

(19)



(11)

EP 2 532 848 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.12.2012 Patentblatt 2012/50

(51) Int Cl.:
F01M 5/00 (2006.01) F01M 11/03 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12170133.8**

(22) Anmeldetag: **31.05.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Eichinger, Thomas**
73663 Berglen (DE)
• **Ruppert, Hans-Martin**
73760 Ostfildern (DE)

(30) Priorität: **06.06.2011 DE 102011076961**

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

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

(54) Filter- und Kühlvorrichtung

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Filtern und Kühlen von Schmieröl einer Brennkraftmaschine (2) mit einem Träger (3) zum Montieren der Vorrichtung (1) an einem Gehäuse (6) der Brennkraftmaschine (2), mit einem Ölkühler, der am Träger (3) angeordnet

ist, mit einem Ölfilter (5), das am Träger (3) angeordnet ist, mit einem permanent offenen Bypasskanal (7), der im Träger (3) ausgebildet ist und der den Ölkühler (4) ölseitig umgeht, mit einem Drosselement (8), das im Bypasskanal (7) angeordnet ist und das den Bypasskanal (7) drosselt.

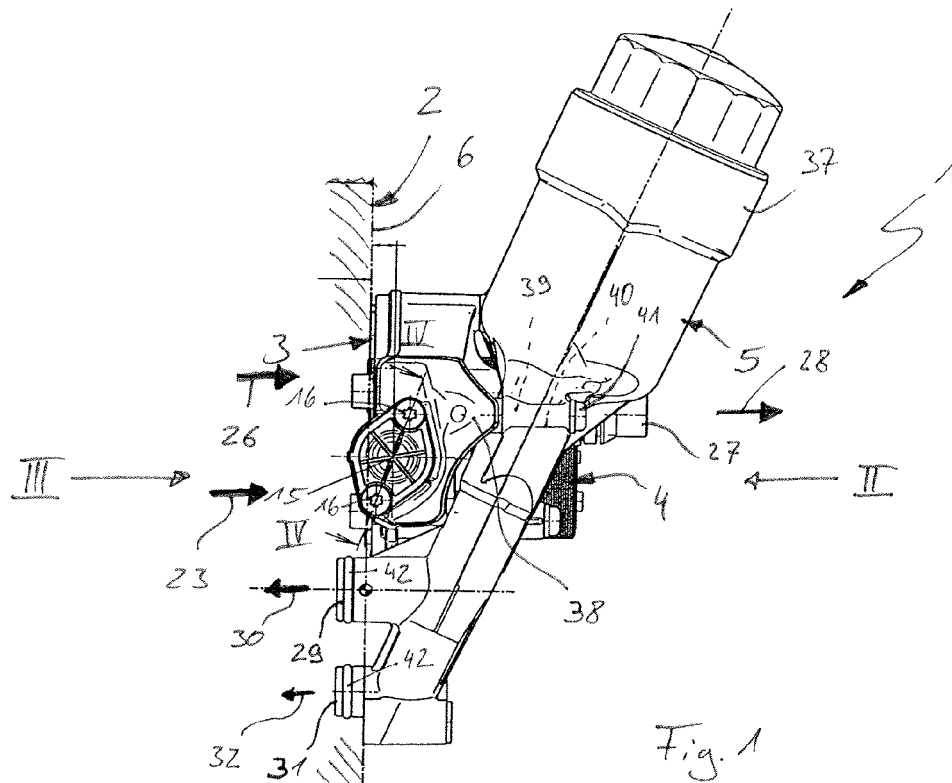


Fig. 1

EP 2 532 848 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Filtern und Kühlen von Schmieröl einer Brennkraftmaschine.

[0002] Zur Versorgung von Schmierstellen einer Brennkraftmaschine ist üblicherweise ein Schmierölkreis vorgesehen. An den Schmierstellen können Verunreinigungen in das Schmieröl gelangen, die mittels eines Filters aus dem Schmieröl herausgefiltert werden, der an geeigneter Stelle in den Schmierölkreis eingebunden ist. Ein Teil des Schmierölkreises verläuft innerhalb der Brennkraftmaschine, um die Schmierstellen erreichen zu können. Über diese Bereiche des Schmierölkreises erfolgt somit in der Regel eine Erwärmung des Schmieröls. Um vorbestimmte Grenzen für die Temperatur sowie für die Viskosität des Schmieröls nicht zu verletzen, kann eine Kühlung des Schmieröls erforderlich sein. Dementsprechend ist an geeigneter Stelle ein Kühler in den Schmierölkreis eingebunden. Zweckmäßig lassen sich Filter und Kühler zu einer Filter-Kühler-Einheit zusammenfassen, die somit eine Vorrichtung zum Filtern und Kühlen des Schmieröls bildet.

