

(19)



(11)

EP 3 242 009 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.01.2022 Patentblatt 2022/03

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F02F 11/00^(2006.01) F02F 7/00^(2006.01)
F02F 1/42^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17000589.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F02F 11/002; F02F 1/4264; F02F 7/0073;

(22) Anmeldetag: **07.04.2017**

F02F 11/00; F02F 2007/0075; F02F 2007/0078

(54) **BRENNKRAFTMASCHINE MIT EINEM ZYLINDERKURBELGEHÄUSE UND EINEM ANSCHLUSSGEHÄUSE**

INTERNAL COMBUSTION ENGINE COMPRISING A CYLINDER CRANKCASE AND A CONNECTION HOUSING

MOTEUR À COMBUSTION INTERNE DOTÉ D'UN BLOC-MOTEUR ET UN BOÎTIER DE RACCORDEMENT

(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: **04.05.2016 DE 102016005388**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.11.2017 Patentblatt 2017/45

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

(72) Erfinder:
• **Sliwa, Marco 53721 Siegburg (DE)**
• **Werner, Thomas 50858 Köln (DE)**
• **Lemme, Werner 51503 Rösrath (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102004 023 540 DE-A1-102004 049 030
DE-A1-102013 020 944 DE-A1-102013 213 773
JP-A- H09 280 484

EP 3 242 009 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] Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkurbelgehäuse und einem Anschlussgehäuse.

[0002] Aus der EP 1 006 273 A2 ist ein Kurbelgehäuse für eine Brennkraftmaschine offenbart, bei der das Kurbelgehäuse quaderförmig mit rechteckigem Querschnitt ausgeführt ist, hierbei die Grundseite des Quaders näherungsweise der seitlichen Ausladung im Bereich der Zylinderköpfe entspricht, das Kurbelgehäuse eine Kammer aufweist, diese von der Längsseite des Kurbelgehäuses in das Innere des Kurbelgehäuse weist und die Kammer aus den beiden Stirnwänden, einem Teil der Grundfläche und einer den Kurbelwellenraum begrenzenden Wand gebildet wird.

[0003] Die DE 102 20 838 C1 offenbart eine Brennkraftmaschine mit einem Kurbelgehäuse, einer Kurbelwelle und einer Nockenwelle zur Steuerung mindestens eines Ein- und Auslassventils sowie einer Ölpumpe zur Förderung von Schmieröl zu den Verbrauchern, wobei ausgangsseitig der Ölpumpe zur Begrenzung des Öldrucks ein Öldruckregelventil nachgeschaltet ist, dessen Ventilkörper durch ein Federelement in Schließrichtung beaufschlagbar ist, wobei der Ventilkörper in Abhängigkeit von der Ölfördermenge und/oder der Öltemperatur eine Öffnung freigibt, die mit der Saugseite der Ölpumpe verbindbar ist, wobei das Kurbelgehäuse mit einer schrägen Teilungsebene versehen ist. Die DE 10 2013 020 944 A1 offenbart ein Kurbelgehäuse gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0004] Ausgehend vom oben beschriebenen Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, diesen weiterzuentwickeln.

[0005] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass ein Kurbelgehäuse für eine Brennkraftmaschine geschaffen wird, mit wenigstens einem Ölwanneflansch und einteiliger Kurbelwelle, wobei wenigstens eine Stirnseite des Kurbelgehäuses, an der beispielsweise der Rädertrieb angeordnet ist, eine Bearbeitung der Dichtfläche zum Räderkastendeckel hin aufweist, die in einem Winkel von etwa 4° zur Senkrechten bezüglich der Ölwanneflanschfläche angeordnet ist. Hierbei ist von Vorteil, dass sich die Länge des Kurbelgehäuses insgesamt verringert, was auch Auswirkungen auf die Kosten hat.

[0006] Weiter ist vorgesehen, dass das Kurbelgehäuse einen Deckel beziehungsweise einen Räderkasten aufweist, der auf der Bearbeitung der Dichtfläche zum Räderkastendeckel, die in einem Winkel von etwa 4° zur Senkrechten bezüglich der Ölwanneflanschfläche angeordnet ist, lösbar befestigt angeordnet ist.

[0007] Andere erfindungsgemäße Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] In den Zeichnungen werden bevorzugte Ausführungsbeispiele dargestellt, es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Kurbelgehäuses mit 4° Schräge für den Räderkasten

Fig. 2 Bearbeitung der Dichtfläche zum Räderkastendeckel samt Gewindebohrungen zur Aufnahme des SAE-Gehäuses

Fig. 3 Seitenansicht eines Kurbelgehäuses mit 4° Schräge mit Räderkasten gemäß Fig. 1

Fig. 4a, b Draufsicht auf das Kurbelgehäuse gemäß Fig. 1 von unten auf die Ölwanneabdichtungsfläche mit montierter Kurbelwelle

Fig. 5a, b Draufsicht auf das Kurbelgehäuse gemäß Fig. 4 von unten auf die Ölwanneabdichtungsfläche mit montiertem Räderkastendeckel

Fig. 6a einteiligen Räderkastendeckel

Fig. 6b zweiteiligen Räderkastendeckel

[0009] Bei der Entwicklung von Brennkraftmaschinen wird großer Wert auf die Kompaktheit dieser Motoren gelegt. Insbesondere die Länge des Motors ist entscheidend, um die Geräte, in die dieser Motor eingebaut werden soll, kompakt zu halten. Ein Kriterium für die Motorlänge ist das Zylinderkurbelgehäuse und die Anbringung der Ölwanne bzw. deren Abdichtung zum Zylinderkurbelgehäuse. Insbesondere bei Motoren mit oben liegender Nockenwelle und Antrieb dieser mittels Zahnräder ist mitbestimmend für die Ölwanneabdichtungsfläche und damit für die Motorlänge der Zahnradtrieb.

