

(19)



(11)

**EP 4 034 758 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**08.05.2024 Patentblatt 2024/19**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F01M 11/00** <sup>(2006.01)</sup> **F01M 11/03** <sup>(2006.01)</sup>  
**F01M 5/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **20781433.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F01M 11/03; F01M 5/002; F01M 2011/0025;**  
**F01M 2011/033**

(22) Anmeldetag: **17.09.2020**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2020/000158**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2021/058124 (01.04.2021 Gazette 2021/13)**

(54) **BRENNKRAFTMASCHINE MIT IM ZYLINDERKURBELGEHÄUSE INTEGRIERTEM ÖLKÜHLER UND EINER KÜHLWASSERSTEUERUNG**

INTERNAL COMBUSTION ENGINE COMPRISING AN OIL COOLER INTEGRATED INTO THE CYLINDER BLOCK, AND COOLING WATER CONTROL

MOTEUR À COMBUSTION INTERNE COMPRENANT UN REFROIDISSEUR D'HUILE INTÉGRÉ DANS LE BLOC-CYLINDRES, ET COMMANDE D'EAU DE REFROIDISSEMENT

(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**

(30) Priorität: **23.09.2019 DE 102019006664**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**03.08.2022 Patentblatt 2022/31**

(73) Patentinhaber: **DEUTZ Aktiengesellschaft**  
**51149 Köln (DE)**

(72) Erfinder:  
• **SLIWA, Marco**  
**53721 Siegburg (DE)**  
• **KLOSTERBERG, Johannes**  
**53913 Swisttal (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 3 441 592 DE-A1- 2 034 203**  
**DE-A1- 4 313 506 DE-C1- 4 400 952**

**EP 4 034 758 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Aus der DE 10 2005 040 635 A1 wird eine Wassermenge in eine nicht dargestellte Ölkühlerleitung gefördert, die entlang den Kurbelgehäusekühlräumen verläuft und einen an der Brennkraftmaschine integrierten Ölkühler beschickt. Von dem Ölkühler wird das Wasser über den Zylinderkopfkühlraum dem Kühlwasserthermostat zugeführt.

**[0002]** Die DE 43 22 030 A1 offenbart eine Ölwanne mit Kühlrippen, bei der ein separater Ölkühler entfallen kann.

**[0003]** Weiter ist aus der EP 2 375 025 B1 bekannt, mehrere Wärmetauscher stromab des Zylinderkopfes anzuordnen.

**[0004]** Die DE 44 00 952 C1 offenbart eine Brennkraftmaschine mit einem integrierten Ölkühler, gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0005]** Daran ist nachteilig, dass entweder kein Ölkühler und somit im Zweifel eine zu geringe Ölkühlleistung vorhanden ist oder aber die Leitungswege für extern angeordnete Ölkühler zu lang und zu aufwendig ausfallen.

**[0006]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die oben genannten Nachteile zu vermeiden und einen strömungsgünstigen Ölkühler zu schaffen, der eine wirksame und möglichst rohrlösungslose Versorgung des Ölkühlers mit Öl und Wasser bzw. Kühlmedium gewährleistet.

**[0007]** Die Aufgabe wird durch eine Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 und ein Verfahren nach Anspruch 8 gelöst. Mit Hilfe dieser Lösung werden die Leckageverluste auf ein Minimum reduziert. Die Strömungsgeschwindigkeiten und somit die Kühlwirkung am Ölkühler 5 werden im Umkehrschluss deutlich erhöht bzw. verbessert. Aufgrund der Möglichkeit, die Bearbeitung am Kurbelgehäuse jederzeit anpassen zu können, kann zudem auf Designänderungen des Ölkühlers jederzeit reagiert werden.

**[0008]** Weitere vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0009]** Die Erfindung wird nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1: montierter Ölkühler am Kurbelgehäuse
- Fig. 2: Kurbelgehäuse mit Tasche zur Aufnahme des Ölkühlers
- Fig. 3: Ölkühlerdeckel mit innenliegenden Leitrippen
- Fig. 4: Ölkühler
- Fig. 5: Schnitt C-C aus Fig. 2, eingebauter Ölkühler im Schnitt

**[0010]** Der in Fig. 1 dargestellte Ölkühler wird durch die Kontur der Kurbelgehäusetasche 3 im Kurbelgehäuse 1 vom Ölkühlerdeckel 2 wasserdicht abgedeckt. Somit fließt das Kühlwasser um den Ölkühler 5 herum.

