



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 329 598 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.07.2003 Patentblatt 2003/30

(51) Int Cl.7: **F01M 13/00, F01M 13/04**

(21) Anmeldenummer: **02026221.8**

(22) Anmeldetag: **26.11.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Hezel, Bruno**
70565 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **18.01.2002 DE 10201823**

(54) **Druckregelventil zur Kurbelgehäuseentlüftung einer Verbrennungskraftmaschine**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil (15) für Verbrennungskraftmaschinen oder für Anbauaggregate zur Abscheidung von Schmierstoffen und/oder Aerosolen. Diesem sind Abscheideeinrichtungen (5, 8, 12) vorgeschaltet, wobei das Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil (15) ein Ge-

häuse (18) umfaßt, in welches eine in vertikale Richtung (23) bewegbare Membran (17, 24, 27) eingelassen ist, welche an Befestigungsstellen (25) am Gehäuse (18) aufgenommen ist. Die Membran (24, 27) ist aus einem thermoplastischen Material geringer Wandstärke (43) mit einem sich in radiale Richtung erstreckenden Deformationsbereich (38; 36, 39) gefertigt.

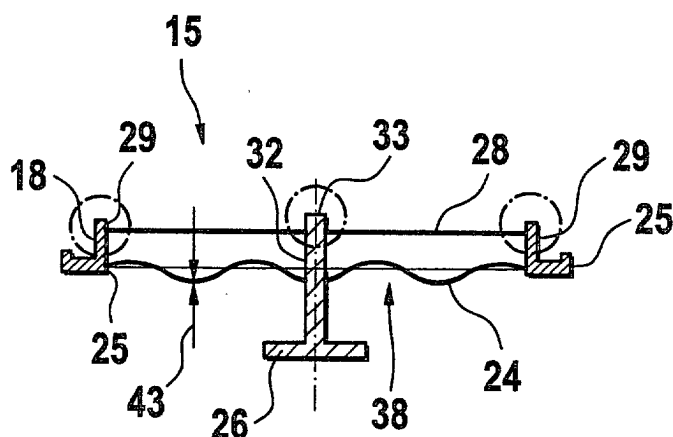


Fig. 4

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Verbrennungskraftmaschinen umfassen in der Regel eine Kurbelgehäusentlüftung, die mit einem Druckregelventil ausgestattet ist. Das Druckregelventil umfaßt eine verformbare Membran aus einem Elastomermaterial. Das Druckregelventil dient als Entlüftungsventil und hat die Aufgabe, den Innendruck im Kurbelgehäuse auf einem voreinstellbaren Niveau möglichst konstant zu halten. Dies ist erforderlich, um die Dichtheit der Verbrennungskraftmaschine gegen Austritt von Motoröl nach außen hin zu gewährleisten.

Stand der Technik

[0002] DE 196 42 219 A1 hat eine Ölabscheidevorrichtung in Kompaktbauweise zum Gegenstand. Diese wird insbesondere an Verbrennungskraftmaschinen von Kraftfahrzeugen eingesetzt und dient der Abscheidung von Öl aus einem Öl-Gas-Gemisch. In einem Gehäuse ist ein Ölabscheideelement angeordnet, welches als eine mindestens eine, vorzugsweise mehrere Umgänge aufweisende Wendel ausgebildet ist. Die die Umgänge aufweisende Wendel umfaßt zusätzliche Strukturen zur Ölabscheidung, wobei die Wendel einen Zentralraum umschließt. Die zusätzlichen Strukturen sind als Strömungsrippen ausgebildet.

[0003] DE 100 08 227 A1 hat eine Vorrichtung mit einer Membrananordnung zum Gegenstand. Es sind ein erstes Halteelement und ein zweites Halteelement vorgesehen, die über eine Bördelverbindung miteinander verbunden sind. Die Membrananordnung ist im Bereich der Bördelverbindung in ihrem Umfangsbereich zwischen dem ersten Halteelement und dem zweiten Halteelement eingespannt, wobei das erste Halteelement einen im wesentlichen parallel zur Membrananordnung verlaufenden Flansch aufweist, der mit einer umlaufenden Endfläche endet. Das zweite Halteelement hat einen im wesentlichen parallel zur Membrananordnung verlaufenden Gegenflansch und einen Bördelüberschlag. Die Bördelverbindung wird dadurch gebildet, daß der Bördelüberschlag über den Umfangsbereich der Membrananordnung und über die umlaufende Endfläche des ersten Halteelementes gebogen ist. Der Umfangsbereich der Membrananordnung überragt die Endfläche des ersten Halteelementes in radialer Richtung mit einem überstehenden Bereich. In einem an die Endfläche des ersten Halteelementes sowie an den überstehenden Bereich der Membrananordnung und an den Bördelüberschlag des zweiten Halteelementes angrenzenden Pressraum ist die Membran aus Elastomerwerkstoff eingespannt.

[0004] DE 197 00 733 A1 bezieht sich auf eine Kurbelgehäuse-Entlüftung mit integrierten Zusatzfunktionen. In der Zylinderkopfhäube für eine ein Kurbelgehäuse und einen Zylinderkopf aufweisende Verbrennungs-

kraftmaschine, insbesondere für Kraftfahrzeuge, sind Vorrichtungen zum Abscheiden von Öl integriert. Zusätzlich ist in die Zylinderkopfhäube eine Vorrichtung zum Regulieren des im Kurbelgehäuse herrschenden Druckes eingelassen. Es sind ein Wendeinsatz zum Abscheiden von Öl sowie ein Feinabscheider, der Vliese, Drahtgestricke, Drahtwolle, Garn oder Granulate enthält, vorgesehen. Die Zylinderkopfhäube umfaßt weiterhin eine Vorrichtung zur Regulierung des Druckes innerhalb des Kurbelgehäuses, die einen Membranträger, eine elastische Membran, eine Membrandichtung und eine Dichtstruktur aufweist.

