



(11) **EP 1 845 238 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.12.2012 Patentblatt 2012/51

(51) Int Cl.:
F01M 13/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07100955.9**

(22) Anmeldetag: **23.01.2007**

(54) **Zylinderkopf eines Verbrennungsmotors**

Cylinder head of combustion engine

Culasse de moteur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **20.03.2006 DE 102006012611**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.10.2007 Patentblatt 2007/42

(73) Patentinhaber: **Mahle International GmbH**
70376 Stuttgart (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(72) Erfinder:
• **Hütter, Ulrich**
73614 Schorndorf (DE)

• **Schellhase, Torsten**
71665, Vaihingen/Enz (DE)

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner**
Rechtsanwälte Notare Patentanwälte
Königstrasse 28
70173 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 880 085 **JP-A- 1 096 410**
JP-A- 5 149 160 **JP-U- 1 158 508**
US-A1- 2002 023 631

EP 1 845 238 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf eines Verbrennungsmotors mit einer am Zylinderkopf angeordneten Nockenwellenlagereinrichtung.

[0002] Bei bekannten Verbrennungsmotoren werden im Kurbelgehäuse sogenannte, ölnebelhaltige Blow-By-Gase in eine hohle Nockenwelle eingesaugt und in dieser zentrifugiert, so dass sich das in den Blow-By-Gasen gelöste Öl an einer Innenwand der Nockenwelle niederschlägt. Die dabei an der Innenwand der Nockenwelle abgeschiedenen Öltröpfchen bilden einen Ölfilm, der aufgrund der in der Nockenwelle herrschenden Gasströmung zu einem Ausgang transportiert wird. Nachteilig bei den bekannten Systemen ist, dass diese in dem Bereich, in dem der Öl- und Gasanteil beim Austritt aus der Nockenwelle voneinander getrennt abgeführt werden, bisher konstruktiv aufwendig und daher teuer ausgebildet sind.

[0003] Aus der EP 1 880 085 A1 ist ein Zylinderkopf eines Verbrennungsmotors mit einer am Zylinderkopf angeordneten Nockenwellenlagereinrichtung bekannt. Dabei ist eine in der Nockenwellenlagereinrichtung drehbar gelagerte und hohl ausgebildete Nockenwelle vorgesehen, die einen Abzug für ölnebelhaltige Blow-by-Gase aus dem Kurbelgehäuse bildet und zur Abscheidung des Ölanteils aus diesen Gasen als Ölnebelabscheider ausgebildet ist. Die Nockenwelle kann dabei einen die Nockenwellenlagereinrichtung enthaltenden Ventilraum durchdringen, wobei sich axial mindestens ein Ende an der Nockenwelle unter Bindung eines Axialspaltes eine Zylinderkopfhäube anschließt, die jeweils einen an den Hohlraum bei der Nockenwelle koaxial anschließenden Kanal aufweist, durch welchen gereinigte Blow-by-Gase aus der Nockenwelle abgezogen werden können. Die Zylinderkopfhäube ist dabei derart ausgebildet, dass sie einen Ölsammelraum bildet bzw. abgeschiedenes Öl in einen derartigen Ölsammelraum einleitet.

[0004] Die Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, einen gattungsgemäßen Zylinderkopf eines Verbrennungsmotors, d.h. einen solchen mit einer als Ölnebelabscheider ausgebildeten Nockenwelle, gegenüber dem bisher bekannten Stand der Technik derart zu verbessern, dass dieser insgesamt einfacher und damit kostengünstiger hergestellt werden kann.

[0005] Gelöst wird dieses Problem durch einen Zylinderkopf mit sämtlichen Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0006] Vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, einen bisher aufwendig konstruierten und jeweils aus vielen Einzelteilen zusammengesetzten Ölsammelraum sowie den aus diesem herausführenden Kanal für das vom Öl gereinigte Gas nunmehr in konstruktiv einfacher Weise durch eine speziell entsprechend gestaltete Zylinderkopfhäube zu bilden bzw. zu begrenzen und zwar derart, dass einerseits der Ölsam-

melraum zu einem Ventilraum hin abgedichtet ist und dass andererseits der Gasabführkanal entweder direkt in die Zylinderkopfhäube integriert ist oder innerhalb dieser verläuft. Der Zylinderkopf weist eine daran angeordnete Nockenwellenlagereinrichtung auf, in welcher eine drehbar gelagerte und hohle Nockenwelle angeordnet ist, die einen Abzug für ölhaltige Blow-by-Gase bildet und dabei als Ölnebelabscheider, insbesondere als Zentrifugal-Ölnebelabscheider, ausgebildet ist. Die Nockenwelle durchdringt in axialer Richtung einen, die Lagereinrichtung enthaltenden Ventilraum, in welchem die einzelnen Nocken der Nockenwelle angeordnet sind. Dabei ist an mindestens einem axialen Endbereich der Nockenwelle unter Bildung eines Axialspaltes die Zylinderkopfhäube oder die Mehrkanaleinrichtung angeordnet, welche jeweils einen an den Hohlraum der Nockenwelle im wesentlichen koaxial anschließenden Kanal aufweist, durch den vom Ölnebel gereinigte Blow-by-Gase aufgrund eines Unterdruckes aus der Nockenwelle abgezogen werden können.