[0003] Innerhalb einer derartigen Filter- und Kühlvorrichtung kann ein ölseitiger Bypass zur Umgehung des Ölkühlers vorgesehen sein, bspw. um bei niedrigen Temperaturen bzw. hohen Viskositäten einen übermäßigen Druckanstieg bei der Durchströmung des Ölkühlers zu vermeiden. Ein derartiger Bypass wird dabei üblicherweise mittels eines Bypassventils gesteuert. Das Bypassventil sperrt den Bypass unterhalb eines vorbestimmten Differenzdrucks und gibt den Bypass frei, sobald der Differenzdruck über einen vorbestimmten Wert ansteigt. Die Integration eines derartigen Bypassventils ist vergleichsweise aufwendig. Insbesondere erschwert ein derartiges Bypassventil eine kompakte Bauform für die Vorrichtung.

[0004] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Vorrichtung der eingangs genannten Art eine verbesserte oder zumindest eine andere Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere durch einen vergleichsweise preiswerten Aufbau auszeichnet. Außerdem ist eine kompakte Bauform erwünscht.

[0005] Bei der vorliegenden Erfindung wird dieses Problem insbesondere durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, den Bypasskanal permanent offen zu lassen und im Bypasskanal ein Drosselement anzuordnen, das den Bypasskanal drosselt. Bei hoher Viskosität des Öls ist der Durchströmungswiderstand des Ölkühlers deutlich größer als der Durchströmungswiderstand durch den gedrosselten Bypasskanal, so dass das Öl durch den Bypasskanal den Kühler umgeht. Bei niedriger Viskosität ist dagegen die Drosselwirkung des Drosselements im Bypasskanal so groß, dass ein Großteil des

Öls durch den Ölkühler strömt. Eine hohe Viskosität liegt bei niedrigen Temperaturen vor, wenn keine Kühlung des Öls erforderlich ist. Eine niedrige Viskosität liegt dagegen bei hohen Öltemperaturen vor, wenn also eine Kühlung des Öls erforderlich ist. Die Drosselstelle, die mit Hilfe des Drosselements im Bypasskanal erzeugt wird, ist zweckmäßig gezielt so dimensioniert, dass ihr Durchströmungswiderstand bei Öltemperaturen, die keine Ölkühlung erforderlich machen, kleiner ist als der Durchströmungswiderstand des Kühlers und bei Öltemperaturen, die eine Ölkühlung erforderlich machen, größer ist als der Durchströmungswiderstand des Ölkühlers. Zweckmäßig ist die Drosselstelle dabei so berechnet bzw. ausgelegt, dass bei hohen Öltemperaturen, die eine Ölkühlung erforderlich machen, ein Großteil des Öls, also mehr als 50% und vorzugsweise mehr als 75% des Öls, durch den Ölkühler strömt, so dass nur noch ein kleiner Anteil des Öls unter Umgehung des Ölkühlers durch den Bypasskanal strömt.

[0007] Durch die Verwendung eines derartigen permanent offenen Bypasskanals, der über ein Drosselement quasi temperaturgesteuert ist, kann auf ein druckgesteuertes Bypassventil vollständig verzichtet werden. Dementsprechend vereinfacht sich der Aufbau der Vorrichtung, wodurch diese preiswerter und kompakter realisierbar ist.

[0008] Besonders vorteilhaft kann die Vorrichtung mit einem Träger zum Montieren der Vorrichtung an einem Kurbelgehäuse oder anderen geeigneten Gehäuseteilen der Brennkraftmaschine ausgestattet sein. Ein Ölkühler der Vorrichtung ist dann an diesem Träger angeordnet. Ebenso ist ein Ölfilter der Vorrichtung an diesem Träger angeordnet. Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform, bei welcher der den Ölkühler ölseitig umgehende Bypasskanal im Träger ausgebildet ist. Somit ist auch das im Bypasskanal angeordnete Drosselement letztlich in den Träger eingebaut. Durch die Verwendung eines derartigen Trägers lässt sich für die Vorrichtung eine besonders kompakte Bauform realisieren.

[0009] Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann ein Verbindungskanal vorgesehen sein, der zweckmäßig im Träger ausgebildet ist und der einen internen Ölauslass des Ölkühlers mit einem internen Öleinlass des Ölfilters verbindet. Somit erfolgt innerhalb des Trägers die fluidische Kopplung zwischen Ölkühler und Ölfilter, wobei hier vorgesehen ist, dass das Schmieröl zuerst durch den Ölkühler und anschließend durch das Ölfilter strömt.

