

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 967 369 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**05.03.2003 Patentblatt 2003/10**

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

(21) Anmeldenummer: **99108102.7**

(22) Anmeldetag: **24.04.1999**

(54) **Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine**

Head cylinder for combustion engine

Culasse pour moteur à combustion interne

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

(30) Priorität: **25.06.1998 DE 19828308**

(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:

**EP-A- 0 635 631**

**DE-C- 4 007 939**

**DE-A- 3 923 984**

**US-A- 4 951 622**

**EP 0 967 369 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]** Aus der DE 27 37 901 A1 ist ein gattungsgemäßer Zylinderkopf bekannt, in dem eine obenliegende Nockenwelle gelagert ist. Der die Nockenwelle aufnehmende Innenraum ist in Längsrichtung des Zylinderkopfes durch Querwände in einzelne Teilräume unterteilt. Diese Querwände bilden gleichzeitig die Lagerung der Nockenwelle aus. Jeder dieser Teilräume ist über eine Öffnung mit einer an der Unterseite des Zylinderkopfgehäuses ausgebildeten Sammelleitung verbunden.

**[0003]** Aus der DE 40 07 939 C1 ist weiterhin ein Zylinderkopf bekannt, in dem - ohne das dies explizit dargestellt oder beschrieben ist - zwei obenliegende Nockenwellen gelagert sind. An der Außenseite des Zylinderkopfes ist eine separate Sammelleitung befestigt ist, 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. Im ölführenden Innenraum des Zylinderkopfes werden relativ große Ölmengen geführt, die an den Lagerstellen der Nockenwellen und der Tassenstößel bzw. Ventilhebel austreten. Dabei haben derartige Zylinderköpfe den Nachteil, daß dieses Öl sich nahezu ungehindert im Innenraum verteilen kann, bevor dieses über die seitlichen Kanäle in die Ölsammelleitung übertritt. Durch längere Verweildauer dieses Öls im Innenraum kann es zu einer verstärkten Ölverschäumung führen. Dabei sind sowohl größere, freie Ölmengen im Innenraum des Zylinderkopfes als auch eine verstärkte Ölverschäumung kritisch im Hinblick auf den Ölkreislauf der Brennkraftmaschine.

**[0004]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine mit einer Einrichtung zur Rückführung von Schmieröl aus dem Innenraum so zu verbessern, daß das frei im Innenraum geführte Öl möglichst wenig verschäumt und auf kurzem Wege zur Absaugstelle gelangt. Darüber hinaus sollen die frei im Innenraum des Zylinderkopfes befindlichen Ölmengen gering gehalten werden und ein Ansammeln von größeren Ölmengen im Innenraum bei Beschleunigungen/Verzögerungen und/oder Kurvenfahrten vermieden werden.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruches gelöst. Durch Unterteilung des Zylinderkopfes in Längs- und Querrichtung werden definierte Teilräume gebildet, durch die das jeweils frei in diesen geführte Öl in seiner Ausbreitung begrenzt wird. Aus diesen Teilräumen kann

das an den Lagerstellen austretende Öl auf kurzem Wege zur Sammelleitung geführt werden, wobei die Verweildauer des Öls im Innenraum des Zylinderkopfes deutlich reduziert wird. Sowohl durch die Begrenzung des freien Raumes als auch durch eine schnelle Zuführung zu den Sammelleitungen wird sichergestellt, daß die Ölverschäumung gering bleibt.

**[0006]** Eine derartige Abschottung des Innenraums kann auf besonders vorteilhafte Weise erfolgen, wenn die Lagerabschnitte zur Aufnahme der Nockenwellen als Querwände ausgebildet werden und durchgängig bis an die jeweils angrenzenden Seitenwände geführt sind. Durch die Integration der Funktion Nockenwellenlagerung und Querwand für die Abschottung des Innenraumes bleibt ausreichender Freiraum für die Unterbringung der Nocken und der Hubübertragungselemente, beispielsweise Tassenstößel oder Ventilhebel.

**[0007]** Wenn die in Längsrichtung des Zylinderkopfes ausgerichtete Abschottung des Innenraumes durch zwei Längswände ausgebildet wird, kann der Zwischenraum auf besonders vorteilhafte Weise als ölfreier Raum zur Aufnahme einer Zündkerze oder einer Einspritzvorrichtung genutzt werden. Durch eine derartige Abschottung werden nicht nur die zuvor beschriebenen Vorteile im Hinblick auf die Ölführung erreicht, darüber hinaus wird eine sehr steife Struktur des Zylinderkopfes ermöglicht.

**[0008]** Eine besonders schnelle Ölabsaugung aus dem Zylinderkopf mit möglichst kurzen Wegen wird ermöglicht, wenn die Sammelleitung an der Unterseite der in Einbaulage unteren Teilräume angeordnet ist. Dabei ist es weiterhin von Vorteil, wenn die Verbindungen zu den unteren und den darüberliegenden oberen Teilräumen übereinanderliegend angeordnet sind.