**[0011]** Das Kühlwasser wird durch den Ölkühler 5 geleitet.

**[0012]** In Fig. 2 wird das Kurbelgehäuse 1 mit Kurbelgehäusetasche 3 zur Aufnahme des Ölkühlers 5 gezeigt. Innerhalb der ins Kurbelgehäuse 1 integrierten Kurbelgehäusetasche 3, die von einem Flansch zur dichtenden Aufnahme des Ölkühlerdeckels 2 umsäumt wird befinden sich zwei Gussrippen 7 sowie der Ölzufluss 8 und der Ölablauf 9 auf deren Flansche der Ölkühler 5 angeordnet wird als auch der Kühlmiteleintritt 10 und der Kühlmittelaustritt 11, die ins Kurbelgehäuse eingegossen sind und offen in die Kurbelgehäusetasche 3 münden. Die Abdichtung des Wasserkreislaufs im Bereich des Ölkühlers 5 erfolgt mittels des Ölkühlerdeckels 2.

**[0013]** Fig. 3 zeigt die Ölkühlerdeckel 2 mit zwei innenliegenden Leitrippen 6, die räumlich im montierten Zustand gegenüber den Gussrippen 7 angeordnet sind, wie dies auch im Schnitt der Fig. 5 offenbart wird.

**[0014]** In Fig. 4 wird der Ölkühler 5 mit seinen Kühlerlamellen 4 und den Verschraubungsblechen zur Aufnahme des Ölkühlers 5 auf den Ölzufluss- und -ablauf-Flanschen 8 und 9 aus Fig. 2 dargestellt.

**[0015]** Fig. 5 zeigt den Schnitt C-C aus Fig. 2 mit dem eingebauten Ölkühler 5 im Schnitt.

**[0016]** Am Ölkühlerdeckel 2 sind Kühlwasserleitrippen 6 angebracht, in der Kurbelgehäusetasche 3 Gussrippen 7 eingefügt, die sowohl in Fig. 2 als auch in Fig. 5 zu sehen sind. Die Gussrippen 7 im Kurbelgehäuse 1 und die Kühlwasserleitrippen 6 im Ölkühlerdeckel 2 werden bis auf einen kleinen Spalt an den Ölkühler 5 herangeführt, wie dies in Fig. 5 dargestellt wird. Auf diese Weise wird der Leckagequerschnitt bis auf den verbleibenden Spalt stark reduziert. Um die toleranzbedingte Varianz der Spaltbreite und damit der Streuung der Drosselwirkung zu reduzieren, erfolgt kurbelgehäuseseitig eine Bearbeitung der Gussrippen 7. Hierbei wird aufgrund der geringen Rippenbreite nur wenig Material zerspannt und somit die Bearbeitungszeit des Kurbelgehäuses 1 nur geringfügig erhöht. Die Kühlwasserleitrippen 6 am Ölkühlerdeckel 2 müssen hingegen nicht zwingend bearbeitet werden, da die Toleranzen bei Druckguss schon ausreichend genau sind. In Fig. 2 wird der Ölkühler 5 längs durchströmt und befindet sich dabei in einer Art Kurbelgehäusetasche 3 direkt im Kurbelgehäuse 1 des Motors ohne eigenes Gehäuse, wie dies auch in Fig. 1 zu sehen ist. Die Längsdurchströmung erlaubt es, dass aufgrund des großen durchströmten Querschnittes die gesamte Wassermenge des Motors dem Ölkühler 5 zur Verfügung gestellt wird. Durch die Längsdurchströmung des Ölkühlers 5 wird genügend Energie vom Öl an das Wasser abgegeben. Diese Anordnung ist aufgrund ihrer Funktionsweise ideal hinsichtlich Kühlwirkung und wasserseitigem Druckverlust.

