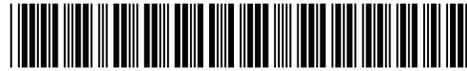


19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 623 798 A2**

12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **94107014.6**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F28D 9/00**

22 Anmeldetag: **04.05.94**

30 Priorität: **05.05.93 DE 4314808**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**09.11.94 Patentblatt 94/45**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB SE**

71 Anmelder: **Behr GmbH & Co.**  
**Mauserstrasse 3**  
**D-70469 Stuttgart (DE)**

72 Erfinder: **Baumann, Andreas, Dipl.-Ing.**  
**Rilkestrasse 18**  
**D-72760 Reutlingen (DE)**  
Erfinder: **Grüner, Andreas, Dipl.-Ing.**

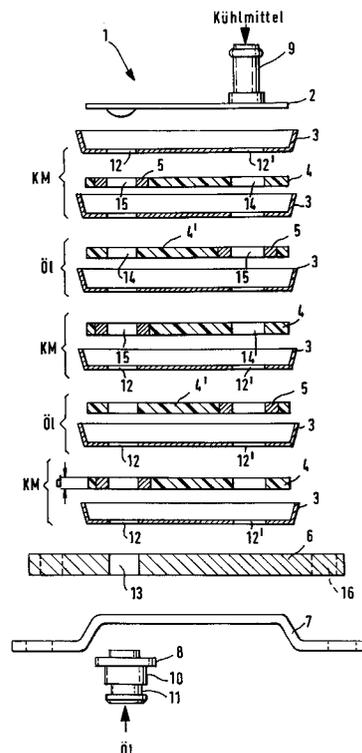
**Im Bruckwasen 16**  
**D-73037 Göppingen (DE)**  
Erfinder: **Schleier, Gerd**  
**Kelterstrasse 15**  
**D-71409 Schwaikheim (DE)**  
Erfinder: **Schwarz, Gebhard**  
**Jörgstrasse 16**  
**D-70499 Stuttgart (DE)**

74 Vertreter: **Heumann, Christian**  
**Behr GmbH & Co.,**  
**Patentabteilung,**  
**Mauserstrasse 3**  
**D-70469 Stuttgart (DE)**

54 **Plattenwärmetauscher, insbesondere Öl/Kühlmittel-Kühler.**

57 Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher, insbesondere einen Öl/Kühlmittel-Kühler mit aufeinandergestapelten wannenförmigen Wärmetauscherplatten, deren umlaufende Ränder aneinander anliegen und dicht miteinander verlötet sind, wobei alle Wärmetauscherplatten die gleiche Form aufweisen. Durch die Verwendung von speziellen Ausführungsformen, bei denen turbulenz erzeugende Erhebungen bzw. abdichtende Ausprägungen in die Wärmetauscherplatten eingearbeitet sind, wird die Anzahl der Einbauteile, z.B. Turbulenzeinlagen oder Dichtscheiben, weiter verringert.

FIG. 1



**EP 0 623 798 A2**

Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher, insbesondere einen Öl/Kühlmittel-Kühler für Verbrennungskraftmaschinen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist aus der EP-B1-258 236 bekannt, die Platten eines Plattenwärmetauschers mit umlaufenden Rändern zu versehen, die bei mehreren aufeinandergestapelten Platten ineinandergreifen, so daß sie durch einen Lötvorgang dicht gelötet werden können. Ferner ist bekannt, einem Plattenwärmetauscher zwei Fluide, ein Arbeits- und ein Kühlmedium, über jeweils zwei Anschlußstutzen zuzuführen, wobei nach der oben genannten EP-B1-258 236 die äußere Platte, an der die Anschlußstutzen befestigt sind, durch eine Stützplatte stabilisiert ist.

Nachteilig ist beim vorgenannten Stand der Technik, daß für einen solchen Plattenwärmetauscher eine Vielzahl von Einzelteilen benötigt wird. Die unterschiedliche Ausgestaltung der einzelnen Platten des Wärmetauschers ist hierbei besonders kostenträchtig, da für jede Plattenform eigene Presswerkzeuge benötigt werden. Außerdem wird auch der Zusammenbau des Wärmetauschers erschwert, da die unterschiedlichen Platten in einer bestimmten Reihenfolge montiert werden müssen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Plattenwärmetauscher der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß die Anzahl der verwendeten Gleichteile erhöht, bzw. die Anzahl der verwendeten Teile insgesamt verringert wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Plattenwärmetauscher mit den kennzeichnenden Merkmalen der Ansprüche 1 und 4 vorgeschlagen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen eines solchen Plattenwärmetauschers sind in den Unteransprüchen 2, 3 und 5 bis 9 aufgezeigt.

Die in Anspruch 1 vorgeschlagene Ausgestaltung vermindert die Anzahl der verwendeten Wärmetauscherplatten, so daß alle Platten mit dem gleichen Werkzeug hergestellt werden können. Ein besonderes Gehäuse für den Plattenwärmetauscher wird nicht benötigt, da die umlaufenden Ränder der Wärmetauscherplatten fügetechnisch dicht verbunden, beispielsweise verlötet, sind und somit eine gehäuseähnliche äußere Hülle des Plattenwärmetauschers bilden. Aus dieser Konstruktion ergibt sich als weiterer Vorteil, daß eine Leckage an den Verbindungsstellen lediglich zu einem Austritt eines Fluids führt, eine Vermischung der Fluide aber ausgeschlossen ist.