[0008] Die Zylinderkopfhäube ist wie oben erwähnt so ausgebildet, dass sie den vom Ventilraum des Verbrennungsmotors abgetrennten Ölabscheideraum zumindest teilweise umschließt. Dies bietet den großen Vorteil, dass die Zylinderkopfhäube nunmehr zur Bildung des Ölabscheideraums dient, wodurch bisher benötigte separate Bauteile zur Begrenzung des Ölabscheideraums entfallen können, wodurch sich die Teilevielfalt reduzieren und dadurch der Verbrennungsmotor bzw. der Zylinderkopf insgesamt einfacher und kostengünstiger herstellen lassen. Auch der Gasabzugskanal (gereinigtes Blow-by-Gas) kann direkt in die Zylinderkopfhäube eingeformt sein oder zumindest innerhalb dieser verlaufen. An der erfindungsgemäßen Zylinderkopfhäube ist eine Dichtung vorgesehen, die an der Nockenwelle anliegt und die den Ventilraum (11) gegenüber dem Ölabscheideraum abdichtet. Zudem ist die Zylinderkopfhäube aus Kunststoff ausgebildet und weist im Bereich von Dichtungen einen metallischen Einsatz auf. Die Ausbildung der Zylinderkopfhäube aus Kunststoff ermöglicht eine nahezu frei wählbare Formgebung bei gleichzeitig hohem gestalterischen Spielraum und lässt sich darüber hinaus kostengünstig realisieren. Eine aus Kunststoff ausgebildete Zylinderkopfhäube bewirkt zudem eine Geräuschkämpfung, was sich insbesondere auf die Lärmemission des Verbrennungsmotors günstig auswirkt. Der im Bereich der Dichtung vorgesehene metallische Einsatz gewährleistet einerseits einen zuverlässigen und dadurch dichten Kontakt zur Dichtung und andererseits eine Steigerung der Lebensdauer der Zylinderkopfhäube, da diese im Bereich von Dichtungen durch den metallischen Einsatz verschleißfester ausgebildet ist.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung liegt die Zylinderkopfhäube einerseits am Zylinderkopf und andererseits an der Nockenwelle oder an der Nockenwellenlagereinrichtung dichtend an. Anhand dieser Formulierung ist schon deutlich erkennbar, dass unterschiedliche Zylinderkopf-

hauben zum Einsatz kommen können, welche an einen jeweiligen Verbrennungsmotorentyp angepasst sind und die jeweiligen, spezifischen Besonderheiten berücksichtigen, während ihnen allen gemeinsam ist, dass sie den Ölabscheideraum vom Ventilraum dichtend abtrennen. Die Ausbildung der Zylinderkopfhaube kann sich dabei auch an möglichen, durchzuführenden Wartungsarbeiten orientieren, so dass denkbar ist, dass die Zylinderkopfhaube so ausgebildet ist, dass ein besonderer einfacher Zugang zum Ventilraum bzw. zum Ölabscheideraum beim Abnehmen der Zylinderkopfhaube gegeben ist, wodurch die Wartungsfreundlichkeit erhöht und die Wartungskosten gesenkt werden können.

[0010] Vorteilhafte, nachstehend näher erläuterte Ausführungsbeispiele sind in den Zeichnungen jeweils schematisch dargestellt.

[0011] Dabei zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 einen Längsschnitt, dessen entsprechende Ausführung nicht Teil der Erfindung ist durch einen Zylinderkopf im Bereich eines axialen Endbereiches einer Nockenwelle,

Fig. 2 eine Darstellung, deren entsprechende Ausführung Teil der Erfindung ist wie in Fig. 1, jedoch bei einer anderen Ausführungsform einer Zylinderkopfhaube,

Fig. 3 eine Darstellung, deren entsprechende Ausführung nicht Teil der Erfindung ist wie in Fig. 2, jedoch mit einer anderen Nockenwelle und einer anderen Zylinderkopfhaube,

Fig. 4 eine Detailansicht, deren entsprechende Ausführung nicht Teil der Erfindung ist eines axialen Nockenwellenendes mit einer Mehrkanaleinrichtung.

[0012] Entsprechend Fig. 1 weist ein teilweise dargestellter Zylinderkopf 1 eines im übrigen nicht dargestellten Verbrennungsmotors eine Nockenwellenlagereinrichtung 2 sowie eine darin drehbar gelagerte, hohle Nockenwelle 3 auf. Die Nockenwelle 3 besitzt mehrere Nocken 4, mit welchen - nicht dargestellte - Ventile des Verbrennungsmotors gesteuert werden. Die hohle Ausbildung der Nockenwelle 3 erlaubt einen Transport von ölhaltigen Blow-by-Gasen in deren Hohlraum 5, wodurch ein Kurbelgehäuse entlüftet werden kann. Dabei ist die hohle Nockenwelle 3 als Ölnebelabscheider, insbesondere als Zentrifugal-Ölnebelabscheider, ausgebildet und bewirkt beim Betrieb des Verbrennungsmotors durch die Drehbewegung der Nockenwelle 3 eine Zentrifugalbeschleunigung der im Hohlraum 5 transportierten Blow-by-Gase. Hierbei werden in den Blow-by-Gasen aerosol gelöste Öltröpfchen radial nach außen beschleunigt, wobei sie sich an einer Innenwand 6 des Hohlraumes 5 in Form eines Ölfilmes 7 niederschlagen. Aufgrund der Strömung der Blow-by-Gase im Hohlraum 5 der Nocken-

