

(19)



(11)

EP 2 138 793 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.08.2015 Patentblatt 2015/33

(51) Int Cl.:
F28D 9/00 (2006.01) F28F 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09007532.6**

(22) Anmeldetag: **08.06.2009**

(54) **Stapelscheiben-Wärmetauscher für ein Kraftfahrzeug**

Stacked plate heat exchanger for a motor vehicle

Echangeur thermique à empilement de plaques pour un véhicule automobile

(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 TR**

(30) Priorität: **26.06.2008 DE 102008029959**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.12.2009 Patentblatt 2009/53

(73) Patentinhaber: **MAHLE Behr GmbH & Co. KG
70469 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Emrich, Karsten
70599 Stuttgart (DE)**

• **Schwarz, Malte
70437 Stuttgart (DE)**
• **Weber, Tanja
70597 Stuttgart (DE)**

(74) Vertreter: **Grael, Andreas et al
Grael IP
Patentanwaltskanzlei
Presselstraße 10
70191 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 0 623 798 EP-A2- 1 241 428
EP-A2- 1 855 074 DE-A1- 10 349 141
US-A- 4 708 199**

EP 2 138 793 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 einen Stapelscheiben-Wärmetauscher für ein Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie er beispielsweise aus der US-4,708,199 bekannt ist.

[0002] US 6,843,311 beschreibt einen Stapelscheiben-Wärmetauscher, bei dem ein aus Durchbrechungen von gestapelten Tauscherscheiben gebildeter Hauptkanal durch eine erste Abdeckplatte verschlossen ist, auf der eine zweite, dünnere Abdeckplatte von außen aufgelötet ist, welche fluiddicht mit dem Außenrand einer obersten Tauscherplatte verlötet ist.

[0003] Allgemein sind Stapelscheiben-Wärmetauscher zum Beispiel als Ölkühler für einen Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs bekannt, bei denen nur eine einzelne äußere Abdeckplatte vorgesehen ist, mittels der sowohl ein Öl führender Hauptkanal als auch ein Kühlwasser führender Strömungsweg zwischen äußerer Tauscherplatte und Abdeckplatte mittels Verlötung fluiddicht abgeschlossen ist.

[0004] Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen Stapelscheiben-Wärmetauscher anzugeben, der mit einfachen Mitteln besonders druckfest ausgebildet ist.

[0005] Diese Aufgabe wird für einen eingangs genannten Stapelscheiben-Wärmetauscher erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Durch die erfindungsgemäße Kombination der Abdeckplatte mit der Verstärkungsplatte wird dabei eine vorteilhafte Verteilung der Aufgabe der stoffschlüssigen Abdichtung des Wärmetauschers auf die den tauscherscheibenstapel oberseitig abschließende Abdeckplatte und der Aufgabe der mechanischen Versteifung auch gegen hohe und/oder oszillierende Drücke auf die Verstärkungsplatte erzielt. Unter oberseitig oder oben im Sinne der Erfindung ist dabei diejenige Seite des Tauscherscheibenstapels zu verstehen, zu der die umlaufenden Ränder der Tauscherscheiben hin aufgebogen sind.

[0006] Bei Bedarf kann hierdurch die Abdeckplatte auch bei hohen Fluiddrücken hinreichend dünn ausgelegt werden, um auf einfache Weise mit komplexen Formgebungen versehen zu werden, zum Beispiel einem gebogenen Rand zur Anbindung an die oberste Tauscherscheibe und/oder einem Fluidanschluss und/oder Sicken oder Rillen zur Beeinflussung einer Fluidströmung.

[0007] Die Anordnung der Verstärkungsplatte im Bereich des Hauptkanals ist deshalb besonders vorteilhaft, da zum Beispiel im Fall von großen und zudem oszillierenden Fluiddrücken die Abdeckplatte über dem Hauptkanal des Fluids einer besonders hohen Belastung ausgesetzt ist. Diese Belastung kann im Fall von Oszillationen oder wiederholten Druckstößen zu einer verminderten Lebensdauer umgebender Lötnahte führen. Derartige Oszillationen und/oder Druckstöße können zum Beispiel von Mehrkammer-Ölpumpen in einem Motorölkreislauf erzeugt werden.

[0008] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind im Interesse einer kostengünstigen Serienfertigung die Tauscherscheiben, die Abdeckplatte und die Verstärkungsplatte in einem gemeinsamen Verfahrensschritt in einem Lötoven miteinander verlötet.

[0009] Bei einer möglichen Variante der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Verstärkungsplatte aus zumindest zwei separaten, aufeinander angeordneten Blechen besteht. Hierdurch ist auf einfache Weise eine massive Verstärkungsplatte aus dünnen, miteinander verlöteten Blechteilen herstellbar, wobei je nach Auslegung zudem eine Absorption von Schwingungsenergie begünstigt sein kann.

[0010] Um eine gute Dauerfestigkeit des Wärmetauschers auch gegen hohe Drücke zu gewährleisten, hat die Verstärkungsplatte vorteilhaft zumindest etwa eine Dicke der Abdeckplatte und in besonders bevorzugter Detailgestaltung zumindest etwa das Doppelte der Dicke der Abdeckplatte.

