

(19)



(11)

**EP 2 146 061 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.01.2010 Patentblatt 2010/03**

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

(21) Anmeldenummer: **09165275.0**

(22) Anmeldetag: **13.07.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
PT RO SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

- **Sautter, Nic**  
73207 Plochingen (DE)
- **Özkaya, Yakup**  
70806 Kornwestheim (DE)
- **Giolitti, Riccardo Carlo**  
10040 La Loggia, Torino (IT)

(30) Priorität: **18.07.2008 DE 102008033889**

(71) Anmelder: **MAHLE International GmbH**  
**70376 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Ruppel, Stefan**  
**69126 Heidelberg-Emmertgrund (DE)**

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

### (54) Zylinderkopfhaube und Ventil

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zylinderkopfhaube (4) für eine Brennkraftmaschine (1), insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit mindestens einem Anschlussstutzen (5), durch den im montierten Zustand der Zylinderkopfhaube (4) ein Haubeninnenraum (7) der Zylinderkopfhaube (4) mit einem Gehäuseinnenraum (8) eines Kurbelgehäuses (3) der Brennkraftmaschine (1)

kommunizierend verbunden ist.

Blow-by-Gas lässt sich aus dem Gehäuseinnenraum (8) gezielt abführen, wenn mindestens eine Klappe (6) zum Öffnen und Schließen des Anschlussstutzens (5) in Abhängigkeit einer zwischen Haubeninnenraum (7) und Gehäuseinnenraum (8) herrschenden Druckdifferenz vorgesehen ist.

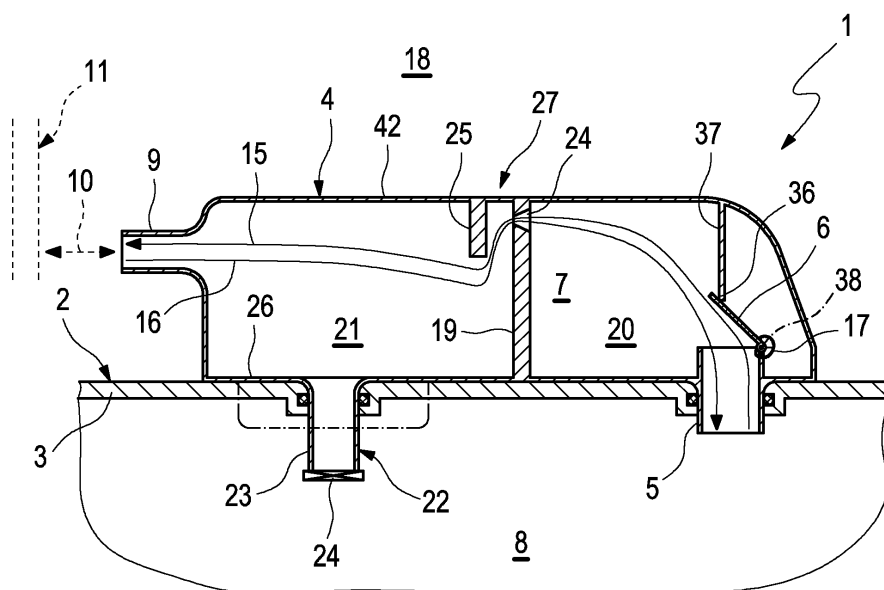


Fig. 1

EP 2 146 061 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zylinderkopfhaube für eine Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs. Die Erfindung betrifft außerdem ein Ventil zum Anbauen an eine solche Zylinderkopfhaube.

**[0002]** In ein Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine können im Betrieb Blow-by-Gase eintreten, die üblicherweise in einen Luftansaugkanal oder Frischluftkanal der Brennkraftmaschine abgeführt und bei der üblichen Verbrennung mitverbrannt werden. Ziel ist dabei die Einstellung eines definierten Unterdrucks im Kurbelgehäuse, was üblicherweise mit Hilfe eines Druckregelventils erfolgt.

**[0003]** Bei ungedrosselten Motoren kann der Unterdruck in der Frischluftanlage häufig vergleichsweise gering ausfallen. Dies gilt insbesondere für aufgeladene, vorzugsweise mittels Turbolader aufgeladene Motoren. Problematisch sind außerdem Zwei-Zylindermotoren, bei denen die beiden Zylinder gleichgetaktet sind. Dort können im Kurbelgehäuse durch die Hubbewegungen der Kolben überschneidungsfreie Überdruckphasen und Unterdruckphasen entstehen, die sich einander abwechseln. Während des Ansaug- und Verbrennungstaktes wird im Kurbelgehäuse ein Überdruck erzeugt. Während des Verdichtungs- und Ausstoßtaktes wird im Kurbelgehäuse ein Unterdruck erzeugt.

**[0004]** Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Zylinderkopfhaube einen Weg aufzuzeigen, der insbesondere ein Abführen von Blow-by-Gasen die Einstellung eines Unterdrucks im Kurbelgehäuse auch bei kleinen Motoren mit einfachen Mitteln ermöglicht.

**[0005]** Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0006]** Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Zylinderkopfhaube mit einem Anschlussstutzen zu versehen, dessen durchströmbarer Querschnitt mit Hilfe einer Klappe gesteuert werden kann, wobei die Betätigung der Klappe in Abhängigkeit einer Druckdifferenz erfolgt, die an den beiden Seiten der Klappe anliegt. Auf diese Weise ist es möglich, einen im Kurbelgehäuse entstehenden Überdruck bei geöffneter Klappe durch den Anschlussstutzen entweichen zu lassen, während ein sich im Kurbelgehäuse ausbildender Unterdruck bei geschlossener Klappe im Wesentlichen beibehalten werden kann. Durch diese Bauweise können die sich im Kurbelgehäuse abwechselnden Überdruckphasen und Unterdruckphasen dazu genutzt werden, das Blow-by-Gas aus dem Kurbelgehäuse herauszupumpen.

**[0007]** Des Weiteren ist die Zylinderkopfhaube bzw. deren Gehäuseinnenraum im montierten Zustand der Zylinderkopfhaube über einen Blow-by-Kanal mit einer Frischgasanlage der Brennkraftmaschine kommunizierend verbunden. Herrscht im Blow-by-Kanal ein Unter-

druck, öffnet die jeweilige Klappe und gibt einen Verbindungspfad vom Blow-by-Kanal über die Zylinderkopfhaube zum Kurbelgehäuse frei. Auf diese Weise können Blow-by-Gase aus dem Kurbelgehäuse abgesaugt werden. Herrscht jedoch im Blow-by-Kanal ein Überdruck, verschließt die Klappe den Anschlussstutzen und somit den genannten Verbindungspfad. In der Folge kann der in der Frischluftanlage herrschende Überdruck nicht über den Blow-by-Gaskanal in die Zylinderkopfhaube bzw. in das Kurbelgehäuse eintreten.

