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

(11) EP 1 103 704 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.12.2004 Patentblatt 2004/52

(51) Int Cl.[7]: **F02B 75/22**, F02F 1/40, F02F 7/00

(21) Anmeldenummer: **00122748.7**

(22) Anmeldetag: **19.10.2000**

(54) **Flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine mit zueinander geneigt angeordneten Zylinderbänken, insbesondere V-Motor**

Liquid cooled internal combustion engine with cylinder banks arranged in V form

Moteur à combustion refroidi par liquide avec les bancs-cylindres rangés en V

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

(30) Priorität: **24.11.1999 DE 19956358**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.05.2001 Patentblatt 2001/22

(73) Patentinhaber: **Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft**
80809 München (DE)

(72) Erfinder:
- **Dembinski, Norbert**
  81739 München (DE)
- **Absmeier, Christian**
  85413 Hörgertshausen (DE)
- **Haimerl, Michael**
  80638 München (DE)
- **Nederegger, Walter**
  81541 München (DE)
- **Püschel, Eckard**
  85417 Marzling (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-B- 0 637 680
DE-A- 3 326 317
DE-C- 4 001 140

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).

EP 1 103 704 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die deutsche Patentschrift DE 40 01 140 C1 zeigt und beschreibt eine Kühlmittelführung in einem abschnittsweise im Querschnitt dargestellten Zylinder-Kurbelgehäuse eines flüssigkeitsgekühlten V-Motors. Im V-Raum dieses V-Motors sind in Maschinenlängsrichtung eingeformte und durch einen gesonderten Deckel verschließbare Kühlmittelkanäle für einen Kühlmittel-Zulauf und einen Kühlmittel-Ablauf bezüglich der in den Zylinderbänken vorgesehenen Kühlmänteln angeordnet. Somit ist einer Zylinderbank der Kühlmittel-Zulaufkanal und der anderen Zylinderbank der Kühlmittel-Ablaufkanal benachbart zugeordnet, wobei beide Kühlmittelkanäle im wesentlichen durch eine massive, im Querschnitt dreieckförmige Rippe getrennt sind. Jeder der Kühlmittelkanäle steht mit dem benachbarten Kühlmantel in der ihn begrenzenden Zylinderbank über Durchbrechungen in den Zylinderbankbegrenzungen in direkter Verbindung, wobei jeder Kühlmittelkanal mit dem Kühlmantel der anderen, beabstandeten Zylinderbank über in der Rippe angeordnete Winkelkanäle in kühlmittelführender Verbindung steht.

[0002] Bei dieser bekannten Kühlmittelführung in einem V-Motor tritt das zulaufende Kühlmittel innenseitig des V-Raumes in die Kühlmäntel der beiden Zylinderbänke ein und fließt weiter abgasseitig den Zylinderköpfen zu, aus denen es über gesonderte Kanäle in den Zylinderbänken dem Kühlmittel-Ablaufkanal zugeführt ist. Neben einer ungünstigen Wärmeverteilung im Zylinder-Kurbelgehäuse einerseits und einem erheblichen Aufwand an gesonderte Kanälen andererseits in den Zylinderbänken sowie in der dreieckförmigen Rippe der getrennt nebeneinander angeordneten Kühlmittelkanäle sind als wesentliche Nachteile zu nennen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine gattungsgemäße, insbesondere als V-Motor gestaltete Brennkraftmaschine eine verbesserte Kühlmittelführung aufzuzeigen bei wesentlich einfacherem Aufbau mit besserer Wärmeverteilung.

[0004] Diese Aufgabe ist mit dem Patentanspruch 1 gelöst. Hiernach bezieht sich der Vorschlag auf eine flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine mit zueinander geneigt angeordneten Zylinderbänken, insbesondere V-Motor, umfassend ein Zylinder-Kurbelgehäuse und den Zylinderbänken gesondert zugeordnete Zylinderköpfe, wobei die Zylinderbänke über Zylinderrohre getrennte äußere und innere Kühlmäntel aufweisen und den äußeren, abgasseitigen Kühlmänteln über eine im V-Raum zwischen den Zylinderbänken verlaufende Zulaufleitung und gehäuseendseitig angeordneten Verteilkanälen ein Kühlmittel zugeführt ist, das in den jeweiligen Zylinderkopf abgasseitig übertritt und nach einer Querströmung in die dem V-Raum benachbarten inneren Kühlmäntel der Zylinderbänke abfließt, aus denen das Kühlmittel über Drosselöffnungen in Zylinderbankbegrenzungen im unteren Abschnitt des V-Raumes in eine mittels gehäuseendseitigen Querwänden und einer gesonderten Abdeckung ausgebildete Ablaufleitung übertritt, in der die längsdurchsetzend angeordnete, gesondert ausgebildete Zulaufleitung in Durchbrechungen der Querwände dicht angeordnet ist, wobei einem einer Kühlmittelpumpe zugeordneter Anschluss der Zulaufleitung ein geodätisch darüber angeordneter Anschluss der Ablaufleitung für die Kühlmittelpumpe zugeordnet ist.

