

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 784 150 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.06.2000 Patentblatt 2000/23

(51) Int Cl.7: **F01M 5/00**

(21) Anmeldenummer: **96118314.2**

(22) Anmeldetag: **15.11.1996**

(54) **Zylinderkurbelgehäuse einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine**

Cylinder block of a multi-cylinder internal combustion engine

Bloc à cylindres d'un moteur à combustion interne multicylindre

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **09.01.1996 DE 19600566**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.07.1997 Patentblatt 1997/29

(73) Patentinhaber: **DaimlerChrysler AG**
70567 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Berger, Frank**
71397 Leutenbach (DE)

• **Moll, Kurt**
72108 Rottenburg/Neckar (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-B- 1 193 310 **FR-A- 1 488 629**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no.**
143 (M-1574), 9.März 1994 & JP 05 321667 A
(TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD),
7.Dezember 1993,

EP 0 784 150 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Zylinderkurbelgehäuse einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus der gattungsbildenden DE 11 93 310 ist ein Zylinderkurbelgehäuse einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine bekannt, deren Zylinder durch Zylinderwände gebildet sind, die von einem sich mindestens teilweise um einen äußeren Umkreis der Zylinderwände erstreckenden Kühlwassermantel umgeben sind. Der Kühlwassermantel ist durch mindestens eine Kühlwassermantelwand und den Zylinderwänden gebildet. Ein Schmierölkreislauf umfaßt einen seitlich am Zylinderkurbelgehäuse angeordneten Ölkühler. Seitlich am Zylinderkurbelgehäuse ist ein Wasserkasten angegossen, in den der Ölkühler integriert ist und der Öffnungen zum Kühlwassermantel hat. Die Öffnungen dienen zur strömungsmäßigen Verbindung von Kühlwassermantel und Wasserkasten. Ein Abschnitt der Kühlwassermantelwand bildet gleichzeitig eine zylinderseitige Begrenzung des Wasserkastens. Über zwei Öffnungen wird das vom Ölkühler erhitzte Kühlwasser in Richtung der Laufbüchsen der Zylinder, also in Motorquerrichtung, abgegeben. Ein Ausströmen des heißen Kühlwassers in Motorquerrichtung zu den Zylindern hin, hat aber lokale Temperaturerhöhungen bzw. einen Wärmestau zur Folge.

[0003] Die Schrift JP 05 321667 A zeigt nur eine einzelne Öffnung, aus der von einem Ölkühler erhitztes Kühlwasser aus einem Wasserkasten zum Zylinder hin im wesentlichen in Motorquerrichtung austreten kann, so daß sich durch das heiße Kühlwasser ebenfalls eine unerwünschte lokale Temperaturerhöhung des angeströmten Zylinders einstellt. Aufgrund zwischen den Zylindern vorgesehener Trennwände ist die Ausbildung einer ausgeprägten Wasserströmung in Motorlängsrichtung nicht möglich.

[0004] Ferner ist aus der DE 40 29 408 A1 ein Zylinderkurbelgehäuse einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine bekannt, wobei die Zylinderwände des Zylinderkurbelgehäuses von einem sich in Längsrichtung des Zylinderkurbelgehäuses erstreckenden Kühlwassermantel umgeben sind und wobei der Kühlwassermantel durch eine von den Zylinderwänden beabstandete Kühlwassermantelwand gebildet ist. Desweiteren befindet sich seitlich an dem Zylinderkurbelgehäuse ein Ölkühler eines Schmierkreislaufs der Brennkraftmaschine, wobei der Ölkühler in einem an das Zylinderkurbelgehäuse angeflanschten Ölkühlergehäuse angeordnet ist.

[0005] Zum allgemeinen technischen Hintergrund wird noch auf die Druckschriften DE 44 00 952 C1 verwiesen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Zylinderkurbelgehäuse baulich möglichst kompakt auszubilden, wobei gleichzeitig eine möglichst gute Integration des den Ölkühler umgebenden Wassermantels in den Kühlwasserkreislauf der

Brennkraftmaschine erreichbar ist. Dabei soll neben dem kompakten Aufbau des Zylinderkurbelgehäuses durch eine im wesentlichen gleichgerichtete Strömungsführung zweier Kühlwasserströme eine möglichst gleichbleibende An- und Umströmung der einzelnen Zylinder ohne gravierende Temperaturunterschiede bewirkt werden.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 gegebenen Merkmale gelöst.

[0008] Ein Vorteil des Zylinderkurbelgehäuses liegt darin, daß dieses durch den seitlich angegossenen Wasserkasten sehr kompakt baut. Gleichzeitig wird eine gute Integration des den Ölkühler umgebenden Wassermantels in den Kühlwasserkreislauf der Brennkraftmaschine erreicht.

