(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 194 245 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.06.2010 Patentblatt 2010/23

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

(21) Anmeldenummer: **09176026.4**

(22) Anmeldetag: **16.11.2009**

(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

(30) Priorität: **04.12.2008 DE 102008060224**

(71) Anmelder: **Pierburg GmbH**
41460 Neuss (DE)

(72) Erfinder:
- **Sanders, Michael**
  41564, Kaarst (DE)
- **Thönneßen, Dieter**
  41751, Viersen (DE)
- **Kühnel, Hans-Ulrich**
  41239, Mönchengladbach (DE)

(74) Vertreter: **Ter Smitten, Hans**
Patentanwälte ter Smitten
Burgunder Straße 29
D-40549 Düsseldorf (DE)

(54) **Öl-Abgas-Kühlmodul für eine Verbrennungskraftmaschine**

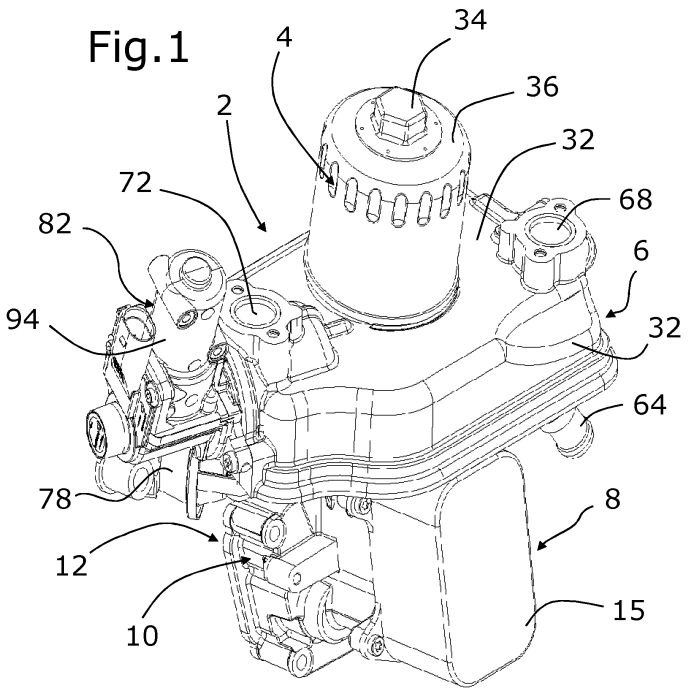
(57) In modernen, insbesondere zweifach aufgeladenen Motoren ist der vorhandene Bauraum sehr beschränkt.

Es wird daher ein Öl-Abgas-Kühlmodul vorgeschlagen, in welchem die Funktionen Abgaskühlung und -regelung sowie Ölkühlung und -filterung in einer Baueinheit zusammengefasst werden. Zusätzlich werden Kühlmittel-, Öl- und Abgasleitungen integriert.

Erfindungsgemäß erstreckt sich der Ölfilter (4) durch den Abgaswärmetauscher (6) zu einer vom Ölwärmetauscher (8) entgegengesetzten Seite des Abgaswärmetauschers (6) und ist über Ölführungskanäle (44), welche im Gehäuse (2) angeordnet sind, mit dem Ölwärmetauscher (8) fluidisch verbunden.

Durch diese Anordnung der Funktionseinheiten wird ein sehr platzsparendes Modul geschaffen, welches gleichzeitig eine gute Erreichbarkeit des Ölfilters bei Inspektionen sicherstellt.

Fig.1



EP 2 194 245 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Öl-Abgas-Kühlmodul für eine Verbrennungskraftmaschine mit einem Gehäuse, einem Abgaswärmetauscher, der im Gehäuse angeordnet ist, einem Ölwärmetauscher, der im Gehäuse angeordnet ist, Kühlmittelkanälen, welche fluidisch mit Kühlmittelkammern des Ölwärmetauschers und des Abgaswärmetauschers verbunden sind, Abgasführungskanälen, die im Abgaswärmetauscher ausgebildet sind und Ölführungskanälen, die fluidisch mit dem Ölwärmetauscher verbunden sind.

[0002] Derartige Öl-Abgas-Kühlmodule werden benutzt, um die Bauteileanzahl und insbesondere die Länge an notwendigen Leitungen zu reduzieren. Bei moderneren Verbrennungsmotoren besteht durch die wachsende Komplexität ihres Aufbaus die Notwendigkeit, Bauteile möglichst optimal zueinander anzuordnen und hierdurch den geringen vorhandenen Bauraum im Motorraum eines Fahrzeugs optimal zu nutzen. Insbesondere bei Verbrennungsmotoren mit zweistufiger Aufladung ist eine derartige Optimierung unumgänglich. Durch diese optimierte Nutzung wird die Zugänglichkeit der einzelnen Bauteile beispielsweise für Inspektionen deutlich eingeschränkt.

