



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.09.2004 Patentblatt 2004/36

(51) Int Cl.7: **F28D 9/00, F28F 9/02**

(21) Anmeldenummer: **04000568.8**

(22) Anmeldetag: **14.01.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder: **Glück, Rainer, Dipl.-Ing.(FH)
72072 Tübingen (DE)**

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

(30) Priorität: **06.02.2003 DE 10304733**

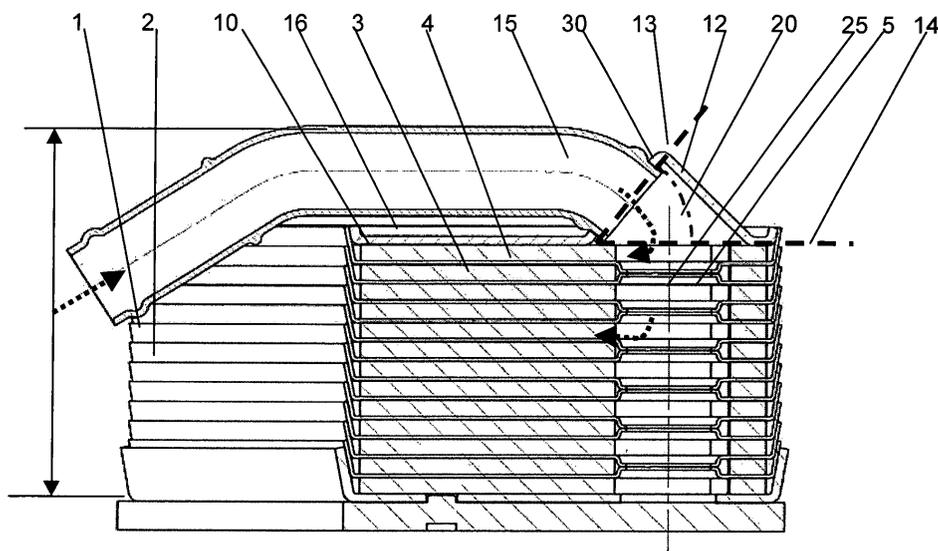
(71) Anmelder: **Modine Manufacturing Company
Racine/Wisconsin 54403-2552 (US)**

(54) **Plattenwärmetauscher**

(57) Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher mit einem Stapel aus Wärmetauscherplatten (1, 2) und zwischen den Wärmetauscherplatten (1, 2) angeordneten Strömungskanälen (3, 4) für mindestens zwei getrennt geführte Medien und mit den Stapel durchsetzenden Eintrittskanälen (5, 6) und Austrittskanälen (7, 8) für die Medien, sowie mit einer Grundplatte (9) und einer Deckplatte (10), die den Stapel aus Wärmetauscherplatten (1, 2) oben und unten abschließen, wobei vorzugsweise an der Deckplatte ein aus derselben gezogener Anschlussstutzen (12) angeordnet ist, der mit einem Eintritts - bzw. Austrittskanal (5, 6, 7, 8)

kommuniziert und der einen Eintrittsquerschnitt (13) und einen Austrittsquerschnitt (14) aufweist und zum Anschluss einer Zu - bzw. Abfuhrleitung (15) dient. Der Plattenwärmetauscher wird hinsichtlich seiner Einsatzmöglichkeiten erweitert und erhält eine kompakte Gestaltung, wenn erfindungsgemäß die Ebene des Eintrittsquerschnitt (13) und die Ebene des Austrittsquerschnitt (14) des mindestens einen Anschlussstutzens (12) in einem spitzen Winkel (20) zueinander angeordnet sind und ein in dem Eintritts - oder Austrittsquerschnitt (13, 14) mündendes Leitungsende (15) zumindest teilweise etwa oberhalb der Deckplatte (10) oder unterhalb der Grundplatte (9) verläuft.