[0009] Durch den im wesentlichen entlang der gesamten Zylinderhöhe verlaufenden Kühlwassermantel wird die Integration des den Ölkühler umgebenden Wassermantels in den Kühlwasserkreislauf der Brennkraftmaschine weiter verbessert, indem die Zylinderumströmung in diesem Bereich nahezu ungestört ist und damit voll funktionsfähig gehalten wird.

[0010] Durch Öffnungen in dem den Wasserkasten begrenzenden Abschnitt der Kühlwassermantelwand zur strömungsmäßigen Verbindung von Kühlwassermantelwand und Wasserkasten kann in Abhängigkeit von der Dimensionierung des Ölkühlers und des Wasserkastens und den sich daraus ergebenden Strömungsquerschnitten eine Beeinflussung des Kühlwasserstromes im Bereich des den Wasserkasten begrenzenden Abschnittes der Kühlwassermantelwand vorgenommen werden.

[0011] Ein Vorteil der Ausbildung von Kühlwasserkanälen in Motorquerrichtung zwischen benachbarten Zylinderwänden liegt in der weiter verbesserten Kühlwirkung, denn durch die Anordnung der Zylinder entsteht zwischen benachbarten Zylinderwänden durch die schlechtere Wärmeabfuhr ein Wärmestau, der zu unerwünschten Temperaturspitzen in den benachbarten Zylinderwänden führen kann. Durch die zwischen den benachbarten Zylinderwänden angeordneten Kühlwasserkanäle wird eine gleichmäßigere Kühlung und damit auch eine gleichmäßigere Wärmeausdehnung der einzelnen Zylinder erreicht.

[0012] Die Merkmale der Unteransprüche geben vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung an.

[0013] Die Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 2 stellt eine bevorzugte bauliche Ausführung des Zylinderkurbelgehäuses dar. Durch die an den Kühlwassermantelwänden angeformten Schraubenpfeifen wird eine einfache und in Serienstückzahlen kostengünstig herstellbare Schraubenanbindung des Zylinderkopfes realisiert.

[0014] Durch die Ausgestaltung nach den Ansprüchen 4 und 5 wird eine modulare Bauweise des Ölkühlers mit dem Deckel des Wasserkastens erreicht. Ein weiterer Vorteil liegt in der verhältnismäßig einfachen

Montage und Demontage des Ölkühlers.

[0015] Ein Vorteil der Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 6 liegt darin, daß durch den einteiligen Gesamtwasserkern, der die durch Kühlwasser ausgefüllten Volumina von Wasserkasten, Kühlwassermantel und Kühlwasserkanälen umfaßt, bei der Herstellung des Zylinderkopfes (üblicherweise aus Aluminium-Druckguß) dieser Gesamtwasserkern durch einen einzigen einstückigen Gießkern darstellbar ist, der beispielsweise im Croning-Formmaskenverfahren in Serienstückzahlen einfach und kostengünstig herstellbar ist.

[0016] In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Zylinderkurbelgehäuse normal zur Hochachse einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine, wobei seitlich an dem Zylindergehäuse ein Wasserkasten angegossen ist, in dem ein Ölkühler integriert ist,

Fig. 2 einen Querschnitt II - II des Zylinderkurbelgehäuses aus Fig. 1 und

Fig. 3 einen Querschnitt III - III des Zylinderkurbelgehäuses aus Fig. 1.

[0017] Fig. 1 zeigt ein Zylinderkurbelgehäuse 1 einer nicht näher dargestellten mehrzylindrigen Brennkraftmaschine, deren Zylinder 2-5 durch Zylinderwände 2'-5' gebildet sind, die von einem sich um deren äußeren Umkreis erstreckenden Kühlwassermantel 7 umgeben sind, der durch mindestens eine Kühlwassermantelwand 10 und die Zylinderwände 2'-5' gebildet ist. Seitlich am Zylinderkurbelgehäuse 1 ist ein Ölkühler 8 angeordnet, der in einem seitlich am Zylinderkurbelgehäuse 1 angegossenen Wasserkasten 9 integriert ist. Der Ölkühler 8 ist Teil eines prinzipiell bekannten, nicht näher dargestellten Schmierölkreislaufs der Brennkraftmaschine.

