(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 961 928 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.07.2018 Patentblatt 2018/30

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

(21) Anmeldenummer: **08001485.5**

(22) Anmeldetag: **26.01.2008**

(54) **Ölvorabscheider für Kurbelgehäusegas**

Oil pre-filter for crankcase gas

Préséparateur d'huile pour gaz de carter de vilebrequin

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **23.02.2007 DE 102007010308**
23.02.2007 DE 202007003094 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.08.2008 Patentblatt 2008/35

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

(72) Erfinder: **Dieterle, Frank**
70435 Ditzingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 428 992
EP-A2- 1 559 876
JP-A- 4 072 407
JP-U- H 056 116
JP-U- 2 022 612

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).

EP 1 961 928 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Ölvorabscheider für Kurbelgehäusegas einer Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug.

[0002] Aus der DE 101 27 819 A1 ist ein Ölabscheider für Kurbetgehäusegase einer Brennkraftmaschine bekannt, der an einer Innenseite einer Zylinderkopfhaube angeordnet ist. Der bekannte Ölabscheider weist eine Gehäuseschale auf, die an der Innenseite der Zylinderkopfhaube befestigt ist und die die einzelnen Komponenten des Ölabscheiders aufnimmt. Der bekannte Ölabscheider umfasst einen Ölvorabscheider, einen Zyklonabscheider und einen Ölfeinabscheider sowie eine Ventileinrichtung.

[0003] Aus der US 2005/0092267 A1 ist ein weiterer Ölabscheider bekannt, der an der Innenseite einer Zylinderkopfhaube angebracht ist. Dieser Ölabscheider besitzt ebenfalls eine Gehäuseschale zur Aufnahme der einzelnen Komponenten des Ölabscheiders, die einen Einlassbereich mit einer Einlassöffnung für Kurbelgehäusegas sowie zwei davon beabstandete Rückläufe für Öl aufweisen, das in einem Einlass-Ölabscheider beziehungsweise in einem Auslass-Ölabscheider aus dem Kurbelgehäusegas abgeschieden worden ist. Dabei sind die beiden Rückläufe in einem mittleren Längsbereich eines mit der Zylinderkopfhaube abgedeckten Zylinderkopfraums angeordnet, der sich zwischen zwei jeweils einer Nockenwelle zugeordneten äußeren Längsbereichen befindet. Somit kann das abgeschiedene Öl zwischen den beiden Nockenwellen in den Zylinderkopfraum zurücktropfen. Die Einlassöffnung ist dabei oberhalb einer der Nockenwellen, also in einem der äußeren Längsbereiche angeordnet.

[0004] Aus der JP 2 022612 oder JP H05 6116 U ist ein Ölvorabscheider bekannt, bei dem die Einlassöffnung zwischen zwei Nockenwellen positioniert und oberhalb eines Ventilfederraums angeordnet ist.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, für einen Ölvorabscheider der eingangs genannten Art eine Verbesserung zu realisieren, wie zum Beispiel eine verbesserte Abscheidewirkung.

[0006] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1. Die Unteransprüche beschreiben bevorzugte Ausführungsformen.

[0007] Allgemein schlägt die vorliegende Erfindung vor, an der Innenseite einer Zylinderkopfhaube mit Hilfe eines Schalenkörpers einen Vorabscheideraum auszubilden. Dabei weist dieser Schalenkörper zumindest einen Einlassabschnitt mit einer Einlassöffnung auf, die im montierten Zustand in einem mittleren Längsbereich des Zylinderkopfraums angeordnet ist. Durch diese Bauweise befindet sich die jeweilige Einlassöffnung zwischen den beiden den Nockenwellen zugeordneten äußeren Längsbereichen. Dies hat den Vorteil, dass Kurbelgehäusegas aus einem strömungstechnisch beruhigten Bereich des Zylinderkopfraums abgesaugt werden kann, was zu einer Verbesserung der Abscheidewirkung im Ölvorabscheider führt. Bemerkenswert ist ferner, dass der jeweilige Einlassabschnitt gleichzeitig einen Rücklauf für im Vorabscheideraum abgeschiedenes Öl bildet. Dies hat zur Folge, dass das abgeschiedene Öl durch die Einlassöffnung in den Zylinderkopfraum abtropfen kann. Hierdurch besitzt der Ölabscheider beziehungsweise dessen Schalenkörper eine besonders einfache Form, was die Herstellung des Ölvorabscheiders vergleichsweise preiswert macht.

[0008] Durch die Erfindung wird somit ein Ölvorabscheider bereitgestellt, der im montierten Zustand quasi in die Zylinderkopfhaube integriert ist. Insoweit betrifft die vorliegende Erfindung auch eine Kombination einer Zylinderkopfhaube mit einem Ölvorabscheider.