[0010] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung kann nun der Bypasskanal in den Verbindungskanal übergehen, und zwar vorzugsweise coaxial. Da der Bypasskanal zweckmäßig mit einem internen Öleinlass des Ölkühlers fluidisch verbunden ist, erfolgt über die kommunizierende Verbindung zwischen Bypasskanal und Verbindungskanal eine fluidische Kopplung zwischen internem Öleinlass und internem Ölauslass des Ölkühlers sowie eine interne hydraulische Kopplung zwischen dem internen Öleinlass des Ölkühlers und dem internen Öleinlass des

Ölfilters.

[0011] Zweckmäßig kann sich das Drosselement durch den Verbindungskanal hindurch bis in den Bypasskanal hinein erstrecken. Auf diese Weise wird der Bypasskanal durch den Verbindungskanal hindurch zugänglich, was die Montage des Drosselements erheblich vereinfacht.

[0012] Bei einer anderen Weiterbildung kann der Verbindungskanal, zweckmäßig an einer vom Bypasskanal abgewandten Seite, eine am Träger ausgebildete Kanalöffnung aufweisen, durch die hindurch das Drosselement im Bypasskanal positionierbar ist und die mit einem am Träger befestigten Deckel verschlossen ist. Auf diese Weise vereinfacht sich die Montage des Drosselements.

[0013] Zweckmäßig kann sich das Drosselement am Deckel axial abstützen. Durch die ölseitig herrschenden Drücke wird das Drosselement in Richtung Deckel axial angetrieben. Durch die Abstützung am Deckel folgt somit eine sichere Positionierung des Drosselements. Besonders vorteilhafte ist eine Ausführungsform, bei welcher das Drosselement am Deckelende, also an seinem dem Deckel zugewandten Ende eine Dichtung aufweist, bei der es sich insbesondere um eine Radialdichtung handelt. In diesem Fall wirkt das Deckelende des Drosselements wie ein Druckkolben, der axial in Richtung Deckel angetrieben ist.

[0014] Entsprechend einer anderen Ausführungsform kann das Drosselement im Bypasskanal einen ringförmigen Drosselspalt erzeugen. Beispielsweise kann das Drosselement hierzu an seinem Bypasskanalende, also an seinem dem Bypasskanal zugewandten Ende bzw. an seinem im Bypasskanal angeordneten Ende einen balligen Körper aufweisen dessen Außenkontur geometrisch ähnlich zur Innenkontur des Bypasskanals geformt ist, derart, dass der gewünschte ringförmige Drosselspalt entsteht.

[0015] Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung kann sich der Bypasskanal in der Richtung, in der das Drosselement in den Bypasskanal hineinragt, konisch verjüngt ausgestaltet sein. Diese Bauweise hat zur Folge, dass sich mit zunehmender Temperatur das Drosselement in seiner Längsrichtung ausdehnt und dadurch mit seinem in den Bypasskanal hineinragenden Bypasskanalende tiefer in den Bypasskanal eintaucht. Die Konizität bewirkt dabei, dass der Drosselspalt dadurch abnimmt, da sich die Wände des Bypasskanals aufgrund der Konizität auf das Bypasskanalende des Drosselements zu bewegen. Auf diese Weise kann mit zunehmender Öltemperatur der Drosselspalt verengt und die Drosselwirkung erhöht werden, so dass ein größerer Anteil des Öls durch den Ölkühler geführt wird. Umgekehrt zieht sich das Drosselement mit seinem Bypasskanalende mit abnehmender Öltemperatur aus dem Bypasskanal mehr und mehr zurück, wodurch sich der Drosselspalt erweitert und die Drosselwirkung abnimmt, so dass in der Folge mehr Öl durch den Bypasskanal strömt und den Kühler umgeht.

[0016] Bei einer alternativen Ausführungsform kann das Drosselement selbst eine Öffnung, also eine gedrosselte Öffnung enthalten, welche die gewünschte definierte Drosselstelle bildet. In diesem Fall kommt das Bypasskanalende des Drosselements, insbesondere mittels einer Radialdichtung, im Bypasskanal im Wesentlichen dicht zur Anlage, so dass letztlich nur die Drosselstelle des Drosselements wirksam ist.

[0017] Bei einer weiteren Ausführungsform kann das Drosselement mehrere radial abstehende Längsstege aufweisen, die das Drosselement radial am Träger abstützen. Insbesondere können die Längsstege in der Umfangsrichtung vom Öl umströmbar sein. Zusätzlich oder alternativ können sich die Längsstege von einem Längsende des Drosselements zum anderen Längsende des Drosselements erstrecken. Mit Hilfe dieser Längsstege wird die Positionierung und Zentrierung des Drosselements im Bypasskanal verstärkt bzw. gesichert. Ferner können die Längsstege innerhalb des Verbindungskanals eine Linearisierung der Ölströmung vom internen Ölauslass des Ölkühlers zum internen Öleinlass des Ölfilters bewirken.

