

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 967 381 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**04.06.2003 Patentblatt 2003/23**

(51) Int Cl.7: **F02F 1/38**, F01M 9/10

(21) Anmeldenummer: **99108108.4**

(22) Anmeldetag: **24.04.1999**

### (54) **Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine**

Cylinder head for internal combustion engine

Culasse pour moteur à combustion

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

(30) Priorität: **25.06.1998 DE 19828307**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.12.1999 Patentblatt 1999/52**

(73) Patentinhaber: **Dr.Ing. h.c.F. Porsche  
Aktiengesellschaft  
70435 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

- **Stromsky, Roland  
71691 Freiberg (DE)**
- **Reustle, Albrecht  
74399 Wahlheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

<b>EP-A- 0 599 095</b>	<b>DE-C- 4 007 939</b>
<b>DE-C- 4 424 248</b>	<b>DE-C- 19 619 183</b>
<b>GB-A- 2 318 615</b>	<b>US-A- 4 649 873</b>

**EP 0 967 381 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

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine mit einer Einrichtung zur Rückführung von Schmieröl aus dem Innenraum des Zylinderkopfes nach der Gattung des Hauptanspruches.

**[0002]** Ein gattungsgemäßer Zylinderkopf ist beispielsweise aus der DE 40 07 939 C1 bekannt. An der Außenseite dieses Zylinderkopfes ist eine separate Sammelleitung befestigt, die über mehrere im Zylinderkopf angeordnete und über die Längserstreckung verteilte Bohrungen mit dem Innenraum verbunden ist. Über diese Bohrungen wird das sich im Innenraum der Zylinderkopf ansammelnde, an den verschiedenen Lagerstellen austretende Schmieröl in die Sammelleitung geführt, die über eine Pumpe und eine Rücklaufleitung mit dem Ölvorratsbehälter der Brennkraftmaschine verbunden ist. Bei derartigen Zylinderköpfen kann es in Abhängigkeit von der Einbaulage der Brennkraftmaschine dazu kommen, daß nicht unter allen Betriebsbedingungen das sich im Zylinderkopf ansammelnde Öl abgesaugt wird. Dabei besteht die Gefahr, daß die Schmiermittelversorgung der Brennkraftmaschine unter Umständen nicht ausreichende Ölmengen aus dem Kreislauf zur Verfügung hat. Wird ein derartiger Zylinderkopf beispielsweise in Längsrichtung des Kraftfahrzeuges eingebaut, sammelt sich entweder bei Beschleunigung oder Verzögerung das Öl auf der der Pumpe abgewandten Seite des Zylinderkopfes. Dadurch ist unter Umständen die Sammelleitung nicht vollständig mit Öl gefüllt, so daß über die der Pumpe zugewandten Verbindungen mit dem Innenraum des Zylinderkopfes Luft angesaugt und das im Zylinderkopf befindliche Öl nicht abgesaugt wird. Wird ein derartiger Zylinderkopf quer zur Fahrtrichtung eingebaut, kann beispielsweise bei Kurvenfahrten entsprechend Luft angesaugt bzw. das im Zylinderkopf befindliche Öl nicht abgesaugt werden.

**[0003]** Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, einen Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine mit einer Einrichtung zur Rückführung von Schmieröl aus dem Innenraum so zu verbessern, daß auch bei starken Beschleunigungen/Verzögerungen bzw. bei Kurvenfahrten das sich im Innenraum des Zylinderkopfes ansammelnde Öl abgesaugt und in den Ölvorratsbehälter zurückgeführt werden kann.

