im Bereich der Zylinderbohrung 4 angeordnet sind. Zu dem Einlaßventil 2 führt ein Spiralkanal 5, welcher die in den Zylinder einströmende Luft in eine Drehbewegung versetzt. Dieser Spiralkanal 5 geht von der Flanschebene 6 aus, die zur Motormittelebene 7 parallel verläuft. Der vom Auslaßventil 3 wegführende Auslaßkanal 8 mündet in der Flanschebene 9, die, bezüglich der Motormittelebene 7, der Flanschebene 6 gegenüberliegt. Das Auslaßventil 3 sowie der Auslaßkanal 8 und der Zylinderkopfboden 11 sind wassergekühlt, zu welchem Zweck der Wassermantel 10 in deren Bereich angeordnet ist. Aus dem Wassermantel 13 des Zylindergehäuses 12 fließt Kühlwasser über die Bohrung 14 dem Wassermantel 10 zu. Der Wasserabfluß findet über ein Anschlußstück 15 statt, welches an einer hochgelegenen Stelle in den Einzylinderkopf eingesetzt und mit dem Wassermantel 10 in Strömungsverbindung ist.

Dem Einlaßventil 2 und dem Auslaßventil 3 sind je eine Druckfeder 16 bzw. 17 zugeordnet, welche sich einerseits am Gehäuse des Einzylinderkopfes abstützen und andererseits über an sich bekannte, hier nicht näher zu beschreibende Elemente, an den Schäften 2" bzw. 3" der Ventile 2 und 3 angreifen.

Die Einzylinderköpfe 1 sind in genauer Position, insbesondere bezüglich der Motormittelebene 7, nebeneinander angeordnet und in das sie umschließende gemeinsame Gehäuse 18 aus Leichtmetall eingegossen. Der so gebildete, für alle Zylinder der Zylinderreihe gemeinsamen Zylinderkopf, ist generell mit 19 bezeichnet. Für dessen Befestigung am Zylindergehäuse 12 mittels nicht dargestellter Zylinderkopfschrauben, sind im Zylinderkopf 19 Durchtrittsbohrungen 20 vorgesehen.

Zur Lagerung der obenliegenden Nockenwelle 21 weist das Gehäuse aus Leichtmetall Wände 22 auf, welche das Nockenwellengehäuse 23 bilden, das mittels des Deckels 24 nach außen abgeschlossen ist. Dieser Deckel 24 bildet auch die oberen Hälften 25' der Nockenwellenlager 25.

Das Ventilgehäuse 26, das vom Leichtmetallgehäuse 18 gebildet wird, ist über die Bohrung 27, welche das Leichtmetallgehäuse 18 durchsetzt, über die Bohrung 28 im Zylindergehäuse 12 mit einem Ölraum 29 im Zylindergehäuse 12 am Übergang abgedichtet

verbunden.

Die Einspritzdüse 30 durchsetzt das Leichtmetallgehäuse 18 und auch den Einzylinderkopf 1 aus Gußeisen oder Stahl, und ist in letzterem festgeschraubt. Die benachbarte Glühkerze 31 sitzt zur Gänze im wassergekühlten Teil des Einzylinderkopfes 1.

Die Gasabdichtung am Zylinderkopfboden bzw. die Sitze der Einlaßventile 2 und der Auslaßventile 3 sind zur Gänze am Zylinderkopfboden 11 der eingegossenen Einzylinderköpfe 1 vorgesehen.

Eine zweite Ausführungsform gemäß der Erfindung ist in den Fig. 8 bis 14 dargestellt und betrifft einen Ottomotor. Gleiche oder gleichartige Teile sind mit denselben Bezugszeichen versehen, wie beim ersten Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bis 7.

Die Einzylinderköpfe 1 bestehen hier aus einer wasserdurchströmten, hohlen Brennraumplatte 44 sowie je einem Einlaßkanal 37 und einem Auslaßkanal 38, die beide aus Blechpreßteilen 39 bzw. 40 oder aus Feinguß gebildet sind. Sowohl der Einlaßkanal 37 als auch und insbesondere der Auslaßkanal 38, sind über den größten Teil ihrer Länge mit einem Mantel aus wärmeisolierendem Material, insbesondere keramisches Fasermaterial, versehen, der seinerseits mit je einem Blechmantel 41 bzw. 42 abgedeckt ist. Der den Einlaßkanal 37 bildende Blechpreßteil 39 sowie der den Auslaßkanal 38 bildende Blechpreßteil 40 sind an ihren inneren Enden mit der brennraumseitigen Wand 43 der hohlen Brennraumplatte 44 dicht verschweißt. Auch zwischen den aus Preßteilen 39 und 40 gebildeten Blechmänteln einerseits und den diese umgebenden Blechmänteln 41 und 42 andererseits, sind im Bereich der dem Brennraum abgewandten Seite vorhandenen Wand 45 der Brennraumplatte 44, dichte Schweißverbindungen hergestellt, die mit 45' bezeichnet sind. Für den Durchtritt der Ventilschäfte 2' und 3' des Einlaßventils 2 bzw. der Auslaßventils 3 sind Büchsen 46 bzw. 47 vorgesehen, welche den den Einlaßkanal 37 bildenden Blechpreßteil 39 bzw. den den Auslaßkanal 38 bildenden Blechpreßteil 40 sowie die zugehörigen Ummantelungen durchsetzen. An den Durchtrittsstellen an den genannten Blechteilen sind wiederum dichte Schweißverbindungen ausgeführt.

Zur Anbringung der in den Einlaßkanal 37 einspritzenden Düse 69 ist am Einlaßkanal 37 ein entsprechender Blechstutzen 70 vorgesehen, der, so wie die Buchsen 46 die beiden Blechmäntel durchsetzt und mit diesen dicht verschweißt ist.

Auch die alternative Herstellung der Brennraumplatte 44 mit den Wänden 43, 45 und/oder der Kanäle 37, 38 mit Ventildurchführungen 46, 47 und Stutzen 70 aus einem Stück, sowie bei geeigneter Formgebung der gesamten Struktur aus einem Feingußteil je Zylinder sei erwähnt.