[0011] Bei der Erfindung ist in der Abdeckplatte eine in den Hauptkanal ragende Auswölbung vorgesehen, wodurch bereits eine erste Abstützung gegen den Fluidruck erreicht wird. Dabei ist in der Verstärkungsplatte eine mit der Auswölbung der Abdeckplatte überdeckende Ausformung ausgebildet, die insbesondere in zumindest einem Randbereich mit der Auswölbung der Abdeckplatte verlötet ist, so dass die Auswölbung eine besonders große Verstärkung erfährt. In weiterhin vorteilhafter Detailgestaltung kann dabei zudem im Bereich der Auswölbung ein definierter Luftspalt zwischen der Abdeckplatte und der Verstärkungsplatte verbleiben. Hierdurch bilden die Abdeckplatte und die Verstärkungsplatte in diesem lokalen Bereich ein steifes elastisches System, mittels dessen Druckspitzen des Fluids wirkungsvoll abgedämpft werden können, ohne dass im Dauerbetrieb eine Beschädigung der Lötstellen erfolgt.

[0012] Je nach Anforderungen können zur weiteren mechanischen Versteifung in zumindest einem von beiden, Abdeckplatte oder Verstärkungsplatte, Sicken insbesondere im Bereich des Hauptkanals ausgebildet sein.

[0013] Zur einfachen Montage des Wärmetauschers ist es bevorzugt vorgesehen, dass an einer den Stapel von Tauscherscheiben nach unten abschließenden Abdeckplatte eine Grundplatte von außen aufgebracht ist, wobei an der Grundplatte ein materialeinheitlicher Fortsatz mit einem Montageloch zur Befestigung des Wärmetauschers an einer Struktur vorgesehen ist. Um eine Rissbildung zwischen Abdeckplatte und Verstärkungsplatte zu vermeiden ist es besonders zweckmäßig vorgesehen, dass kein Montageloch in unmittelbarer Nähe eines Radiusbereichs der unteren Abdeckplatte oder der Grundplatte angeordnet ist. Unter einem Radiusbereich ist dabei ein Bereich mit gekrümmtem Verlauf des Randes zu verstehen, also zum Beispiel ein verrundeter Eckbereich bei einem Wärmetauscher mit im Wesentlichen rechteckigem Querschnitt.

[0014] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist zumindest ein Anschluss zur Zuführung oder Abführung

eines wärmeleitenden Fluids an der Abdeckplatte ausgebildet. Eine solche komplexe Ausformung erfordert im Regelfall eine entsprechend dünne Blechstärke des Abdeckbleches, weshalb das Vorsehen der äußeren Verstärkungsplatte besonders vorteilhaft ist.

[0015] Eine vorteilhafte Detailgestaltung der Erfindung mit dem Ziel einer vereinfachten Montage besteht darin, dass in der Verstärkungsplatte zumindest eine Ausnehmung zur Positionierung eines abnehmbaren Klammerglieds und/oder Druckstücks vorgesehen ist, wobei das Klammerglied einer kraftbeaufschlagten Halterung des Wärmetauschers während einer Verlötlung dient.

[0016] Allgemein bevorzugt ist der Wärmetauscher als Ölkühler eines Kraftfahrzeugs ausgelegt, so dass das Fluid Motoröl eines Schmierkreislaufts eines Verbrennungsmotors ist. Das andere wärmeleitende Fluid ist dabei im Regelfall Kühlmittel eines Kühlkreislaufts des Motors.

[0017] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus dem nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel sowie aus den abhängigen Ansprüchen.

[0018] Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben und anhand der anliegenden Zeichnungen näher erläutert.

- Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittansicht durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers.
- Fig. 2 zeigt eine räumliche Darstellung einer Verstärkungsplatte des Wärmetauschers aus Fig. 1.
- Fig. 3 zeigt eine maßstabsgerechte Draufsicht auf den Wärmetauscher aus Fig. 1.
- Fig. 4 zeigt eine Schnittansicht durch ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers.
- Fig. 5 zeigt eine räumliche Darstellung einer Abdeckplatte und einer Verstärkungsplatte des Wärmetauschers aus Fig. 4.
- Fig. 6 zeigt eine räumliche Explosionsdarstellung des Wärmetauschers aus Fig. 3.

[0019] Der Stapelscheiben-Wärmetauscher nach Fig. 1 umfasst einen Stapel von Tauscherscheiben 1 aus Aluminium von jeweils etwa 0,4 mm Dicke, zwischen denen jeweils Strömungskanäle für zwei voneinander getrennte Fluide, vorliegend Motoröl und Kühlwasser, vorgesehen sind. Die Tauscherscheiben 1 haben jeweils einen außen umlaufenden Rand, der für sämtliche Scheiben in die gleiche Richtung schräg nach oben gerichtet aufgebogen ist, so dass bei Stapelung der Scheiben die aufgebogenen Ränder umlaufend aneinander anliegen.

[0020] Fig. 6 zeigt eine Explosionsdarstellung des gesamten Wärmetauschers, bei der aus Gründen der Übersicht nur die untersten beiden und die oberste der Tauscherscheiben 1 dargestellt sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind insgesamt 43 Tauscherscheiben 1 gestapelt. Die Tauscherscheiben 1 sind im vorliegen-

den Beispiel, aber nicht notwendig, Gleichteile, die abwechselnd um 180° verdreht aufeinander gesetzt sind.

[0021] Die Fluide werden über insgesamt vier Anschlüsse zu- und abgeführt, von denen ein Anschluss für das Kühlwasser und beide Anschlüsse für das Motoröl auf einer nicht gezeigten Unterseite des Wärmetauschers vorgesehen sind. Der andere Anschluss 2 für das Kühlwasser ist auf der Oberseite gemäß Draufsicht nach Fig. 3 angeordnet.