[0010] Das Zylinderkurbelgehäuse (1) hat für das Zahnrad zur im Zylinderkopf gelagerten Nockenwelle einen abgedichteten Durchtritt (2). Die anderen kurbelgehäuseseitigen Zahnräder werden über einen Deckel/Räderkasten (3) abgedeckt. Die Ölwanneabdichtung erfolgt dann über das Kurbelgehäuse und den Deckel. Es gibt Lösungen, bei denen auf den dichtungsumbauten Balkon zum Zylinderkopf verzichtet werden kann, in dem man einen Deckel/Räderkasten ausbildet, der sowohl zum Zylinderkopf, als auch zur Ölwanne abdichtet. Das Toleranzproblem, das daraus entsteht, nämlich die Höhe des Zylinderkurbelgehäuses muss der Höhe dieses Räderkastens entsprechen, da andererseits ein Dichtsprung an einer der beiden abzudichtenden Flächen entsteht, ist bisher nicht gelöst. Es gibt Konstruktionen, die ein Kurbelgehäuse aufweist, das mit einem unten umlaufenden Rand versehen ist. Letztere Lösung baut sehr kurz, hat aber den Nachteil, dass die Kurbelwelle, bedingt durch den umlaufenden Rand des Zylinderkurbelgehäuses, so kurz baut, dass diese mit Verlängerungsbauteilen, die den Durchtritt durch die Zylinderkurbelgehäusewand überbrücken, bestückt werden muss, um die Verbindung mit z. B. Zahnräder, Schwungrad und weiteren Anbauteilen zu ermöglichen.

[0011] Die vorliegende Lösung ermöglicht es, die Baulänge des Motors zu verringern, ohne die Nachteile der mehrteiligen Kurbelwelle in Kauf nehmen zu müssen. Dies wird erreicht, indem an der Seite des Zylinderkurbelgehäuses, an der der Rädertrieb angeordnet ist, eine Bearbeitung der Dichtfläche zum Räderkastendeckel durchgeführt ist, die unter einem Winkel, z. B. 4°, bezogen auf die Senkrechte zur Ölwanneabdichtungsfläche, erfolgt,

der so gewählt ist, dass der zum Zylinderkopf erforderliche Durchtritt 2 des Zahnrades abgedichtet bleibt und das Zylinderkurbelgehäuse zur Ölwanne/Ölwannendichtfläche hin stetig kürzer wird 4. Die jetzt an der Ölwanne örtlich fehlende Dichtgegenkontur 5 wird dann von dem Räderkastendeckel gebildet, der den Komplementärwinkel zur Fläche des Zylinderkurbelgehäuses aufweist. Der Räderkastendeckel ist hier einteilig 6 oder zweiteilig 7 mit dem Anschlussgehäuse ausgebildet. Die Befestigungsschrauben und die Zentrierungen des Anschlussgehäuses/Räderkasten sind so ausgebildet, vorteilhafterweise parallel zur Kurbelwellenlängsachse, dass die Fluchtung des Gehäuses zur Mitte Kurbelwelle gegeben ist. Eine Stufung der Anschraubbutzen, die sich aus der Bearbeitungsschräge ergibt, ist möglich 8. Eine Alternative der Befestigungsschrauben ist, die Zentrierbohrung parallel zur Kurbelwellenlängsachse auszubilden und die Befestigungsschrauben senkrecht zur Dichtfläche. Dadurch ist ebenso eine genaue Zentrierung möglich und beim Anschraubvorgang entsteht winkelbedingt keine Querkraft, die eine Verschiebung der Bauteile untereinander bewirken kann und somit die Genauigkeit Anschlussgehäuse zu Mitte Kurbelwelle negativ beeinflussen könnte.

[0012] In Fig. 1 wird ein Zylinderkurbelgehäuse 1 mit einem Durchtritt für das Zahnrad zur Nockenwelle 2 dargestellt. Ein in Fig. 1 nicht dargestellter Deckel/Räderkasten 3 würde an der Bearbeitung der Dichtfläche zum Räderkastendeckel 4 anliegen, wobei der nicht dargestellte Räderkastendeckel 3 eine Dichtgegenkontur am Räderkastendeckel 5 aufweist. Die Räderkastendeckel können einteilig (6) oder zweiteilig (7) sein. Die Stufung der Anschraubbutzen 8, die sich aus der Bearbeitungsschräge gemäß Fig. 1 ergibt, ist in Fig. 2 dargestellt. Die Ölwannendichtungsfläche 9 ist am unteren Ende des Kurbelgehäuses 1 angeordnet. Im oberen Bereich des Kurbelgehäuses 1 ist ein Abgasrückführungs(AGR)-Kanal 10 angeordnet. Auf gleicher Höhe, links von AGR-Kanal 10 befindet sich die AGR-Kühleraufnahme 11. Unter dem AGR-Kanal 10 und der AGR-Kühleraufnahme 11 befindet sich die Anlasseraufnahme 12. Erfindungsgemäss befindet sich schräg oberhalb des AGR-Kanals an der einen Stirnseite des Kurbelgehäuses 1 eine nasenartige Materialansammlung im Bereich des Durchtritts des Zahnrads zur Nockenwelle 13, die an die Zylinderkopfdichtungsfläche 14 angrenzt.

