

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 744 531 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**27.01.1999 Patentblatt 1999/04**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **F01L 1/04**, F01M 9/10

(21) Anmeldenummer: **95107784.1**

(22) Anmeldetag: **22.05.1995**

### (54) Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine

Cylinder head for an internal combustion engine

Culasse pour une machine à combustion interne

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.11.1996 Patentblatt 1996/48**

(73) Patentinhaber:  
• **Dr.Ing.h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft**  
**70435 Stuttgart (DE)**  
• **REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT S.A.**  
**92109 Boulogne Billancourt Cédex (FR)**

(72) Erfinder: **Krebs, Winfried**  
**D-71638 Ludwigsburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 061 778** **EP-A- 0 323 233**  
**EP-A- 0 353 988** **GB-A- 2 130 672**  
**GB-A- 2 216 187**

**EP 0 744 531 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 geht aus von einem Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine nach der Gattung des Hauptanspruches.

Ein derartiger Zylinderkopf ist beispielsweise aus der DE 34 36 426 C2 bekannt. Die Versorgung der Lagerstellen der Nockenwelle und der Lagerung der Schlepphebel erfolgt über Hauptölkanäle, die parallel zu den Nockenwellen verlaufen. Jede der beiden Nockenwellen sowie die zugeordneten Schlepphebel werden von einem Hauptölkanal versorgt. Die beiden Hauptölkanäle verlaufen im mittleren Bereich des Zylinderkopfes. Dieser Zylinderkopf hat einen mittleren, gegossenen Block, der unter anderem Aufnahmeöffnungen für die Zündkerzen aufweist. In diesem längsverlaufenden Block sind die Hauptölkanäle als durchgehende Bohrungen ausgeführt. Die Ölführung in einem derartigen mittleren Block des Zylinderkopfes führt zu sehr beengten Einbauverhältnissen, die unter anderem eine Verschiebung der Zylinderkopfverschraubung nach außen erfordern, so daß eine gute Zugänglichkeit der Zylinderkopfverschraubung aufgrund der Überdeckung durch die Nockenwellen nicht gegeben ist. Darüber hinaus ist ein derartiger Zylinderkopf aufgrund der aufwendigen Ausbildung des mittleren Blockes relativ schwer. Weiterhin führt die Ausbildung eines nachträglich zu durchbohrenden mittleren Blockes aufgrund der einzuhaltenen Mindestwandstärken unter Umständen zu Problemen beim Ausformen des Rohlings.

Demgegenüber ist es Aufgabe der Erfindung, einen Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine nach der Gattung des Hauptanspruches so weiterzubilden, daß dieser einfach aufgebaut, einfach zu fertigen und einfach zu bearbeiten ist. Darüber hinaus soll der innere Bereich des Zylinderkopfes weitgehend frei von Einbauten sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruches gelöst. Die Verlegung der Hauptölkanäle zur Versorgung der Lagerstellen der Nockenwelle und der Hebelelemente nach außen in den Bereich der Außenwände macht den Innenraum des Zylinderkopfes zumindest frei von Einbauten für die Ölführung. Dadurch wird der Zylinderkopf insgesamt leichter und gußtechnisch einfacher zu beherrschen. Dadurch, daß die Verbindung der Hauptölkanäle zu den Ringkanälen der Zylinderkopfverschraubung durch schräg verlaufende Bohrungen erfolgt, die von oben zugänglich bzw. eingebracht sind, ergibt sich ein einfach zu handhabender Fertigungsschritt, bei dem darüber hinaus die Bohrungslänge relativ kurz gehalten wird.

Durch Nutzung von Rohrleitungen für die Hauptölkanäle kann der Zylinderkopf noch einmal leichter ausgebildet werden, da durch die relativ geringen Wandstärken gegenüber einer Ausbildung als aufgebohrtes Gußteil erheblich Masse eingespart werden kann. Darüber hinaus kann auf das aufwendige Bohren über die gesamte Längserstreckung des Zylinderkopfes (Bohr-

loch länge) mit den damit verbundenen Schwierigkeiten verzichtet werden.