[0022] Die Tauscherscheiben 1 haben jeweils Durchbrechungen, die miteinander fluchten und im Wechsel paarweise an Umrandungen miteinander verlötet sind. Hierdurch werden über die Stapel- oder Höhenrichtung des Wärmetauschers Hauptkanäle 3 ausgeformt, über die das Öl und das Kühlwasser zunächst eintrittsseitig einströmen, dann auf die Strömungswege zwischen den Tauscherplatten 1 verteilt und dann austrittsseitig gesammelt werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel haben die Hauptkanäle einen in etwa ovalen Querschnitt mit großen und kleinen Durchmessern von 20 mm und 13 mm. Der Außenumfang des Stapel von Tauscherscheiben 1 hat die Form eines stark verrundeten Rechtecks mit den Maßen 140 mm X 70 mm.

[0023] Die Hauptkanäle 3 sind an ihrem dem jeweiligen Anschluss gegenüberliegenden Ende durch eine den Stapel aus Tauscherscheiben 1 nach oben abschließende Abdeckplatte 4 aus Aluminium verschlossen, die eine Dicke von etwa 2 mm hat. In Fig. 1 ist die obere Abdeckplatte 4 des Wärmetauschers gezeigt, die die beiden ölführenden Hauptkanäle 3 abschließt. Im Bereich der Hauptkanäle 3 hat die Abdeckplatte 4 kalottenartige Ausbuchtungen 4b, die in die Hauptkanäle 3 hineinragen und somit eine mechanische Versteifung gegen Öldruck bilden.

[0024] Die Abdeckplatte 4 ist über geschlossen umlaufende Lötstellen 4a um die Ränder der Hauptkanäle 3 als auch einen nach oben gebogenen Außenrand an einem angrenzenden Außenrand der obersten Tauscherplatte 1 fluiddicht festgelegt, so dass durch die Abdeckplatte 4 eine vollständige Abdichtung des Außenraums gegenüber den Fluiden des Wärmetauschers erfolgt.

[0025] Auf der Abdeckplatte 4 ist von außen eine Verstärkungsplatte 5 zur mechanischen Verstärkung flächig aufgelötet. Die Verstärkungsplatte 5 hat eine Dicke von etwa 4 mm und ist somit etwa doppelt so dick wie die Abdeckplatte 4. Die Verstärkungsplatte 5 liegt im vorliegenden Beispiel vollständig innerhalb des nach oben gebogenen, äußeren Umfangsrandes der Abdeckplatte 4.

[0026] Die Verstärkungsplatte 5 hat (siehe Fig. 2) in einem Eck- oder Radiusbereich eine Aussparung 5a, welche dem Bereich des an die Abdeckplatte angesetzten Wasseranschlusses 2 (siehe Fig. 3) entspricht.

[0027] In Überdeckung mit den Auswölbungen 4b der Abdeckplatte 4 hat die Verstärkungsplatte 5 ebenfalls Ausformungen 5b, die in die Auswölbungen 4b hineinragen und entlang eines Randes 5c mit den Auswölbungen 4b flächig verlötet sind. Im zentralen vertieften Bereich

verbleibt dabei zwischen den Auswölbungen 4b und den Ausformungen 5b ein Luftspalt 6, durch den die Auswölbungen 4b und die Ausformungen 5b im Fall von Druckspitzen oder Druckoszillationen gegeneinander arbeiten können.

[0028] Weiterhin sind in der Verstärkungsplatte 5 zwei kreisförmige Durchbrechungen 5d vorgesehen, an denen eine Halteklammer zur gemeinsamen Verlotung der Bauteile des Wärmetauschers angesetzt wird. Die insbesondere als Druckplatte bzw. durch Schwerkraftwirkung den Stapel komprimierendes Druckstück ausgebildete Halteklammer hält den mechanisch vormontierten Stapel in der Stapelrichtung kraftbeaufschlagt zusammen, um ihn in einen Lötoven zu verbringen.

[0029] Auf der der oberen Abdeckplatte 4 gegenüberliegenden Unterseite des Stapels von Tauscherscheiben 1 wird der Stapel von einer unteren Abdeckplatte 10 fluiddicht abgeschlossen (siehe Fig. 6), in der sich zwei Anschlussöffnungen 10a, 10b für die Zuführung und Abführung des Motoröls sowie die andere Wasserführung und 10c befinden. Auf der unteren Abdeckplatte 10 ist von außen eine Grundplatte 11 aufgesetzt und flächig verlötet, in welcher die Anschlussöffnungen 10a, 10b, 10c der unteren Abdeckplatte als Durchbrechungen nachgeformt sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die untere Abdeckplatte dicker als die einzelnen Tauscherscheiben ausgebildet, nämlich 1,5 mm. Die Grundplatte hat eine Materialstärke von 6 mm.

[0030] Die Grundplatte 11 hat Fortsätze 7, mit denen sie seitlich über den Umriss des Tauscherscheibenstapels hinausragt (siehe Fig. 3). In den Fortsätzen 7 sind Durchbrechungen 8, etwa Bohrungen oder Gewindelöcher, vorgesehen, um den Wärmetauscher bzw. Ölkühler an einer Tragstruktur wie zum Beispiel einem Chassis oder einem Motorblock zu befestigen. Dabei sind zur Vermeidung von Rissen bei der Montage oder der nachfolgenden Druckbeaufschlagung im Betrieb keine Montagemitel in der unmittelbaren Nähe der verrundeten Ecken bzw. Radiusbereiche 9 der unteren Abdeckplatte 10 bzw. des Stapels von Tauscherscheiben 1 vorgesehen.