[0013] Fig. 3 zeigt ein Zylinderkurbelgehäuse 1 mit einem Durchtritt für das Zahnrad zur Nockenwelle 2. Der Deckel bzw. Räderkasten 3 liegt an der in Fig. 1 dargestellten Bearbeitung der Dichtfläche zum Räderkastendeckel 4 an, wobei der Räderkastendeckel 3 eine Dichtgegenkontur am Räderkastendeckel 5 aufweist, die in den Fig. 6a und 6b gezeigt werden. Die Räderkastendeckel können einteilig 6 oder zweiteilig 7 sein, was ebenfalls in den Fig. 6a und 6b zu sehen ist. Die Stufung der Anschraubbutzen 8, die sich aus der Bearbeitungsschräge gemäß Fig. 1 ergibt, ist in Fig. 2 dargestellt und dient der Verbindung von Zylinderkurbelgehäuse 1 und Räderkastendeckel 3.

Die Ölwannendichtungsfläche 9 ist am unteren Ende des Kurbelgehäuses 1 angeordnet. Im oberen Bereich des Kurbelgehäuses 1 ist ein Abgasrückführungs(AGR)-Kanal 10 unterhalb der Zylinderkopfdichtungsfläche 14 angeordnet. Auf gleicher Höhe, links von AGR-Kanal 10 und unterhalb der Zylinderkopfdichtungsfläche 14 befindet sich die AGR-Kühleraufnahme 11. Unter dem AGR-Kanal 10 und der AGR-Kühleraufnahme 11 befindet sich die Anlasseraufnahme 12. Schräg oberhalb des AGR-Kanals an der einen Stirnseite des Kurbelgehäuses 1 befindet sich eine nasenartige Materialansammlung im Bereich des Durchtritts des Zahnrads zur Nockenwelle 13, die an die Zylinderkopfdichtungsfläche 14 angrenzt.

[0014] In Fig. 4a wird eine Draufsicht auf das Kurbelgehäuse 1 gemäß Fig. 1 von unten auf die geteilte Ölwannendichtungsfläche 9 mit montierter (geschrunpft) Kurbelwelle 19 offenbart.

[0015] Fig. 4b zeigt eine Draufsicht auf das Kurbelgehäuse 1 gemäß Fig. 1 von unten auf die geschlossene Ölwannendichtungsfläche 9 mit gebauter (geschraubt) Kurbelwelle 18 offenbart.

[0016] Fig. 5 a stellt eine Draufsicht auf das Kurbelgehäuse gemäß Fig. 4a, b von unten auf die Ölwannendichtungsfläche 9 mit montiertem Räderkastendeckel 3, der zweiteilig 7 ist, sowie mit geteiltem Ölwannenflansch dar.

[0017] Fig. 5 b stellt eine Draufsicht auf das Kurbelgehäuse gemäß Fig. 4a, b von unten auf die Ölwannendichtungsfläche 9 ohne montiertem Räderkastendeckel 3 mit geschlossenem Ölwannenflansch 9 dar.

[0018] In Fig. 6a und 6b weist der Räderkastendeckel 3 eine Dichtgegenkontur am Räderkastendeckel 5 auf, die in den Fig. 6a und 6b gezeigt werden. Die Räderkastendeckel können einteilig 6 oder zweiteilig 7 sein.

Bezugszeichen

[0019]

- | | |
|----|--|
| 1 | Zylinderkurbelgehäuse |
| 2 | Durchtritt für das Zahnrad zur Nockenwelle |
| 3 | Deckel/Räderkastendeckel |
| 4 | Bearbeitung der Dichtfläche zum Deckel/Räderkastendeckel |
| 5 | Dichtgegenkontur am Deckel/Räderkastendeckel |
| 6 | Räderkastendeckel einteilig |
| 7 | Räderkastendeckel zweiteilig |
| 8 | Stufung der Anschraubbutzen, die sich aus der Bearbeitungsschräge ergibt |
| 9 | Ölwannendichtungsfläche |
| 10 | AGR-Kanal |
| 11 | AGR-Kühleraufnahme |
| 12 | Anlasseraufnahme |
| 13 | nasenartige Materialansammlung im Bereich des Durchtritts des Zahnrads zur Nockenwelle |
| 14 | Zylinderkopfdichtungsfläche |
| 15 | Dichtungsfläche AGR-Kühler |

- 18 gebaute/geschraubte Kurbelwelle für ein Zylinderkurbelgehäuse mit geschlossenem Ölwanneflansch
- 19 geschrumpfte Kurbelwelle für ein Zylinderkurbelgehäuse mit geteiltem Ölflansch

Patentansprüche

1. Kurbelgehäuse für eine Brennkraftmaschine mit wenigstens einem Ölwanneflansch und einteiliger Kurbelwelle wobei wenigstens eine Stirnseite des Kurbelgehäuses, an der beispielsweise der Rädertrieb angeordnet ist, eine Bearbeitung der Dichtfläche zum Deckel/Räderkastendeckel hin aufweist, die in einem Winkel von etwa 4° zur Senkrechten bezüglich der Ölwanneflanschfläche angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet dass** an der dem Räderkasten zugewandten Seite in etwa im Bereich des Durchtritts des Zahnrads zur Nockenwelle (2) an der gegenüber der Ölwanneflanscheite (9) des Kurbelgehäuses liegenden Zylinderkopfdichtungsseite (14) eine nasenartige Materialansammlung (13) angeordnet ist.
2. Kurbelgehäuse für eine Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Deckel/Räderkasten (3) aufweist, der auf der Bearbeitung der Dichtfläche zum Räderkastendeckel, die in einem Winkel von etwa 4° zur Senkrechten bezüglich der Ölwanneflanschfläche angeordnet ist, lösbar befestigt angeordnet ist.
3. Kurbelgehäuse für eine Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckel/Räderkasten (3) mittels der im Kurbelgehäuse angeordneten Gewindebohrungen 8 und den korrespondierenden Schrauben am Kurbelgehäuse befestigt wird.
4. Kurbelgehäuse für eine Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckel/Räderkasten (3) eine korrespondierende Bearbeitung der Dichtfläche mit einem Winkel von etwa 4° zur Senkrechten bezüglich der Ölwanneflanschfläche zur dichtenden Verbindung mit der Stirnseite des Kurbelgehäuses (1) aufweist.
5. Kurbelgehäuse für eine Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kurbelgehäuse (1) wenigstens einen integrierten Abgasrückführungskühler (11) aufweist.
6. Kurbelgehäuse für eine Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kurbelgehäu-

se (1) wenigstens einen Abgasrückführungskanal (10) aufweist.