Die Brennraumplatte 44 weist einen Hohlraum auf, der ein Wassermantelgehäuse 48 bildet, in wel-

ches Zulaufkanäle 49 einmünden und Ablaufkanäle 50 ausmünden. Das Kühlwasser strömt über den Wasserverteiler 71 des Zylinderblockes 52, wie in Fig. 10 durch die Pfeile 53 und 54 angedeutet, über korrespondierende Öffnungen 56 in den Zulaufkanälen 49 und Öffnungen 57 in den Ablaufkanälen 50 durch das Wassermantelgehäuse 48 in den Wassersammler 72. Der Zylinderwassermantel 51 ist über Bohrungen 73 in der Brennraumplatte 44 und Querschnitte 74 im Zylinderblock 52 mit dem Wassermantelgehäuse 48 im Bypass geschaltet.

Die Einzylinderköpfe 1 werden bei der Herstellung des Leichtmetallgehäuses 18 für den gemeinsamen Zylinderkopf 19 einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine mit eingegossen. Das Leichtmetallgehäuse 18 bildet auch die Lager 58 für die beiden Nockenwellen 59. Die Lager werden ergänzt durch die Lagerbügel 60, die mittels entsprechender Schrauben 61 am Leichtmetallgehäuse 18 befestigt sind. Der für die beiden Nockenwellenanordnungen gemeinsame Deckel ist mit 62 bezeichnet.

Patentansprüche

1. Zylinderkopf (19) für mehrzylindrige Brennkraftmaschinen mit am Zylinderblock (12) zu befestigenden Einzylinderköpfen (1) aus Gußeisen oder Stahl, wobei Einlaßkanäle, insbesondere Spiralkanäle (5), Auslaßkanäle (8) und Wasserräume (10) in die Einzylinderköpfe (1) integriert und an den Einzylinderköpfen (1), Wasserübertritte aus dem Zylinderblock (12) zu den Zylinderköpfen (19) und Wasseraustritte aus den Zylinderköpfen (19) vorgesehen sind, mit einer am Zylinderkopfboden (11) im Bereich der eingegossenen Einzylinderköpfe (1) vorgesehenen Gasabdichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einzylinderköpfe (1) in ein gemeinsames Mantelgehäuse (18) aus Leichtmetall eingegossen sind.
2. Zylinderkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das ölbenetzte Ventiltriebgehäuse (26) im Leichtmetall-Mantelgehäuse (18) des Zylinderkopfes integriert ist.
3. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ölzufuhr zum und der Ölabbau aus dem Ventiltriebgehäuse (26) im Leichtmetall-Mantelgehäuse (18) des Zylinderkopfes vorgesehen sind.
4. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einzylinderköpfe (1) aus einer vom Zylinderblock her wasserdurchströmten hohlen Brennraumplatte (44) und damit fix verbundenen, z.B. vergossenen, dünnwandig aus Blech oder im Stück aus Fein-

guß ausgebildeten Einlaß- (37) und Auslaßkanälen (38) besteht, von denen wenigstens die Auslaßkanäle (38) bevorzugt über den größten Teil ihrer Länge, mit einem Mantel aus wärmeisolierendem Material, vorzugsweise Keramikfasermaterial, versehen sind, der seinerseits mit einem Blechmantel (41 bzw. 42) abgedeckt sein kann.

5. Zylinderkopf nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brennraumplatte (44) ein Wassermantelgehäuse (48) bildet, in welches mehrere Zulaufkanäle (49) einmünden und gegenüberliegend eine Anzahl Ablaufkanäle (50) ausmünden und die Zu- und Ablaufkanäle (49 bzw. 50) mit dem Wassersammler (71, 72) des Zylinderblockes (52) in Strömungsverbindung stehen.
6. Zylinderkopf nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zylinderwassermantel (51) über korrespondierende Öffnungen (73) in den Zulaufkanälen (49) und Öffnungen (74) im Zylinderblock (52) im Bypass zur Brennraumplatte (44) geschaltet ist.