**[0004]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruches gelöst. Durch Anordnung einer zweiten Sammelleitung am Zylinderkopf, die getrennt von der ersten Sammelleitung ausgebildet ist und von denen eine Sammelleitung im vorderen oder hinteren Bereich des Zylinderkopfes mit dem Innenraum verbunden ist, während die andere im gegenüberliegenden hinteren bzw. vorderen Bereich des Zylinderkopfes mit dessen Innenraum verbunden ist, kann auch das sich bei starken Beschleunigungen nahezu vollständig in einem Endbereich des Zylinderkopfes ansammelnde Öl abgesaugt werden, da sich jederzeit in mindestens einer der beiden Sammel-

leitungen ein Ölstand einstellt, der - ohne Ansaugen von Luft - von der Ölpumpe abgesaugt werden kann. Mit einer derartigen Ausbildung des Zylinderkopfes ist es möglich, das sich im Innenraum ansammelnde Öl trotz Schwankungen des Ölstandes aufgrund von Beschleunigungen oder Kurvenfahrten sicher abzusaugen, ohne daß dafür bewegliche Bauteile, wie beispielsweise Ventile, Rückschlagklappen oder ähnliche Bauelemente, erforderlich sind.

**[0005]** Eine einfache Kanalführung von den Sammelleitungen zum jeweiligen Sauganschluß der Ölpumpe läßt sich auf vorteilhafte Weise gewährleisten, wenn beide Sammelleitungen an der gleichen Längsseite des Zylinderkopfes angeordnet sind.

**[0006]** Eine besonders sichere Ölabsaugung wird in vorteilhafter Weise gewährleistet, wenn die beiden Sammelleitungen an ihren den Saugstelle abgewandten Enden miteinander verbunden sind. Sammelt sich bei einem derartigen Zylinderkopf aufgrund von Beschleunigungen das im Zylinderkopf befindliche Öl im wesentlichen im Bereich dieser Verbindungsstelle an, kann auch das in der ersten Sammelleitung befindliche Öl über die Verbindung der beiden Sammelleitungen abgesaugt werden.

**[0007]** Die Sammelleitungen lassen sich auf besonders vorteilhafte und kostengünstige Weise herstellen, wenn diese bei gegossenen Bauteilen des Zylinderkopfes mit eingegossen werden, so daß weder externe Leitungen, Schraubverbindungen mit entsprechenden Dichtheitsproblemen oder lange Bohrungen mit entsprechendem Aufwand bei der Herstellung benötigt werden.

**[0008]** Eine auch bei nahezu konstantem Fahrbetrieb und in Fahrtrichtung horizontaler Anordnung der Zylinderkopflängsachse sichere Ölabsaugung wird gewährleistet, wenn die erste Sammelleitung auch in einem mittleren Bereich des Zylinderkopfes mit dessen Innenraum verbunden ist.

**[0009]** Es ist weiterhin von Vorteil, wenn die beiden Sammelleitungen in unterschiedlichen Bauteilen des Zylinderkopfes ausgebildet sind, wobei eine besonders einfache Verbindung der beiden Sammelleitungen über eine gemeinsame Flanschfläche erfolgen kann.

**[0010]** Weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung.

**[0011]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der nachfolgenden Beschreibung und Zeichnung näher erläutert. Letztere zeigt in

- Fig. 1 eine Draufsicht auf die dem Zylinderkopfdeckel zugewandte Flanschfläche des Nockenwellengehäuses,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf die Flanschfläche des Zylinderkopfdeckels,
- Fig. 3 einen Schnitt durch den Zylinderkopfdeckel entlang der Linie III-III nach Fig. 2,

- Fig. 4 einen Schnitt durch das Nockenwellengehäuse entlang der Linie IV-IV nach Fig. 1 und  
 Fig. 5 einen Schnitt durch das Zylinderkopfgrundgehäuse.

