

(19)



(11)

EP 2 021 592 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.03.2010 Patentblatt 2010/12

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

(21) Anmeldenummer: **07728890.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/054437

(22) Anmeldetag: **08.05.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/137934 (06.12.2007 Gazette 2007/49)

(54) **EINRICHTUNG FÜR DIE ENTLÜFTUNG EINES KURBELGEHÄUSES**

DEVICE FOR VENTILATING A CRANKCASE

ÉQUIPEMENT DE PURGE D'AIR D'UN CARTER DE VILEBREQUIN

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **29.05.2006 DE 102006024816**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.02.2009 Patentblatt 2009/07

(73) Patentinhaber: **Mahle International GmbH
70376 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **RUPPEL, Stefan
69126 Heidelberg-Emmertsgrund (DE)**
• **ÖZKAYA, Yakup
70806 Kornwestheim (DE)**

- **BEETZ, Klaus
76149 Karlsruhe (DE)**
- **ENDERICH, Andreas
73734 Esslingen (DE)**
- **KISSNER, Gerd
70199 Stuttgart (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-U1- 20 302 824 JP-A- 11 141 325
US-A- 1 872 609

EP 2 021 592 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 eine Einrichtung für die Entlüftung eines Kurbelgehäuses eines Verbrennungsmotors gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine Einrichtung der gattungsgemäßen Art ist aus der Praxis des Motorenbaus, insbesondere für Automobile, bekannt. Die Aufgabe einer derartigen Einrichtung besteht darin, einen aus technischen und gesetzlichen Gründen erforderlichen Unterdruck im Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine aufrecht zu erhalten, indem das Kurbelgehäuse entlüftet wird. Im Kurbelgehäuse-Entlüftungsgas mitgeführte Ölteile werden in einem Ölnebelabscheider abgetrennt und das abgetrennte Öl wird vorzugsweise wieder dem Schmierölkreislauf der Brennkraftmaschine zugeführt. Das vom Öl befreite Gas gelangt in das Ansaugrohr der Brennkraftmaschine und durchläuft dann die im Zylinder stattfindende Verbrennung.

[0003] Aus der DE 203 02 824 U1 ist ein gattungsgemäßer Ölabscheider bekannt, bei dem ein mit einem Laufrad bestückter Rotor zugleich als Verdichter und als Fördereinrichtung dient, wodurch eine besonders kompakte Bauform erreicht werden soll. Aus der WO 02/070871 A2 ist eine Einrichtung für die Entlüftung eines Kurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine bekannt, mit einer vom Kurbelgehäuse zu einem Ansaugrohr der Brennkraftmaschine führenden Entlüftungsleitung, in deren Verlauf ein Ölnebelabscheider angeordnet ist. Dabei ist im weiteren Verlauf der Entlüftungsleitung eine Pumpe angeordnet, mit der im Kurbelgehäuse ein Unterdruck gegenüber dem Umgebungsluftdruck erzeugbar ist. Dies soll verhindern, dass sich im Kurbelgehäuse ein zu hoher Druck aufbaut, insbesondere dann, wenn die Brennkraftmaschine im Bereich ihrer Null-Last läuft.

[0004] Die Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, eine gattungsgemäße Einrichtung gegenüber dem bisher bekannten Stand der Technik derart zu verbessern, dass insbesondere ein verringerter Bauraumbedarf erreicht werden kann.

[0005] Gelöst wird dieses Problem durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, bei einer Einrichtung für die Entlüftung eines Kurbelgehäuses eines Verbrennungsmotors mit einem Ölnebelabscheider und einer diesem nachgeschalteten Pumpe zur Erzeugung eines Unterdrucks, den Ölnebelabscheider und die Pumpe als miteinander verbundene Baugruppe auszubilden. Hierdurch wird eine besonders kompakte Bauweise erreicht, welche bei einem immer knapper werdenden Bauraumangebot in einem Motorraum von großem Vorteil ist. Darüber hinaus entfällt eine weitere Leitung zwischen Ölnebelabscheider und Pumpe, so dass sich einerseits die Teilevielfalt reduziert und andererseits Montagekosten eingespart werden können. Bei der erfindungsgemäßen Baugruppe mit integrierter