[0018] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform kann der Träger einen externen Öleinlass aufweisen, der mit einem internen Öleinlass des Ölkühlers fluidisch verbunden ist und mit einem Ölaustritt des Gehäuses verbindbar ist. Ferner kann der Träger einen externen Ölauslass aufweisen, der mit einem internen Ölauslass des Ölfilters fluidisch verbunden ist und mit einem Öleintritt des Gehäuses verbindbar ist. Darüber hinaus kann der Träger einen externen Kühlmittelinlass aufweisen, der mit einem internen Kühlmittelinlass des Ölkühlers fluidisch verbunden ist und der mit einem Kühlmittelaustritt des Gehäuses verbindbar ist. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der Träger somit zwei oder drei externe Anschlüsse, die an zwei oder drei komplementär dazu angeordnete Anschlüsse des Gehäuses anschließbar sind. Hierdurch vereinfacht sich die Integration der Vorrichtung in den Schmierölkreis einerseits und in einen Kühlkreis der Brennkraftmaschine andererseits. Vorzugsweise ist nämlich der Ölkühler kühlmittelseitig in einen Kühlkreis der Brennkraftmaschine eingebunden und zwar zweckmäßig stromab oder stromauf der Brennkraftmaschine.

[0019] Bei einer anderen Ausführungsform kann der Ölkühler einen Kühlmittelauslass aufweisen, der mit einer Kühlmittelleitung eines Kühlkreises verbindbar ist. Dieser Kühlmittelauslass befindet sich zweckmäßig an einer vom Träger abgewandten Seite des Ölkühlers. Auf diese Weise ist es besonders einfach, den Ölkühler in den Kühlkreis der Brennkraftmaschine einzubinden.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann das Ölfiler einen Ölauslass aufweisen, der mit einem Öleintritt des Gehäuses verbindbar ist. In diesem Fall erfolgt die fluidische Kopplung vom Ölauslass des Ölfilters mit dem Öleintritt des Gehäuses nicht durch den Träger hindurch, sondern unmittelbar, wodurch bspw. auf zusätzliche Dichtungen verzichtet werden kann. Fer-

ner kann das Ölfilter einen Ölleerlaufauslass aufweisen, der mit einem Ölleerlaufeintritt des Gehäuses verbindbar ist. Innerhalb des Gehäuses kann der Ölleerlaufeintritt über einen Rücklaufkanal bspw. mit einer Ölwanne verbunden sein.

[0021] Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann der Ölkühler einen Kühlerblock mit einer Anschlussplatte aufweisen, wobei diese Anschlussplatte an den Träger angebaut ist. Hierdurch kann der Ölkühler als separate Baugruppe vormontiert werden und im vormontierten Zustand über die Anschlussplatte an den Träger angebaut werden. Zusätzlich oder alternativ kann das Ölfilter ein Filtergehäuse aufweisen, das an den Träger angebaut ist. Auf diese Weise ist es ebenfalls möglich, das Ölfilter als separate Baugruppe zu konzipieren, die im vormontierten Zustand an den Träger angebaut werden kann. Insbesondere kann hierzu am Träger eine spezielle Halterung integral ausgeformt sein, auf welche das Filtergehäuse aufsteckbar ist, was die Montage erheblich vereinfacht. Alternativ kann ein Teil des Filtergehäuses integral mit dem Träger ausgebildet sein, mit dem das Filterelement und ein Filtergehäuseverschluss lösbar verbunden ist. Alternativ kann auch ein Anschraubwechselfilter an den Träger mit geeigneten Anschlusskonturen angebracht werden.

[0022] Der Träger kann als Alugussteil oder aus Kunststoff hergestellt sein. Das Filtergehäuse kann ebenfalls aus diesen Materialien hergestellt werden, wobei der Filtergehäuseverschluss aus einem anderen Metall oder aus Kunststoff sein kann. Ein Anschraubwechselfilter besitzt üblicherweise ein Edelstahlgehäuse.

[0023] Zwischen Anschlussplatte und Träger sind zweckmäßig Axialdichtungen vorgesehen. Zwischen Träger und Gehäuse sind zweckmäßig Axialdichtungen vorgesehen. Im Unterschied dazu sind zwischen Ölfilter und Träger Radialdichtungen bevorzugt. Ebenso können zwischen Ölfilter und Gehäuse Radialdichtungen bevorzugt sein.

[0024] Die vorliegende Erfindung betrifft außerdem ein Drosselement zum Einbau in eine Vorrichtung der vorbeschriebenen Art.

[0025] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0026] 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 Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0027] 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.

