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

(11) EP 2 175 221 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.02.2013 Patentblatt 2013/08

(51) Int Cl.:
F28D 9/00 *(2006.01)* ***F28F 3/02*** *(2006.01)*
F28F 3/04 *(2006.01)* ***F28F 21/08*** *(2006.01)*
F28F 27/02 *(2006.01)* ***F02M 25/07*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **09170901.4**

(22) Anmeldetag: **22.09.2009**

(54) **Kühleinrichtung**

Cooling device

Dispositif frigorifique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **10.10.2008 DE 102008051268**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.04.2010 Patentblatt 2010/15

(73) Patentinhaber: **Mahle International GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
- **Schwalk, Bernhard**
  71634 Ludwigsburg (DE)
- **Dittmann, Jörg**
  70569 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner**
Rechtsanwälte Notare Patentanwälte
Königstrasse 28
70173 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-B3-102005 045 103 **FR-A1- 2 907 886**

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).

EP 2 175 221 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kühleinrichtung für eine Brennkraftmaschine, insbesondere eine Abgaskühleinrichtung in einem Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Eine gattungsgemäße kühleinrichtung ist bspw. aus der FR-A-2907886 bekannt.

[0002] Eine Kühleinrichtung ist. aus der DE 10 2005 045 103 B3 bekannt, bei der in einem Gehäuse eine Wärmeübertragungseinrichtung vorgesehen ist. Die Wärmeübertragungseinrichtung besteht aus einem Oberteil und einem Unterteil, vom dem aus sich stiftförmige Rippen in einen Kanal in der Wärmeübertragungseinrichtung erstrecken. Hierdurch soll insbesondere ein Wirkungsgrad der Kühleinrichtung im Vergleich zu bekannten Lösungen erhöht werden.

[0003] Eine weitere Kühleinrichtung ist bspw. aus der DE 10 2005 045 098 A1 bekannt.

[0004] Aus der DE 10 2004 025 185 A1 ist ein Luftansaugkanalsystem bekannt, welches einen Sammeleinlasskanal aufweist, in dem eine Kühleinrichtung integriert ist. Der Sammeleinlasskanal ist dazu in zwei getrennte Kanäle unterteilt, wovon ein erster im Normalbetrieb von Abgas und ein zweiter von Luft durchströmt ist und wobei der im Normalbetrieb luftdurchströmte Kanal in der Warmlaufphase als Bypasskanal für einen Abgasstrom dienen kann. Das gesamte Luftansaugkanalsystem ist dabei derart konzipiert, dass es durch ein einfaches Aufeinandersetzen der Einzelteile montiert werden kann. Hierdurch soll insbesondere eine deutlich verringerte Teileanzahl im Vergleich zu bekannten Systemen erreicht werden.

[0005] Schließlich ist aus der DE 20 2006 009 464 U1 ein Wärmetauscher mit einem kühlmitteldurchströmten Kanal und einen von einem zu kühlenden Fluid durchströmten Kanal bekannt, wobei die beiden Kanäle durch eine Wand voneinander getrennt sind. Von dieser Wand ausgehend erstrecken sich Rippen in zumindest einen der beiden Kanäle, wobei jede Rippe eine linienförmige Anströmkante und zwei linienförmige Abströmkanten aufweist. Die An- und Abströmkanten begrenzen dabei zwei stetig verlaufende Seitenwände der Rippen.

[0006] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Kühleinrichtung der gattungsgemäßen Art, eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, welche einfach zu fertigen und exakt zu steuern bzw. zu regeln ist und zugleich einen konstruktiv einfachen Aufbau aufweist.