## Bezugszeichenliste

**[0017]**

- 1 Kurbelgehäuse
- 2 Ölkühlerdeckel

- 3 Kurbelgehäusetasche
- 4 Kühlerlamellen
- 5 Ölkühler
- 6 Kühlwasserleitrippen
- 7 Gussrippen
- 8 Ölzulauf
- 9 Ölablauf
- 10 Kühlmiteleintritt
- 11 Kühlmittelaustritt

## Patentansprüche

### 1. Brennkraftmaschine

mit einem Kurbelgehäuse (1) und einem Zylinderkopf, umfassend wenigstens einen Zylinderblock, eine in das Kurbelgehäuse (1) integrierte Kurbelgehäusetasche (3); einen Ölkühler (5), der in der Kurbelgehäusetasche (3) aufgenommen ist und eine integrierte Öldurchführung aufweist, eine ebene Flanschfläche, die die Kurbelgehäusetasche (3) zur dichtenden Aufnahme eines Ölkühlerdeckels (2) umsäumt, einen Ölzulauf (8) und einen Ölablauf (9) zum Ölkühler (5), die jeweils Flansche aufweisen, auf denen der Ölkühler (5) angeordnet ist, und eine interne Kühlstrecke mit einem Kühlmiteleintritt (10) zum Ölkühler (5) und einen Kühlmittelaustritt (11) vom Ölkühler (5), die in das Kurbelgehäuse (1) eingegossen sind und offen in die Kurbelgehäusetasche (3) münden, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kurbelgehäuse (1) Gussrippen (7) und der Ölkühlerdeckel (2) Kühlwasserleitrippen (6) umfassen, die so angeordnet sind, dass ein Spalt zwischen diesen und dem Ölkühler (5) gebildet ist.

2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlstrecke Turbulenzerzeuger aufweist.

3. Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlmiteleintritt (10) zum Ölkühler (5) regelbar ausgeführt ist.

4. Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Öleintritt zum Ölkühler (5) regelbar ausgeführt ist.

5. Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ebene Flanschfläche im Wesentlichen an der Längsseite

des Kurbelgehäuses (1) zur Aufnahme eines Ölkühlers (5) angeordnet ist.

6. Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Ölkühler (5) und dem Kurbelgehäuse (1) Blenden und/oder Drosseleinrichtungen eingesetzt sind.

7. Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwischen dem Ölkühler (5) und dem Kurbelgehäuse (1) eingesetzten Blenden und/oder Drosseleinrichtungen insbesondere durch die Kühlwasserleitrippen (6) in dem Ölkühlerdeckel (2) und durch die Gussrippen (7) in dem Kurbelgehäuse (1) realisiert sind.

8. Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche zum Einsatz kommt.

## Claims

### 1. An internal combustion engine

with a crankcase (1) and a cylinder head, comprising at least one cylinder block, a crankcase pocket (3) integrated in the crankcase (1); an oil cooler (5) that is accommodated in the crankcase pocket (3) and has an integrated oil feedthrough, a flat flange surface that surrounds the crankcase pocket (3) to hold an oil cooler cover (2) in a leak-tight manner, an oil inlet (8) and an oil outlet (9) to the oil cooler (5), which each have flanges on which the oil cooler (5) is arranged, and an internal cooling section with a coolant inlet (10) to the oil cooler (5) and a coolant outlet (11) from the oil cooler (5), which are cast into the crankcase (1) and open into the crankcase pocket (3), **characterized in that** the crankcase (1) comprises cast fins (7) and the oil cooler cover (2) comprises cooling water guide fins (6) which are arranged in such a way that a gap is formed between these and the oil cooler (5).

2. The internal combustion engine according to claim 1, **characterized in that** the cooling zone has turbulence generators.

3. The internal combustion engine according to one or

more of the preceding claims,  
**characterized in that** the coolant inlet (10) to the oil cooler (5) is designed to be controllable.

4. The internal combustion engine according to one or more of the preceding claims,  
**characterized in that** the oil inlet to the oil cooler (5) is designed to be controllable. 5
5. The internal combustion engine according to one or more of the preceding claims,  
**characterized in that** the flat flange surface is substantially arranged on the longitudinal side of the crankcase (1) to accommodate an oil cooler (5). 10
6. The internal combustion engine according to one or more of the preceding claims,  
**characterized in that** baffles and/or throttle devices are inserted between the oil cooler (5) and the crankcase (1). 15
7. The internal combustion engine according to one or more of the preceding claims,  
**characterized in that** the baffles and/or throttle devices inserted between the oil cooler (5) and the crankcase (1) are implemented in particular by the cooling water guide fins (6) in the oil cooler cover (2) and by the cast fins (7) in the crankcase (1). 20
8. A method for operating an internal combustion engine,  
**characterized in that** an internal combustion engine according to one or more of the preceding claims is being used. 25