welle 3 wird der Ölfilm 7 gemäß Fig. 1 in Richtung eines axialen Endes 8 der Nockenwelle 3 transportiert, an welchen sich unter Bildung eines Axialspaltes 9 eine Zylinderkopfhaube 13 anschließt, die einen an den Hohlraum 5 der Nockenwelle 3 koaxial anschließenden Kanal 10 besitzt, durch welchen von Ölnebel gereinigte Blow-by-Gase aus der Nockenwelle 3 abgezogen werden können. Der Transport der Blow-by-Gase im Hohlraum 5 bzw. im Kanal 10 erfolgt dabei vorzugsweise durch die Erzeugung eines Unterdruckes.

[0013] Wie in Fig. 1 dargestellt, durchdringt die Nockenwelle 3 einen, die Nockenwellenlagereinrichtung 2 enthaltenden Ventilraum 11 und ragt axial endseitig aus diesem heraus. Der axiale Endbereich 8 der Nockenwelle 3, welcher nicht im Ventilraum 11 angeordnet ist, ragt dabei in einen Ölabscheideraum 12, welcher im wesentlichen vom Zylinderkopf 1 einerseits und der Zylinderkopfhaube 13 andererseits begrenzt ist. Dabei ist die Zylinderkopfhaube 13 so ausgebildet, dass sie den Ölabscheideraum 12 gegenüber dem Ventilraum 11 abdichtet und somit einen vom Ventilraum 11 abgeschlossenen Raum bildet.

[0014] Nach Erreichen des Axialspaltes 9 tritt der an der Innenwand 6 des Hohlraumes 5 abgelagerte Ölfilm 7 aufgrund seiner radialen Beschleunigung in den Ölabscheideraum 12 aus und wird dort aufgefangen bzw. gesammelt. Da der Ölabscheideraum 12 zum Ventilraum 11 hin abgeschlossen ist, herrscht in diesem im wesentlichen der gleiche Unterdruck wie im Hohlraum 5, so dass ein Ausfließen des Ölfilmes 7 aus dem Axialspalt 9 nicht behindert wird.

[0015] Der Ölabscheideraum 12 weist gemäß den Fig. 1 bis 3 einen im Zylinderkopf 1 gelegenen Ölsumpf 14 auf, in welchem das aus dem Axialspalt 9 ausgetretene Öl zunächst gesammelt wird. Zum Ablassen bzw. Rückführen des im Ölsumpf 14 gesammelten Öls kann dieser ein Ablassventil bzw. eine Ablassperre 15 aufweisen, welche bei Bedarf geöffnet wird.

[0016] Wie in Fig. 1 weiter dargestellt, liegt die Zylinderkopfhaube 13 einerseits am Zylinderkopf 1 und andererseits an der Nockenwellenlagereinrichtung 2 dichtend an, wobei in den jeweiligen Berührungsflächen Dichtelemente 16 angeordnet sind. Um den Ölabscheideraum 12 gegenüber dem Ventilraum 11 abzudichten, ist an der Nockenwelle 3 gemäß Fig. 1 eine Ringnut 17 vorgesehen, in welcher vorzugsweise eine Ringdichtung 18, beispielsweise ein Kolbenring, angeordnet ist. Generell sollen dabei von der Erfindung sowohl schleifende als auch nicht schleifende Dichtungen umfasst werden.

[0017] Zum Ausrichten der Nockenwelle 3 weist diese eine gemäß Fig. 1 im Ölabscheideraum 12 gelegene Einstelleinrichtung 19, hier einen Sechskant auf, welcher jedoch bei dieser sowie bei anderen Ausführungsformen (vgl. Fig. 3) auch im Ventilraum 11 angeordnet sein kann. Die Einstelleinrichtung 19 liegt dabei gemäß Fig. 3 nicht nur im Ventilraum 11 sondern sie ist auch an den letzten Nocken 4 der Nockenwelle 3 herangerückt und kann beispielsweise mit diesem direkt verbunden sein. Insgesamt

überdeckt die Zylinderkopfhaube 13 gemäß der Fig. 1 nicht nur den Ölabscheideraum 12, sondern auch den Ventilraum 11 sowie die Nockenwellenlagereinrichtung 2.