Werden die Rohrleitungen in Querstegen geführt, die mit einer der Außenwände verbunden sind, brauchen nur die Querstege selbst in Längsrichtung des Zylinderkopfes durchbohrt werden. Die einzubringende Bohrloch länge reduziert sich damit auf ein Minimum.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Querstege zur Aufnahme der Rohrleitungen der Hauptölkanäle gleichzeitig den unteren Lagerbereich der Nockenwellenlagerung aufnehmen.

Durch die Führung der Rohrleitungen in Querstegen können die Rohrleitungen mit geringem Abstand zu den Außenwänden geführt werden und gleichzeitig als Lagerung für die Hebelelemente der Ventilbetätigung dienen. Die Lagerstellen der Hebelelemente (Schlepphebel) werden dabei durch Bohrungen der Rohrleitung direkt versorgt.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der nachfolgenden Beschreibung und Zeichnung näher erläutert. Letztere zeigt in

- Fig. 1 eine vereinfachte Draufsicht auf ein geöffnetes Zylinderkopfgehäuse,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch den Zylinderkopf entlang der Linie II-II nach Fig. 1,
- Fig. 3 einen Querschnitt durch den Zylinderkopf längs der Linie III-III nach Fig. 1,
- Fig. 4 einen Schnitt in der Ebene E gemäß Fig. 2 parallel zur Flanschfläche des Zylinderkopfgehäuses durch eine der Stirnseiten,
- Fig. 5 einen Schnitt in der Ebene E gemäß Fig. 2 parallel zur Flanschfläche des Zylinderkopfgehäuses durch die andere Stirnseite,
- Fig. 6 eine Detailansicht des geöffneten Zylinderkopfes.

Das Zylinderkopfgehäuse 1 ist über zwei Reihen von Zylinderkopfverschraubungen 2 mit einem Zylinderkurbelgehäuse 3 in Open-Deck-Bauweise verbunden und wird durch einen Deckel 4 an seiner Oberseite verschlossen. Im Zylinderkopfgehäuse 1 sind zwei parallele Nockenwellen gelagert, eine Einlaßnockenwelle 5 und eine Auslaßnockenwelle 6. Jede der beiden Nockenwellen 5, 6 betätigt über Schlepphebel 7 acht Einlaßventile 8 bzw. acht Auslaßventile 9. Dabei sind jedem Zylinder der Brennkraftmaschine zwei Einlaßventile und zwei Auslaßventile zugeordnet, die in Ventilführungen 10 bzw. 11 geführt sind. Die beiden Nockenwellen 5, 6 sind einerseits in Lagerstellen 12 im Bereich der linken Stirnwand 13 gelagert. Zwei weitere Lagerstellen 14 und 15 sind in Querstegen 16, 17 ausgebildet, die im Bereich des zweiten und vierten Zylinders angeordnet und mit der Außenwand 18 bzw. 19 verbunden sind. In den Querstegen 16 und 17 sind dazu die unteren Hälften

ten der Lagerbohrungen 20 ausgebildet. Der obere Teil der Lagerbohrung ist in Lagerdeckeln 21 ausgebildet, die auf die Querstege 16 bzw. 17 aufgeschraubt sind. Die Schlepphebel sind in diesem Ausführungsbeispiel als Rollenschlepphebel ausgebildet und auf einer Achse 22 gelagert, die parallel zur jeweiligen Nockenwelle 5 bzw. 6 verläuft und als Rohr ausgebildet ist. Dieses Rohr 22 erstreckt sich über die gesamte innere Länge des Zylinderkopfgehäuses 1 und ist in Bohrungen 23 der Querstege 14 bzw. 15 geführt. Darüber hinaus ist das Rohr 22 weiterhin in Bohrungen 24 geführt, die in Querstege 25 eingebracht sind, die im Bereich der Zylinder 1 und 3 angeordnet und ebenfalls mit der jeweiligen Außenwand 18 bzw. 19 verbunden sind. Im Bereich der Stirnwand 13 sind die Achsen bzw. Rohre 22 in Sackbohrungen 26 bzw. 27 geführt und abgedichtet. Die Bohrungen 23, 24, 26 und 27 sind von der rechten Stirnwand 28 aus eingebracht. In der rechten Stirnwand 28 sind entsprechende Bohrungen 29, 30 ausgebildet, die im Bereich ihrer nach außen weisenden Öffnung mit Gewinden 31, 32 versehen sind. Durch die Bohrungen 29 bzw. 30 werden die Achsen bzw. Rohre 22 in das Zylinderkopfgehäuse 1 eingeschoben. Anschließend werden die Rollenschlepphebel 7 aufgesetzt und die Achsen durch die Bohrungen 23 bzw. 24 geschoben, bis sie in die Sackbohrungen 26 bzw. 27 eingeschoben sind. Durch Einschrauben von nicht dargestellten Verschlussstopfen in die Gewinde 31 bzw. 32 der Bohrungen 29, 30 im Bereich der Stirnwand 38 werden die Achsen bzw. Rohre 22 gesichert und verschlossen. Die Rohre 22 dienen im Betrieb der Brennkraftmaschine zur Ölversorgung der Lagerstellen 12, 14 und 15 der Nockenwellen 5 und 6. Dazu sind die Rohre 22 im Bereich der Querstege 16 und 17 und im Bereich der Lagerstellen 12 mit radialen Öffnungen 33 versehen, von denen Kanäle 34 zu den Lagerstellen 12, 14 und 15 ausgehen.