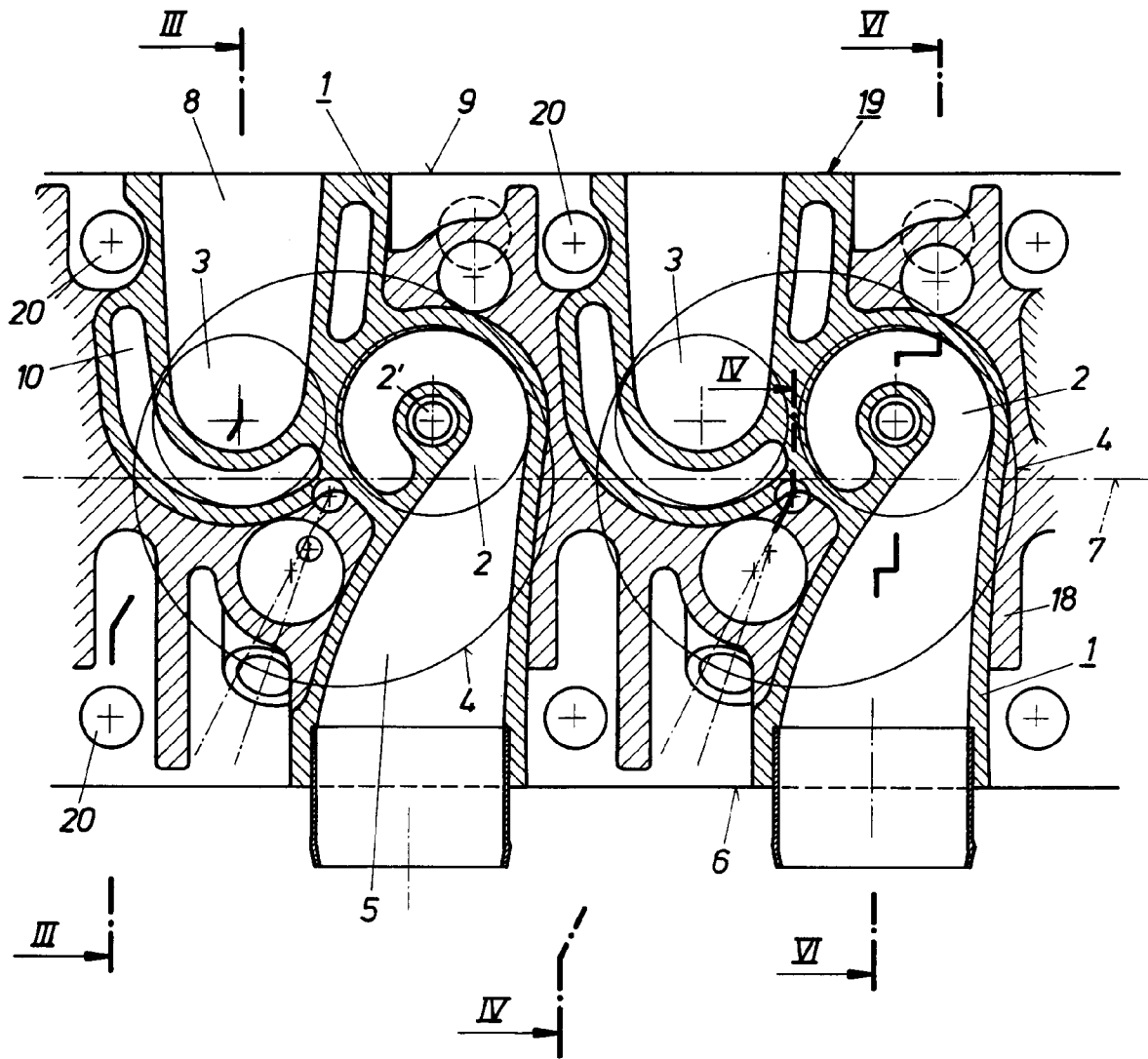
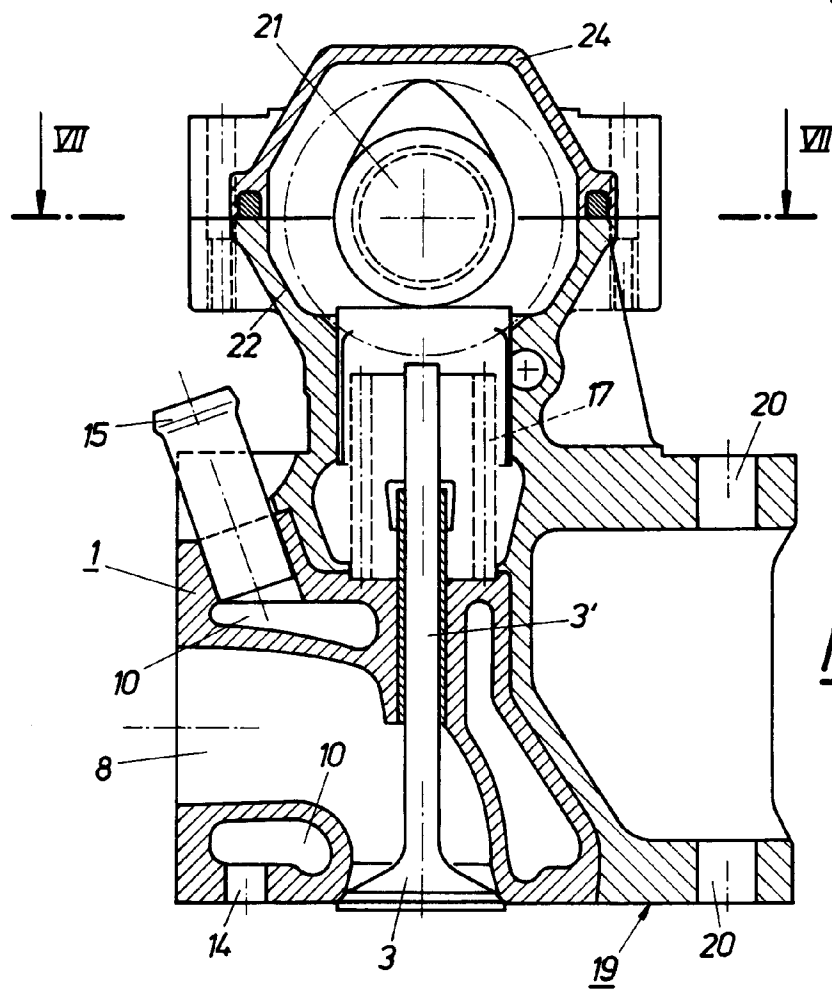
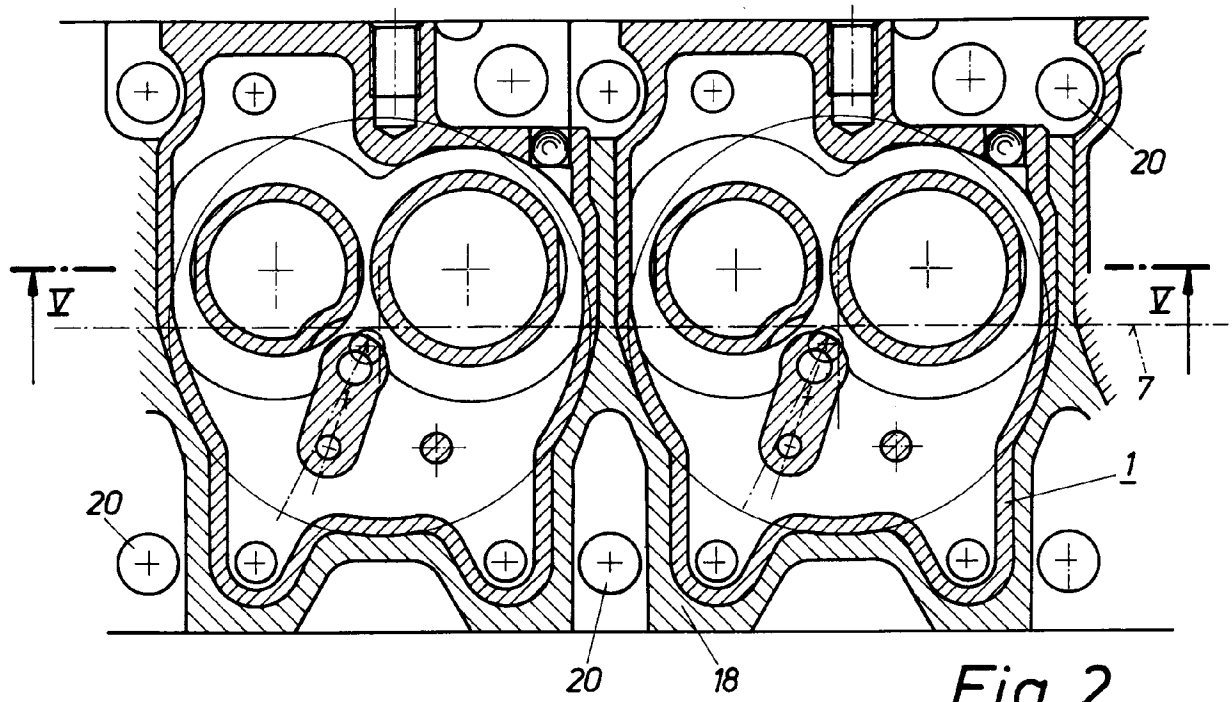