Ölnebelabscheider und integrierter Pumpe, ist die Pumpe dem Ölnebelabscheider in bekannter Weise nachgeschaltet. Prinzipiell ist auch denkbar, dass bei einer derartigen Baugruppe ein für Wartungszwecke günstigerer Einbauort gefunden werden kann, so dass ein Wechsel des Ölnebelabscheiders oder eine Wartung der Pumpe einfacher und dadurch kostengünstiger ist.

[0007] Zweckmäßig ist zumindest ein Teil eines Stators der Pumpe in den Ölnebelabscheider integriert. Hierdurch wird die enge Verzahnung zwischen der Pumpe und dem Ölnebelabscheider deutlich, was sich in einer sehr kompakten Bauweise und verbunden damit mit einem sehr geringen Bauraumbedarf widerspiegelt. Gleichzeitig ist durch diese Bauweise eine vereinfachte Wartung möglich, da ein Teil des Stators der Pumpe vorzugsweise gleichzeitig als Prallwand für den Ölnebelabscheider ausgebildet ist und, sofern diese Prallwand mit einem entsprechenden Vlies oder ähnlichem belegt ist, einen vereinfachten Zugriff darauf ermöglicht.

[0008] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausbildungsform der erfindungsgemäßen Lösung umfasst der Ölnebelabscheider einen Impactor, der Strömungsdüsen und eine diesen gegenüberliegende Prallwand aufweist. Derartige als Impactor ausgebildete Ölnebelabscheider sind seit längerem aus beispielsweise EP 1 068 890 B1 bekannt und gewährleisten eine zuverlässige Ölabscheidung über eine lange Betriebsdauer. Selbstverständlich ist hierbei auch denkbar, dass dem Ölnebelabscheider ein zusätzlicher Ölnebelvorabscheider oder ein zusätzlicher Ölnebelnachabscheider vor- beziehungsweise nachgeschaltet ist. Als vorgeschalteter Ölnebelvorabscheider kommt beispielsweise ein Zyklon in Frage, welcher eine zusätzliche Reinigung der ölnebelhaltigen Blow-by-Gase bewirkt. Ein solcher Zyklon kann auch als Nachabscheider eingesetzt sein.

[0009] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist eine Lüfterschaukel der Pumpe coaxial zur Achse des Ölnebelabscheiders angeordnet und umläuft diesen radial außen. Eine derartige Anordnung der Lüfterschaukel der Pumpe gewährleistet eine besonders kompakte Bauweise, wodurch sich der Bauraumbedarf der aus Ölnebelabscheider und Pumpe gebildeten Baugruppe reduzieren lässt. Gleichzeitig kann bei einer derartigen Anordnung ein Teil des Ölnebelabscheiders durch Teile des Stators der Pumpe gebildet werden, wodurch sich die Kompaktheit der erfindungsgemäßen Baugruppe zusätzlich steigern lässt.

[0010] Zweckmäßig weisen der Ölnebelabscheider und die Pumpe ein gemeinsames Gehäuse auf beziehungsweise sind in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet. Auch diese Maßnahme begünstigt die kompakte Bauweise der aus Ölnebelabscheider und Pumpe gebildeten Baugruppe und erübrigt darüber hinaus das Vorhalten eines weiteren Gehäuses, beispielsweise für die Pumpe oder den Ölnebelabscheider. Ein gemeinsames Gehäuse reduziert daher die Teilevielfalt und hilft mit, die Herstellungskosten der Baugruppe zu reduzieren.

[0011] Vorteilhafte, nachstehend näher erläuterte Ausführungsbeispiele sind in den Zeichnungen jeweils schematisch dargestellt.

[0012] Dabei zeigen,

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Ein- richtung,

Fig. 2 eine Darstellung wie in Fig. 1, jedoch bei einer an- deren Ausführungsform.