**[0012]** Der in den Figuren 1 bis 5 dargestellte Zylinderkopf ist ohne Beschränkung auf dieses Ausführungsbeispiel als einer der beiden Zylinderköpfe eines 6-Zylinder Boxermotors dargestellt, der in Längsrichtung des Fahrzeuges eingebaut ist. Dieser Zylinderkopf setzt sich aus drei Gehäusebauteilen zusammen, einem Zylinderkopfgrundgehäuse 1, einem Nockenwellengehäuse 2 und einem Zylinderkopfdeckel 3. Das Zylinderkopfgrundgehäuse 1 hat eine untere Flanschfläche 4, die zur Anbindung an den nicht dargestellten Zylinderblock bzw. des Kurbelgehäuse dient. Die obere Flanschfläche 5 des Zylinderkopfgrundgehäuses 1 ist bei montiertem Zylinderkopf mit der unteren Flanschfläche 6 des Nockenwellengehäuses verbunden. Dessen obere Flanschfläche 7 ist mit der Flanschfläche 8 des Zylinderkopfdeckels 3 verbunden. Das Nockenwellengehäuse 2 dient zur Aufnahme nicht näher dargestellter Tassenstößel zur Betätigung der Gaswechselventile und enthält gleichzeitig die unteren Lagerdeckel für die Aufnahme der beiden ebenfalls nicht dargestellten Nockenwellen. Das Nockenwellengehäuse 2 und der Zylinderkopfdeckel 3 umschließen einen Innenraum 9, in dem die zuvor beschriebenen Nockenwellen rotieren und in dem sich im Betrieb der Brennkraftmaschine das aus den Lagerstellen der Nockenwellen und der Tassenstößel austretende Schmieröl sammelt. Dieser Innenraum 9 ist durch zwei Längswände 10 und 11 in einen in Einbaulage oberen Teilraum 12 und einen unteren Teilraum 13 getrennt. Diese Teilräume 12 und 13 werden jeweils durch die Lagerstühle 14 in Längsrichtung unterteilt. Über eingegossene Querkäle 15 sind der obere Teilraum 12 und der untere Teilraum 13 miteinander verbunden, so daß das sich im oberen Teilraum 12 ansammelnde Öl über die Querkäle 15 in den unteren Teilraum 13 fließen kann. Dieser Teilraum 13 ist wiederum über Querkäle 16 mit einem eingegossenen, sich in Längsrichtung des Nockenwellengehäuses erstreckenden Ölsammelkanal 17 verbunden. Zwei der Querkäle 16 sind dabei jeweils im Bereich eines Lagerstuhls 14 angeordnet, wobei sich ihr Öffnungsbereich in den Innenraum 9 bzw. den Teilraum 13 in beide Längsrichtungen über die Breite des Lagerstuhls 14 erstreckt. Drei weitere Querkäle 16 verbinden den Teilraum 13 mit der Sammelleitung 17 jeweils im mittleren Bereich der Zylinder.

**[0013]** An der unteren Längswand ist eine weitere Sammelleitung 19 ausgebildet, die ebenfalls in den gegossenen Zylinderkopfdeckel 3 eingegossen ist. Diese Sammelleitung 19 hat einen Sauganschluß 20, der an einer der beiden Stirnwände 21 angeordnet ist. Im Bereich dieser Stirnwand 21 ist bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel der Kettenkasten 22 ausgebildet, der zur Aufnahme bzw. Abdeckung des nicht dar-

gestellten Steuertriebes dient. Im Bereich der gegenüberliegenden Stirnwand 23 ist eine Bohrung 25 angeordnet, die von der Flanschfläche 8 ausgeht und in das Innere der Sammelleitung 19 mündet. Diese Bohrung 25 ist mit einer fluchtenden Bohrung 26 verbunden, die von der oberen Flanschfläche 7 des Nockenwellengehäuses 2 ausgehend in die Sammelleitung 17 mündet. Diese Sammelleitung ist ebenfalls mit einem Sauganschluß 27 versehen, der ebenfalls im Bereich des Kettenkastens 22 angeordnet ist.

**[0014]** Die beiden Sauganschlüsse 20 und 27 sind jeweils mit der Saugseite einer nicht dargestellten, an sich bekannten Ölpumpe verbunden, die das abgesaugte Öl in den ebenfalls nicht dargestellten Ölvorratsbehälter der Brennkraftmaschine fördert. Die Absaugung kann dabei beispielsweise über zwei separate Ölpumpen erfolgen, es ist jedoch auch möglich, die Ölabsaugung über eine Pumpe mit zwei getrennten Sauganschlüssen vorzunehmen.

**[0015]** Im Betrieb der Brennkraftmaschine sammelt sich das an den Lagerstellen der Nockenwellen bzw. Tassenstößel austretende Öl in den Teilräumen 12 bzw. 13 an. Das sich im Teilraum 12 ansammelnde Öl gelangt infolge der Wirkung der Schwerkraft über die Querkäle 15 in den unteren Teilraum 13. Der Teilraum 13 wiederum ist über die Querkäle 16 mit der Sammelleitung 17 verbunden, die ebenfalls infolge der Wirkung der Schwerkraft mit dem sich im Innenraum ansammelnden Öl aufgefüllt wird.