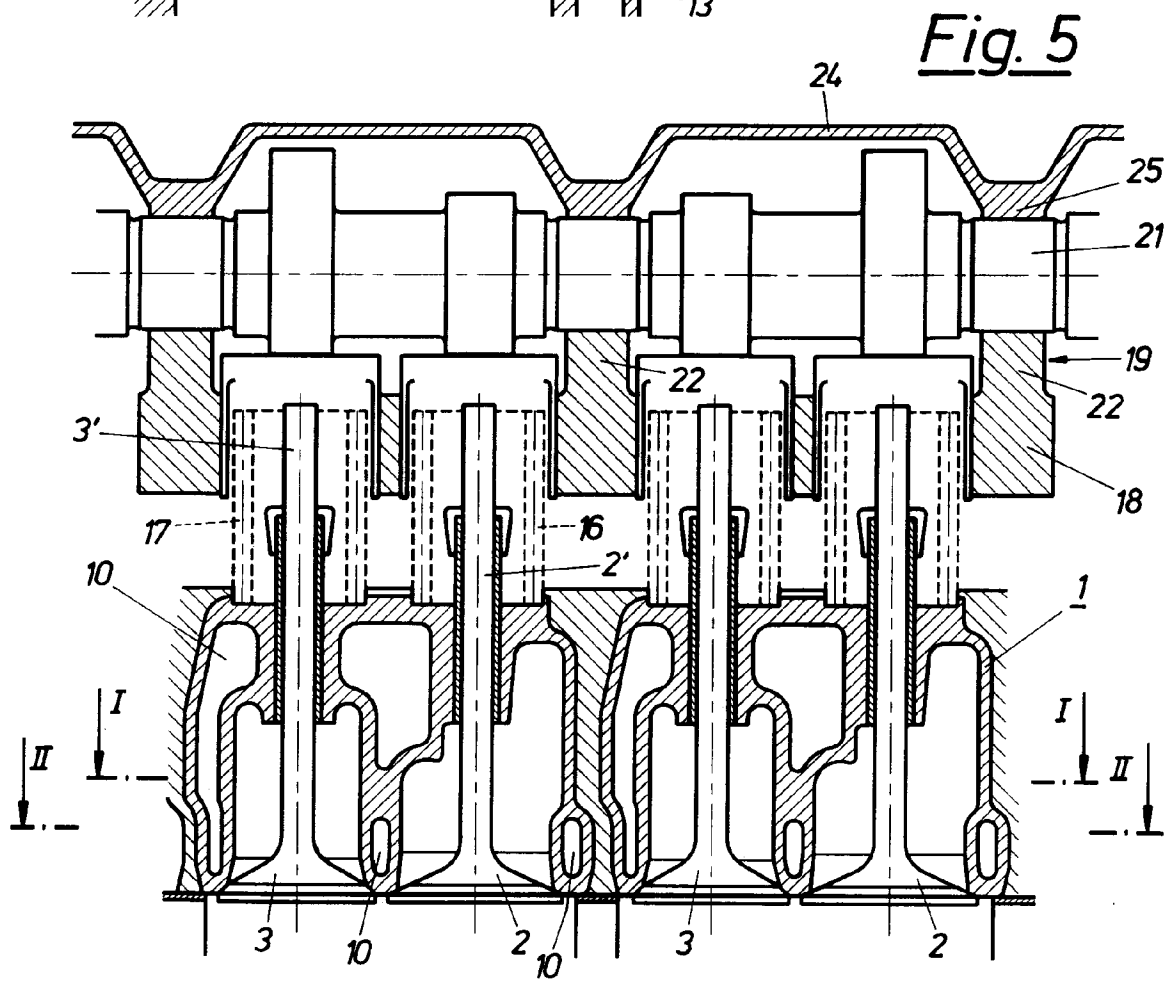
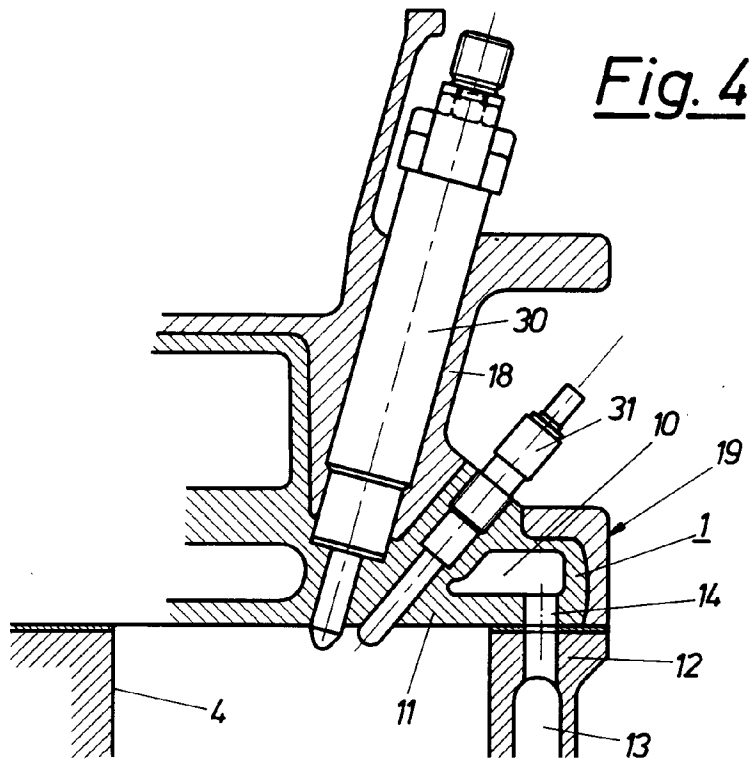