[0005] Gemäß den skizzierten Lösungen des Standes der Technik werden Membrane an den Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventilen eingesetzt, die als Elastomermembrane ausgebildet sind. Der Nachteil dieses Werkstoffes ist die starke Abhängigkeit seiner Verformbarkeit von der Temperatur. Bei unter den Gefrierpunkt fallenden Temperaturen verhärtet das Elastomer der Membran. Dies beeinträchtigt die Funktion des Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils erheblich. Ein weiterer Nachteil bei Elastomermembranen ist darin zu erblicken, daß die Motorenöl- und Kraftstoffhersteller häufig die Additivpakete von Motoröl und Kraftstoff ändern, so daß die chemischen Eigenschaften der jeweils zugesetzten Additivpakete auf den Elastomerwerkstoff nicht mehr mit Sicherheit vorherzusagen und abzuschätzen sind.

Darstellung der Erfindung

[0006] Der erfindungsgemäßen Lösung folgend wird als Membrane des Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils eine Membrane aus möglichst dünnwandigem gespritzten thermoplastischen Material eingesetzt. Die Wandstärke dieses thermoplastischen Membranelements liegt zwischen 0,3 bis 0,6 mm. Damit kann der Einsatz einer Elastomermembran umgangen werden, wodurch die Abhängigkeit der Verformbarkeit der Membrane von der Temperatur entfällt. Das thermoplastische Material weist ferner eine wesentlich höhere chemische Beständigkeit gegenüber den dem Motorenöl oder den dem Kraftstoff zugesetzten Additivgruppen auf. Der Einsatz einer Thermoplast-Membran gestattet ferner den Verzicht auf eine Vorspannfeder sowie ein Ventildeckelgehäuse, an dem sich die Vorspannfeder abstützt. Diese werden bei den bisherigen Ausführungen von Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventilen eingesetzt, um die Verformbarkeit bzw. Vorspannung der Membrane aus Elastomerwerkstoff zu gewährleisten und können bei der erfindungsgemäßen Ausführung des Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils mit einer Membran aus thermoplastischem Material dünner Wandstärke zukünftig entfallen. Dies bedeutet eine kostengünstigere Herstellbarkeit des Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils und einen einfacheren Aufbau dieser Baukomponente.

[0007] Die Membran aus thermoplastischem Material

kann in wellenförmiger Struktur ausgebildet sein, was den Vorteil hat, daß keine Zugspannungen an der Einspannstelle der dünnwandigen Membran entstehen und nur Biegespannungen auftreten, die durch das Membranmaterial selbst aufgenommen werden. Ferner kann die Membran in gestufter Form ausgebildet werden. Die Membrane aus thermoplastischem Material kann durch Fügeverfahren, wie zum Beispiel Ultraschallschweißen oder Reibschweißen oder auch durch Verklebung am Gehäuse des Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils befestigt werden. Dies erlaubt es, die thermoplastische Membran ohne zusätzlichen Aufwand und Teilebereitstellung zur endfunktionierenden Einheit am Gehäuse zu komplettieren.

[0008] Anstelle einer Vorspannfeder kann nunmehr ein einfach zu montierender Biegebalken, der die dünnwandige Membran aus thermoplastischem Material beaufschlagt, eingesetzt werden, der auf einfache Weise in das Gehäuse des Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils eingesetzt werden kann.

Zeichnung

[0009] Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend eingehender beschrieben.

[0010] Es zeigt:

- Figur 1 die perspektivische Ansicht einer in die Zylinderkopfhäube integrierten Kurbelgehäuseentlüftungen mit Abscheidekomponenten,
- Figur 2 die Hintereinanderschaltung der Funktionsgruppen Labyrinth, Zyklon, Feinabscheider und Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil,
- Figur 3 die schematische Wiedergabe eines Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils mit Elastomermembran gemäß des Standes der Technik,
- Figur 4, 4.1 eine Ausführungsvariante einer dünnwandigen Thermoplastmembran in gewellter Form,
- Figur 5, 5.1 eine weitere Ausführungsvariante einer dünnwandigen Membran aus thermoplastischem Material in gestufter Ausführung und
- Detail X Montagevarianten eines in das Gehäuse des Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils eingeklipsten Biegebalkens.

Ausführungsvarianten

[0011] Figur 1 gibt die perspektivische Ansicht einer

in die Zylinderkopfhäube integrierten Kurbelgehäuseentlüftung mit hintereinander geschalteten Abscheidekomponenten wieder.

[0012] In eine Zylinderkopfhäube 1 an einer Verbrennungskraftmaschine sind hintereinander geschaltete Komponenten zur Kurbelgehäuseentlüftung integriert. Die Zylinderkopfhäube 1 wird mittels Befestigungsdurchbrüchen 2, die von Schrauben durchsetzt werden, lösbar im Zylinderkopfbereich einer Verbrennungskraftmaschine angebracht und kann von diesem leicht demontiert werden. Im Hohlraum 4 der Zylinderkopfhäube 1 sind Abscheidekomponenten zur Abscheidung von Tröpfchen bzw. Aerosolen aus einem Öl/Gasgemisch enthalten. Es ist ein Vorabscheider 5, der ein Labyrinth 6 aufweist, vorgesehen, in welchen die eintretende Öl/Gas-Strömung einströmt und in dem durch einzelne Rippen 7 gebildeten Labyrinth 6 mehrfach umgelenkt wird. An den Vorabscheider 5 der Abscheidekomponenten schließt sich ein Zyklon 8 an, der eine in der Darstellung gemäß Figur 1 in vertikaler Erstreckung eingebaute Wendel 9 enthält. Die Wendel 9 umfaßt einen oder bevorzugt mehrere Umgänge 10, die von der den Vorabscheider 5 verlassenden Öl/Gasströmung in vertikaler Richtung von oben nach unten durchströmt werden. Beim Durchströmen der Zyklone 8 setzen sich an den Umgängen bzw. an den die Wendel 9 umgebenden Gehäuseinnenseiten der Zyklone 8 einzelne Tröpfchen ab, die dem in eine Überströmöffnung 11 zu einem Feinabscheider 12 überströmenden Öl/Gasgemisch entzogen sind. Im Feinabscheider 12 kann ein ringförmig konfigurierter Garnwickel, ein Vlies, ein Gestrück, ein Drahtgewirr oder ein textiler Überzug vorgesehen sein, mit dem Aerosole aus dem die Zyklone 8 verlassenden und über die Überströmung 11 in den Feinabscheider 12 einströmende Öl/Gasgemische entzogen werden. Im Feinabscheider gereinigt strömt das Öl/Gasgemisch über einen Kanal 14 in ein Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil 15 ein. Dieses umfaßt ein Deckelelement 16, welches eine in ein Gehäuse 18 des Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils 15 eingelassene verformbare Membran 17 abdeckt.

