

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 636 772 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94108440.2**

51 Int. Cl.⁶: **F01P 3/02, F01P 9/00,
F01M 1/02, F01M 5/00,
F01P 11/16**

22 Anmeldetag: **01.06.94**

30 Priorität: **27.07.93 DE 4325141**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.02.95 Patentblatt 95/05

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT

71 Anmelder: **Klößner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft
Nikolaus-August-Otto-Allee 2
D-51149 Köln (DE)**

72 Erfinder: **Mahlberg, Hans-Peter
Im Pannenhack 72
D-51503 Rösrath (DE)
Erfinder: Fuchs, Heinz Wolfgang
Stresemannstrasse 7
D-42897 Remscheid (DE)
Erfinder: Rechberg, Reinhard
Ernst Moritz Arndtstr.11**

D-53737 St. Augustin (DE)

Erfinder: **Bauer, Lothar**

Am Hirschsprung 2

D-51109 Köln (DE)

Erfinder: **Lemme, Werner**

Im Hof 38

D-51503 Rösrath (DE)

Erfinder: **Strusch, Wolfgang**

Friedensstrasse 110

D-51145 Köln (DE)

Erfinder: **Tedsen, Kai**

Hahn 19

D-57632 Orfgen-Hahn (DE)

Erfinder: **Schleiermacher, Herbert**

Am Hülderberg 13

D-50321 Brühl (DE)

Erfinder: **Wahnschaffe, Jürgen**

Hessestrasse 8

D-51429 Bergisch Gladbach (DE)

54 **Brennkraftmaschine.**

57 Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkurbelgehäuse, das mindestens einen von einem Zylinderkopf abgedeckten Zylinder aufweist, in dem ein über ein Pleuel an einer in dem Zylinderkurbelgehäuse gelagerten Kurbelwelle angelegter Pleuelarm bewegbar ist, wobei die Brennkraftmaschine Kühlölräume, ein Schmiersystem und eine Ölpumpe aufweist, die in Strömungsverbindung stehen und in Reihe geschaltet sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Ölkreislauf dieser Brennkraftmaschine zu vereinfachen und diese dadurch zu verbilligen.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß jeder Zylinder einen Zylinderkühlraum und jeder Zylinderkopf einen Kopfkühlraum aufweist, wobei die einzelnen Zylinderkühlräume und die einzelnen Kopfkühlräume untereinander und die Zylinderkühlräume sowie die Kopfkühlräume als Ganzes in Reihe geschaltet sind.

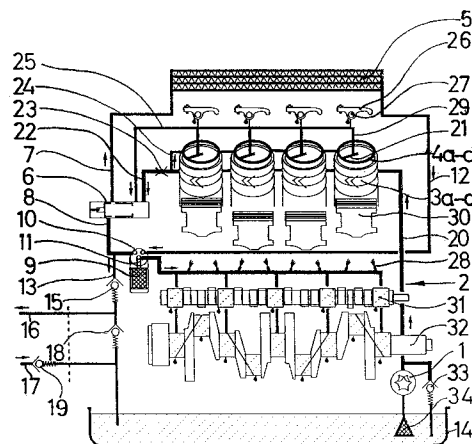


FIG. 1

EP 0 636 772 A1

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkurbelgehäuse, das mindestens einen von einem Zylinderkopf abgedeckten Zylinder aufweist, insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In der gattungsbildenden DE-OS 35 09 095 wird eine ölgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine beschrieben, die Kühlölräume, ein Schmiersystem und eine Ölpumpe aufweist, die in Strömungsverbindung stehen und in Reihe geschaltet sind. Im einzelnen ist das Ölsystem dieser Hubkolbenbrennkraftmaschine ziemlich kompliziert und aufwendig aufgebaut.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, den Ölkreislauf der gattungsgemäßen Brennkraftmaschine zu vereinfachen und diese dadurch zu verbilligen.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß jeder Zylinder der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine einen Zylinderkühlraum und jeder Zylinderkopf einen Kopfkühlraum aufweist, wobei die einzelnen Zylinderkühlräume und die einzelnen Kopfkühlräume untereinander und die Zylinderkühlräume sowie die Kopfkühlräume als Ganzes in Reihe geschaltet sind. Auf diese Weise wird das Kühlöl zwangsläufig durch sämtliche Kühlölräume der Brennkraftmaschine geleitet, ohne dazu besondere Kühlölverteilungen zu benötigen. Außerdem wird die Wärmekapazität des Kühlöls durch das Hintereinanderschalten sämtlicher Kühlräume maximal ausgenutzt.