7. Kurbelgehäuse für eine Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nasenartige Materialansammlung (13) im Wesentlichen zwischen der oberen Begrenzung des AGR-Kanals (10) und der Zylinderkopfdichtungsseite angeordnet ist.
8. Kurbelgehäuse für eine Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bearbeitung der Dichtfläche zum Räderkastendeckel (4) hin, die in einem Winkel von etwa 4° zur Senkrechten bezüglich der Ölwanneflanschfläche des Kurbelgehäuses (9) angeordnet ist, zwischen Ölwanneflanschfläche und der nasenartigen Materialansammlung (13) angeordnet ist.
9. Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkurbelgehäuse und einem Anschlussgehäuse nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche.

Claims

1. Crankcase for an internal combustion engine having at least one oil sump flange and a single-piece crankshaft, wherein at least one end side of the crankcase, at which, for example, the gear drive is arranged, has a machined face of the sealing surface facing towards the cover/gear case cover, which machined face is arranged at an angle of approximately 4° to the perpendicular with respect to the oil sump flange surface, **characterized in that**, on the side facing towards the gear case, approximately in the region of the leadthrough of the toothed gear to the camshaft (2), a lug-like material accumulation (13) is arranged on the cylinder head gasket side (14), which is situated opposite the oil sump flange side (9) of the crankcase.
2. Crankcase for an internal combustion engine according to Claim 1, **characterized in that** said crankcase has a cover/gear case (3) which is arranged in a detachably fastened manner to the machined face of the sealing surface with respect to the gear case cover, which machined face is arranged at an angle of approximately 4° to the perpendicular with respect to the oil sump flange surface.
3. Crankcase for an internal combustion engine according to Claim 1, **characterized in that** the cover/gear case (3) is fastened to the crankcase by means of the threaded bores 8, which are arranged in the crankcase, and the corresponding screws.

4. Crankcase for an internal combustion engine according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the cover/gear case (3) has a corresponding machined face of the sealing surface, with an angle of approximately 4° to the perpendicular with respect to the oil sump flange surface, for the purposes of sealed connection to the end side of the crankcase (1) .
5. Crankcase for an internal combustion engine according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the crankcase (1) has at least one integrated exhaust-gas recirculation cooler (11).
6. Crankcase for an internal combustion according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the crankcase (1) has at least one exhaust-gas recirculation channel (10).
7. Crankcase for an internal combustion engine according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the lug-like material accumulation (13) is arranged substantially between the upper delimitation of the EGR channel (10) and the cylinder head gasket side.
8. Crankcase for an internal combustion engine according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the machined face of the sealing surface facing towards the gear case cover (4), which machined face is arranged at an angle of approximately 4° to the perpendicular with respect to the oil sump flange surface of the crankcase (9), is arranged between the oil sump flange surface and the lug-like material accumulation (13).
9. Internal combustion engine having a cylinder crankcase and a connection housing according to one or more of the preceding claims.

Revendications

1. Carter de vilebrequin destiné à un moteur à combustion interne et comprenant au moins un flasque de carter d'huile et un vilebrequin monobloc, au moins une face frontale du carter de vilebrequin, au niveau de laquelle est disposée par exemple la transmission par engrenages, comportant un usinage de la surface d'étanchéité menant au couvercle/couvercle de carter d'engrenages, lequel usinage est disposé suivant un angle d'environ 4° par rapport à la verticale par rapport à la surface de flasque de carter d'huile, **caractérisé en ce que** une accumulation de matière (13) en forme d'ergot est disposée du côté dirigé vers le carter d'engrenage à peu près dans la zone du passage de l'engrenage à l'arbre à cames (2) du côté garniture d'étan-

chéité de culasse (14) situé en regard du côté flasque de carter d'huile (9) du carter de vilebrequin.

2. Carter de vilebrequin destiné à un moteur à combustion interne selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comporte un couvercle/carter d'engrenages (3) qui est fixé de manière amovible sur l'usinage de la surface d'étanchéité menant au couvercle de carter d'engrenages, qui est disposé suivant un angle d'environ 4° par rapport à la verticale par rapport à la surface de flasque de carter d'huile.
3. Carter de vilebrequin destiné à un moteur à combustion interne selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le couvercle/carter d'engrenages (3) est fixé au carter de vilebrequin au moyen de taraudages 8, ménagés dans le carter de vilebrequin, et de vis correspondantes.
4. Carter de vilebrequin destiné à un moteur à combustion interne selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le couvercle/carter d'engrenages (3) comporte un usinage correspondant de la surface d'étanchéité suivant un angle d'environ 4° par rapport à la verticale par rapport à la surface de flasque de carter d'huile pour établir une liaison étanche avec la face frontale du carter de vilebrequin (1).
5. Carter de vilebrequin destiné à un moteur à combustion interne selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le carter de vilebrequin (1) comporte au moins un refroidisseur de recirculation de gaz d'échappement intégré (11).
6. Carter de vilebrequin destiné à un moteur à combustion interne selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le carter de vilebrequin (1) comporte au moins un conduit de recirculation de gaz d'échappement (10).
7. Carter de vilebrequin destiné à un moteur à combustion interne selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'accumulation de matière (13) de type ergot est disposée sensiblement entre la limite supérieure du conduit EGR (10) et le côté garniture d'étanchéité de culasse.
8. Carter de vilebrequin destiné à un moteur à combustion interne selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'usinage de la surface d'étanchéité menant au couvercle de carter d'engrenages (4), lequel usinage est disposé suivant un angle d'environ 4° par rapport à la verticale par rapport

à la surface de flasque de carter d'huile du carter de vilebrequin (9), est disposé entre la surface de flasque de carter d'huile et l'accumulation de matière (13) de type ergot.