Fig. 3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Der im Oberbegriff beschriebene Plattenwärmetauscher ist aus der internationalen Patentanmeldung WO 98/59208 bekannt. Die Ebenen des Eintrittsquerschnitts und des Austrittsquerschnitts liegen bei diesem bekannten Anschlussstutzen parallel zur Ebene der Deckplatte. Ein Winkel zwischen den beiden Querschnittsebenen ist demzufolge nicht vorhanden, bzw. seine Winkelgradzahl beträgt null. Mit dem bekannten Plattenwärmetauscher ist es schwierig, eine Anschlussleitung aus Metall an dem Anschlussstutzen anzuschließen, ohne die Kompaktheit der Anordnung einzubüßen. Kompakte Anordnungen müssen jedoch oftmals getroffen werden, weil der beispielsweise im Motorraum eines Kraftfahrzeugs angebotene Einbauraum sehr begrenzt ist. Der aus dem EP 893 667 B1 bekannte "gehäuselose" Plattenwärmetauscher, der ebenfalls dem hier angesprochenen Typ von Plattenwärmetauschern angehört, hat an der Deckplatte angeordnete Eintritts- bzw. Austrittsstutzen, die senkrecht zum Körper des Plattenwärmetauschers abstehen. Mit anderen Worten, zwischen der Ebene des Eintrittsquerschnitts und der Ebene des Austrittsquerschnitts des Anschlussstutzens liegt ein rechter Winkel.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten von gehäuselosen Plattenwärmetauschern.

[0002] Diese Aufgabe wird bei einem dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Plattenwärmetauscher erfindungsgemäß durch seine kennzeichnenden Merkmale gelöst.

Weil der Eintrittsquerschnitt und der Austrittsquerschnitt des Anschlussstutzens in einem spitzen Winkel zueinander angeordnet sind und ein in dem Eintritts- oder Austrittsquerschnitt mündendes Leitungsende zumindest teilweise oberhalb zur Deckplatte verläuft, sind die Einsatzmöglichkeiten solcher Plattenwärmetauscher verbessert bzw. erweitert worden, denn sie können jetzt auch in sehr kleinen Einbauräumen eingebaut werden. Bei mehreren derartigen Anschlussstutzen ist jedem Anschlussstutzen ein entsprechendes Leitungsende zugeordnet. Spitzer Winkel sollen per Definition in diesem Falle solche Winkel umfassen, deren Gradzahl größer als 0 und kleiner als 90° ist, wobei der größere Winkel so groß sein kann, wie es mit fertigungstechnischen Mitteln des Tiefziehens der Platte machbar ist. Bei der Erfindung handelt es sich - mit anderen Worten - um einen abgewinkelten Anschlussstutzen, der auf den ersten Blick als sehr gewöhnlich erscheinen mag. Es sollte jedoch (bei näherer Betrachtung) bedacht werden, dass dieser Anschlussstutzen aus einer etwa ebenen Platte, in aller Regel aus der Deckplatte des Plattenwärmetauschers, mittels Tiefziehen hergestellt ist, was einige fertigungstechnische Probleme aufwirft. Nach Mei-

nung des Erfinders würde der Fachmann in solchen Fällen eher zu Winkelstützen greifen und diese als Einzelteil auf der Deckplatte ansetzen und verlöten, was von Nachteil sei. Dieser Auffassung schließt sich die Anmelderin an, solange ihr kein derartiger aus einer Platte gezogener Winkelstützen im Zusammenhang mit Plattenwärmetauschern bekannt ist.

Ferner weist der Plattenwärmetauscher zusätzliche Merkmale auf, die in den Unteransprüchen angegeben sind und die zusätzliche vorteilhafte Wirkungen erwarten lassen. Das vorgesehene und für bestimmte räumliche Einbauwänge sehr vorteilhafte Hilfslager zwischen dem Leitungsende und der Deckplatte führt zu einer sehr stabilen und somit für den Einsatz in Motorräumen von Kraftfahrzeugen besonders geeigneten Befestigung einer Leitung am Plattenwärmetauscher. Insbesondere sei darauf hingewiesen, dass der Plattenwärmetauscher über eine Entlüftung für den Kühlkreislauf verfügt, an dem er angeschlossen ist. Dies ist dann vorteilhaft, wenn der Einbauort des Plattenwärmetauschers an einem geodätisch obenliegenden Punkt des Kühlkreislaufs vorgesehen ist. Eine solche Entlüftung am Plattenwärmetauscher scheint einfacher und kostengünstiger realisierbar (aber in gleicher Weise wirksam) zu sein, als beispielsweise ein Entlüftungsventil, das in einem Leitungsstrang angeordnet ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels.

Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht des Plattenwärmetauschers und die Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf denselben. Die Fig. 3 zeigt den in der Fig. 2 eingezeichneten Schnitt A-A und die Fig. 4 zeigt den Schnitt B-B aus der Fig. 2. Bei dem gezeigten Plattenwärmetauscher handelt es sich um einen Ölkühler, der in einem Kraftfahrzeug zur Kühlung von Motorenöl mittels der im Kühlkreislauf zirkulierenden Kühlflüssigkeit des Kraftfahrzeugmotors verwendet wird. (nicht gezeigt)

[0003] Aus der Fig. 3 geht das Wesentliche dieses Vorschlages am deutlichsten hervor. Da in dem gezeigten Ausführungsbeispiel der aus der Deckplatte **10** geformte Anschlussstutzen **12** und das Leitungsende **15** an einem Eintrittskanal **5** angeschlossen ist, ist die mit dem Bezugszeichen **13** versehene Ebene, eine Ebene des Eintrittsquerschnitts und mit dem Bezugszeichen **14** eine Ebene des Austrittsquerschnitts, die auf der Ebene der Deckplatte **10** liegt, bzw. parallel dazu. Es ist klar, dass in solchen Fällen, in denen der Anschlussstutzen **12** und das Leitungsende **15** an einem Austrittskanal **7, 8** angeschlossen sind, der Eintrittsquerschnitt **13** zum Austrittsquerschnitt **14** wird, oder umgekehrt. Es ist ferner klar, dass auch mehrere solcher Anschlussstutzen **12** mit Leitungsenden **15** an einem Plattenwärmetauscher vorhanden sein können, obwohl nur ein einziger in den Figuren abgebildet wurde. In der Fig. 3 wurde der in dem gezeigten Fall für die Kühlflüssigkeit gedachte Eintrittskanal **5** im Schnitt gezeichnet. Der zugehörige Austrittskanal **7** wurde in der Fig. 2 lediglich als Kreis

mit gestrichelter Linienführung abgebildet. Gleiches trifft auf den Eintrittskanal 6 und den Austrittskanal 8 zu, die beispielsweise für das Motorenöl gedacht sind. Die Eintritts- und Austrittskanäle 5, 6, 7, 8 gehen vertikal durch den Stapel aus Wärmetauscherplatten 1 und 2 hindurch, wozu in den Wärmetauscherplatten 1 und 2 entsprechende Öffnungen vorhanden sind. Zwischen den Wärmetauscherplatten 1, 2 befinden sich Strömungskanäle 3 und 4. Wie die Fig. 3 zeigt, ist der Eintrittskanal 5 (auch der nicht gezeigte Austrittskanal 6) mit den Strömungskanälen 4 verbunden, so dass die Kühlflüssigkeit vom Eintrittskanal 5 über die Strömungskanäle 4 zum Austrittskanal 6 strömen kann. Dazwischen befinden sich die Strömungskanäle 3 für das Motorenöl, die in gleicher Weise mit dem Eintrittskanal 7 und dem Austrittskanal 8 verbunden sind. Der Anschlussstutzen 12 wurde mittels Tiefziehen in mehreren Fertigungsstufen aus der Deckplatte 10 geformt, wobei die Anschlussöffnung 30 im Anschlussstutzen 12 in der letzten Stufe ausgebildet wurde. Der Winkel 20 zwischen der Ebene des Eintrittsquerschnitts 13 und der Ebene des Austrittsquerschnitts 14 beträgt etwa 50°. In die erwähnte Anschlussöffnung 30 des Anschlussstutzens 12 wurde das Leitungsende 15 im gezeigten Ausführungsbeispiel eingesetzt. In nicht gezeigten Ausführungen umgreift das Leitungsende 15 die Anschlussöffnung 30 von außen, die dann einen Flanschansatz aufweist. Das Leitungsende 15 besitzt einen Wulst, der einen Anschlag darstellt, um das Einsetzen und spätere Dichtlöten zu erleichtern. Das Leitungsende 15 weist ebenfalls eine geringe Biegung auf, so dass sich dasselbe in unmittelbarer Nähe oberhalb der Deckplatte 10 erstrecken kann, wodurch der Plattenwärmetauscher insgesamt sehr kompakt und raumsparend ausgebildet ist, insbesondere eine geringe Bauhöhe besitzt, wie am linken Rand der Fig. 3 angezeigt wurde. Auf die Biegung des Leitungsendes 15 kann verzichtet werden, wenn sich der Winkel 20 zwischen der Eintrittsebene 13 und der Austrittsebene 14 einem rechten Winkel nähert. Jedoch scheint die Ausbildung eines 90°-Winkels fertigungstechnisch etwas aufwendiger zu sein, so dass die gezeigte Ausbildung als bevorzugt bezeichnet werden kann. In einem solchen Anwendungsfall wie dem gezeigten, in dem sich das Leitungsende 15 mit einem minimalen Abstand 16 quer über die Deckplatte 10 erstreckt, ist es, insbesondere für Plattenwärmetauscher, die in Kraftfahrzeugen zum Einsatz kommen, vorteilhaft, wenn das Leitungsende 15 mittels eines Hilfsragers 40 (in Fig. 3 nicht gezeichnet) auf der Deckplatte 10 abgestützt wird, weil damit den im Betrieb auftretenden Vibrationen besser entsprochen werden kann. Es gibt jedoch andere Ausführungen, bei denen das Leitungsende 15 zwar auch zumindest teilweise oberhalb der Deckplatte 10 angeordnet ist, aber kurz nach dem Anschlussstutzen 12 vom Plattenwärmetauscher wegführt, so dass dort kein Hilfsrager 40 dieser Art vorzusehen ist. Zumindest teilweise unterhalb der Grundplatte 9 ist das Leitungsende 15 in solchen nicht gezeigten