[0009] Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann der jeweilige Einlassabschnitt so ausgestaltet sein, dass er im montierten Zustand mit seiner Einlassöffnung über einen Flansch der Zylinderkopfhaube vorstehend in den Zylinderkopfraum hineinragt. Durch diese Bauweise befindet sich die Einlassöffnung vergleichsweise tief oder zentral innerhalb des Zylinderkopfraums, was die Ansaugung von Kurbelgehäusegas aus strömungsdynamisch günstigen oder beruhigten Bereichen des Zylinderkopfraums begünstigt. Erfindungsgemäß befindet sich die jeweilige Einlassöffnung somit unterhalb des Zwischendecks im Ventilraum, das im Zylinderkopfraum einen die Nockenwellen enthaltenden Nockenwellenraum von einem Federn von Ladungswechselventilen enthaltenden Ventilfederraum trennt. Vorzugsweise umfasst eine Ölabscheidevorrichtung mehrere verschiedene Abscheideeinrichtungen, wie zum Beispiel einen Ölvorabscheider und mehrere Ölhaupt- oder Ölfeinabscheider, die zum Beispiel als Zyklon, Spiralölabscheider oder dergleichen ausgestaltet sind. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ölvorabscheiders bildet dieser die einzige innen an der Zylinderkopfhaube angeordnete Abscheideeinrichtung einer derartigen, mehrere Abscheideeinrichtungen aufweisenden Ölabscheidevorrichtung. Insbesondere kann so der erfindungsgemäße Ölvorabscheider einfach einer konventionellen Ölabscheidevorrichtung vorgeschaltet werden, um deren Effektivität zu verbessern. Gleichzeitig kann ein derartige Ölvorabscheider als Ölrücklauf für nachgeordnete Ölabscheider dienen.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann ein Vorabscheideraum, der mit Hilfe des Schalenkörpers innen an der Zylinderkopfhaube ausgebildet ist, zumindest eine Auslassöffnung für Kurbelgehäusegas aufweisen, die in der Zylinderkopfhaube ausgebildet ist. Besonders vorteilhaft ist dabei eine Weiterbildung, bei welcher der Schalenkörper selbst keine Auslassöffnung für Kurbelgehäusegas aufweist. Somit kann beispielsweise eine konventionelle Ölabscheidevorrichtung an die Zylinderkopfhaube angeschlossen werden, wodurch der erfindungsgemäße Ölvorabscheider automatisch vorgeschaltet wird.

[0011] Andere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden in den Unteransprüchen, den Zeichnungen und

der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen erläutert.

[0012] Die folgende Figurenbeschreibung dient zur Erläuterung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung, wobei gleiche Bezugszeichen gleiche oder ähnliche Bauteile bezeichnen.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht von Ihnen auf eine Zylinderkopfhaube mit einem Ölvorabscheider,

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht von außen auf die Zylinderkopfhaube aus Fig. 1,

Fig. 3 zeigt eine Darstellung des Ölvorabscheiders bei am Zylinderkopf montierter Zylinderkopfhaube, wobei die Zylinderkopfhaube und der Zylinderkopf nur teilweise und stark vereinfacht geschnitten dargestellt sind.

[0013] Entsprechend Fig. 1 umfasst ein Ölvorabscheider 1 einen Schalenkörper 2, der zur Ausbildung des Ölvorabscheiders 1 an einer Innenseite 3 einer Zylinderkopfhaube 4 einer in Fig. 3 angedeuteten Brennkraftmaschine 5 angeordnet ist. Der Ölvorabscheider 1 dient im Betrieb der Brennkraftmaschine 5, die vorzugsweise in einem Kraftfahrzeug angeordnet ist, dazu, Öl aus Kurbelgehäusegas auszuscheiden. Dieses Kurbelgehäusegas oder BlowBy-Gas wird dabei mit Hilfe einer hier nicht dargestellten Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung aus einem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine 5 beziehungsweise aus einem in Fig. 3 nur teilweise dargestellten Zylinderkopf 6 der Brennkraftmaschine 5 abgesaugt. Eine derartige Entlüftungseinrichtung ist üblicherweise mit einer hier ebenfalls nicht näher dargestellten Ölabscheidevorrichtung ausgestattet, die es ermöglicht, im Kurbelgehäusegas mitgeführtes Öl auszuscheiden und dem Kurbelgehäuse rückzuführen. Eine derartige Ölabscheidevorrichtung kann mehrere Abscheideeinrichtungen aufweisen. Eine diese Abscheideeinrichtungen kann durch den hier gezeigten Ölvorabscheider 1 gebildet sein. Bei der hier gezeigten, bevorzugten Ausführungsform bildet der Ölvorabscheider 1 die einzige innen an der Zylinderkopfhaube 4 angeordnete Abscheideeinrichtung einer solchen Ölabscheidevorrichtung.

[0014] Dementsprechend ist der Ölvorabscheider 1 den anderen Abscheideeinrichtungen vorgeschaltet.

[0015] Im montierten Zustand deckt der Schalenkörper 2 an der Innenseite 3 der Zylinderkopfhaube 4 einen Wandabschnitt 7 der Zylinderkopfhaube 4 ab und begrenzt mit diesem abgedeckten Wandabschnitt 7 einen Vorabscheideraum 8 des Ölvorabscheiders 1.

