

(19)



(11)

EP 1 522 811 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.12.2012 Patentblatt 2012/49

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

F28F 9/007 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04022134.3**

(22) Anmeldetag: **17.09.2004**

(54) **Wärmetauscher, insbesondere Ölkühler**

Heat exchanger, more particularly oil cooler

Echangeur de chaleur, en particulier refroidisseur d'huile

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **10.10.2003 DE 10347181**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.2005 Patentblatt 2005/15

(73) Patentinhaber:
• **Modine Manufacturing Company**
Racine, Wisconsin 53403-2552 (US)
• **Daimler AG**
70327 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Hummel, Jürgen, Dipl.-Ing.**
73266 Bissingen (DE)

• **van Hoof, Eric**
5246 XN Rosmalen (NL)
• **Bindel, Uwe**
71384 Weinstadt (DE)

(74) Vertreter: **Wolter, Klaus-Dietrich**
Modine Europe GmbH
Patentabteilung
70790 Filderstadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 623 798 DE-A1- 19 539 255
JP-A- 9 296 988 US-A- 5 099 912
US-A- 5 148 863 US-A- 5 964 280
US-A1- 2002 066 552

EP 1 522 811 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 Wärmetauscher, insbesondere Ölkühler, mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus dem EP 0 828 980 B1 sind Wärmetauscher, bzw. Ölkühler dieser Art bekannt, die aus wannenförmigen Platten aufgebaut sind. Die Platten weisen umgebogene Ränder auf. Die einzelnen übereinander gestapelten Platten liegen an ihren Rändern schuppenförmig übereinander. Die Medien werden durch Rohre in dem Wärmetauscher verteilt, wobei die Platten immer abwechselnd einen Kanal des einen Fluids und einen Kanal des anderen Fluids bilden. Der gesamte Ölkühler wird mittels einer Befestigungsplatte am Gehäuse, z. B. am Gehäuse eines Filters, angeschraubt. Zwischen Ölkühler und Befestigungsplatte wird hier eine Verteilerplatte integriert. In dieser Verteilerplatte sind Bohrungen für das Kühlmittel, sowie für das Öl angebracht, die die zwei Fluide verteilen. Es wird vorgeschlagen, dass die Verteilerplatte und die Befestigungsplatte sowohl einstückig als auch zweistückig ausgebildet werden können. Der Ölkühler, die Verteiler- und die Befestigungsplatte, werden beim Löten miteinander verbunden. Zur Abdichtung des Ölkühlers gegenüber dem Gehäuse werden in das Gehäuse bei der Herstellung Nuten eingegossen, in die dann Dichtungen eingelegt werden. Das Gehäuse enthält gleichzeitig die Anschlussstutzen für die beiden Fluide.

[0003] Aus der DE 197 11 258 C2 ist ein weiterer gehäuseloser Ölkühler bekannt, der eine Verstärkungsplatte und eine Grundplatte zum Befestigen aufweist. In diesem Fall ist die Verstärkungsplatte wie eine verdickte Wärmetransferplatte ausgestaltet. Auch hier sind Grund- und Verstärkungsplatte mit dem Ölkühler verlötet. Die Grundplatte besitzt zudem einen umlaufenden Rand mit vorstehenden Laschen zum Festschrauben des Ölkühlers am Gehäuse eines Motorblockes. Die Anschlussstutzen für Öl und Kühlmittel werden direkt in geeignete Bohrungen im Gehäuse gesteckt. Abgedichtet wird der Ölkühler gegenüber dem Gehäuse über Dichtungen, die zum einen auf dem Anschlussstutzen sitzen und zum anderen in einer Nut im Gehäuse eingelegt werden. Die Anbringung der Nut im Gehäuse einschließlich der Schaffung einer ebenen Dichtfläche am Gehäuse kann zu einem gewissen unerwünschten Aufwand führen.

[0004] Aus der US 5 964 280 ist ein Wärmetauscher bekannt, der eine Grundplatte aufweist und einen daran befestigten Anschlussflansch zum Befestigen eines Leitungsflansches.

Aus der US 5 099 912 ist ein weiterer Wärmetauscher bekannt, der eine Grundplatte, eine Verstärkungsplatte und eine Montageplatte aufweist. Dieser Wärmetauscher wird an einem zentralen Rohr befestigt.

Aus der US 2002/0066552 A1 ist ebenfalls ein Ölkühler des beschriebenen Typs bekannt. Dieser Ölkühler weist eine kombinierte Grund- und Befestigungsplatte auf. An

der vom Wärmetauscher wegweisenden Seite der kombinierten Grund- und Befestigungsplatte sind gefräste Aussparungen für die Aufnahme von Dichtungen vorgesehen. Die Aussparungen sind ringförmige Nuten, die die Öffnungen mit einem radialen Abstand umrunden. Diese Veröffentlichung entspricht dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher, insbesondere Ölkühler, derart zu gestalten, dass die Montage des Wärmetauschers an einem Gehäuse weiter verbessert wird.