[0003] So wird in der DE-OS 36 22 631 ein Öl-Abgas-Kühlmodul vorgeschlagen, bei dem der Abgaskühler in einem gemeinsamen mehrteiligen Gehäuse mit dem Ölkühler sowie einem Rußfilter angeordnet ist. Zusätzlich sind im Gehäuse Kühlwasserleitungen ausgebildet, welche mit einer Wasserpumpe fluidisch verbunden sind, die ebenfalls am Gehäuse angeflanscht ist. Des Weiteren sind in dem Gehäuse Thermostate zur Regelung des Kühlwasserkreislaufes angeordnet. Diese Baueinheit vereinfacht die Montage, wobei geringstmögliche Wärmeverluste entstehen sollen und eine optimale Wärmerückgewinnung erreicht werden soll. Hierbei wird jedoch nicht beachtet, dass eine gute Zugänglichkeit relevanter Bauteile zur leichteren Durchführung von Reparaturen oder Inspektionen gewährleistet werden sollte. So müssen beispielsweise zusätzliche Leitungen zum Anschluss an den Ölfilter verwendet werden. Des Weiteren ist der Wirkungsgrad des Abgaskühlers für heutige Motoren nicht ausreichend, wobei gleichzeitig eine zuverlässige Abgasmengenregelung nicht erreicht wird.

[0004] Es stellt sich daher die Aufgabe, ein Abgas-Öl-Kühlmodul zu schaffen, welches trotz stark eingeschränkten Bauraums eine gute Zugänglichkeit reparatur- oder inspektionsrelevanter Bauteile sicherstellt und gleichzeitig die Anzahl an freien Leitungen im Motorraum minimiert. Dabei sollen gute Wirkungsgrade bei der Kühlung sowie eine zuverlässige Regelung erreicht werden.

[0005] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass sich der Ölfilter durch den Abgaswärmetauscher zu einer vom Ölwärmetauscher entgegengesetzten Seite des Abgaswärmetauschers erstreckt und über die Ölführungskanäle, welche im Gehäuse angeordnet sind, mit dem Ölwärmetauscher fluidisch verbunden ist. Hierdurch wird eine gute Zugänglichkeit des Ölfilters sichergestellt und gleichzeitig dessen Verbindung zum Ölkühler ohne zusätzliche Leitungen geschaffen, obwohl die Lage des Filters zur guten Erreichbarkeit im oberen Bereich des Motorraums als auch die Lage des Ölkühlers im unteren Bereich des Motorraums gegenüberliegend zum Kurbelgehäuse bauseits festgelegt sind. Trotz dieser Verbindung kann der Abgaswärmetauscher in das Modul integriert werden, so dass der Bauraum zwischen Ölfilter und Ölwärmetauscher optimal genutzt wird. Abgas- oder Ölleitungen, welche sonst zusätzlichen Platz im Motorraum einnehmen, werden nicht benötigt.

[0006] Vorzugsweise ist ein Gehäuseteil des Ölfilters einstückig mit einem Außengehäuse des Abgaswärmetauschers ausgebildet, wodurch Montagekosten reduziert werden und Materialspannungen aufgrund unterschiedlicher Ausdehnungen zweier miteinander verbundener Gehäuseteile im Modul vermieden werden.

[0007] In einer bevorzugten Ausführung ist ein Ölführungsgehäuse am Kurbelgehäuse der Verbrennungskraftmaschine befestigt, an dessen entgegengesetzter Seite der Ölkühler befestigt ist und in dem ein Öleinlass ausgebildet ist, der mit einem Ölauslass des Ölfilters verbunden ist. Somit kann der gesamte Ölkreislauf des Verbrennungsmotors ohne zusätzliche Leitungen realisiert werden. Trotz des zwischengeordneten Abgaswärmetauschers wird innerhalb des Moduls eine fluidische Verbindung für den Ölvorlauf und -rücklauf des Ölfilters geschaffen.

[0008] Vorteilhaft ist es, am Außengehäuse des Abgaswärmetauschers eine Flanschfläche auszubilden, an der ein Abgasrückführventil befestigt ist. Hierdurch kann auch die gesamte Temperatur- und Mengenregelung des Abgaskreislaufs des Verbrennungsmotors in das Modul integriert werden. Auch ein gemeinsamer Einbau dieser Bauteile wird hierdurch möglich, so dass die Montage vereinfacht werden kann.

[0009] Entsprechend ist in einer hierzu weiterführenden Ausführungsform das Abgasrückführventil als Steckventil mit einem einen Abgasdurchlass bildenden Gehäuse ausgebildet. Somit ist die Abgasmengenregelung in unmittelbarer Nähe zum Abgaskühler angeordnet, wobei auch hier keine zusätzlichen Leitungen erforderlich sind.

[0010] Zusätzlich ist im Gehäuse ein Bypasskanal ausgebildet, über den ein Abgasführungskanal, der als Kühlbereich dient, umgehbar ist, wobei der Abgasstrom abhängig von der Stellung einer im Gehäuse angeordneten Bypassklappe entweder über den Abgasführungskanal oder über den Bypasskanal führbar ist. Zur schnelleren Aufheizung des Verbrennungsmotors kann somit der Abgaswärmetauscher bei entsprechender Stellung der Bypassklappe umgangen werden, wodurch die Warmlaufphase verkürzt und somit Schadstoffe reduziert werden können. Auch durch diese Integration kann die Anzahl sonst erforderlicher Leitungen reduziert werden.