[0007] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, eine Kühleinrichtung zur Kühlung von Abgasen in einem Kraftfahrzeug mit einem Gehäuse aus Metalldruckguss auszustatten und in diesem Gehäuse sowohl einen ersten Kanal, in welchem eine Wärmeübertragungseinrichtung angeordnet ist, als auch einen zweiten Kanal, welcher als Bypasskanal ausgebildet ist und die Wärmeübertragungseinrichtung umgeht, zu integrieren. Zumindest der zweite Kanal wird dabei durch Gehäusekonturen gebildet, die einen integralen Bestandteil des Metalldruckgussgehäuses bilden. Separate Teile zur Realisierung der einzelnen Kanäle sind dadurch entbehrlich, so dass zur Fertigung der erfindungsgemäßen Kühleinrichtung lediglich noch die Wärmeübertragungseinrichtung im ersten Kanal positioniert bzw. angeordnet werden muss und anschließend das Gehäuse geschlossen werden kann, wobei durch die integral vorgesehenen Gehäusekonturen beim Schließen des Gehäuses bereits die beiden Kanäle gebildet werden. Denkbar ist hierbei selbstverständlich auch, dass auch die Wärmeübertragungseinrichtung einen integralen Bestandteil des Gehäuses, beispielsweise in der Art von angeformten Kühlrippen, bildet. Separat vorzusehende Trennwände sind dadurch gleichfalls entbehrlich, wodurch die erfindungsgemäße Kühleinrichtung konstruktiv einfach aufgebaut ist. Darüber hinaus ist durch die Verwendung von Metalldruckguss für das Gehäuse ein nahezu temperaturunempfindlicher Werkstoff gefunden, welcher selbst hohen Temperaturen, wie sie bspw. in einem Abgasstrang einer Brennkraftmaschine auftreten können, problemlos standhält. Das Vorsehen der Gehäusekonturen, welche beim Zusammenbau des Gehäuses zumindest den zweiten Kanal in demselben bilden, ist durch eine entsprechend einfache Auslegung bzw. Ausbildung einer Spritzgussform realisierbar. Mit dem erfindungsgemäßen und aus Metalldruckguss ausgebildeten Gehäuse, welches durch seine Ausbildung bereits die zwei innenliegenden Kanäle formt, können aufwendige Montageprozesse sowie die Teilevielfalt bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Kühleinrichtung deutlich reduziert werden.

[0009] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung, ist eine schwenkbare Bypassklappe vorgesehen, durch welche eine Strömungsaufteilung zwischen dem ersten und dem zweiten Kanal erfolgt. Die Bypassklappe wird dabei von einer entsprechenden Steuerungs-/Regelungseinrichtung angesteuert bzw. geregelt und teilt die in der Kühleinrichtung fließende Strömung auf den ersten bzw. zweiten Kanal auf. In einer ersten Extremalstellung der Bypassklappe strömt die gesamte Strömung durch den ersten Kanal und nichts durch den zweiten Kanal, während dies bei der zweiten Extremalstellung der schwenkbaren Bypassklappe genau umgekehrt der Fall ist. In stufenlos einstellbaren Zwischenstellungen kann dabei die Strömung zwischen den beiden Kanälen nahezu beliebig aufgeteilt werden. Eine derartige schwenkbare Bypassklappe ermöglicht ein äußerst exaktes und zugleich bezüglich der erforderlichen Teile kostengünstiges Steuern des in der Kühleinrichtung strömenden Gasstroms.

[0010] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung, ist das Gehäuse als Leichtmetalldruckgussgehäuse, insbesondere aus Aluminium-

druckguss, ausgebildet. Aluminium wird aufgrund seiner geringen Dichte gern dort verwendet, wo es auf die Masse eines Transportmittels ankommt, weil diese bspw. zum Treibstoffverbrauch beiträgt. Werden hierbei Legierungselemente, wie bspw. Magnesium, Silizium oder andere Metalle zugemischt, können Festigkeiten erreicht werden, die denen von Stahl nur wenig nachstehen. Aluminium besitzt neben dem geringen Gewicht eine äußerst gute Wärmeleitfähigkeit und ist dadurch prädestiniert für den Einsatz in Wärmeübertragungseinrichtungen. So können bspw. an dem Gehäuse Kühlkonturen, wie Kühlrippen angeformt sein, die eine Kühlung des durchströmenden Abgasstroms bewirken, wobei aufgrund der hohen Wärmeleitfähigkeit des Aluminiums ein besonders guter Wärmeaustausch gewährleistet werden kann.