**[0008]** Die Klappe kann am jeweiligen Anschlussstutzen so angeordnet sein, dass sie im montierten Zustand der Zylinderkopfhaube durch die Schwerkraft in die Schließstellung angetrieben ist. Zusätzlich oder alternativ kann die Klappe mit Hilfe einer Schließfeder in die Schließstellung angetrieben sein. Durch eine entsprechende Auswahl der Schwerkraftunterstützung und/oder Federkraftunterstützung kann die Druckdifferenz, ab welcher die Klappe den Anschlussstutzen freigibt, auf einen vorbestimmten Wert eingestellt werden, was die Realisierung eines vorbestimmten Unterdrucks im Kurbelgehäuse während des Betriebs der Brennkraftmaschine ermöglicht.

**[0009]** Entsprechend einer besonders vorteilhaften Ausführungsform kann zumindest ein Bypasspfad vorgesehen sein, der im montierten Zustand der Zylinderkopfhaube den Gehäuseinnenraum mit dem Haubeninnenraum auch dann kommunizierend verbindet, wenn die Klappe den Anschlussstutzen verschließt. Mit Hilfe eines derartigen Bypasspfads kann somit auch bei verschlossenem Anschlussstutzen ein, insbesondere gedrosselter, Druckausgleich zwischen Gehäuseinnenraum und Haubeninnenraum realisiert werden. Auf diese Weise kann beispielsweise die Entstehung eines unzulässig hohen Unterdrucks im Gehäuseinnenraum vermieden werden.

**[0010]** Entsprechend einer besonders vorteilhaften Weiterbildung kann besagter Bypasspfad gezielt so dimensioniert werden, dass sich im Betrieb der Brennkraftmaschine ein vorbestimmter mittlerer Unterdruck im Gehäuseinnenraum einstellt. Mit anderen Worten, der Bypasspfad ist so dimensioniert, dass bei verschlossenem Anschlussstutzen, also bei einem relativen Unterdruck im Gehäuseinnenraum Gas vom Haubeninnenraum durch den Bypasspfad in den Gehäuseinnenraum überströmen kann, und zwar soviel, dass sich im Gehäuseinnenraum im zeitlichen Mittel ein vorbestimmter Unterdruck einstellt.

**[0011]** Besagter Bypasspfad kann beispielsweise durch die Klappe hindurchgeführt sein. Beispielsweise kann die Klappe hierzu mit wenigstens einer Klappenöffnung versehen und insbesondere perforiert sein. Eine derartige Lösung baut besonders preiswert.

**[0012]** Alternativ kann besagter Bypasspfad zumindest eine Bypassöffnung aufweisen, die den Haubeninnenraum mit einem Stutzeninnenraum kommunizierend verbindet, der sich an einer vom Haubeninnenraum abgewandten bzw. an einer dem Gehäuseinnenraum zu-

gewandten Seite der Klappe befindet. Eine derartige Bauweise ist zwar etwas aufwändiger als die zuvor beschriebene Ausführungsform, hat jedoch weniger Rückwirkung auf das Öffnungs- bzw. Schließverhalten der Klappe und ermöglicht dadurch eine präzisere Steuerung des durchströmenden Querschnitts des Anschlussstutzens.

**[0013]** Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Bypassöffnung so angeordnet sein, dass sie im montierten Zustand der Zylinderkopfaube als zum Gehäuseinnenraum zurückführende Ölrücklauföffnung für sich im Haubeninnenraum ansammelndes Öl dient. Hierdurch erhält die Bypassöffnung eine wichtige Doppelfunktion. Sie ermöglicht es, Öl in das Kurbelgehäuse zurückzuführen, das innerhalb der Zylinderkopfaube aus dem Blow-by-Gas ausgeschieden wird.

**[0014]** Entsprechend einer besonderen Ausführungsform kann der Anschlussstutzen integral an einem Ventilgehäuse ausgeformt sein, das an einen Haubenkörper der Zylinderkopfaube angebaut ist und in dem die Klappe angeordnet ist. Hierdurch wird ein separat vormontierbares Ventil geschaffen, welches das Ventilgehäuse mit Anschlussstutzen und Klappe umfasst. Die separat herstellbare Baugruppe, also das Ventil, vereinfacht die Herstellung der Zylinderkopfaube, insbesondere eine komplexe Formgebung innerhalb des Ventils. Ferner lässt sich eine derartige Baugruppe besonders einfach montieren, beispielsweise mittels einer Steckverbindung, ggf. mit Sicherungsschrauben.

**[0015]** Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann eine Trennwand den Haubeninnenraum in einen die Klappe aufweisenden Klappenraum und einen Rücklaufraum unterteilen, der einen im montierten Zustand der Zylinderkopfaube zum Gehäuseinnenraum führenden Ölrücklauf aufweist, wobei die Trennwand mehrere Düsenöffnungen aufweist, die zum Rücklaufraum hin konvergieren und auf eine im Rücklaufraum angeordnete Prallwand ausgerichtet sind. Auf diese Weise kann in der Zylinderkopfaube ein Impaktor ausgebildet werden. Ein derartiger Impaktor kann insbesondere dann zur Ölabscheidung aus dem Blow-by-Gas genutzt werden, wenn in der Zylinderkopfaube, also im Haubeninnenraum mit Bezug auf den Gehäuseinnenraum ein Unterdruck herrscht. In diesem Fall entsteht eine Blow-by-Gas-Strömung vom Anschlussstutzen zum zuvor genannten Blow-by-Gaskanal. Diese Gasströmung wird dafür ausgenutzt, den Impaktor zu realisieren. Allgemein wird hierzu mittels der Trennwand eine Kammer abgetrennt, so dass der Blow-by-Gaskanal auf der einen Seite der Trennwand und der Anschlussstutzen zum Kurbelgehäuse auf der anderen Seite der Trennwand ist. Verbunden werden die beiden dadurch entstehenden Kammern durch die zuvor genannten Düsenöffnungen, so dass der Blow-by-Gasstrom mit hoher Geschwindigkeit durch diese Düsen von der einen Kammer in die andere Kammer übertritt. In Verbindung mit der zuvor genannten Prallwand wird hierdurch eine signifikante Abscheidungswirkung realisiert. Das sich an der Prallwand an-

sammelnde und davon abtropfende Öl folgt der Schwerkraft und fließt in einen unten liegenden weiteren Stutzen, der durch ein Rückschlagventil abgeschlossen sein kann. Dieser untere Ölrücklaufstutzen ist wiederum mit dem Kurbelgehäuse verbunden. Das sich in diesem Stutzen ansammelnde Öl wird immer dann in das Kurbelgehäuse abgeleitet, wenn darin ein Unterdruck anliegt. Hierzu öffnet dann das Rückschlagventil bis das Öl in den Kurbelgehäuse zurückgeflossen ist.

**[0016]** Die vorliegende Erfindung schafft insbesondere für gleichgetaktete Zweizylindermotoren eine Möglichkeit zum Einstellen eines Unterdrucks im Kurbelgehäuse, die preiswert realisierbar ist, und zwar in Form der hier vorgestellten Zylinderkopfaube sowie in Form des hier vorgestellten Ventils. Bei gleichgetakteten Zweizylindermotoren entstehen Über- und Unterdruckphasen ohne Überschneidung, so dass im Kurbelgehäuse stets Über- und Unterdruckphasen einander abwechseln. Während des Ansaug- und Verbrennungstaktes wird im Kurbelgehäuse Überdruck erzeugt, während im Gegenzug während des Verdichtungs- und Ausstoßtaktes ein Unterdruck erzeugt wird.