Nach Anspruch 2 wird die Gestaltung des Zwischenraums zwischen zwei aufeinandergestapelten Wärmetauscherplatten durch die Verwendung unterschiedlicher Einlegeteile, z.B. Turbulenzeinlagen, variiert. Auf diese Weise kann der Plattenwärmetauscher sehr einfach auf unterschiedliche Fluide bzw. unterschiedliche Einsatzzwecke (z.B. geringer Druckverlust oder hohe Wärmeaustauschleistung)

abgestimmt werden. Die Abfolge der Durchflutung der Zwischenräume zwischen den Wärmetauscherplatten wird durch eingelegte Dichtscheiben festgelegt, die einen Teil der Zwischenräume, vorzugsweise jeden zweiten Zwischenraum, für den Durchfluß eines Mediums sperren. Die Wärmetauscherplatten, die Dichtscheiben, die Turbulenzeinlagen und alle übrigen Anbauteile können dabei aus dem gleichen Werkstoff gefertigt sein, wodurch ein Recycling des Wärmetauschers sehr einfach möglich ist. Andererseits können einzelne Bauteile aber auch aus unterschiedlichen Werkstoffen hergestellt sein, wodurch eine Anpassung an spezielle Einsatzgebiete sehr erleichtert wird.

Nach Anspruch 3 sind in die Wärmetauscherplatte turbulenz erzeugende Erhebungen eingepreßt. Durch diese Ausgestaltung wird das Einlegen einer einzelnen Turbulenzeinlage vermieden und die Zahl der verwendeten Teile deutlich reduziert.

Nach Anspruch 4 können die vorgenannten kostenreduzierenden Maßnahmen miteinander kombiniert werden. So wird z.B. eine Wärmetauscherplatte nach Anspruch 3, die für ein Fluid optimiert ist, mit einer Wärmetauscherplatte nach Anspruch 2 kombiniert, wobei durch das Einlegen unterschiedlicher Turbulenzeinlagen der Wärmeübergang an dieser Platte ebenfalls optimiert werden kann. So kann ein solcher Plattenwärmetauscher z.B. als Motor- oder als Getriebeölkühler eingesetzt werden, wobei als erstes Fluid das Motorkühlmittel verwendet wird, als zweites Fluid aber entweder ein Motor- oder ein Getriebeöl zum Einsatz kommt, deren Viskosität sich deutlich unterscheidet.

Nach den Ansprüchen 5 und 6 werden die Wärmetauscherplatten mit Ausprägungen versehen, die die Dichtscheiben zwischen den Wärmetauscherplatten ersetzen. Diese Ausgestaltung ist in mehrfacher Hinsicht vorteilhaft, so entfallen die Herstellungs-, Lagerhaltungs- und Montagekosten für die Dichtscheiben. Zugleich wird der Plattenwärmetauscher leichter, da die massiven Dichtscheiben durch volumenärmere Ausprägungen ersetzt werden. Durch die U-förmige Ausbildung der Ausprägungen können diese Wärmetauscherplatten mit Wärmetauscherplatten kombiniert werden, die noch Dichtscheiben benötigen.

Nach den Ansprüchen 7 und 8 wird der Plattenwärmetauscher mit einer Abschlußplatte versehen, die zwei Öffnungen aufweist, die mit zwei entsprechenden Öffnungen in den Wärmetauscherplatten korrespondieren. Durch diese Ausgestaltung kann die Zu- und Abfuhr eines Fluids von der Oberseite und die des anderen Fluids von der Unterseite her erfolgen. Besonders vorteilhaft ist dies in dem Fall, daß der Plattenwärmetauscher an der Unterseite mit Anschlußstutzen versehen ist,

die einen glatten Schaft mit einer eingearbeiteten Nut aufweisen, in die ein Dichtring eingelegt ist. Solch ein Plattenwärmetauscher kann durch einfache Steckmontage an den Ölkreislauf eines Motors oder Getriebes angeschlossen werden. Die Befestigung an einem Motor oder Getriebe erfolgt durch geeignete Hilfsmittel. So ist nach Anspruch 9 eine spezielle Befestigungsplatte an dem Plattenwärmetauscher vorgesehen, die nach Kundenwünschen kostengünstig hergestellt werden kann.

Nach Anspruch 10 weist bereits die Abschlußplatte Ausformungen und Öffnungen zur Befestigung des Plattenwärmetauschers an einem anderen Körper auf. Eine spezielle Befestigungsplatte wird dadurch überflüssig. Die Ausformungen und Öffnungen der Abschlußplatte werden nach den jeweiligen Kundenwünschen gefertigt. So ist für Plattenwärmetauscher gleicher Leistung nur jeweils die Abschlußplatte kundenspezifisch ausgestaltet. Eine besonders vorteilhafte und preisgünstige Ausgestaltung der Abschlußplatte wird in Anspruch 11 dargelegt. Hierbei ist die Abschlußplatte als ein tiefgezogenes Blechteil ausgeführt. Neben einer Einsparung an Material und Bearbeitungskosten führt eine solche Ausführungsform auch zu einer merklichen Gewichtsreduzierung. Die Öffnungen, die in die Abschlußplatte eingebracht werden müssen, können bei einem tiefgezogenen Blechteil eingestanzt werden, so daß eine aufwendige, spanabhebende Fertigung nicht notwendig ist.

Nach Anspruch 12 wird zwischen der Abschlußplatte und der angrenzende Wärmetauscherplatte ein Einlegeteil und ein Abdeckblech eingelegt. Das Abdeckblech deckt mindestens eine Öffnung der Wärmetauscherplatte fluiddicht ab, so daß eine Umlenkung des Fluids innerhalb des Zwischenraumes zwischen zwei Wärmetauscherplatten gewährleistet ist. Andererseits weist das Abdeckblech Öffnungen auf, die eine Verbindung der Fluidkanäle des Plattenwärmetauschers zu den Anschlußstutzen ermöglichen. Die Anschlußstutzen, beispielsweise eine Ausführungsform mit glattem Schaft, werden in die Abschlußplatte des Plattenwärmetauschers eingesetzt und mit der Abschlußplatte fügetechnisch verbunden.