Die Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Wärmetauscher, der eingangs genannten Art durch das Kennzeichen des Anspruchs 1 erreicht. Die Ansprüche 2 bis 8 dienen der weiteren Ausgestaltung. Die Ausführung besteht darin, die kombinierte Grund- und Befestigungsplatte zweiteilig auszubilden. Das Vorsehen der Aussparungen zur Aufnahme der Dichtung in der kombinierten Grund- und Befestigungsplatte führt zum Entfall von Nuten oder dergleichen Vertiefungen für Dichtungen an der Anschlussseite, beispielsweise am Motorblock in einem Kraftfahrzeug. Die Montage des Wärmetauschers am Motorblock wurde somit vereinfacht. Die zweiteilige Ausbildung der kombinierten Grund- und Befestigungsplatte hat zusätzliche fertigungstechnische Vorteile, die zur Reduzierung der Herstellungskosten für den Wärmetauscher führen, weil die Aussparungen ausgestanzt werden können. Da die in die Aussparung einzufügende Dichtung vorzugsweise aus jeweils zwei miteinander verbundenen Dichtungen besteht, wurde die Anzahl der Einzelteile reduziert und das Einlegen der Dichtung wurde vereinfacht. Die Erfindung ist in den Figuren 1 - 6 anhand zweier Ausführungsbeispiele dargestellt:

Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht eines Ölkühlers von unten

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf die Befestigungsplatte mit angelötetem Ölkühler von der Gehäuseseite, von unten

Fig. 3a zeigt eine Explosionsdarstellung des Schnittes F-F aus Figur 2

Fig. 3b zeigt Schnitt F-F

Fig. 4a zeigt eine Explosionsdarstellung des Schnittes E-E aus Figur 2

Fig. 4b zeigt Schnitt E-E

Fig. 5 zeigt die Befestigungsplatte von der Ölkühlerseite aus, von oben

Fig. 6 zeigt eine alternative Ausführungsform der Befestigungsplatte von der Ölkühlerseite aus, von oben

[0006] In Figur 1 ist der gesamte fertig gelötete Ölkühler **1** zu sehen, mit eingelegten Dichtungen **2**, bevor er mit Hilfe der Bohrungen **5** am nicht gezeigten Gehäuse, bzw. am Motorblock festgeschraubt wird. Durch die Öffnungen **4** in der Grund- und der Befestigungsplatte **3** fließt das Öl in den Ölkühler hinein, bzw. wieder heraus. Die anderen Öffnungen **6** sind für das Kühlmittel gedacht.

Die Grund- **3a** und die Befestigungsplatte **3b** sollen gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, wie hier dargestellt, aus zwei verschieden dicken, aber vorzugsweise mit derselben äußeren Form versehenen, miteinander verlöteten Platten **3a**, **3b** bestehen. Wobei die Aussparungen **10** für die Dichtungen **2** aus der Befestigungsplatte **3b** ausgestanzt werden sollen. Die Platten **3a**, **3b** können natürlich auch die gleiche Dicke haben. Die Innenseite **32**, die die vom Motorblock abgewandte Seite der Befestigungsplatte **3b** ist, ist lotplattiert.

[0007] Eine genaue Draufsicht auf die Unterseite der Befestigungsplatte **3b** des Ölkühlers **1** zeigt Fig. 2. Die hierin dargestellten Schnitte **E-E** und **F-F** sind in den nachfolgenden Figuren zu sehen. Die angeformten Nasen **29** auf der Außenseite der Dichtungen **2** dienen zum Einklemmen der Dichtung **2**, so dass sie beim Montieren nicht herausfallen kann. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Aussparungen **10** zur Aufnahme der Dichtungen **2** in etwa wie knochenförmige Gestalt aufweisen. Es kann auch, wie in einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel geschehen, eine andere Form möglich sein, je nach Position der Öffnungen **4**, **6**, was wiederum durch die Form und Anforderungen seitens des Motorblocks gegeben ist.