**[0017]** Die hier vorgestellte Klappe oder Druckregelklappe am Anschlussstutzen oder Verbindungsstutzen zwischen Zylinderkopfaube und Kurbelgehäuse sorgt dafür, dass in der Unterdruckphase des Motors keine Luft aus dem Blow-by-Gaskanal angesaugt werden kann, abgesehen von einer vergleichsweise kleinen, gedrosselten Gasmenge, die über den Bypasspfad den verschlossenen Anschlussstutzen umgehen kann. Somit wirkt die Klappe zusammen mit den Kolben wie eine Luftpumpe, welche die Blow-by-Gase aus dem Kurbelgehäuse hinausbefördert. Der Überdruck wird abgeblasen, während in der Unterdruckphase die Klappe geschlossen ist. Um eine schnelle Reaktion der Klappe zu ermöglichen, kann ein Anschlag vorgesehen sein, der die Öffnungsbewegung der Klappe begrenzt, so dass das Arbeitsspiel der Klappe einstellbar ist. Besagter Anschlag kann beispielsweise so gestaltet sein, dass zumindest eine Öffnungsdrehbewegung oder Öffnungsschwenkbewegung der Klappe über 90° verhindert wird. Die Klappe kann somit zu keiner Zeit einen Totpunkt erreichen, aus dem sie nicht wieder geschlossen werden kann. Bevorzugt wird ein Öffnungswinkel von maximal 45°, insbesondere wenn die Klappe federunterstützt ist. Ebenso sind auch deutlich kleinere Öffnungswinkel denkbar. Außerdem muss die Klappe nicht um eine feste Schwenkachse verschwenkbar sein. Ebenso ist es möglich, die Klappe so anzubringen, dass sie insgesamt vom Anschlussstutzen abhebt.

**[0018]** Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

**[0019]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstel-

lung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0020]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

**[0021]** Es zeigen, jeweils schematisch

Fig. 1 eine stark vereinfachte Schnittdarstellung einer Brennkraftmaschine im Bereich einer Zylinderkopfhaube,

Fig. 2 ein Diagramm zur Veranschaulichung eines Druckverlaufs in einem Gehäuseinnenraum eines Kurbelgehäuses der Brennkraftmaschine,

Fig. 3 eine Schnittansicht eines Ventils für eine solche Zylinderkopfhaube,

Fig. 4 eine Schnittansicht des Ventils wie in Fig. 3, jedoch in einer anderen Schnittebene,

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht einer Zylinderkopfhaube im Bereich eines daran angebauten Ventils.

**[0022]** Entsprechend Fig. 1 umfasst eine nur teilweise dargestellte Brennkraftmaschine 1, die insbesondere in einem Kraftfahrzeug angeordnet sein kann, einen Zylinderkopf 2, der zu einem Kurbelgehäuse 3 führt, was hier vereinfacht dargestellt ist. Es ist klar, dass der Zylinderkopf 2 in üblicherweise Zylinder der Brennkraftmaschine 1 enthält und erst im Anschluss daran zum Kurbelgehäuse 3 führt. Auf den Zylinderkopf 2 ist eine Zylinderkopfhaube 4 aufgesetzt. Diese weist zumindest einen Anschlussstutzen 5 auf und enthält zumindest eine Klappe 6 zum Steuern eines durchströmbaren Querschnitts des Anschlussstutzens 5. Sofern die Zylinderkopfhaube 4 wie in Fig. 1 am Zylinderkopf 2 montiert ist, erfolgt eine kommunizierende Verbindung zwischen einem Haubeninnenraum 7 der Zylinderkopfhaube 4 und einem Gehäuseinnenraum 8 des Kurbelgehäuses 3 durch den Anschlussstutzen 5 hindurch. Die Klappe 6 ist dem Anschlussstutzen 5 zugeordnet und dient zum Öffnen und Schließen des Anschlussstutzens 5. Hierzu ist sie zwischen einer in Fig. 1 angedeuteten Offenstellung und einer zum Beispiel in Fig. 3 und 4 wiedergegebenen Schließstellung verstellbar. Die Betätigung der Klappe 6 erfolgt dabei in Abhängigkeit einer Druckdifferenz, die zwischen dem Haubeninnenraum 7 und dem Gehäuseinnenraum 8 herrscht. Ab einer vorbestimmten Druckdifferenz, also ab einem vorbestimmten relativen Unterdruck im Haubeninnenraum 7 relativ zum Gehäuseinnenraum 8 bzw. ab einem relativen Überdruck im Gehäuseinnenraum 8 relativ zum Haubeninnenraum 7 öffnet die Klappe 6 den Anschlussstutzen 5.

**[0023]** Die Zylinderkopfhaube 4 kann über einen Ver-

bindungsstutzen 9 an eine Blow-by-Gasleitung 10 angeschlossen sein, die hier durch einen mit unterbrochenen Linien dargestellten Doppelpfeil repräsentiert ist. Über die Blow-by-Gasleitung 10 kommuniziert der Haubeninnenraum 7 im montierten Zustand der Zylinderkopfhaube 4 mit einer durch eine unterbrochene Linie angedeuteten Frischluftanlage 11 der Brennkraftmaschine 1, über welche die Brennräume der Brennkraftmaschine 1 mit Frischluft versorgt werden. Über die Frischluftanlage 11 lässt sich im Haubeninnenraum 7 ein Unterdruck generieren, mit dessen Hilfe Blow-by-Gas aus dem Gehäuseinnenraum 8 abgesaugt werden kann.

**[0024]** Fig. 2 zeigt in einem Diagramm einen Druckverlauf 12, der sich bei einer als gleichgetakteter Zweizylindermotor ausgestalteten Brennkraftmaschine 1 im Gehäuseinnenraum 8 einstellen kann. Deutlich sind mit einem Pluszeichen gekennzeichnete Überdruckphasen 13 von dazwischenliegenden, mit einem Minuszeichen gekennzeichnete Unterdruckphasen 14 voneinander unterscheidbar. Die angegebenen Zahlenwerte von 100 mbar Überdruck bis 50 mbar Unterdruck sind dabei rein exemplarisch. Die pulsierenden Druckschwankungen im Gehäuseinnenraum 8 sind auf die synchron laufenden Kolben des Zweizylindermotors zurückzuführen. Die positiven Druckschwankungen, also die Überdruckphasen 13 entstehen, wenn der eine Zylinder seinen Ansaugtakt durchführt, während der andere Zylinder gleichzeitig seinen Verbrennungstakt durchführt. Im Unterschied dazu entstehen die negativen Druckschwankungen, also die Unterdruckphasen 14 dann, wenn der eine Zylinder seinen Verdichtungstakt durchführt, während der andere Zylinder gleichzeitig seinen Ausstoßtakt durchführt. Mit Hilfe des durch die Klappe 6 gesteuerten Anschlussstutzens 5 ist es nun möglich, die Überdruckphasen 13 zum Ausstoßen von Blow-by-Gas aus dem Gehäuseinnenraum 8 zu nutzen, wobei gleichzeitig während den Unterdruckphasen 14 eine Rückströmung von Blow-by-Gas bzw. eine Luftansaugung aus der Frischluftanlage 11 bei verschlossener Klappe 6 weitgehend unterbunden wird. Die Absaugung von Blow-by-Gas aus dem Gehäuseinnenraum 8 bzw. das Herauspumpen von Blow-by-Gas aus dem Gehäuseinnenraum 8 ist in Fig. 1 durch einen Strömungspfeil 15 angedeutet, der vom Gehäuseinnenraum 8 durch den Anschlussstutzen 5 und durch den Haubeninnenraum 7 zum Verbindungsstutzen 9 führt. Eine mit Hilfe der Klappe 6 zu reduzierende bzw. zu vermeidende Rückströmung ist in Fig. 1 durch einen Pfeil 16 angedeutet und ist entgegengesetzt zur Absaugung 15 orientiert.