[0005] Mit der erfindungsgemäßen räumlichen Anordnung eines ersten Kühlmittelkanals in einem zweiten Kühlmittelkanal im V-Raum eines flüssigkeitsgekühlten V-Motors ergibt sich in vorteilhafter Weise ein im Aufbau wesentlich einfacher gestaltetes Zylinder-Kurbelgehäuse, wobei neben einer verbesserten Wärmeverteilung auch eine einfachere Entlüftung der Kühlmittelräume sowohl beim Befüllen als auch im Betrieb zusätzlich durch den Fortfall gesonderter Kanäle erzielt ist.

[0006] In Ausgestaltung der Erfindung sind der Anschluss der Zulaufleitung und der Anschluss der Ablaufleitung im wesentlichen gemittelt zur Längsmittenebene des Zylinder-Kurbelgehäuses angeordnet, womit in vorteilhafter Weise bei einer an einer Stirnseite des Zylinder-Kurbelgehäuses angeordneten Kühlmittelpumpe bei unterschiedlichen V-Winkeln eine einheitliche Pumpenanordnung und Ausführung erreicht ist.

[0007] Zur selbsttätigen Unterstützung der Entlüftung der Kühlmittelräume ist die die Ablaufleitung in Maschinenlängsrichtung verschließende Abdeckung in Richtung Anschluss für die Kühlmittelpumpe ansteigend ausgebildet.

[0008] Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung abschnittsweise dargestellten V-Motors beschrieben. Es zeigt

Figur 1 einen V-Motor mit den erfindungsgemäß ineinander angeordneten Kühlmittelkanälen,

Figur 2 den V-Motor abschnittsweise im Längsschnitt im Bereich der ineinander angeordneten Kühlmittelkanäle.

[0009] Eine flüssigkeitskühlte, insbesondere als V-Motor ausgebildete Brennkraftmaschine 1 mit zueinander geneigt angeordneten Zylinderbänken 2, 2' umfasst ein Zylinder-Kurbelgehäuse 3 und den Zylinderbänken 2, 2' gesondert zugeordnete Zylinderköpfe 4, 4'. Die Zylinderbänke 2, 2' weisen über Zylinderrohre 5 getrennte äußere und innere Kühlmäntel 6, 6' und 7, 7' auf, wobei den äußeren, abgasseitigen Kühlmänteln 6, 6' über eine im V-Raum 8 zwischen den Zylinderbänken 2, 2' verlaufende Zulaufleitung 9 und gehäuseendseitig angeordneten Verteilkanälen 10, 10' ein Kühlmittel gemäß Pfeilen "A" zugeführt ist, das in den jeweiligen Zylinderkopf 4, 4' abgasseitig übertritt.

[0010] Das Kühlmittel fließt nach einer gemäß den Pfeilen "B" angezeigten Querdurchströmung der Zylinderköpfe 4, 4' in die dem V-Raum 8 benachbarten inneren Kühlmäntel 7, 7' der Zylinderbänke 2, 2' ab, aus de-

nen das Kühlmittel über Drosselöffnungen 11 in Zylinderbankbegrenzungen 12 im unteren Abschnitt des V-Raumes 8 in eine mittels gehäuseendseitigen Querwänden 13, 13' und einer gesonderten Abdeckung 14 ausgebildeten Ablaufleitung 15 übertritt.

[0011] In der Ablaufleitung 15 ist die den V-Raum 8 längs durchsetzend angeordnete, gesondert ausgebildete Zulaufleitung 9 in Durchbrechungen 16 der Querwände 13, 13' dicht angeordnet.