Es ist von Vorteil, daß der Zylinderkühlraum eines stirnseitigen Zylinders über eine Zulaufleitung mit der Ölpumpe und der Zylinderkühlraum des gegenüberliegenden stirnseitigen Zylinders mit einer Ablaufleitung in Strömungsverbindung stehen, und daß in der Ablaufleitung eine Drossel angeordnet ist, vor der eine Zuflußleitung zu den Kopfkühlräumen abzweigt und hinter der eine Rückflußleitung von den Kopfkühlräumen in die Ablaufleitung mündet. Die Drossel bewirkt, daß ein Teil des Kühlöls nach Verlassen der Zylinderkühlräume zwangsläufig in die Kopfkühlräume gelangt, während ein Teil des Kühlöls direkt durch die Drossel strömt.

Durch eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung, bei der ein schwungradferner Kopfkühlraum zumindest über eine Öffnung in einer Zylinderkopfdichtung mit dem stirnseitigen Zylinderkühlraum in Strömungsverbindung steht, wird eine kostengünstige Kühlölführung erreicht, da die Öffnungen bei der Fertigung der Zylinderkopfdichtung gleich mit gestanzt werden.

Es ist vorteilhaft, daß jeder einzelne Kopfkühlraum jeweils über eine Stegbohrung und eine davon abzweigende Verbindungsbohrung in Strömungsverbindung mit der Rückflußleitung steht. Auf diese Weise werden die thermisch hoch bean-

spruchten Zylinderkopfpfortien zwischen den Gaswechselventilen intensiv gekühlt.

Vorteilhaft ist auch, daß die Durchströmrichtung der Kopfkühlräume der Durchströmrichtung der Zylinderkühlräume und der Rückflußleitung entgegengerichtet ist. Dadurch wird erreicht, daß die Zufuhr des Kühlöls und dessen Abfuhr an unterschiedlichen Enden des Zylinderblocks stattfindet, wodurch sich eine einfache, übersichtliche Kühlölführung ergibt.

Durch eine vorteilhafte Ausbildung der Erfindung, durch die die Lager von Kipphebeln in Strömungsverbindung mit der Rückflußleitung stehen, wird erreicht, daß aufgrund der räumlichen Nähe von Rückflußleitung und Kipphebellagern der bauliche Aufwand zum Schmieren der Kipphebellager minimiert wird.

Es ist von Vorteil, daß im Ölkreislauf zwischen den Kühlölräumen und dem Schmiersystem ein Luft-Ölwärmetauscher angeordnet ist. Auf diese Weise wird das Schmiersystem mit relativ kühlem und damit besonders tragfähigem Schmieröl versorgt.

Von Vorteil ist, daß im Ölkreislauf zwischen den Kühlölräumen und dem Luft-Ölwärmetauscher ein Thermostat angeordnet ist, der eine Wärmetauscherzulaufleitung und eine Wärmetauscherbypassleitung beherrscht. Auf diese Weise wird ein rasches Warmfahren der Brennkraftmaschine erreicht, was sich auf Kraftstoffverbrauch und Schadstoffemission günstig auswirkt.

Von Vorteil ist auch, daß im Ölkreislauf ein ÖlfILTER mit einem Schmutzölraum und einem Reinölraum angeordnet ist, wobei der Schmutzölraum mit der Wärmetauscherbypassleitung und über eine Wärmetauscherrücklaufleitung mit dem Luft-Ölwärmetauscher sowie der Reinölraum mit dem Schmiersystem in Strömungsverbindung stehen. Auf diese Weise gelangt immer gekühltes beziehungsweise noch nicht erhitztes Öl in das ÖlfILTER, so daß das Schmiersystem mit gekühltem und gefiltertem Öl versorgt wird. Das ist eine wichtige Voraussetzung für die Lebensdauer der Brennkraftmaschine.

Durch eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung, bei der mindestens eine Kolbenspritzöldüse pro Zylinder vorgesehen ist, wobei die Kolbenspritzöldüsen in Strömungsverbindung mit dem Schmiersystem stehen, wird erreicht, daß die Kolben intensiv gekühlt werden und die Kolbenlauffläche mit sauberem Öl geschmiert ist.

Von Vorteil ist auch, daß von der Wärmetauscherbypassleitung in Strömungsrichtung vor dem ÖlfILTER eine Abströmleitung abzweigt, die in eine Ölwanne mündet, und daß in der Abströmleitung ein sich zur Ölwanne hin öffnendes Druckhalteventil angeordnet ist. Dadurch wird der für eine einwandfreie Schmierung erforderliche Öldruck sicher-

gestellt.