[0031] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung gemäß Fig. 4 und Fig. 5 ist als einziger Unterschied zu dem vorstehend beschriebenen Beispiel die Verstärkungsplatte 5 aus zwei einzelnen, aufeinander angeordneten und flächig miteinander verlöteten Blechen 5e, 5f ausgebildet. Jedes der Bleche 5e, 5f hat eine Dicke von etwa 2 mm, so dass insgesamt ebenfalls eine Dicke von etwa 4 mm der Verstärkungsplatte erreicht wird.

[0032] Die Ausformungen 5b und die Durchbrechungen sind dabei in beiden Blechen 5e, 5f vorgesehen. Eine solche Ausführungsform ist auch insofern vorteilhaft, als die gegebenenfalls aufwendigen und eine hohe Maßgenauigkeit erfordernden Umformschritte besser an mehreren dünnen Blechen 5e, 5f vorgenommen werden können als an einem einzelnen dicken Blechteil.

[0033] In Fig. 4 sind zwei Pfeile schematisch einge-

zeichnet, von denen der untere den Verlauf des Ölstroms und somit der lokalen Belastung durch den Öldruck darstellt. Der obere Pfeil deutet auf den Hauptkanal-Randbereich der Abdeckplatte, der durch die Auflötung der Verstärkungsplatte 5 insbesondere entlang des Randes 5c verstärkt wird.

Patentansprüche

1. Stapelscheiben-Wärmetauscher, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Mehrzahl von zu einem Stapel verbundenen und dichtend miteinander vertöteten Tauscherscheiben (1), wobei zumindest ein sich in der Stapelrichtung erstreckender Hauptkanal (3) eines Fluids durch fluchtende Durchbrechungen der einzelnen Tauscherscheiben (1) ausgebildet ist, und eine Abdeckplatte (4), die mit einem nach oben gewölbten Außenrand einer obersten der Tauscherscheiben (1) sowie einem Rand des Hauptkanals (3) fluiddicht verlötet ist, wobei auf der Abdeckplatte (4) eine Verstärkungsplatte (5) von außen mittels Verlotung festgelegt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Abdeckplatte (4) eine in den Hauptkanal (3) ragende Auswölbung (4b) vorgesehen ist, wobei in der Verstärkungsplatte (5) eine mit der Auswölbung (4b) der Abdeckplatte überdeckende Ausformung (5b) ausgebildet ist, die insbesondere in zumindest einem Rändbereich (5c) mit der Auswölbung (4b) der Abdeckplatte (4) verlötet ist.
2. Stapelscheiben-Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tauscherscheiben (1), die Abdeckplatte (4) und die Verstärkungsplatte (5) in einem gemeinsamen Verfahrensschritt in einem Lötoven miteinander verlötet sind.
3. Stapelscheiben-Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkungsplatte (5) aus zumindest zwei separaten, aufeinander angeordneten Blechen (5e, 5f) besteht.
4. Stapelscheiben-Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkungsplatte (5) zumindest etwa eine Dicke der Abdeckplatte (4), insbesondere zumindest etwa das Doppelte der Dicke der Abdeckplatte, aufweist.
5. Stapelscheiben-Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Aufwölbung (4b) ein definierter Luftspalt (6) zwischen der Abdeckplatte (4) und der Verstärkungsplatte (5) verbleibt.

6. Stapelscheiben-Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in zumindest einem von beiden, Abdeckplatte (4) oder Verstärkungsplatte (5), Sicken zur mechanischen Versteifung insbesondere im Bereich des Hauptkanals (3) ausgebildet sind. 5
7. Stapelscheiben-Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer den Stapel von Tauscherscheiben nach unten abschließenden Abdeckplatte (10) eine Grundplatte (11) von außen aufgebracht ist, wobei an der Grundplatte ein materialeinheitlicher Fortsatz (7) mit einem Montageloch (8) zur Befestigung des Wärmetauschers an einer Struktur vorgesehen ist. 10
8. Stapelscheiben-Wärmetauscher nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** kein Montageloch (8) in unmittelbarer Nähe eines Radiusbereichs (9) der unteren Abdeckplatte (10) oder der Grundplatte (11) angeordnet ist. 15
9. Stapelscheiben-Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Anschluss (2) zur Zuführung oder Abführung eines wärmeleitenden Fluids an der Abdeckplatte (4) ausgebildet ist. 20
10. Stapelscheiben-Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Verstärkungsplatte (5) zumindest eine Ausnehmung (5d) zur Positionierung eines abnehmbaren Klammerglieds vorgesehen ist, wobei das Klammerglied einer kraftbeaufschlagten Halterung des Wärmetauschers während einer Verlötlung dient. 25
11. Stapelscheiben-Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fluid Motoröl eines Schmierkreislaufs eines Verbrennungsmotors ist. 30

Claims

1. A stacked-plate heat exchanger, in particular for a motor vehicle, comprising: a plurality of exchanger plates (1) that are connected to form a stack and sealingly brazed to each other, at least one main channel (3) of a fluid, extending in the stacking direction, being formed by aligned apertures of the individual exchanger plates (1), and a cover plate (4), which is brazed to an upwardly curved outer edge of the uppermost exchanger plate (1) and an edge of the main channel (3) in a fluid-tight manner, a reinforcement plate (5) being secured from the outside to the cover plate (4) by way of brazing, **character-** 45

ized in that a curvature (4b) protruding into the main channel (3) is provided in the cover plate (4), wherein a molded extension (5b) overlapping with the curvature (4b) of the cover plate being formed in the reinforcement plate (5) and being brazed to the curvature (4b) of the cover plate (4) in particular in at least one edge region (5c).

