



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 024 816 A1** 2007.12.06

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 024 816.3**

(22) Anmeldetag: **29.05.2006**

(43) Offenlegungstag: **06.12.2007**

(51) Int Cl.⁸: **F01M 13/02 (2006.01)**
F01M 13/04 (2006.01)

(71) Anmelder:

MAHLE International GmbH, 70376 Stuttgart, DE

(74) Vertreter:

**Patentanwalts-Partnerschaft Rotermund + Pfusch
+ Bernhard, 70372 Stuttgart**

(72) Erfinder:

**Beetz, Klaus, 76149 Karlsruhe, DE; Kissner, Gerd,
70199 Stuttgart, DE; Ruppel, Stefan, 68163
Mannheim, DE; Özkaya, Yakup, 70806
Kornwestheim, DE; Enderich, Andreas, 73734
Esslingen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:

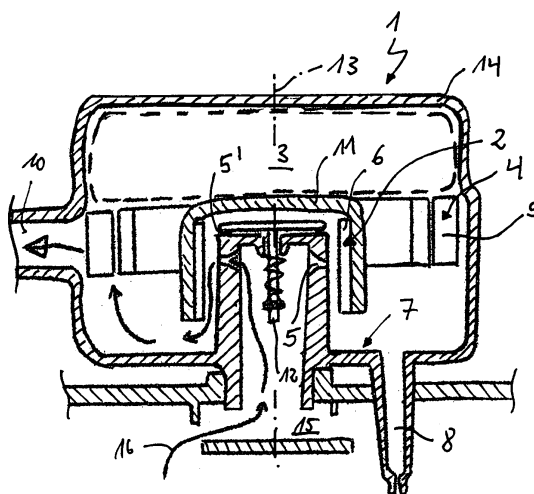
DE 37 02 765 C2
DE10 2005 043198 A1
DE 203 18 633 U1
DE 203 02 824 U1
AT 4 12 070 B
US 38 22 532
WO 02/0 70 871 A2
JP 09-96 209 A
JP 05-83 310 U

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Einrichtung für die Entlüftung eines Kurbelgehäuses**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung (1) für die Entlüftung eines Kurbelgehäuses eines Verbrennungsmotors, mit einer vom Kurbelgehäuse zu einer Saugleitung des Verbrennungsmotors führenden Entlüftungsleitung, in deren Verlauf ein Ölnebelabscheider (2) zur Abscheidung des Ölteils aus ölnebelhaltigen Blow-by-Gasen aus dem Kurbelgehäuse angeordnet ist. Des weiteren weist die Einrichtung (1) eine dem Ölnebelabscheider (2) nachgeschaltete Pumpe (3) zur Erzeugung eines Unterdruckes auf. Erfindungswesentlich ist dabei, dass der Ölnebelabscheider (2) und die Pumpe (3) als miteinander verbundene Baugruppe ausgebildet sind, wodurch sich eine besonders kompakte Bauweise ergibt.



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 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. Vorteilhaft ausgeführte 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 anderer-

seits Montagekosten eingespart werden können. Bei der erfindungsgemäßen Baugruppe mit integriertem 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 Lüfterschaufel der Pumpe coaxial zur Achse des Ölnebelabscheiders angeordnet und umläuft diesen radial außen. Eine derartige Anordnung der Lüfterschaufel 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 Gehäus-

se 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,

[0013] [Fig. 1](#) einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Einrichtung,

[0014] [Fig. 2](#) eine Darstellung wie in [Fig. 1](#), jedoch bei einer anderen Ausführungsform.

[0015] 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 stromab 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.

[0016] Gemäß der Erfindung sind dabei, wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 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 Bauraumangebot in heutigen Motorräumen von großem Vorteil ist.

[0017] Der Ölnebelabscheider **2** weist Düsen **5**, insbesondere Strömungs- bzw. Beschleunigungsdüsen auf, welche den durch die Einrichtung **1** strömenden Gasstrom beschleunigen und einen 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 [Fig. 2](#) in Richtung der Schwerkraft auf einen Boden **7** des Öl-

nebelabscheiders **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.

[0018] Generell ist dabei denkbar, dass der Ölnebelabscheider **2**, wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 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.

[0019] Gemäß den [Fig. 1](#) und [Fig. 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 [Fig. 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.

[0020] 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.

[0021] 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 [Fig. 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.

[0022] 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.

[0023] Im folgenden soll kurz die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Einrichtung **1** näher erläutert werden:

Durch die Pumpe **3** wird deren Lüfterrad **4** mit den daran radial außenseitig angeordneten Lüfterschaufeln **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 Lüfterschaufel **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 Ölablass **8** aufweist. Dieser Ölablass **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.

[0024] Alle in der Beschreibung und in den nachfolgenden Ansprüchen dargestellten Merkmale können dabei sowohl einzeln als auch in beliebiger Form miteinander kombiniert erfindungswesentlich sein.

Patentansprüche

1. Einrichtung (**1**) für die Entlüftung eines Kurbelgehäuses eines Verbrennungsmotors, mit
– einer vom Kurbelgehäuse zu einer Ansaugleitung des Verbrennungsmotors führenden Entlüftungslei-

tung, in deren Verlauf ein Ölnebelabscheider (**2**) zur Abscheidung des Ölanteils aus ölnebelhaltigen Blow-by-Gasen aus dem Kurbelgehäuse angeordnet ist,

– einer dem Ölnebelabscheider (**2**) nachgeschalteten Pumpe (**3**) zur Erzeugung eines Saug-Unterdrucks, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ölnebelabscheider (**2**) und die Pumpe (**3**) als miteinander verbundene Baugruppe ausgebildet sind.

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 der Ölnebelabscheider (**2**) als schaltbarer Ölnebelabscheider ausgebildet ist und ein Unterdruckventil (**12**) aufweist, welches bei definiertem Unterdruck weitere Strömungsdüsen (**5**) freigibt.

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Lüfterschaufel (**9**) der Pumpe (**3**) coaxial 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 Lüfterschaufel (**5**) der Pumpe (**3**) in axialer Richtung versetzt zum Ölnebelabscheider (**2**) angeordnet ist.

8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ölnebelabscheider (**2**) und die Pumpe (**3**) ein gemeinsames Gehäuse (**14**) aufweisen.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, 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.

10. Kurbelgehäuse mit einer Einrichtung nach ei-

nem der Ansprüche 1 bis 9.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