[0011] Vorzugsweise sind am Außengehäuse des Ab-

gaswärmetauschers ein Kühlmitteleinlassstutzen und ein Kühlmittelauslassstutzen angeordnet, die eine fluidische Verbindung zu einer Kühlmittelkammer des Abgaswärmetauschers herstellen und im Ölführungsgehäuse sind Kühlmittelkanäle ausgebildet, die eine fluidische Verbindung vom Kurbelgehäuse zum Ölwärmetauscher herstellen. Dies bedeutet, dass eine einfache Versorgung des Abgaswärmetauschers und des Ölwärmetauschers mit Kühlmittel sichergestellt wird. Zusätzliche Leitungen und Anschlüsse entfallen und vereinfachen wiederum die Montage des gesamten Moduls als eine Baueinheit im Verbrennungsmotor.

[0012] Es wird somit ein Öl-Abgas-Kühlmodul geschaffen, welches sehr platzsparend ausgeführt ist und die Funktionen der Abgasmengen und -temperaturregelung sowie der Ölkühlung und Öl- sowie Kühlmittelführung in einem als vormontierte Baueinheit in den Verbrennungsmotor einbaubaren Modul integriert. Die Lage der einzelnen Funktionseinheiten zueinander ist dabei so gewählt, dass eine sehr gute Zugänglichkeit für Austauschteile, insbesondere den Ölfilter, gegeben ist.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Öl-Abgas-Kühlmoduls ist in den Figuren dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

Figur 1 zeigt eine dreidimensionale Ansicht von schräg oben auf ein erfindungsgemäßes Abgas-Kühlmodul.

Figur 2 zeigt eine dreidimensionale Ansicht von schräg unten auf ein erfindungsgemäßes Abgas-Kühlmodul.

Figur 3 zeigt eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Moduls aus den Figuren 1 und 2 in aufgeschnittener Darstellung.

Figur 4 zeigt einen Schnitt durch das erfindungsgemäße Modul im Bereich des Abgaskühlers in Blickrichtung von unten.

[0014] Das in den Figuren 1 bis 4 dargestellte erfindungsgemäße Öl-Abgas-Kühlmodul besteht aus einem vierteiligen Gehäuse 2, in dem ein Ölfilter 4, ein Abgaswärmetauscher 6 und ein Ölwärmetauscher 8 angeordnet sind.

[0015] Ein erstes Gehäuseteil des Gehäuses 2 ist als Ölführungsgehäuse 10 ausgebildet und weist drei Flanschflächen 12, 14, 16 auf. Die erste Flanschfläche 12 dient zur Befestigung des Moduls an einem Kurbelgehäuse eines Verbrennungsmotors und weist einen Öleinlass 18, einen Ölauslass 20 sowie einen Kühlmitteleinlass 22 und einen Kühlmittelauslass 24 auf, wie in Figur 2 zu erkennen ist.

[0016] Während an der Flanschfläche 14 der Ölwärmetauscher 8 befestigt ist, von dem in den Figuren lediglich ein Außengehäuse 15 dargestellt ist, ist an der dritten Flanschfläche 16 der Abgaswärmetauscher 6 befestigt, an dessen Gehäuseunterteil 26 eine Öffnung 28 ausgebildet ist, in welche ein Anschlussgehäuse 30 des Ölfilters 4 derart gesteckt ist, dass zwei fluidische Verbindungen zwischen dem Ölführungsgehäuse 10 und dem Anschlussgehäuse 30 im Bereich der Flanschfläche 16 unter Zwischenlage einer Dichtung 31 entstehen. Das Anschlussgehäuse 30 des Ölfilters 4 ist dabei einstückig mit einem Gehäuseoberteil 32 des Abgaswärmetauschers 6 ausgebildet, das wiederum am Gehäuseunterteil 26 befestigt ist.

[0017] Das Anschlussgehäuse 30 weist, wie in Figur 3 ersichtlich, ein Gewinde auf, in welches eine Hohlschraube 34 gedreht ist, mittels derer ein Außengehäuse 36 des Ölfilters 4 am Anschlussgehäuse 30 befestigt ist. Durch das Anschlussgehäuse 30 verlaufen zwei Ölführungskanäle 38, 40, wobei über den Ölführungskanal 38 Öl vom Ölführungsgehäuse 10 zum Ölfilter 8 strömt und über die Hohlschraube 34 und den Ölführungskanal 40 Öl durch den Filter 42 zurück zum Ölführungsgehäuse 10 strömt.

[0018] Aus dieser Konstruktion ergibt sich erfindungsgemäß, dass der Ölfilter 4 über sein Anschlussgehäuse 30 sowie das Ölführungsgehäuse 10 fluidisch mit dem Ölwärmetauscher 8 verbunden ist, der ebenfalls über im Ölführungsgehäuse 10 ausgebildete Ölführungskanäle 44 mit Öl versorgt wird. Das Anschlussgehäuse 30 und somit der Ölfilter 4 erstrecken sich somit von einer unterhalb des Abgaswärmetauschers 6 gelegenen Seite des Kühlmoduls vom Ölführungsgehäuse 10 durch den Abgaswärmetauscher 6 hindurch zur entgegengesetzten Seite des Abgaswärmetauschers 6 nach oben, so dass die Hohlschraube 34 zum Öffnen des Ölfilters 4 nach dem Einbau des Kühlmoduls leicht von der Oberseite des Motorraums erreichbar ist, obwohl das Ölführungsgehäuse 10 im unteren Bereich des Motors mit dem Kurbelgehäuse verbunden ist.