**[0025]** Die Klappe 6 kann grundsätzlich so angeordnet sein, dass sie aufgrund ihrer Gewichtskraft in die Schließstellung angetrieben ist. Sie ist somit schwerkraftunterstützt in die Schließstellung vorgespannt. Zusätzlich oder alternativ kann eine Schließfeder 17 vorgesehen sein, um die Klappe 6 in die Schließstellung anzutreiben. Durch Auslegung der Schwerkraftunterstützung und/oder der Federkraftunterstützung ist es möglich, den Differenzdruck einzustellen bzw. vorzuwählen,

ab dem die Klappe 6 den Anschlussstutzen 5 öffnet. Durch Vorgabe dieser Öffnungsdruckdifferenz kann im Gehäuseinnenraum 8 gezielt ein Unterdruck gegenüber einer Umgebung 18 eingestellt werden, also ein absoluter Unterdruck. Ein derartiger absoluter Unterdruck im Kurbelgehäuse 3 ist erwünscht, um Leckagen von Blow-by-Gas in die Umgebung 18 zu vermeiden, beispielsweise um Schadstoffemissionen zu reduzieren.

**[0026]** Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform ist der Haubeninnenraum 7 mit Hilfe einer Trennwand 19 in einen Klappenraum 20 und einen Rücklaufraum 21 unterteilt. Im Klappenraum 20 ist die Klappe 6 angeordnet. Dementsprechend kommuniziert der Anschlussstutzen 5 mit dem Klappenraum 20. Der Rücklaufraum 21 weist einen Ölrücklauf 22 auf, der hier einen Rücklaufstutzen 23 sowie ein Ventil 24 aufweisen kann. Der Ölrücklauf 22 kann dabei in üblicher Weise ausgestaltet sein. Insbesondere führt er zum Gehäuseinnenraum 8 zurück bzw. in einen Ölsumpf des Kurbelgehäuses 3. Als Ölrücklauf 22 bzw. als Ventil 24 eignen sich beispielsweise ein Blättchenventil, ein Siphon sowie ein Reservoir mit Pilzventil.

**[0027]** Die Trennwand 19 besitzt im hier gezeigten Beispiel mehrere Düsenöffnungen 24, von denen in der Schnittdarstellung der Fig. 1 jedoch nur eine erkennbar ist. Die jeweilige Düsenöffnungen 24 konvergiert zum Rücklaufraum 21 hin. Im Rücklaufraum 21 ist ferner eine Prallwand 25 angeordnet, und zwar stromab der Düsenöffnungen 24. Die Düsenöffnungen 24 sind auf die Prallwand 25 ausgerichtet, so dass eine Blow-by-Gasströmung die Prallwand 25 anströmen und nach Art eines Hindernisses umströmen muss. In der Gasströmung mitgeführte Partikel, wie zum Beispiel Öltröpfchen, können dieser abrupten Strömungsumlenkung nicht folgen und treffen daher auf die Prallwand 25 auf, können sich daran ansammeln, schwerkraftbedingt daran abfließen und davon abtropfen. Das sich an einem Boden 26 des Rücklaufraums 21 ansammelnde Öl gelangt zum Ölrücklauf 22 und durch diesen zurück in den Ölkreis. Die so ausgebildete Ölabscheideeinrichtung kann auch als Impaktor 27 bezeichnet werden.

**[0028]** Entsprechend den Fig. 3 und 4 kann die Zylinderkopfhaube 4 zumindest einen Bypasspfad 28 aufweisen, der in Fig. 3 durch einen Pfeil angedeutet ist. Im montierten Zustand der Zylinderkopfhaube 4 kann besagter Bypasspfad 28 auch dann den Gehäuseinnenraum 8 mit dem Haubeninnenraum 7 kommunizierend verbinden, wenn die Klappe 6 den Anschlussstutzen 5 verschließt. Im Beispiel der Fig. 3 und 4 ist der Bypasspfad 28 dadurch realisiert, dass er eine Bypassöffnung 29 umfasst, die den Haubeninnenraum 7 mit einem Stutzeninnenraum 30 kommunizierend verbindet. Dieser Stutzeninnenraum 30 ist dabei innerhalb des Anschlussstutzens 5 an einer dem Gehäuseinnenraum 8 zugewandten Seite der Klappe 6 angeordnet. Mit anderen Worten, der Stutzeninnenraum 30 befindet sich im Anschlussstutzen 5 an einer vom Haubeninnenraum 7 abgewandten Seite der Klappe 6. Im Beispiel der Fig. 3

und 4 ist zur Realisierung der Bypassöffnung 29 der Anschlussstutzen 5 mit zwei zueinander exzentrisch angeordneten Stutzenabschnitten versehen. Der Anschlussstutzen 5 umfasst hier einen ersten Stutzenabschnitt 31, der dem Gehäuseinnenraum 8 zugewandt ist und der im Beispiel eine Radialdichtung 32 trägt, insbesondere ein O-Ring. Ferner umfasst der Anschlussstutzen 5 einen zweiten Stutzenabschnitt 33, der dem Haubeninnenraum 7 zugewandt ist und mit dem die Klappe 6 zusammenwirkt. Die beiden Stutzenabschnitte 31, 33 sind jeweils zylindrisch ausgestaltet, wobei ihre Längsmittelachsen 34 und 35 auseinanderfallen bzw. zueinander exzentrisch angeordnet sind. Insbesondere verlaufen die beiden Längsmittelachsen 34, 35 parallel zueinander, jedoch voneinander beabstandet.

**[0029]** Die Bypassöffnung 29 ist nun an einem nicht näher bezeichneten Übergang zwischen den beiden Stutzenabschnitten 31, 33 angeordnet. Hierzu kann die Exzentrizität zwischen den beiden Stutzenabschnitten 31, 33 gezielt so groß gewählt werden, dass am Übergang ein Spalt entsteht, der dann die Bypassöffnung 29 bildet.

**[0030]** Die in den Fig. 3 und 4 gezeigte besondere Ausführungsform zeigt eine Doppelfunktion für die Bypassöffnung 29. Diese ist innerhalb des Haubeninnenraums 7 vergleichsweise tief angeordnet, derart, dass sie im montierten Zustand der Zylinderkopfhaube 4 eine Ölrücklauföffnung bildet, durch die Öl, das sich im Haubeninnenraum 7 ansammeln kann, zum Gehäuseinnenraum 8 zurückfließen kann.