[0028] Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Vorrichtung zum Filtern und Kühlen von Schmieröl,

Fig. 2 eine Ansicht der Vorrichtung entsprechend einer Blickrichtung II in Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht der Vorrichtung entsprechend einer Blickrichtung III in Fig. 1,

Fig. 4 eine vergrößerte Schnittansicht der Vorrichtung entsprechend Schnitlinien IV in Fig. 1,

Fig. 5 eine vergrößerte Schnittansicht der Vorrichtung entsprechend Schnitlinien V in Fig. 3.

[0029] Entsprechend den Fig. 1 bis 3 umfasst eine Vorrichtung 1 zum Kühlen und Filtern von Schmieröl einer nur in Fig. 1 rudimentär angedeuteten Brennkraftmaschine 2 einen Träger 3, einen Ölkühler 4 und ein Ölfilter 5. Der Träger 3 dient zum Montieren der Vorrichtung 1 an einem Gehäuse 6 der Brennkraftmaschine 2. Der Ölkühler 4 dient zum Kühlen des Schmieröls und ist am Träger 3 angeordnet. Das Ölfilter 5 dient zum Filtern des Schmieröls und ist ebenfalls am Träger 3 angeordnet.

[0030] Entsprechend Fig. 4 ist im Träger 3 ein Bypasskanal 7 ausgebildet, der den Ölkühler 4 ölseitig umgeht und der permanent offen ist. Im Bypasskanal 7 ist ein Drosselement 8 angeordnet, das den permanent offenen Bypasskanal 7 permanent drosselt. Der Bypasskanal 7 verbindet einen internen Öleinlass 9 des Ölkühlers 4 mit einem internen Ölauslass 10 des Ölkühlers 4, wodurch die ölseitige Umgehung des Ölkühlers 4 durch den Bypasskanal 7 möglich ist.

[0031] Im Träger 3 ist ferner ein Verbindungskanal 11 ausgebildet, der den internen Ölauslass 10 des Ölkühlers 4 mit einem internen Öleinlass 12 des Ölfilters 5 verbindet. Auf diese Weise kann das Schmieröl, nachdem es den Ölkühler 4 durchströmt hat, in das Ölfilter 5 eintreten.

[0032] Zweckmäßig geht nun der Bypasskanal 7 unmittelbar in den Verbindungskanal 11 über, so dass durch die ineinander übergehenden Kanäle 7, 11 der interne Öleinlass 9 des Ölkühlers 4, der interne Ölauslass 10 des Ölkühlers 4 und der interne Öleinlass 12 des Ölfilters 5 fluidisch miteinander verbunden sind. Das Drosselement 8 erstreckt sich durch den Verbindungskanal 11 hindurch bis in den Bypasskanal 7 hinein. Insbesondere sind Bypasskanal 7 und Verbindungskanal 11 bezüglich einer Längsmittelachse 13 coaxial zueinander ausgerichtet. Hierdurch vereinfacht sich die Montage des Drosselements 8, das zweckmäßig ebenfalls geradlinig konfiguriert ist.

[0033] Der Verbindungskanal 11 besitzt an einer vom Bypasskanal 7 abgewandten Seite eine Kanalöffnung 14, die am Träger 3 ausgebildet ist und die durch einen Deckel 15 verschlossen ist. Bei entferntem Deckel 15, also bei geöffneter Kanalöffnung 14 ist das Drosselement 8 durch die Kanalöffnung 14 hindurch in den Bypasskanal 7 einführbar. Der Deckel 15 kann bspw. mittels

Schrauben 16 am Träger 3 fixiert sein.

[0034] Das Drosselement 8 besitzt zwei in der Längsrichtung voneinander entfernte Enden, nämlich ein dem Deckel 15 zugewandtes Deckelende 17 und ein dem Bypasskanal 7 zugewandtes bzw. im Bypasskanal 7 angeordnetes Bypasskanalende 18. Das Deckelende 17 ist stirnseitig bzw. axial am Deckel 15 abgestützt, wodurch das Drosselement 8 in axialer Richtung eindeutig positioniert ist. Der Öldruck treibt das Drosselement 8 gegen den Deckel 15 an. Am Deckelende 17 ist eine Dichtung 19 angeordnet, die hier als Radialdichtung konfiguriert ist und mit dem Träger 3 zusammenwirkt. Hierdurch wirkt das Deckelende 17 wie ein Kolben, der durch den Öldruck den Verbindungskanal 11 gegen den Deckel 15 axial angetrieben ist.