[0018] Auf der dem Wasserkasten 9 gegenüberliegenden Seite 11 des Zylinderkurbelgehäuses 1 sind, jeweils in Verlängerung der zugehörigen Zylinderquersachse 2a-5a Aufnahmebohrungen 12-15 für nicht dargestellte Steckpumpen angeordnet, deren Pumpenstößel durch Nocken einer eine seitlich im Zylinderkurbelgehäuse 1 in Lagern 16 (siehe Fig. 2 und 3) gelagerten Nockenwelle betätigt werden. Zwischen den Zylindern 2-5 und den zugehörigen Aufnahmebohrungen 12-15 für die Steckpumpen sind jeweils zwei schräg zur Motorhochachse verlaufende Löcher 18, 18'-21, 21' angeordnet, die zur Durchführung von nicht dargestellten Stoßstangen dienen. Die Stoßstangen befinden sich an ihrem einen Ende in kraftschlüssiger Verbindung mit Nocken besagter Nockenwelle und sind an ihrem anderen Ende mit im Zylinderkopf gelagerten Kipphebeln von Einlaß- und Auslaßventilen in prinzipiell bekannter Wei-

se verbunden.

[0019] Der durch den äußeren Umkreis der Zylinderwände 2'-5' und die Kühlwassermantelwand 10 gebildete Kühlwassermantel 7 ist in Richtung der Zylinderquersachsen 2a-5a beabstandet von den Zylinderwänden 2'-5' und verläuft längs der Hochachsen 2b-5b der Zylinder 2-5 und in Motorlängsrichtung. Insbesondere bildet ein Abschnitt 22 der Kühlwassermantelwand 10 gleichzeitig eine zylinderseitige Begrenzung des Wasserkastens 9, wobei der Kühlwassermantel 7 in besagtem Abschnitt 22 im wesentlichen durchgehend verläuft. In dem Abschnitt 22 der Kühlwassermantelwand 10 sind Öffnungen 23 zur strömungsmäßigen Verbindung von Kühlwassermantel 7 und Wasserkasten 9 angeordnet.

[0020] Zwischen benachbarten Zylinderwänden 2',3'; 3', 4' bzw. 4',5' sind in Motorquerrichtung Kühlwasserkanäle 24, 25 bzw. 26 angeordnet, die die in Motorlängsrichtung verlaufenden und gegenüberliegenden Abschnitte 27, 28 des Kühlwassermantels 7 strömungsmäßig verbinden.

[0021] An dem den Wasserkasten 9 begrenzenden Abschnitt 22 der Kühlwassermantelwand 10 sind Verstärkungen in Form von Schraubenpfeifen 29 zur Schraubenanbindung eines nicht dargestellten Zylinderkopfes angeformt (siehe Fig. 2 und 3).

[0022] Eine Besonderheit des erfindungsgemäßen Zylinderkurbelgehäuses 1 liegt darin, daß bei dessen Herstellung im Aluminium-Druckgußverfahren die mit Kühlwasser ausgefüllten Volumina des Kühlwassermantels 7, des Wasserkastens 9 und der Kühlwasserkanäle 24-26 durch einen einheitlichen Gesamtwasserkern darstellbar sind, der beispielsweise im Croning-Formmaskenverfahren als einstückiger Gießkern herstellbar ist.

[0023] Eine nicht dargestellte Wasserpumpe erzeugt eine zwangsweise Zirkulation des Kühlwassers im Kühlwasserkreislauf, wobei das von der Wasserpumpe geförderte Kühlwasser an einer Stirnseite 30 des Zylinderkurbelgehäuses 1 über eine dem Wasserkasten 9 zugeordnete erste Eintrittsöffnung 31 und eine dem Kühlwassermantel 7 zugeordnete zweite Eintrittsöffnung 32 in das Zylinderkurbelgehäuse 1 eintritt. Dabei sind die Hauptströmungsrichtungen der Kühlwasserströmung im Kühlwassermantel 7 und im Wasserkasten 9 im wesentlichen gleichgerichtet.

[0024] Der Ölkühler 8 ist an einem Deckel 33 des Wasserkastens 9 befestigt (siehe Fig. 2), wobei die Anschlüsse zur Zuführung des zu kühlenden und zur Abführung des gekühlten Schmieröls an dem Deckel 33 angeordnet sind. Der Deckel 33 ist mit Schrauben in Gewindebohrungen, die in am Wasserkasten 9 angeformten Angüssen 38 eingebracht sind, befestigt. Der Ölkühler 8 ist mit dem Deckel 33 zu einer Baueinheit verbunden und mit diesem montierbar und demontierbar.