**[0031]** Der Bypasspfad 28 bzw. die Bypassöffnung 29 ermöglichen bei in die Schließstellung verstellter Klappe 6 eine geringe und insbesondere gedrosselte Rückströmung von Blow-by-Gas aus dem Haubeninnenraum 7 in Richtung Gehäuseinnenraum 8 bei einer entsprechenden Druckdifferenz, welche dafür sorgt, dass die Klappe 6 ihre Schließstellung einnimmt. Durch diese gezielte Leckage ist es möglich, den sich während des Betriebs der Brennkraftmaschine 1 im Gehäuseinnenraum 8 bildenden mittleren Unterdruck gezielt einzustellen. Insbesondere ermöglicht der Bypasspfad 28 die Annäherung des sich im Gehäuseinnenraum 8 ausbildenden mittleren Unterdrucks von unten an den Umgebungsdruck, so dass im Gehäuseinnenraum 8 letztlich nur ein vergleichsweise geringer absoluter mittlerer Unterdruck herrscht.

**[0032]** Bei einer alternativen Ausführungsform, bei der es auf die Zusatzfunktion als Ölrücklauf nicht ankommt, ist es insbesondere auch möglich, den Bypasspfad 28 durch die Klappe 6 hindurchzuführen. Beispielsweise kann die Klappe 6 hierzu mit wenigstens einer Klappenöffnung, insbesondere mit einer Perforation, ausgestattet werden. Eine derartige Ausführungsform lässt sich besonders preiswert realisieren.

**[0033]** Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform ist in der Zylinderkopfhaube 4 außerdem ein Anschlag 36 realisiert, an dem die Klappe 6 in ihrer Offenstellung zur Anlage kommt. Beispielsweise ist zur Verwirklichung des Anschlags 36 ein Wandabschnitt 37 in der Zylinderkopf-

haube 4 ausgeformt. Durch den Anschlag 36 wird die Öffnungsbewegung der Klappe 6 begrenzt. Dies ermöglicht ein rasches Ansprechen der Klappe 6, wodurch sie bei entsprechender Druckdifferenz rasch ihre Schließstellung einnehmen kann. Im Beispiel öffnet die Klappe 6 durch Verschwenken um eine Schwenkachse 38, wobei ihr maximaler Schwenkwinkel im gezeigten Beispiel etwa bei 45° liegt. Es ist klar, dass grundsätzlich auch kleinere Schwenkwinkel denkbar sind. Zur Vermeidung einer Übertotpunktstellung ist der maximale Schwenkwinkel der Klappe 6 auf 90° begrenzt.

**[0034]** Entsprechend den Fig. 3 und 4 ist die Klappe 6 mit Hilfe einer speziell geformten Schließfeder 17 im Bereich des Anschlussstutzens 5 so gehalten, dass sie quasi eine Hubbewegung durchführen kann, wenn sie sich zwischen der Offenstellung und der Schließstellung bewegt. Auch hier kann ein Anschlag 36 vorgesehen sein, um den Hub bis zur Offenstellung zu begrenzen.

**[0035]** Bei der in den Fig. 3 und 4 gezeigten Ausführungsform ist in der Nähe der Klappe 6 eine Prallwand 39 vorgesehen. Diese ist so positioniert bzw. auf die Klappe 6 abgestimmt, dass die Klappe 6 in einer Offenstellung die aus dem Gehäuseinnenraum 8 abgeführte Blow-by-Gasströmung gegen die Prallwand 39 ablenkt. Beispielsweise befindet sich die Prallwand 39 hierzu in Verlängerung einer Ebene der Klappe 6 und erstreckt sich quer zu besagter Klappenebene. In Fig. 3 ist ein Vlieselement 40 mit unterbrochener Linie angedeutet, das an der Prallwand 39 angeordnet sein kann und das in der Blow-by-Gasströmung mitgeführte Partikel, insbesondere Öltröpfchen, sammeln und gezielt zu einem Boden 41 des Haubeninnenraums 7 abführen kann. Besagter Boden 41 besitzt dabei ein Gefälle, das zur Ölrücklauföffnung 29, also zur Bypassöffnung 29 führt. Durch das Zusammenspiel von Klappe 6 und Prallwand 39 wird auch bei dieser Ausführungsform ein Impaktor 27 realisiert.

**[0036]** Grundsätzlich ist es möglich, den Anschlussstutzen 5 wie bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform integral an einem Haubenkörper 42 der Zylinderkopfhaube 4 auszuformen. Die Fig. 3-5 zeigen hierzu eine alternative Ausführungsform, bei welcher der Anschlussstutzen 5 an einem Ventilgehäuse 43 integral ausgeformt ist. Besagtes Ventilgehäuse 43 ist mit einem Gehäusedeckel 44 verschlossen und bildet ein Ventil 45. Dieses Ventil 45 ist entsprechend Fig. 5 an den Haubenkörper 42 der Zylinderkopfhaube 4 angebaut. Es bildet somit bezüglich der Zylinderkopfhaube 4 ein separat herstellbares Bauteil, das komplett vormontierbar ist. In dem Ventilgehäuse 43 ist zum Beispiel die Klappe 6 zum Steuern des Anschlussstutzens 5 angeordnet. Ferner ist der Haubeninnenraum 7 im Ventilgehäuse 43 enthalten bzw. vom Ventilgehäuse 43 und dem Gehäusedeckel 44 begrenzt. Der zuvor mit Bezug auf Fig. 1 genannte Verbindungsstutzen 9 ist bevorzugt ebenfalls am Ventilgehäuse 43 ausgebildet. Ferner ist der Bypasspfad 29 im Ventilgehäuse 43 ausgebildet bzw. angeordnet. Auch ist im gezeigten Beispiel die Prallwand 39 durch eine Gehäu-

sewand 46 des Ventilgehäuses 43 bzw. durch einen Abschnitt besagter Gehäusewand 46 gebildet. Auch nimmt das Ventilgehäuse 43 das Vlieselement 40 auf, das sich beispielsweise entlang der gesamten Gehäusewand 46 geschlossen erstrecken kann. Der zweite Stutzenabschnitt 33 befindet sich im Inneren des Ventilgehäuses 43.

**[0037]** Das Ventil 45 kann mit Hilfe des Anschlussstutzens 5 bzw. mit dessen vom Ventilgehäuse 43 abstehenden ersten Stutzenabschnitts 31 besonders einfach am Haubenkörper 42 montiert werden. Insbesondere in Verbindung mit der Radialdichtung 32 kann hierbei eine Steckverbindung realisiert werden, die sich besonders einfach handhaben lässt. Über Flanschabschnitte 47, die am Ventilgehäuse 43 oder am Gehäusedeckel 44 ausgebildet sein können, lässt sich das Ventil 45 besonders einfach am Haubenkörper 42 befestigen.