[0008] In Fig. 3a und b ist der Schnitt **F-F** aus Fig. 2 dargestellt. In der Explosionsdarstellung gemäß Fig. 3a sieht man, wie die Dichtung **2** in die dafür aus der Befestigungsplatte **3b** ausgestanzte Aussparung **10** eingelegt wird. Die Dichtung **2** weist an dem dicken, ringförmigen Wulst **28** Nasen **29** auf und ist in der Mitte **27**, die die beiden ringförmigen Wulste **28** verbindet, ausgedünnt. Die Öffnung **4**, **6** weist einen geringeren Querschnitt auf als die Aussparung **10** an den Öffnungen **4**, **6**, so dass die Dichtung **2** nicht in den Ölkühler **1** hinein gedrückt werden kann. Dadurch erreicht man eine dichte Verbindung zwischen Ölkühler **1** inklusive angelöteter Grund- **3a** und Befestigungsplatte **3b** mit dem Motorblock. Besonders hervorzuheben ist, dass die Innenseite **32** der Befestigungsplatte **3b** lotplattiert ist. Um zu verhindern, dass während des Lötprozesses Lot auf die Dichtungsfläche **33** der Grundplatte **3a** fließt, sind in der Befestigungsplatte **3b** Einprägungen **20** für ein Lotdepot in der Nähe von und rund um die Aussparung **10** eingeprägt. Diese Einprägungen **20** weisen, wie in Fig. 5 zu sehen, Unterbrechungen **34** auf, aber sie könnten auch durchgängig ausgebildet sein.

In Fig. 3b sieht man den verlöteten Ölkühler **1** mit der angelöteten Grund- **3a** und Befestigungsplatte **3b** und mit eingesetzter Dichtung **2**.

[0009] In Fig. 4a und b ist der Schnitt **E-E** aus Fig. 2 dargestellt. In der Explosionsdarstellung gemäß Fig. 4a sieht man sehr gut, dass die Aussparung **10**, **41** in der Befestigungsplatte **3b** einen größeren Durchmesser aufweist als die Öffnung **4** in der Grundplatte **3a**.

In Fig. 4b sieht man den verlöteten Ölkühler **1** mit angelöteter Grund- **3a** und Befestigungsplatte **3b** und mit eingesetzter Dichtung **2**. Hier sind die im Ölkühler **1** durch das Ineinanderstapeln der wannenförmigen Wärme-

transferplatten **9** entstehenden Kanäle **7**, **8** für das Kühlmittel und das Öl durch Strömungspfeile angedeutet worden.

[0010] In der Fig. 5 ist die in diesem Ausführungsbeispiel gewählte Knochenform der Aussparung **10** gut zu sehen. Sie setzt sich zusammen aus zwei kreisförmigen Durchbrüchen **41** und einem die Durchbrüche **41** verbindenden Schlitz **42**. Die Form der Dichtung **2** wird der Form der Aussparung **10** in dem jeweiligen Ausführungsbeispiel angepasst. Die Bohrungen **43** dienen zum Entlüften während des Lotprozesses.

[0011] In Fig. 6 ist ein alternatives Ausführungsbeispiel dargestellt. Es zeigt, dass die Aussparungen **10** nur aus kreisförmigen Durchbrüchen **41** bestehen ohne verbindenden Schlitz **42**. Dies kann je nach Anforderung sinnvoll sein. Die Aussparungen **10** sind größer als die Öffnungen **4**, **6** damit auch hier gewährleistet ist, dass die Dichtung **2** nicht in den Ölkühler hinein gedrückt wird. Die Einprägungen **20** für das Lotdepot sind rund um die Aussparungen **10**, **41** angeordnet. Es sind vier einzelne Dichtungen **2** einzulegen. Die Dichtungen **2** bestehen ebenfalls aus einem dicken ringförmigen Wulst **28** mit angeformten Nasen **29** zum Festklemmen der Dichtung **2**, bei der Montage des Ölkühlers **1** am Motorblock.

[0012] Im Fall des nicht gezeigten Ausführungsbeispiels, bei dem die kombinierte Grund- und Befestigungsplatte **3** nur aus einer Blechplatte aufgebaut ist, sind die Aussparungen **10** aus zwei kreisförmigen Ausnehmungen und einer sie verbindenden rechteckigen Ausnehmung zusammengesetzt. Diese rechteckige Ausnehmung kann, je nach Anforderung auch wegfallen. Die Dichtungen **2** sind je nach Fall anzupassen.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere Ölkühler, aufgebaut aus ineinander gestapelten, wannenförmigen Wärmetransferplatten (1), die abwechselnd Kanäle (7, 8) für das Kühlmittel und das Öl bilden, sowie aus einer kombinierten Grund- und Befestigungsplatte (3) mit Durchgangssöffnungen (5) zur Befestigung des Ölkühlers an einem Motorblock, wobei die kombinierte Grund- und Befestigungsplatte (3) zwei Öffnungen (4) für den Durchgang des Öls aufweist, und wobei die Grund- und Befestigungsplatte (3) mit dem Paket, gebildet aus Wärmetransferplatten (1), verlötet ist, wobei an der vom Wärmetauscher wegweisenden Seite der kombinierten Grund- und Befestigungsplatte (3) Aussparungen (10) für die Aufnahme von Dichtungen (2) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kombinierte Grund- und Befestigungsplatte (3) auch zwei Öffnungen (6) für den Durchgang des Kühlmittels aufweist und aus zwei zusammengefügt Blechplatten (3a, 3b) gleicher oder unterschiedlicher Blechdicke gebildet ist, wobei die Aussparungen (10) in der Befestigungs-

platte (3b) einen größeren Querschnitt aufweisen als die Öffnungen (4, 6) in der Grundplatte (3a) und sich zumindest um die Öffnungen (4,6) herum erstrecken.