[0016] Der Schalenkörper 2 weist zumindest einen Einlassabschnitt 9 auf, über den Kurbelgehäusegas aus einem von der Zylinderkopfhaube 4 abgedeckten, in Fig. 3 erkennbaren Zylinderkopfraum 10 in den Vorabscheideraum 8 eintreten kann. Im gezeigten, bevorzugten Beispiel weist der Schalenkörper 2 drei derartige Einlassabschnitte 9 auf. Jeder Einlassabschnitt 9 weist eine Einlassöffnung 11 auf, durch die das Kurbelgehäusegas aus dem Zylinderkopfraum 10 über den jeweiligen Einlassabschnitt 9 in den Vorabscheideraum 8 gelangt. Der jeweilige Einlassabschnitt 9 besitzt einen Strömungsquerschnitt, der von der jeweiligen Einlassöffnung 11 bis zum Vorabscheideraum 8 hin zunimmt. Der gesamte Einlassabschnitt 9 weist eine relativ große Querschnittsfläche auf, wodurch sich relativ geringe Strömungsgeschwindigkeiten ergeben, durch die nur vergleichsweise wenig Öl bzw. Ölnebel mit der Kurbelgehäusegasströmung mitgerissen werden kann. Gleichzeitig bewirkt der vergleichsweise große Querschnitt des jeweiligen Einlassabschnittes 9, dass Öl aus einem sich an der Innenfläche des jeweiligen Einlassabschnittes 9 ausbildenden Ölfilm, der durch rücklaufendes Öl entstehen kann, nicht von der Kurbelgehäusegasströmung mit gerissen wird. In einer in Fig. 3 erkennbaren Querrichtung kann der jeweilige Einlassabschnitt 9 insbesondere eine trichterförmige Gestalt aufweisen, deren Strömungsquerschnitt sich zur jeweiligen Einlassöffnung 11 hin verjüngt. Zum Anbringen des Schalenkörpers 2 an der Zylinderkopfhaube 4 ist der Schalenkörper 2 mit Clipselementen 12 versehen, mit deren Hilfe der Schalenkörper 2 an der Zylinderkopfhaube 4 einclipsbar ist. Die Zylinderkopfhaube 4 weist hierzu komplementäre Clipskonturen 13 auf, die zum Einclipsen des Schalenkörpers 2 mit den Clipselementen 12 zusammenwirken. Durch die Verclipsung lässt sich der Schalenkörper 2 vergleichsweise rasch und sicher an der Zylinderkopfhaube 4 montieren. Für die Befestigung des Schalenkörpers 2 an der Zylinderkopfhaube 4 und insbesondere für die Abdichtung des Vorabscheideraums 8 ist zusätzlich eine Verklebung vorgesehen. Die Einlassabschnitte 9 sind beim Schalenkörper 2 so ausgestaltet, dass sie gleichzeitig jeweils einen Rücklauf für Öl bilden, das vom Ölvorabscheider 1 und gegebenenfalls von anderen nachgeordneten Abscheidern abgeschieden worden ist. Das bedeutet, dass das abgeschiedene Öl entlang des jeweiligen Einlassabschnitts 9 in Richtung Zylinderkopfraum 10 abfließen und letztlich durch die jeweilige Einlassöffnung 11 in den Zylinderkopfraum 10 abtropfen kann.

[0017] Der Ölvorabscheider 1 kann somit mit nur einem einzigen Bauteil, nämlich mit dem Schalenkörper 2 dadurch gebildet werden, dass der Schalenkörper 2 in die Zylinderkopfhaube 4 eingebaut wird. Bevorzugt ist dabei der Schalenkörper 2 aus einem Stück hergestellt, so dass insbesondere die Einlassabschnitte 9 und die Clipselemente 12 integral am Schalenkörper 2 ausgebildet sind.

[0018] Des weiteren ist der jeweilige Einlassabschnitt 9 so ausgestaltet, dass sich die zugehörige Einlassöffnung 11 im montierten Zustand gemäß Fig. 3 im Zylinderkopfraum 10 in einem mittleren Längsbereich 14 befindet, der sich zwischen zwei äußeren Längsbereichen 15 befindet. Jedem dieser Längsbereiche 15 ist eine hier jeweils nur symbolisch angedeutete Nockenwelle 16 zugeordnet. Beispielsweise steuert die eine Nockenwelle

16 Einlassventile, während die andere Nockenwelle 16 Auslassventile steuert. Die Rotationsachsen der Nockenwellen 16 definieren dabei die Längsrichtung der Zylinderkopfhaube 4 beziehungsweise des Schalenkörpers 2. Wie insbesondere Fig. 3 ferner entnehmbar ist, können die Einlassabschnitte 9 vorzugsweise so ausgestaltet sein, dass der jeweilige Einlassabschnitt 9 im montieren Zustand mit der zugehörigen Einlassöffnung 11 über einen Flansch 17 der Zylinderkopfhaube 4 vorsteht und in den Zylinderkopfraum 10 hineinragt.