## Revendications

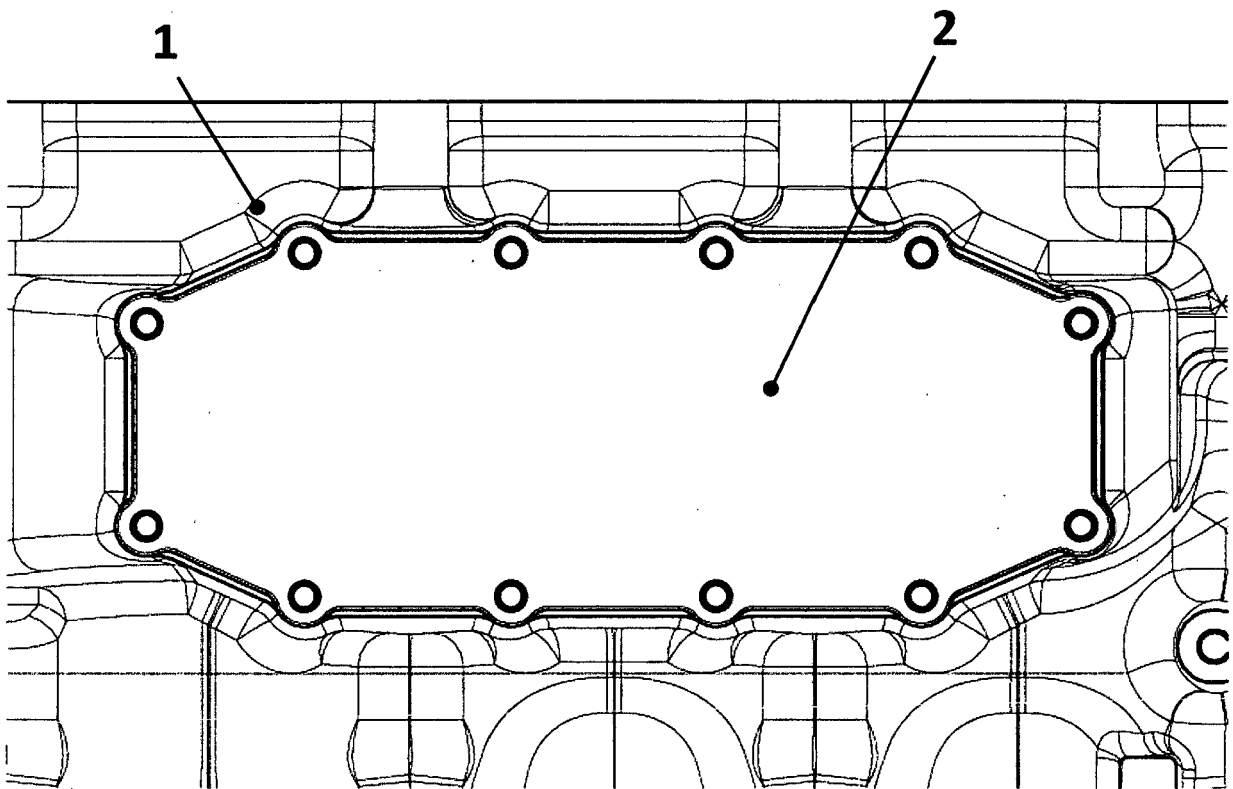
### 1. Moteur à combustion interne

avec un carter (1) et une culasse, comprenant au moins un bloc-cylindre, une poche de carter (3) intégrée dans le carter (1) ;  
 un refroidisseur d'huile (5) logé dans la poche de carter (3) et présentant un passage d'huile intégré,  
 une surface de bride plane qui borde la poche de carter (3) pour recevoir de manière étanche un couvercle de refroidisseur d'huile (2),  
 une arrivée d'huile (8) et une sortie d'huile (9) vers le refroidisseur d'huile (5), présentant respectivement des brides sur lesquelles le refroidisseur d'huile (5) est disposé, et  
 une ligne de refroidissement interne comprenant une entrée de liquide de refroidissement (10) vers le refroidisseur d'huile (5) et une sortie de liquide de refroidissement (11) du refroidis-