2. Wärmetauscher nach den Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparungen (10), bestehend aus Öffnungen (4, 6) für den Durchgang des Öls und des Kühlmittels, sowie die Aussparungen (10) für die Aufnahme der Dichtungen (2) aus der Befestigungsplatte (3b) ausgestanzt sind. 5
3. Wärmetauscher nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (4, 6) für den Durchgang des Öls und des Kühlmittels aus der Grundplatte (3a) ausgestanzt sind. 10
4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Aussparung (10) mittels mindestens zweier Durchbrüche (41) in der Befestigungsplatte (3b) gebildet ist, die durch einen Schlitz (42) verbunden sind, so dass die Durchbrüche (41) und der Schlitz (42) gemeinsam eine etwa knochenförmige Gestalt aufweisen. 20
5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grund - (3a) und die Befestigungsplatte (3b), auf der dem Wärmetauscher zugewandten Seite (32) lotplattiert sind. 25
6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** vorzugsweise in der Befestigungsplatte (3b) um die Aussparungen (10) zur Aufnahme der Dichtung (2) Einprägungen (20) für ein Lotdepot vorgesehen sind. 30
7. Wärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in die Aussparung (10) einzufügende Dichtung (2) ein einziges Dichtungsstück ist, mit dem zwei Öffnungen (4, 6) abdichtbar sind. 40
8. Wärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in die Aussparung (10) einzufügenden Dichtungen (2) jeweils ein ringförmiges Dichtungsstück ist, mit dem jeweils eine Öffnung (4, 6) abdichtbar ist. 45

Claims

1. Heat exchanger, more particularly oil cooler, constructed from trough-shaped heat transfer plates (1) which are stacked one in the other and form alternately ducts (7, 8) for the coolant and the oil, and from a combined baseplate and fastening plate (3) with through orifices (5) for fastening the oil cooler to an engine block, the combined baseplate and fas-

tening plate (3) having two orifices (4) for the passage of the oil, and the base plate and fastening plate (3) being soldered to the stack formed from heat transfer plates (1), clearances (10) for the reception of seals (2) being provided on that side of the combined baseplate and fastening plate (3) which points away from the heat exchanger, **characterized in that** the combined baseplate and fastening plate (3) also has two orifices (6) for the passage of the coolant and is formed from two joined-together sheet metal plates (3a, 3b) of identical or different sheet thickness, the clearances (10) in the fastening plate (3b) having a larger cross section than the orifices (4, 6) in the baseplate (3a) and extending at least around the orifices (4, 6).

2. Heat exchanger according to Claim 1, **characterized in that** the clearances (10), consisting of orifices (4, 6) for the passage of the oil and of the coolant, and the clearances (10) for receiving the seals (2) are stamped out from the fastening plate (3b).
3. Heat exchanger according to Claims 1 and 2, **characterized in that** the orifices (4, 6) for the passage of the oil and the coolant are stamped out from the baseplate (3a).
4. Heat exchanger according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** each clearance (10) is formed in the fastening plate (3b) by means of at least two perforations (41) which are connected by means of a slot (42), so that the perforations (41) and the slot (42) together have an approximately bone-shaped configuration.
5. Heat exchanger according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the baseplate (3a) and fastening plate (3b) are solder-plated on the side (32) facing the heat exchanger.
6. Heat exchanger according to Claim 5, **characterized in that** embossing (20) for a solder repository are provided preferably in the fastening plate (3b) around the clearances (10) for receiving the seal (2).
7. Heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterized in that** the seal (2) to be inserted into the clearance (10) is a single sealing piece by means of which two orifices (4, 6) can be sealed off.

8. Heat exchanger according to one of the preceding Claims 1 - 6, **characterized in that** the seals (2) to be inserted into the clearance (10) are in each case a ring-shaped sealing piece by means of which in each case an orifice (4, 6) can be sealed off.