**[0009]** Eine auch bei schwankenden Ölständen in Folge von Beschleunigungen/Verzögerungen und/oder Kurvenfahrten schnelle Absaugung des Öls wird ermöglicht, wenn die Teilräume über zwei an gegenüberliegenden Wänden angeordnete Öffnungen mit der Sammelleitung verbunden sind. Dadurch wird sichergestellt, daß auch bei stark schwankenden Ölständen innerhalb der Teilräume jederzeit eine kurze und schnelle Verbindung zur Sammelleitung sichergestellt ist. Wird ein derartiger Zylinderkopf beispielsweise in Längsrichtung angeordnet, können diese Verbindungen auf vorteilhafte Weise am jeweils vorderen und hinteren Ende des Teilraumes angeordnet werden, so daß die Schwankungen des Ölpegels vor allem bei Beschleunigung und Verzögerung berücksichtigt werden.

**[0010]** 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 Zy-

linderkopfes ansammelnde Öl abgesaugt werden, da sich jederzeit in mindestens einer der beiden Sammelleitungen 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.

**[0011]** Eine besonders sichere Ölabsaugung wird in vorteilhafter Weise gewährleistet, wenn die beiden Sammelleitungen an ihrem der Saugstelle abgewandten Ende 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.

**[0012]** 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.

**[0013]** 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.

**[0014]** Weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung.

**[0015]** 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 Querschnitt durch den Zylinderkopf entlang der Linie III-III nach Fig. 1 und
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch das Nockenwellengehäuse entlang der Linie IV-IV nach Fig. 1.

**[0016]** Der in den Figuren 1 bis 4 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 Nockenwel-

lengehäuse 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 liegt bei montiertem Zylinderkopf an der unteren Flanschfläche 6 des Nockenwellengehäuses an. Dessen obere Flanschfläche 7 liegt an der Flanschfläche 8 des Zylinderkopfdeckels 3 an. 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 Nockenwellen 9. Das Nockenwellengehäuse 2 und der Zylinderkopfdeckel 3 umschließen einen Innenraum, in dem die Nockenwellen rotieren und in dem sich im Betrieb der Brennkraftmaschine das aus den Lagerstellen der Nockenwellen und der Tassenstößel austretende Schmieröl sammelt. Dieser Innenraum ist durch zwei Längswände 10 und 11 unterteilt, die zusammen mit den Außenwänden 12 und 13 drei Längsabschnitte ausbilden. Diese drei Längsabschnitte werden durch zwei Querwände 14 und 15 unterteilt, die jeweils bis zu den Außenwänden 12, 13 und bis zur oberen Flanschfläche 7 reichen. In den beiden Querwänden sind jeweils die unteren Hälften der Lagerbohrungen 16 ausgebildet. Vier weitere Lagerabschnitte 17 sind in den Außenwänden 18 und 19 ausgebildet. Auf die Lagerabschnitte 17 und die unteren Hälften der Lagerbohrungen in den Querwänden 14 und 15 sind zur Nockenwellenlagerung jeweils die oberen Lagerschalen 20 aufgeschraubt.

**[0017]** Durch die Längswände 10 und 11 und die Querwände 14 und 15 werden in Verbindung mit den Außenwänden 12, 13, 18 und 19 drei obere Teilräume 21A bis 21C, drei mittlere Teilräume 22A bis 22C und drei untere Teilräume 23A bis 23C begrenzt. In den oberen Teilräumen 21A bis 21C sind jeweils die einlaßseitigen Tassenstößel und die zugeordneten Abschnitte der Einlaßnockenwelle und in den unteren Teilräumen 23A bis 23C entsprechend die auslaßseitigen Tassenstößel und der zugeordnete Teil der Auslaßnockenwelle jeweils eines Zylinders angeordnet. In den mittleren Teilräumen 22A bis 22C sind in den Brennraum mündende Bohrungen 24 angeordnet, die zur Aufnahme von nicht dargestellten Zündkerzen oder Einspritzvorrichtungen dienen.

**[0018]** Der Zylinderkopfdeckel 3 liegt mit seinen Außenwänden 25 bis 28 auf der Flanschfläche 7 des Nockenwellengehäuses 2 auf. Der Zylinderkopfdeckel hat darüber hinaus zwei heruntergezogene Längssteg 29 und 30, die dichtend auf den Längswänden 10 und 11 aufliegen. Der Zylinderkopfdeckel 3 ist so ausgebildet, daß er die Nockenwellen 9, die Nockenumkreise und die Lagerbereiche der Nockenwellen mit geringem Abstand umgreift. Im Bereich der Querwände 14 und 15 sind dazu jeweils Überhöhungen 31 im Zylinderkopfdeckel 3 ausgebildet. Durch diese angepaßte Kontur des Zylinderkopfdeckels wird sichergestellt, daß der

Zwischenraum 32 zwischen den Nockenwellenlagerungen und dem Zylinderkopfdeckel möglichst gering sind. Darüber hinaus wird durch die Überhöhungen 31 sichergestellt, daß die Zwischenräume 32 in Längsrichtung des Zylinderkopfes abgewinkelt verlaufen, so daß ein Öldurchtritt erschwert bzw. weitgehend verhindert wird.