[0035] Das Drosselement 8 erzeugt mit seinem Bypasskanalende 18 im Bypasskanal 7 einen ringförmigen Drosselspalt 20. Dieser besitzt eine vorbestimmte Größe und ist zweckmäßig so ausgelegt, dass für den Fall, dass das Schmieröl gekühlt werden muss, der Drosselwiderstand der mit Hilfe des Drosselspalts 20 erzeugten Drosselstelle im Bypasskanal 7 so groß ist, dass ein Großteil des Schmieröls, also mehr als 50% und vorzugsweise mehr als 75% des Schmieröls durch den Ölkühler 4 strömt und nur ein vergleichsweise kleiner Anteil, also weniger als 50% und vorzugsweise weniger als 25% durch den Bypasskanal 7 den Kühler 4 umgeht. Bei entsprechend hohen Öltemperaturen besitzt das Schmieröl eine entsprechend niedrige Viskosität, so dass der Durchströmungswiderstand des Ölkühlers 4 unter den Durchströmungswiderstand der Drosselstelle bzw. des Drosselspalts 20 absinken kann, um die gewünschten Strömungsverhältnisse zu erzeugen. Sind die Öltemperaturen dagegen vergleichsweise niedrig, so dass im Grunde keine Ölkühlung erforderlich ist, erhöht sich die Viskosität, wodurch der Durchströmungswiderstand im Ölkühler 4 stärker ansteigt als an der Drosselstelle bzw. am Drosselspalt 20. Folglich kann mehr Schmieröl durch den Bypasskanal 7 strömen und den Ölkühler 4 umgehen.

[0036] Das Bypasskanalende 18 ist zur Erzeugung des Drosselspalts 20 ballig ausgeformt bzw. trägt einen balligen Körper, dessen Außenkontur geometrisch ähnlich zur Innenkontur des Bypasskanals 7 geformt ist.

[0037] Im hier gezeigten, bevorzugten Beispiel besitzt sowohl der Verbindungskanal 11 als auch der Bypasskanal 7 eine Konizität, die so orientiert ist, dass sich der jeweilige Kanal 7, 8 in der Einsteckrichtung des Drosselements 8, also in Fig. 4 von rechts nach links verjüngt. Die Konizität ist dabei vergleichsweise schwach ausgeprägt und in Fig. 4 kaum erkennbar. Insbesondere in dem Bereich, in dem das Bypasskanalende 18 in den Bypasskanal 7 hineinragt, weist der Bypasskanal 7 diese sich in der Eintauchrichtung des Drosselements 8 verjüngende Konizität auf. Mit zunehmender Temperatur dehnt sich das Drosselement 8 aus. Aufgrund der Erstreckung des Drosselements 8 durch den Verbindungskanal 11 hindurch besitzt das Drosselement 8 eine ver-

gleichsweise große Länge, so dass die Temperaturänderung eine entsprechend große Längenänderung des Drosselements 8 mit sich bringt. Da das Drosselement 8 weiter mit seinem Deckelende 17 am Deckel 15 axial abgestützt ist, kann sich das Drosselement 8 nur in den Bypasskanal 7 hinein ausdehnen, so dass das Bypasskanalende 18 tiefer in den Bypasskanal 7 eintaucht. Aufgrund der Verjüngung des Bypasskanals 7 in diesen Eintauchbereich verengt sich dabei der Drosselspalt 20, um so die Drosselwirkung zu verstärken, so dass letztlich ein größerer Anteil an Schmieröl durch den Kühler 4 strömt. Bei abnehmenden Temperaturen schrumpft das Drosselement 8 entsprechend. Da der Öldruck das Drosselement 8 mit seinem Deckelende 17 gegen den Deckel 15 vorspannt, bleibt das Drosselement 8 auch dabei mit dem Deckel 17 in Kontakt, so dass sich das Drosselement 8 mit seinem Bypasskanalende 18 aus dem Bypasskanal 7 wieder etwas herausbewegt, wodurch der Drosselspalt 20 wieder größer wird und sich die Drosselwirkung entsprechend reduziert.

[0038] Das Drosselement 8 weist hier mehrere radial abstehende Längsstege 21 auf. Beispielsweise kann das Drosselement 8 vier derartige Längsstege 21 aufweisen, die in der Umfangsrichtung gleichmäßig, also im Abstand von 90° verteilt angeordnet sind. Dementsprechend sind in der in Fig. 4 gezeigten Schnittansicht nur zwei derartige Längsstege 21 erkennbar. Die Längsstege 21 stützen sich im Bypasskanal 7 am Träger 3 ab und führen dadurch zu einer Zentrierung des den Drosselspalt 20 erzeugenden Bypasskörperendes 18. Hierdurch kann die gewünschte Positionierung des Drosselements 8 und somit der gewünschte ringförmige Drosselspalt 20 gewährleistet werden. Die Längsstege 21 können sich wie im Beispiel vom Deckelende 17 bis zum Bypasskanalende 18 durchgehend erstrecken, wodurch einerseits eine Aussteifung des Drosselements 8 bewirkt wird. Andererseits kann dadurch eine gewisse Linearisierung der Ölströmung zum internen Öleinlass 12 des Ölfilters 5 erzeugt werden. Ferner sind die Längsstege 21 zweckmäßig so gestaltet, dass sie in der Umfangsrichtung vom Öl umströmbar sind. Erkennbar wechseln sich Bereiche mit größerer radialer Erstreckung mit Bereichen ab, die eine kleinere radiale Erstreckung und somit eine verbesserte Umströmbarkeit besitzen.