[0018] Des weiteren ist die Nockenwellenlagereinrichtung 2 zumindest zweiteilig ausgebildet und weist zumindest einen oberen Abschnitt 20 sowie untere Lager 21 auf. Dabei können die Lager 21 fest oder einstückig mit dem Zylinderkopf 1 verbunden oder einteilig zu einem separaten Bauteil, nämlich einer unteren Nockenwellenlagereinrichtung verbunden sein. Der obere Abschnitt 20 der Nockenwellenlagereinrichtung 2 ist abnehmbar ausgebildet, so dass ein einfacher Zugang zur Nockenwelle 3 gewährleistet ist. Zwischen dem Ventilraum 11 und dem Ölsammelraum 12 ist eine Schottwand 22 vorgesehen. Im unterhalb der Nockenwelle 3 gelegenen Bereich trennt ein unterer Teil der Schottwand 22 den Ölabscheideraum 12 vom Ventilraum 11, welcher in der Regel gemäß der Erfindung keine Lageraufgabe zur Lagerung der Nockenwelle 3 zufallen soll. Vielmehr ist hierbei in der Regel zwischen der Schottwand 22 und der Nockenwelle 3 ein in der Fig. 1 nicht dargestellter Radialspalt vorgesehen, welcher eine direkte Berührung zwischen Schottwand 22 und Nockenwelle 3 meist ausschließt. Zumindest eine Berührung findet jedoch über die Ringdichtung 18 statt, welche einerseits in Kontakt mit der Nockenwelle 3 und andererseits in Kontakt mit der Schottwand 22 steht.

[0019] Gemäß Fig. 2 ist eine im Vergleich zur Fig. 1 andere Ausführungsform der Zylinderkopfhaube 13 dargestellt, wobei diese im Bereich der Ringdichtung 18 einen metallischen Einsatz 23 aufweist, welcher zum Einen die Lebensdauer der Zylinderkopfhaube 13 erhöht und zum anderen eine verbesserte Dichtfunktion der Ringdichtung 18 erlaubt. Da die Zylinderkopfhauben 13 gemäß den Fig. 1 bis 3 alle vorzugsweise aus Kunststoff ausgebildet sind, erhöhen derartige metallische Einsätze 23 insbesondere die Verschleißfestigkeit am Übergang von Zylinderkopfhaube 13 zur Ringdichtung 18 bzw. zur Nockenwelle 3.

[0020] Im Unterschied zu Fig. 1 sind die Zylinderkopfhauben 13 gemäß Fig. 2 und 3 anders aufgebaut und weisen jeweils eine zur Achse 24 der Nockenwelle 3 geneigte Oberseite 25 auf. Das Funktionsprinzip, nämlich die Trennung des Ventilraums 11 vom Ölabscheideraum 12 wird jedoch auch mit den Zylinderkopfhauben 13 gemäß den Fig. 2 und 3 erreicht.

[0021] Im Unterschied zu Fig. 2 umfasst die in Fig. 3 dargestellte Zylinderkopfhaube 13 auch die untere Schottwand 22, so dass die Schottwand 22 vorzugsweise ein integraler Bestandteil der Zylinderkopfhaube 13 ist. Denkbar ist hierbei auch, dass die Schottwand 22 gemäß der Fig. 3 kein integraler Bestandteil der Zylinderkopfhaube 13 ist, sondern separat am Zylinderkopf 1 befestigt ist. Ein Entfernen der Zylinderkopfhaube 13 kann somit lediglich durch ein zunächst erfolgreiches Abziehen in Richtung des Pfeiles 26 von der Nockenwelle 3 erfolgen, während ein Entfernen der Zylinderkopfhaube

13 gemäß den Fig. 1 und 2 auch in vertikaler Richtung möglich ist. Sofern der unterhalb der Nockenwelle 3 liegende Teil der Schottwand 22 als separates Bauteil ausgebildet ist, ist auch bei einer Ausgestaltung gemäß Fig. 3 ein vertikales Abheben der Zylinderkopfhaube 13 möglich. Der Pfeil 26 gibt dabei gleichzeitig die Strömungsrichtung der aus dem Kurbelgehäuse angesaugten Blow-by-Gase an. Die zur Justierung bzw. Einstellung der Nockenwelle 3 vorgesehene Einstellvorrichtung 19 liegt gemäß Fig. 3 im Ventilraum 11 und nicht wie in den Fig. 1 und 2 im Ölabscheideraum 12.

[0022] Gemäß der Fig. 2 wird ein oberhalb der Nockenwelle 3 liegender Abschnitt einer Trennwand zwischen Ventilraum 11 und Ölabscheideraum 12 von der Zylinderkopfhaube 13 gebildet, während hierzu gemäß der Fig. 1 ein Bestandteil des oberen Abschnitts 20 der Nockenwellenlagereinrichtung 2 vorgesehen ist.

[0023] Gemäß der Fig. 4 schließt sich axial endseitig der Nockenwelle 3 unter Bildung eines Axialspaltes 9 eine Mehrkanaleinrichtung 27 an, die einen an den Hohlraum 5 der Nockenwelle 3 koaxial anschließenden Einlasskanal 10 aufweist, durch welchen gereinigte Blow-by-Gase aus der Nockenwelle 3 abgezogen werden können. Die Mehrkanaleinrichtung 27 ist dabei so ausgebildet, dass sie abgeschiedenes Öl in einen Ölsammelraum 12 einleitet. Dabei liegt die Mehrkanaleinrichtung 27 einenends dichtend an der Nockenwelle 3 an, indem sie die Nockenwelle 3 umgreift.