Ausführungen angeordnet, in denen sich ein Anschlussstutzen 12 an der Grundplatte 9 befindet. Gemäß Fig. 1 besitzt das Hilfsrager 40 einen Kopf 41, auf dem das Leitungsende 15 befestigt ist und einen Fuß 42, mit dem es auf der Deckplatte 10 angelötet wird. Um das Positionieren des Hilfsragers 40 auf der Deckplatte 10 zu erleichtern, befindet sich am Fuß 42 eine geringfügige Vertiefung oder dergleichen, die mit einer entsprechenden Erhebung (Noppe) auf der Deckplatte 10 zusammenwirkt. (nicht gezeigt) Das Hilfsrager 40 kann auch mittels Tiefziehen aus der Deckplatte 10 geformt werden und stellt dann also kein Einzelteil dar. (nicht gezeigt) Wie die Fig. 3 jedoch zeigt, befindet sich der Anschlussstutzen 12 unmittelbar über dem Eintrittskanal 5 bzw. auf dessen Vertikalen 25. Es gibt weitere nicht gezeigte Ausführungen, in denen der Anschlussstutzen 12 zur Vertikalen 25 versetzt angeordnet ist, aber selbstverständlich in hydraulischer Verbindung mit dem Eintrittskanal 5 bleibt. Auf der Deckplatte 10 befindet sich eine Entlüftung 50 für den Kühlflüssigkeitskreislauf. Die Entlüftung 50 weist eine Dichtschraube 51 auf. Nach dem Lösen der Dichtschraube 51 können in der Kühlflüssigkeit enthaltene Gaseinschlüsse entweichen, da die Entlüftung 50 über eine Bohrung oder dergleichen mit dem oberen Strömungskanal 4 für die Kühlflüssigkeit verbunden ist. Der Plattenwärmetauscher ist auf einer Befestigungsplatte 45 montiert bzw. aufgelötet worden, um ihn mittels nicht gezeigter Schrauben oder ähnlicher Befestigungsmittel, die durch Löcher 46 gesteckt werden, beispielsweise an einem Motorengehäuse zu befestigen.

Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher mit einem Stapel aus Wärmetauscherplatten (1, 2) und zwischen den Wärmetauscherplatten (1, 2) angeordneten Strömungskanälen (3, 4) für mindestens zwei getrennt geführte Medien und mit den Stapel durchsetzenden Eintrittskanälen (5, 6) und Austrittskanälen (7, 8) für die Medien, sowie mit einer Grundplatte (9) und einer Deckplatte (10), die den Stapel aus Wärmetauscherplatten (1, 2) oben und unten abschließen, wobei vorzugsweise an der Deckplatte ein aus derselben gezogener Anschlussstutzen (12) angeordnet ist, der mit einem Eintritts- bzw. Austrittskanal (5, 6, 7, 8) kommuniziert und der einen Eintrittsquerschnitt (13) und einen Austrittsquerschnitt (14) aufweist und zum Anschluss einer Zu- bzw. Abfuhrleitung (15) dient, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Ebene des Eintrittsquerschnitts (13) und eine Ebene des Austrittsquerschnitts (14) des mindestens einen Anschlussstutzens (12) in einem spitzen Winkel (20) zueinander angeordnet sind und ein in dem Eintritts- oder Austrittsquerschnitt (13, 14) mündendes Leitungsende (15) zumindest teil-