**[0016]** Über die Bohrungen 25 und 26 wird dabei in analoger Weise die Sammelleitung 13 befüllt.

**[0017]** Sammelt sich im Betrieb der Brennkraftmaschine aufgrund von starken Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsvorgängen der Hauptteil des sich im Innenraum befindlichen Öls im Bereich der Stirnwand 23 an, wird über die Sammelleitung 17 kein bzw. nur ein geringer Anteil des Öls abgesaugt, da aufgrund des entsprechenden Ölstandes im Bereich der dem Kettenkasten 22 zugewandten Querkäle 16 Luft aus dem Innenraum angesaugt werden kann und ein Absaugen des im gegenüberliegenden Bereich befindlichen Öls nicht möglich ist. Dieses Öl wird jedoch über die Sammelleitung 19 abgesaugt, da diese nur im Bereich der Stirnwand 23 mit dem Innenraum bzw. der anderen Sammelleitung verbunden ist, so daß ihre Saugöffnungen ständig unterhalb des Ölspiegels liegen.

**[0018]** Sammelt sich bei entgegengesetzt gerichteten Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsvorgängen das im Innenraum befindliche Öl im wesentlichen im Bereich des Kettenkastens an, wird unter Umständen über die Bohrungen 25, 26 und die entsprechende Sammelleitung 19 Luft angesaugt. Eine Entsorgung des Zylinderkopfes kann dennoch stattfinden, da über den im Bereich des Kettenkastens 22 angeordneten Querkanal 16 Öl abgesaugt wird.

**[0019]** Durch diese Anordnung der Sammelleitung und die versetzte Anordnung der Verbindungen in den Innenraum wird sichergestellt, daß auch bei stark

schwankenden Ölständen im Innenraum des Zylinderkopfes stets mindestens eine der beiden Sammelleitungen mit ihrer entsprechenden Querverbindung so mit dem Innenraum verbunden ist, daß die jeweilige Querverbindung ständig unterhalb des Ölspiegels befindlich ist.

#### Patentansprüche

1. Zylinderkopf (1, 2, 3) einer Brennkraftmaschine mit einer Einrichtung zur Rückführung von Schmieröl aus dem Innenraum (9) des Zylinderkopfes in einen Ölvorratsbehälter mit mindestens einer sich in Längsrichtung des Zylinderkopfes erstreckenden Sammelleitung (17,19), die mit einem Sauganschluß (20, 27) einer Pumpe verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Zylinderkopf (1, 2, 3) zwei getrennte, sich jeweils in Längsrichtung des Zylinderkopfes erstreckende Sammelleitungen (17, 19) angeordnet sind, die jeweils mit dem Innenraum (9) verbunden sind, und von denen die erste Sammelleitung (17) im vorderen oder hinteren Bereich des Zylinderkopfes mit dessen Innenraum und die zweite Sammelleitung (19) nur im der dieser Verbindung gegenüberliegenden hinteren oder vorderen Bereich des Zylinderkopfes mit dessen Innenraum (9) verbunden ist.
2. Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** beide Sammelleitungen (17,19) an der gleichen Längsseite des Zylinderkopfes (1, 2, 3) angeordnet sind.
3. Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Sammelleitungen (17, 19) an ihren den Sauganschlüssen (20, 27) abgewandten Enden miteinander verbunden sind.
4. Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das die jeweilige Sammelleitung (17, 19) aufnehmende Bauteil (2, 3) des Zylinderkopfes gegossen und die Sammelleitung eingegossen ist.
5. Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Sammelleitung (17) mindestens in einem vorderen oder hinteren Bereich und einem mittleren Bereich des Zylinderkopfes mit dessen Innenraum (9) verbunden ist.
6. Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zylinderkopf (1, 2, 3) aus mehreren Bauteilen zusammengesetzt ist, und daß die beiden Sammelleitungen (17, 19) in verschiedenen

Bauteilen (2, 3) ausgebildet sind.

7. Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die eine Sammelleitung (19) in einem Zylinderkopfdeckel (3) ausgebildet ist.
8. Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die eine Sammelleitung (17) in einem Nockenwellengehäuse (2) ausgebildet ist.

#### Claims

1. A cylinder head (1, 2, 3) of an internal-combustion engine with a device for returning lubricating oil from the interior space (9) of the cylinder head to an oil-storage tank with at least one collecting line (17, 19) extending in the longitudinal direction of the cylinder head and connected to a suction connexion (20, 27) of a pump, **characterized in that** the cylinder head (1, 2, 3) has two separate collecting lines (17, 19) arranged thereon, which extend in each case in the longitudinal direction of the cylinder head and are connected in each case to the interior space (9) and of which the first collecting line (17) is connected to the interior space of the cylinder head in the front or rear region of the said cylinder head and the second collecting line (19) is connected to the interior space (9) of the cylinder head only in the rear or front region - opposite the said connexion - of the said cylinder head.
2. A cylinder head of an internal-combustion engine according to Claim 1, **characterized in that** the two collecting lines (17, 19) are arranged on the same longitudinal side of the cylinder head (1, 2, 3).
3. A cylinder head of an internal-combustion engine according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the two collecting lines (17, 19) are connected to each other at their ends remote from the suction connexions (20, 27).
4. A cylinder head of an internal-combustion engine according to one of the preceding Claims, **characterized in that** the component (2, 3) of the cylinder head receiving the respective collecting line (17, 19) is cast and the collecting line is cast in.
5. A cylinder head of an internal-combustion engine according to one of the preceding Claims, **characterized in that** the first collecting line (17) is connected to the interior space (9) of the cylinder head at least in a front or rear region and a central region of the said cylinder head.

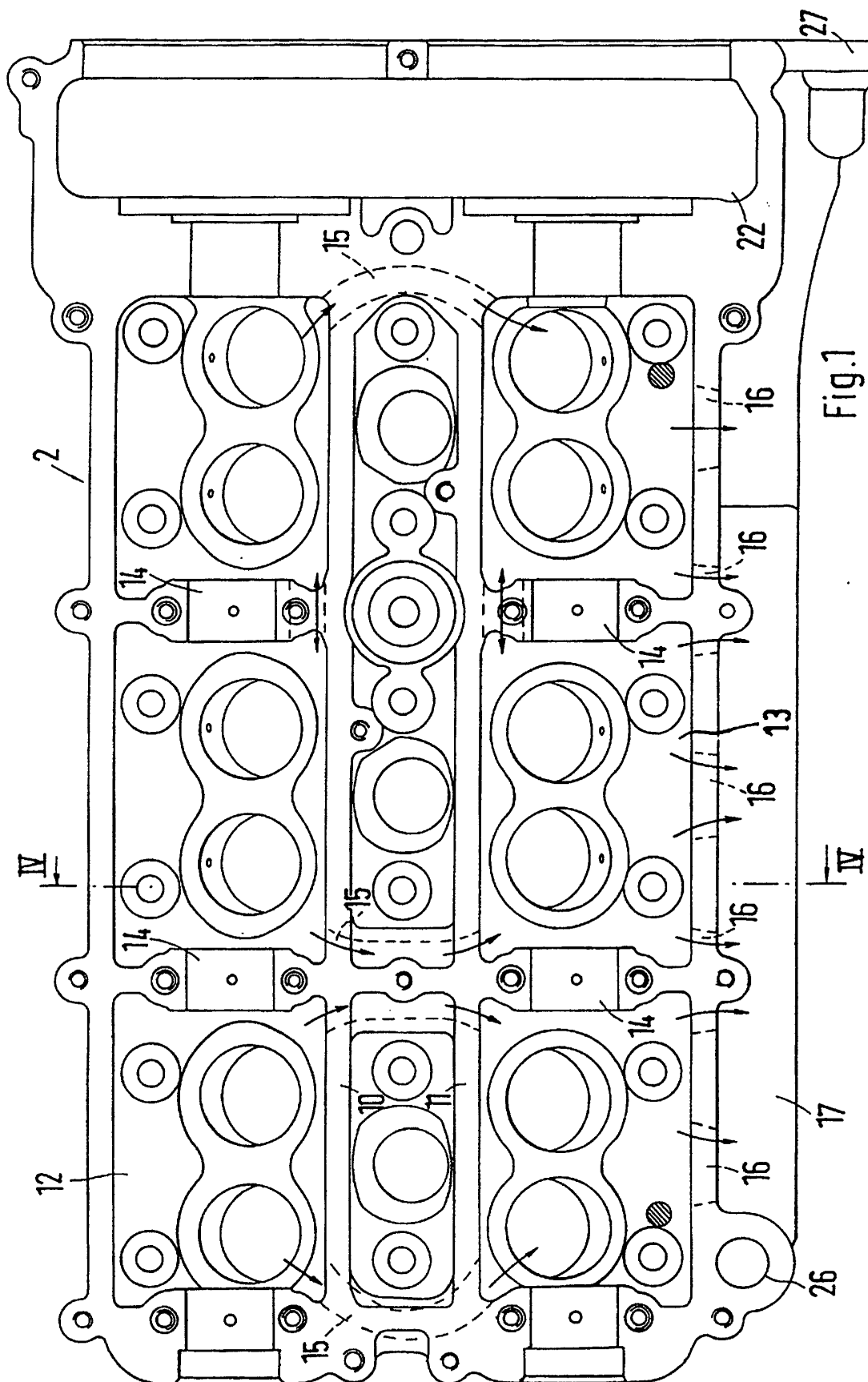
6. A cylinder head of an internal-combustion engine according to one of the preceding Claims, **characterized in that** the cylinder head (1, 2, 3) is formed from a plurality of components, and the two collecting lines (17, 19) are formed in different components (2,3). 5
7. A cylinder head of an internal-combustion engine according to one of the preceding Claims, **characterized in that** one collecting line (19) is formed in a cylinder-head cover (3). 10
8. A cylinder head of an internal-combustion engine according to one of the preceding Claims, **characterized in that** one collecting line (17) is formed in a camshaft housing (2). 15