Zwischen den Zylindern 2 und 3 sind weitere Querstege 35 ausgebildet, die ebenfalls von den Rohren 22 durchdrungen werden und die ebenfalls mit den Außenwänden 18 bzw. 19 verbunden sind. Durch diese Querstege 35 verlaufen endseitig Zylinderkopfverschraubungen 2, die in ihrem unteren Bereich einen Ringraum 36 bzw. 37 ausbilden. Der Ringraum 37 ist über einen im Kurbelzylindergehäuse 3 ausgebildeten Ringraum 38 auf an sich bekannte Weise mit der Schmiermittelversorgung der Brennkraftmaschine verbunden. Zwischen den beiden Ringräumen 36 und 37 verläuft im Zylinderkopfgehäuse 1 eine von außen eingebrachte Bohrung 39, die durch einen Stopfen 40 verschlossen ist.

Über diese Querbohrung 39 sind die beiden Ringräume 36 und 37 miteinander verbunden. In die Ringräume 36 bzw. 37 münden Schrägbohrungen 41, 42, die jeweils im Quersteg 35 verlaufen. Diese sind von der Oberseite des Zylinderkopfgehäuses 1 aus eingebracht und schneiden die Bohrungen 43 zur Führung der Rohre 22. Die Rohre 22 sind auf ihrer unteren Seite mit radialen Öffnungen 44 versehen, die mit den Schrägbohrungen 41 bzw. 42 in Verbindung stehen. Über diese ra-

dialen Öffnungen 44 steht der Innenraum 45 der Rohre mit dem unteren Teil der Schrägbohrungen und damit der Ölversorgung in Verbindung. Gleichzeitig wird der obere Teil der Schrägbohrungen 41, 42 durch das Rohr 22 abgedichtet, so daß kein Schmiermittel austreten kann. Es ist jedoch auch möglich, die Abdichtung der Schrägbohrungen 41, 42 durch Stopfen vorzunehmen, die oberhalb der Rohre 22 eingesetzt werden.

Im Bereich der Lagerung der Rollenschlepphebel 7 auf der Achse 22 (Rohr) ist diese mit weiteren, nicht dargestellten radialen Öffnungen versehen, über die die Lagerung der Rollenschlepphebel 7 auf der Achse 22 mit Schmiermittel versorgt wird.