5

9. Moteur à combustion interne comprenant un carter de vilebrequin de cylindre et un carter de raccordement selon une ou plusieurs des revendications précédentes.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

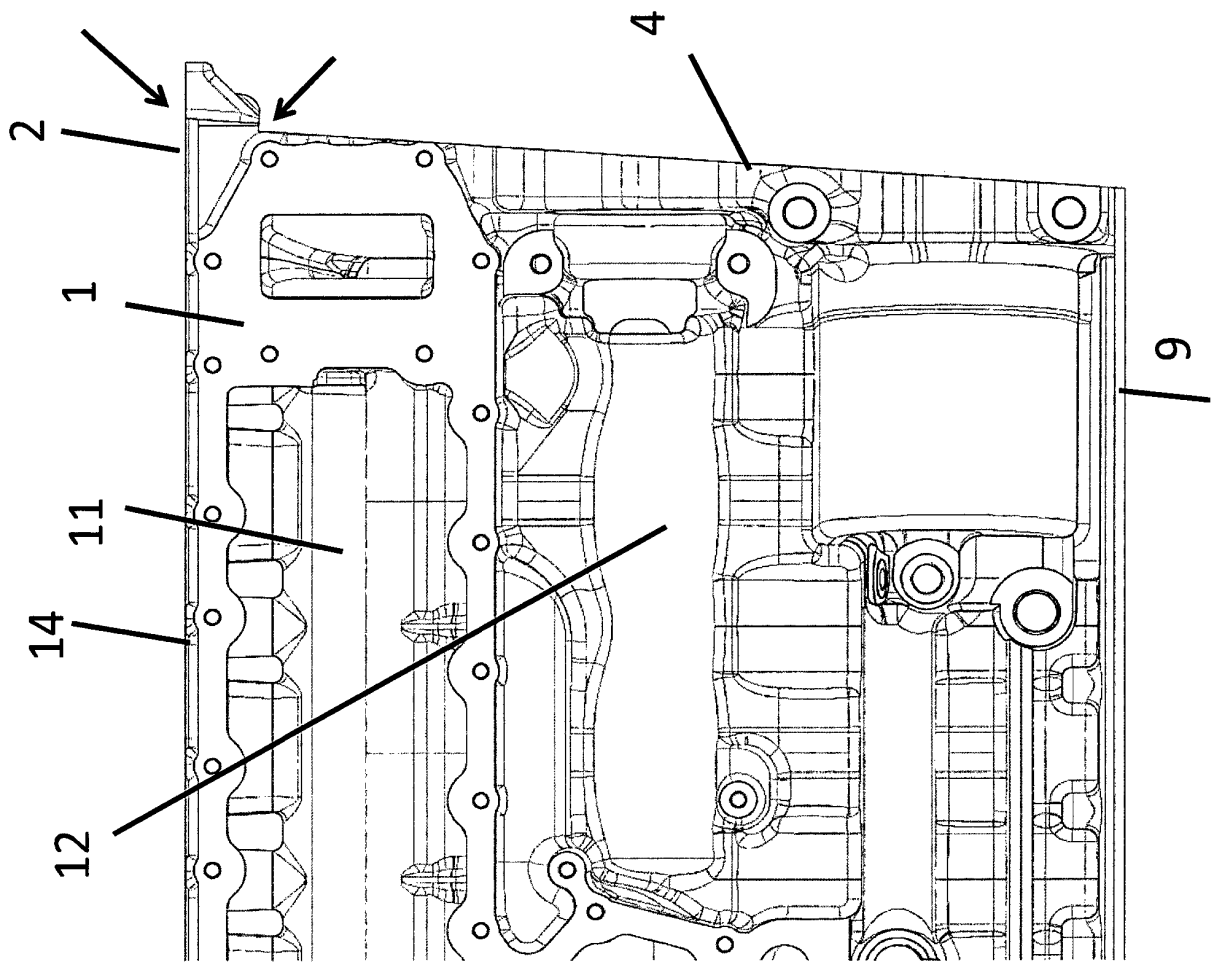


Fig. 1

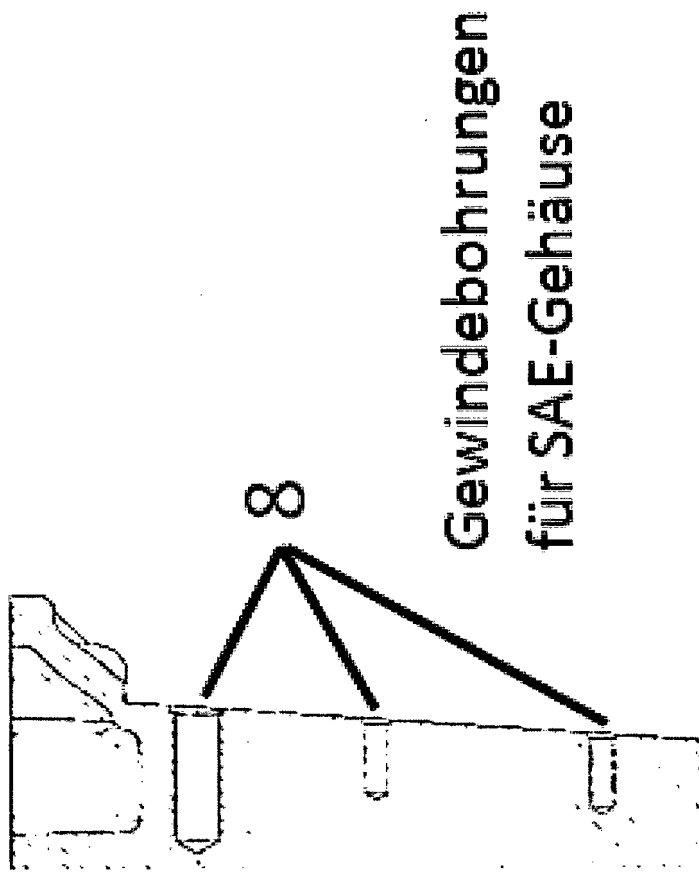


Fig. 2

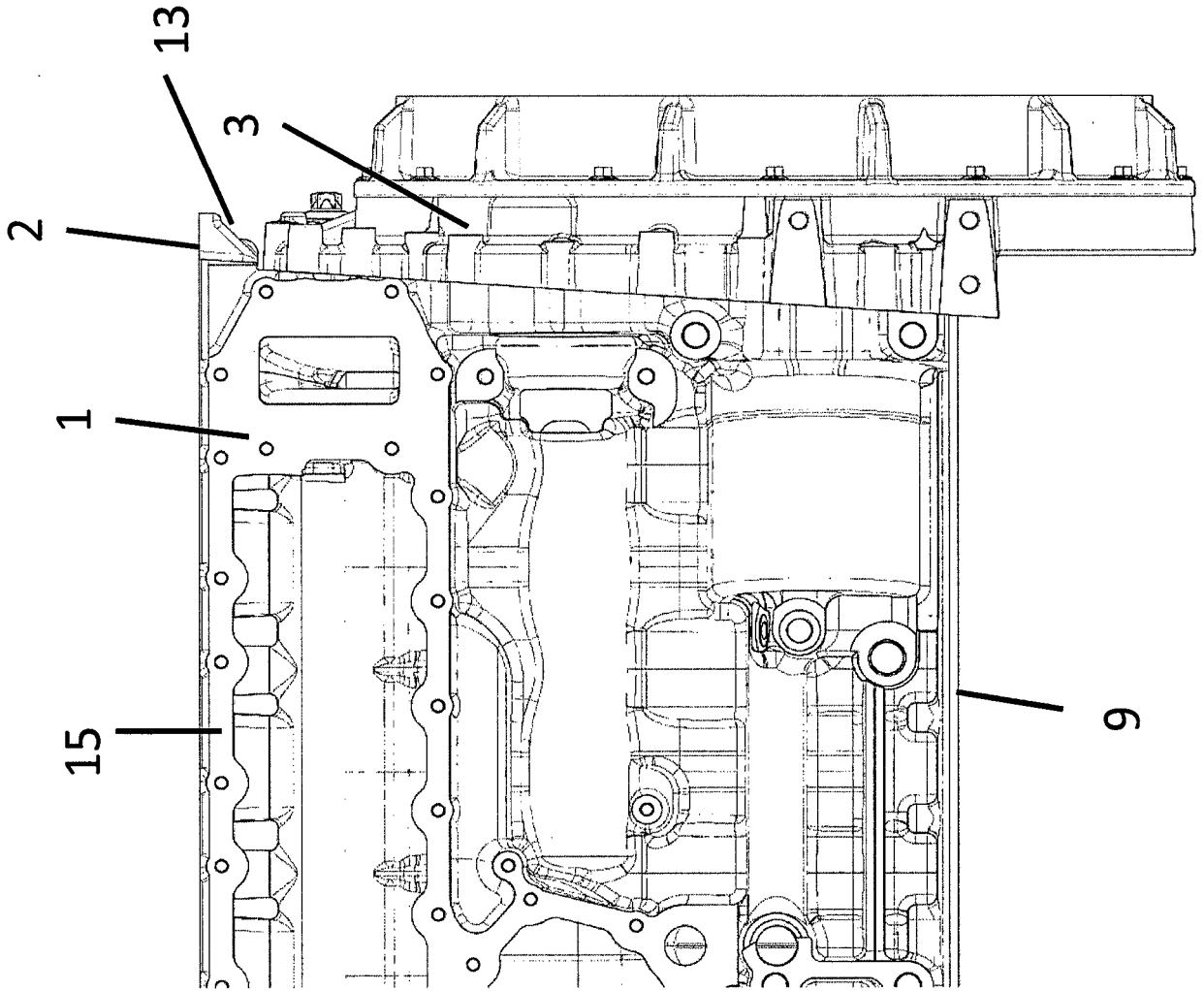


Fig. 3

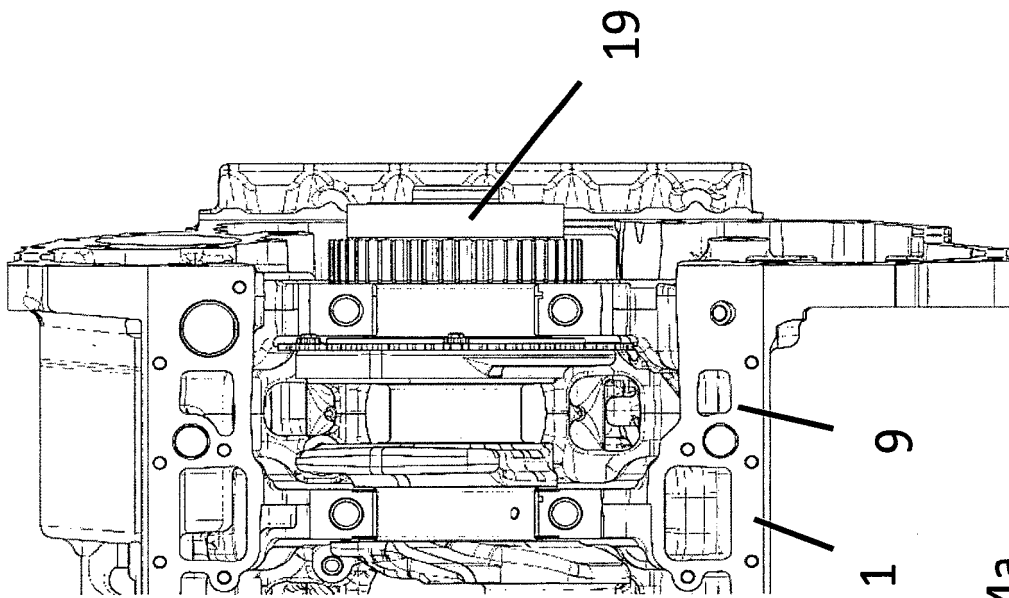