[0013] Figur 2 zeigt die Strömung des Öl/Gasgemisches durch die zur Ölabscheidung hintereinander geschalteten Komponenten im Hohlraum einer Zylinderkopfhäube.

[0014] Die dickeren Pfeile deuten die die Abscheidekomponenten 5, 8, 12 bzw. 15 durchströmende Öl/Gasgemischströmung an, welche die hintereinander geschalteten Komponenten zur Ölabscheidung 5, 8, 12 und 15 kontinuierlich durchströmt und bei der Passage der hintereinander geschalteten Abscheidekomponenten 5, 8, 12 bzw. 15 eine Reinigung bzw. Entfernung von Öltröpfchen bzw. feingelösten Aerosolen erfährt.

[0015] Innerhalb des Vorabscheiders 5 wird die eintretende Öl-/Gasgemischströmung über ein Labyrinth 6 bildende Rippen 7 mehrfach umgelenkt, bevor die aus dem Vorabscheider 5 austretende Öl-/Gasgemischströmung in die Wendel 9 einer Zyklone 8 eintritt, wobei die

Wendel 9 vorzugsweise mit mehreren Umgängen 10 ausgestattet ist. Am unteren Ende der Zykclone 8 verläßt die Öl-/Gasgemischströmung die Zykclone und tritt in einen Vorabscheider 12 ein, an dessen unteren Ende ein Auslaß in ein Schmiermittelreservoir oder die Kurbelwanne einer Verbrennungskraftmaschine angedeutet ist. Am oberen Ende des Feinabscheider 12 strömt das Öl-/Gasgemisch in eine Kanal 14 ein, der in ein Druckregelventil 15 mündet, welches gemäß den bekannten Ausbildungen aus dem Stand der Technik mit einem Deckelelement 16 versehen ist, in welchem ein Membranelement 17, in der Regel aus einem Elastomermaterial gefertigt, eingespannt ist. Das Membranelement 17 aus Elastomermaterial kann im Gehäuse 18 auch unmittelbar eingespannt sein.

[0016] Figur 3 zeigt die schematische Wiedergabe eines Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils mit Elastomermembran gemäß des Standes der Technik.

[0017] Das Membranelement 17 gemäß der Darstellung in Figur 3 besteht aus einem Elastomermaterial, welches über den in Figur 1 mit Position 16 bezeichneten Deckel am Gehäuse 18 eingespannt wird. An ihrem unteren Ende ist zwischen einer Planfläche des Gehäuses 18 und einer Vertiefung im Membranelement 17 ein Regelspalt 19 von etwa 1 mm angedeutet.

[0018] Das Membranelement 17 wird durch eine teuer und aufwendig herzustellende Druckfeder 20 beaufschlagt und ist in Richtung des mit Bezugszeichen 23 bezeichneten Doppelpfeiles in vertikale Richtung bewegbar. Die das Membranelement 17 beaufschlagende eintretende Gasströmung ist durch Bezugszeichen 21 markiert und passiert eine in der Planfläche des Gehäuses 18 ausgebildete Eintrittsöffnung 22. Das in Figur 3 dargestellte Membranelement 17, welches aus einem Elastomermaterial gefertigt ist, oszilliert in einem Bereich zwischen 0 und 1 mm je nach Größe des Regelspaltes 19. Bei tiefen Außentemperaturen, wie sie sich beispielsweise in kalten Winternächten einstellen, ist die Oszillation des den Regelspalt 19 begrenzenden Bereiches der Membran 17 aus Elastomermaterial nicht in ausreichendem Maße gewährleistet.

[0019] Die Figuren 4 und 4.1 zeigen eine erste Ausführungsvariante einer Membran für ein Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil aus einem thermoplastischen Material mit einem gewellt ausgebildeten Deformationsbereich.

[0020] Die in Figur 4 im Querschnitt dargestellte Befestigungsstelle 25, mit dem Gehäuse 18 verbundene Membran 24 ist gewellt ausgebildet. Die Wellenform ist mit Bezugszeichen 38 bezeichnet und erstreckt sich vom Zentrum der Membran 24, welches durch einen angespritzten Stift 32 sowie einen in dieser Ausführungsvariante angespritzten Fuß 26 gebildet ist, in radialer Richtung zum Umfang 35 der Membran 24 aus thermoplastischem Material. In der ersten Ausführungsvariante der Membran 24 aus thermoplastischem Material kann durch die Wellenform der Membran 24 das Auftreten von unzulässig hohen Zugspannungen vermieden

werden, es treten vielmehr nur Biegespannungen auf. Durch ein oberhalb der Membran 24 aus thermoplastischem Material in Wellenform angeordnetes Biegeelement 28, zum Beispiel ausgebildet in Gestalt eines Biegebalkens, wird die Membran 24 aus thermoplastischem Material vorgespannt. Die Stirnseite des an die Membran 24 aus thermoplastischem Material angespritzten Fußes 26 fungiert als Begrenzungsfläche eines Regelspaltes oberhalb der in Figur 3 dargestellten Öffnung 22 in der Planfläche des Gehäuses 18 des Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils.

[0021] Die Membran 24 aus thermoplastischem Material kann an ihren Verbindungsstellen 25 mit der Innenseite des Gehäuses 18 des Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils durch Ultraschallweißen oder unter Einsatz eines Reibschweißverfahrens befestigt werden. Ferner läßt sich die Umfangsfläche 35 der Membran 24 aus thermoplastischem Material in Wellenform mit dem Gehäuse 18 verkleben. Der in Figur 1 dargestellte Deckel 16, mit dem das Membranelement 17 gemäß der Ausführungsvariante des Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils nach dem Stand der Technik (vgl. Figur 3) bisher am Gehäuse 18 eingespannt war, kann nunmehr entfallen. Die aus thermoplastischem Material gefertigte Membran 24 kann damit ohne zusätzlichen Aufwand und Teilebereitstellung zu einer endfunktionierenden Einheit am Gehäuse 18 komplettiert werden. Mit Bezugszeichen 43 ist die Dicke des thermoplastischen Werkstoffes der Membran 24 mit gewellt ausgeführtem Deformationsbereich markiert, wobei die Wandstärke 43 (s) im Bereich zwischen 0,3 und 0,6 mm liegt.