[0013] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Einrichtung 1 für die Entlüftung eines nicht gezeigten Kurbelgehäuses eines Verbrennungsmotors dargestellt. Die Einrichtung 1 ist dabei in einer Entlüftungsleitung angeordnet, welche vom Kurbelgehäuse zu einer Saugleistung, beziehungsweise Ansaugleitung des Verbrennungsmotors führt, und weist im wesentlichen einen Ölnebelabscheider 2 sowie eine stromach nachgeschaltete Pumpe 3 zur Erzeugung eines Unterdrucks auf. Die Pumpe 3 ist dabei dem Ölnebelabscheider 2 nachgeschaltet, so dass lediglich gereinigte Blow-by-Gase mit einem Lüfterrad 4 der Pumpe 3 in Berührung kommen. Generell dient die Pumpe 3 zur Erzeugung eines Unterdrucks, welcher gewährleisten soll, dass auch im Null-Last-Betrieb des Verbrennungsmotors ein zu hoher Gasdruck im Kurbelgehäuse vermieden wird und die im Kurbelgehäuse auftretenden Blow-by-Gase zuverlässig abgesaugt werden.

[0014] Gemäß der Erfindung sind dabei, wie in den Fig. 1 und 2 gezeigt, der Ölnebelabscheider 2 und die Pumpe 3 als miteinander verbundene Baugruppe ausgebildet. Dies ermöglicht eine besonders kompakte Bauweise der Einrichtung 1 und reduziert deren Bauraumbedarf, was insbesondere bei dem geringen Bauraumbedarf in heutigen Motorräumen von großem Vorteil ist.

[0015] Der Ölnebelabscheider 2 weist Düsen 5, insbesondere Strömungs- bzw. Beschleunigungsdüsen auf, welche den durch die Einrichtung 1 strömenden Gasstrom beschleunigen und einer den Düsen 5 gegenüberliegenden Prallwand 6 zuführen. Die Prallwand 6 ist dabei beispielsweise mit einem Gewebe oder einem Vlies belegt, was die Absorptionswirkung nochmals verbessert. Das an der Prallwand aufgefangene Öl fließt gemäß den Fig. 1 und 2 in Richtung der Schwerkraft auf einen Boden 7 des Ölnebelabscheiders 2 und von diesem zu einem Ölablass 8, welcher vorzugsweise mit einem nicht gezeigten Ölreservoir verbunden ist, so dass das abgeschiedene Öl einem Schmierkreislauf erneut geführt werden kann.

[0016] Generell ist dabei denkbar, dass der Ölnebelabscheider 2, wie in den Fig. 1 und 2 gezeigt, als Impactor ausgebildet ist, wobei zusätzlich ein nicht gezeigter Ölnebelvorabscheider bzw. Ölnebelnachabscheider vorgesehen sein kann. Ein derartiger Ölnebelvorabscheider, welcher stromauf des Impactors bzw. des Ölnebelabscheiders 2 angeordnet ist, kann beispielsweise als Zyklon ausgebildet sein.

[0017] Gemäß den Fig. 1 und 2 ist die Pumpe 3 als

Ringkanallüfter ausgebildet, welcher über ihre Lüfterschaukeln 9 gereinigtes Blow-by-Gas in Richtung eines Ausgangs 10 drückt und dadurch einen Unterdruck im Ölnebelabscheider 2 beziehungsweise in dem diesem stromauf gelegenen Kurbelgehäuse erzeugt. Selbstverständlich sind auch andere Pumpenarten bzw. Lüfterarten vorstellbar, welche kompakt bauen und den benötigten Unterdruck erzeugen können. Die mit den Bezugszeichen 3 bezeichnete Pumpe gemäß den Fig. 1 und 2 steht dabei auch für den Bauraum der Pumpe 3, so dass in diesem beispielsweise auch eine Lagerung bzw. Ansteuerung der Pumpe 3 untergebracht sein kann.

[0018] Wie der Fig. 1 weiter zu entnehmen ist, ist zumindest ein Teil eines Stators 11 der Pumpe 3 in den Ölnebelabscheider 2 integriert, wobei der Stator 11 gemäß der Fig. 1 die Prallwände 6 bildet.