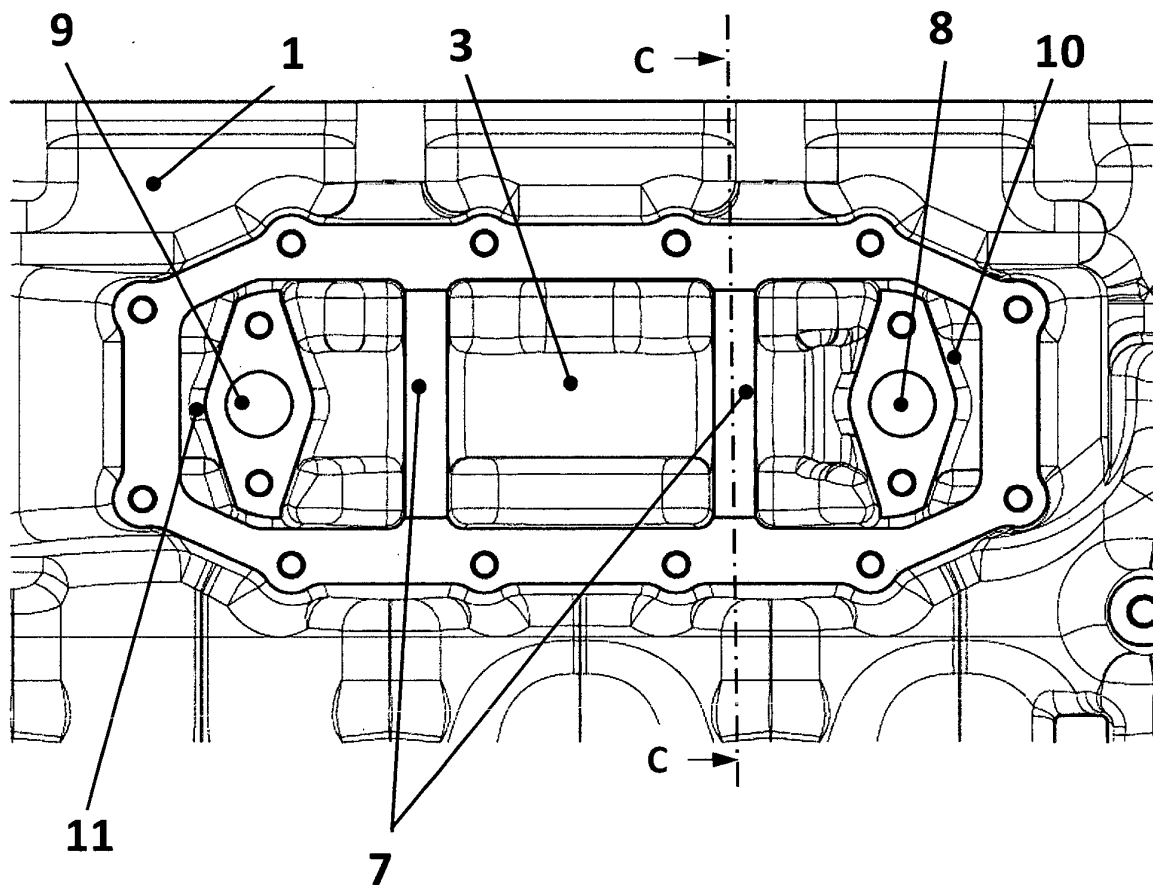
seur d'huile (5), qui sont coulées dans le carter (1) et débouchent de manière ouverte dans la poche de carter (3),

**caractérisé en ce que** le carter (1) comprend des nervures de coulée (7) et **en ce que** le couvercle du refroidisseur d'huile (2) comprend des nervures de guidage d'eau de refroidissement (6) disposées de telle sorte qu'un espace est formé entre celles-ci et le refroidisseur d'huile (5).