[0022] Das in der Darstellung gemäß Figur 4 mit Bezugszeichen 28 bezeichnete Biegeelement kann an seinen Einspannstellen 29 am Gehäuse 18 einfach eingeklipst werden. Dazu können am Gehäuse 18 gemäß der Darstellung im Detail X Öffnungen 30 bzw. 31 ausgeführt sein. Die Öffnungen 30 bzw. 31 können sich sowohl in vertikale Richtung (vgl. Orientierung der Öffnung 30) als auch in horizontale Richtung (vgl. Orientierung der Öffnungen 31 im Gehäuse 18) erstrecken. In diese im Gehäuse 18 des Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil eingebrachten Öffnungen läßt sich ein Biegeelement 28 in Form eines Biegebalkens mit rundem Querschnitt einfach einklipsen. Dies gestattet sowohl eine einfache Montage wie auch eine einfache Demontage. Anstelle eines kreisförmigen Querschnittes kann das Biegeelement auch in einem anderen Querschnitt, beispielsweise oval oder halbrund ausgebildet werden.

[0023] Der Darstellung gemäß Figur 4.1 ist die Draufsicht auf eine Membran 24 aus thermoplastischem Material mit wellenförmig konfiguriertem Deformationsbereich 38 zu entnehmen.

[0024] In der Membranfläche 34 der Membran 24 mit gewellt ausgebildetem Deformationsbereich erstrecken sich vom durch den Stift 32 gebildeten Zentrum zur Umfangsfläche 35 Wellen, die Täler sowie Erhebungen aufweisen. Durch einen solcherart in der Membranfläche 34 ausgebildeten Deformationsbereich lassen sich Bie-

gespannungen, die die Membranfläche 34 der Membran 24 belasten, aufnehmen, ohne daß die in einer Wandstärke 43 zwischen 0,3 bis 0,6 mm ausgebildete Membran 24 aus thermoplastischem Material Schaden nimmt. Der Biegebalken 28 erstreckt sich über die freie Fläche der Membranfläche 34 innerhalb des Gehäuses 18. Entlang der Umfangsfläche 35 ist die Membranfläche 34 der Membran 24 aus thermoplastischem Material an Befestigungsstellen 25 mit dem Gehäuse dauerhaft verbunden. Die Länge, mit der das beispielsweise als Biegebalken ausgeführte Biegeelement 28 die Membranfläche 34 der Membran 24 überspannt, ist mit Bezugszeichen 40 gekennzeichnet. Das beispielsweise als Biegebalken ausgeführte Biegeelement 28 kann an einer Anlagefläche 33 des an der Membranfläche 34 im Zentrum angespritzten Stiftes 32 anliegen, so daß eine Auslenkung und damit ein Verlust von Vorspannung bei Druckbeaufschlagung der Membranfläche 34 der Membran 24 unterbleibt.

[0025] Den Darstellungen gemäß der Figuren 5 und 5.1 ist eine weitere Ausführungsvariante einer dünnwandigen, aus einem thermoplastischem Material gefertigten Membran zu entnehmen.

[0026] Im Unterschied zur in Figur 4 dargestellten ersten Ausführungsvariante einer Membran 24 aus thermoplastischem Material kann gemäß einer zweiten Ausführungsvariante die Membran auch in Stufenform als gestufte Membran 27 ausgebildet sein. Analog zur mit wellenförmigem Deformationsbereich 38 versehenen Membran 24 aus thermoplastischem Material gemäß der Darstellung in Figur 4, kann die gestuft ausgebildete Membran 27 aus thermoplastischem Material gefertigt, an Einspannstellen 25 mit der Innenseite des Gehäuses 18 des Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils verbunden sein. Auch diese Befestigungsstellen 25 zwischen einer in Stufenform ausgebildeten Membran 27 aus thermoplastischem Material mit dem Gehäuse 18 des Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils können auf dem Wege der Verklebung, des Ultraschallschweißens oder durch Einsatz des Reibschweißverfahrens erzeugt werden. Im Unterschied zur Ausbildung des Deformationsbereiches 38 der Membran 24 aus thermoplastischem Material in Wellenform enthält die Ausführungsvariante der Membran 27 in Stufenform eine Abfolge ringförmig verlaufender, unterschiedlich tiefer Stufen. Diese Ausführungsvariante der Membran 27 aus thermoplastischem Material stellt sicher, daß in der Membran 27 bei Druckbeaufschlagung durch das einströmende Gas 21 (vgl. Darstellung gemäß Figur 3) Zugspannungen vermieden werden und lediglich Biegespannungen auftreten. Auch die in Figur 5 im Querschnitt dargestellte, in Stufenform ausgebildete Membran 27 ist in einer Wandstärke 43 (s) im Bereich zwischen 0,3 und 0,6 mm ausgebildet. Analog zur ersten Ausführungsvariante gemäß Figur 4 ist auch die in Figur 5 im Querschnitt dargestellte Membran 27 in Stufenform durch ein in das Gehäuse 18 des Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils beispielsweise eingeklipstes Biegeelement

28 beaufschlagt. Das Biegeelement 28 ist an seinen Montagestellen 41 bzw. 42 in Öffnungen 30 bzw. 31 (vgl. Darstellung gemäß Detail X) des Gehäuses 18 eingeklipst. Diese Öffnungen können, wie vorstehend bereits beschrieben, entweder in vertikale Richtung oder auch in horizontale Richtung orientiert sein. Das Biegeelement 28, welches von den Öffnungen 30 bzw. 31 aufgenommen ist, kann sowohl in kreisförmigem, als auch in ovalem Querschnitt ausgebildet sein, so daß sich dessen leichte Montage bzw. Demontage ohne Einsatz zusätzlicher Werkzeuge vornehmen läßt.