[0039] Wie sich insbesondere Fig. 5, teilweise jedoch auch Fig. 3 entnehmen lässt, weist der Träger 3 einen externen Öleinlass 22 auf, der mit dem internen Öleinlass 9 des Ölkühlers 4 fluidisch verbunden ist. Im montierten Zustand ist dieser externe Öleinlass 22 gemäß Fig. 1 mit einem durch einen Pfeil angedeuteten Ölaustritt 23 des Gehäuses 6 verbunden.

[0040] Desweiteren weist der Träger 3 einen externen Kühlmiteleinlass 24 auf, der mit einem internen Kühlmiteleinlass 25 des Ölkühlers 4 fluidisch verbunden ist und der im montierten Zustand gemäß Fig. 1 mit einem durch einen Pfeil angedeuteten Kühlmittelaustritt 26 des Ge-

häuses 6 verbunden ist. Entsprechend den Fig. 1 und 2 weist der Ölkühler 4 außerdem einen Kühlmittelauslass 27 auf, der mit einer Kühlmittelleitung eines Kühlkreises verbunden werden kann. Dieser Kühlkreis ist in Fig. 1 durch einen Pfeil 28 angedeutet. Der Kühlkreis 28 ist zweckmäßig ein Motorkühlkreis, so dass der Ölkühler 4 stromab oder stromauf der Brennkraftmaschine 2 an den Motorkühlkreis 28 angeschlossen ist.

[0041] Gemäß den Fig. 1 und 3 weist das Ölfilter 5 einen Ölauslass 29 auf, der im montierten Zustand gemäß Fig. 1 mit einem durch einen Pfeil angedeuteten Öleintritt 30 des Kurbelgehäuses 6 verbunden ist. Ferner weist das Ölfilter 5 zweckmäßig einen Ölleerlaufauslass 31 auf, der im montierten Zustand gemäß Fig. 1 mit einem durch einen Pfeil angedeuteten Ölleerlaufeintritt 32 des Kurbelgehäuses 6 verbunden ist. Während der Öleintritt 30 des Kurbelgehäuses 6 zu Schmierstellen der Brennkraftmaschine 2 führt, führt der Ölleerlaufeintritt 32 zu einer Ölwanne der Brennkraftmaschine 2.

[0042] Wie sich bspw. Fig. 5 entnehmen lässt, weist der Ölkühler 4 einen Kühlerblock 33 auf und besitzt eine Anschlussplatte 34, die am Träger 3 befestigt ist. Die Anschlussplatte 34 enthält den internen Öleinlass 9 des Ölkühlers 4, den internen Ölauslass 10 des Ölkühlers 4 und den internen Kühlmittelinlass 25 des Ölkühlers 4. Zum Abdichten der einzelnen Anschlüsse sind hier Axialdichtungen 35 zwischen der Anschlussplatte 34 und dem Träger 3 vorgesehen. Auch für die Abdichtung der Anschlüsse des Trägers 3 gegenüber dem Kurbelgehäuse 6 sind Axialdichtungen 36 vorgesehen.

[0043] Das Ölfilter 5 besitzt ein Filtergehäuse 37, das am Träger 3 befestigt ist. Hierzu kann am Träger 3 eine in den Fig. 1 und 3 erkennbare Halterung 38 integral ausgeformt sein, auf welche das Filtergehäuse 37 aufsteckbar ist. Die Halterung 38 besitzt hierzu eine Art Dorn 39, die in eine im Filtergehäuse 37 ausgesparte Dornaufnahme 40 einführbar ist und mit einer Schraube 41 sicherbar ist.

[0044] Die Anschlüsse des Filtergehäuses 37 sind als Steckverbindungen konzipiert und tragen dementsprechend Radialdichtungen 42. Insbesondere ist auch der interne Öleinlass 12 des Ölfilters 5 als derartige Steckverbindung konzipiert, die im montierten Zustand mit dem Verbindungskanal 11 fluidisch gekoppelt ist.

[0045] Vorzugsweise wird der Träger 3 aus Aluguss hergestellt und ein Filtergehäuse 37 aus Kunststoff in sogenannter Hybridbauweise daran befestigt. Auch in diesem Fall wird ein Filterelement in das Filtergehäuse 37 eingesetzt und das Filtergehäuse 37 anschließend mit einem geeigneten Deckel lösbar verschlossen.