Nach Anspruch 13 ist zwischen dem Abdeckblech und der Abschlußplatte ein Einlegeteil eingelegt. Dieses Einlegeteil leitet das durchströmende Fluid zu den fluidführenden Kanälen des Plattenwärmetauschers, bzw. zu den Anschlußstutzen in der Abschlußplatte. Mit Hilfe des Einlegeteiles kann der Fluidstrom zu beliebig angeordneten Anschlußstutzen in der Abschlußplatte geleitet werden, so daß die Anschlußstutzen den Fluidkanälen des Plattenwärmetauschers nicht gegenüber liegen müssen. Eine kundenspezifische Konfiguration des Plattenwärmetauschers wird dadurch erleichtert, da auf die geometrischen Gegebenheiten am Einbau-

ort leicht Rücksicht genommen werden kann. Das Einlegeteil ist fluiddicht und mechanisch stabil mit dem Abdeckblech und der Abschlußplatte fügetechnisch verbunden, insbesondere verlötet.

Die Erfindung ist in der Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen für Öl/Kühlmittel-Kühler dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1** Explosionszeichnung eines erfindungsgemäßen Plattenwärmetauschers mit Turbulenzeinlagen;
- Fig. 2** Explosionszeichnung zweier Wärmetauscherplatten mit angeformten Dichtringen und Turbulenzeinlagen;
- Fig. 3** Explosionszeichnung zweier Wärmetauscherplatten mit angeformten Dichtringen und einer Turbulenzeinlage;
- Fig. 4** Explosionszeichnung zweier Wärmetauscherplatten mit angeformten Dichtringen ohne Turbulenzeinlagen;
- Fig. 5** Ansicht eines montierten Plattenwärmetauschers;
- Fig. 6** Seitenansicht eines montierten Plattenwärmetauschers;
- Fig. 7** Draufsicht einer tiefgezogenen Abschlußplatte;
- Fig. 8** Seitenansicht einer tiefgezogenen Abschlußplatte;
- Fig. 9** Explosionszeichnung eines Einlegeteils und einer Abschlußplatte und
- Fig. 10** Schnitt eines Plattenwärmetauschers mit Einlegeteil und Abschlußplatte.

**Fig. 1** zeigt eine Explosionszeichnung eines geschnittenen erfindungsgemäßen Plattenwärmetauschers 1 nach Anspruch 1. Hierbei sind zwischen zwei gleichen, wannenförmigen Wärmetauscherplatten 3 jeweils eine Turbulenzeinlage 4 bzw. 4' und jeweils zwei kreisringförmige Dichtscheiben 5 (im Schnitt ist nur eine Dichtscheibe 5 dargestellt) angeordnet. Die Dichtscheiben 5 sind in der Regel aus einem metallischen Werkstoff, sie können aber auch aus Kunststoff oder Keramik hergestellt sein. Sie weisen die gleiche Dicke  $d$  wie die Turbulenzeinlagen 4, 4' auf und sind in Öffnungen 15, 15' der Turbulenzeinlagen 4, 4' eingelegt, wobei der Innendurchmesser der Öffnungen 15, 15' dem Außendurchmesser der Dichtscheiben 5 entspricht. Die Turbulenzeinlagen 4, 4' sind so in die wannenförmigen Wärmetauscherplatten 3 eingelegt, daß die Dichtscheiben 5 abwechselnd über den Öffnungen 12 und 12' zu liegen kommen, wobei die Öffnungen der Dichtscheiben 5 mit den Öffnungen 12, 12' korrespondieren. Die Dichtscheiben 5 dichten die Öffnungen 12 bzw. 12' gegenüber dem Raum zwischen den Wärmetauscherplatten 3 und der darin befindlichen Turbulenzeinlage 4, 4' ab, so daß Durchgangskanäle entstehen,

durch die das entsprechende Fluid in den nächsten angrenzenden Zwischenraum gelangt. Bei dem hier dargestellten Öl/Kühlmittel-Kühler ergibt sich eine abwechselnde Befüllung der Zwischenräume mit Kühlmittel, Öl, Kühlmittel usw. Die Verteilung des Fluids in den Zwischenräumen erfolgt aufgrund des Druckes, mit dem die Fluide in den Plattenwärmetauscher 1 gepreßt werden, wobei die einzelnen Zwischenräume eine gewisse Drosselung der Fluidströme durch die Zwischenräume bewirken. Die gleichmäßige Verteilung der Fluide in den Zwischenräumen kann durch die Ausgestaltung der Turbulenzeinlagen 4, 4' gesteuert werden. Die Zu- und Ableitungen für die Fluide können dabei in einer Reihe (hier dargestellt) oder diagonal gegenüberliegend (Kreuzstrom) angeordnet sein. Bei Fluiden, deren Viskosität sich stark unterscheidet, kommen Turbulenzeinlagen 4, 4' zum Einsatz, die sich in ihrer Ausgestaltung unterscheiden. Im dargestellten Beispiel sind die Turbulenzeinlagen 4 für ein Kühlmittel und die Turbulenzeinlagen 4' für ein Öl ausgelegt. Das Kühlmittel wird über Anschlüsse 9 zu- bzw. abgeleitet (nur ein Anschluß dargestellt). Die Anschlüsse 9 sind auf einer Anschlußplatte 2 befestigt. Sie sind durchgängig zu den Öffnungen 12' der Wärmetauscherplatten 3 und den Öffnungen 14 der Turbulenzeinlagen 4. Jeder Zwischenraum Öl wird mittels der Dichtringe 5 gegenüber dem Kühlmittelstrom abgedichtet, so daß das Kühlmittel in den nächsten Zwischenraum KM durchgeleitet wird. Die unterste Wärmetauscherplatte 3 des Plattenwärmetauschers 1 wird mittels einer Abschlußplatte 6 dicht verschlossen, so daß das Kühlmittel im Plattenwärmetauscher 1 umgelenkt wird und durch den zweiten Anschluß 9 wieder abfließt. Die Zu- bzw. Ableitung des Öls könnte ebenfalls mittels Anschlüssen an der Anschlußplatte 2 erfolgen. Im dargestellten Beispiel sind die Ölanschlüsse 8 jedoch den Kühlmittelanschlüssen 9 schräg gegenüberliegend angeordnet. Hierbei sind in der Anschlußplatte 6 Öffnungen 13 vorgesehen, die mit den Öffnungen 12 der Wärmetauscherplatten 3 korrespondieren, während die Anschlußplatte 2 die Öffnungen 12 der obersten Wärmetauscherplatte 3 dicht verschließt. Das Öl wird über Anschlußstutzen 8 eingeleitet, die in die Anschlußplatte 6 eingesetzt und mit dieser fest verbunden sind. Hierbei wird das Öl durch die Anschlüsse 8 und die Öffnungen 13 und 12 durch einen Zwischenraum KM in den ersten Zwischenraum Öl eingeleitet, wobei der Zwischenraum KM durch Dichtscheiben 5 gegenüber dem Ölstrom abgeschlossen ist. Ein Teil des Ölstromes wird im Zwischenraum Öl verteilt, dabei umgelenkt und fließt über den zweiten Anschluß 8 ab. Dabei gibt das Öl über die Wandungen der Wärmetauscherplatte 3 und die Turbulenzeinlagen 4 seine Wärme an das Kühlmittel in den benachbarten Zwischenräumen KM ab. Der restliche Öl-