Fig. 1





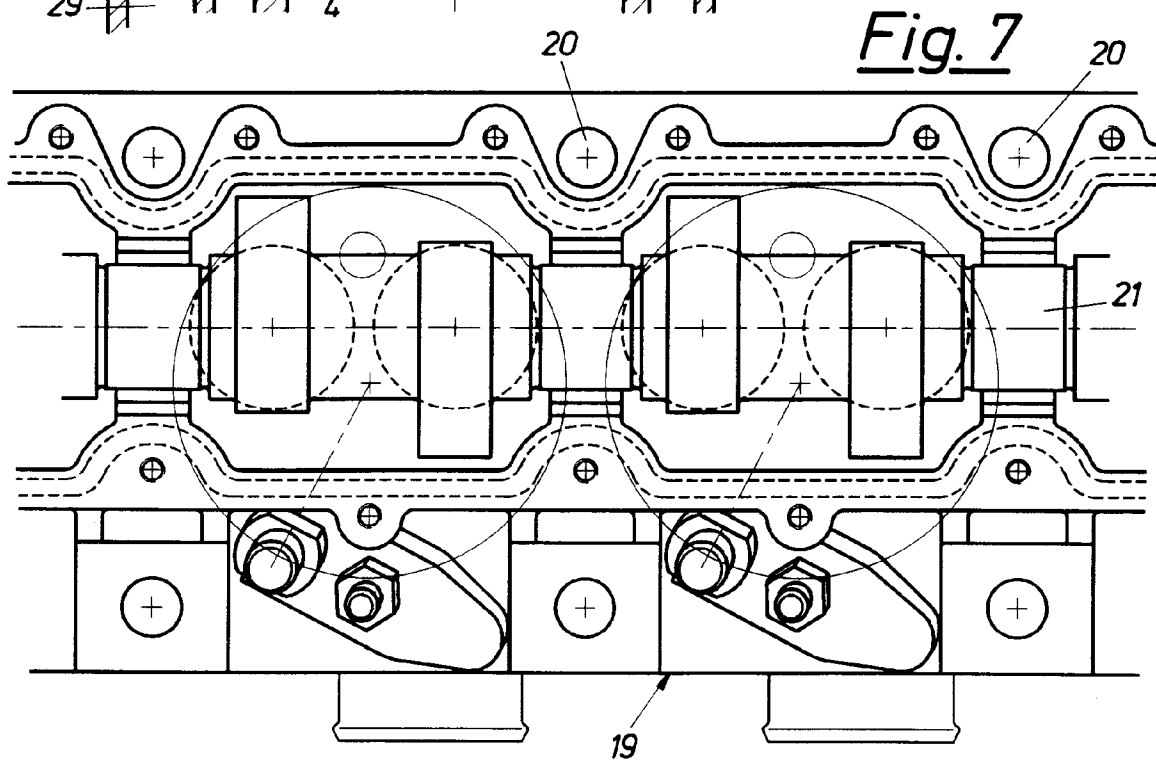