[0019] Das Öl strömt somit über den Öleinlass 18 und einen im Ölführungsgehäuse 10 ausgebildeten, nicht dargestellten Ölführungskanal zu einem nicht dargestellten Ölauslass an der Flanschfläche 16, der mit einem Öleinlass 48 des Anschlussgehäuses 30 des Ölfilters 4 verbunden ist, so dass das Öl über den Ölauslass und den Öleinlass 48 in den Ölführungskanal 38 und durch Filter 42 strömt. Das gefilterte Öl gelangt von hier in den Ölführungskanal 40 und zu einem am Anschlussgehäuse ausgebildeten Ölauslass 50, der wiederum an der Flanschfläche 16 mit einem Öleinlass 52 des Ölführungsgehäuses 10 fluidisch verbunden ist. Über den Ölführungskanal 44 im Ölführungsgehäuse 10 strömt das Öl zum Ölwärmetauscher 8, wo es durch das Kühlmittel gekühlt wird. Anschließend strömt das nun gefilterte und gekühlte Öl über einen weiteren Ölführungskanal 56 im Ölführungsgehäuse 10 zum Ölauslass 20 und zurück zum Motorgehäuse.

[0020] In Figur 3 ist zu erkennen, dass zwischen dem Gehäuseoberteil 32 und dem Gehäuseunterteil 26 des Abgaswärmetauschers 6 ein wiederum zweiteilig ausgeführtes Innengehäuse 58 angeordnet ist, an dem Kühl-

rippen 60 zur Kühlung des Abgases ausgebildet sind und welches ebenfalls vom Anschlussgehäuse 30 des Ölfilters 4 durchdrungen wird. Zwischen dem Innengehäuse 58 und dem Gehäuseoberteil 32 und Gehäuseunterteil 26 wird eine Kühlmittelkammer in Form eines Kühlmittelmantels 62 gebildet, der über einen Kühlmitteleinlassstutzen 64 mit Kühlmittel versorgt wird, der am Gehäuseunterteil 26 angeordnet ist. Am Gehäuseoberteil 32 ist ein Kühlmittelauslassstutzen 66 befestigt, über den das Kühlmittel den Kühlmittelmantel 62 wieder verlässt.

[0021] Im Innengehäuse 58 strömt, wie aus Figur 4 ersichtlich, Abgas, welches über eine Abgaseinlassöffnung 68, welche am Gehäuseoberteil 32 ausgebildet ist, in einen ersten Abgasführungskanal 70 des Abgaswärmetauschers 6 ein und verlässt diesen wieder über eine Abgasauslassöffnung 72, welche ebenfalls am Gehäuseoberteil 32 ausgebildet ist.

[0022] Im Innengehäuse 58 ist zusätzlich eine Bypassklappe 74 angeordnet, über die der Abgasstrom bei geöffneter Stellung der Bypassklappe 74 auf kurzem Weg, das heißt ohne einen berippten Abgasführungskanal 76 des Abgaswärmetauschers 6 zu durchströmen, ungekühlt zur Abgasauslassöffnung 72 strömen kann, so dass der Abgasführungskanal 70 als Bypasskanal dient. Bei geschlossener Bypassklappe 74 wird der Abgasstrom um das Anschlussgehäuse 30 herum im Wesentlichen U-förmig durch den berippten Abgasführungskanal 76, der den Kühlbereich des Abgaswärmetauschers 6 bildet, des Abgaswärmetauschers 6 geleitet, erfährt dort eine Kühlung durch das Kühlmittel im Kühlmittelmantel 62 und gelangt von hier zur Abgasauslassöffnung 72. Die Bypassklappe 74 wird über einen pneumatischen Aktuator 78 geschaltet beziehungsweise geregelt, der in Figur 2 zu erkennen ist.

[0023] Vor der Abgasauslassöffnung 72 ist ein von einem Ventilkörper 80 eines Abgasrückführventils 82 beherrschter Abgasdurchlass 84 ausgebildet, der von einem Ventilsitz 86 umgeben ist, gegen den der Ventilkörper 80 im geschlossenen Zustand anliegt. Das Abgasrückführventil 82 ist als Steckventil ausgebildet, welches durch eine Öffnung 88 des Gehäuseoberteils 32 in den Abgaswärmetauscher 6 gesteckt und an einem Flansch 90 unter Zwischenlage einer Dichtung 92 befestigt wird. Das Abgasrückführventil 82 weist einen elektromotorischen Aktuator 94 auf, über den eine Ventilstange 96, an der der Ventilkörper 80 befestigt ist, auf- und abbewegt werden kann. Zusätzlich weist das Abgasrückführventil 82 ein den Abgasdurchlass 84 bildendes Gehäuse 98 auf, in welchem der Ventilsitz 86 und der Abgasdurchlass 84 ausgebildet sind, dessen Durchtrittsquerschnitt zur fluidischen Verbindung mit der Abgasauslassöffnung 72 über die Stellung des Ventilkörpers 80 regelbar ist.