[0019] Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass der Ölnebelabscheider 2 als schaltbarer Ölnebelabscheider ausgebildet ist und ein Unterdruckventil 12, insbesondere ein federbelastetes Unterdruckventil 12, aufweist, welches bei definiertem Unterdruck eine Strömungsumlenkung bewirkt und weitere Düsen 5' freigibt. In den Fig. 1 und 2 ist das Unterdruckventil 12 dabei als Tellerventil ausgebildet. Bei geöffnetem Unterdruckventil 12 strömt somit Blow-by-Gas sowohl durch die Düsen 5 als auch durch die weiteren Düsen 5'. Beiden Düsen 5 und 5' ist dabei gemein, dass sie den beschleunigten Blow-by-Gasstrom auf die Prallwand 6 lenken und dadurch eine Ölnebelabscheidung an dieser bewirken.

[0020] In Fig. 1 ist die Lüfterschaukel 9 der Pumpe 3 koaxial zur Achse 13 des Ölnebelabscheiders 2 angeordnet und umläuft diesen radial außerhalb. Demgegenüber ist die Lüfterschaukel 9 der Pumpe 3 gemäß den Fig. 2 in axialer Richtung versetzt zum Ölnebelabscheider 2 angeordnet, wodurch die Bauhöhe der in Fig. 2 gezeigten Variante der Einrichtung 1 leicht zunimmt. Sowohl der Ölnebelabscheider 2 als auch die Pumpe 3 sind gemäß der Fig. 1 in einem gemeinsamen Gehäuse 14 angeordnet, so dass im Vergleich zu einer getrennten Ausbildung der beiden Komponenten ein Gehäuse eingespart werden kann. Im Unterschied dazu sind gemäß Fig. 2 die Pumpe 3 und die Prallwand 6 des Ölnebelabscheiders 2 in einem ersten Gehäuseteil 14' angeordnet, während die Düsen 5 des Ölnebelabscheiders 2 in einem, mit dem ersten Gehäuseteil 14' verbindbaren, zweiten Gehäuseteil 14'' angeordnet sind. Dies bietet den Vorteil, dass die einzelnen Gehäuseteile 14' und 14'' eine Zerlegung der Einrichtung 1 erlauben, was insbesondere bei einer Wartung von Vorteil ist. Insgesamt zeichnet sich die Einrichtung 1 durch eine geringe Bauhöhe, beispielsweise 45 mm und eine geringe Breite, beispielsweise 90 mm, aus.

[0021] Im folgenden soll kurz die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Einrichtung 1 näher erläutert werden:

[0022] Durch die Pumpe 3 wird deren Lüfterrad 4 mit den daran radial außenseitig angeordneten Lüfterschaukeln 9 in eine Drehbewegung um die Achse 13 versetzt,

wodurch Blow-by-Gase in Richtung des Ausgangs 10 gedrückt werden und von einem Eingang 15 her angesaugt werden. Treten die ölnebelhaltigen Blow-by-Gase in den Ölnebelabscheider 2 über den Eingang 15 ein, so strömen sie entlang der Strömungsrichtung 16 bis zur Düse 5 bzw. bis zu den Düsen 5, an welchen die Blow-by-Gase beschleunigt werden. Gegenüber den Düsen 5 ist die Prallwand 6 angeordnet, auf welche die Blow-by-Gase aufprallen und dabei zumindest einen Großteil ihres mittransportierten Öls an die Prallwand 6 abgeben. Im weiteren strömen die Blow-by-Gase entlang der Richtung 16 zur Lüfterschaukel 9 und von dort zum Ausgang 10. Das an der Prallwand 6 aufgefangene Öl läuft in Richtung der Schwerkraft und tropft auf den Boden 7, welcher an seiner tiefsten Stelle den Ölabblass 8 aufweist. Dieser Ölabblass 8 ist vorzugsweise mit dem Ölreservoir verbunden und führt das abgeschiedene Öl dem Ölkreislauf erneut zu. Durch die erfindungsgemäße Einrichtung 1 kann eine besonders kompakte Bauweise erreicht werden, welche zudem ein zusätzliches Gehäuse entweder für den Ölnebelabscheider 2 oder für die Pumpe 3 einspart und darüber hinaus zusätzliche Verbindungsleitungen zwischen dem Ölnebelabscheider 2 und der Pumpe 3 hinfällig werden lässt.