[0024] Wie in Fig. 4 weiter gezeigt, weist die Mehrkanaleinrichtung 27 einen Auslasskanal auf, durch welchen gereinigte Blow-by-Gase nach außen, das heißt aus der Zylinderkopfhaube 13 heraus, abgeleitet werden. Darüber hinaus weist die Mehrkanaleinrichtung 27 einen Ölrücklaufkanal 29 auf, der mit dem Ölsumpf 12 in Verbindung steht.

[0025] Des weiteren umfasst die Mehrkanaleinrichtung 27 ein Tauchrohr 28, das den Auslasskanal bildet, wobei das Tauchrohr 28 einenends mit der Mehrkanaleinrichtung 27 und anderenends mit der Zylinderkopfhaube 13 verbunden ist. Das Tauchrohr 28 ist dabei in die Zylinderkopfhaube 13 eingesteckt und über eine weitere Dichtung 16' dicht mit dieser verbunden.

[0026] Alle in der Beschreibung und in den nachfolgenden Ansprüchen dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Form miteinander kombiniert erfindungswesentlich sein.

Patentansprüche

1. Zylinderkopf (1) eines Verbrennungsmotors mit

- einer am Zylinderkopf (1) angeordneten Nockenwellenlagereinrichtung (2),
- einer in der Nockenwellenlagereinrichtung (2) drehbar gelagerten, hohlen Nockenwelle (3), die einen Abzug für ölnebelhaltige Blow-by-Gase aus dem Kurbelgehäuse bildet und zur Abschei-

dung des Ölanteils aus diesen Gasen als Ölnebelabscheider ausgebildet ist,

- wobei die Nockenwelle (3) einen, die Nockenwellenlagereinrichtung (2) enthaltenden Ventilraum (11) durchdringt,

- wobei sich axial mindestens einenends an der Nockenwelle (3) unter Bildung eines Axialspaltes (9) eine Zylinderkopfhaube (13) anschließt, die einen an den Hohlraum (5) der Nockenwelle (3) koaxial anschließenden Kanal (10) aufweist, durch welchen gereinigte Blow-by-Gase aus der Nockenwelle (3) abgezogen werden können, - wobei die Zylinderkopfhaube (13) so ausgebildet ist, dass sie einen zum Ventilraum (11) hin abgedichteten Ölsammelraum (12) bildet,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** an der Zylinderkopfhaube (13) eine Dichtung (18) vorgesehen ist, die an der Nockenwelle (3) anliegt und die den Ventilraum (11) gegenüber dem Ölabscheideraum (12) abdichtet,

- **dass** die Zylinderkopfhaube (13) aus Kunststoff ausgebildet ist und im Bereich der Dichtung (18) einen metallischen Einsatz (23) aufweist.

2. Zylinderkopf nach Anspruch 1,

gekennzeichnet durch die Merkmale,

- der Ölabscheideraum (12) weist einen im Zylinderkopf (1) gelegenen Ölsumpf (14) auf,

- der Ölsumpf (14) weist ein Ablassventil (15) bzw. eine - sperre auf.

3. Zylinderkopf nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Axialspalt (9) zwischen der Nockenwelle (3) und der Zylinderkopfhaube (13) so ausgebildet ist, dass beim Betrieb des Verbrennungsmotors in der als Ölabscheider ausgebildeten Nockenwelle (3) abgeschiedenes Öl in den Ölabscheideraum (12) austreten kann.

4. Zylinderkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Zylinderkopfhaube (13) einerseits am Zylinderkopf (1) und andererseits an der Nockenwelle (3) oder an der Nockenwellenlagereinrichtung (2) dichtend anliegt.

5. Zylinderkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass zwischen dem Ventilraum (11) und dem Ölsammelraum (12) eine Schottwand (22) vorgesehen ist.

6. Zylinderkopf nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schottwand (22) ein integraler Bestandteil der Zylinderkopfhaube (13) ist.

7. Zylinderkopf nach Anspruch 5 oder 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass zwischen der Schottwand (22) und der Nockenwelle (3) ein Radialspalt vorgesehen ist, der eine direkte Berührung zwischen Schottwand (22) und Nockenwelle (3) ausschließt.

Claims

1. A cylinder head (1) of an internal combustion engine, having

- a camshaft bearing device (2) arranged on the cylinder head (1),

- a hollow camshaft (3) which is mounted rotatably in the camshaft bearing device (2) and forms a vent for oil-mist-containing blow-by gases from the crankcase, and is formed as an oil mist separator to separate the oil content from the said gases,

- wherein the camshaft (3) penetrates a valve chamber (11) containing the camshaft bearing device (2),

- wherein a cylinder head hood (13) axially adjoins at least at one end of the camshaft (3), forming an axial gap (9), which cylinder head hood has a duct (10), which adjoins the cavity (5) of the camshaft (3) coaxially and through which purified blow-by gases can be drawn out of the camshaft (3),

- wherein the cylinder head hood (13) is formed in such a manner that it forms an oil collection chamber (12) which is sealed off from the valve chamber (11),

characterised

- **in that** a seal (18) is provided on the cylinder head hood (13), which seal bears against the camshaft (3) and seals off the valve chamber (11) from the oil deposition chamber (12),

- **in that** the cylinder head hood (13) is formed from plastic and has a metallic insert (23) in the region of the seal (18).