**[0019]** In das Nockenwellengehäuse 3 ist im Bereich der in Einbaulage unteren Außenwand 13 ein Ölsammelkanal 33 integriert, der mit den Teilräumen 23A bis 23C verbunden ist. Dazu ist im Bereich der Querwände 14 und 15 jeweils eine Öffnung 34, 35 in der Außenwand 13 ausgebildet, deren Öffnungsquerschnitt bzw. ihre Lage und Erstreckung in Längsrichtung des Zylinderkopfes jeweils so gemessen ist, daß sie mit den benachbarten Teilräumen 23A, 23B bzw. 23B, 23C zusammenwirken. Der Teilraum 23A ist zusätzlich über eine im Bereich der Außenwand 18 angeordnete Öffnung 36 mit der Sammelleitung 33 verbunden. Eine weitere Öffnung 37 verbindet die Sammelleitung 33 im Bereich der Außenwand 19 mit dem Teilraum 23C. Somit ist jeder der drei Teilräume 23A bis 23C über jeweils einen vorderen und einen hinteren Übertritt mit der Sammelleitung verbunden.

**[0020]** Im Bereich der Trennwände 14 und 15 ist jeweils ein eingegossener Kanal 38 ausgebildet, der die mittleren Teilräume 22A bis 22C überbrückt und die oberen und unteren Teilräume miteinander verbindet. Diese Kanäle 38 sind in ihrer Querschnittsform bzw. ihrer Lage und Erstreckung in Längsrichtung des Zylinderkopfes so ausgebildet, daß der im Bereich der Querwand 14 angeordnete Kanal 38 die oberen Teilräume 21A und 21B mit den unteren Teilräumen 23A und 23B verbindet. Der im Bereich der Querwand 15 angeordnete Kanal 38 verbindet entsprechend die oberen Teilräume 21B und 21C mit den unteren Teilräumen 22B und 22C. Im Bereich der Außenwand 18 verbindet ein Kanal 39 den oberen Teilraum 21A mit dem unteren Teilraum 23A. Ein weiterer Kanal 40 im Bereich der Außenwand 19 verbindet den oberen Teilraum 21C mit dem unteren Teilraum 23C. Somit sind die Teilräume 21A bis 21C jeweils über einen vorderen und hinteren Kanal mit den unteren Teilräumen und über diese mit der Sammelleitung 33 verbunden.

**[0021]** In die in Einbaulage untere Längswand des Zylinderkopfdeckels 3 ist eine weitere Sammelleitung 41 integriert. Diese Sammelleitung 41 hat einen Sauganschluß 42, der im Bereich der Außenwand 26 angeordnet ist. Im Bereich dieser Außenwand ist bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel der Kettenkasten 43 ausgebildet, der zur Aufnahme bzw. Abdeckung des nicht dargestellten Steuertriebes dient. Im Bereich der gegenüberliegenden Stirnwand 28 ist eine Bohrung 45 angeordnet, die von der Flanschfläche 8 ausgeht und in das Innere der Sammelleitung 41 mündet. Diese Bohrung 45 ist mit einer fluchtenden Bohrung 46 verbunden, die von der oberen Flanschfläche 7 des Nockenwellengehäuses 2 ausgehend in die Sammelleitung 33 mündet. Diese Sammelleitung ist ebenfalls mit einem Saug-

anschluß 47 versehen, der im Bereich des Kettenkastens 43 angeordnet ist.

**[0022]** Die beiden Sauganschlüsse 42 und 47 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.

**[0023]** Im Betrieb der Brennkraftmaschine sammelt sich das an den Lagerstellen der Nockenwellen bzw. Tassenstößel austretende Öl in den Teilräumen 21A bis 21C und 23A bis 23C an. Das sich in den oberen Teilräumen 21A bis 21C ansammelnde Öl gelangt infolge der Wirkung der Schwerkraft über die Querkanäle 38 bis 40 in die unteren Teilräume 23A bis 23C. Die Teilräume 23A bis 23C wiederum sind über die Öffnungen 34 bis 37 mit der Sammelleitung 33 verbunden, die ebenfalls infolge der Wirkung der Schwerkraft mit dem sich in den Teilräumen ansammelnden Öl aufgefüllt wird. Über die Bohrungen 45 und 46 wird dabei in analoger Weise die Sammelleitung 41 befüllt.