2. The stacked-plate heat exchanger according to claim 1, **characterized in that** the exchanger plates (1), the cover plate (4) and the reinforcement plate (5) are brazed to each other in a brazing furnace in a joint method step. 50
3. A stacked-plate heat exchanger according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the reinforcement plate (5) is composed of at least two separate metal sheets (5e, 5f) disposed on each other. 55
4. A stacked-plate heat exchanger according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the reinforcement plate (5) has at least approximately a thickness of the cover plate (4), in particular at least approximately double the thickness of the cover plate.
5. A stacked-plate heat exchanger according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** a defined air gap (6) remains between the cover plate (4) and the reinforcement plate (5) in the region of the curvature (4b).
6. A stacked-plate heat exchanger according to any one of the preceding claims, **characterized in that** corrugations are formed for mechanical reinforcement, in particular in the region of the main channel (3), in at least either the cover plate (4) or the reinforcement plate (5).
7. A stacked-plate heat exchanger according to any one of the preceding claims, **characterized in that** a base plate (11) is applied from the outside to a cover plate (10) that seals the stack of exchanger plates at the bottom, wherein an extension (7) made of the same material and having a mounting hole (8) for securing the heat exchanger to a structure being provided on the base plate.
8. The stacked-plate heat exchanger according to claim 7, **characterized in that** no mounting hole (8) is provided in the direct vicinity of a radius region (9) of the lower cover plate (10) or the base plate (11).
9. A stacked-plate heat exchanger according to any one of the preceding claims, **characterized in that** at least one connection (2) for supplying or removing a heat-conveying fluid is formed on the cover plate

(4).

10. A stacked-plate heat exchanger according to any one of the preceding claims, **characterized in that** at least one recess (5d) for positioning a removable clamp member is provided in the reinforcement plate (5), wherein the clamp member being used to fix the heat exchanger during brazing under the action of a force.
11. A stacked-plate heat exchanger according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the fluid is engine oil of a lubricating circuit of an internal combustion engine.

Revendications

1. Echangeur de chaleur à plaques empilées, en particulier pour un véhicule automobile, comprenant une pluralité de plaques d'échangeur (1) assemblées pour former une pile et brasées les unes aux autres de façon étanche, où au moins un conduit principal (3) d'un fluide, qui s'étend dans la direction de la pile, est configuré à travers des passages alignés des différentes plaques (1) de l'échangeur, et une plaque de recouvrement (4) qui est assemblée par brasage, de façon fluidiquement étanche, avec un bord extérieur, bombé vers le haut, de l'une des plaques (1) de l'échangeur placée en premier sur le dessus, ainsi qu'avec un bord du conduit principal (3), où une plaque de renfort (5) est fixée de l'extérieur, par brasage, sur la plaque de recouvrement (4), **caractérisé en ce qu'il** est prévu, dans la plaque de recouvrement (4), une partie convexe (4b) pénétrant dans le conduit principal (3), où une partie saillante (5b) coïncidant par recouvrement avec la partie convexe (4b) de la plaque de recouvrement est configurée dans la plaque de renfort (5), partie saillante qui, en particulier dans au moins une zone de bordure (5c), est assemblée par brasage avec la partie convexe (4b) de la plaque de recouvrement (4).
2. Echangeur de chaleur à plaques empilées selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les plaques (1) de l'échangeur, la plaque de recouvrement (4) et la plaque de renfort (5) sont assemblées par brasage les unes avec les autres dans un four à braser, au cours d'une étape de procédé commune.
3. Echangeur de chaleur à plaques empilées selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la plaque de renfort (5) se compose au moins de deux tôles séparées (5e, 5f) disposées l'une sur l'autre.
4. Echangeur de chaleur à plaques empilées selon

l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la plaque de renfort (5) se présente en ayant au moins à peu près l'épaisseur de la plaque de recouvrement (4), en particulier en ayant au moins à peu près le double de l'épaisseur de la plaque de recouvrement.

5. Echangeur de chaleur à plaques empilées selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** subsiste, dans la zone de la partie convexe (4b), un espace d'air (6) défini entre la plaque de recouvrement (4) et la plaque de renfort (5).
6. Echangeur de chaleur à plaques empilées selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'au** moins dans l'une des deux plaques, à savoir la plaque de recouvrement (4) ou la plaque de renfort (5), des nervures servant au renfort mécanique sont configurées en particulier dans la zone du conduit principal (3).
7. Echangeur de chaleur à plaques empilées selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** plaque de base (11) est appliquée, de l'extérieur, sur une plaque de recouvrement (10) fermant, vers le bas, la pile de plaques de l'échangeur, où il est prévu, sur la plaque de base, un prolongement (7) réalisé dans le même matériau et comportant un trou de montage (8) servant à la fixation de l'échangeur de chaleur sur une structure.
8. Echangeur de chaleur à plaques empilées selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'aucun** trou de montage (8) n'est disposé à proximité immédiate d'une zone (9) située dans le rayon de la plaque de recouvrement inférieure (10) ou de la plaque de base (11).
9. Echangeur de chaleur à plaques empilées selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'au** moins un raccordement (2) servant à l'alimentation ou à l'évacuation d'un fluide conducteur de la chaleur est configuré sur la plaque de recouvrement (4).
10. Echangeur de chaleur à plaques empilées selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu, dans la plaque de renfort (5), au moins un évidement (5d) servant au positionnement d'un élément à agrafe amovible, où l'élément à agrafe d'une fixation - actionnée sous l'effet d'une force - de l'échangeur de chaleur, sert pendant un brasage.
11. Echangeur de chaleur à plaques empilées selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le fluide est de l'huile de moteur d'un circuit de lubrification d'un moteur à com-