2. The cylinder head according to Claim 1,

characterised by the features

- the oil deposition chamber (12) has an oil sump (14) situated in the cylinder head (1),

- the oil sump (14) has an outlet valve (15) or lock.

3. The cylinder head according to Claim 1 or 2,
characterised
in that the axial gap (9) between the camshaft (3) and the cylinder head hood (13) is formed in such a manner that, when the internal combustion engine is operated, oil deposited in the camshaft (3) which is formed as an oil separator can escape into the oil deposition chamber (12). 5
4. The cylinder head according to one of the preceding claims,
characterised
in that the cylinder head hood (13) bears in a sealing manner against the cylinder head (1) on one side and against the camshaft (3) or camshaft bearing device (2) on the other side. 10
5. The cylinder head according to one of the preceding claims,
characterised
in that a partition (22) is provided between the valve chamber (11) and the oil collection chamber (12). 15
6. The cylinder head according to Claim 5,
characterised
in that the partition (22) is an integral component of the cylinder head hood (13). 20
7. The cylinder head according to Claim 5 or 6,
characterised
in that a radial gap is provided between the partition (22) and the camshaft (3), which gap prevents direct contact between the partition (22) and the camshaft (3). 25

Revendications

1. Tête de cylindre (1) d'un moteur à combustion interne comportant un palier d'arbre à cames (2) disposé sur la tête de cylindre (1), 40
- un arbre à cames creux (3), positionné rotativement dans le dispositif de palier d'arbre à cames, qui forme un dispositif de soutirage hors du carter de moteur des gaz d'échappement remis en circulation contenant un nuage d'huile et est réalisé afin de séparer la fraction d'huile de ces gaz comme un séparateur de nuage d'huile, 45
 - dans laquelle l'arbre à cames (3) traverse un espace de soupape (11) contenant le dispositif de palier d'arbre à cames, 50
 - dans laquelle au moins à une extrémité un couvercle de tête de cylindre (12) se rattache à l'arbre à cames (3) en formant un jeu axial (9), qui présente un canal (10) se rattachant coaxialement à l'espace creux (5) de l'arbre à cames (3), à travers lequel des gaz d'échappement remis 55

en circulation purifiés peuvent être soutirés de l'arbre à cales (3),
- dans laquelle le couvercle de tête de cylindre (13) est réalisé de telle sorte qu'il forme un espace d'accumulation d'huile étanchéifié par rapport à l'espace de soupape (11),

caractérisé en ce que

- sur le couvercle de tête de cylindre (13) un joint d'étanchéité (18) est prévu, qui vient reposer sur l'arbre à cames et rend étanche l'espace de soupape (11) par rapport à l'espace de séparateur d'huile (12),
 - le couvercle de tête de cylindre (13) est conçu en plastique et présente un embout métallique (23) au niveau du joint d'étanchéité (18).
2. Tête de cylindre selon la revendication 1,
caractérisée par les caractéristiques 20
- l'espace de séparateur d'huile (12) présente un puisard d'huile (14) situé dans la tête de cylindre (1),
 - le puisard d'huile (14) présente une soupape de vidange (15), respectivement un blocage de vidange.
3. Tête de cylindre selon les revendications 1 ou 2,
caractérisée en ce que le jeu axial (9) entre l'arbre à cames (3) et le couvercle de tête de cylindre (13) est conçu de telle sorte que lors du fonctionnement du moteur à combustion interne, l'huile séparée dans l'arbre à cames conçu comme un séparateur d'huile peut ressortir dans l'espace de séparateur d'huile. 30
4. Tête de cylindre selon une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que le couvercle de tête de cylindre (13) vient reposer de manière étanche d'un côté sur la tête de cylindre (1) et d'un autre côté sur l'arbre à cames (3) ou sur le dispositif de palier d'arbre à cames (2). 35
5. Tête de cylindre selon une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que entre l'espace de soupape (11) et l'espace d'accumulation d'huile (12) une paroi de séparation (22) est prévue. 40
6. Tête de cylindre selon la revendication 5,
caractérisée en ce que la paroi de séparation (22) est un composant intégral du couvercle de tête de cylindre (13). 45
7. Tête de cylindre selon les revendications 5 ou 6,
caractérisée en ce que 50

entre la paroi de séparation (22) et l'arbre à cames (3) un jeu radial est prévu, qui exclut un contact direct entre la paroi de séparation (22) et l'arbre à cames (3).