Vorteilhaft ist auch, daß von der Abströmleitung in Strömungsrichtung hinter dem Druckhalteventil ein Heizungszulauf abzweigt und stromab dieser Abzweigung ein Heizungsrücklauf in die Abströmleitung mündet, wobei in der Abströmleitung zwischen dem Heizungszulauf und dem Heizungsrücklauf ein sich zur Ölwanne hin öffnendes Heizungsdruckventil und in dem Heizungsrücklauf ein zur Abströmleitung hin sich öffnendes Auslaufschutzventil angeordnet sind. Auf diese Weise wird das Heizungsöl dem abgesteuerten Ölstrom entnommen, wodurch eine Beeinflussung der Schmierung und Kühlung durch die Heizung vermieden wird. Das Heizungsdruckventil sichert einen Zwangsdurchlauf durch den Heizungswärmetauscher, sobald dieser eingeschaltet ist. Das Auslaufschutzventil bewirkt, daß der Heizwärmetauscher immer mit Öl gefüllt ist und damit eine eindeutige Kontrolle des Ölstands der Brennkraftmaschine möglich ist.

Vorteilhaft ist auch, daß die Summe der Öffnungsdrücke von Druckhalteventil und Heizungsdruckventil mindestens 3 bar und der Öffnungsdruck des Auslaufschutzventils angenähert 0,3 bar betragen. Auf diese Weise ist der erforderliche Mindestöldruck sichergestellt und ein Leerlauf des Wärmetauschers wird sicher verhindert.

In Weiterbildung der Erfindung ist vor der Erstinbetriebnahme der Brennkraftmaschine zwischen dem Thermostatgehäuse und der Wand, auf der sich der das Thermostatgehäuse gegen die Kraft einer Feder verschiebende Thermostatkolben abstützt, ein das Thermostatgehäuse beabstandet zu der Wand haltender Schmelzkörper angeordnet. Dieses Einfügen eines Schmelzkörpers bewirkt, daß bei der Erstinbetriebnahme der von dem Thermostaten gesteuerte Ventilkörper um den gleichen Betrag wie der Ölthermostat verschoben ist. Damit ist aber die Wärmetauscherzulaufleitung bei der Erstinbetriebnahme zumindest teilweise aufgesteuert. Dieses hat den Vorteil, daß bei der Erstbefüllung der Brennkraftmaschine mit Öl das gesamte Kühl- und Schmierölsystem mit der vorgeschriebenen Füllmenge befüllt werden kann. Dies war bei der bisherigen Ausführung nicht möglich, da im kalten Zustand der Ölthermostat die Wärmetauscherzulaufleitung von dem übrigen Ölkreislauf abspernte und somit einen Zufluß von Öl in diese Wärmetauscherzulaufleitung verhinderte. Daher mußte nach dem erstmaligen Warmlaufen der Brennkraftmaschine nochmals Öl nachgefüllt werden und die vorgeschriebene Schmierölmenge eingestellt werden. Dies war nach ca. 8 bis 15 Minuten der Fall, so daß dementsprechend lange die Erstbefüllung mit Öl dauerte. Durch die Anordnung des Schmelzkörpers in dem Ölthermostaten wird diese Auffüllzeit auf ca. 2 Minuten reduziert und es

ist in jedem Falle sichergestellt, daß die Brennkraftmaschine mit der vorgeschriebenen Ölmenge befüllt wird und das bisher erforderliche Nachfüllen, das unter Umständen vergessen wurde, entfällt. Der Schmelzkörper ist im übrigen so ausgelegt, daß er nach der Erstinbetriebnahme der Brennkraftmaschine beim Warmlauf der Brennkraftmaschine schmilzt und somit die normale Funktion des Ölthermostaten ermöglicht. Dabei ist der Schmelzkörper aus einem derartigen Material, das keine Beeinträchtigung des Ölkreislaufs der Brennkraftmaschine zur Folge hat.

In Weiterbildung der Erfindung ist der Schmelzkörper ein Schmelzring. Diese Ausbildung hat den Vorteil, daß das Thermostatgehäuse damit vollflächig auf dem Schmelzring aufliegt und ein Verkanten ausgeschlossen ist.

In Weiterbildung der Erfindung ist der Schmelzkörper aus einem Wachs gefertigt. Ein derartiger Wachsring stellt, nachdem er weggeschmolzen ist, keine Beeinträchtigung des Ölkreislaufs dar.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung, in der ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel schematisch dargestellt ist.

Es zeigen:

- Figur 1: Das Schema des Ölkreislaufs der Brennkraftmaschine,
- Figur 2: eine Ansicht des Thermostaten mit einem eingefügten Schmelzring und
- Figur 3. eine Ansicht des Thermostaten, nachdem der Schmelzring weggeschmolzen ist.

Das Öl wird aus der Ölwanne 14 über einen Saugkorb 34 von der Ölpumpe 1 angesaugt und in die Zulaufleitung 20 gefördert. Bei zu hohem Öldruck spricht das Absteuerventil 33 an, das in einem Abzweig der Zulaufleitung 20 hinter der Ölpumpe 1 in Richtung Ölwanne 14 absteuernd angeordnet ist.