[0024] Die Kühlmittelversorgung des Ölkühlers 8 erfolgt direkt über den Kühlmitteleinlass 22 des Ölführungsgehäuses 10, der in einen Kühlmittelkanal des Ölführungsgehäuses 10 und von hier zu einer nicht dargestellten Kühlmittelkammer des Ölwärmetauschers 8 führt. Das dort erwärmte Kühlmittel strömt teilweise vom Ölwärmetauscher 8 zurück zum Kühlmittelauslass 24, von wo es zurück zum Motorgehäuse strömt und teilweise über einen Kühlmittelauslassstutzen 100 wie auch das aus dem Kühlmittelauslassstutzen 66 des Abgaswärmetauschers 6 austretende Kühlmittel zu einem externen Teil des Kühlmittelkreislaufs.

[0025] Das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel zeichnet sich erfindungsgemäß durch die gute Zugänglichkeit der inspektionsrelevanten Bauteile, insbesondere des Ölfilters aus. Es wird deutlich, dass auch bei beschränkt vorhandenem Bauraum ausreichend Raum für einen Abgaswärmetauscher geschaffen wird. Dabei kann das gesamte Modul vor seiner Anbindung am Verbrennungsmotor vormontiert werden, wobei eine Vielzahl sonst benötigter Leitungen entfällt. Insbesondere ist der gesamte Ölkühl- und Filterkreislauf in einem Modul ohne Leitungen realisiert. Dennoch werden in diesem Modul auch Möglichkeiten zur schnelleren Aufheizung durch die Integration eines Abgasbypasses geschaffen.

[0026] Es sollte deutlich sein, dass der Schutzbereich nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt ist, sondern verschiedene konstruktive Abwandlungen denkbar sind, wobei erfindungsgemäß die Anordnung des Abgaswärmetauschers sowie des Ölfilters und des Ölwärmetauschers zueinander erhalten bleiben müssen.

Patentansprüche

1. Öl-Abgas-Kühlmodul für eine Verbrennungskraftmaschine mit
einem Gehäuse,
einem Abgaswärmetauscher, der im Gehäuse angeordnet ist,
einem Ölwärmetauscher, der im Gehäuse angeordnet ist,
Kühlmittelkanälen, welche fluidisch mit Kühlmittelkammern des Ölwärmetauschers und des Abgaswärmetauschers verbunden sind,
Abgasführungskanälen, die im Abgaswärmetauscher ausgebildet sind und Ölführungskanälen, die fluidisch mit dem Ölwärmetauscher verbunden sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
sich der Ölfilter (4) durch den Abgaswärmetauscher (6) zu einer vom Ölwärmetauscher (8) entgegengesetzten Seite des Abgaswärmetauschers (6) erstreckt und über die Ölführungskanäle (44), welche im Gehäuse (2) angeordnet sind, mit dem Ölwärmetauscher (8) fluidisch verbunden ist.

2. Öl-Abgas-Kühlmodul für eine Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Gehäuseteil (36) des Ölfilters (4) einstückig mit einem Außengehäuse (26, 32) des Abgaswärmetauschers (6) ausgebildet ist.

3. Öl-Abgas-Kühlmodul für eine Verbrennungskraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Ölführungsgehäuse (10) am Kurbelgehäuse der Verbrennungskraftmaschine befestigt ist, an dessen entgegengesetzter Seite der Ölwärmetauscher (8) befestigt ist und in dem ein Öleinlass (52) ausgebildet ist, der mit einem Ölauslass (50) des Ölfilters (4) verbunden ist.

4. Öl-Abgas-Kühlmodul für eine Verbrennungskraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
im Ölführungsgehäuse (10) ein Ölauslass ausgebildet ist, der mit einem Öleinlass (48) des Ölfilters (4) verbunden ist.

5. Öl-Abgas-Kühlmodul für eine Verbrennungskraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
am Außengehäuse (26, 32) des Abgaswärmetauschers (6) eine Flanschfläche (90) ausgebildet ist, an der ein Abgasrückführventil (82) befestigt ist.

6. Öl-Abgas-Kühlmodul für eine Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Abgasrückführventil (82) als Steckventil mit einem einen Abgasdurchlass (84) bildenden Gehäuse (98) ausgebildet ist.

7. Öl-Abgas-Kühlmodul für eine Verbrennungskraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
im Gehäuse (2, 58) ein Bypasskanal (70) ausgebildet ist, über den ein Abgasführungskanal (76), der als Kühlbereich dient, umgehbar ist, wobei der Abgasstrom abhängig von der Stellung einer im Gehäuse (2, 58) angeordneten Bypassklappe (74) entweder über den Abgasführungskanal (76) oder über den Bypasskanal (70) führbar ist.

8. Öl-Abgas-Kühlmodul für eine Verbrennungskraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
am Außengehäuse (26, 32) des Abgaswärmetauschers (6) ein Kühlmitteleinlassstutzen (64) und ein Kühlmittelauslassstutzen (66) angeordnet sind, die eine fluidische Verbindung zu einem Kühlmittelmantel (62) des Abgaswärmetauschers (6) herstellen und im Ölführungsgehäuse (10) Kühlmittelkanäle ausgebildet sind, die eine fluidische Verbindung vom Kurbelgehäuse zum Ölwärmetauscher (8) herstellen.