[0011] Gemäβ der Erfindung, ist das Gehäuse zweiteilig aufgebaut, wobei an zumindest einem der beiden Gehäuseteile Kühlkonturen, insbesondere Kühlrippen ausgebildet sind, die in den ersten Kanal, vorzugsweise senkrecht zur Strömungsrichtung hineinragen. Die Kühlkonturen erzwingen dabei ein Umströmen derselben durch das heiße Abgas und aufgrund ihrer großen Oberfläche einen intensiven Wärmeaustausch. Zur Erhöhung der Kühlwirkung, ist zumindest eine der Kühlkonturen hohl ausgebildet und von einem Kühlfluid durchströmt. Das Kühlfluid kann dabei bspw. aus einem Kühlkreislauf, welcher ebenfalls die Brennkraftmaschine kühlt, entnommen werden, so dass mit dem heißen Abgas bspw. eine Aufwärmphase der Brennkraftmaschine deutlich verkürzt und dadurch die Insbesondere in diesem Stadium hohe NO_x-Emissionen reduziert werden können. Generell können derartige Kühleinrichtungen auch zu einer Erwärmung eines Fahrgastraums verwendet werden, wobei das Hauptaugenmerk darauf gerichtet ist, die Abgastemperatur vor der Zuführung zu einem Katalysator zu senken, um dadurch die Schadstoffemissionen generell senken zu können.

[0012] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0013] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0014] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

[0015] Dabei zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Kühleinrichtung in einer Explosionsdarstellung,

Fig. 2a eine Schnittdarstellung entlang der Schnittebene B-B,

Fig. 2b eine Ansicht auf die erfindungsgemäße Kühleinrichtung von oben,

Fig. 2c eine Schnittdarstellung entlang der Schnittebene A-A,

Fig. 2d eine Schnittdarstellung entlang der Schnittebene C-C.

[0016] Entsprechend der Fig. 1, weist eine erfindungsgemäße Kühleinrichtung 1 für eine Brennkraftmaschine, welche insbesondere als Abgaskühleinrichtung in einem Kraftfahrzeug ausgebildet ist, ein Gehäuse 2 auf, in welchem in einem ersten Kanal 3 eine Wärmeübertragungseinrichtung 4 angeordnet ist. Erfindungsgemäß ist dabei das Gehäuse 2 als Metalldruckgussgehäuse ausgebildet und weist einen integrierten, durch Gehäusekonturen 5, 5' gebildeten, zweiten Kanal 6 auf, welcher als Bypasskanal ausgebildet ist und die Wärmeübertragungseinrichtung 4 umgeht. Der Verlauf des ersten Kanals 3 und des zweiten Kanals 6 sind dabei besonders gut den Fig. 2a und 2c zu entnehmen.

[0017] Betrachtet man die Fig. 1 und 2a, so kann man erkennen, dass eine schwenkbare Bypassklappe 7 vorgesehen ist, durch welche eine Strömungsaufteilung zwischen dem ersten Kanal 3 und dem zweiten Kanal 6 erfolgt. Selbstverständlich stellt dabei die Bypassklappe 7 lediglich eine mögliche Ausführungsform dar, so dass hier generell auch Schieber, Ventile, oder Ähnliches zum Einsatz gelangen kann. Die schwenkbare Bypassklappe 7 ist um eine Achse 8 schwenkbar gelagert und weist außerhalb des Gehäuses 2 einen Verstellhebel 9 auf, der drehfest mit der Bypassklappe 7 verbunden ist und worüber die Stellung der Bypassklappe 7 eingestellt werden kann. Bei der gemäß der Fig. 2a dargestellten Situation, befindet sich die Bypassklappe 7 in einer ersten Extremalstellung, in welcher sie den zweiten Kanal 6 absperrt und den gesamten durch die Kühleinrichtung 1 strömenden Gasstrom ausschließlich durch den ersten Kanal 3 leitet. In einer zweiten Extremalstellung, welche gemäß der Fig. 2a mit einer unterbrochen gezeichneten Linie dargestellt ist, würde die Bypassklappe 7 den ersten Kanal 3 vollständig verschließen, so dass der gesamte durch die Kühleinrichtung 1 strömende Gasstrom ausschließlich durch den zweiten Kanal 6 geleitet wird. Selbstverständlich sind dabei auch beliebige Zwischenstellungen denkbar, durch welche eine Aufteilung des durch die Kühleinrichtung 1 strömenden Gasstroms auf den ersten Kanal 3 und den zweiten Kanal 6 erfolgt.