### Patentansprüche

1. Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkopfgehäuse (1), mit zwei obenliegenden Nockenwellen (5, 6) und zugeordneten Gaswechselventilen (8, 9), mit zwischen den Nocken der Nockenwelle und den Gaswechselventilen angeordneten Hebelementen (7) und mit parallel zu den Nockenwellen verlaufenden Hauptölkanälen (22), von denen Kanäle (34) zur Versorgung der Nockenwellenlagerstellen und der Hebelemente abzweigen, wobei die Hauptölkanäle über Ringräume (36, 37) der Zylinderkopfverschraubung (2) mit Schmiermittel versorgt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptölkanäle im Bereich der Außenwände (18, 19) des Zylinderkopfgehäuses verlaufen, und daß diese Hauptölkanäle (22) über von der Oberseite des Zylinderkopfgehäuses (1) eingebrachte Bohrungen (41) mit den Ringräumen verbunden sind.
2. Zylinderkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptölkanäle (22) als Rohrleitungen ausgebildet sind, und daß diese Rohrleitungen in parallel zu den Nockenwellen (5, 6) verlaufenden Bohrungen (23, 43) geführt sind.
3. Zylinderkopf nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (23, 43) zur Führung der Rohrleitungen (22) in Querstege (16, 17, 25, 35) eingebracht sind, die mit einer der Außenwände (18, 19) verbunden sind.
4. Zylinderkopf nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest in einem Teil der Querstege (16, 17) jeweils der untere Teil einer Lagerbohrung (20) zur Lagerung der Nockenwelle ausgebildet ist.
5. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrleitungen (22) der Hauptölkanäle gleichzeitig als Lagerachse für die Hebelemente (7) zur Gaswechselsteuerung

dienen.

## Claims

1. A cylinder head for an internal-combustion engine with a cylinder-head housing (1), with two overhead camshafts (5, 6) and associated gas-exchange valves (8, 9), with lever members (7) arranged between the cams of the camshaft and the gas-exchange valves and with main oil ducts (22) which extend parallel to the camshafts and from which ducts (34) for supplying the camshaft bearing points and the lever members branch off, wherein the main oil ducts are supplied with lubricant by way of annular chambers (36, 37) of the cylinder-head bolt fastening, **characterized in that** the main oil ducts extend in the region of the outer walls (18, 19) of the cylinder-head housing, and the said main oil ducts (22) are connected to the annular chambers by way of bores (41) formed from the top of the cylinder-head housing (1).
2. A cylinder head according to Claim 1, **characterized in that** the main oil ducts (22) are constructed in the form of pipes, and the said pipes are guided in bores (23, 43) extending parallel to the camshafts (5, 6).
3. A cylinder head according to Claim 2, **characterized in that** the bores (23, 43) for guiding the pipes (22) are formed in transverse webs (16, 17, 25, 35) connected to one of the outer walls (18, 19).
4. A cylinder head according to Claim 3, **characterized in that** the lower part of a bearing bore (20) for mounting the camshaft is formed in each case in at least part of the transverse webs (16, 17).
5. A cylinder head according to one of Claims 2 to 4, **characterized in that** the pipes (22) of the main oil ducts act at the same time as a bearing axle for the lever members (7) for controlling the gas exchange.

## Revendications

1. Culasse pour un moteur à combustion interne comportant un boîtier (1) avec deux arbres à cames (5, 6) situés à la partie supérieure et des soupapes d'échange de gaz (8, 9) associées, avec des éléments à levier (7) disposés entre les cames de l'arbre à cames et les soupapes d'échange de gaz et avec des canaux d'huile principaux (22), s'étendant parallèlement vers les arbres à cames, desquels partent des canaux (34) pour l'alimentation des points de palier des arbres à cames et des éléments à levier, les canaux d'huile principaux étant alimen-

tés en lubrifiant par des espaces annulaires (36, 37) du vissage (2) de la culasse (2), caractérisée en ce que les canaux d'huile principaux s'étendent dans la région des parois extérieures (18, 19) du boîtier de culasse, et en ce que ces canaux d'huile principaux (22) sont reliés aux espaces annulaires par des perçages (41) pratiqués à partir de la face supérieure du boîtier de culasse (1).

2. Culasse selon la revendication 1, caractérisée en ce que les canaux d'huile principaux (22) sont conformés en tuyauteries, et en ce que ces tuyauteries sont guidées dans des perçages (23, 43) s'étendant parallèlement aux arbres à cames (5, 6).
3. Culasse selon la revendication 2, caractérisée en ce que les perçages (23, 43) pour le guidage des tuyauteries (22) sont pratiqués dans des cloisons transversales (16, 17, 25, 35), qui sont reliées à l'une des parois extérieures (18, 19).
4. Culasse selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'au moins dans une partie des cloisons transversales (16, 17) est formée la partie inférieure d'un perçage de palier (20) destiné à supporter l'arbre à cames.
5. Culasse selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que les tuyauteries (22) des canaux d'huile principaux servent en même temps d'axe de palier pour les éléments à levier (7) pour la commande du changement de gaz.