Revendications

1. Échangeur de chaleur, en particulier refroidisseur d'huile, constitué de plaques de transfert de chaleur (1) en forme de bac empilées les unes dans les autres qui forment en alternance des canaux (7, 8) pour le réfrigérant et l'huile, ainsi que d'une plaque de base et de fixation combinée (3) dotée d'ouvertures traversantes (5) pour fixer le refroidisseur d'huile à un bloc-moteur, la plaque de base et de fixation combinée (3) comprenant deux ouvertures (4) pour le passage de l'huile, et la plaque de base et de fixation (3) étant brasée sur le paquet formé de plaques de transfert de chaleur (1), des évidements (10) pour la réception de joints d'étanchéité (2) étant prévus sur le côté de la plaque de base et de fixation combinée (3) opposé à l'échangeur de chaleur, **caractérisé en ce que** la plaque de base et de fixation combinée (3) comprend également deux ouvertures (6) pour le passage du réfrigérant et est formée à partir de deux plaques en tôle (3a, 3b) jointes de même épaisseur de tôle ou d'épaisseurs de tôle différentes, les évidements (10) dans la plaque de fixation (3b) présentant une plus grande section transversale que les ouvertures (4, 6) dans la plaque de base (3a) et s'étendant au moins autour des ouvertures (4, 6).
2. Échangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les évidements (10) constitués d'ouvertures (4, 6) pour le passage de l'huile et du réfrigérant ainsi que les évidements (10) pour la réception des joints d'étanchéité (2) sont découpés dans la plaque de fixation (3b).
3. Échangeur de chaleur selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** les ouvertures (4, 6) pour le passage de l'huile et du réfrigérant sont découpées dans la plaque de base (3a).
4. Échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** chaque évidement (10) est formé dans la plaque de fixation (3b) par au moins deux orifices (41) qui sont reliés par une fente (42), de telle sorte que les orifices (41) et la fente (42) présentent conjointement une configuration approximativement en forme d'os.
5. Échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la plaque de base (3a) et la plaque de fixation (3b) sont plaquées de brasure sur le côté (32) tourné vers l'échangeur de chaleur.
6. Échangeur de chaleur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** des empreintes (20) pour un dépôt de brasure sont prévues, pour recevoir le joint d'étanchéité (2), de préférence dans la plaque de

fixation (3b) autour des évidements (10).

7. Échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le joint d'étanchéité (2) devant être inséré dans l'évidement (10) est une pièce d'étanchéité unique à l'aide de laquelle deux ouvertures (4, 6) peuvent être fermées hermétiquement.
8. Échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 6, **caractérisé en ce que** les joints d'étanchéité (2) devant être insérés dans l'évidement (10) sont respectivement une pièce d'étanchéité annulaire à l'aide de laquelle une ouverture (4, 6) respective peut être fermée hermétiquement.