strom wird durch den nächsten Zwischenraum KM, der wiederum durch Dichtscheiben 5 gegenüber dem Ölstrom abgedichtet ist, in den folgenden Zwischenraum Öl weitergeleitet. Die Anzahl der Wärmetauscherplatten 3 wird so gewählt, daß die geforderte Wärmeaustauschleistung des Wärmetauschers 1 erreicht wird, sie kann somit von dem hier erläuterten Beispiel abweichen. Die Anschlußstutzen 8 weisen einen glatten Schaft 10 auf, in den eine ringförmige Nut 11 eingearbeitet ist. Die Nut 11 dient der Aufnahme eines O-Dichtringes. Durch diese Ausgestaltung kann der Plattenwärmetauscher 1 durch Steckmontage an beispielsweise einem Motorblock montiert werden. Zur Fixierung des Plattenwärmetauschers 1 an einem solchen Motorblock sind in der Abschlußplatte 6 Bohrungen 16 vorgesehen, mittels derer der Plattenwärmetauscher 1 z.B. an Stehbolzen angeschraubt werden kann. Die Anpassung der Befestigungen an spezielle Kundenwünsche erfolgt mit Hilfe einer individuellen Befestigungsplatte 7, die in der Darstellung als gekröpfte Platte vorgesehen ist. Die Befestigungsplatte 7 kann zusätzlich zur Abschlußplatte 6, beispielsweise auch nachträglich, oder allein am Plattenwärmetauscher 1 montiert werden, wobei sie im zweiten Fall die Funktion der Abschlußplatte 6 mit übernimmt. Die aufeinandergestapelten Wärmetauscherplatten 3 werden fügetechnisch an ihren aneinanderliegenden umlaufenden Rändern dicht miteinander verbunden, z.B. gelötet oder geklebt, hierbei werden die eingelegten Dichtscheiben 5 und die Turbulenzeinlagen 4, 4' mit verbunden. Durch die große Anzahl von Verbindungen (z.B. Wärmetauscherplatten 3 mit den Turbulenzeinlagen 4, 4') wird der Wärmetauscher 1 sehr stabil, da die Verbindungen in den Zwischenräumen wie Zuganker wirken.

Fig. 2 zeigt eine Variante der Wärmetauscherplatten 3 aus Figur 1. Auch bei dieser Ausgestaltung der Wärmetauscherplatten 23 sind alle Wärmetauscherplatten 23 eines Plattenwärmetauschers 1 gleich. Allerdings wird bei der Montage des Wärmetauschers 1 jede zweite Wärmetauscherplatte 23 um 180° um die Hochachse gedreht. Um die Öffnungen 26 der Wärmetauscherplatte 23 sind kreisringförmige Ausprägungen 25 angeformt, die der Abdichtung der Öffnung 26 gegenüber der Öffnung 27 dienen. Die Höhe h der Ausprägungen 25 entspricht der Dicke d der Turbulenzeinlagen 4, 4'. Der Kopf 28 der Ausprägungen 25 ist abgeflacht, um einen guten Kontakt zu der benachbarten Wärmetauscherplatte 23 zu gewährleisten, so daß der Querschnitt der Ausprägung 25 ein "U"-Profil aufweist, das an der Basis des "U" stark abgeflacht ist. Zwischen zwei Wärmetauscherplatten 23 ist eine Turbulenzeinlage 4 bzw. 4' (für Kühlmittel bzw. für Öl) angeordnet, wobei durch die größeren Öffnungen 15, 15' der Turbulenzeinlagen

4, 4' die Ausprägungen 25 der Wärmetauscherplatte 23 durchgesteckt sind. Die Öffnungen 14, 14' der Turbulenzeinlagen kommen dabei über den Öffnungen 27 und der nicht ausgeprägten Seite der Öffnung 26 zu liegen. Dichtscheiben 5 sind bei dieser Ausführungsform nicht erforderlich. Die Handhabung bei der Montage und dem Fügen des Wärmetauschers 1 entspricht der in der Beschreibung zu Figur 1 dargestellten Vorgehensweise.