Von der Zulaufleitung 20 gelangt das Öl in die hintereinander geschalteten Zylinderkühlräume 3a bis 3d. Aus dem Zylinderkühlraum 3d strömt das Öl in eine Ablaufleitung 22, in der eine Drossel 23 angeordnet ist. In Strömungsrichtung vor der Drossel 23 zweigt von der Ablaufleitung 22 eine Zuflußleitung 24 ab, die in die hintereinandergeschalteten Kopfkühlräume 4a bis 4d führt. Die einzelnen Kopfkühlräume 4a bis 4d sind über je eine Stegbohrung 21 und eine Verbindungsbohrung 29 mit einer Rückflußleitung 25 verbunden, die das Öl zusammen mit der Ablaufleitung 22 in einen Ölthermostaten 6 führt. Im Zylinderkopf angeordnete Kipphebel 26 sind mit ihren Lagern 27 an die Rückflußleitung 25 angeschlossen. Der Ölthermostat steuert öltemperaturabhängig eine Wärmetauscherzulaufleitung 7 und eine Wärmetauscherbypassleitung 8. Durch

die Wärmetauscherzulaufleitung 7 strömt das Öl zu einem Luft-Ölwärmetauscher 5 und weiter über eine Wärmetauscherrücklaufleitung 12 zu einem Schmutzölraum 10 eines Ölfilters 9. Bei kaltem Öl gelangt das Öl über die Wärmetauscherbypassleitung 8 direkt zum Schmutzölraum 10.

Nach Durchströmen des Ölfilters 9 gelangt das Öl in den Reinölraum 11 und von dort in das Schmiersystem 2. Dieses umfaßt Verteilleitungen zu den Lagerstellen einer Nockenwelle 31 und einer Pleuelwelle 32 sowie zu den Kolbenspritzöldrüsen 28 für die Pleueln 30.

Von der Wärmetauscherbypassleitung 8 zweigt eine Abströmleitung 13 ab, die in die Ölwanne 14 mündet. In der Abströmleitung 13 ist ein zur Ölwanne 14 hin sich öffnendes Druckhalteventil 15 angeordnet. Dieses dient zur Aufrechterhaltung eines Mindestdrucks im Ölsystem. Hinter dem Druckhalteventil 15 zweigt von der Abströmleitung 13 ein Heizungszulauf 16 ab, der zu einem nicht dargestellten Heizungswärmetauscher führt. Von dort gelangt das Öl über einen Heizungsrücklauf 17 und ein in Richtung Ölwanne öffnendes Auslaufschutzventil 19 zurück zur Abströmleitung 13 und über dieselbe in die Ölwanne 14. Zwischen dem Heizungszulauf 16 und dem Heizungsrücklauf 17 befindet sich in der Abströmleitung 13 ein zur Ölwanne 14 hin öffnendes Heizungsdruckventil 18. Dieses bewirkt beim Einschalten des Heizungswärmetauschers einen Zwangsdurchlauf durch denselben. Bei abgeschaltetem Heizungswärmetauscher bestimmt das hintereinander geschaltete Druckhalteventil 15 und das Heizungsdruckventil 18 den maximalen Öldruck im Ölkreislauf. Das Auslaufschutzventil 19 verhindert ein Leerlaufen des Heizungswärmetauschers und damit eine Verfälschung des Ölniveaus in der Ölwanne 14.

Die in Figur 2 dargestellte Ansicht des Ölthermostaten 6 zeigt den in ein Gehäuse eingesetzten Ölthermostaten 6, der ein Thermostatgehäuse 35 und einen daran befestigten Ventilkörper 36 aufweist. Das Thermostatgehäuse 35 stützt sich normalerweise über einen Pleuel 37 gegen eine Pleuelwand 38 ab, die durch eine Verschlussschraube 39 gebildet wird. Dabei wird der Ölthermostat durch eine Pleuelfeder 40 insgesamt in Richtung der Pleuelwand 38 gedrückt. Das von dem Pleuelölkreislauf durch die einzelnen Pleueln und die einzelnen Pleuelköpfe kommende Öl gelangt über die zusammengefaßten Pleuelablaufleitung 22 und Pleuelrückflußleitung 25 in den Ventilkörper, durchströmt diesen und gelangt durch eine Steueröffnung 41 in den Ventilkörper 36 in die Wärmetauscherbypassleitung 8. Dadurch, daß aber vor der Erstinbetriebnahme zwischen dem Thermostatgehäuse 35 und der Pleuelwand 38 ein Pleuelring 42 angeordnet ist, sind das Thermostatgehäuse 35 und der Ventilkörper 36 einschließlich der Steueröffnung 41 um ein bestimmtes Maß aus ihrer

Ruhelage herausgeschoben. Dadurch gibt die Steueröffnung 41 auch zumindest in einem Teilquerschnitt die Wärmetauscherzulaufleitung 7 frei, so daß auch in diese Leitung schon vor der Erstinbetriebnahme der Brennkraftmaschine Öl hineinfließen kann. Damit ist sichergestellt, daß bei der Erstbefüllung der Brennkraftmaschine schon im kalten Zustand die vorgeschriebene Ölmenge eingefüllt werden kann.