[0027] Der Darstellung der weiteren Ausführungsvariante eines Membranelementes 27 aus thermoplastischem Material gemäß Figur 5 ist darüber hinaus zu entnehmen, daß ein Membranboden 37 sich ringförmig erstreckt und einen Regelspalt 19 (vgl. Darstellung gemäß Figur 3) begrenzt.

[0028] Vom Membranboden 37 ringförmig umgeben ist an der Membran 27 aus thermoplastischem Material gemäß der Ausführungsvariante in Figur 5 ein Plateau 39 begrenzt. Das in Spritzgußtechnik gefertigte, in Stufenform ausgebildete Membranelement 27 umfaßt einen am Membranplateau 39 angespritzten Stift 32, der eine Anlagefläche 33 für das die Membran 27 aus thermoplastischem Material überspannende Biegeelement 28 (vgl. Darstellung gemäß Figur 5.1) darstellt.

[0029] Die Ausführung der Membran 27 in Stufenform gestattet es in vorteilhafter Weise, den Stift 32, der sich im wesentlichen im Zentrum der Membranfläche 34 der Membran 27 in Stufenform befindet, direkt an das Membranplateau 39 anzuspritzen. Ferner ist mit dem Spritzgießverfahren die dünne Wandstärke 43 im Bereich zwischen 0,3 und 0,6 mm problemlos erzeugbar; darüber hinaus bietet das Spritzgießherstellungsverfahren der Membranen aus thermoplastischem Material, sei es in gewellter Form gemäß Figur 4, sei es in gestufter Form gemäß Figur 5 den Vorteil, die den Regelspalt 19 begrenzende Stirnfläche am Fuß 26 bzw. dem Membranboden 37 unmittelbar bei der Herstellung des Bauteils zu erzeugen, ohne daß eine Nachbearbeitung erforderlich ist.

[0030] Der Draufsicht auf die Membran 27 aus thermoplastischem Material in Stufenform gemäß Figur 5.1 ist zu entnehmen, daß sich vom durch den Stift 32 gebildeten Zentrum der Membranfläche 34 die Stufenform in abnehmender Stufentiefe vom Zentrum 32 in Richtung auf die Umfangsfläche 35 in radiale Richtung erstreckt. Die Membranfläche 34 der in Stufenform ausgebildeten Membran 27 aus thermoplastischem Material wird vom Biegeelement 28, welches in einer Längenerstreckung 40 ausgebildet ist, überspannt. Das Biegeelement ist an den in Figur 5 dargestellten Montagestellen 41 bzw. 42, beispielsweise in das Gehäuse 18 des Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils eingeklipst und stützt sich lediglich an der Anlagefläche 33 des im Zentrum der Membranfläche 34 vorgesehenen Stiftes 32 ab. Dadurch wird eine Auslenkung des balkenförmig konfigurierten Biegeelementes 28 in horizontale Rich-

tung vermieden, so daß die durch das Biegeelement 28 aufgebrachte Vorspannung konstant gehalten werden kann.

[0031] Das in den Figuren 4, 4.1, 5 und 5.1 dargestellte, hier als Biegebalken ausgeführte Biegeelement 28 wird in das Gehäuse 18 des Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils 15 eingeklippt, nachdem die mit einem wellenförmigen Deformationsbereich oder mit einem gestuft ausgebildeten Deformationsbereich aus thermoplastischem Material gefertigte Membran 24 bzw. 27 an ihren Verbindungsstellen 25 mit der Innenseite des Gehäuses 18 verschweißt oder verklebt worden ist. Das Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil 15 gemäß den Ausführungsvarianten nach den Figuren 4 und 4.1 bzw. 5 und 5.1 sitzt an exponierter Stelle am höchsten Punkt der Zylinderkopfhäube an der Verbrennungskraftmaschine, da an dieser Position eine bestmögliche Entnahme der Kurbelgehäusegase einer Verbrennungskraftmaschine, sei es eine selbstzündende oder eine fremdgezündete Verbrennungskraftmaschine, durchgeführt werden kann. Neben dem Einsatz des erfindungsgemäß ausgestalteten Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventils 15 an Zylinderkopfhäuben 1 von Verbrennungskraftmaschinen mit Kurbelgehäuseentlüftung kann das vorgeschlagene Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil auch an anderen Aggregaten, zum Beispiel Anbauaggregaten zur Ölabscheidung, eingesetzt werden.

Bezugszeichenliste

[0032]