**Fig. 3** zeigt eine weitere Variante der in Figur 2 dargestellten Wärmetauscherplattenform. Hierbei weisen die Wärmetauscherplatten 33 ebenfalls kreisringförmige Ausprägungen 35 um die Öffnungen 36 auf. Zusätzlich sind in die Wärmetauscherplatte 33 zwischen den Öffnungen 36 und 37 turbulenz erzeugende Erhebungen 39, beispielsweise kegelförmige Noppen, eingepreßt, die die gleiche Höhe  $h$  wie die Ausprägungen 35 aufweisen. Die Erhebungen 39 dienen im montierten Zustand der Erzeugung von Turbulenzen, so daß auf die Einbringung von zusätzlichen Turbulenzeinlagen in den Zwischenraum (hier z.B. der Zwischenraum KM) verzichtet werden kann. Um die Öffnungen 37 verbleibt ein kreisförmiger Bereich in einem ungeprägten Zustand, um im montierten Zustand als Kontaktfläche zu der anliegenden kreisringförmigen Ausprägung 25 der benachbarten Wärmetauscherplatte 23 zu dienen. Die Wärmetauscherplatte 33 kann mit den Wärmetauscherplatten 3 oder 23 der Figuren 1 und 2 kombiniert werden, so daß in den Zwischenräumen Öl Turbulenzeinlagen Verwendung finden, während in die Zwischenräume KM lediglich die eingepreßten Erhebungen 39 hineinragen und für eine ausreichende Verwirbelung des Kühlmittels sorgen. Auch bei dieser Variante sind abwechselnd Zwischenräume für Kühlmittel und Zwischenräume für Öl vorgesehen. Der montierte Wärmetauscher wird in einem Arbeitsgang an den umlaufenden Rändern und an den Kontaktflächen der Ausprägungen 35 mit den benachbarten Wärmetauscherplatten 23 dicht gefügt. Gleichzeitig werden die Turbulenzeinlagen 4, 4' und die Erhebungen 39 mit den Wärmetauscherplatten 23, 33 verbunden.

**Fig. 4** zeigt einen Wärmetauscher ohne separat eingelegte Turbulenzeinlagen 4, 4' oder Dichtscheiben 5. Die Wärmetauscherplatten 43 weisen um die Öffnungen 46 kreisringförmige Ausprägungen 45 auf, deren Querschnittsprofil etwa "U"-förmig ist. Zwischen den Öffnungen 46 und 47 und in den verbleibenden Randbereichen sind turbulenz erzeugende Erhebungen 49, beispielsweise kegelförmige Noppen, eingepreßt, wobei ein kreisförmiger Bereich um die Öffnungen 47 in einem ungeprägten Zustand verbleibt, um eine sichere Abdichtung mit einer anliegenden Ausprägung 45 der benachbarten Wärmetauscherplatte 43 zu gewährleisten. Bei der Montage werden die

Wärmetauscherplatten 43 ohne zusätzliche Einlege teile aufeinandergestapelt, wobei jede zweite Wärmetauscherplatte 43 um  $180^\circ$  um die Hochachse gedreht ist. Zur Erhöhung der Wärmeaustauschleistung können auch zwei unterschiedliche Wärmetauscherplatten 43' und 43'' (nicht dargestellt) zum Einsatz kommen, bei denen die turbulenz erzeugenden Erhebungen 49 einer Wärmetauscherplatte 43' auf den Einsatz mit Kühlmittel und die turbulenz erzeugenden Erhebungen 49 einer zweiten Wärmetauscherplatte 43'' auf den Einsatz mit Öl abgestimmt sind.

Die **Fig. 5 und 6** zeigen einen Plattenwärmetauscher mit zwölf Wärmetauscherplatten 3 im montierten Zustand. Hierbei sind die wannenförmigen Wärmetauscherplatten 3 ineinandergestapelt, wobei ihre umlaufenden Ränder aneinander zu liegen kommen. In Abweichung vom Aufbau des Plattenwärmetauschers 1 in Figur 1 ist die Anschlußplatte 2 auf der Unterseite der Wärmetauscherplatte 3 montiert, während die Abschlußplatte 6 (nicht sichtbar), mit den Anschlußstutzen 8 und die individuelle Befestigungsplatte 7 auf der Oberseite der Wärmetauscherplatte 3 angeordnet ist. Das Kühlmittel wird über den linken Anschlußstutzen 9 zugeführt und im Wärmetauscher 1 auf sechs Zwischenräume verteilt. Nach dem Durchströmen der Zwischenräume wird das Kühlmittel über den rechten Anschlußstutzen 9 wieder abgeführt. Der Öldurchfluß erfolgt analog, wobei die Ölzufuhr über den rechten Anschlußstutzen 8 und die Öl abfuhr über den linken Anschlußstutzen 8 erfolgt. Das Öl wird im Wärmetauscher 1 auf fünf Zwischenräume verteilt und dort gekühlt. Der Anschluß des Wärmetauschers 1 an z.B. einen Motor- oder Getriebeblock erfolgt über Steckmontage, wobei die Anschlußstutzen 8 mit den glatten Schäften 10 und den Dichtringen 17, die in die Ringnuten 11 eingelegt sind, in entsprechende Aufnahmebohrungen am Gehäuse des Motor- oder Getriebeblocks eingesteckt werden. Der Wärmetauscher 1 wird dort mit Hilfe der individuellen Befestigungsplatte 7 befestigt, beispielsweise an entsprechenden Stehbolzen angeschraubt. Das Kühlmittel wird über Kühlmittelschläuche zugeführt, die in bekannter Weise an den Anschlüssen 9 befestigt werden.

Die **Fig. 7 und 8** zeigen eine Abschlußplatte 60, die als tiefgezogenes Blechteil ausgeführt ist. Sie weist zwei Öffnungen 64, 64' auf, die der Zubzw. Abfuhr eines Fluids dienen. Des weiteren sind vier Ausformungen 61 mit den Öffnungen 62 an die Abschlußplatte 60 angeformt. Sie dienen der Befestigung der Abschlußplatte an einem anderen Körper, beispielsweise einem Motor- oder Getriebeblock. Der äußere Rand 63 der Abschlußplatte 60 ist beispielsweise durch Tiefziehen senkrecht zur Bodenfläche der Abschlußplatte 60 aufgestellt, wodurch die Abschlußplatte 60 und die Ausformungen

61 in sich versteift werden und eine verwindungssichere Anbringung der Abschlußplatte 60 an einem anderen Körper gewährleistet ist. Die Abschlußplatte 60 wird mit den Wärmetauscherplatten 3 des Plattenwärmetauschers 1 fluiddicht verlötet.