## Patentansprüche

1. Zylinderkopfhaube für eine Brennkraftmaschine (1), insbesondere eines Kraftfahrzeugs,
  - mit mindestens einem Anschlussstutzen (5), durch den im montierten Zustand der Zylinderkopfhaube (4) ein Haubeninnenraum (7) der Zylinderkopfhaube (4) mit einem Gehäuseinnenraum (8) eines Kurbelgehäuses (3) der Brennkraftmaschine (1) kommunizierend verbunden ist,
  - mit mindestens einer Klappe (6) zum Öffnen und Schließen des Anschlussstutzens (5) in Abhängigkeit einer zwischen Haubeninnenraum (7) und Gehäuseinnenraum (8) herrschenden Druckdifferenz.
2. Zylinderkopfhaube nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
  - **dass** die Klappe (6) so ausgestaltet ist, dass sie fremdenergiefrei durch die Druckdifferenz zum Verstellen zwischen ihrer Offenstellung und ihrer Schließstellung angetrieben ist, und/oder
  - **dass** die Klappe (6) so angeordnet ist, dass sie im montierten Zustand der Zylinderkopfhaube (4) schwerkraftunterstützt in die Schließstellung angetrieben ist, und/oder
  - **dass** die Klappe (6) mit einer Schließfeder (17) in die Schließstellung angetrieben ist.
3. Zylinderkopfhaube nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** zumindest ein Bypasspfad (28) vorgesehen ist, der im montierten Zustand der Zylinderkopfhaube (4) den Gehäuseinnenraum (8) mit dem Haubeninnenraum (7) auch dann kommunizierend verbindet,

wenn die Klappe (6) den Anschlussstutzen (5) verschließt.

4. Zylinderkopfhäube nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Bypasspfad (28) so dimensioniert ist, dass sich im Betrieb der Brennkraftmaschine (1) ein vorbestimmter mittlerer Unterdruck im Gehäuseinnenraum (8) einstellt. 5
5. Zylinderkopfhäube nach Anspruch 3 oder 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Bypasspfad (28) durch die Klappe (6) hindurchgeführt ist, insbesondere in Form wenigstens einer Klappenöffnung. 10
6. Zylinderkopfhäube nach Anspruch 3 oder 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Bypasspfad (28) zumindest eine Bypassöffnung (29) aufweist, die den Haubeninnenraum (7) mit einem Stutzeninnenraum (30) kommunizierend verbindet, der sich an einer vom Haubeninnenraum (7) abgewandten Seite der Klappe (6) befindet. 20
7. Zylinderkopfhäube nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Bypassöffnung (29) so angeordnet ist, dass sie im montierten Zustand der Zylinderkopfhäube (4) als zum Gehäuseinnenraum (8) zurückführende Ölrücklauföffnung für sich im Haubeninnenraum (7) ansammelndes Öl dient. 25
8. Zylinderkopfhäube nach Anspruch 6 oder 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Bypassöffnung (29) an einem Übergang zwischen einem ersten Stutzenabschnitt (31) des Anschlussstutzens (5) und einem dazu exzentrisch angeordneten, mit der Klappe (6) zusammenwirkenden zweiten Stutzenabschnitt (33) des Anschlussstutzens (5) angeordnet ist. 30
9. Zylinderkopfhäube nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Prallwand (39) vorgesehen ist, gegen die die geöffnete Klappe (6) im Betrieb der Brennkraftmaschine (1) das Blow-by-Gas ablenkt. 35
10. Zylinderkopfhäube nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Anschlussstutzen (5) integral an einem Haubenkörper (42) der Zylinderkopfhäube (4) ausgeformt ist. 40
11. Zylinderkopfhäube nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,** 45

**dass** der Anschlussstutzen (5) integral an einem Ventilgehäuse (43) ausgeformt ist, das an einen Haubenkörper (42) der Zylinderkopfhäube (4) angebaut ist und in dem die Klappe (6) angeordnet ist.

12. Zylinderkopfhäube nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Ventilgehäuse (43) den Haubeninnenraum (7) enthält und einen Verbindungsstutzen (9) aufweist, der mit dem Haubeninnenraum (7) kommunizierend verbunden ist und der mit einer Frischluftanlage (11) der Brennkraftmaschine (1) verbindbar ist. 50
13. Zylinderkopfhäube nach Anspruch 11 oder 12 sowie nach einem der Ansprüche 3 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
- **dass** der Bypasspfad (28) im Ventilgehäuse (43) angeordnet ist, und/oder  
- **dass** die Prallwand (39) durch eine Gehäusewand (46) des Ventilgehäuses (43) oder durch einen Abschnitt dieser Gehäusewand (46) gebildet ist. 55
14. Zylinderkopfhäube nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Trennwand (19) den Haubeninnenraum (7) in einen die Klappe (6) aufweisenden Klappenraum (20) und einen Rücklaufraum (21) unterteilt, der einen im montierten Zustand der Zylinderkopfhäube (4) zum Gehäuseinnenraum (8) führenden Ölrücklauf (22) aufweist, wobei die Trennwand (19) mehrere Düsenöffnungen (24) aufweist, die zum Rücklaufraum (21) hin konvergieren und auf eine im Rücklaufraum (21) angeordnete Prallwand (25) ausgerichtet sind. 60
15. Ventil mit Ventilgehäuse zum Anbauen an eine Zylinderkopfhäube (4) einer Brennkraftmaschine (1), insbesondere eines Kraftfahrzeugs, nach einem der Ansprüche 11 bis 13. 65