[0025] Der Kühlwasserstrom durch den Kühlwassermantel 7 und den Wasserkasten 9 ist in Fig. 1, ausgehend von den beiden stirnseitigen Einlaßöffnungen 31 und 32, mit Pfeilen W angedeutet. Das Kühlwasser

strömt sowohl im Wasserkasten 9 als auch im Wassermantel 7 im wesentlichen in Richtung der Längsachse 6 des Zylinderkurbelgehäuses 1, wobei längs der Öffnungen 23 in der Kühlwassermantelwand 10 eine gewisse Vermischung der beiden Strömungen stattfindet. Stromab des Ölkühlers 8 mündet die Strömung aus dem Wasserkasten 9 in einer Öffnung 40 in den Kühlwassermantel 7 ein. Die dargestellte Strömungsführung dient in erster Linie der besseren Verdeutlichung der Kühlwasserdurchströmung des Zylinderkurbelgehäuses 1. Desweiteren kann durch eine entsprechende Dimensionierung der Kanalquerschnitte das Kühlwasser in einer gewünschten Richtung an vorgegebenen Stellen des Kühlwassermantels vorbeigeführt werden.

[0026] In Fig. 2 ist ein Schnitt II - II von Fig. 1 dargestellt. Gleiche Bauteile von Fig. 1 sind mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Unterhalb des Zylinders 2 ist ein Lagerstuhl 34 eines Kurbelwellenlagers 35 einer nicht dargestellten Kurbelwelle angeordnet. Rechts oberhalb des Lagerstuhls 34 ist das Lager 16 der nicht dargestellten Nockenwelle gezeigt, wobei Lager 16 und Kurbelwellenlager 35 über eine strichliert gezeichnete Druckölleitung 39 mit Schmieröl versorgt werden.

[0027] Der in Richtung der Längsachse 6 des Zylinderkurbelgehäuses 1 verlaufende Abschnitt 27 des Kühlwassermantels 7 erstreckt sich im wesentlichen parallel und entlang nahezu der gesamten Höhe der Zylinder 2-5.

[0028] An dem geodätisch oberen Ende des Abschnittes 27 befindet sich je Zylinder 2-5 eine Durchtrittsöffnung 27a zu Kühlwasserkanälen im Zylinderkopf und am unteren Ende des Abschnittes befindet sich eine Ausformung 27b, die bis nahe an eine in Richtung der Längsachse 6 des Zylinderkurbelgehäuses 1 verlaufende Hauptölleitung 17 heranreicht, wodurch eine gewisse Kühlung des Schmieröls in der Hauptölleitung 17 ermöglicht wird. Insbesondere verläuft der Kühlwassermantel 7 in dem den Wasserkasten 9 begrenzenden Abschnitt 22 der Kühlwassermantelwand 10 in Richtung der Hochachse 2b bzw. 3b der Zylinder 2 bzw. 3 und in Motorlängsrichtung von einer Oberseite 37 des Zylinderkurbelgehäuses 1 bis unterhalb des Wasserkastens 9.

[0029] Unterhalb der Durchtrittsöffnung 27a ist die Schraubenpfeife 29 zur Aufnahme der Schraubenanbindung für den Zylinderkopf zu sehen. Durch die Schraubenpfeife 29 erfolgt lediglich eine geringfügige Querschnittsverminderung des Kühlwassermantels 7, jedoch wird die Steifigkeit der Kühlwassermantelwand 10 wesentlich erhöht.

[0030] Der Abschnitt 28 des Kühlwassermantels 7 des Zylinderkurbelgehäuses 1 verläuft ebenfalls parallel zur Längsachse 6 des Zylinderkurbelgehäuses 1 und in Richtung der Hochachse 2b des Zylinders 2. Die Höhe des Abschnittes 28 ist wegen des Nockenwellenlagers 16 etwas geringer.

Am geodätisch oberen Ende des Abschnittes 28 befindet sich eine Durchtrittsöffnung 28a zu Kühlwasserka-

nälen im Zylinderkopf.

[0031] In Fig. 3 ist ein Schnitt III - III von Fig. 1 dargestellt, wobei hier der Ölkühler 8 nicht eingezeichnet ist. Gleiche Bauteile aus Fig. 1 und 2 sind mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Auf der dem Zylinderkopf zugewandten Seite des Zylinderkurbelgehäuses 1 sind die Schraubenpfeifen 29 für die Schraubenanbindung des Zylinderkopfes angeordnet. Der Kühlwasserkanal 24, der die beiden Abschnitte 27 und 28 des Kühlwassermantels 7 strömungsmäßig verbindet, besitzt neben den Öffnungen 23 zum Wasserkasten 9 (siehe Fig. 1) auch über eine unterhalb der Schraubenpfeife 29 angeordnete Öffnung 34 eine Strömungsverbindung mit dem Wasserkasten 9.