**Fig. 9** zeigt ein Einlegeteil 65 und eine Abschlußplatte 66. Das Einlegeteil 65 ist als tiefgezogenes Blechteil ausgeführt. Hierbei werden Erhebungen 67 und ein Rand 68 aus der Plattenebene des Einlegeteils 65 nach oben herausgezogen. Die Erhebungen 67 und der Rand 68 bilden strömungsleitende Kanäle, die ein durchströmendes Fluid zu den entsprechenden Öffnungen 12, 12' des Plattenwärmetauschers 1 leiten. Die im mittleren Bereich des Einlegeteils noppenförmigen Erhebungen 67 wirken auf das durchströmende Fluid turbulenzzeugend. Des weiteren dienen diese noppenförmigen Erhebungen 67 der Abstützung des Einlegeteils an einem angrenzenden Abdeckblech (nicht dargestellt). Die Unterseite des Einlegeteils 65 liegt auf einer Abschlußplatte 66 auf. Hierbei korrespondieren die Öffnungen 64, 64' des Einlegeteils 65 mit den entsprechenden Öffnungen der Abschlußplatte 66. Die Abschlußplatte 66 weist an ihren Rändern Ausformungen 70 auf, die mit Öffnungen 69 versehen sind und der Befestigung der Abschlußplatte 66 an einem anderen Körper dienen. Die Abschlußplatte 66 und das Einlegeteil 65 werden miteinander und mit den Wärmetauscherplatten 3 des Plattenwärmetauschers 1 fluiddicht und mechanisch belastbar verlötet.

**Fig. 10** zeigt einen Teilschnitt durch einen Plattenwärmetauscher 1 mit mehreren Wärmetauscherplatten 3, einer Anschlußplatte 2 und einem Kühlmittelanschluß 9. Die Öffnung 12' der untersten Wärmetauscherplatte 3 ist durch ein Abdeckblech 71 fluiddicht verschlossen, wohingegen die Öffnung 12 über einer korrespondierenden Öffnung 72 des Abdeckblechs 71 angeordnet ist, so daß an dieser Stelle ein Fluiddurchgang ermöglicht wird. Das Abdeckblech 71 ist mit dem Einlegeteil 65 wiederum fluiddicht verbunden, wobei die Öffnung 64' des Einlegeteils 65 auf den Öffnungen 12 bzw. 72 der Wärmetauscherplatte 3 bzw. des Abdeckblechs 71 angeordnet ist. Der umlaufende Rand 68 des Einlegeteils 65 ist mit dem Abdeckblech 71 an dessen Rändern fluiddicht verbunden. Die Erhebungen 67 bilden mit dem Abdeckblech 71 strömungsleitende Kanäle, durch die ein durchströmendes Fluid durchmischt und zu den Öffnungen 64, 64' geleitet wird. Die Unterseite des Einlegeteils 65 ist mit der Abschlußplatte 66 fluiddicht und mechanisch fest verbunden, insbesondere verlötet. Die Abschlußplatte 66 weist Öffnungen 64, 64' auf, durch die ein Fluid durchströmen kann. In diese Öffnungen 64, 64' werden Anschlußstutzen eingesetzt, die einen Anschluß des Plattenwärmetauschers 1 an ein Motor- oder 1 Getriebegehäuse erlauben. Die Ausfor-

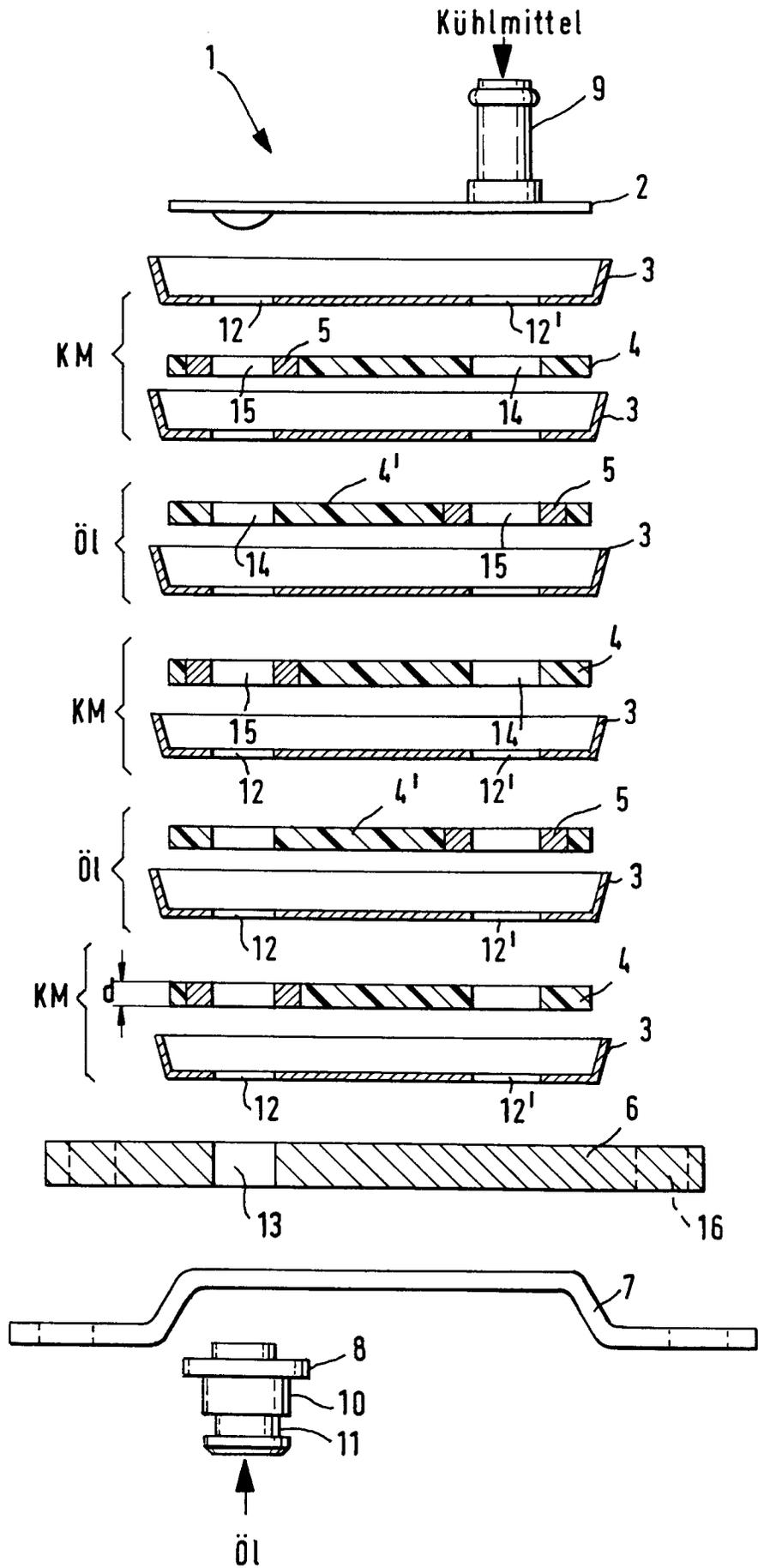
mungen 70 mit den Öffnungen 69 dienen der Befestigung des Plattenwärmetauschers 1 an den vorgenannten Motor- bzw. Getriebegehäusen.