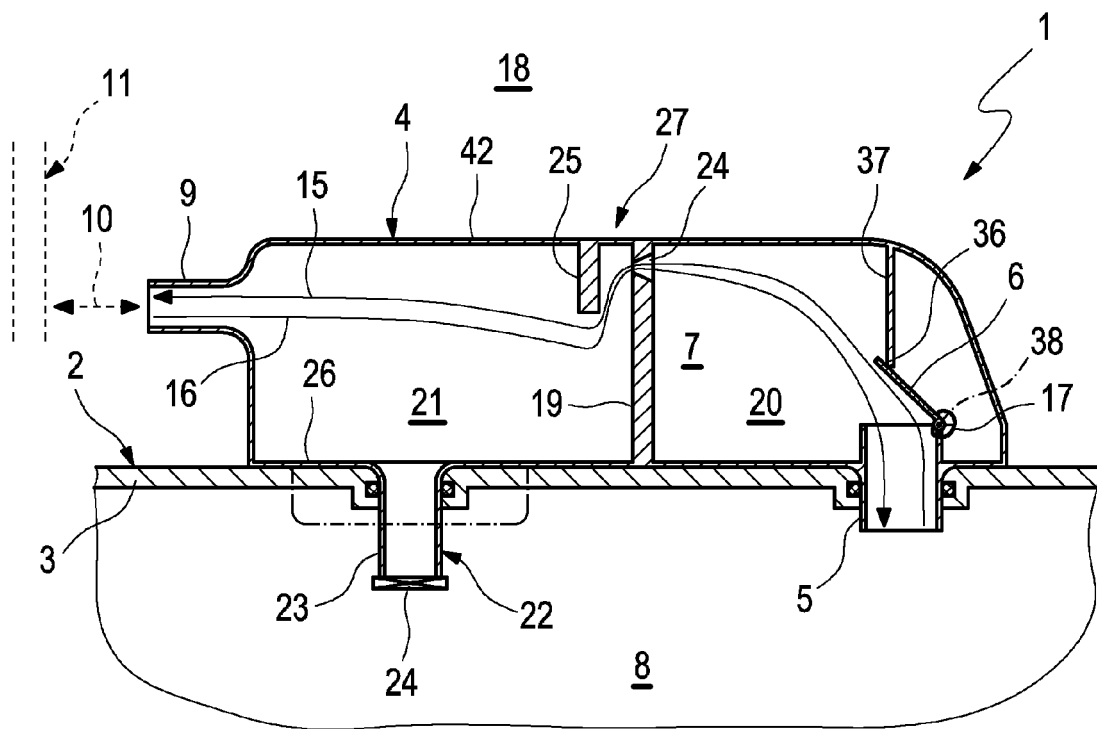


Fig. 1

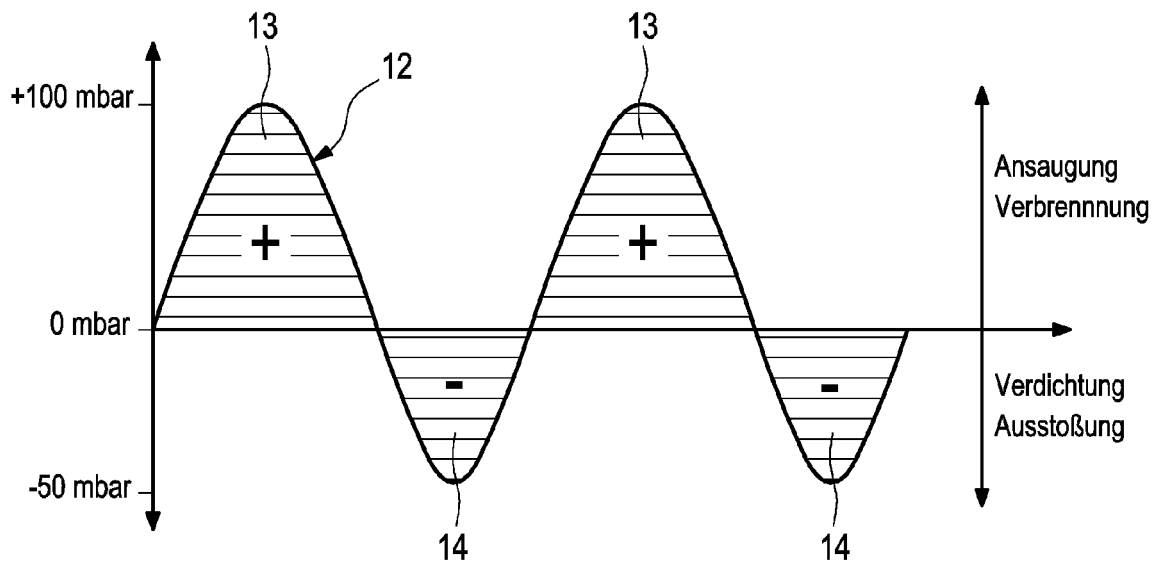


Fig. 2



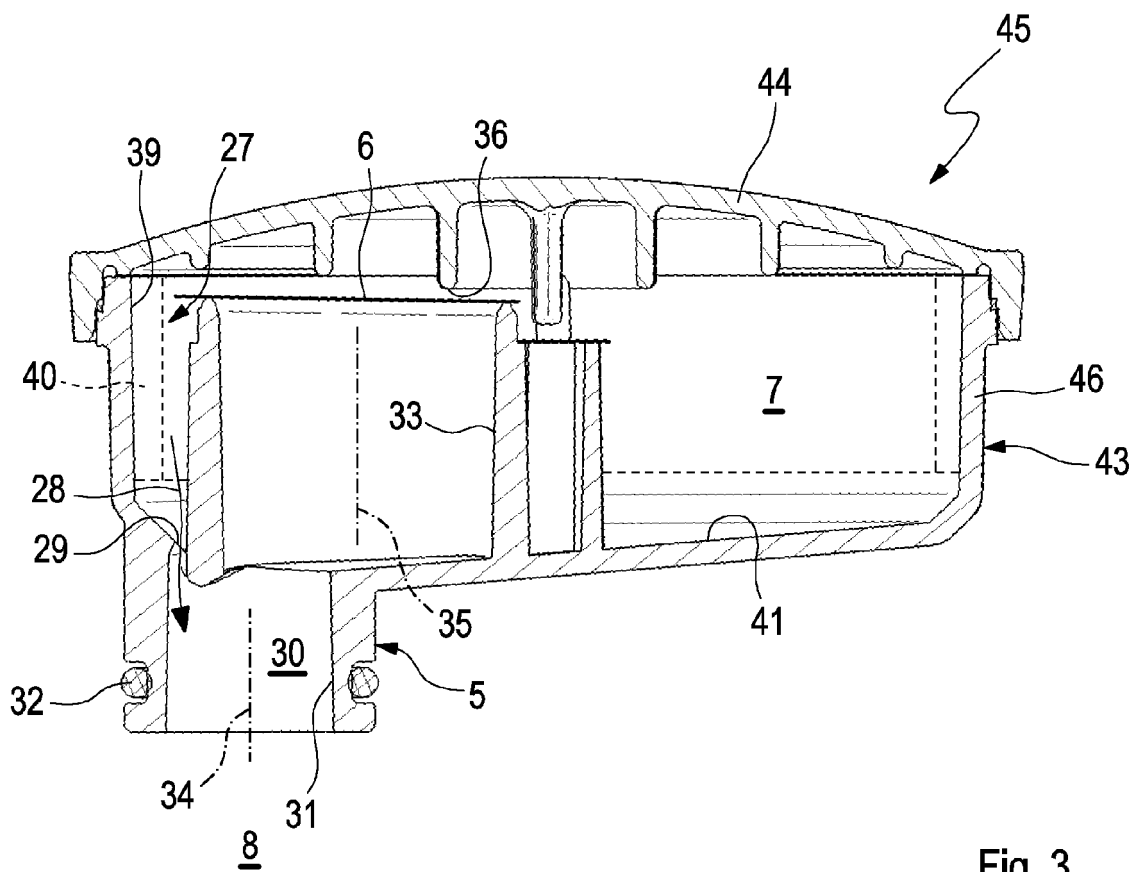


Fig. 3

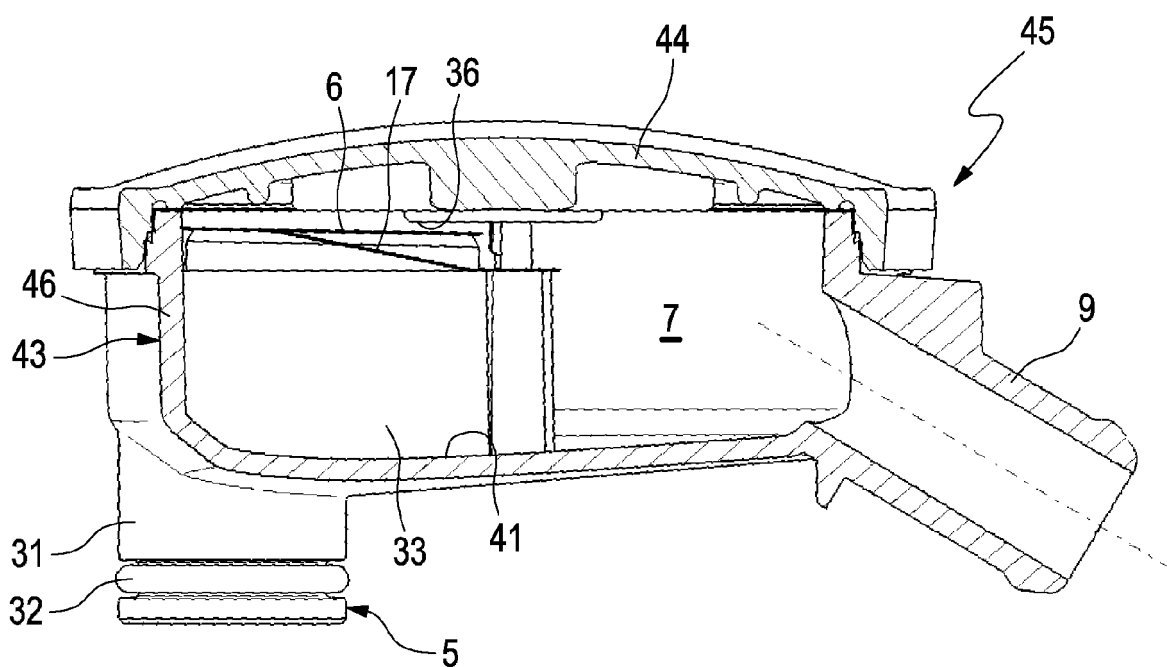


Fig. 4

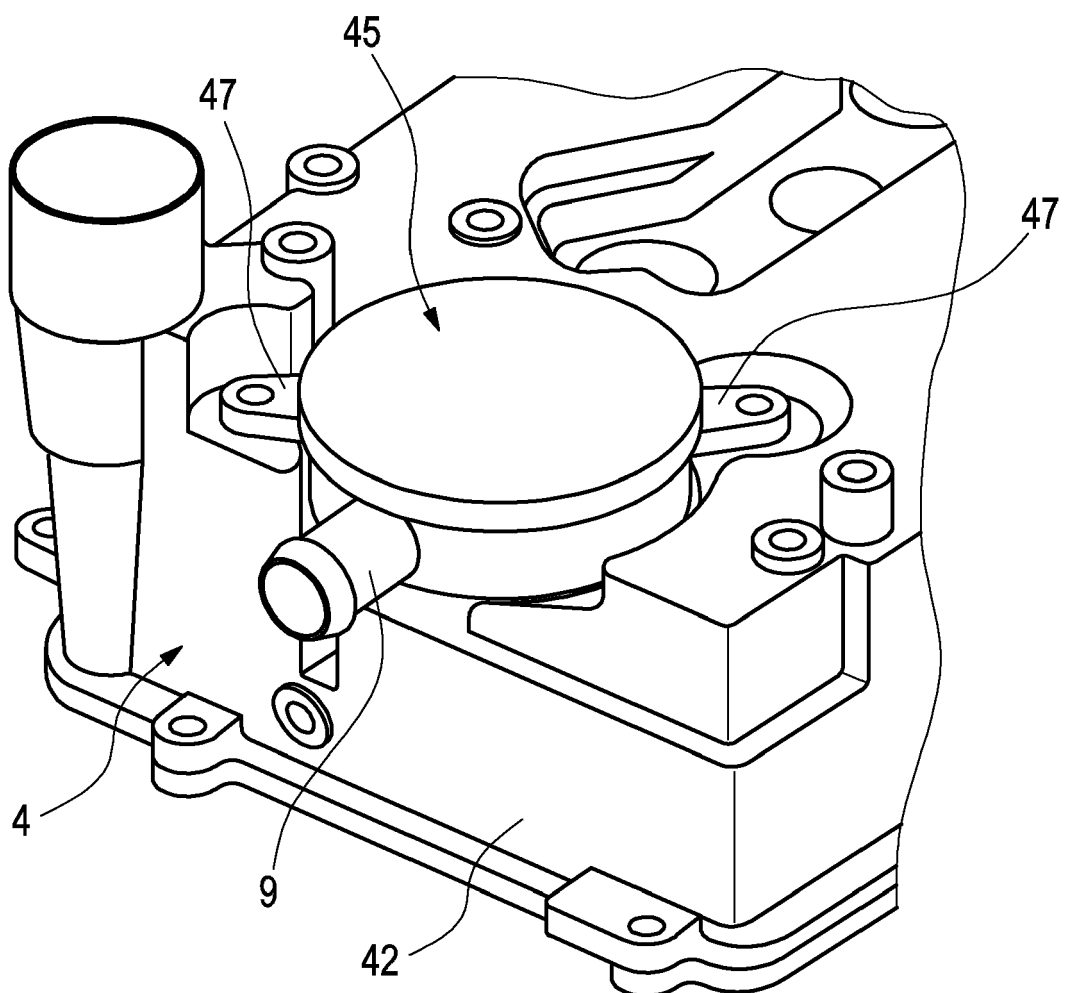


Fig. 5



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 09 16 5275

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                         |                                                 |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                     | Betrifft Anspruch                               | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2002/083934 A1 (RUEHLOW)<br>4. Juli 2002 (2002-07-04)<br>* das ganze Dokument *                                                      | 1-3,11,<br>13,15                                | INV.<br>F01M13/04                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 1 914 416 A (HONDA MOTOR CO LTD [JP])<br>23. April 2008 (2008-04-23)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen *                             | 1                                               |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | FR 2 736 392 A (RENAULT [FR])<br>10. Januar 1997 (1997-01-10)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen *                                       | 1                                               |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 20 2004 004803 U1 (DICHTUNGSTECHNIK G. BRUSS GMBH & CO.)<br>12. August 2004 (2004-08-12)<br>* Absätze [0031] - [0035]; Abbildungen * | 1                                               |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                         |                                                 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                         |                                                 | F01M                               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                         |                                                 |                                    |
| Recherchenort<br>München                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                         | Abschlußdatum der Recherche<br>13. Oktober 2009 | Prüfer<br>Vedoato, Luca            |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                                                         |                                                 |                                    |

 1  
EPO FORM 1503 03/92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 16 5275

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-10-2009

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 2002083934 A1                                   | 04-07-2002                    | KEINE                             |                               |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| EP 1914416 A                                       | 23-04-2008                    | AR 054140 A1                      | 06-06-2007                    |
|                                                    |                               | AU 2006260216 A1                  | 28-12-2006                    |
|                                                    |                               | CA 2612676 A1                     | 28-12-2006                    |
|                                                    |                               | WO 2006137458 A1                  | 28-12-2006                    |
|                                                    |                               | KR 20080017064 A                  | 25-02-2008                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| FR 2736392 A                                       | 10-01-1997                    | KEINE                             |                               |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 202004004803 U1                                 | 08-07-2004                    | DE 10320215 A1                    | 09-12-2004                    |
|                                                    |                               | DE 10362162 B4                    | 17-04-2008                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82