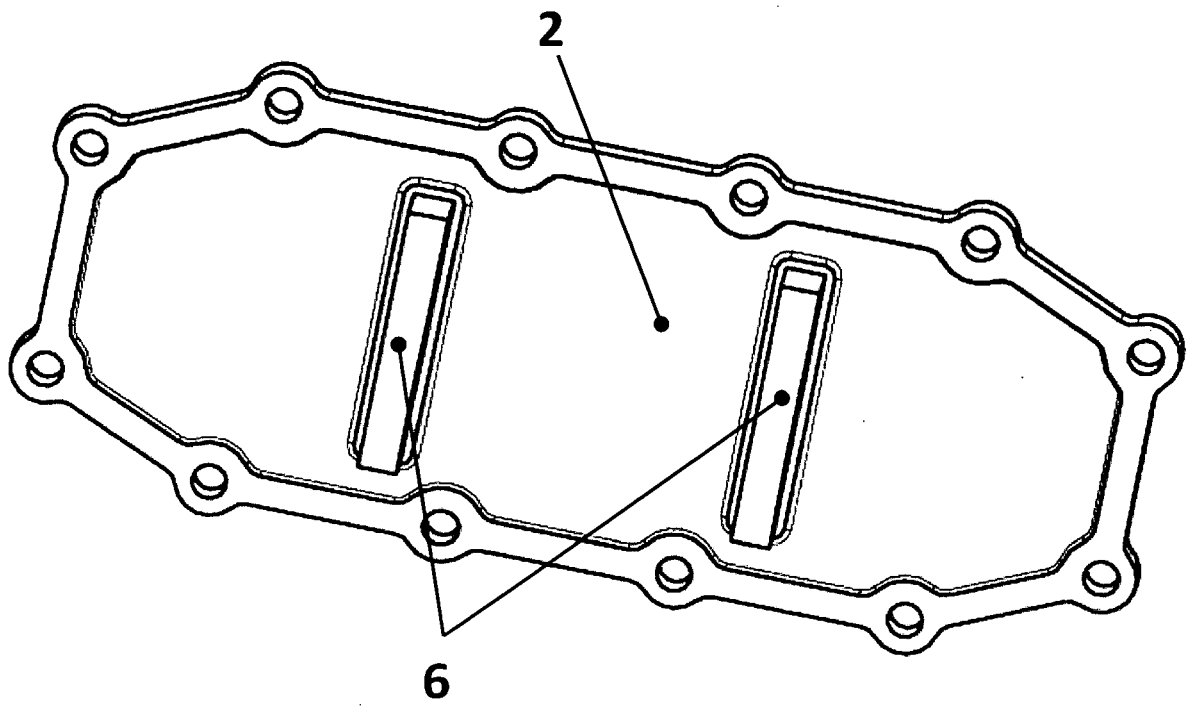
2. Moteur à combustion interne selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce que** la ligne de refroidissement présente des générateurs de turbulence. 15
3. Moteur à combustion interne selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que** l'entrée de liquide de refroidissement (10) vers le refroidisseur d'huile (5) est réalisée de manière réglable. 20
4. Moteur à combustion interne selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que** l'entrée d'huile vers le refroidisseur d'huile (5) est réalisée de manière réglable. 25
5. Moteur à combustion interne selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que** la surface de bride plane est disposée essentiellement sur le côté longitudinal du carter (1) afin de recevoir un refroidisseur d'huile (5). 30
6. Moteur à combustion interne selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que** des diaphragmes et/ou des dispositifs d'étranglement sont insérés entre le refroidisseur d'huile (5) et le carter (1). 35
7. Moteur à combustion interne selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que** les diaphragmes et/ou les dispositifs d'étranglement insérés entre le refroidisseur d'huile (5) et le carter (1) sont réalisés en particulier par les nervures de guidage d'eau de refroidissement (6) dans le couvercle du refroidisseur d'huile (2) et par les nervures de coulée (7) dans le carter (1). 40
8. Procédé de fonctionnement d'un moteur à combustion interne,  
**caractérisé en ce qu'un** moteur à combustion interne selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes est utilisé. 45