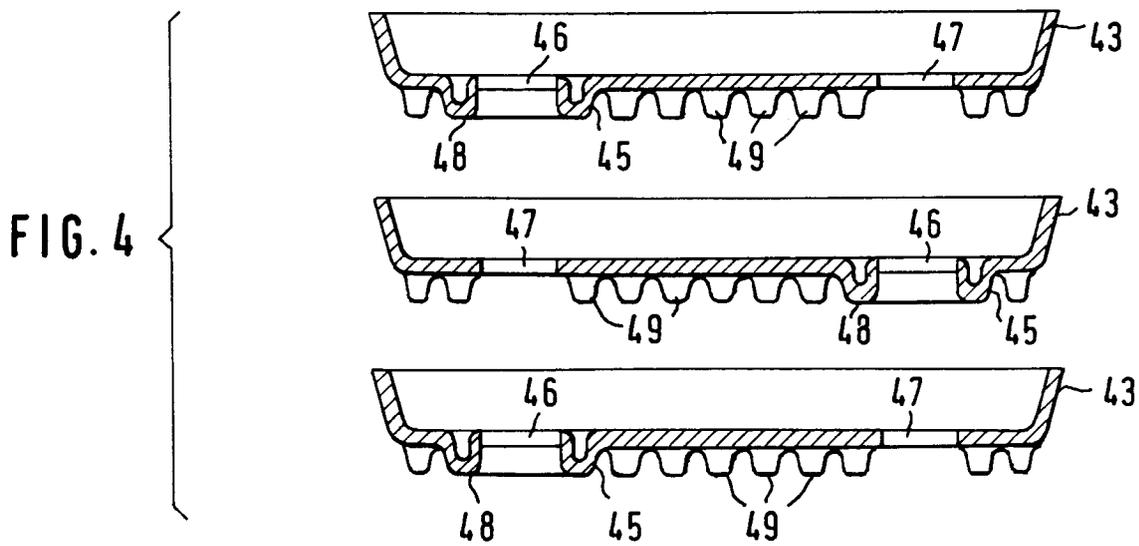
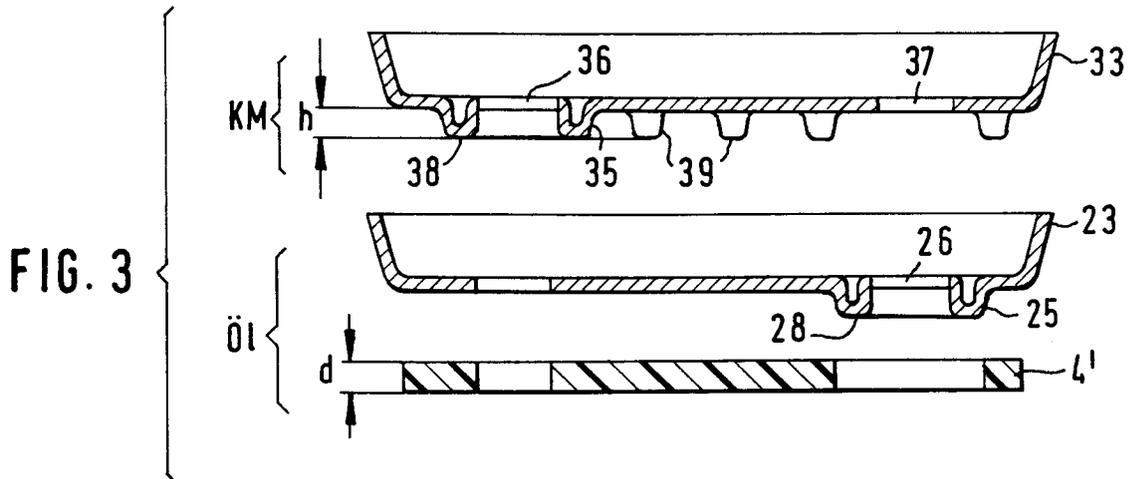
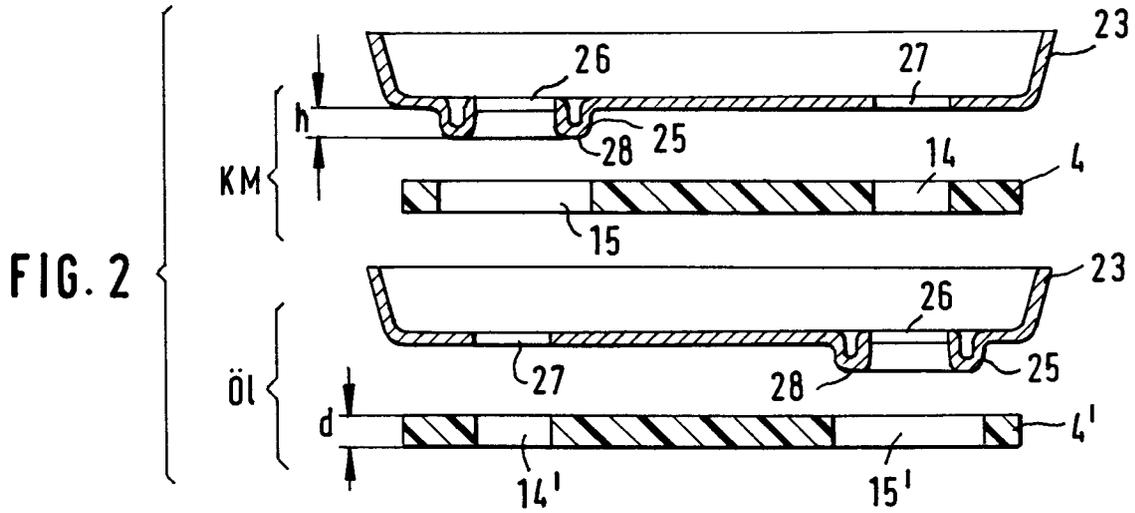
## 5 Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher, insbesondere Öl/Kühlmittel-Kühler für Verbrennungskraftmaschinen, bestehend aus mehreren aufeinandergestapelten wannenförmigen Wärmetauscherplatten mit einem umlaufenden Rand, einer Abschlußplatte mit Anschlußstutzen für die Zu- und Abfuhr eines ersten Fluids und mit weiteren Anschlußstutzen für die Zu- und Abfuhr eines zweiten Fluids, wobei der umlaufende Rand einer Wärmetauscherplatte am umlaufenden Rand der benachbarten Wärmetauscherplatte bzw. am Rand der Abschlußplatte anliegt und mit diesem fügetechnisch dicht verbunden, insbesondere verlötet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle Wärmetauscherplatten 3, 23, 43 des Plattenwärmetauschers 1 die gleiche Form aufweisen.
2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Wärmetauscherplatten 3 Turbulenzbleche 4, 4' und ringförmigen Dichtscheiben 5 angeordnet sind, wobei abwechselnd eine Wärmetauscherplatte 3 mit einem Turbulenzblech 4 für das erste Fluid und zwei Dichtscheiben 5 und eine Wärmetauscherplatte 3 mit einem Turbulenzblech 4' für das zweite Fluid und zwei Dichtscheiben 5 aufeinandergestapelt sind und die Dichtscheiben 5 entweder Durchlaßöffnungen 12 oder Durchlaßöffnungen 12' zweier benachbarter Wärmetauscherplatten 3 gegenüber dem Turbulenzblech 4 bzw. 4' abdichten.
3. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmetauscherplatten 43 des Plattenwärmetauschers 1 turbulenzzeugende Erhebungen 49, insbesondere kegelstumpfförmige Noppen aufweisen.
4. Plattenwärmetauscher, insbesondere Öl/Kühlmittel-Kühler für Verbrennungskraftmaschinen, bestehend aus mehreren aufeinandergestapelten wannenförmigen Wärmetauscherplatten mit einem umlaufenden Rand, einer Abschlußplatte mit Anschlußstutzen für die Zu- und Abfuhr eines ersten Fluids und mit weiteren Anschlußstutzen für die Zu- und Abfuhr eines zweiten Fluids, wobei der umlaufende Rand einer Wärmetauscherplatte am umlaufenden Rand der benachbarten Wärmetauscherplatte bzw. am Rand der Abschlußplatte anliegt