Patentansprüche

1. Einrichtung (1) für die Entlüftung eines Kurbelgehäuses eines Verbrennungsmotors,

- mit einer vom Kurbelgehäuse zu einer Ansaugleitung des Verbrennungsmotors führenden Entlüftungsleitung, in deren Verlauf ein Ölnebelabscheider (2) zur Abscheidung des Ölanteils aus ölnebelhaltigen Blow-by-Gasen aus dem Kurbelgehäuse angeordnet ist,
- mit einer dem Ölnebelabscheider (2) nachgeschalteten Pumpe (3) zur Erzeugung eines Saug-Unterdrucks,
- wobei der Ölnebelabscheider (2) und die Pumpe (3) als miteinander verbundene Baugruppe ausgebildet sind, wobei die Pumpe (3) zumindest einen Antrieb und ein damit verbundenes Lüfterrad (4) umfasst und zusammen mit dem Ölnebelabscheider (2) in einem ein- oder mehrteilig ausgebildeten Gehäuse (14, 14', 14'') angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass der Ölnebelabscheider (2) als schaltbarer Ölnebelabscheider ausgebildet ist und ein Unterdruckventil (12) aufweist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (3) als Ringkanallüfter ausgebildet ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil eines Stators (11) der Pumpe (3) in den Ölnebelabscheider (2) integriert ist.

4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die Merkmale,

- der Ölnebelabscheider (2) umfasst einen Impactor,
- der als Impactor ausgebildete Ölnebelabscheider (2) weist Strömungsdüsen (5) und eine diesen gegenüberliegende Prallwand (6) auf.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Unterdruckventil (12) bei definiertem Unterdruck weitere Strömungsdüsen (5') freigibt.

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Lüfterschaukel (9) der Pumpe (3) koaxial zur Achse (13) des Ölnebelabscheiders (2) angeordnet ist und radial außen um diesen umläuft.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Lüfterschaukel (5) der Pumpe (3) in axialer Richtung versetzt zum Ölnebelabscheider (2) angeordnet ist.

8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (3) und die Prallwand (6) des Ölnebelabscheiders (2) in einem ersten Gehäuseteil (14') angeordnet sind, während die Strömungsdüsen (5) des Ölnebelabscheiders (2) in einem, mit dem ersten Gehäuseteil (14') verbindbaren zweiten Gehäuseteil (14'') angeordnet sind.

9. Kurbelgehäuse mit einer Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

Claims

1. A device (1) for ventilating a crank case of an internal combustion engine,

- with a ventilation line, leading from the crank case to a suction line of the internal combustion engine, in the path of which an oil mist separator (2) for separating the oil parts from the blow-by-gases containing the oil mist from the crank case is arranged,
- with a pump (3) arranged downstream of the

oil mist separator (2) for producing a negative suction pressure,
 - wherein the oil-mist separator (2) and the pump (3) are embodied as connected modules, wherein the pump (3) comprises at least one drive and a fan wheel (4) connected thereto, and is arranged together with the oil mist separator (2) in a housing formed in one part or in multiple parts (14, 14', 14''),

characterized in that the oil mist separator (2) is formed as a switchable oil mist separator comprising a vacuum valve (12).