[0012] Weiter ist aus den Figuren ersichtlich, dass einem Anschluss 17 der Zulaufleitung 9 für eine Kühlmittelpumpe 18 ein geodätisch darüber angeordneter Anschluss 19 der Ablaufleitung 15 für die Kühlmittelpumpe 18 zugeordnet ist. Wie aus Figur 1 ersichtlich, sind der Anschluss 17 der Zulaufleitung 9 und der Anschluss 19 der Ablaufleitung 15 im wesentlichen gemittelt zur Längsmittenebene 20 des Zylinder-Kurbelgehäuses 3 angeordnet, womit bei einer an einer Stirnseite des Zylinderkurbelgehäuses 3 angeordneten Kühlmittelpumpe 18 eine bei unterschiedlichen V-Winkeln einheitliche Pumpenanordnung und Pumpenausführung erzielbar ist.

[0013] Zur Unterstützung einer selbsttätigen Entlüftung der Kühlmittelräume beim Befüllen sowie im Betrieb des V-Motors 1 ist die Ablaufleitung 15 von einer in Richtung Kühlmittelpumpen-Anschluss 19 ansteigend ausgebildeten Abdeckung 14 verschlossen. Weitere Entlüftungsstellen sind an geodätischen Hochpunkten in den Zylinderköpfen 4 und 4' vorgesehen.

[0014] Weiter sind die in den Zylinderbankbegrenzungen 12 angeordneten Drosselöffnungen 11 zum Abfluss des Kühlmittels aus den inneren, dem V-Raum 8 zugewandten Kühlmänteln 7, 7' jeweils in Mittenebene des jeweiligen Zylinderrohres 5 vorgesehen, womit insbesondere bei bombierten Zylinderbankbegrenzungen 12 mit dieser Anordnung die Entlüftung ebenfalls unterstützt ist. Weiter können diese Drosselöffnungen 11 zur Steuerung der Wärmeverteilung im Zylinderkurbelgehäuse 3 über dessen Länge von unterschiedlichen Querschnitten sein.

Patentansprüche

1. Flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine mit zueinander geneigt angeordneten Zylinderbänken, insbesondere V-Motor,

   - umfassend ein Zylinder-Kurbelgehäuse (3) und den Zylinderbänken (2, 2') gesondert zugeordnete Zylinderköpfe (4, 4'), wobei
   - die Zylinderbänke (2, 2') über Zylinderrohre (5) getrennte äußere und innere Kühlmäntel (6, 6'; 7, 7') aufweisen, und
   - den äußeren, abgasseitigen Kühlmänteln (6, 6') über eine im V-Raum (8) zwischen den Zylinderbänken (2, 2') verlaufende Zulaufleitung (9) und gehäuseendseitig angeordneten Verteilkanälen (10 ,10') ein Kühlmittel zugeführt ist (Pfeil A), das
   - in den jeweiligen Zylinderkopf (4, 4') abgasseitig übertritt und nach einer Querdurchströmung (Pfeile B) in die dem V-Raum (8) benachbarten inneren Kühlmäntel (7, 7') der Zylinderbänke (2, 2') abfließt, aus denen
   - das Kühlmittel über Drosselöffnungen (11) in Zylinderbankbegrenzungen (12) im unteren Abschnitt des V-Raumes (8) in eine mittels gehäuseendseitigen Querwänden (13, 13') und einer gesonderten Abdeckung (14) ausgebildeten Ablaufleitung (15) übertritt (Pfeile C), in der
   - die längsdurchsetzend angeordnete, gesondert ausgebildete Zulaufleitung (9) in Durchbrechungen (16) der Querwände (13, 13') dicht angeordnet ist, wobei
   - einem einer Kühlmittelpumpe (18) zugeordneten Anschluss (17) der Zulaufleitung (9) ein geodätisch darüber angeordneter Anschluss (19) der Ablaufleitung (15) für die Kühlmittelpumpe (18) zugeordnet ist.

2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschluss (17) der Zulaufleitung (9) und der Anschluss (19) der Ablaufleitung (15) im wesentlichen gemittelt zur Längsmittenebene (20) des Zylinder-Kurbelgehäuses (3) angeordnet sind.

3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ablaufleitung (15) von einer in Richtung Anschluss (19) ansteigend ausgebildeteten Abdeckung (14) verschließbar ist.