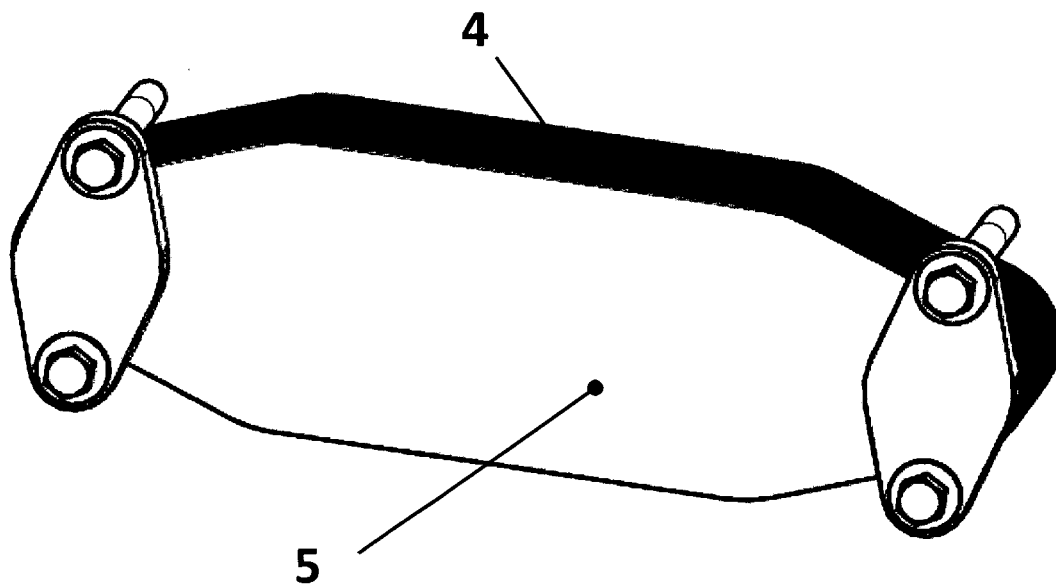
**Fig. 1**



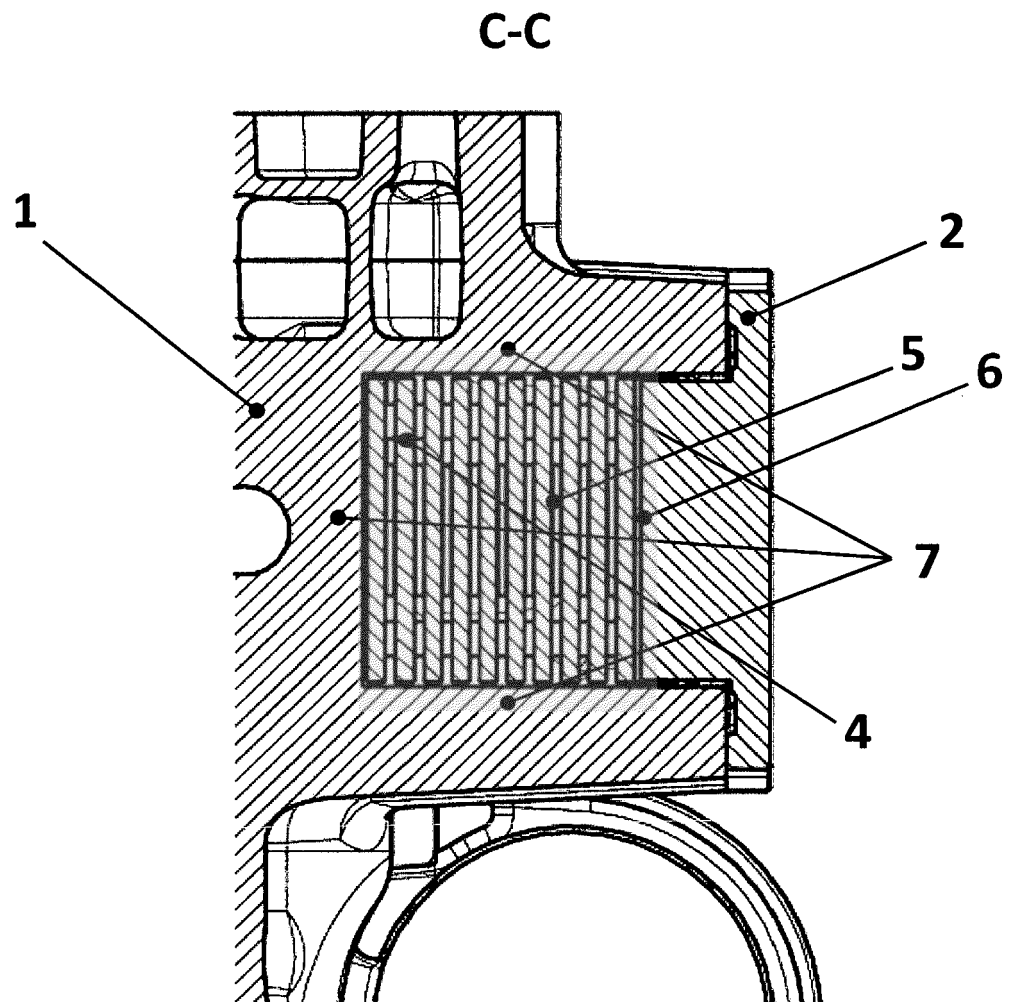
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**

**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 102005040635 A1 **[0001]**
- DE 4322030 A1 **[0002]**
- EP 2375025 B1 **[0003]**
- DE 4400952 C1 **[0004]**