2. The device according to claim 1, **characterized in that** the pump (3) is formed as an annular ducted fan.
3. The device according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** at least a portion of the stator (11) of the pump (3) is integrated in the oil mist separator (2).
4. The device according to any one of the preceding claims, **characterized by** the features
 - the oil mist separator (2) comprises an impactor,
 - the oil mist separator (2) formed as impactor comprises flow nozzles (5) and a deflector wall (6) opposite thereto.
5. The device according to claim 4, **characterized in that** the vacuum valve (12) releases further flow nozzles (5') at a defined negative pressure.
6. The device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** a fan blade (9) of the pump (3) is arranged coaxial to the axis (13) of the oil mist separator (2), and rotates radially outside around the same.
7. The device according to any one of the claims 1 to 5, **characterized in that** a fan blade (5) of the pump (3) is arranged offset in axial direction to the oil mist separator (2).
8. The device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the pump (3) and the deflector wall (6) of the oil mist separator (2) are arranged in a first housing part (14'), while the flow nozzles (5) of the oil mist separator (2) are arranged in a second housing part (14'') which is connectable with the first housing part (14').

9. A crankcase comprising a device according to any one of the claims 1 to 8.

5 Revendications

1. Dispositif (1) destiné à la purge d'air d'un carter de vilebrequin d'un moteur à combustion interne,
 - comportant une conduite de purge d'air menant du carter de vilebrequin à une conduite d'aspiration du moteur à combustion interne, sur le parcours de laquelle un séparateur de brouillard d'huile (2) pour séparer la fraction d'huile des gaz de fuite contenant un brouillard d'huile sortant du carter de vilebrequin est disposé,
 - comportant une pompe (3) branchée en aval du séparateur de brouillard d'huile pour générer une dépression d'aspiration,
 - dans lequel le séparateur de brouillard d'huile (2) et la pompe (3) sont réalisés comme un module relié, dans lequel la pompe (3) comprend au moins un entraînement et une roue de ventilateur (4) qui y est reliée et est disposée conjointement au séparateur de brouillard d'huile (2) dans un logement (14, 15', 14'') réalisé en un seul tenant ou en plusieurs parties,

caractérisé en ce que

le séparateur de brouillard d'huile (2) est réalisé comme un séparateur de brouillard d'huile commutable et présente une soupape de dépression (12).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pompe (3) est réalisée comme un ventilateur à canal annulaire.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** au moins une partie d'un stator (11) de la pompe (3) est intégrée dans le séparateur de brouillard d'huile (2).
4. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé par** les caractéristiques
 - le séparateur de brouillard d'huile (2) comprend un impacteur,
 - le séparateur de brouillard d'huile (2) réalisé comme un impacteur présente des buses d'écoulement (5) et une paroi de déflecteur (6) en vis-à-vis de celles-ci.
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la soupape de dépression (12) déclenche d'autres buses d'écoulement (5') en présence d'une dépression

définie.

6. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** une pale de ventilateur (9) de la pompe (3) est disposée coaxialement à l'axe (13) du séparateur de brouillard d'huile (2) et en fait le tour radialement à l'extérieur. 5
7. Dispositif selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** une pale de ventilateur (5) de la pompe (3) est disposée en décalage dans la direction axiale par rapport au séparateur de brouillard d'huile (2). 10
15
8. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pompe (3) et la paroi de déflecteur (6) du séparateur de brouillard d'huile (2) sont disposées dans une première partie de logement (14'), alors que les buses d'écoulement (5) du séparateur de brouillard d'huile (2) sont disposées dans une deuxième partie de logement (14'') pouvant être reliée à la première partie de logement (14'). 20
25
9. Carter de vilebrequin comportant un dispositif selon une des revendications 1 à 8. 30