Fig. 1

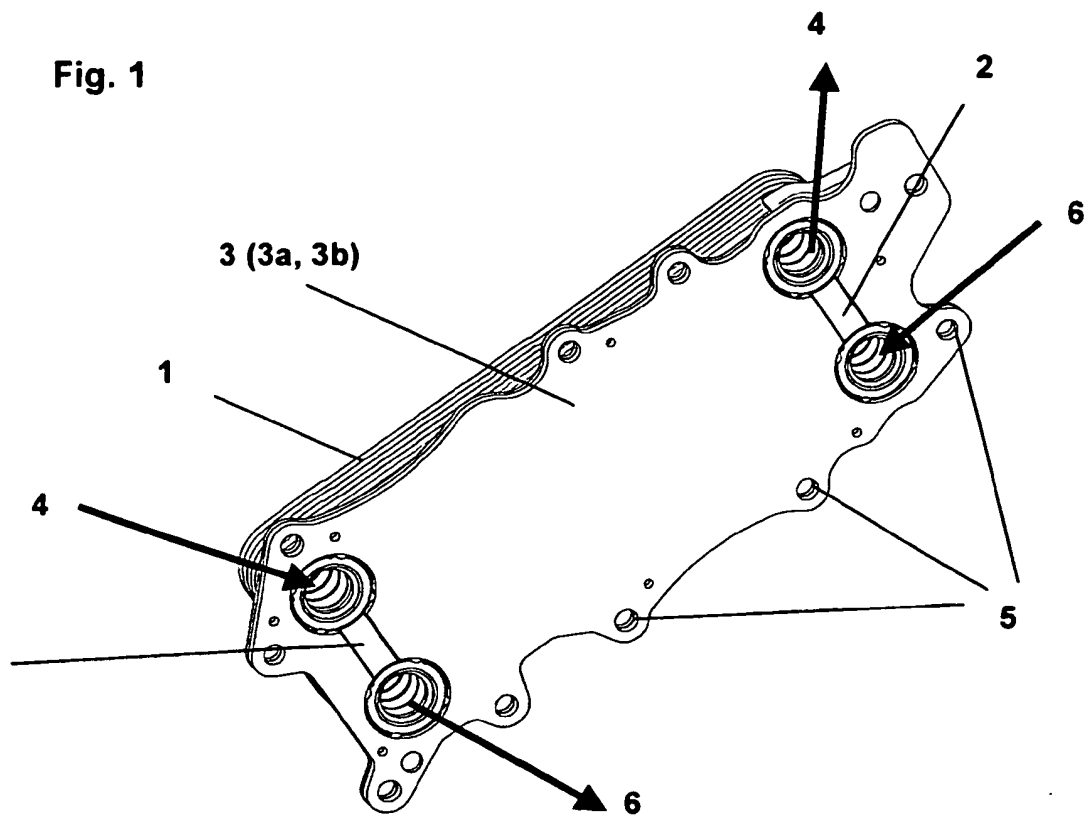


Fig. 2

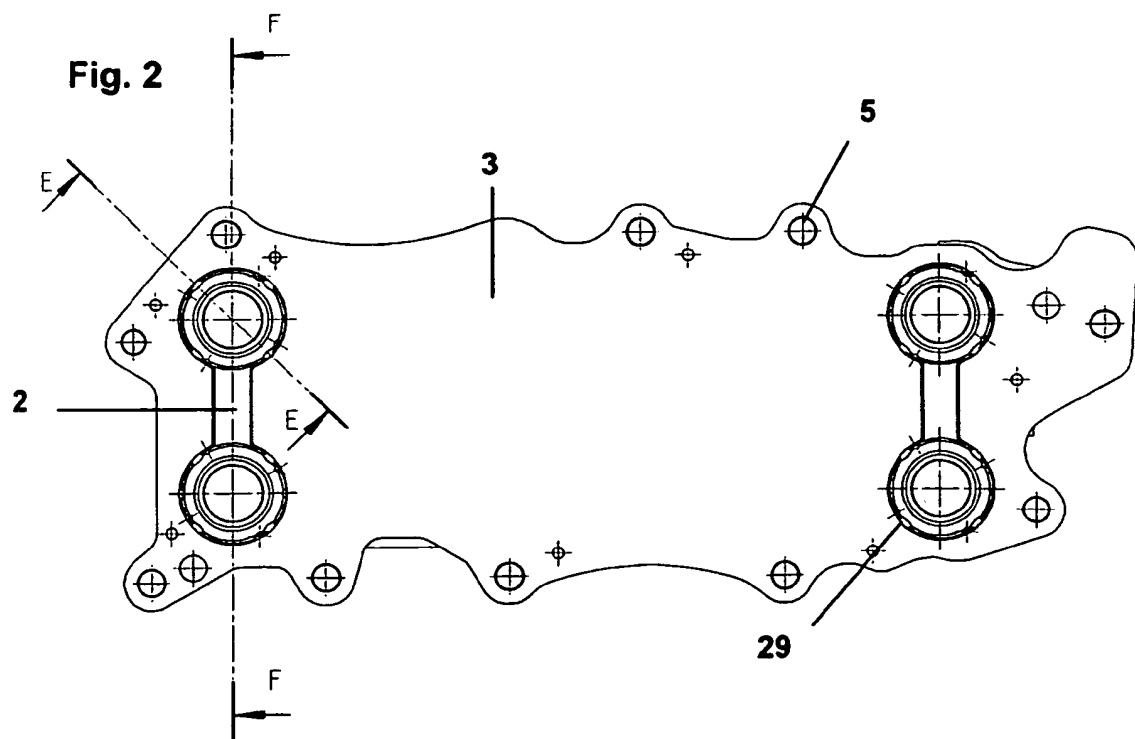


Fig. 3a

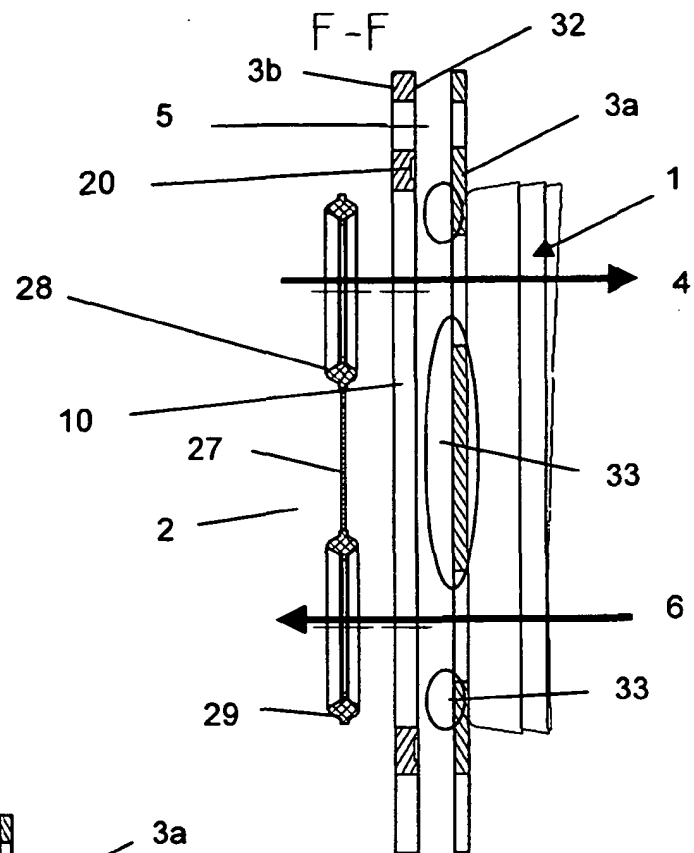


Fig. 3b

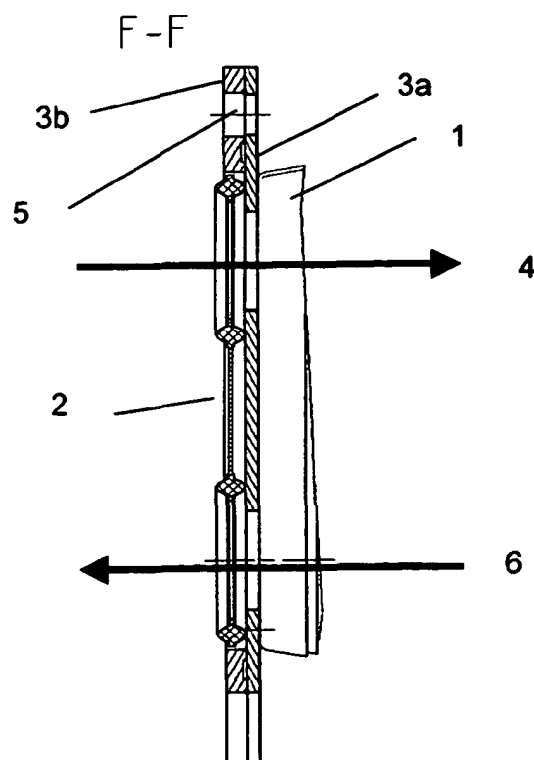