Nach der ersten Inbetriebnahme der Brennkraftmaschine schmilzt der Pleuelring 42 bei zunehmender Erwärmung der Brennkraftmaschine bzw. des Öls weg, so daß bei einem erneuten Erkalten des Öls bzw. der Brennkraftmaschine das Thermostatgehäuse 35 bzw. der Pleuel 37 zur Pleuelwand 38 kommt und somit im kalten Zustand der Eintritt von Öl in die Wärmetauscherzulaufleitung 7 gemäß Figur 3 unterbunden ist.

20 Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit einem Pleuelkurbelgehäuse, das mindestens einen von einem Pleuelkopf abgedeckten Pleuel aufweist, in dem ein über ein Pleuel an einer in dem Pleuelkurbelgehäuse gelagerten Pleuelwelle angelenkter Pleuel bewegbar ist, wobei die Brennkraftmaschine Pleuelräume, ein Pleuelsystem und eine Pleuelpumpe aufweist, die in Strömungsverbindung stehen und in Reihe geschaltet sind, *dadurch gekennzeichnet*, daß jeder Pleuel einen Pleuelkühlraum (3) und jeder Pleuelkopf einen Pleuelkühlraum (4) aufweist, wobei die einzelnen Pleuelkühlräume (3a - d) und die einzelnen Pleuelkühlräume (4a - d) untereinander und die Pleuelkühlräume (3) sowie die Pleuelkühlräume (4) als Ganzes in Reihe geschaltet sind.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Pleuelkühlraum (3a) eines pleuelseitigen Pleuels über eine Zulaufleitung (20) mit der Pleuelpumpe (1) und der Pleuelkühlraum (3d) des gegenüberliegenden pleuelseitigen Pleuels mit einer Pleuelablaufleitung (22) in Strömungsverbindung stehen, und daß in der Pleuelablaufleitung (22) eine Pleuel Drossel (23) angeordnet ist, vor der eine Pleuel Zulaufleitung (24) zu den Pleuelkühlräumen (4) abzweigt und hinter der eine Pleuel Rückflußleitung (25) von den Pleuelkühlräumen (4) in die Pleuelablaufleitung (22) mündet.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, daß ein pleuelgradferner Pleuelkühlraum (4d) zumindest über eine Öffnung in einer Pleuelkopfpleuelung mit

- dem stirnseitigen Zylinderkühlraum (3d) in Strömungsverbindung steht.
4. Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß jeder einzelne Kopfkühlraum (4a, 4b, 4c, 4d) jeweils über eine Stegbohrung (21) und eine davon abzweigende Verbindungsbohrung (29) in Strömungsverbindung mit der Rückflußleitung (25) steht. 5 10
 5. Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Durchströmrichtung der Kopfkühlräume (4) der Durchströmrichtung der Zylinderkühlräume (3) und der der Rückflußleitung (25) entgegengerichtet ist. 15
 6. Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Lager (27) von Kipphelben (26) in Strömungsverbindung mit der Rückflußleitung (25) stehen. 20 25
 7. Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß im Ölkreislauf zwischen den Kühlölräumen (3, 4) und dem Schmiersystem (2) ein Luft-Ölwärmetauscher (5) angeordnet ist. 30
 8. Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß im Ölkreislauf zwischen den Kühlölräumen (3, 4) und dem Luft-Ölwärmetauscher (5) ein Thermostat (6) angeordnet ist, der eine Wärmetauscherzulaufleitung (7) und eine Wärmetauscherbypassleitung (8) beherrscht. 35 40
 9. Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß im Ölkreislauf ein Ölfilter (9) mit einem Schmutzölraum (10) und einem Reinölraum (11) angeordnet ist, wobei der Schmutzölraum (10) mit der Wärmetauscher-Bypassleitung (8) und über eine Wärmetauscher-Rücklaufleitung (12) mit dem Luft-Ölwärmetauscher (5) sowie der Reinölraum (11) mit dem Schmiersystem (2) in Strömungsverbindung stehen. 45 50
 10. Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß mindestens eine Kolbenspritzöldüse (28) pro Zylinder vorgesehen ist, wobei die Kolbenspritzöldüsen (28) in Strömungsverbindung mit dem Schmiersystem (2) stehen. 55
 11. Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß von der Wärmetauscher-Bypassleitung (8) in Strömungsrichtung vor dem Ölfilter (9) eine Abströmleitung (13) abzweigt, die in eine Ölwanne (14) mündet, und daß in der Abströmleitung (13) ein sich zur Ölwanne (14) hin öffnendes Druckhalteventil (15) angeordnet ist.
 12. Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß von der Abströmleitung (13) in Strömungsrichtung hinter dem Druckhalteventil (15) ein Heizungszulauf (16) abzweigt und stromab dieser Abzweigung ein Heizungsrücklauf (17) in die Abströmleitung (13) mündet, wobei in der Abströmleitung (13) zwischen dem Heizungszulauf (16) und dem Heizungsrücklauf (17) ein sich zur Ölwanne (14) hin öffnendes Heizungsdruckventil (18) und in dem Heizungsrücklauf (17) ein zur Abströmleitung (13) hin sich öffnendes Auslaufschutzventil (19) angeordnet sind.
 13. Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Summe der Öffnungsdrücke von Druckhalteventil (15) und Heizungsdruckventil (18) mindestens 3 bar und der Öffnungsdruck des Auslaufschutzventils (19) angenähert 0,3 bar betragen.
 14. Brennkraftmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß vor der Erstinbetriebnahme der Brennkraftmaschine zwischen einem Thermostatgehäuse (35) des Ölthermostaten (6) und einer Wand (38), auf der sich das Thermostatgehäuse (35) über einen das Thermostatgehäuse gegen die Kraft einer Feder (40) verschiebenden Kolben (37) abstützt, ein das Thermostatgehäuse (35) beabstandet zu der Wand (38) haltender Schmelzkörper angeordnet ist.
 15. Brennkraftmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Schmelzkörper ein Schmelzring (42) ist.
 16. Brennkraftmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Schmelzkörper aus einem Wachs gefertigt ist.