30

35

40

45

50

55

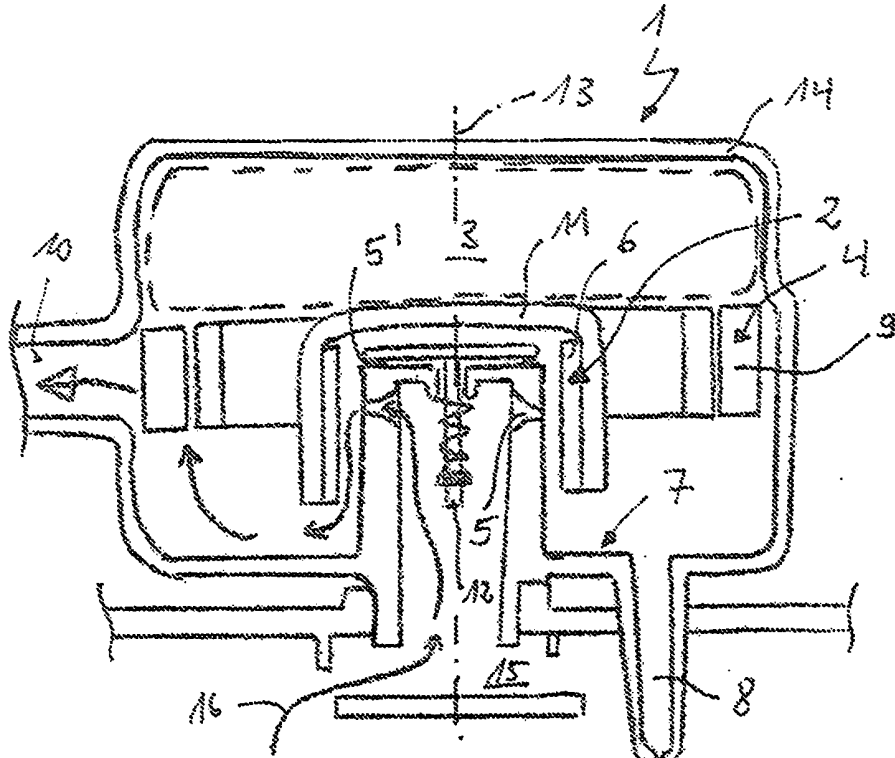


Fig. 1

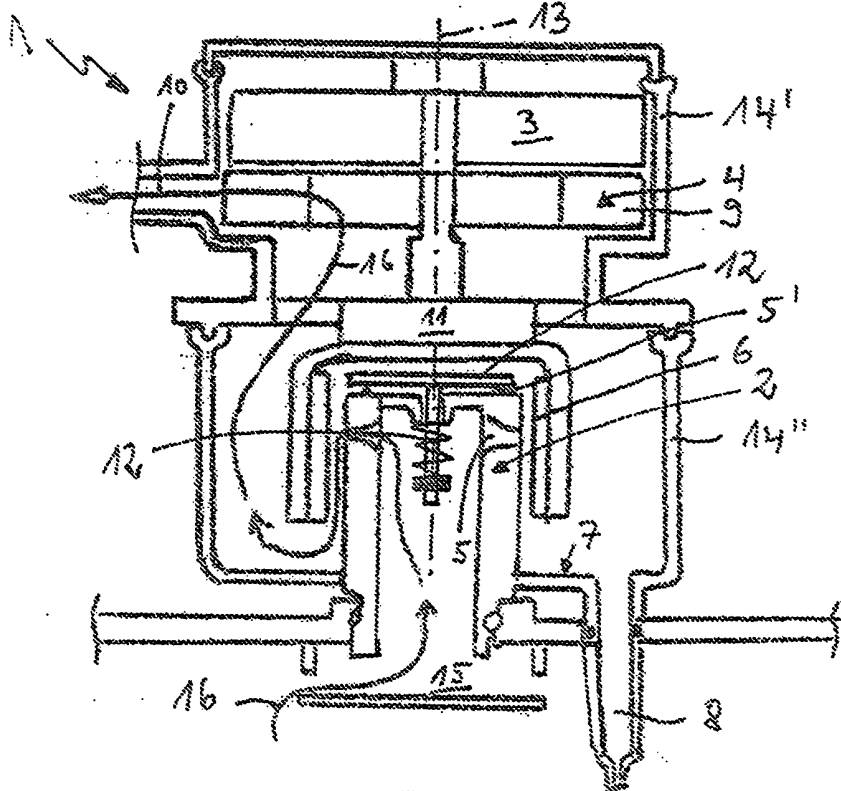


Fig. 2

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 20302824 U1 [0003]
- WO 02070871 A2 [0003]
- EP 1068890 B1 [0008]