5

10

15

20

25

30

35

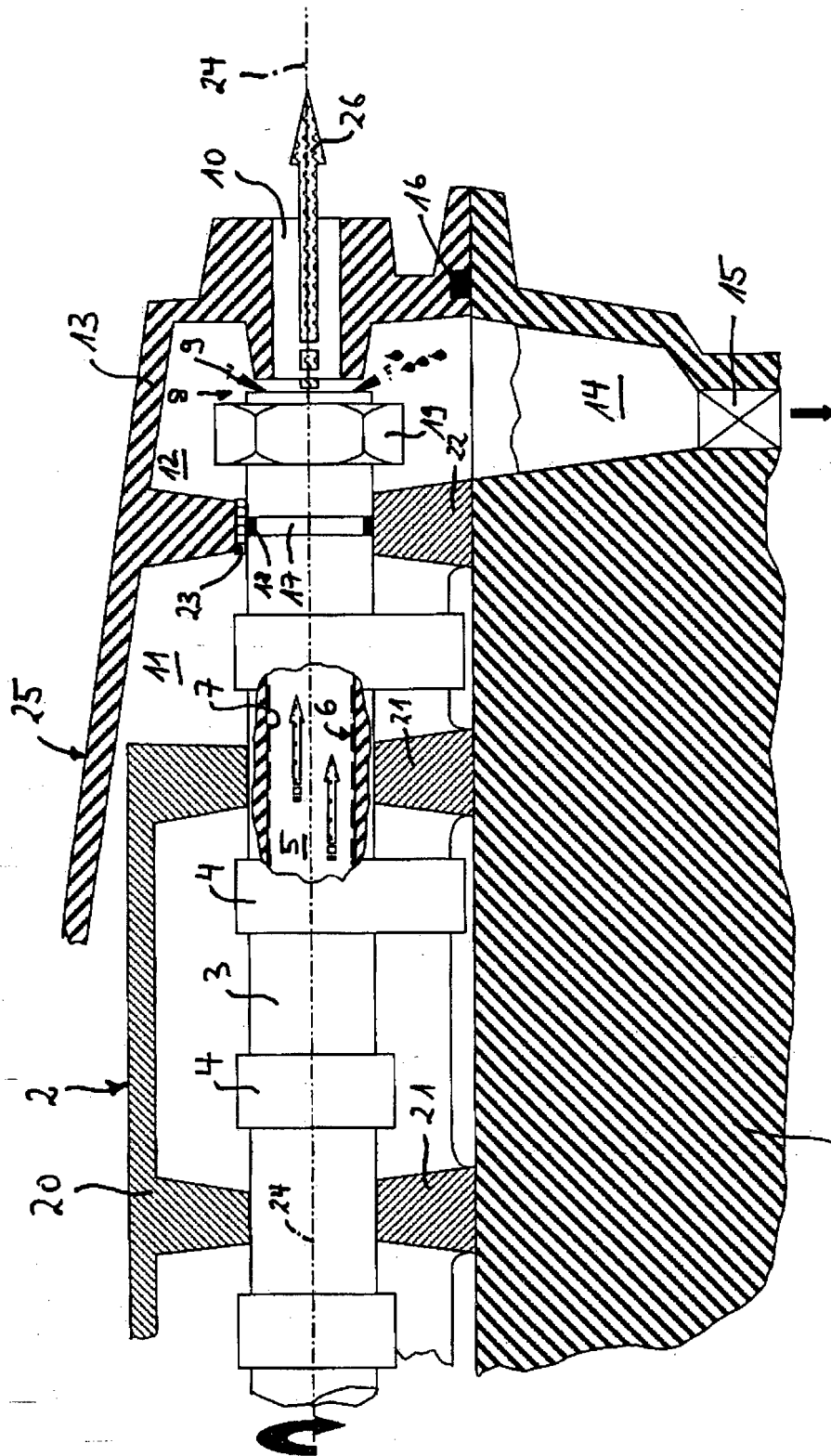
40

45

50

55

7



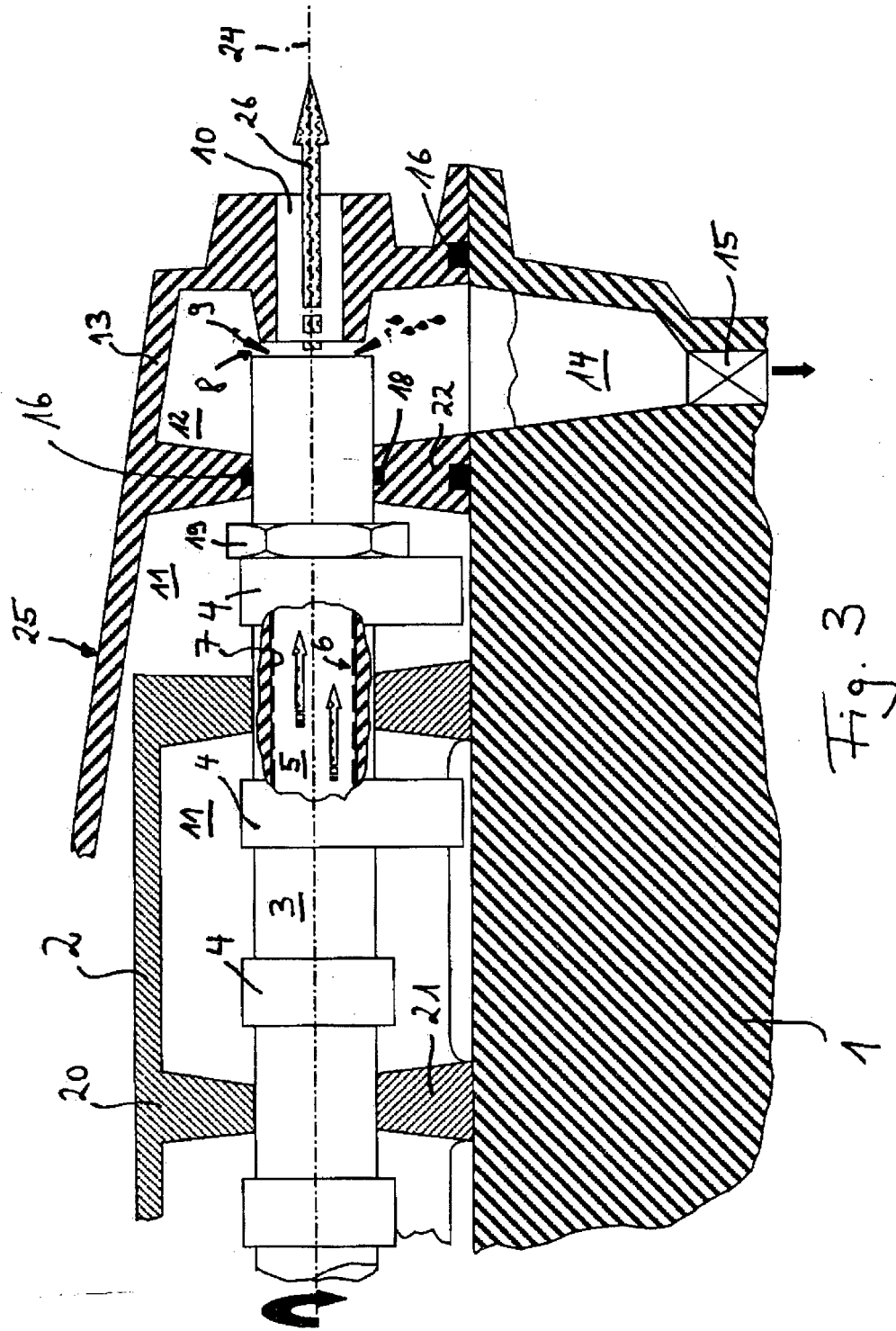