[0019] Die Nockenwellen 16 sind im Zylinderkopfraum 10 in einem Bereich angeordnet, der auch als Nockenwellenraum 20 bezeichnet werden kann. Dieser Nockenwellenraum 20 kann innerhalb des Zylinderkopfraums 10 durch ein Zwischendeck 21 von einem Ventilfederraum 22 getrennt sein, in dem üblicherweise nicht gezeigte Rückstellfedern der ebenfalls nicht gezeigten Ladungswechselventile angeordnet sind. An besagtem Zwischendeck 21, das teilweise auch als Ölgalerie bezeichnet wird, erfolgt in der Regel die Lagerung nicht gezeigter Tassenstößel der Ladungswechselventile. Im Bereich dieses Zwischendecks 21 bzw. im Ventilfederraum 22 existiert vergleichsweise wenig Spritzöl. Der Ölvorabscheider 1 saugt dadurch Kurbelgehäusegas mit einem relativ geringen Ölgehalt an.

[0020] In dem in Fig. 3 gezeigten Beispiel ragt der Einlassabschnitt 9 so weit in den Zylinderkopfraum 10 hinein, dass sich seine Einlassöffnung 11 etwa auf der Höhe des Zwischendecks 21 befindet oder sich sogar durch eine Ebene hindurch erstreckt, in der sich das Zwischendeck 21 erstreckt, und sich dadurch bis in den Ventilfederraum 22 hineinerstreckt. In jedem Fall ist bei dieser Bauweise die jeweilige Einlassöffnung 11 von der Zylinderkopfhaube 4 weiter entfernt als die Nockenwellen 16.

[0021] Wie insbesondere Fig. 1 entnehmbar ist, können die Einlassabschnitte 9 zweckmäßig auch so ausgestaltet bzw. am Schalenkörper 2 angeordnet sein, dass sie sich innerhalb des mittleren Längsbereichs 14 jeweils zwischen zwei Zündeinrichtungen erstrecken. In Fig. 1 sind die genannten Zündeinrichtungen nicht dargestellt, jedoch sind an der Zylinderkopfhaube 4 Schächte oder Dome 18 ausgebildet, durch die die genannten Zündeinrichtungen an der Brennkraftmaschine 5 anbringbar sind.

[0022] Die vorgeschlagene Ausgestaltung des jeweiligen Einlassabschnitts 9, dergestalt, dass die zugehörige Einlassöffnung 11 im mittleren Längsabschnitt 14 angeordnet ist, insbesondere über den Zylinderkopfhaubenflansch 17 vorstehend in den Zylinderkopfraum 10 hineinragt, vorzugsweise unterhalb der Nockenwellen 16 positioniert ist, ermöglicht die Ansaugung von Kurbelgehäusegas aus einem strömungstechnisch beruhigten Gebiet, beispielsweise im Bereich des Federraums oder Zwischendecks. Die Ansaugung von Kurbelgehäusegas aus einem derartigen beruhigten Strömungsbereich führt zu einer Verbesserung des Wirkungsgrads des Ölvorabscheiders 1.

[0023] Der Vorabscheidraum 8 weist zumindest eine Auslassöffnung 19 für Kurbelgehäusegas auf. Diese Auslassöffnung 19 ist gemäß Fig. 2 bevorzugt in der Zylinderkopfhaube 4 ausgebildet. Somit kann die weiter oben genannte Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung bzw. deren Ölabscheidevorrichtung über die Auslassöffnung 19 an den Ölvorabscheider 1 angeschlossen werden. Vorzugsweise besitzt der Schalenkörper 2 selbst keine Auslassöffnung für Kurbelgehäusegas. Das bedeutet, dass das Kurbelgehäusegas nur durch die Auslassöffnung 19 der Zylinderkopfhaube 4 aus dem Vorabscheideraum 8 austreten kann.

[0024] Der Schalenkörper 2 kann als Spritzgussteil oder als Druckgussteil ausgestaltet sein. Der Schalenkörper 2 kann aus Kunststoff oder aus Metall beziehungsweise aus Leichtmetall hergestellt sein.

[0025] Sofern die Brennkraftmaschine 5 zwei Zylinderbänke aufweist, die jeweils mit einer eigenen Zylinderkopfhaube 4 versehen sind, kann jede dieser Zylinderkopfhauben 4 mit einem derartigen Ölvorabscheider 1 ausgestattet sein. Besonders vorteilhaft ist dabei eine Ausführungsform, bei welcher die Schalenkörper 2 der beiden Ölvorabscheider 1 als Gleichteile ausgestaltet sind, so dass nur eine Art von Schalenkörpern 2 hergestellt werden muss, die bei beiden Zylinderbänken verwendbar ist.