- weise etwa oberhalb der Deckplatte (10) oder unterhalb der Grundplatte (9) verläuft.
2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der spitze Winkel (20) eine Winkelgradzahl von vorzugsweise etwa zwischen 10° und 70° aufweist. 5
 3. Plattenwärmetauscher nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitungsende (15) vorzugsweise ein Zwischenstück ist und in die Öffnung (30) des Anschlussstutzens (12) eingesetzt ist oder diese Öffnung (30) außen umgreift. 10
 4. Plattenwärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitungsende (15) mit einem minimalen Abstand (16) etwa parallel zur Deckplatte (10) angeordnet ist und diese ganz oder teilweise überquert. 20
 5. Plattenwärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Deckplatte (10) und dem Leitungsende (15) ein Hilfslager (40) angeordnet ist. 25
 6. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hilfslager (40) einen Fuß (41) und einen Kopf (42) aufweist. 30
 7. Plattenwärmetauscher nach den Ansprüchen 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckplatte (10) eine Verformung (43a) aufweist, der mit einer Verformung (43b) am Fuß (41) zusammenwirkt, wodurch die Positionierung des Hilfslagers (40) erreichbar ist. 35
 8. Plattenwärmetauscher nach den Ansprüchen 5, 6 und 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hilfslager (40) auf der Deckplatte (10) angelötet ist und das Leitungsende (15) auf dem Hilfslager (40) vorzugsweise ebenfalls angelötet ist. 40
 9. Plattenwärmetauscher nach den Ansprüchen 1 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hilfslager (40) mittels partieller Umformung der Deckplatte (10) geformt und somit einstückig mit derselben ausgebildet ist. 45
 10. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Entlüftung (50) für einen Kühlkreislauf am Plattenwärmetauscher angeordnet ist, an dem der Plattenwärmetauscher angeschlossen ist. 50
 11. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Entlüftung (50) an der Deckplatte (10) des Plattenwärmetauschers befindet und mit einer Dichtschraube (51) verschlossen ist. 55
 12. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlussstutzen (12) auf einer geraden Linie (25) mit einem vertikal durch das Paket der Wärmetauscherplatten (1, 2) hindurchgehenden Eintritts - bzw. Austrittskanal (5, 6, 7, oder 8) angeordnet ist.
 13. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlussstutzen (12) seitlich versetzt zu einer vertikalen Linie (25) angeordnet ist, auf der sich der Eintritts - bzw. der Austrittskanal (5, 6, 7 oder 8) befindet.