bustion interne.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

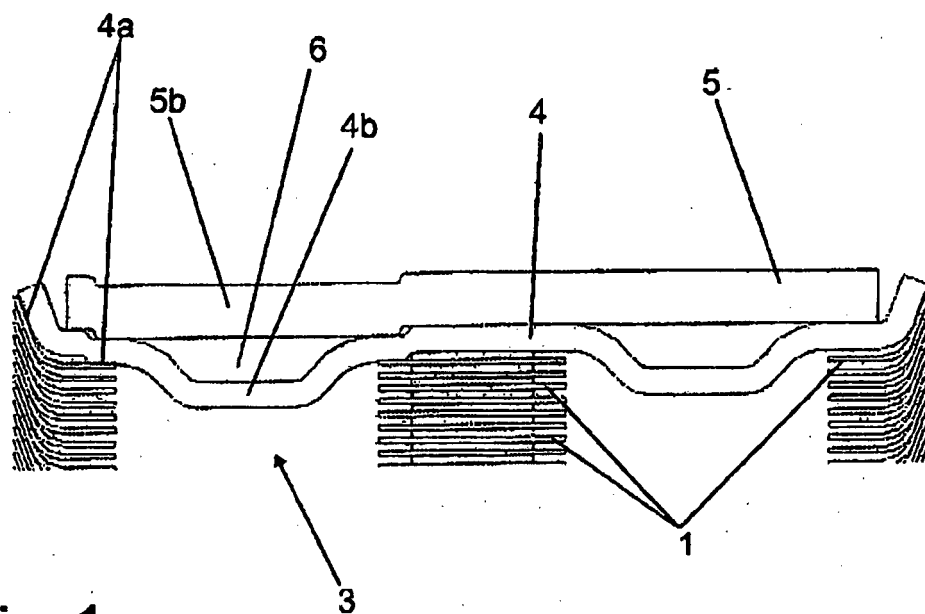


Fig. 1

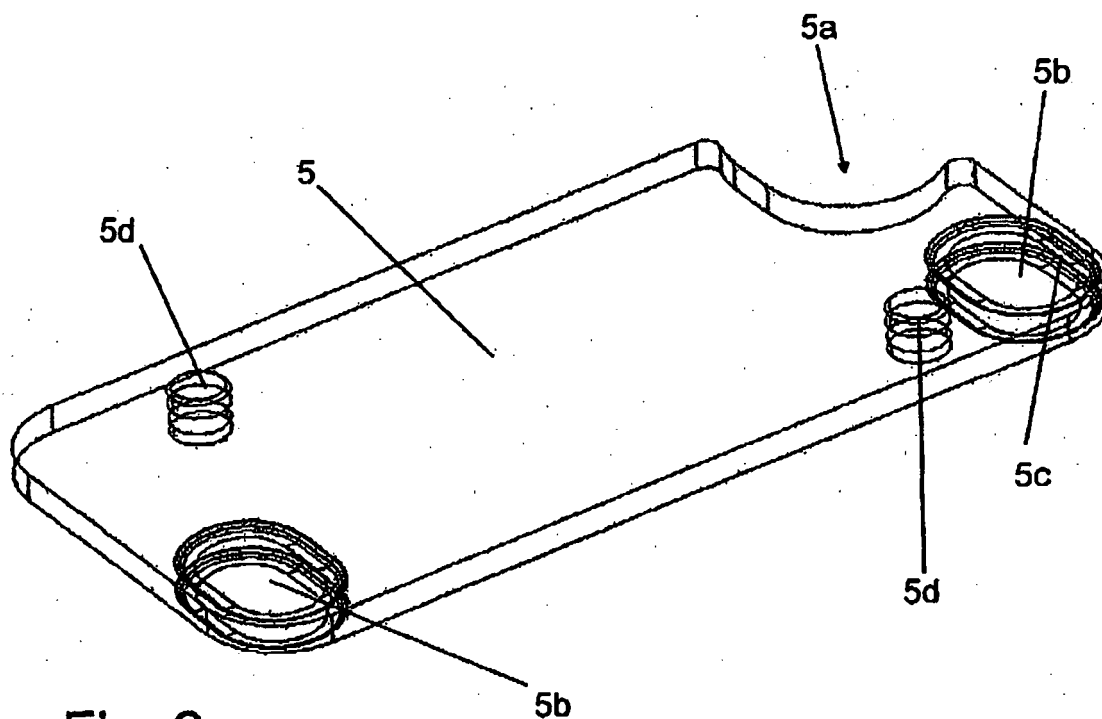