## Revendications

1. Culasse (1, 2, 3) d'un moteur à combustion interne comportant un dispositif pour le retour d'un lubrifiant depuis le volume intérieur (9) de la culasse dans un réservoir d'huile avec au moins un collecteur (17, 19) qui s'étend dans la direction longitudinale de la culasse et qui est relié à un raccord d'aspiration (20, 27) d'une pompe, **caractérisée en ce que** sur la culasse (1, 2, 3) sont disposés deux collecteurs (17, 19) s'étendant chacun dans la direction longitudinale de la culasse et qui sont reliés chacun au volume intérieur (9), et dont le premier collecteur (17) est relié au volume intérieur de la culasse dans la zone avant ou la zone arrière de celle-ci, et le deuxième collecteur (19) n'est relié au volume intérieur (9) de la culasse uniquement dans la zone arrière ou avant opposée de celle-ci. 20 25 30 35
2. Culasse d'un moteur à combustion interne selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les deux collecteurs (17, 19) sont disposés sur le même côté longitudinal de la culasse (1, 2, 3). 40
3. Culasse d'un moteur à combustion interne selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les deux collecteurs (17, 19) sont reliés entre eux à leurs extrémités tournées à l'opposé des raccords d'aspiration (20, 27). 45
4. Culasse d'un moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le composant (2, 3) de la culasse, qui reçoit le collecteur (17, 19) respectif, est coulé et le collecteur est coulé à l'intérieur. 50
5. Culasse d'un moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le premier collecteur (17) est relié, au moins dans une zone avant ou une zone arrière

et dans une zone centrale de la culasse, au volume intérieur (9) de celle-ci.

6. Culasse d'un moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la culasse (1, 2, 3) est composée de plusieurs composants et **en ce que** les deux collecteurs (17, 19) sont réalisés dans différents composants (2, 3).
7. Culasse d'un moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** collecteur (19) est réalisé dans un couvercle (3) des soupapes.
8. Culasse d'un moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** collecteur (17) est réalisé dans un carter (2) d'un arbre à cames.