Fig. 1

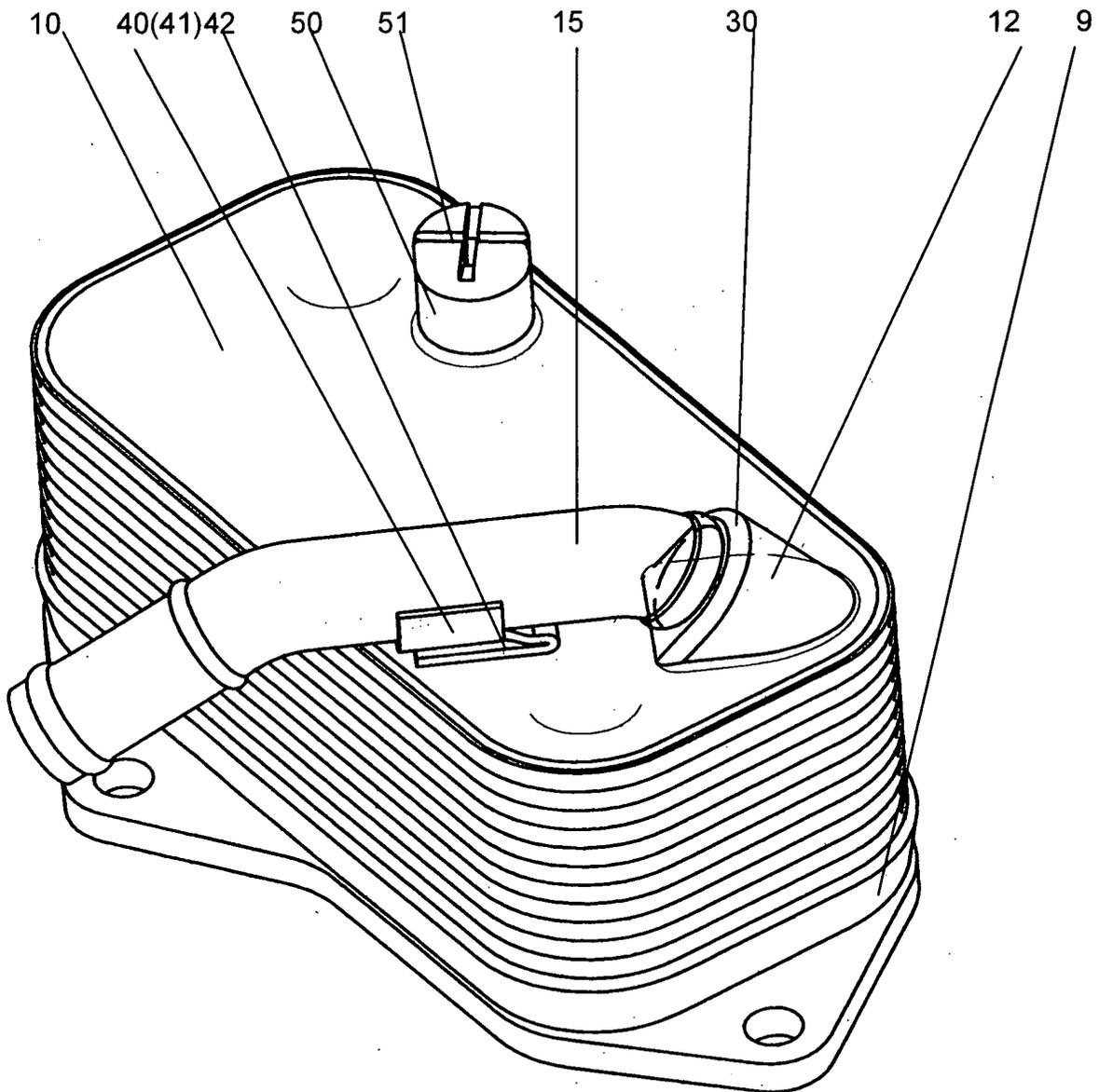


Fig. 2

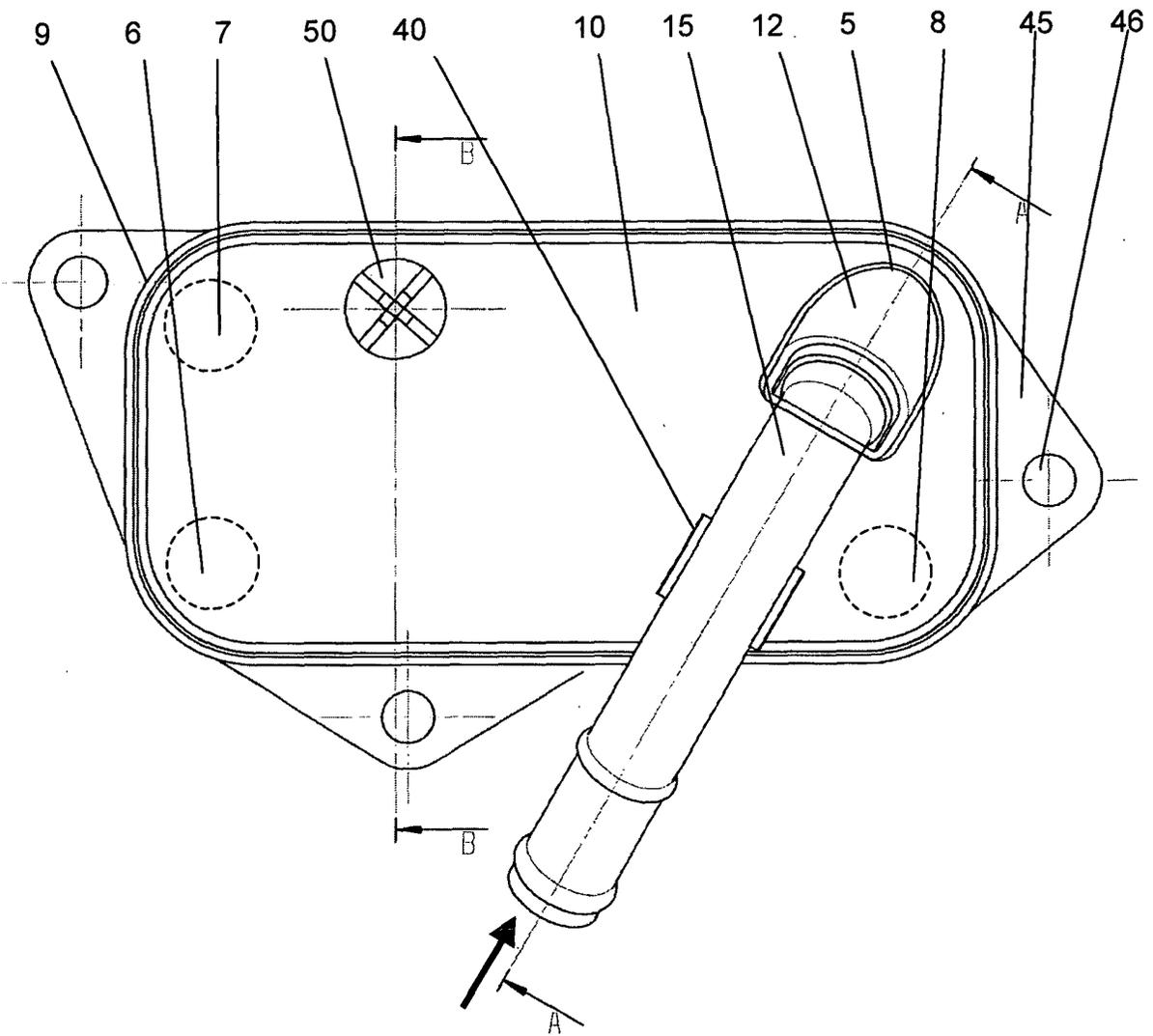