[0018] Aus der Fig. 1 erkennt man, dass das Gehäuse 2 zumindest zweiteilig ausgebildet ist und ein erstes Gehäuseteil 10a sowie ein zweites dicht damit verbundenes Gehäuseteil 10b aufweist. Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung, sind dabei an zumindest einem der beiden Gehäuseteile 10a,

10b Kühlkonturen 11, insbesondere Kühlrippen, ausgebildet, die in den ersten Kanal 3, vorzugsweise senkrecht zur Strömungsrichtung, hineinragen und dadurch eine Umlenkung des Gasstroms erzwingen. In den gemäß den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsformen, sind an beiden Gehäuseteilen 10a, 10b Kühlkonturen 11 ausgebildet, die bei montiertem Gehäuse 2, wie dies bspw. gemäß der Fig. 2c dargestellt ist, ineinander greifen. Die in der Schnittdarstellung gemäß der Fig. 2c dargestellten Kühlkonturen 11 sind zumindest teilweise hohl ausgebildet und von einem Kühlfluid, insbesondere vom Gehäuseteil 10a zum Gehäuseteil 10b oder umgekehrt, durchströmt. Insbesondere können dabei die Kühlkonturen 11 ein mit einem Kühlfluid beaufschlagtes Sackloch aufweisen, wodurch eine aktive Kühlung der Kühlkonturen 11 erfolgt und dadurch die Kühlwirkung der Kühleinrichtung 1 zusätzlich verbessert wird.

[0019] Das Gehäuse 2 ist als Metalldruckgussgehäuse ausgebildet, wobei insbesondere Leichtmetalle, wie bspw. Aluminium oder Legierungen davon, zum Einsatz kommen können. Denkbar sind selbstverständlich auch Zink- oder Magnesiumdruckgussgehäuse. Durch Zulegieren unterschiedlicher Metalle zu Aluminium, können dabei Eigenschaften, ähnlich von Stahl, erzeugt werden, während die hohe Wärmeleitfähigkeit, die dem Aluminium zueigen ist, erhalten bleibt. Die Verbindung der beiden Gehäuseteile 10a und 10b erfolgt dabei üblicherweise druckdicht, bspw. mittels eines Schweißverfahrens. Durch die Wahl des Metalldruckgusses als Werkstoff für das Gehäuse 2, ist dieses gegenüber den hohen im Abgas auftretenden Temperaturen unempfindlich und weist dadurch eine hohe Lebensdauer auf. Bei der Verwendung von Leichtmetallen für den Werkstoff des Gehäuses 2, kann darüber hinaus Gewicht eingespart werden, was insbesondere bei modernen Kraftfahrzeugen aufgrund stetig steigender Treibstoffkosten zunehmend in den Fokus rückt.

[0020] Mit der erfindungsgemäßen Kühleinrichtung 1 ist es somit möglich, die beiden Kühlkanäle 3 und 6 ausschließlich durch einstückig mit dem Gehäuse 2 verbundenen Gehäusekonturen 5, 5' zu bilden, so dass zusätzlich Trennelemente, welche einerseits teuer und andererseits aufwendig zu montieren sind, entfallen können. Ein derartiges Gehäuse 2 bzw. derartige Gehäuseteile 10a und 10b, lassen sich durch eine entsprechende Ausgestaltung der Druckgussform mit nahezu beliebigen Geometrien und darüber hinaus kostengünstig herstellen.

[0021] Rein zur Vervollständigung ist noch ein Abgasrückführventil 12 eingezeichnet, welches in die Kühleinrichtung 1 integriert oder zumindest durch einen Kühlmantel oder direkt mit Kühlmittel gekühlt werden.

[0022] Das Gehäuseteil 10a und/oder 10b abdeckend kann noch ein, insbesondere aus Kunststoff ausgebildeter, oberer und/oder unterer Deckel 13 vorgesehen sein, in welchen weitere nicht gezeigte Bauteile, wie beispielsweise ein Thermostatventil, integriert bzw. eingebaut werden können. Der/die Deckel 13 kann/können dabei über Schrauben 14 an den zugehörigen Gehäuseteilen angeschraubt werden.