4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine an einer Stirnseite (21) des Zylinderkurbelgehäuses (3) angeordnete Kühlmittelpumpe (18) vorgesehen ist.

Claims

1. A liquid-cooled internal combustion engine with rows of cylinders at an angle to one another, especially a V-engine,

   - comprising a cylinder crankcase (3) and cylinder heads (4, 4') separately associated with the cylinder rows (2, 2'), wherein
   - the cylinder rows (2, 2') have outer and inner cooling jackets (6, 6'; 7, 7') separated by cylinder tubes (5) and
   - a coolant is supplied (arrow A) to the outer cooling jackets (6, 6') on the exhaust side via a feed pipe (9) in the V-space (8) between the cylinder rows (2, 2') and distribution ducts (10, 10') dis-

posed at the end of the casing,

- the coolant flowing into the respective cylinder head (4, 4') on the exhaust side and then flowing transversely (arrows B) into the inner cooling jackets (7, 7') adjoining the V-space (8) and out of the cylinder rows (2, 2'), from which
- the coolant flows through throttle openings (11) in cylinder-row boundaries (12) in the bottom portion of the V-space (8) into an outlet pipe (15) formed by transverse walls (13, 13') at the end of the casing and a separate cover (14) (arrows C), wherein
- the longitudinal separate feed pipe (9) is disposed sealing-tightly in apertures (16) in the transverse walls (13, 13') wherein
- a connection (17) of the feed line (9) associated with a coolant pump is associated with a connection (19) geodetically above it to the outlet pipe (15) for the coolant pump (18).

2. An engine in accordance with claim 1, **characterised in that** the connection (17) of the feed pipe (9) and the connection (19) of the outlet pipe (15) are disposed substantially centrally relative to the longitudinal centre plane (20) of the cylinder crankcase (3).

3. An engine in accordance with claim 1 or 2, **characterised in that** the outlet pipe (15) is closable by a cover (14) which rises towards the connection (19).

4. An engine in accordance with claim 2, **characterised in that** a coolant pump (18) is disposed at an endface (21) of the cylinder crankcase (3).

Revendications

1. Moteur à combustion interne refroidi par liquide comportant des rangées de cylindres inclinées l'une vers l'autre, en particulier moteur en V,

- comprenant un carter de vilebrequin de cylindre (3) et des culasses (4, 4") associées séparément aux rangées de cylindres (2, 2'),
- les rangées de cylindres (2, 2') présentent alors des chemises réfrigérantes (6, 6' ; 7, 7') intérieures et extérieures séparées par des tubes de cylindre (5) et
- un agent réfrigérant est acheminé (flèche A) aux chemises réfrigérantes (6, 6') extérieures situées côté gaz d'échappement par l'intermédiaire d'une conduite d'amenée (9) qui s'étend dans la chambre en V (8) entre les rangées de cylindres (2, 2') et à des canaux de répartition (10, 10') disposés du côté de l'extrémité du boîtier ;
- cet agent réfrigérant passe côté gaz d'échappement dans la culasse (4, 4') respective et après s'être écoulé transversalement (flèche B) il s'écoule dans les chemises réfrigérantes (7, 7') intérieures - voisines de la chambre en V (8) - des rangées de cylindres (2, 2') à partir desquelles,
- par l'intermédiaire d'ouvertures d'étranglement (11) dans des délimitations de rangées de cylindres (12) situées dans le segment inférieur de la chambre en V (8), l'agent réfrigérant passe (flèche C) dans une conduite d'évacuation (15) formée par des parois transversales (13, 13') du côté de l'extrémité du boîtier et par un recouvrement (14) séparé ;
- dans cette conduite d'évacuation, la conduite d'amenée (9) formée à part et traversant toute la longueur est disposée de façon étanche dans des passages (16) des parois transversales (13, 13'),
- à un raccordement (17) de la conduite d'amenée (9) associé à une pompe d'agent réfrigérant (18) est alors associé un raccordement (19) disposé géodésiquement au-dessus, de la conduite d'évacuation (15) pour la pompe d'agent réfrigérant (18).

2. Moteur à combustion interne selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
le raccordement (17) de la conduite d'amenée (9) et le raccordement (19) de la conduite d'évacuation (15) sont disposés pratiquement au milieu du plan central longitudinal (20) du carter de vilebrequin de cylindre (3).