Fig.1

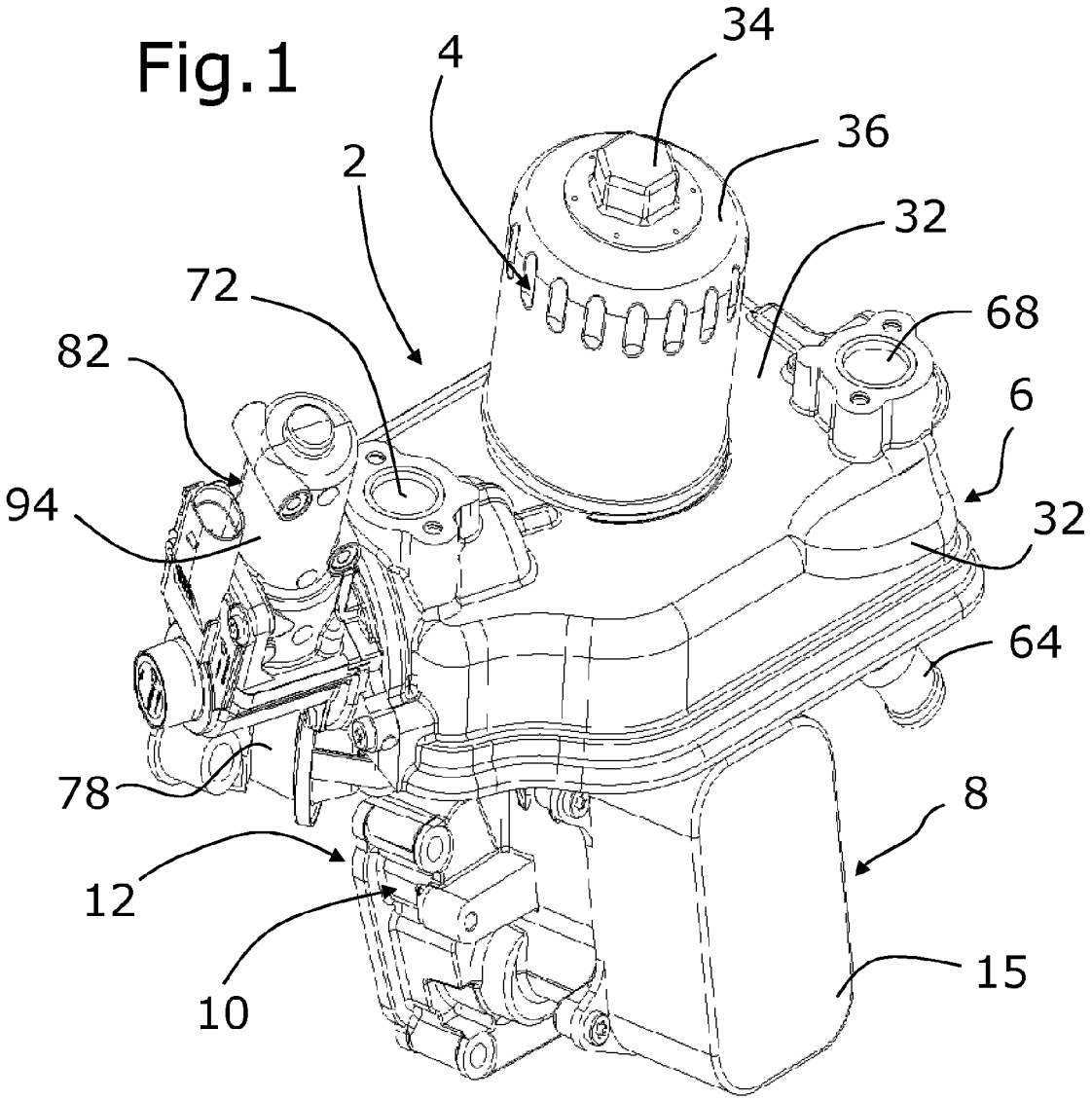


Fig.2

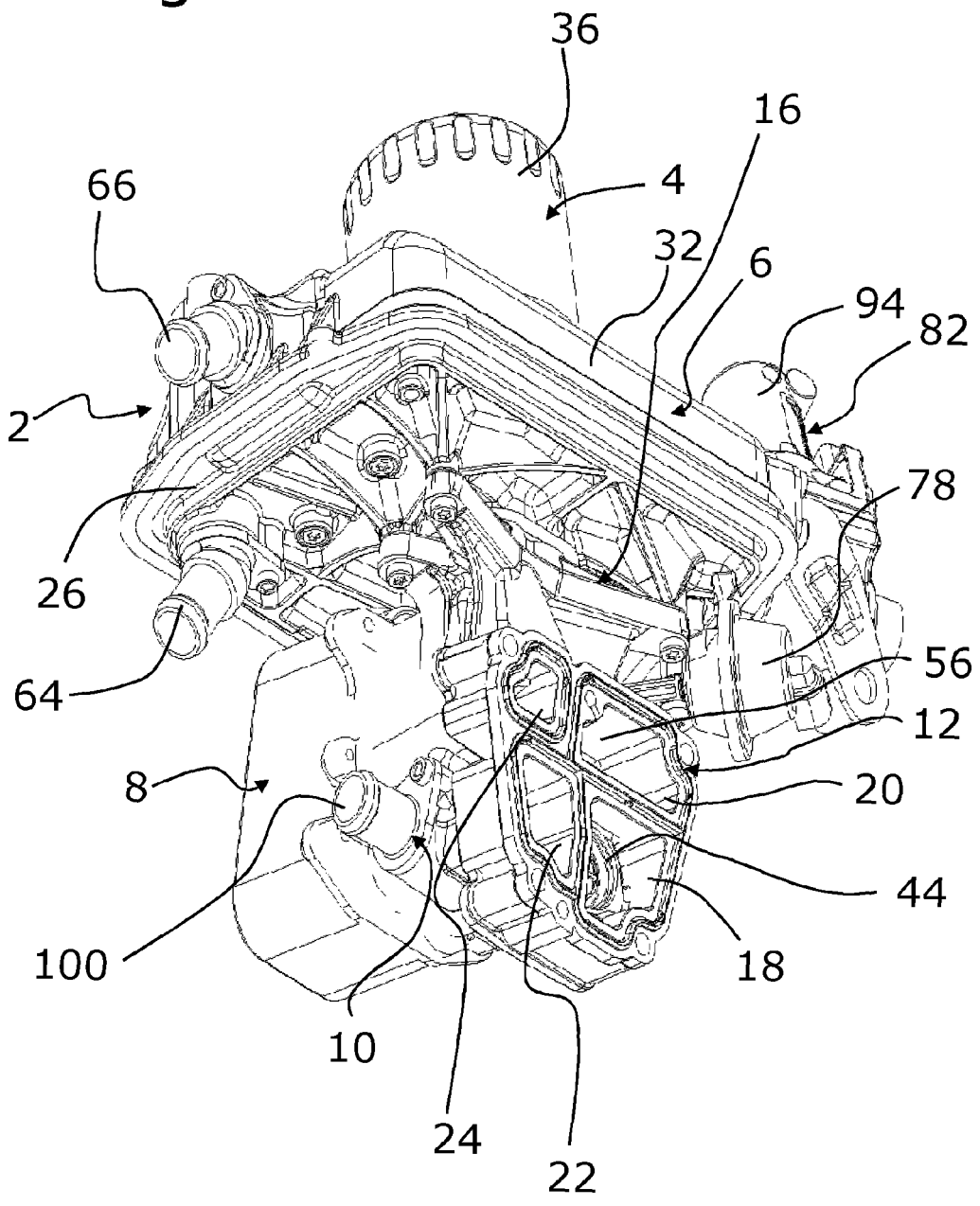


Fig.3

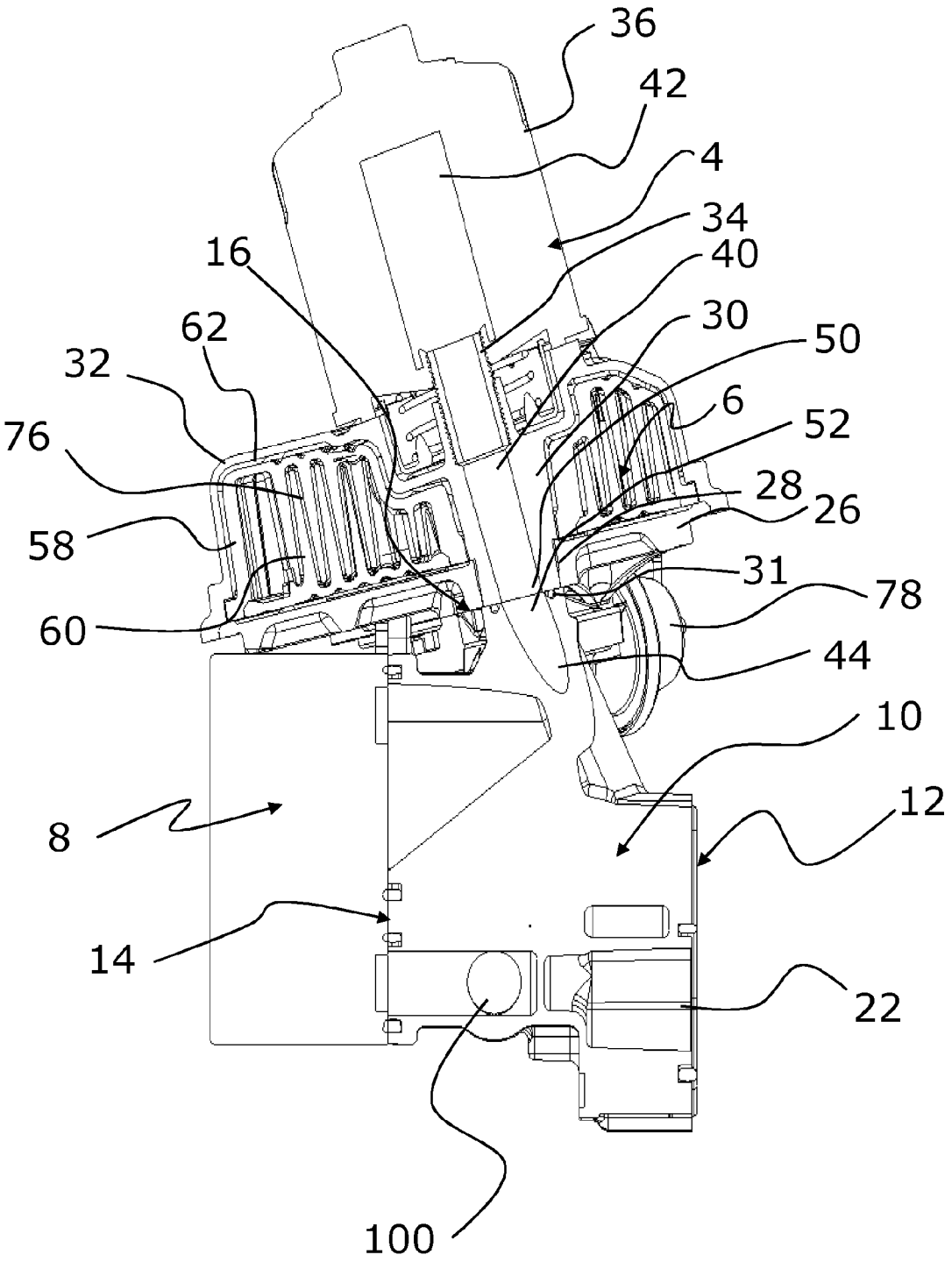