[0046] Alternativ kann der Träger 3 jedoch auch aus Kunststoff ausgebildet sein, wobei es dann möglich ist einen Teil des Filtergehäuses 37 integral mit dem Träger 3 auszubilden. Auch hier wird in dieses Filtergehäuse 37 ein Filterelement eingesetzt und das Filtergehäuse 37 mit einem geeigneten Deckel lösbar verschlossen. In diesem Fall liegt mit dem Träger 3 aus Kunststoff und einem Ölkühler 4 aus Metall ein Ölfiltermodul in der sogenann-

ten Sandwichbauweise vor.

[0047] Eine weitere Alternative bieten sogenannte Anschraubwechselfilter, wo beim Wechseln des Filters das gesamte Filtergehäuse abgeschraubt wird samt innenliegenden Filterelement (nicht gezeigt). Das Filtergehäuse kann nicht geöffnet werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Filtern und Kühlen von Schmieröl einer Brennkraftmaschine (2)

- mit einem Träger (3) zum Montieren der Vorrichtung (1) an einem Gehäuse (6), vorzugsweise einem Kurbelgehäuse (6), der Brennkraftmaschine (2),
- mit einem Ölkühler (4), der am Träger (3) angeordnet ist,
- mit einem Ölfilter (5), das am Träger (3) angeordnet ist,
- mit einem permanent offenen Bypasskanal (7), der im Träger (3) ausgebildet ist und der den Ölkühler (4) ölseitig umgeht,
- mit einem Drosselement (8), das im Bypasskanal (7) angeordnet ist und das den Bypasskanal (7) drosselt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, mit einem Verbindungskanal (11), der im Träger (3) ausgebildet ist und der einen internen Ölauslass (10) des Ölkühlers (4) mit einem internen Öleinlass (12) des Ölfilters (5) verbindet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** der Bypasskanal (7) in den Verbindungskanal (11) übergeht,
- **dass** sich das Drosselement (8) durch den Verbindungskanal (11) hindurch in den Bypasskanal (7) hinein erstreckt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Verbindungskanal (11) eine am Träger (3) ausgebildete Kanalöffnung (14) aufweist, durch die hindurch das Drosselement (8) im Bypasskanal (7) positionierbar ist und die mit einem am Träger (3) befestigten Deckel (15) verschlossen ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Drosselement (8) im Bypasskanal (7) einen ringförmigen Drosselspalt (20) erzeugt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,**

dass sich der Bypasskanal (7) in der Richtung, in der das Drosselement (8) in den Bypasskanal (7) hineinragt, konisch verjüngt.

der Ansprüche 1 bis 11.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass das Drosselement (8) mehrere radial abste-
hende Längsstege (21) aufweist, die das Drossel-
element (8) radial am Träger (3) abstützen und die
insbesondere in Umfangsrichtung vom Öl umström- 10
bar sind und die sich insbesondere von dem einen
Längsende des Drosselements (8) zum anderen
Längsende des Drosselements (8) erstrecken.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, 15
dadurch gekennzeichnet,
 - **dass** der Träger (3) einen externen Öleinlass
(22) aufweist, der mit einem internen Öleinlass 20
(9) des Ölkühlers (4) verbunden ist und mit ei-
nem Ölaustritt (23) des Gehäuses (6) verbind-
bar ist, und/oder
 - **dass** der Träger (3) einen externen Ölauslass
aufweist, der mit einem Öleintritt des Gehäuses 25
verbindbar ist, und/oder
 - **dass** der Träger (3) einen externen Kühlmit-
teleinlass (24) aufweist, der mit einem internen
Kühlmitteleinlass (25) des Ölkühlers (4) verbun-
den ist und der mit einem Kühlmittelaustritt (26) 30
des Gehäuses (6) verbindbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ölkühler (4) einen Kühlmittelauslass (27)
aufweist, der mit einer Kühlmittleitung eines Kühl- 35
kreises (28) verbindbar ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, 40
 - **dass** das ÖlfILTER (5) einen Ölauslass (29) auf-
weist, der mit einem Öleintritt (30) des Gehäu-
ses (6) verbindbar ist,
 - **dass** das ÖlfILTER (5) einen Ölleerlaufauslass
(31) aufweist, der mit einem Ölleerlaufeintritt 45
(32) des Gehäuses (6) verbindbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, 50
 - **dass** der Ölkühler (4) einen Kühlerblock (33)
mit einer Anschlussplatte (34) aufweist, wobei
die Anschlussplatte (34) an den Träger (3) an-
gebaut ist, und/oder
 - **dass** das ÖlfILTER (5) ein Filtergehäuse (37) auf- 55
weist, das an den Träger (3) angebaut ist.

12. Drosselement für eine Vorrichtung (1) nach einem