**[0024]** Sammelt sich im Betrieb der Brennkraftmaschine aufgrund von starken Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsvorgängen der Hauptteil des in den Sammelleitungen geführten Öls im Bereich der Stirnwand 18 an, wird über die Sammelleitung 33 kein bzw. nur ein geringer Anteil des Öls abgesaugt, da aufgrund des entsprechenden Ölstandes im Bereich der dem Kettenkasten 43 zugewandten Querkanäle 35, 37 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 41 abgesaugt, da diese nur im Bereich der Stirnwand 18 bzw. 28 mit dem Innenraum bzw. der anderen Sammelleitung verbunden ist, so daß ihre Saugöffnung ständig unterhalb des Ölspiegels liegt.

**[0025]** Sammelt sich bei entgegengesetzt gerichteten Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsvorgängen das in den Sammelleitungen befindliche Öl im wesentlichen im Bereich des Kettenkastens an, wird unter Umständen durch die Öffnung 36, die Bohrungen 45 und 46 sowie die entsprechende Sammelleitung 41 Luft angesaugt. Eine Entsorgung des Zylinderkopfes kann dennoch stattfinden, da über den im Bereich des Kettenkastens 43 angeordneten Querkanal 37 Öl über die Sammelleitung 33 abgesaugt wird.

**[0026]** Durch diese Anordnung der Sammelleitung und die versetzte Anordnung der Verbindungen in den Innenraum bzw. in die Teilräume 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 mehrzylindrigen Brennkraftmaschine, mit zwei obenliegenden Nockenwellen (9) und mit einer Einrichtung zur Rückführung von Schmieröl aus dem Innenraum des Zylinderkopfes in einen Ölvorratsbehälter mit mindestens einer sich in Längsrichtung des Zylinderkopfes erstreckenden Sammelleitung (33, 41), die mit einem Sauganschluß (42, 47) einer Pumpe verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der die Nockenwellen (9) aufnehmende, ölführende Innenraum durch Querwände (14, 15) und durch Längswände (10, 11) zwischen den beiden Nockenwellen in Teilräume (21A bis 21 C, 22A bis 22C, 23A bis 23C) unterteilt ist, die jeweils mit der Sammelleitung (33, 41) verbunden sind. 5
2. Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Querwände (14, 15) die unteren Lagerschalen der Nockenwellenlagerung bilden. 10
3. Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwei beabstandete Längswände (10, 11) im Zylinderkopf ausgebildet sind, durch die ein ölfreier Raum (22A bis 22C) zur Aufnahme einer Zündkerze oder einer Einspritzvorrichtung abgetrennt ist. 15
4. Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Sammelleitung (33, 41) unterhalb der in Einbaulage unteren Teilräume (23A bis 23C) angeordnet ist, und daß die Verbindung der Sammelleitung zu den unteren Teilräumen (34 bis 37) und die zu den oberen Teilräumen (38 bis 40) räumlich übereinanderliegen. 20
5. Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Teilräume (23A bis 23C) über zwei an gegenüberliegenden Wänden angeordnete Öffnungen (34 bis 37) mit der Sammelleitung (33) verbunden sind. 25
6. Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Bereich der Nockenwellenlagerung eine Querverbindung (38 bis 40) zwischen den beiden benachbarten Teilräumen (21A bis 21C, 23A bis 23C) ausgebildet ist. 30
7. Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Zylinderkopf (1, 2, 3) zwei getrennte, sich jeweils in Längsrichtung des Zylinderkopfes erstreckende Sammelleitungen (33, 41) an-

geordnet sind, die jeweils mit dem Innenraum verbunden sind, und von denen die erste Sammelleitung (33) im vorderen oder hinteren Bereich des Zylinderkopfes und die zweite Sammelleitung (41) nur im gegenüberliegenden hinteren oder vorderen Bereich des Zylinderkopfes mit dessen Innenraum verbunden ist.

8. Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Sammelleitung (33) mindestens in einem vorderen oder hinteren Bereich und einem mittleren Bereich des Zylinderkopfes mit dessen Innenraum verbunden ist. 35
9. 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 (33, 41) in verschiedenen Bauteilen (2, 3) ausgebildet sind. 40
10. Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die eine Sammelleitung (41) in einem Zylinderkopfdeckel (3) ausgebildet ist. 45
11. Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die eine Sammelleitung (33) in einem Nockenwellengehäuse (2) ausgebildet ist. 50

## Claims

1. A cylinder head (1, 2, 3) of a multiple-cylinder internal-combustion engine, with two overhead camshafts (9) and with a device for returning lubricating oil from the interior space of the cylinder head into an oil-storage tank with at least one collecting line (33, 41) which extends in the longitudinal direction of the cylinder head and which is connected to a suction connexion (42, 47) of a pump, **characterized in that** the oil-conveying interior space receiving the camshafts (9) is subdivided by transverse walls (14, 15) and by longitudinal walls (10, 11) between the two camshafts into partial spaces (21A to 21C, 22A to 22C, 23A to 23C) which are connected in each case to the collecting line (33, 41). 55
2. A cylinder head of an internal-combustion engine according to Claim 1, **characterized in that** the transverse walls (14, 15) form the lower bearing shells of the camshaft mounting.
3. A cylinder head of an internal-combustion engine according to Claim 1 or 2, **characterized in that** two spaced longitudinal walls (10, 11) are formed in

the cylinder head, an oil-free space (22A to 22C) for receiving a spark plug or an injection device being partitioned off by the said longitudinal walls (10, 11).