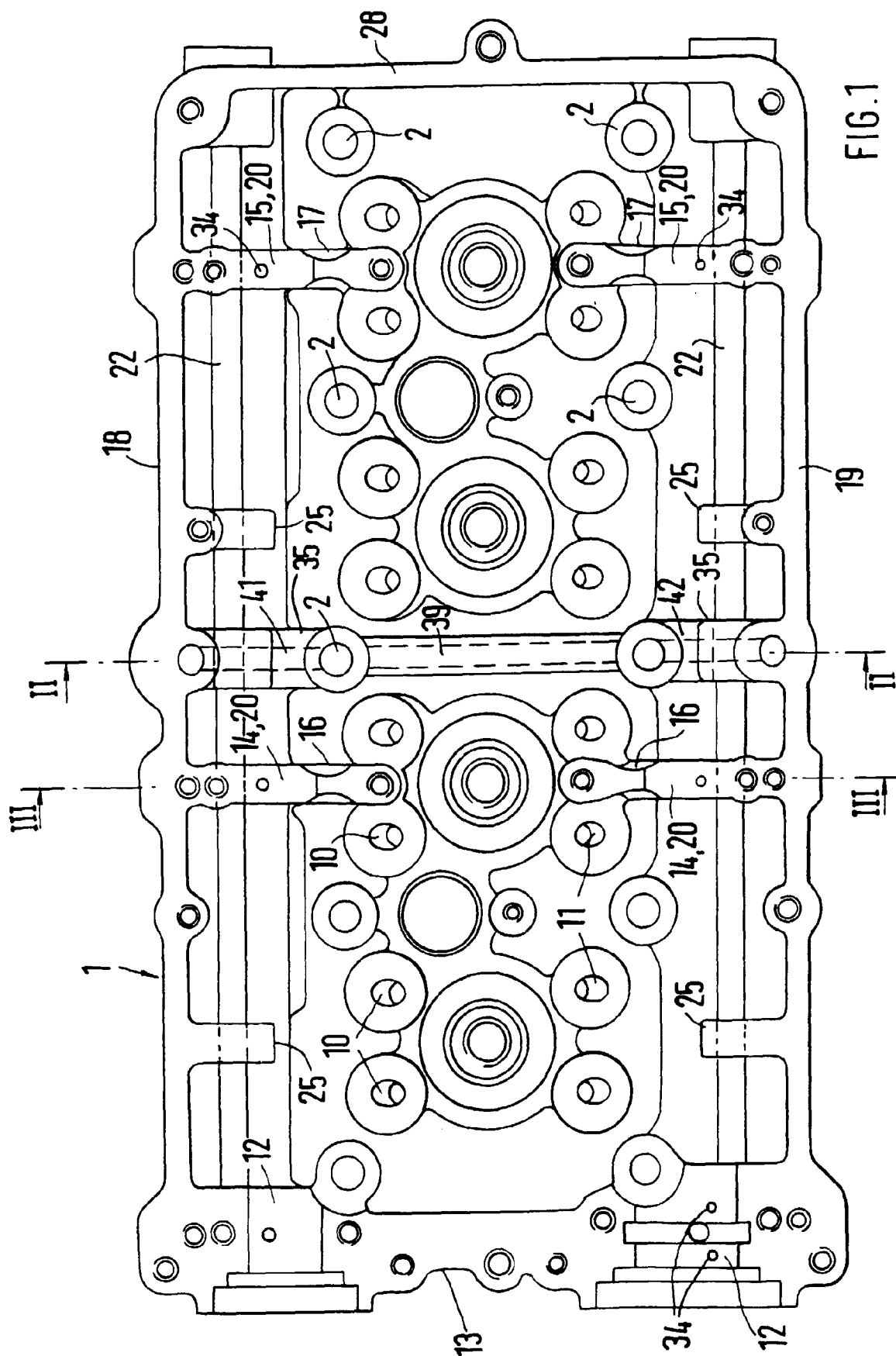


FIG. 1