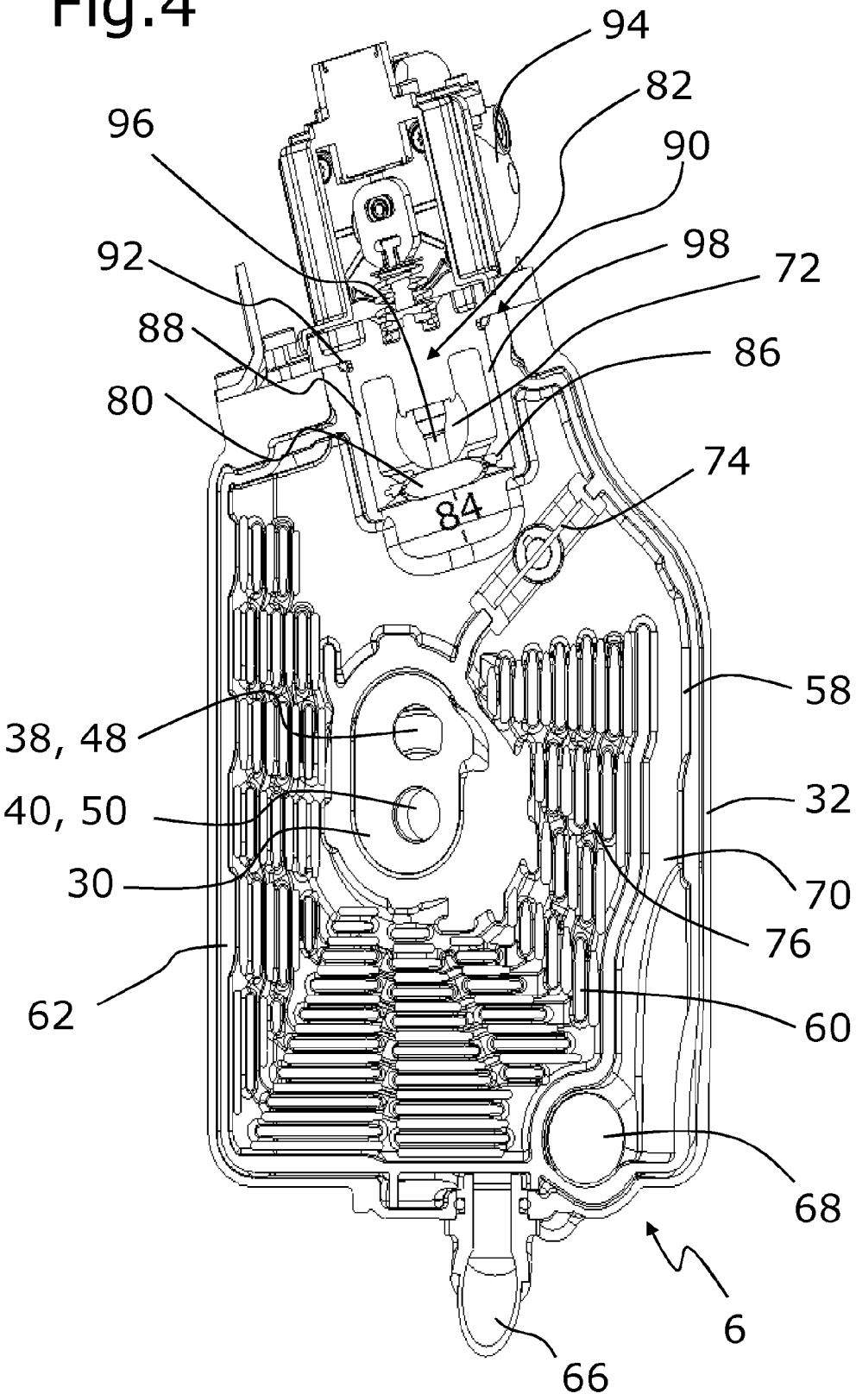

36
42
4
34
40
16
62
30
50
32
6
52
76
28
26
58
31
78
60
44
10
12
8
14
22
100

Fig.4


94
82
96
90
98
92
72
88
86
80
74
84
58
38, 48
32
40, 50
70
30
76
62
60
68
6
66

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE OS3622631 A **[0003]**