[0032] Zwischen den beiden Schraubenpfeifen 29 besitzt der Kühlwasserkanal 24 auf seiner geodätisch oberen Seite eine gewölbte Kontur 35, wobei unterhalb dieser Kontur, in etwa in der Mitte des Kühlwasserkanals 24 ein Abstützzapfen 36 angeordnet ist, der die beiden benachbarten Zylinderwände 2' und 3' (siehe Fig. 1) gegeneinander abstützt. Der Abstützzapfen 36 ist am Zylinderkurbelgehäuse 1 angegossen.

25 Patentansprüche

1. Zylinderkurbelgehäuse einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine, deren Zylinder durch Zylinderwände gebildet sind, die von einem sich mindestens teilweise um einem äußeren Umkreis der Zylinderwände erstreckenden Kühlwassermantel umgeben sind, der durch mindestens eine Kühlwassermantelwand und den Zylinderwänden gebildet ist sowie mit einem Schmierölkreislauf, der einen seitlich am Zylinderkurbelgehäuse angeordneten Ölkühler umfaßt, wobei seitlich am Zylinderkurbelgehäuse ein Wasserkasten angegossen ist, in den der Ölkühler integriert ist und der Öffnungen zum Kühlwassermantel hat, die zur strömungsmäßigen Verbindung von Kühlwassermantel und Wasserkasten dienen, wobei ein Abschnitt der Kühlwassermantelwand gleichzeitig eine zylinderseitige Begrenzung des Wasserkastens bildet,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Kühlwassermantel (7) in einem den Wasserkasten (9) begrenzenden Abschnitt (22) der Kühlwassermantelwand (10) in Richtung einer Hochachse (2b,3b) der Zylinder (2,3) und in Motorlängsrichtung (6) von einer Oberseite (37) des Zylinderkurbelgehäuses (1) bis unterhalb des Wasserkastens (9) und im wesentlichen durchgehend verläuft und wobei an einer Stirnseite (30) des Zylinderkurbelgehäuses (1) für das Kühlwasser eine dem Wasserkasten (9) zugeordnete erste Eintrittsöffnung (31) und eine dem Kühlwassermantel (7) zugeordnete zweite Eintrittsöffnung (32) angeordnet ist, wobei die Öffnungen (23) des Wasserkastens (9) zum Kühlwassermantel (7) in dem den

Wasserkasten (9) begrenzenden Abschnitt (22) der Kühlwassermantelwand (10) angeordnet sind, wobei das Kühlwasser im Wasserkasten (9) als auch im Kühlwassermantel (7) im wesentlichen in Richtung der Motorlängsachse (6) des Zylinderkurbelgehäuses (1) strömt und längs der Öffnungen (23) in der Kühlwassermantelwand (10) eine gewisse Vermischung der beiden Strömungen stattfindet und zur strömungsmäßigen Verbindung gegenüberliegender Abschnitte (27, 28) des Kühlwassermantels (7) zwischen benachbarten Zylinderwänden (2', 3'; 3', 4'; 4', 5') in Motorquerrichtung Kühlwasserkanäle (24-26) angeordnet sind.

2. Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem den Wasserkasten (9) begrenzenden Abschnitt (22) der Kühlwassermantelwand (10) Verstärkungen für Schraubenpfetten (29) zur Schraubenanbindung eines Zylinderkopfes angeordnet sind.
3. Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens der Kühlwassermantel (7) und der Wasserkasten (9) einen einheitlichen Gesamtwasserkern bilden, der als einstückiger Gießkern herstellbar ist.
4. Zylinderkurbelgehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ölkühler (8) an einem Deckel (33) des Wasserkastens (9) befestigt ist, wobei die Anschlüsse zur Zuführung des zu kühlenden und zur Abführung des gekühlten Schmieröls an dem Deckel (33) angeordnet sind.
5. Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ölkühler (8) mit dem Deckel (33) des Wasserkastens (9) montierbar und demontierbar ist.
6. Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das umschlossene Volumen von Wasserkasten (9), Kühlwassermantel (7) und Kühlwasserkanälen (24-26) einen Gesamtwasserkern bilden, der durch einen einteiligen Gießkern darstellbar ist.

Claims

1. A cylinder crankcase in a multi-cylinder internal combustion engine in which the cylinders are formed by cylinder walls which are surrounded by a cooling jacket which extends at least in part around an outer periphery of the cylinder walls and is formed by at least one cooling jacket wall and the

cylinder walls, and with a lubricating oil circuit which comprises an oil cooler positioned on the side of the cylinder crankcase, whereby positioned on the side of the crankcase and integrally cast with it is a radiator tank in which the oil cooler is integrated and which has openings to the cooling jacket which serve to connect the flows in the cooling jacket and the radiator tank, with one section of the cooling jacket wall simultaneously forming a delimitation between the cylinder and the radiator tank,