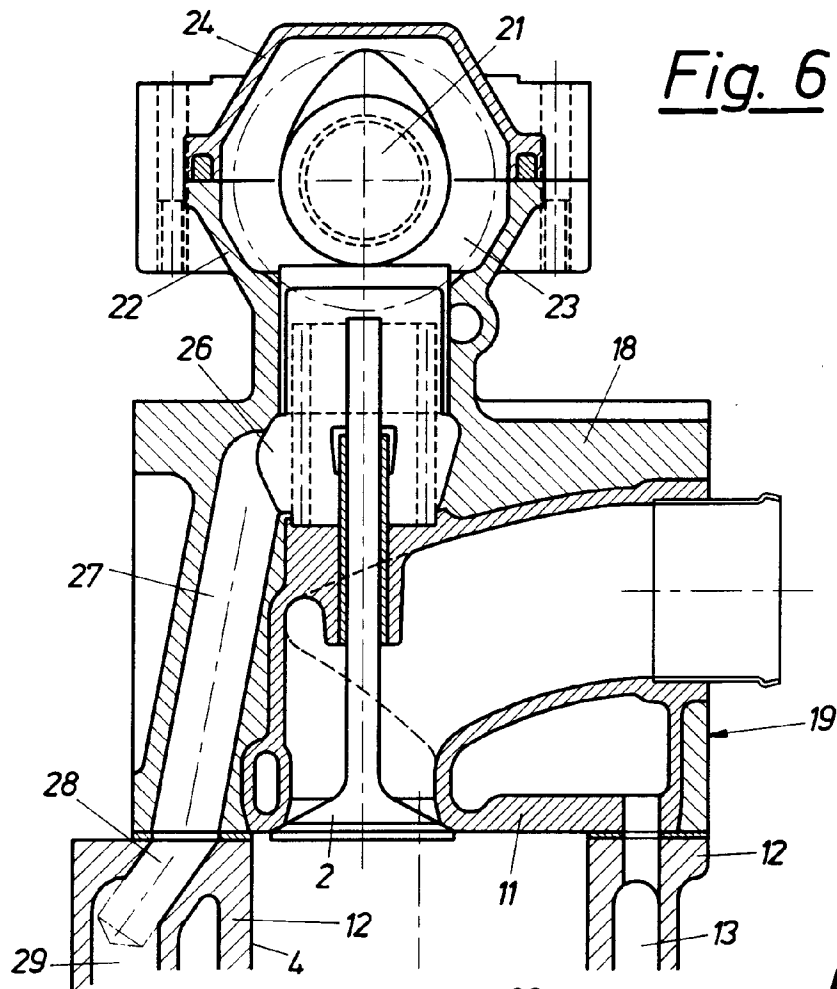
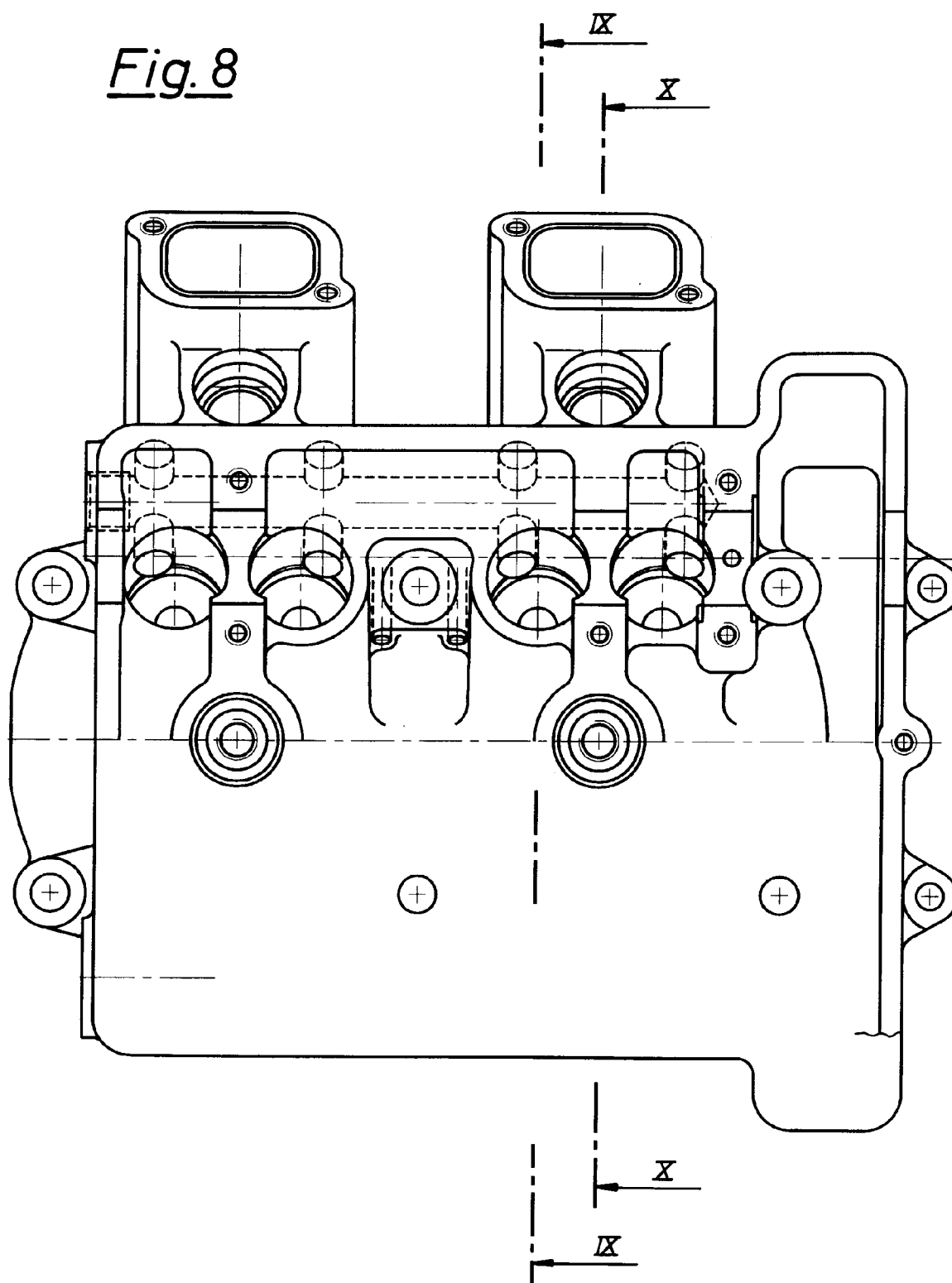