Fig. 4a

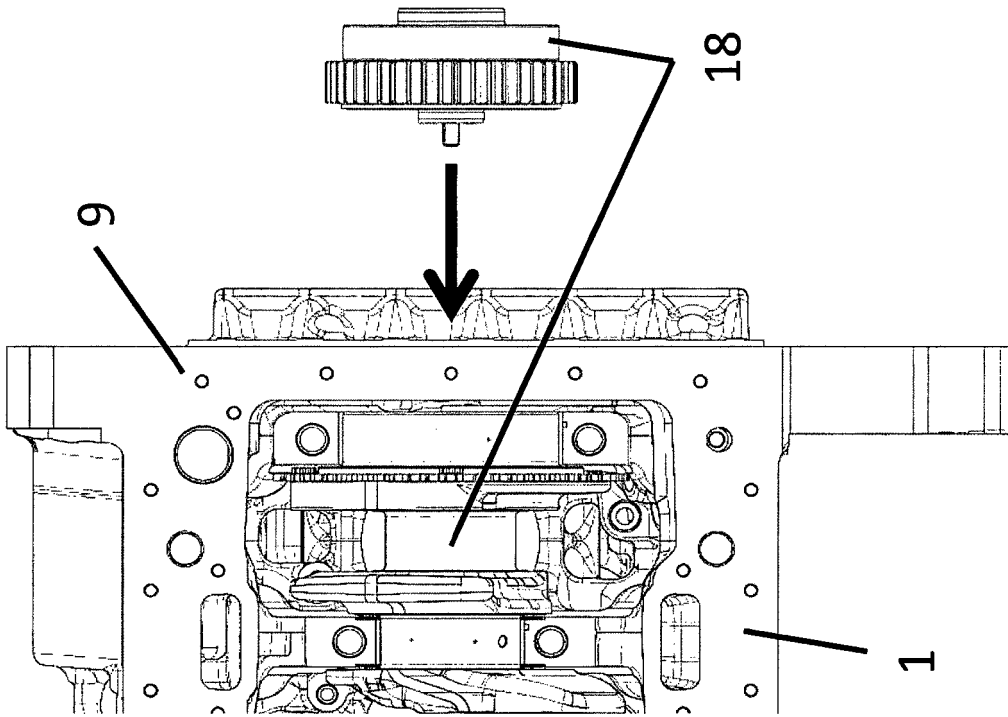


Fig. 4b

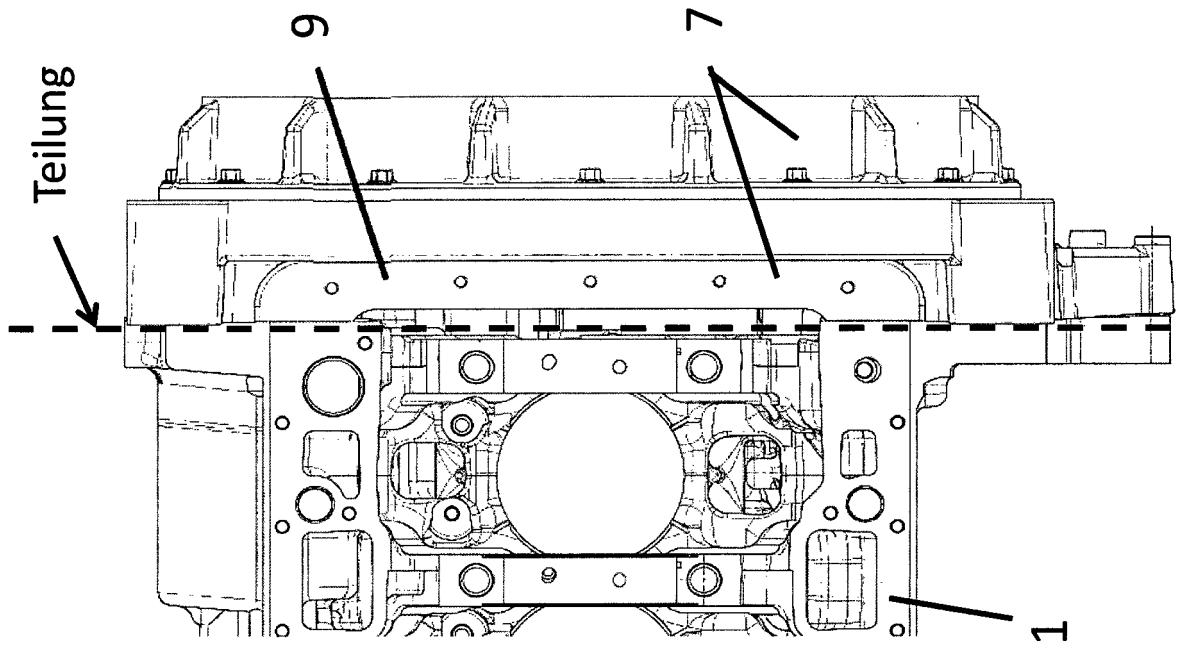


Fig 5a

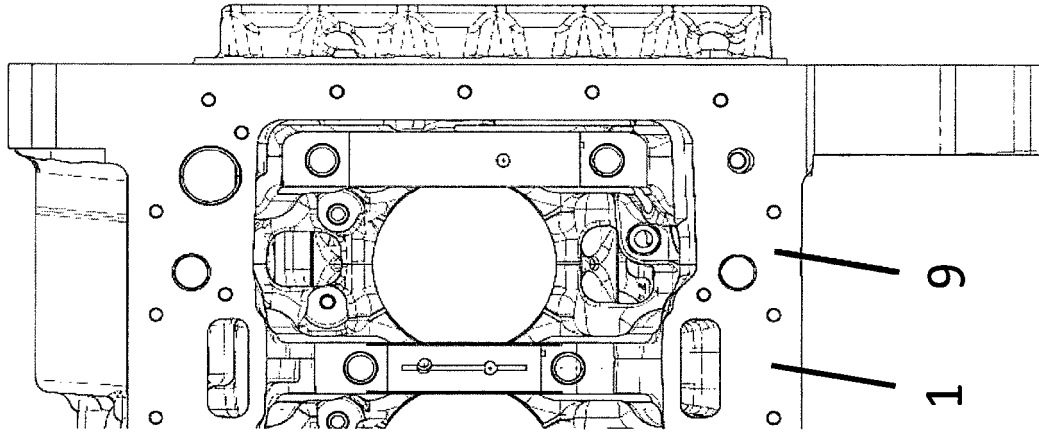


Fig. 5b

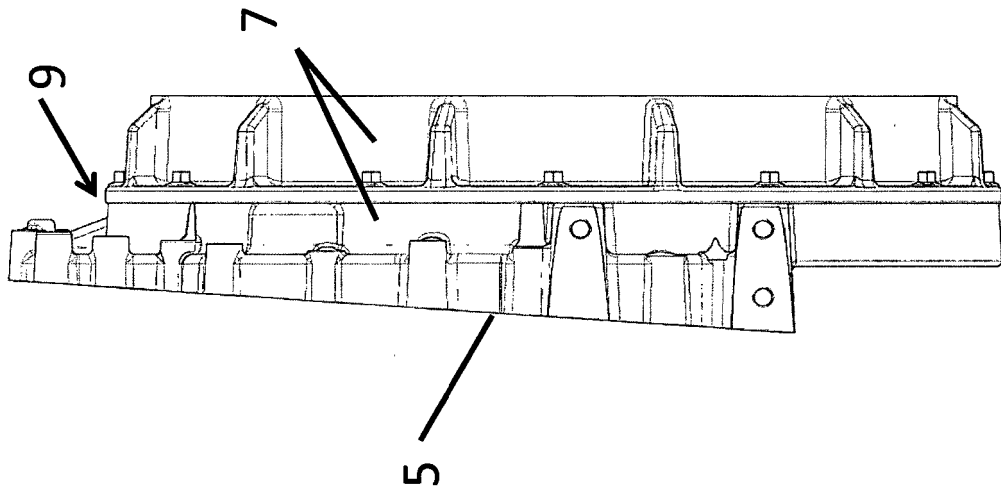