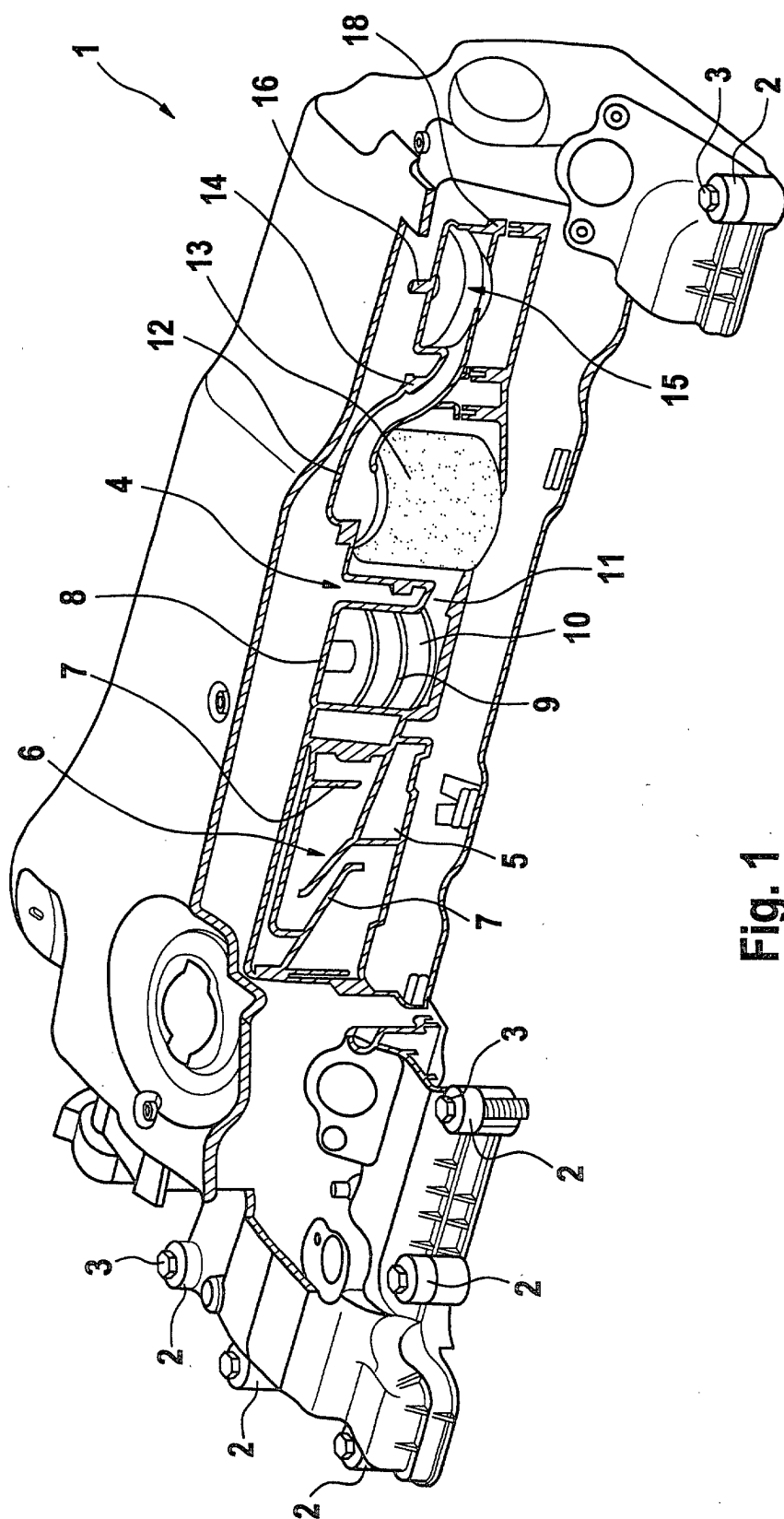
- | | | |
|----|--|--|
| 1 | Zylinderkopfhäube | |
| 2 | Befestigungsdurchbruch | |
| 3 | Schraubverbindung | |
| 4 | Hohlraum | |
| 5 | Vorabscheider | |
| 6 | Labyrinth | |
| 7 | Rippen | |
| 8 | Zyklon | |
| 9 | Wendel | |
| 10 | Umgang | |
| 11 | Überströmöffnung | |
| 12 | Feinabscheider (Aerosol-Abscheidung) | |
| 13 | Garnwickel, Vlies, Gestrick, Textil | |
| 14 | Kanal | |
| 15 | Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil | |
| 16 | Deckel | |
| 17 | Membranelement | |
| 18 | Gehäuse | |
| 19 | Regelspalt | |
| 20 | Druckfeder | |
| 21 | Gaseintrittsströmung | |
| 22 | Gehäuseöffnung | |
| 23 | Vertikalbewegung Membran | |
| 24 | Thermoplastmembran (gewellte Ausführung) | |
| 25 | Befestigungsstelle Membran/Gehäuse | |
| 26 | angespritzter Fuß | |

- | | | |
|----|--|--|
| 27 | Thermoplastmembran (gestufte Ausführung) | |
| 28 | Biegeelement | |
| 29 | Einspannstelle Biegeelement | |
| 30 | vertikale Gehäuseöffnung | |
| 31 | horizontale Gehäuseöffnung | |
| 32 | angespritzter Stift | |
| 33 | Anlagefläche | |
| 34 | Membranfläche | |
| 35 | Umfang | |
| 36 | Vertiefung | |
| 37 | Membranboden | |
| 38 | radiales Wellenprofil | |
| 39 | Membranplateau | |
| 40 | Längserstreckung Biegeelement | |
| 41 | erste Montagestelle | |
| 42 | zweite Montagestelle | |
| 43 | Wandstärke (s) | |

20 Patentansprüche

1. Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil für Verbrennungskraftmaschinen bzw. Anbauaggregate zur Abscheidung von Schmierstoffen und/oder Aerosolen mit diesem vorgeschalteten Abscheideeinrichtungen (5, 8, 12), mit einem Gehäuse (18), in welches eine in vertikale Richtung (23) bewegbare Membran (17, 24, 27) eingelassen ist, welche an Befestigungsstellen (25) am Gehäuse (18) aufgenommen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (24, 27) aus einem thermoplastischen Material geringer Wandstärke (43) mit einem sich in radiale Richtung erstreckenden Deformationsbereich (38, 36, 39) gefertigt ist.
2. Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandstärke (43) der Membran (24, 27) im Bereich zwischen 0,3 bis 0,6 mm liegt.
3. Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (24) aus thermoplastischem Material in radiale Richtung vom Zentrum (32) zum Umfang (35) in gewellter Form (38) ausgebildet ist.
4. Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (27) aus thermoplastischem Material in radiale Richtung gesehen mit stufenförmigen Vertiefungen, Erhebungen (36, 39) versehen ist.
5. Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (24, 27) mit Deformationsbereich (38; 36, 39) als Spritzgußbauteil gefertigt ist, an dem ein Fuß (26) und/oder ein Stift (32) angespritzt sind.

6. Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Befestigungsstellen (25) der Membran (24, 27) aus thermoplastischem Material am Gehäuse (18) als Ultraschall-Schweißstellen ausgeführt sind. 5
7. Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Befestigungsstellen (25) der Membran (24, 27) aus thermoplastischem Material am Gehäuse (18) als Reibschweißstellen ausgeführt sind. 10
8. Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Befestigungsstellen (25) der Membran (24, 27) aus thermoplastischem Material am Gehäuse (18) als Klebestellen beschaffen sind. 15
9. Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (24, 27) aus thermoplastischem Material durch ein Biegeelement (28) beaufschlagt ist, mit welchem die Größe eines Regelspaltes (19) beeinflussbar ist. 20
25
10. Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Biegeelement (28) als in Öffnungen (30, 31) des Gehäuses (18) einklipsbarer Biegebalken ausgebildet ist. 30
11. Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (30) im Gehäuse (18) in vertikale Richtung verlaufend ausgebildet sind. 35
12. Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (31) im Gehäuse (18) in horizontaler Richtung verlaufend ausgebildet sind. 40
13. Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der an die Membran (24, 27) angespritzte Stift (32) eine Anlagefläche (33) für ein Biegeelement (28) umfaßt. 45
14. Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der an die Membran (24, 27) aus thermoplastischem Material angespritzte Stift (32) an einem Membranplateau (39) angeordnet ist. 50
15. Druckregel-/Gehäuseentlüftungsventil gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Biegeelement (28) eine kreisförmige oder ovale Querschnittsfläche aufweist. 55