Patentansprüche

1. Zylinderkopf (6) einer Brennkraftmaschine (5) mit einem Öivorabscheider für Kurbelgehäusegas, insbesondere in einem Kraftfahrzeug,
   mit einem Schalenkörper (2), der im montierten Zustand an einer Innenseite (3) einer Zylinderkopfhaube (4) der Brennkraftmaschine (5) angeordnet ist, dabei einen Wandabschnitt (7) der Zylinderkopfhaube (4) abdeckt und mit dem abgedeckten Wandabschnitt (7) einen Vorabscheideraum (8) begrenzt,
   wobei der Schalenkörper (2) zumindest einen Einlassabschnitt (9) aufweist, der einen von einer Einlassöffnung (11) für Kurbelgehäusegas zum Vorabscheideraum (8) hin zunehmenden Strömungsquerschnitt aufweist,
   wobei der wenigstens ein Einlassabschnitt (9) gleichzeitig einen Rücklauf für abgeschiedenes Öl bildet, derart, dass das abgeschiedene Öl durch die jeweilige Einlassöffnung (11) in einen von der Zylinderkopfhaube (4) abgedeckten Zylinderkopfraum (10) abtropfen kann,
   wobei der jeweilige Einlassabschnitt (9) so ausgestaltet ist, dass sich die jeweilige Einlassöffnung (11) im montierten Zustand im Zylinderkopfraum (10) in einem mittleren Längsbereich (14) befindet, der sich zwischen zwei jeweils einer Nockenwelle (16) zugeordneten äußeren Längsbereichen (15) befindet, wobei im Zylinderkopf (6) ein Zwischendeck (21) vorgesehen ist, das im Zylinderkopfraum (10) einen die

Nockenwellen (16) enthaltenden Nockenwellenraum (20) von einem Ventilfederraum (22) trennt, wobei im Ventilfederraum (22) Feder von Ladungswechselventilen angeordnet sind, und wobei die jeweilige Einlassöffnung (11) sich unterhalb der Nockenwellen (16) und unterhalb des Zwischendecks (21) im Ventilfederraum (22) befindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schalenkörper (2) Befestigungselemente (12), nämlich Clipselemente (12), aufweist, mit denen er an der Zylinderkopfhaube (4), nämlich durch Einclipsen, befestigbar ist, und dass der Schalenkörper (2) mit der Zylinderkopfhaube (4) verklebt ist.

2. Zylinderkopf (6) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Einlassabschnitt (11) so ausgestaltet ist, dass er im montierten Zustand mit seiner Einlassöffnung (11) über einen Flansch (17) der Zylinderkopfhaube (4) vorstehend in den Zylinderkopfraum (10) hineinragt.

3. Zylinderkopf (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Einlassabschnitt (9) so ausgestaltet ist, dass sich die jeweilige Einlassöffnung (11) im montierten Zustand in einem Bereich des Zylinderkopfraums (10) befindet, der von der Zylinderkopfhaube (4) weiter entfernt ist als die Nockenwellen (16).

4. Zylinderkopf (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorabscheideraum (8) zumindest eine Auslassöffnung (19) für Kurbelgehäusegas aufweist, die in der Zylinderkopfhaube (4) ausgebildet ist, und/oder dass der Schalenkörper (2) keine Auslassöffnung für Kurbelgehäusegas aufweist.

5. Zylinderkopf (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schalenkörper (2) als Spritzgussteil und/oder Druckgussteil aus Kunststoff oder aus Metall oder Leichtmetall hergestellt ist.

6. Zylinderkopf (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Brennkraftmaschine (5) mit zwei Zylinderbänken in jeder Zylinderkopfhaube (4) der beiden Zylinderbänke jeweils ein Schalenkörper (2) angeordnet ist, wobei die beiden Schalenkörper (2) als Gleichteile ausgestaltet sind.

7. Zylinderkopf (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ölvorabscheider (1) die einzige innen an der Zylinderkopfhaube (4) angeordnete Abscheideeinrichtung einer mehrere Abscheideeinrichtungen aufweisenden Ölabscheidevorrichtung bildet.

Claims

1. Cylinder head (6) of an internal combustion engine (5) having an oil pre-separator for crankcase gas, in particular in a motor vehicle, having a shell body (2) which, in the assembled state, is arranged on an inner side (3) of a cylinder head cover (4) of the internal combustion engine (5), in the process covers a wall section (7) of the cylinder head cover (4), and delimits a pre-separating space (8) with the covered wall section (7), the shell body (2) having at least one inlet section (9) which has a flow cross section which increases from an inlet opening (11) for crankcase gas towards the pre-separating space (8), the at least one inlet section (9) at the same time forming a return line for separated oil in such a way that the separated oil can drip through the respective inlet opening (11) into a cylinder head space (10) which is covered by the cylinder head cover (4), the respective inlet section (9) being configured in such a way that, in the assembled state, the respective inlet opening (11) is situated in the cylinder head space (10) in a middle longitudinal region (14) which is situated between two outer longitudinal regions (15) which are assigned to in each case one camshaft (16), an intermediate deck (21) being provided in the cylinder head (6), which intermediate deck (21) separates a camshaft space (20) which contains the camshafts (16) from a valve spring space (22) in the cylinder head space (10), springs from gas exchange valves being arranged in the valve spring space (22), and the respective inlet opening (11) being situated below the camshafts (16) and below the intermediate deck (21) in the valve spring space (22), **characterized in that** the shell body (2) has fastening elements (12), namely clip elements (12), by way of which it can be fastened to the cylinder head cover (4), namely by being clipped in, and **in that** the shell body (2) is adhesively bonded to the cylinder head cover (4).