Fig. 8



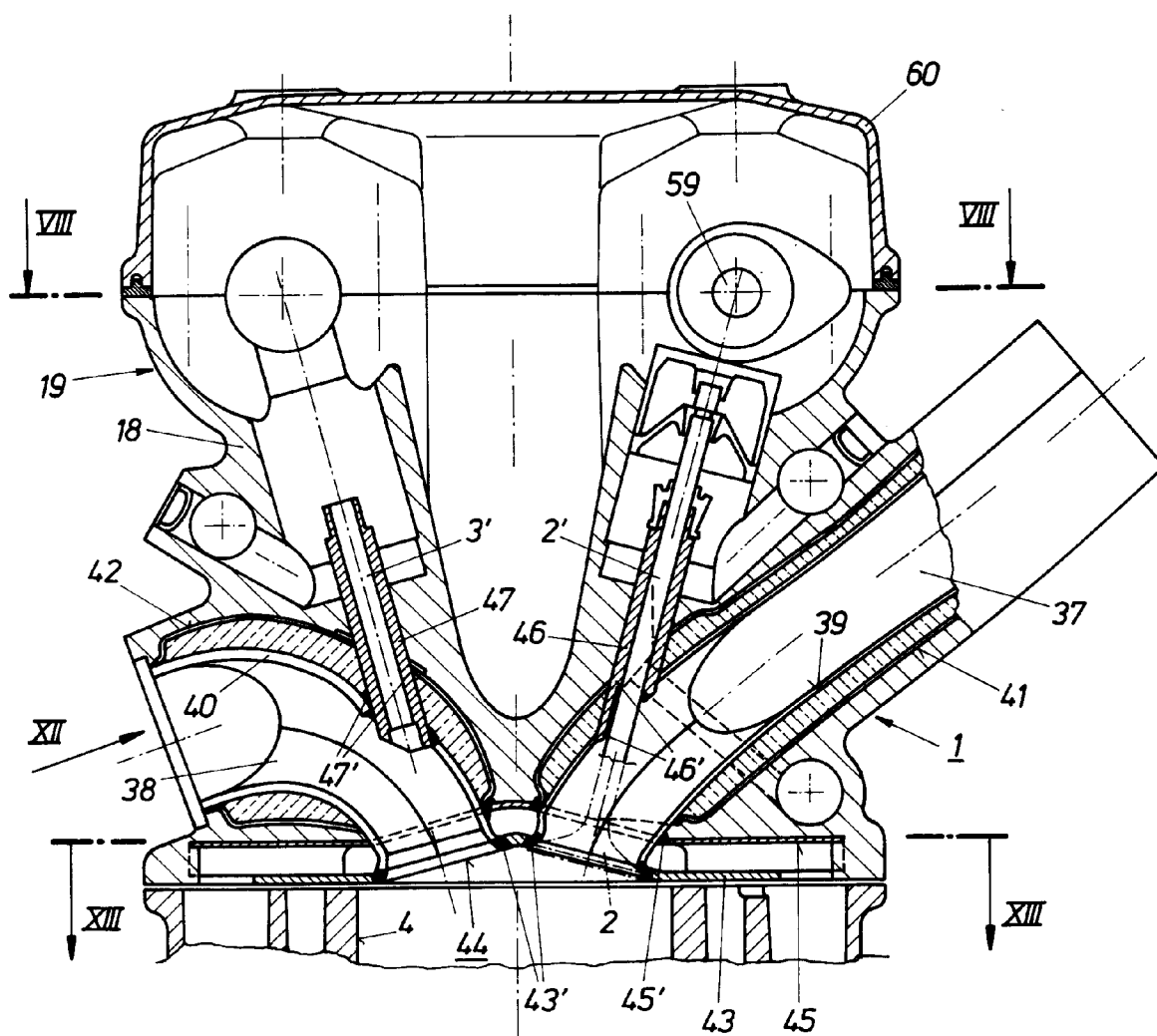


Fig. 9

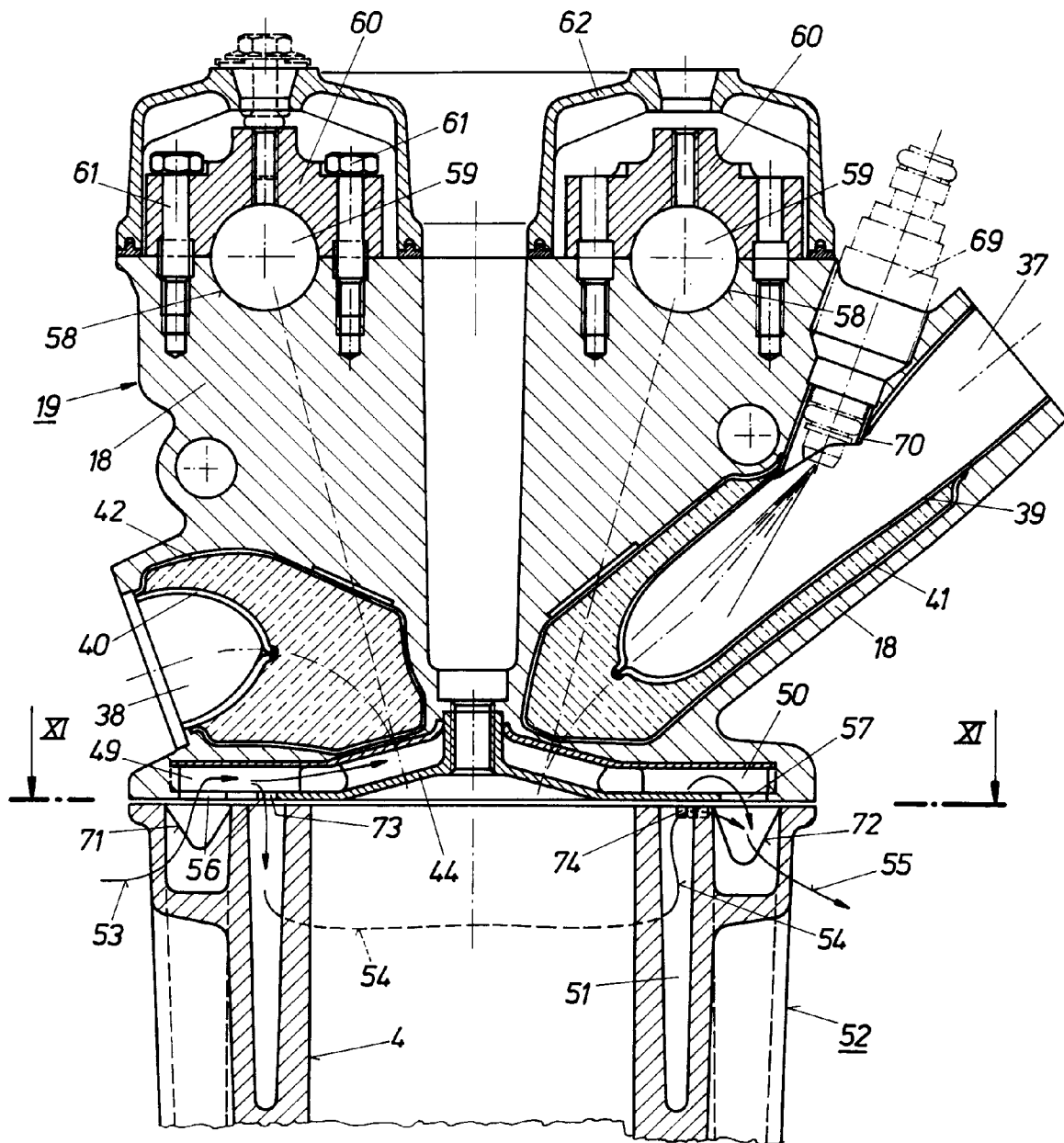


Fig. 10

Fig. 11

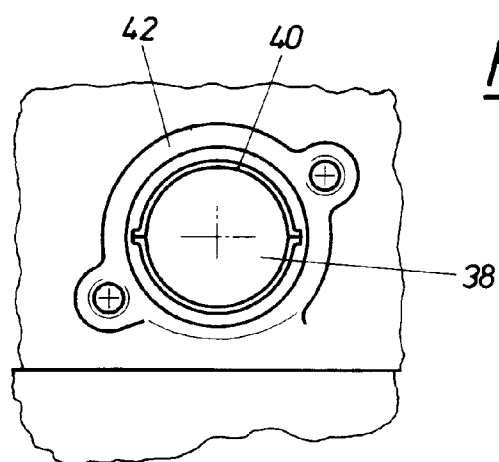
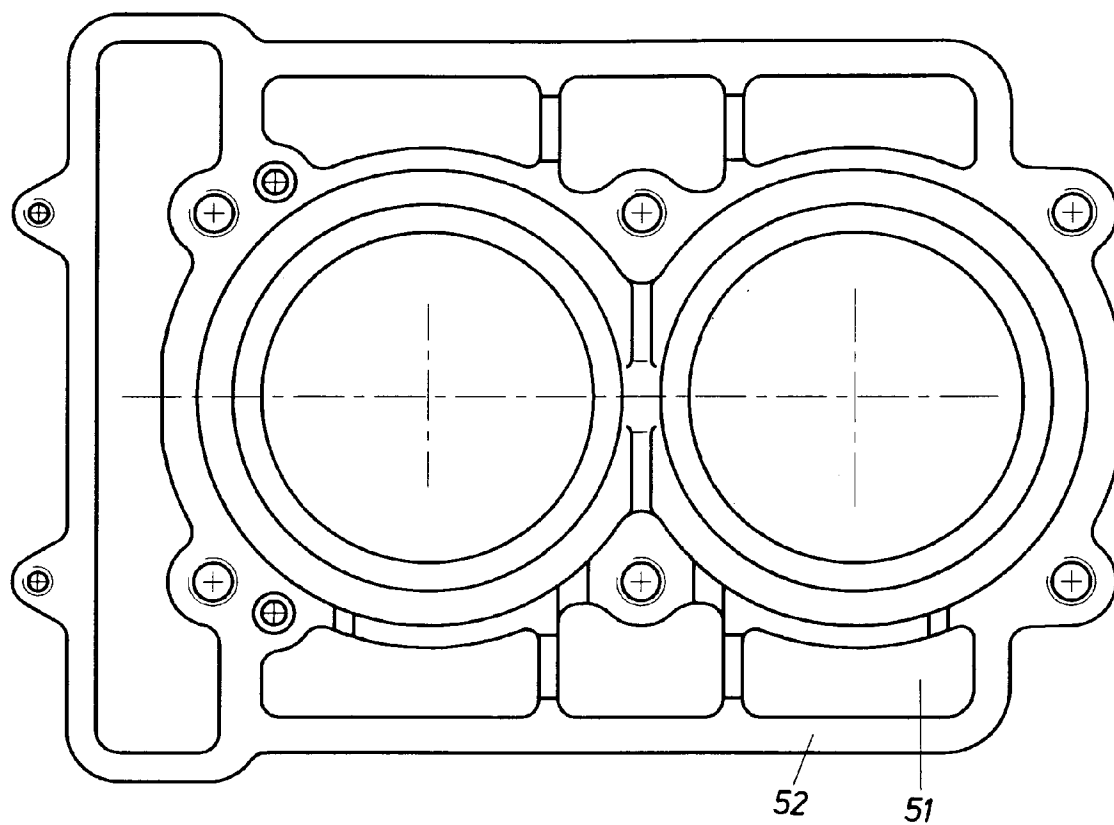


Fig. 12

Fig. 13

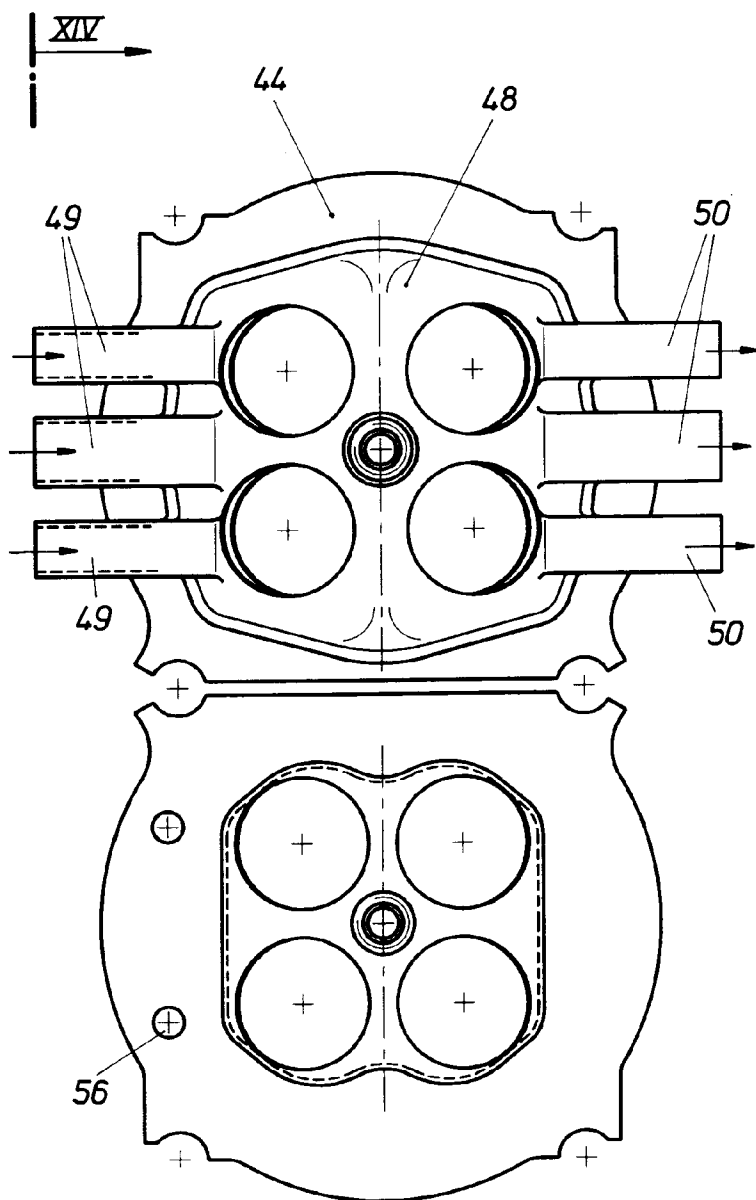
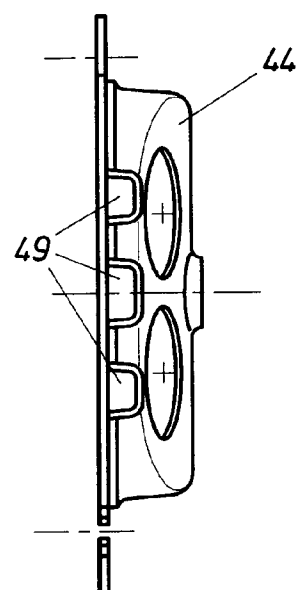


Fig. 14





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 89 0261

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	FR-A-2 323 018 (LIST) * das ganze Dokument *	1	F02F1/24 F02F1/42 B22D19/00
A	DE-C-966 672 (KLÖCKNER HUMBOLDT DEUTZ) * das ganze Dokument *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 111 (M-379)15. Mai 1985 & JP-A-59 231 163 (YAMAHA HATSUDOKI K.K.) 25. Dezember 1984 * Zusammenfassung *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 135 (M-386)11. Juni 1985 & JP-A-60 017 255 (NISSAN JIDOSHA K.K) 29. Januar 1985 * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F02F B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenart DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 08 MAERZ 1993	Prüfer WASSENAAR G.C.C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 01.82 (P0403)