Fig. 2

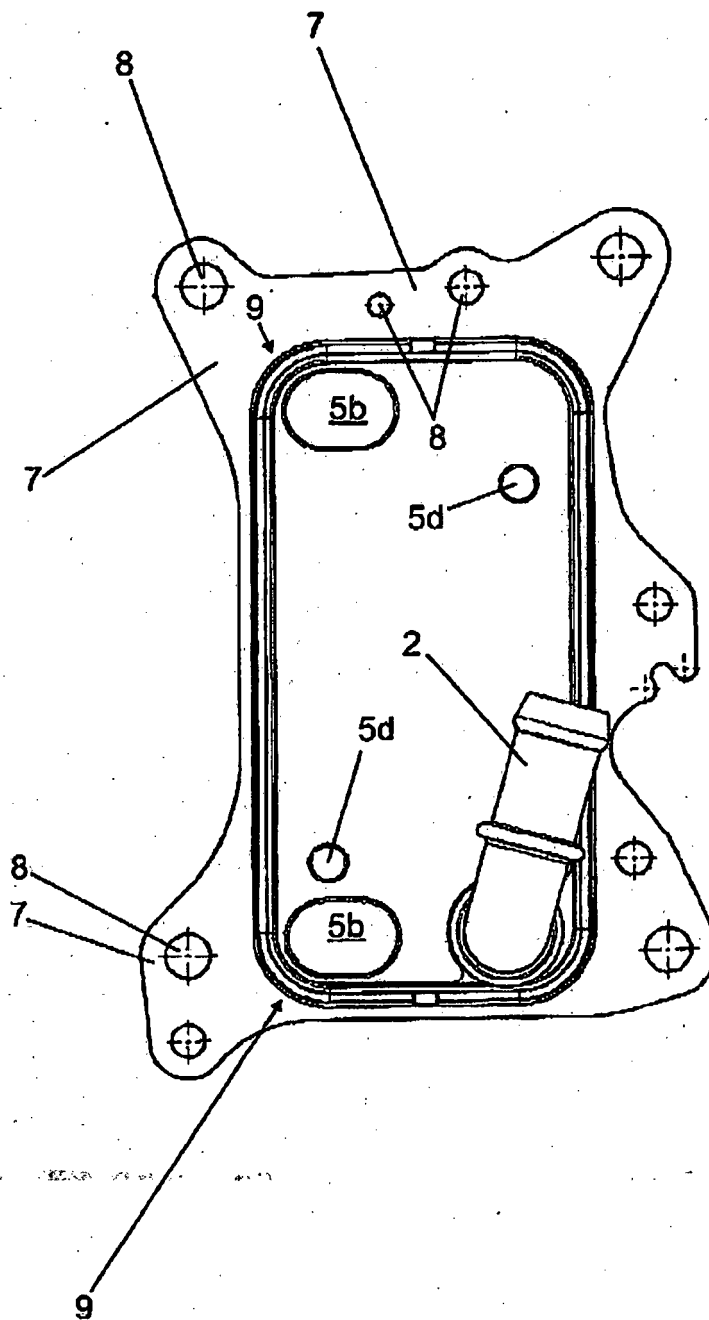
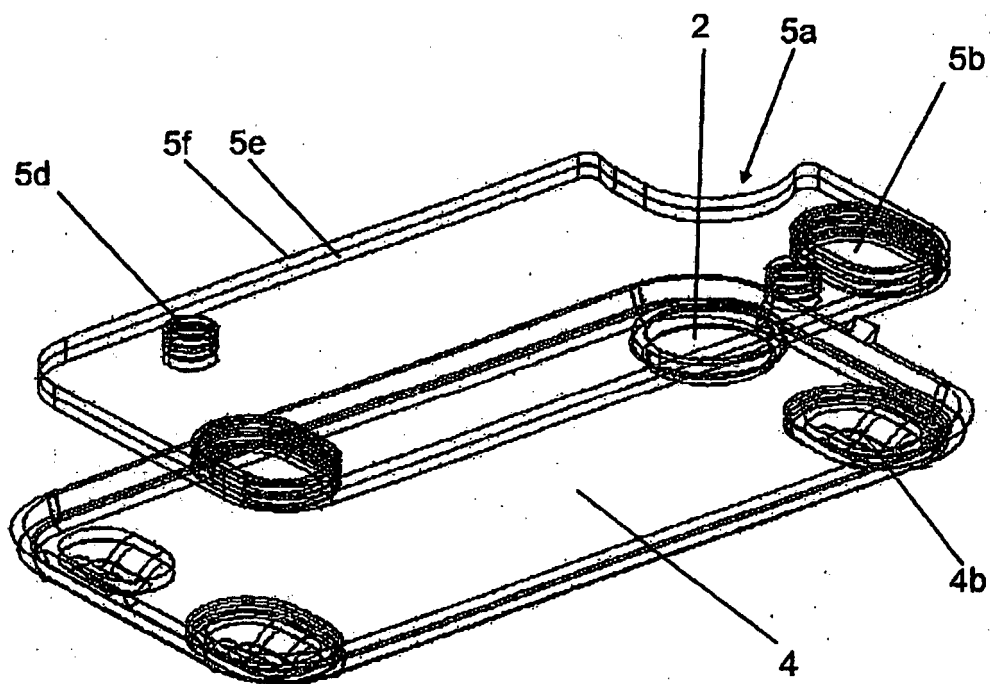
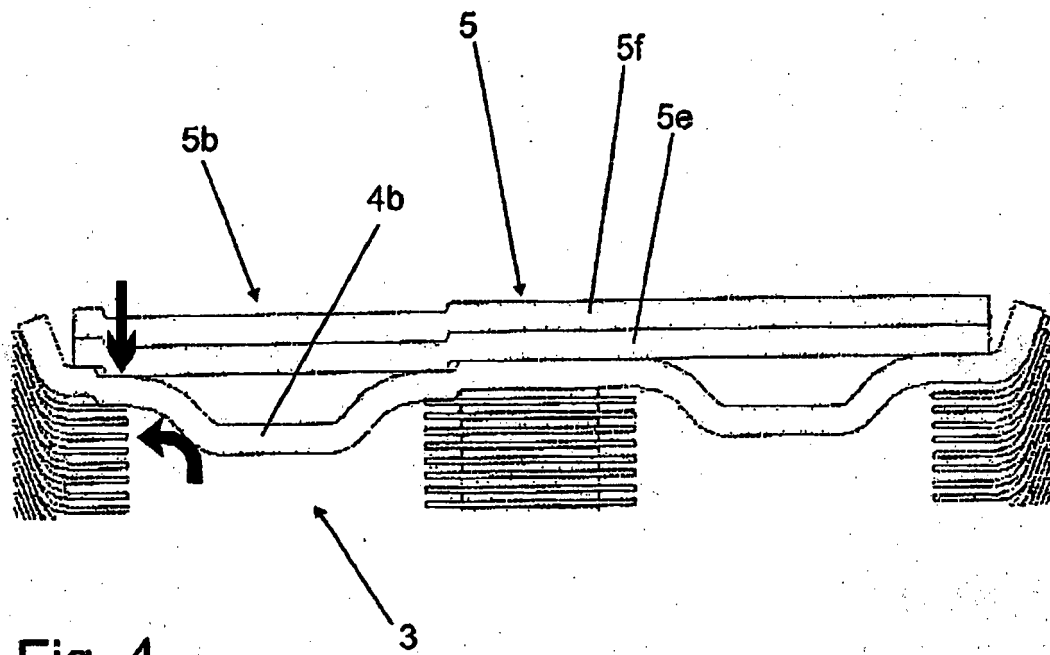