2. Cylinder head (6) according to Claim 1, **characterized in that** the respective inlet section (11) is configured in such a way that, in the assembled state, it protrudes into the cylinder head space (10) so as to project with its inlet opening (11) beyond a flange (17) of the cylinder head cover (4).

3. Cylinder head (6) according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the respective inlet section (9) is configured in such a way that, in the assembled state, the respective inlet opening (11) is situated in a region of the cylinder head space (10), which region is further away from the cylinder head cover (4) than the camshafts (16).

4. Cylinder head (6) according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the pre-separating space (8) has at least one outlet opening (19) for crankcase

gas, which outlet opening (19) is configured in the cylinder head cover (4), and/or **in that** the shell body (2) does not have an outlet opening for crankcase gas.

5. Cylinder head (6) according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the shell body (2) is produced as an injection moulded part and/or a high pressure die cast part from plastic or from metal or light metal.

6. Cylinder head (6) according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that**, in the case of an internal combustion engine (5) having two cylinder banks, in each case one shell body (2) is arranged in each cylinder head cover (4) of the two cylinder banks, the two shell bodies (2) being configured as identical parts.

7. Cylinder head (6) according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the oil pre-separator (1) forms the only separating device which is arranged on the inside of the cylinder head cover (4) of an oil separating apparatus which has a plurality of separating devices.

Revendications

1. Culasse (6) d'un moteur à combustion interne (5), comprenant un préséparateur d'huile pour du gaz de carter de vilebrequin, en particulier dans un véhicule automobile, comprenant un corps de coque (2) qui est disposé dans l'état monté sur un côté intérieur (3) d'un capot de culasse (4) du moteur à combustion interne (5), qui recouvre en l'occurrence une portion de paroi (7) du capot de culasse (4) et qui limite, avec la portion de paroi recouverte (7), un espace de préséparateur (8), le corps de coque (2) présentant au moins une portion d'entrée (9) qui présente une section transversale d'écoulement augmentant depuis une ouverture d'entrée (11) pour du gaz de carter de vilebrequin jusqu'à l'espace de préséparateur (8), l'au moins une portion d'entrée (9) formant simultanément un retour pour l'huile séparée de telle sorte que l'huile séparée puisse s'égoutter à travers l'ouverture d'entrée respective (11) dans un espace de culasse (10) recouvert par le capot de culasse (4),
la portion d'entrée respective (9) étant configurée de telle sorte que l'ouverture d'entrée respective (11), dans l'état monté dans l'espace de culasse (10), se trouve dans une région longitudinale centrale (14) qui est située entre deux régions longitudinales extérieures (15) associées chacune à un arbre à cames (16), un couvercle intermédiaire (21) étant prévu dans la culasse (6), lequel sépare, dans l'espace de culasse (10), un espace d'arbre à cames (20) contenant les arbres cames (16) d'un espace de ressort de soupape (22), des ressorts de soupapes d'échange de charge étant disposés dans l'espace de ressort de soupape (22), et l'ouverture d'entrée respective (11) se trouvant en dessous des arbres à cames (16) et en dessous du couvercle intermédiaire (21) dans l'espace de ressort de soupape (22), **caractérisée en ce que** le corps de coque (2) présente des éléments de fixation (12), à savoir des éléments d'enclipsage (12) avec lesquels il peut être fixé au capot de culasse (4), à savoir par enclipsage, et **en ce que** le corps de coque (2) est collé au capot de culasse (4) .

2. Culasse (6) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la portion d'entrée respective (11) est configurée de telle sorte que, dans l'état monté, elle pénètre avec son ouverture d'entrée (11) en faisant saillie par le biais d'une bride (17) du capot de culasse (4) dans l'espace de culasse (10) .

3. Culasse (6) selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisée en ce que** la portion d'entrée respective (9) est configurée de telle sorte que l'ouverture d'entrée respective (11), dans l'état monté, se trouve dans une région de l'espace de culasse (10) qui est plus éloignée du capot de culasse (4) que les arbres à cames (16) .

4. Culasse (6) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'espace de préséparateur (8) présente au moins une ouverture de sortie (19) pour le gaz de vilebrequin, laquelle est réalisée dans le capot de culasse (4) et/ou **en ce que** le corps de coque (2) ne présente pas d'ouverture de sortie pour le gaz de vilebrequin.

5. Culasse (6) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le corps de coque (2) est fabriqué sous forme de pièce moulée par injection et/ou sous forme de pièce moulée sous pression en plastique ou en métal ou en métal léger.