Patentansprüche

1. Kühleinrichtung (1) für eine Brennkraftmaschine, insbesondere eine Abgaskühleinrichtung in einem Kraftfahrzeug, mit einem im Druckgussverfahren hergestellten Gehäuse (2), in welchem in einem ersten Kanal (3) eine Wärmeübertragungseinrichtung (4) angeordnet ist,

   - wobei das Gehäuse (2) einen integrierten, durch Gehäusekonturen (5,5') gebildeten, zweiten Kanal (6) aufweist, der als Bypasskanal ausgebildet ist und die Wärmeübertragungseinrichtung (4) umgeht,
   - wobei das Gehäuse (2) zweiteilig aufgebaut ist,
   - wobei an zumindest einem der beiden Gehäuseteile (10a, 10b) Kühlkonturen (11), insbesondere Kühlrippen, ausgebildet sind, die in den ersten Kanal (3), vorzugsweise senkrecht zur Strömungsrichtung, hineinragen,
   - **dadurch gekennzeichnet,**

   dass zumindest eine der Kühlkonturen (11) hohl ausgebildet und von einem Kühlfluid durchströmt ist.

2. Kühleinrichtung nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass eine schwenkbare Bypassklappe (7) vorgesehen ist, durch welche eine Strömungsaufteilung zwischen dem ersten Kanal (3) und dem zweiten Kanal (6) erfolgt.

3. Kühleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass an beiden Gehäuseteilen (10a, 10b) Kühlkonturen (11) ausgebildet sind, die bei montiertem Gehäuse (2) ineinander greifen.

4. Kühleinrichtung nach Anspruch 3,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass zumindest eine der Kühlkonturen (11) ein mit Kühlfluid beaufschlagtes Sackloch aufweist.

5. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass das Gehäuse (2) als Leichtmetalldruckgussgehäuse, insbesondere als Aluminiumdruckgussgehäuse, ausgebildet ist.

6. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass das Gehäuse (2) als Magnesium- oder als

Zinkdruckgussgehäuse ausgebildet ist.

Claims

1. A cooling device (1) for a combustion engine, in particular an exhaust gas cooling device in a motor vehicle, having a housing (2) produced according to the die casting method, in which in a first channel (3) a heat transfer device (4) is arranged,

   - wherein the housing (2) comprises an integrated second channel (6) formed through housing contours (5, 5'), which is designed as bypass channel and bypasses the heat transfer device (4),
   - wherein the housing (2) is constructed in two parts,
   - wherein on at least one of the two housing parts (10a, 10b) cooling contours (11), in particular cooling fins are formed, which protrude into the first channel (3), preferentially perpendicularly to the flow direction,
   - **characterized in that** at least one of the cooling contours (11) is designed hollow and is subjected to a cooling fluid throughflow.

2. The cooling device according to Claim 1, **characterized in that** a pivotable bypass flap (7) is provided, through which a flow distribution between the first channel (3) and the second channel (6) takes place.

3. The cooling device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** on both housing parts (10a, 10b) cooling contours (11) are formed, which engage into one another with the housing (2) assembled.

4. The cooling device according to Claim 3. **characterized in that** at least one of the cooling contours (11) comprises a blind hole to which cooling fluid is admitted.

5. The cooling device according to any one of the Claims 1 to 4, **characterized in that** the housing (2) is designed as light metal die cast housing, in particular as aluminium die cast housing.

6. The cooling device according to any one of the Claims 1 to 5, **characterized in that** the housing (2) is designed as magnesium or as zinc die cast housing.

Revendications

1. Dispositif de refroidissement (1) pour un moteur à combustion interne, notamment un dispositif de refroidissement de gaz d'échappement dans un véhicule automobile, comportant un boîtier (2) fabriqué selon un processus de moul age par injection sous pression, dans lequel un dispositif de transmission de chaleur (4) est disposé dans un premier canal (3),

   - dans lequel le boîtier (2) présente un deuxième canal (6) intégré, formé par des contours de boîtier (5,5'), qui est conçu comme un canal de dérivation et contourne le dispositif de transmission de chaleur (4),
   - dans lequel le canal (2) est conçu en deux parties,
   - dans lequel sur au moins une des deux parties de boîtier (10a,10b) des contours de refroidissement (11), notamment des nervures de refroidissement, sont réalisées, qui saillent à l'intérieur du premier canal (3), de préférence perpendiculairement à la direction d'écoulement,
   - **caractérisé en ce que** au moins un des contours de refroidissement (11) a une configuration creuse et est traversé par un fluide de refroidissement.

2. Dispositif de refroidissement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** un clapet de dérivation (7) basculant est prévu, par l'intermédiaire duquel une division de l'écoulement entre le premier canal (3) et le deuxième canal (6) a lieu.

3. Dispositif de refroidissement selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** sur les deux parties de boîtier (10a,10b) des contours de refroidissement (11)
   sont réalisés, qui s'emboîtent l'un dans l'autre quand le boîtier est monté (2).