characterised in that

a section (22) of the cooling jacket wall (10) of the cooling jacket (7) which delimits the radiator tank (9) runs along a vertical axis (2b, 3b) of the cylinders (2, 3) and lengthways along the engine (6) from the top (37) of the cylinder crankcase (1) to underneath the radiator tank (9) in an essentially continuous manner, and whereby positioned at the front (30) of the cylinder crankcase (1) for the coolant is a first inlet opening (31) connected to the radiator tank (9) and a second inlet opening (32) connected to the cooling jacket (7), with the openings (23) in the radiator tank (9) to the cooling jacket (7) being positioned in the section (22) of the cooling jacket wall (10) which delimits the radiator tank (9), with the coolant in the radiator tank (9) and in the cooling jacket (7) flowing through the cylinder crankcase (1) essentially along the longitudinal axis of the engine (6), with a certain mixing of the two flows taking place along the openings (23) in the cooling jacket wall (10) and with coolant channels (24-26) being positioned between adjacent cylinder walls (2', 3'; 3', 4'; 4', 5') crossways across the engine to connect the flows of opposing sections (27, 28) of the cooling jacket (7).

2. A cylinder crankcase in accordance with Claim 1, **characterised in that** reinforcing elements for screw pipes (29) to make a screw connection with the cylinder head are fashioned integrally with the section (22) of the cooling jacket wall (1) delimiting the radiator tank (9).
3. A cylinder crankcase in accordance with Claim 1 or 2, **characterised in that** at least the cooling jacket (7) and the radiator tank (9) form a single complete water core which can be manufactured as a one-piece cast core.
4. A cylinder crankcase in accordance with one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the oil cooler (8) is fixed to a cover (33) on the radiator tank (9) with the connections to supply the lubricating oil to be cooled and to drain the cooled lubricating oil being positioned on the cover (33).

5. A cylinder crankcase in accordance with Claim 4, **characterised in that** the oil cooler (8) can be fitted and removed with the cover (33) on the radiator tank (9).

6. A cylinder crankcase in accordance with Claim 1 or 3, **characterised in that** the volumes contained in the radiator tank (9) the cooling jacket (7) and the coolant channels (24-26) form a complete water core which can be represented by a single-piece cast core.

Revendications

1. Carter à cylindres d'un moteur à combustion interne multicylindres, dont les cylindres sont formés par les parois de cylindre, qui sont entourées par une chemise d'eau de refroidissement, qui s'étend au moins en partie autour de la circonférence extérieure des parois des cylindres et qui est formée par au moins une paroi de chemise d'eau de refroidissement et les parois de cylindre, comprenant aussi un circuit d'huile de lubrification, qui comporte un refroidisseur à huile monté latéralement contre le carter à cylindres, un réservoir à eau étant coulé contre le carter à cylindres latéralement, réservoir où est intégré le refroidisseur à huile et qui est doté d'orifices communiquant avec la chemise d'eau de refroidissement, lesquels assurent une liaison hydrodynamique entre la chemise d'eau de refroidissement et le réservoir à eau, une partie de la paroi de la chemise d'eau de refroidissement formant en même temps une délimitation du réservoir à eau du côté du cylindre,

caractérisé en ce que la chemise d'eau de refroidissement (7), dans une partie (22) de la paroi de la chemise d'eau de refroidissement (10) qui délimite le réservoir à eau (9), s'étend dans le sens d'un axe vertical (2b, 3b) des cylindres (2, 3) et dans le sens long du moteur (6) depuis une face supérieure (37) du carter à cylindres (1) jusqu'en dessous du réservoir à eau (9) et sensiblement en continu et en ce que, au niveau d'une face frontale (30) du carter à cylindres (1), il est prévu pour l'eau de refroidissement un premier orifice d'admission (31) associé au réservoir à eau (9), et un deuxième orifice d'admission (32) associé à la chemise d'eau de refroidissement (7), les orifices (23) du réservoir à eau (9) communiquant avec la chemise d'eau de refroidissement (7) sont réalisés dans la partie (22) de la paroi de chemise d'eau de refroidissement (10) qui délimite le réservoir à eau (9), l'eau de refroidissement circulant dans le réservoir à eau (9), ainsi que dans la chemise d'eau de refroidissement (7) sensiblement dans le sens de l'axe longitudinal (6) du moteur du carter à cylindres (1) et il se produit

le long des orifices (23) dans la paroi de la chemise d'eau de refroidissement (10), en quelque sorte un brassage des deux flux, et des canaux d'eau de refroidissement (24-26), destinés à assurer la liaison hydrodynamique entre des parties (27, 28) en vis-à-vis de la chemise d'eau de refroidissement (7), étant disposés entre des parois de cylindre (2', 3'; 3', 4'; 4', 5') contiguës dans le sens transversal du moteur.