Fig. 4a

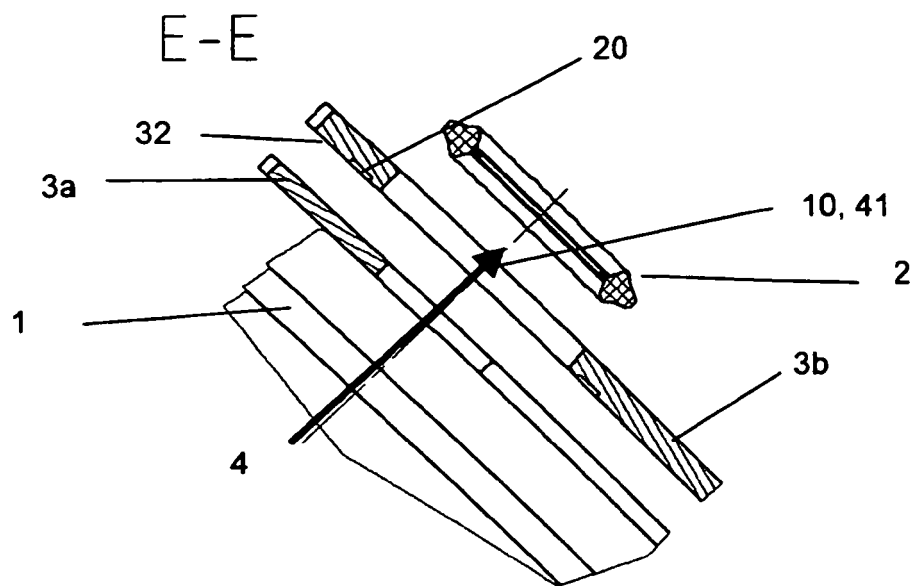


Fig. 4b

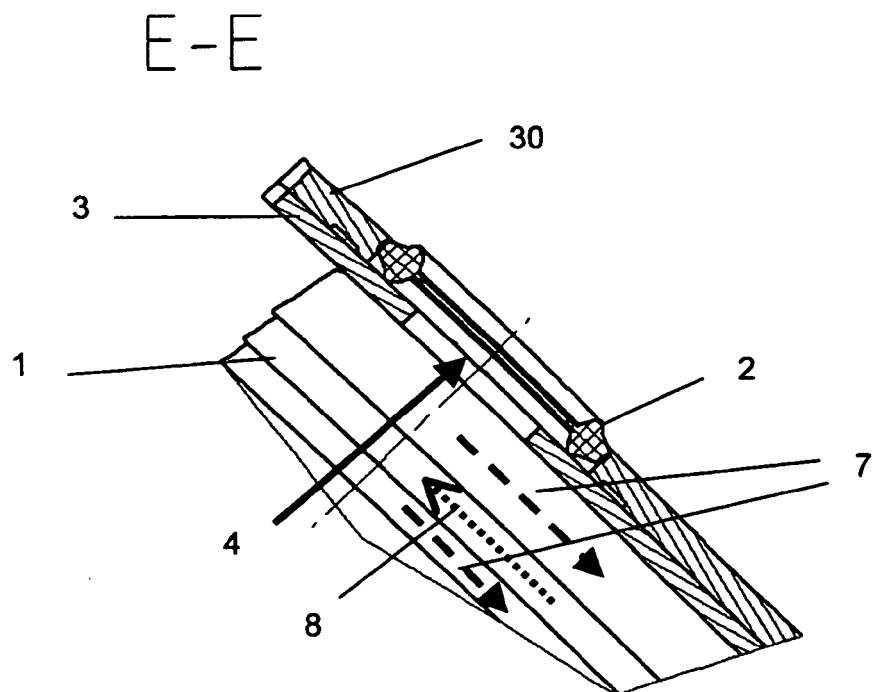


Fig. 5

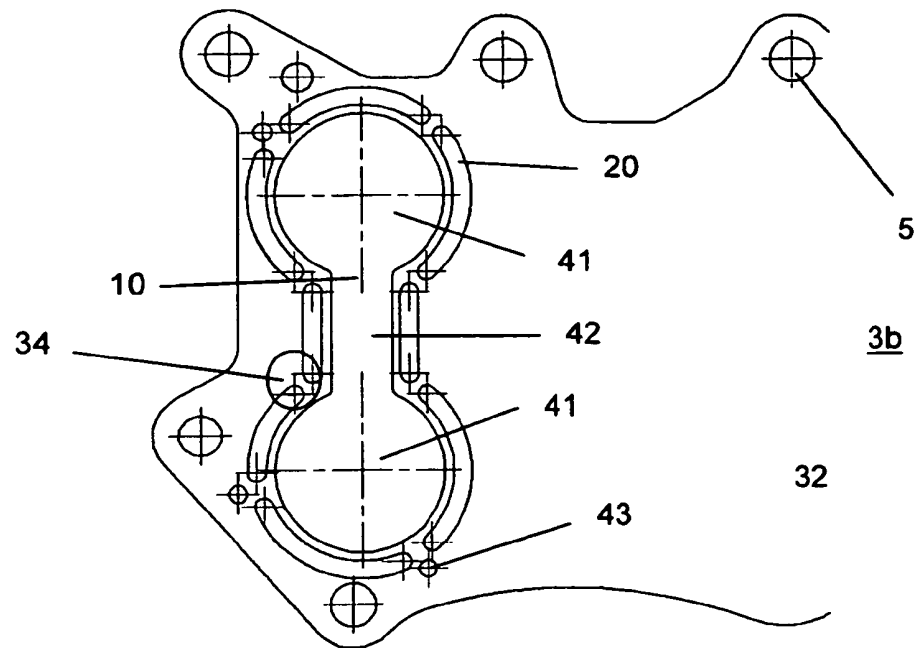
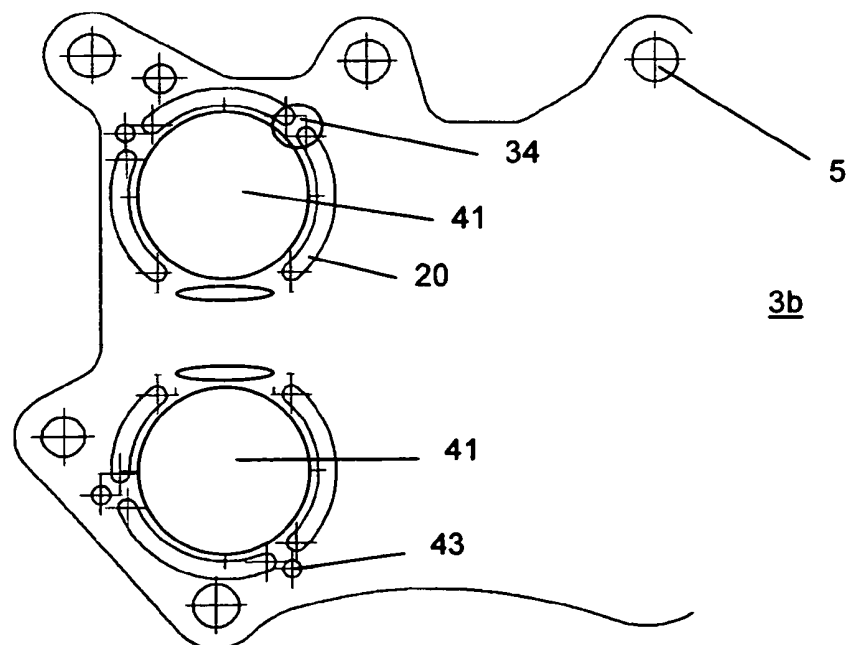


Fig. 6



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

- EP 0828980 B1 [0002]
- DE 19711258 C2 [0003]
- US 5964280 A [0004]
- US 5099912 A [0004]
- US 20020066552 A1 [0004]