3. Moteur à combustion interne selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
la conduite d'évacuation (15) peut être fermée par un recouvrement (14) en pente montante vers le raccordement (19).

4. Moteur à combustion interne selon la revendication 2,
caractérisé en ce qu'
on prévoit une pompe d'agent réfrigérant (18) disposée sur un côté frontal (21) du carter de vilebrequin de cylindre (3).

FIG. 1

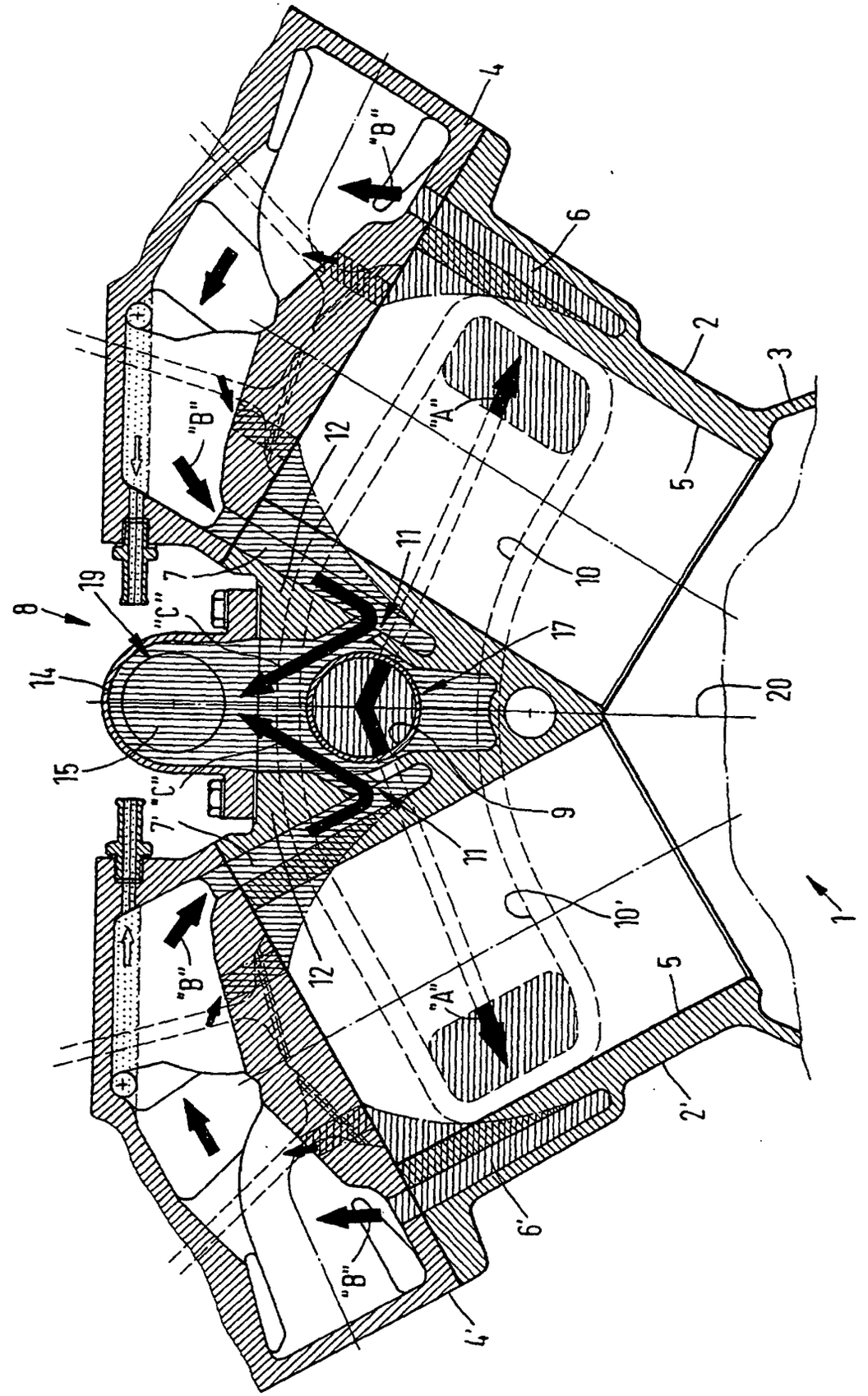


FIG. 2