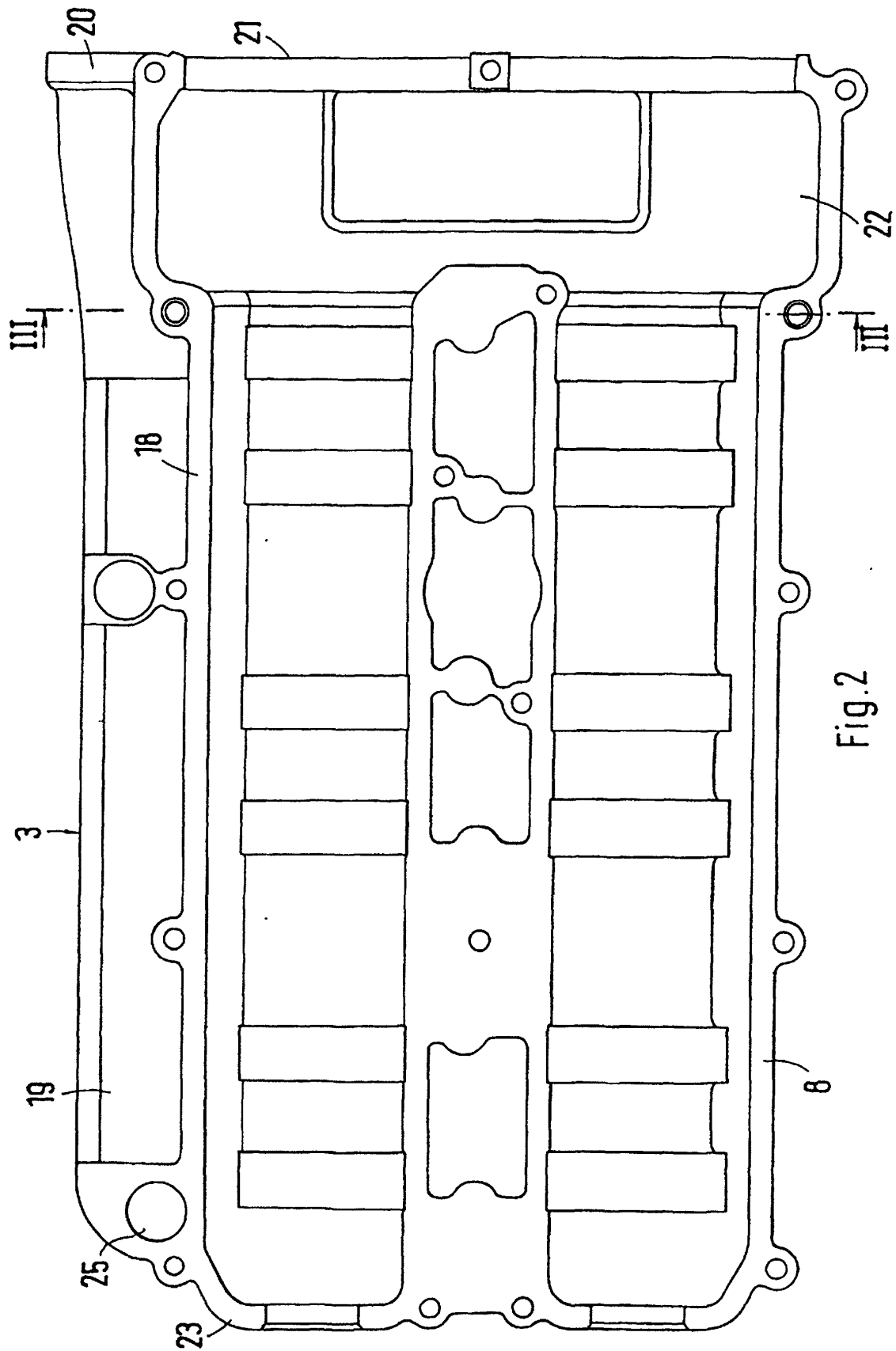


Fig. 2