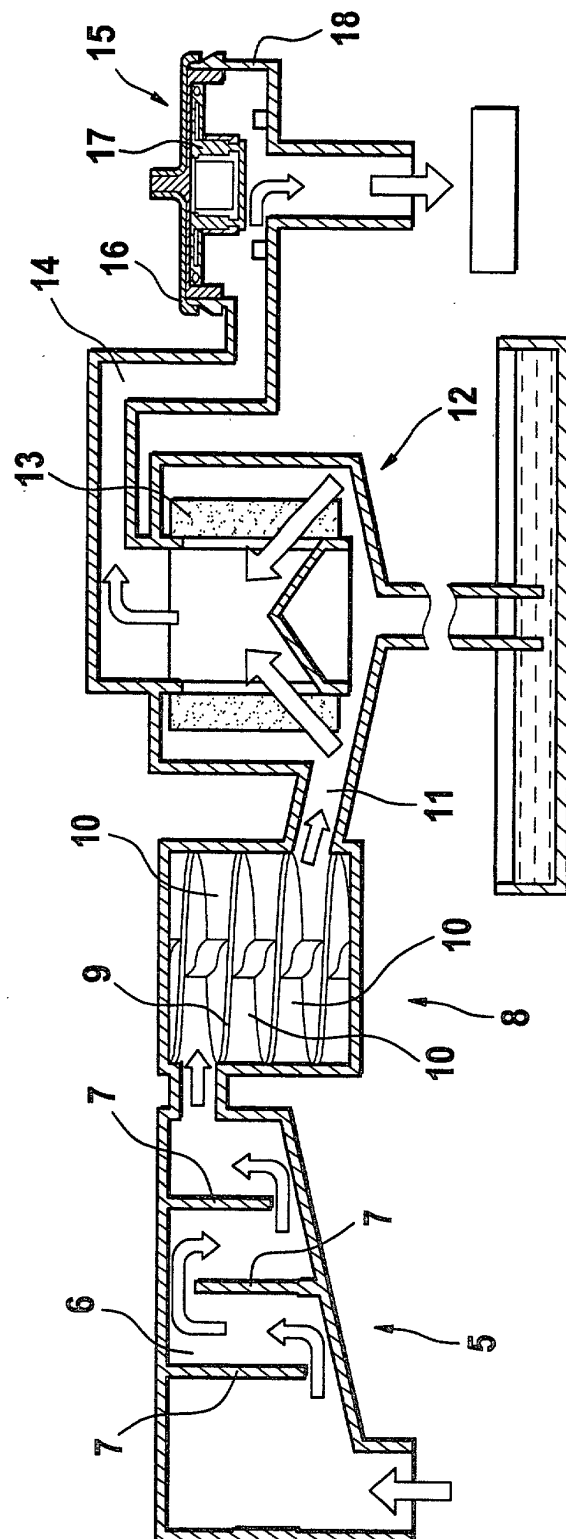


Fig. 2

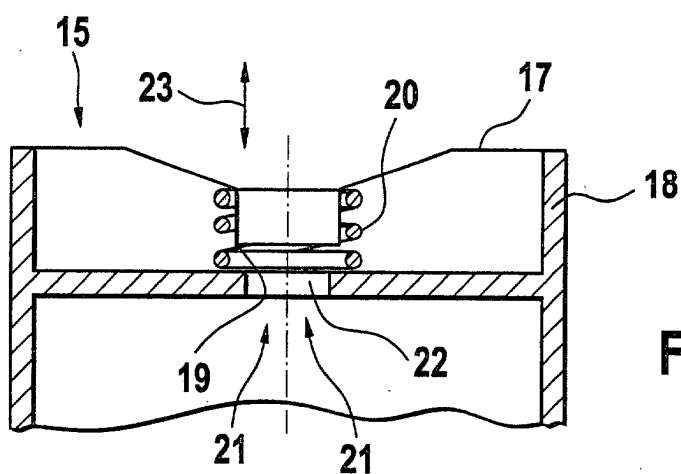


Fig. 3

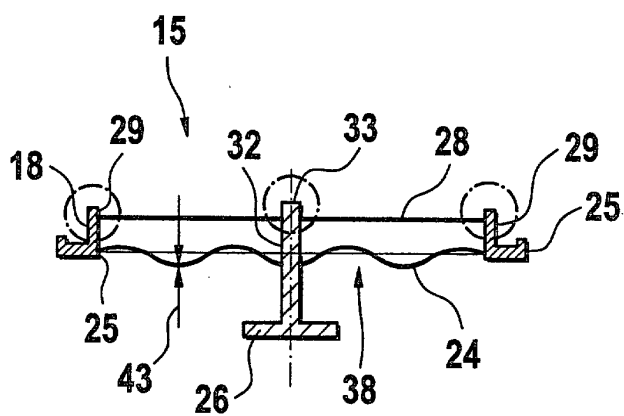


Fig. 4

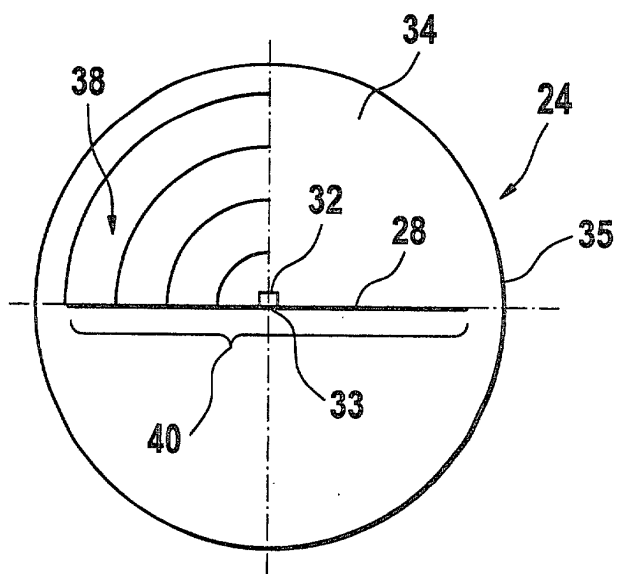


Fig. 4.1

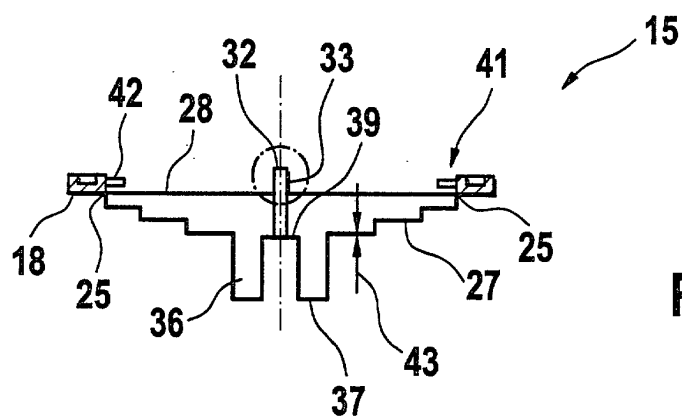


Fig. 5

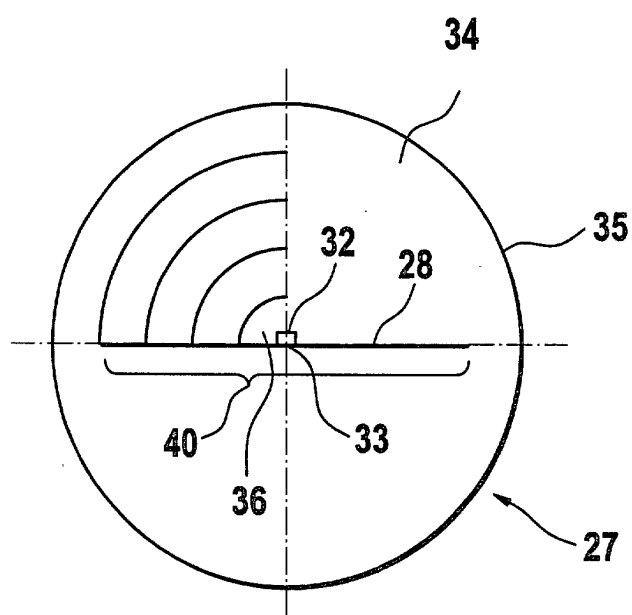
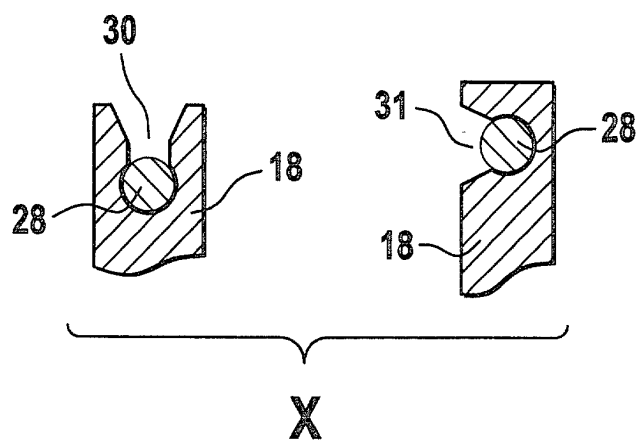


Fig. 5.1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 6221

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	DE 197 46 763 A (SCHIFFER WALTER) 6. Mai 1999 (1999-05-06) * Spalte 2, Zeile 1-4 - Spalte 2, Zeile 33,34 * * Spalte 4, Zeile 16-18; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-8	F01M13/00 F01M13/04
D,Y	DE 197 00 733 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23. Juli 1998 (1998-07-23) * Spalte 1, Zeile 53-57 - Spalte 3, Zeile 60-68; Abbildung 1 *	1-8	
P,A	FR 2 826 691 A (SOLVAY) 3. Januar 2003 (2003-01-03) * Seite 2, Zeile 30 - Seite 3, Zeile 3; Abbildung 1 *	1	
A	US 5 090 393 A (HOLCH HANS-WERNER) 25. Februar 1992 (1992-02-25) * Spalte 1, Zeile 67 - Spalte 2, Zeile 32; Abbildungen *	1	
A	WO 98 15723 A (MANN & HUMMEL FILTER) 16. April 1998 (1998-04-16) * Seite 2; Abbildung 1 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F01M
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	21. Mai 2003	Vedoato, L	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 02 02 6221

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.

21-05-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19746763 A	06-05-1999	DE 19746763 A1	06-05-1999
DE 19700733 A	23-07-1998	DE 19700733 A1	23-07-1998
		FR 2758365 A3	17-07-1998
		IT M1970929 U1	13-07-1998
FR 2826691 A	03-01-2003	FR 2826691 A1	03-01-2003
		WO 03004836 A1	16-01-2003
US 5090393 A	25-02-1992	DE 4022129 A1	16-01-1992
		BR 9102656 A	11-02-1992
		DE 59101229 D1	28-04-1994
		EP 0471142 A2	19-02-1992
		ES 2053221 T3	16-07-1994
		JP 3295106 B2	24-06-2002
		JP 4232322 A	20-08-1992
		MX 166762 B	02-02-1993
		TR 25550 A	01-05-1993
WO 9815723 A	16-04-1998	DE 29617263 U1	21-11-1996
		WO 9815723 A1	16-04-1998

EPO FORM P0461

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