4. A cylinder head of an internal-combustion engine according to one of the preceding Claims, **characterized in that** the collecting line (33, 41) is arranged below the partial spaces (23A to 23C) which are at the bottom in the fitted position, and the connexion of the collecting line to the lower partial spaces (34 to 37) and that to the upper partial spaces (38 to 40) are situated spatially one above the other spatially. 5
5. A cylinder head of an internal-combustion engine according to one of the preceding Claims, **characterized in that** the partial spaces (23A to 23C) are connected to the collecting line (33) by way of two openings (34 to 37) arranged on opposite walls. 10
6. A cylinder head of an internal-combustion engine according to one of the preceding Claims, **characterized in that** in the region of the camshaft mounting a transverse connexion (38 to 40) is formed between the two adjacent partial spaces (21A to 21C, 23A to 23C). 15
7. A cylinder head of an internal-combustion engine according to one of the preceding Claims, **characterized in that** the cylinder head (1, 2, 3) has arranged thereon two separate collecting lines (33, 41) which each extend in the longitudinal direction of the cylinder head and are each connected to the interior space and of which the first collecting line (33) is connected to the interior space of the cylinder head in the front or rear region of the latter and the second collecting line (41) is connected to the interior space of the cylinder head only in the opposite front or rear region of the latter. 20
8. A cylinder head of an internal-combustion engine according to one of the preceding Claims, **characterized in that** the first collecting line (33) is connected to the interior space of the cylinder head in at least one front or rear region and one middle region of the said cylinder head. 25
9. 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 assembled from a plurality of components, and the two collecting lines (33, 41) are formed in different components (2, 3). 30
10. A cylinder head of an internal-combustion engine according to one of the preceding Claims, **characterized in that** one collecting line (41) is formed in a cylinder-head cover (3). 35

11. A cylinder head of an internal-combustion engine according to one of the preceding Claims, **characterized in that** one collecting line (33) is formed in a camshaft housing (2). 40

## Revendications

1. Culasse (1, 2, 3) d'un moteur à combustion interne à plusieurs cylindres, comportant deux arbres à cames (9) situés à la partie supérieure et comportant un dispositif de retour de l'huile de lubrification du volume intérieur de la culasse dans un réservoir d'huile avec au moins un collecteur (33, 41) s'étendant dans la direction longitudinale de la culasse et qui est relié à un raccord d'aspiration (42, 47) d'une pompe, **caractérisée en ce que** le volume intérieur recevant les arbres à cames (9) et conduisant l'huile, est divisé, par des parois transversales (14, 15) et par des parois longitudinales (10, 11) entre les deux arbres à cames, en volumes partiels (21 A à 21C, 22A à 22C, 23A à 23C) qui sont reliés chacun au collecteur (33, 41). 45
2. Culasse d'un moteur à combustion interne selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les parois transversales (14, 15) forment les coquilles de coussinet des paliers des arbres à cames. 50
3. Culasse d'un moteur à combustion interne selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** sont formées dans la culasse deux parois longitudinales (10, 11) espacées qui séparent un volume sans huile (22A, 22C) destiné à recevoir une bougie d'allumage ou un dispositif d'injection. 55
4. Culasse d'un moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le collecteur (33, 41) est disposé au-dessous des volumes partiels (23A à 23C) inférieurs en position montée et **en ce que** la liaison du collecteur avec les volumes partiels inférieurs (34 à 37) et la liaison avec les volumes partiels supérieurs (38 à 40) sont superposées dans l'espace. 60
5. Culasse d'un moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les volumes partiels (23A à 23C) sont reliés au collecteur (33) par deux ouvertures (34 à 37) disposées sur des parois opposées. 65
6. Culasse d'un moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** dans la zone des paliers de l'arbre à cames est formée une liaison transversale (38 à 40) entre les deux volumes partiels (21A à 21C, 23A à 23C) voisins. 70