6. Culasse (6) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** dans le cas d'un moteur à combustion interne (5) avec deux rangées de cylindres, un corps de coque (2) est à chaque fois disposé dans chaque capot de culasse (4) des deux rangées de cylindres, les deux corps de coque (2) étant configurés sous forme de pièces identiques.

7. Culasse (6) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le préséparateur d'huile (1) forme le seul dispositif de séparation disposé à l'intérieur sur le capot de culasse (4) d'un dispositif de séparation d'huile présentant plusieurs dispositifs de séparation.

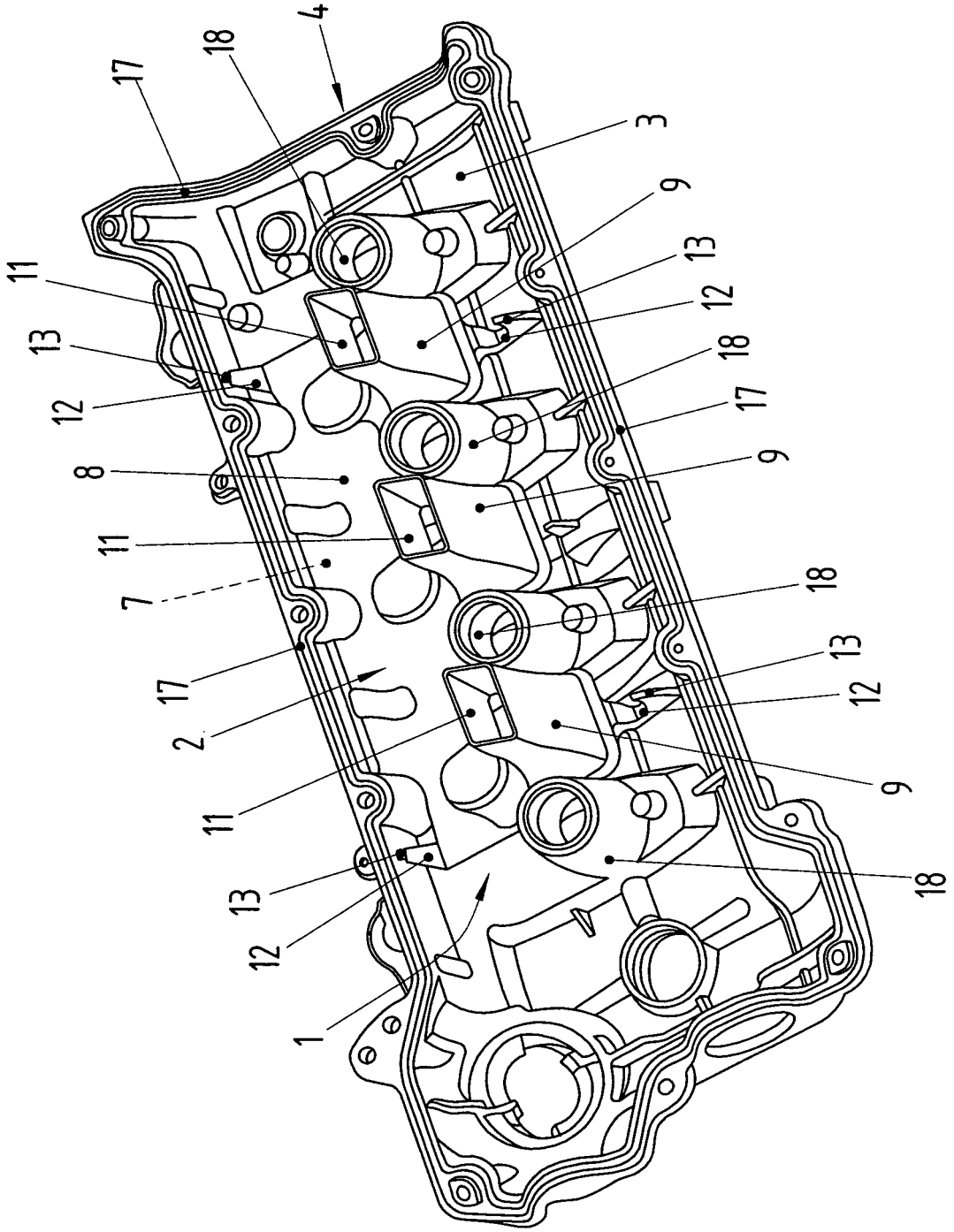


Fig. 1

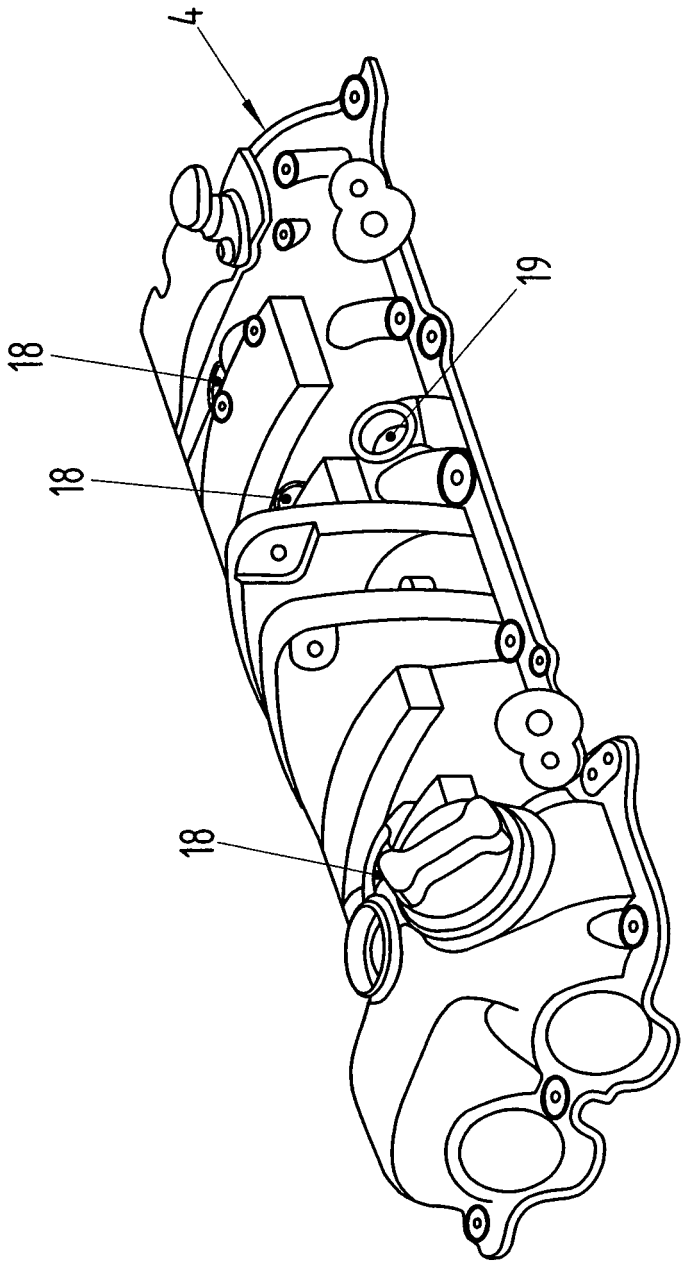


Fig. 2

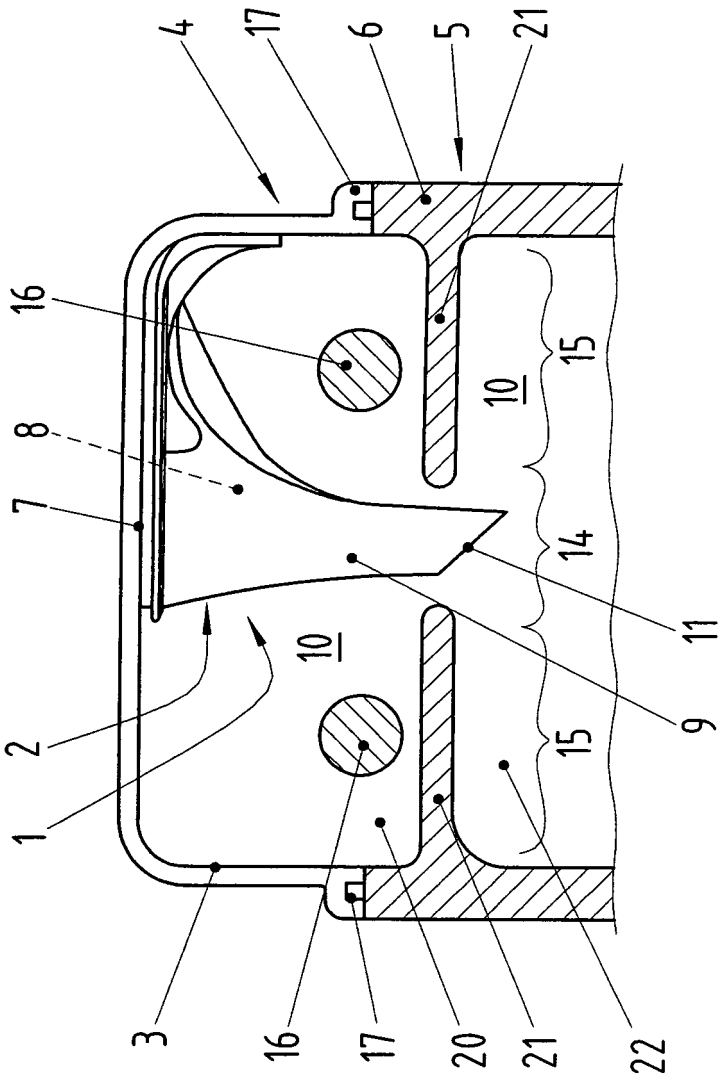


Fig. 3

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

- DE 10127819 A1 **[0002]**
- US 20050092267 A1 **[0003]**
- JP 2022612 A **[0004]**
- JP H056116 U **[0004]**