Fig. 3

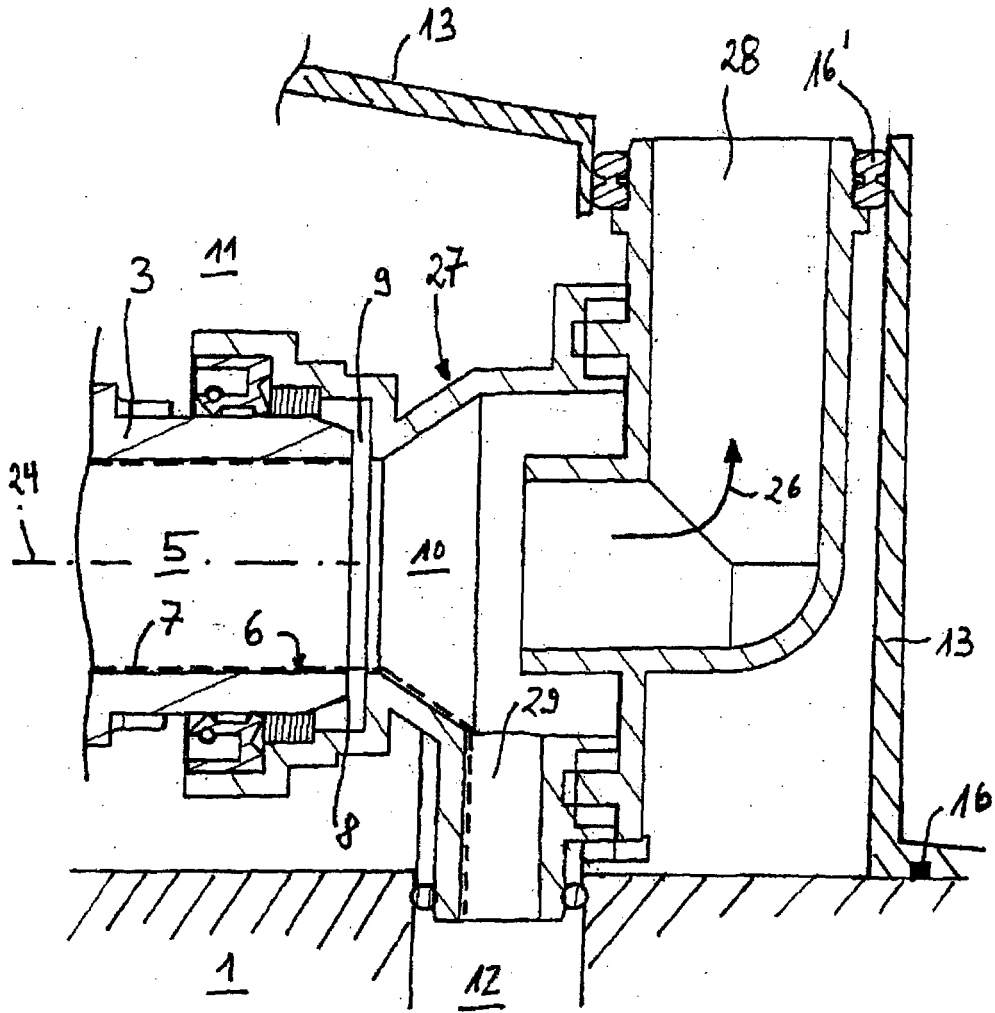


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1880085 A1 [0003]