7. Culasse d'un moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** sur la culasse (1, 2, 3) sont disposés deux collecteurs (33, 41) s'étendant chacun dans la direction longitudinale de la culasse et qui sont reliés chacun au volume intérieur, et dont le premier collecteur (33) est relié au volume intérieur de la culasse dans la zone avant ou arrière de la culasse, et le deuxième collecteur (41) n'est relié au volume intérieur de la culasse que dans la zone arrière ou avant opposée de la culasse. 5 10
8. Culasse d'un moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le premier collecteur (33) est relié au volume intérieur de la culasse au moins dans une zone avant ou arrière et dans une zone centrale de la culasse. 15
9. 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 (33, 41) sont réalisés dans différents composants (2, 3). 20 25
10. Culasse d'un moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** collecteur (41) est réalisé dans un couvercle de culasse (3). 30
11. Culasse d'un moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** collecteur (33) est réalisé dans un boîtier d'arbre à cames (2). 35

40

45

50

55

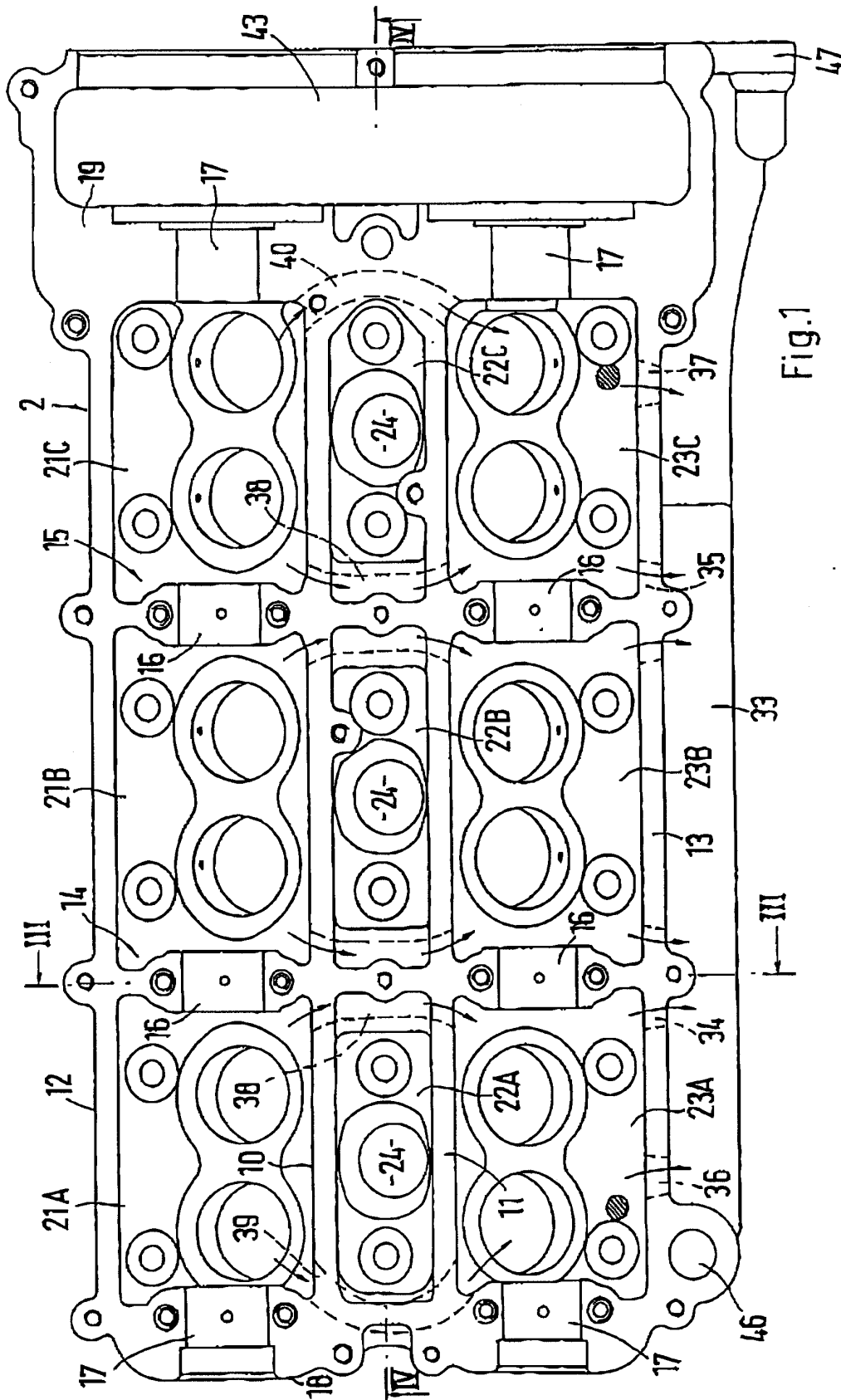


Fig.1



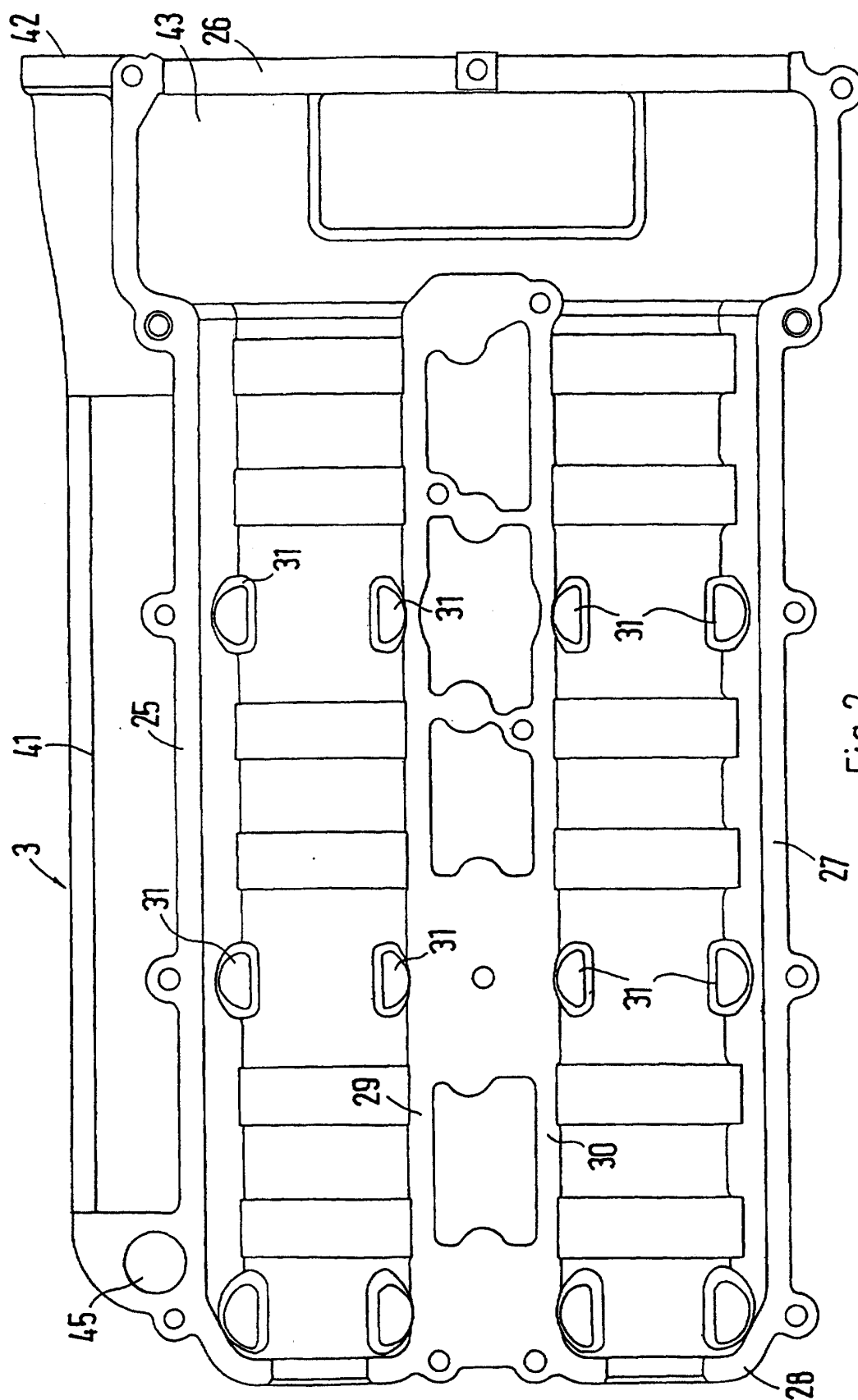


Fig.2

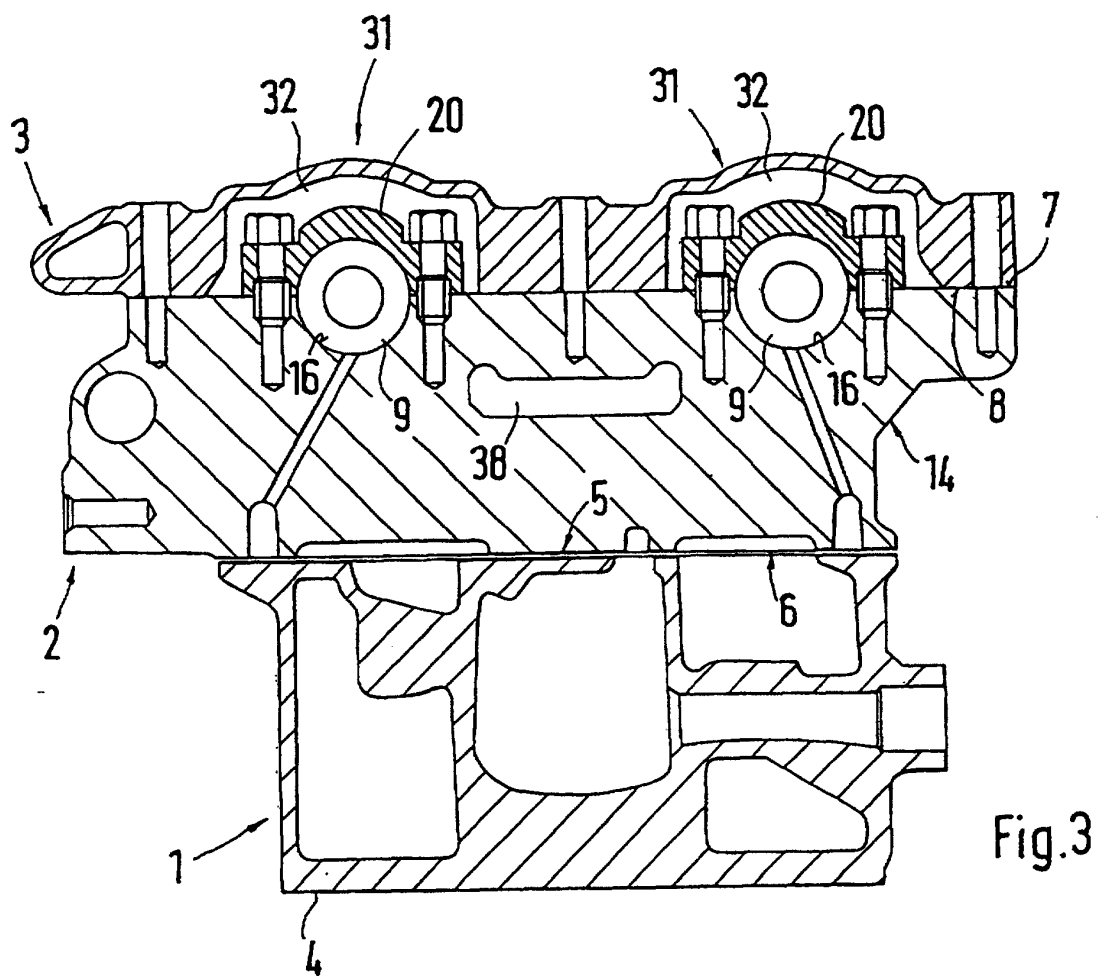


Fig.3

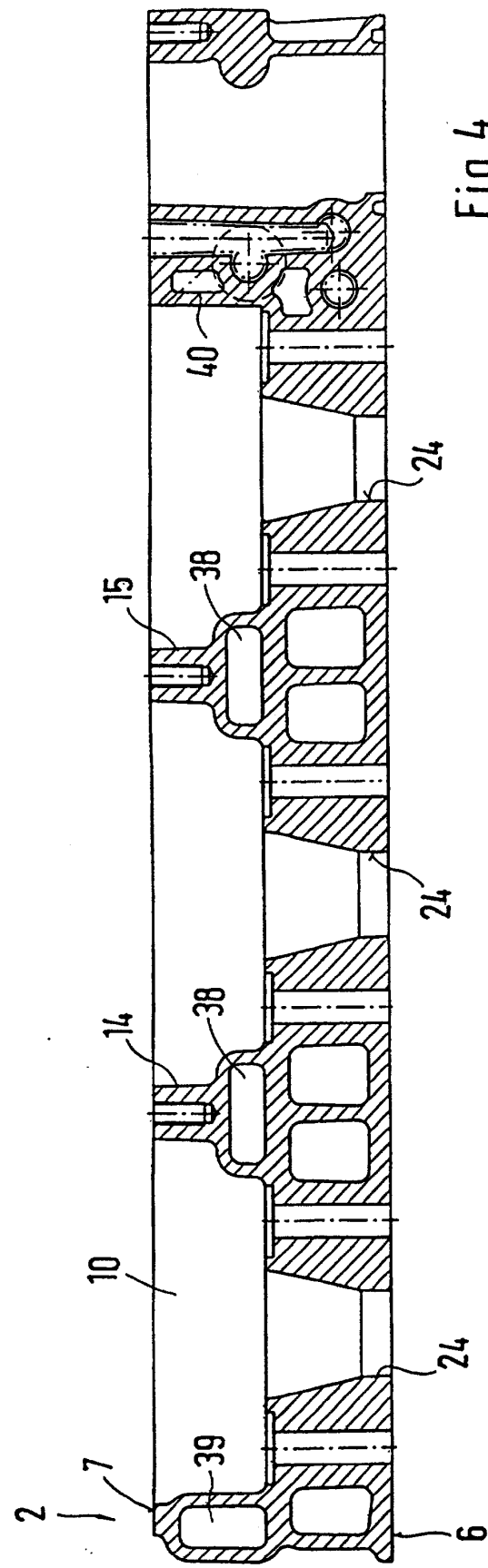


Fig.4