Fig. 3



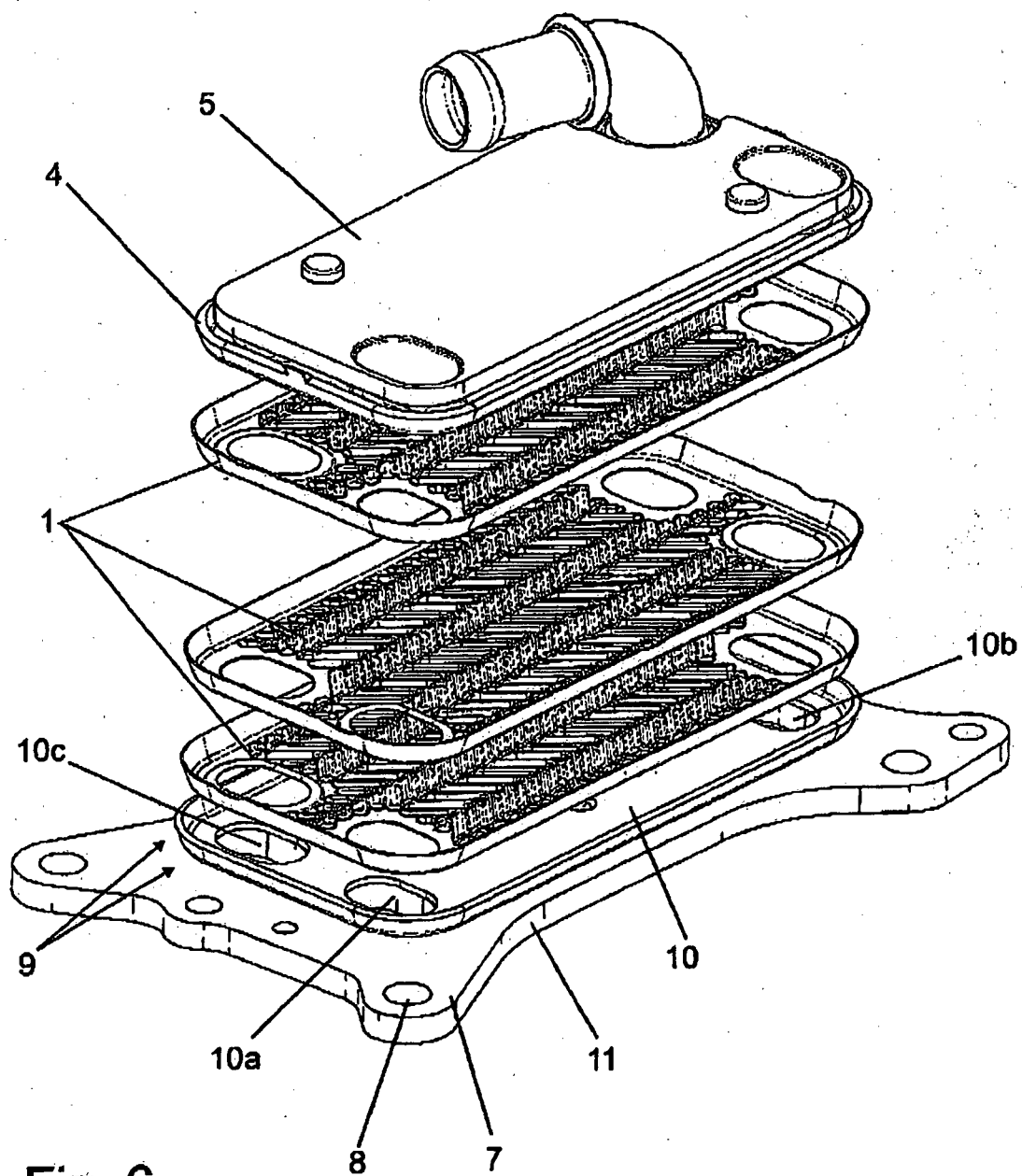


Fig. 6

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

- US 4708199 A [0001]
- US 6843311 B [0002]