Fig. 3

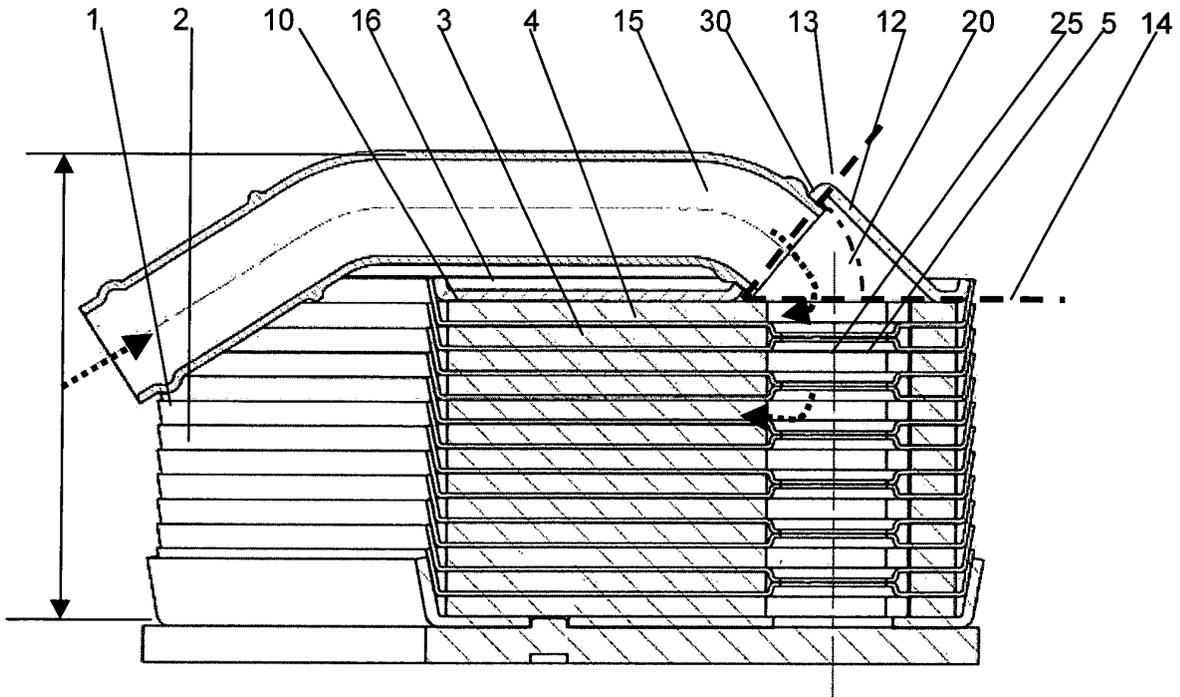


Fig. 4