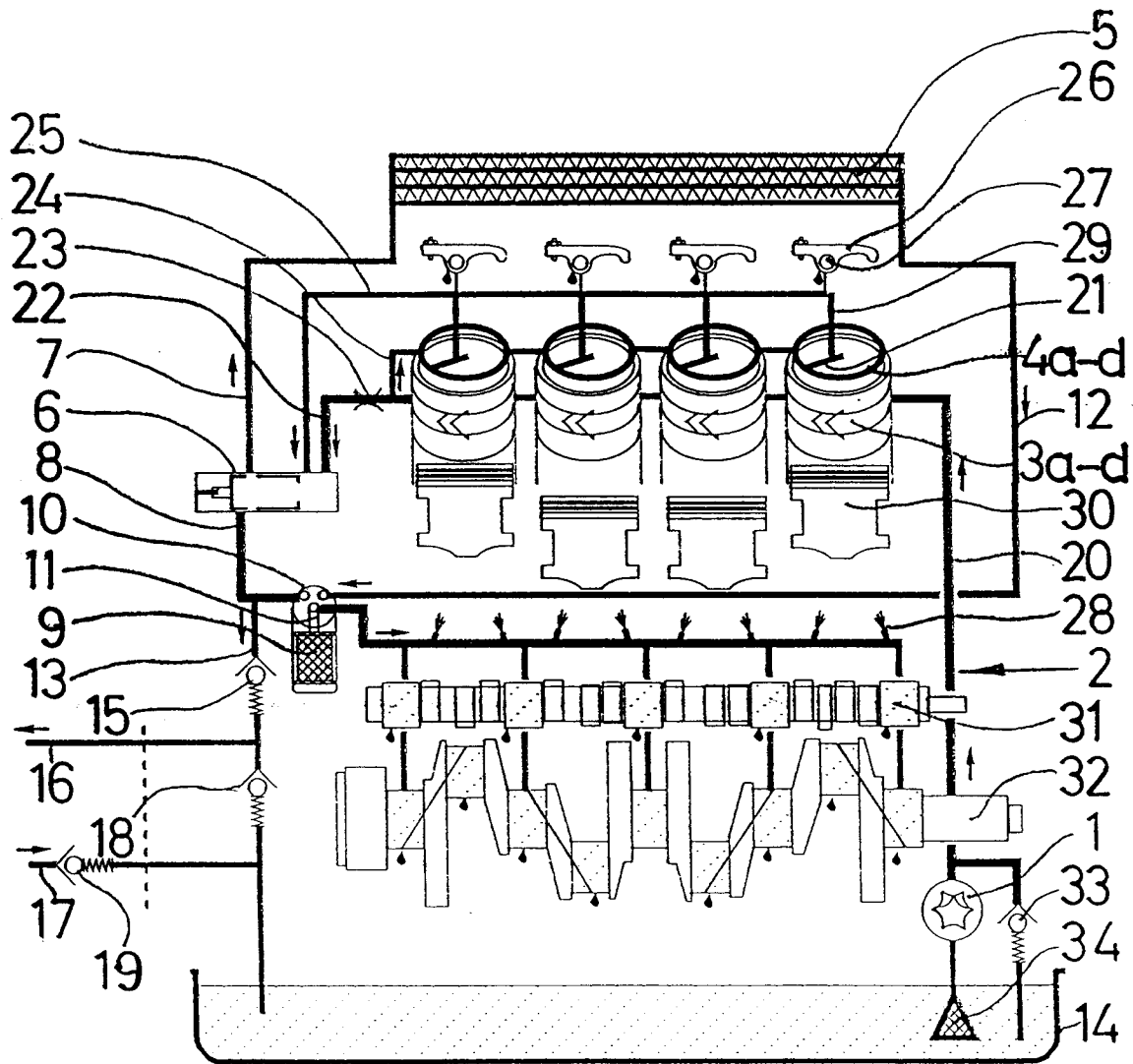


FIG. 1

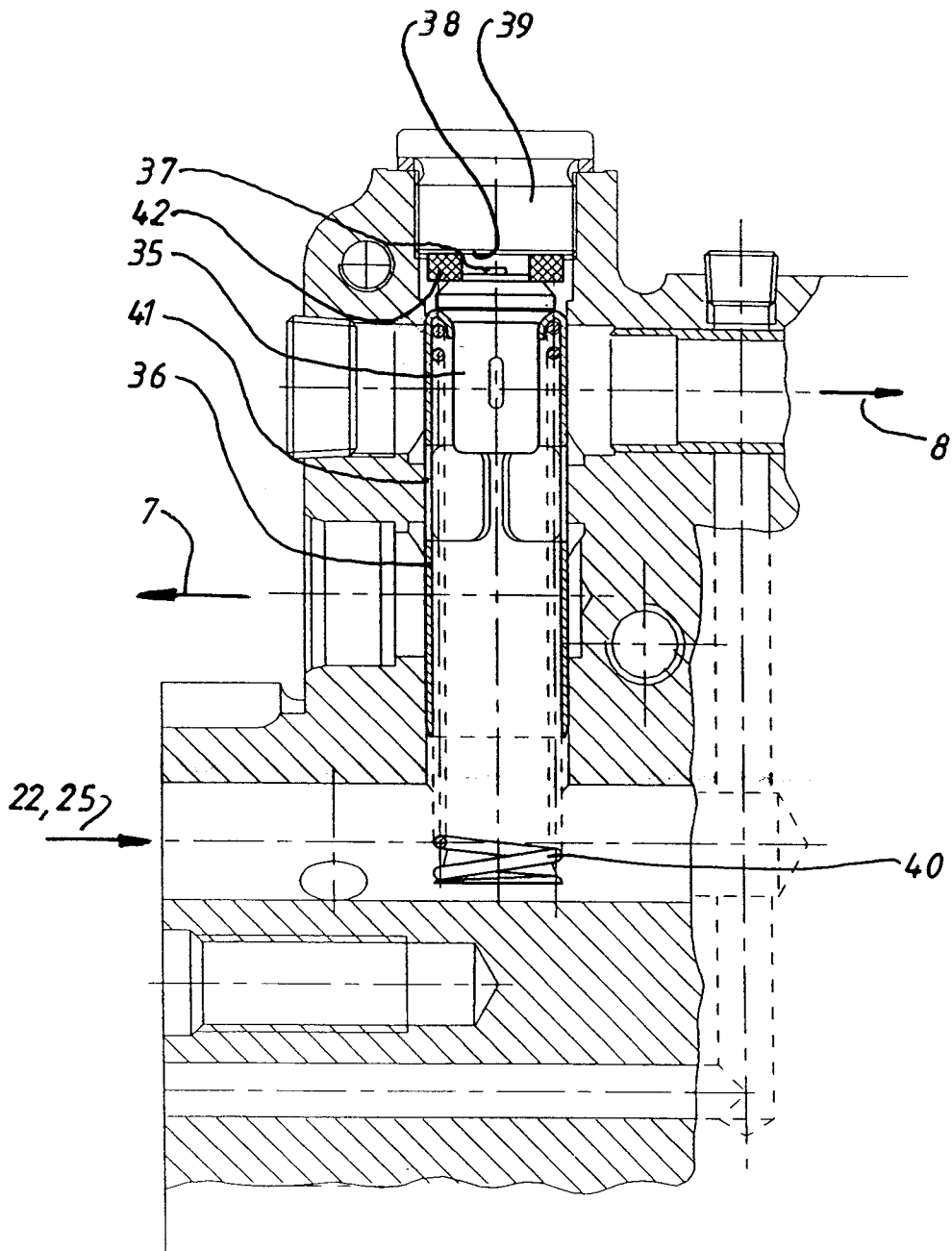


FIG. 2

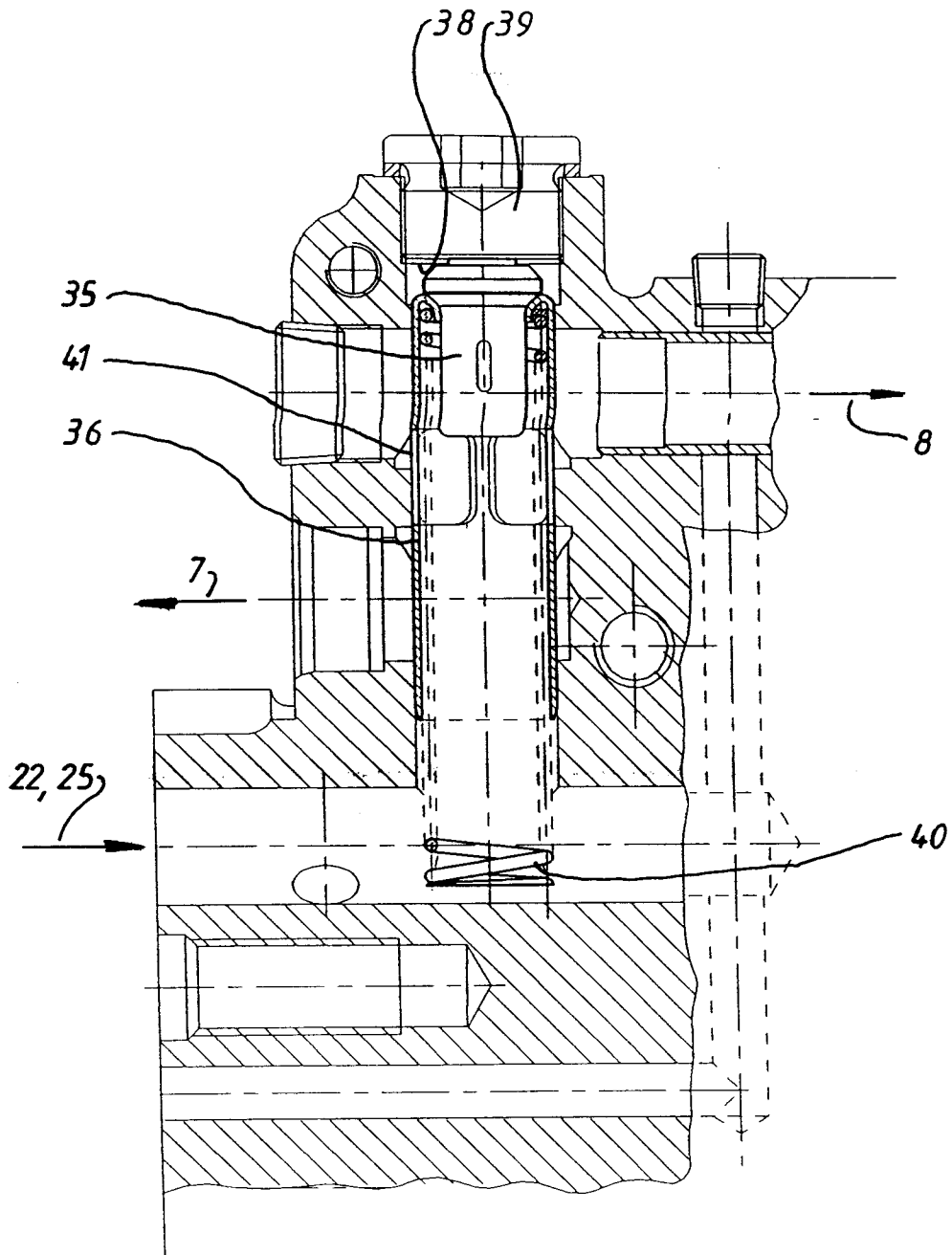


FIG. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	US-A-3 385 273 (BASTER) * Abbildungen 1,2 * ---	1,5	F01P3/02 F01P9/00 F01M1/02 F01M5/00 F01P11/16
Y,D	DE-A-35 09 095 (VOLKSWAGENWERK) * das ganze Dokument * ---	1,5	
A	DE-A-28 47 057 (DAIMLER - BENZ) * das ganze Dokument * ---	1,6,10	
A	DE-A-32 26 880 (PORSCHE) * das ganze Dokument * ---	1,2	
A	EP-A-0 461 765 (JAGUAR CARS) * Spalte 3, Zeile 16 - Zeile 45; Abbildung 1 * ---	1,2,4	
A	US-A-3 203 408 (WINKELMAN) * Abbildungen * ---	3	
A	EP-A-0 340 205 (STEYR - DAIMLER - PUCH) * das ganze Dokument * ---	1,7,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	EP-A-0 262 598 (KHD) * das ganze Dokument * ---	1,12	F01P F01M
A	US-A-3 127 879 (GIACOSA ET AL.) * das ganze Dokument * -----	1,12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20. Oktober 1994	Prüfer Kooijman, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			