2. Carter à cylindres selon la revendication 1, caractérisé en ce que des renforcements pour pipes filetées (29), destinées à l'assemblage vissé d'une culasse de cylindre, sont moulés contre la partie (22) de la paroi de la chemise d'eau de refroidissement (10) qui délimite le réservoir à eau (9).
3. Carter à cylindres selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins la chemise d'eau de refroidissement (7) et le réservoir à eau (9) forment une pièce centrale globale homogène remplie d'eau et qui peut être réalisée sous forme de noyau de coulée en une seule pièce.
4. Carter à cylindres selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le refroidisseur à huile (8) est fixé contre un couvercle (33) du réservoir à eau (9), les raccords destinés à l'admission de l'huile de lubrification à refroidir et à l'évacuation de l'huile de lubrification refroidie étant disposés contre le couvercle (33).
5. Carter à cylindres selon la revendication 4, caractérisé en ce que le refroidisseur à huile (8) peut être monté et démonté avec le couvercle (33) du réservoir à eau (9).
6. Carter à cylindres selon la revendication 1 ou 3, caractérisé en ce que le volume intérieur du réservoir à eau (9), la chemise d'eau de refroidissement (7) et les canaux d'eau de refroidissement (24-26) forment une pièce centrale globale remplie d'eau, qui peut être formée par un noyau de coulée en une seule pièce.