Fig. 6b

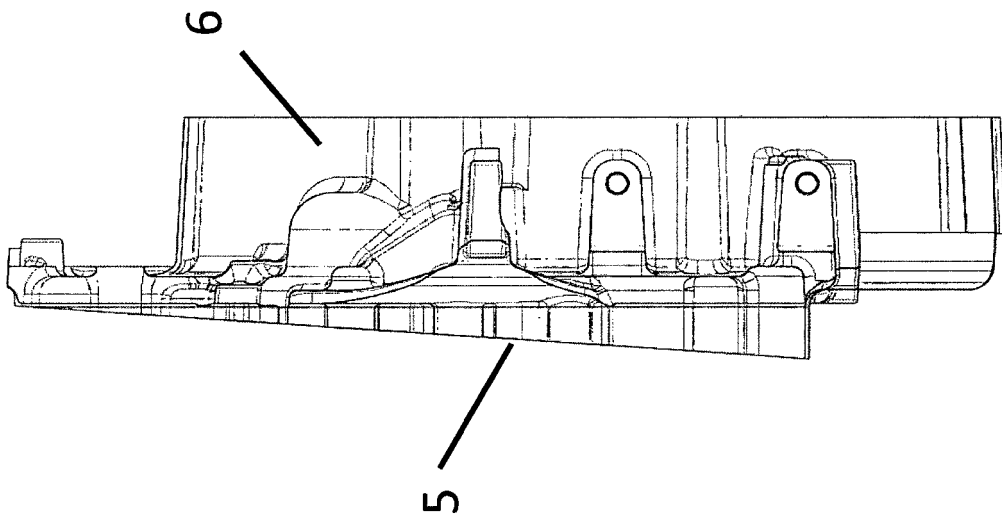


Fig. 6a

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

- EP 1006273 A2 [0002]
- DE 10220838 C1 [0003]
- DE 102013020944 A1 [0003]