4. Dispositif de refroidissement de la revendication 3, **caractérisé en ce que** au moins un des contours de refroidissement (11) présente un alésage aveugle sollicité par un fluide de refroidissement.

5. Dispositif de refroidissement selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le boîtier est réalisé comme un boîtier moulé par injection sous pression en métal léger, notamment comme un boîtier en aluminium moulé par injection sous pression.

6. Dispositif de refroidissement selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le boîtier (2) est réalisé comme un boîtier en magnésium ou en zinc moulé par injection sous pression.

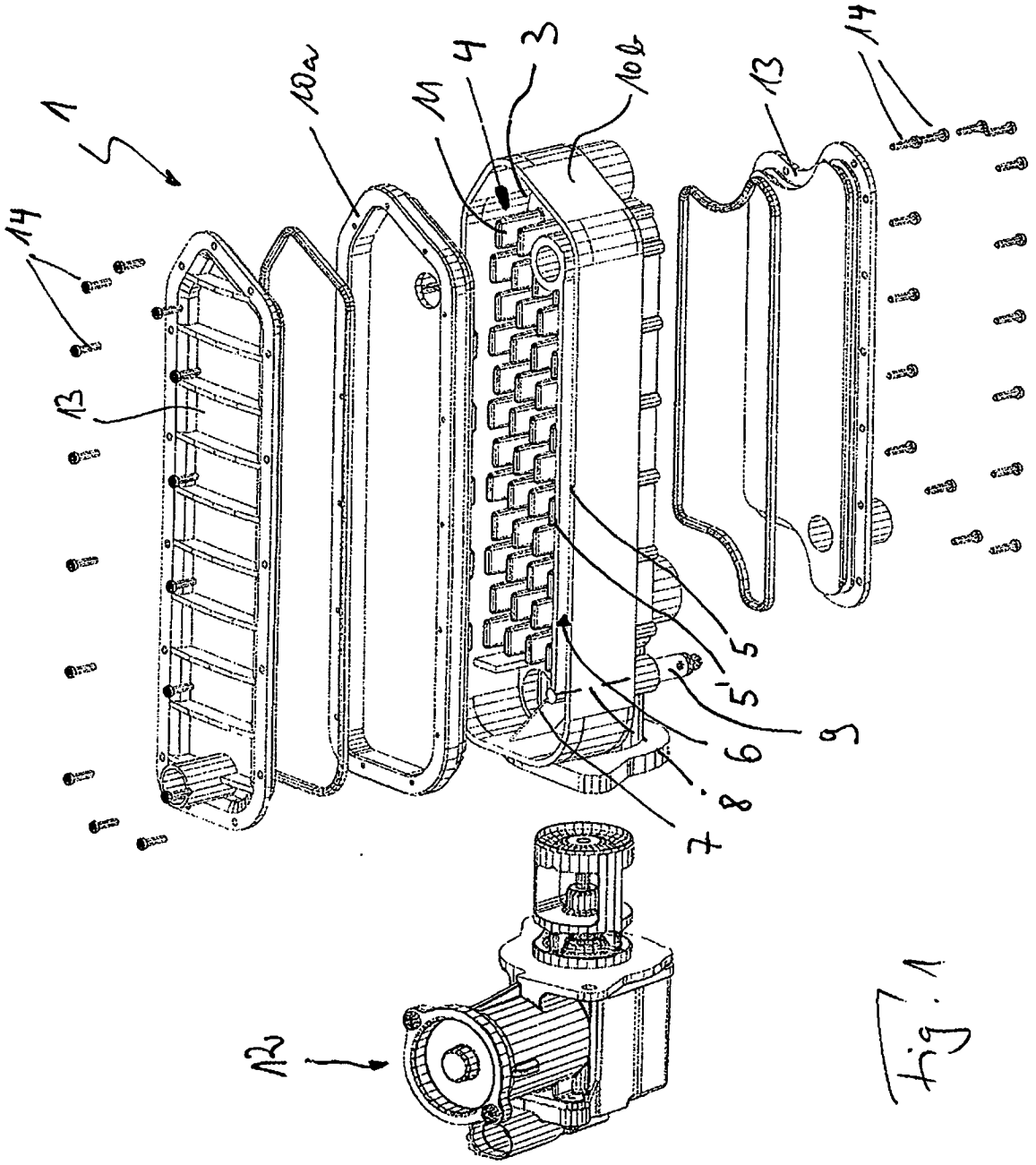

Fig. 1

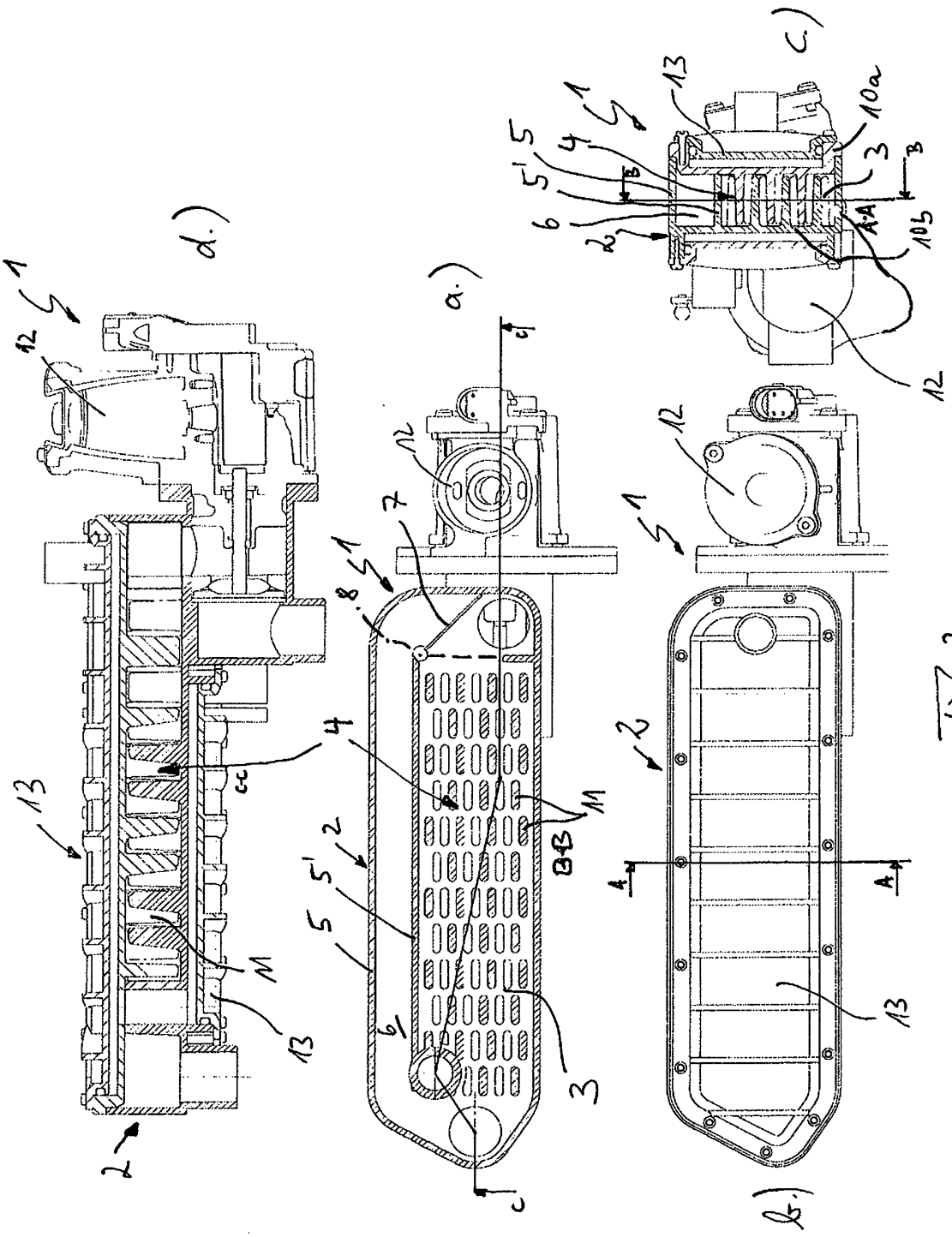

Fig. 2

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

- FR 2907886 A **[0001]**
- DE 102005045103 B3 **[0002]**
- DE 102005045098 A1 **[0003]**
- DE 102004025185 A1 **[0004]**
- DE 202006009464 U1 **[0005]**