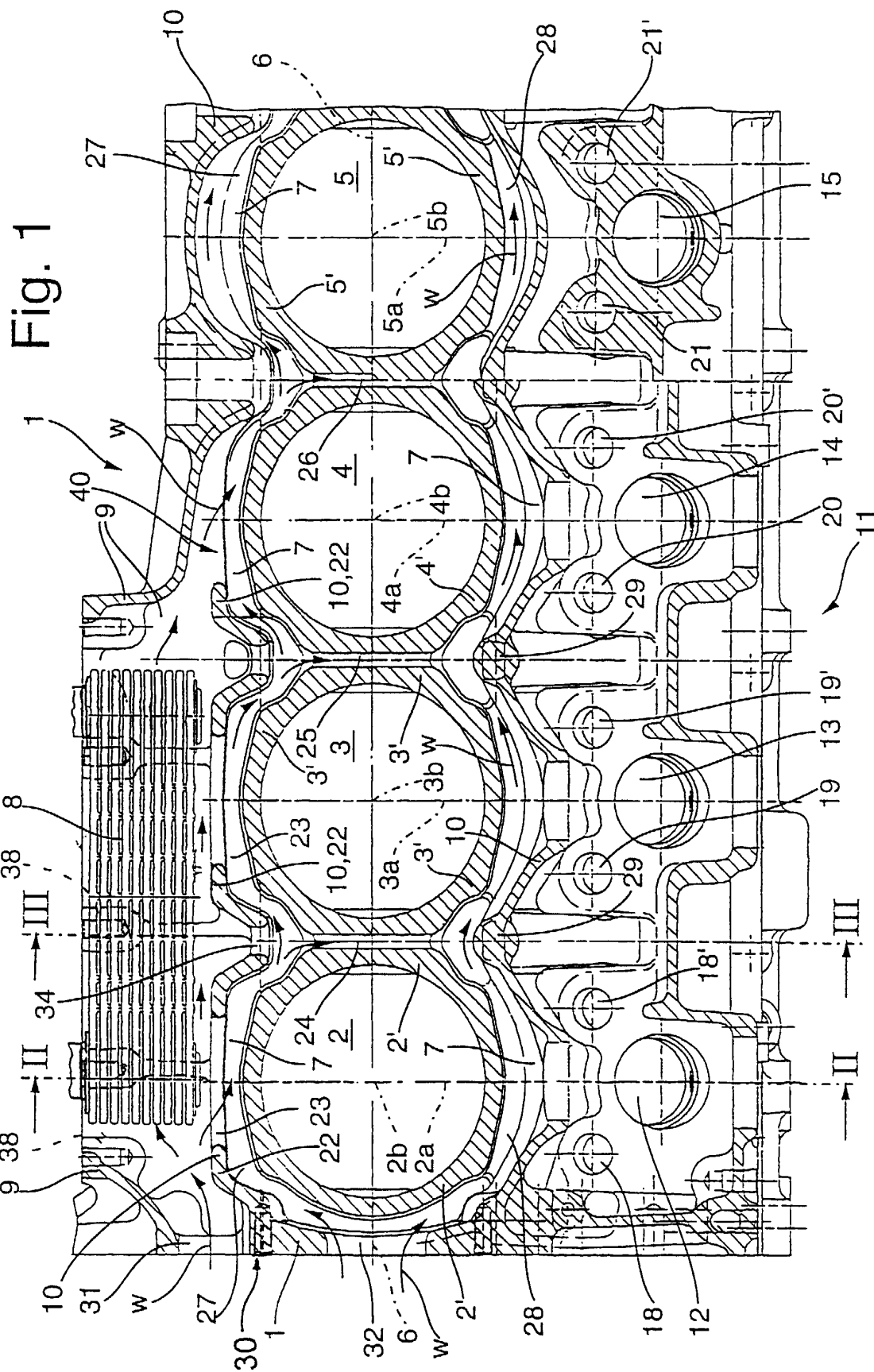


Fig. 2

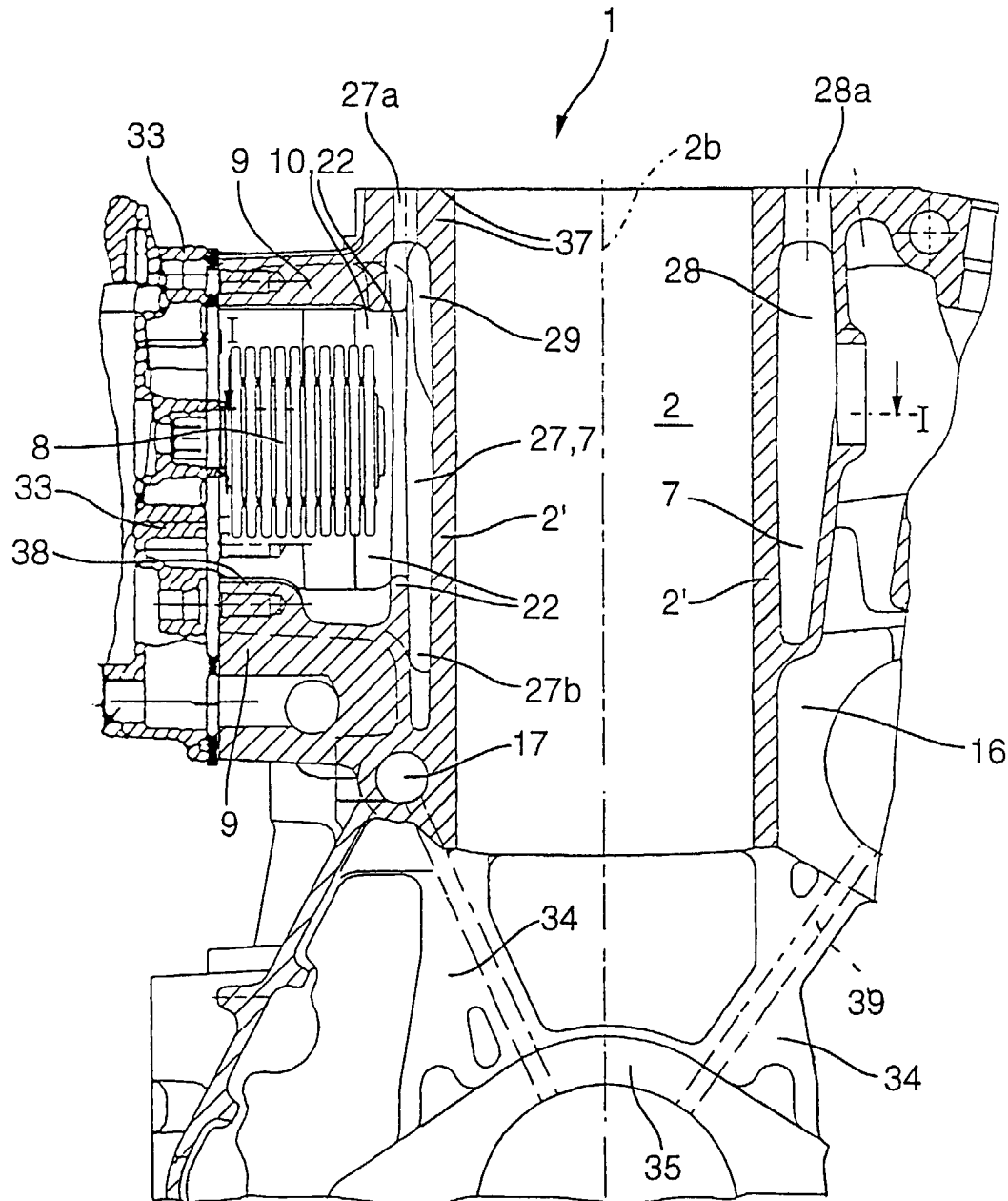


Fig. 3