- und mit diesem fügetechnisch dicht verbunden, insbesondere verlötet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Plattenwärmetauscher 1 aus zwei verschiedene Wärmetauscherplatten 23, 33 besteht, wobei die eine Wärmetauscherplatte 33 turbulenz erzeugende Erhebungen 39, insbesondere kegelstumpfförmige Noppen aufweist, während die andere Wärmetauscherplatte 23 weitestgehend glatt ist.
5. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmetauscherplatte 23, 33, 43 mit Ausprägungen 25, 35, 45 versehen ist, die kreisringförmig um die Öffnungen 26, 36, 46 angeordnet sind.
6. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querschnitt der Ausprägungen 25, 35, 45 etwa die Form eines "U" aufweist, wobei die Basis der "U"-förmigen Ausprägung 25, 35, 45 eine Abflachung 28, 38, 48 aufweist, die parallel zur Oberfläche der Wärmetauscherplatte 23, 33, 43 verläuft.
7. Plattenwärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Plattenwärmetauscher 1 mit einer Abschlußplatte 6 versehen ist, die die Öffnungen 12' der angrenzenden Wärmetauscherplatte 3 dicht verschließt und zu den Öffnungen 12 der angrenzenden Wärmetauscherplatte 3 korrespondierende Öffnungen 13 aufweist.
8. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß Anschlußstutzen 8 in die Abschlußplatte 6 eingesetzt sind, wobei der glatte Schaft 10 des Anschlußstutzens 8 eine Nut 11 aufweist.
9. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Plattenwärmetauscher 1 eine Befestigungsplatte 7 aufweist, die Bohrungen, Langlöcher oder vergleichbare Einrichtungen aufweist, die der Befestigung an einem anderen Körper dienen.
10. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Plattenwärmetauscher 1 die Abschlußplatte 60 aufweist, die mit Ausformungen 61 und Öffnungen 62 zur Befestigung des Plattentwärmetauschers 1 an einem anderen Körper versehen ist.
11. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abschlußplatte 60 als tiefgezogenes Blechteil ausgeführt ist.
12. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Abschlußplatte 66 und der angrenzenden Wärmetauscherplatte 3 ein Einlegeblech 65 und ein Abdeckblech 71 eingelegt sind, wobei das Abdeckblech 71 mindestens eine Öffnung 12' der Wärmetauscherplatte 3 verschließt.
13. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Einlegeblech 65 Erhebungen 67 und einen Rand 68 aufweist, die strömungsleitende Kanäle bilden und mit dem angrenzenden Abdeckblech 71 und der Abschlußplatte 66 fluiddicht verbunden sind.

FIG. 1





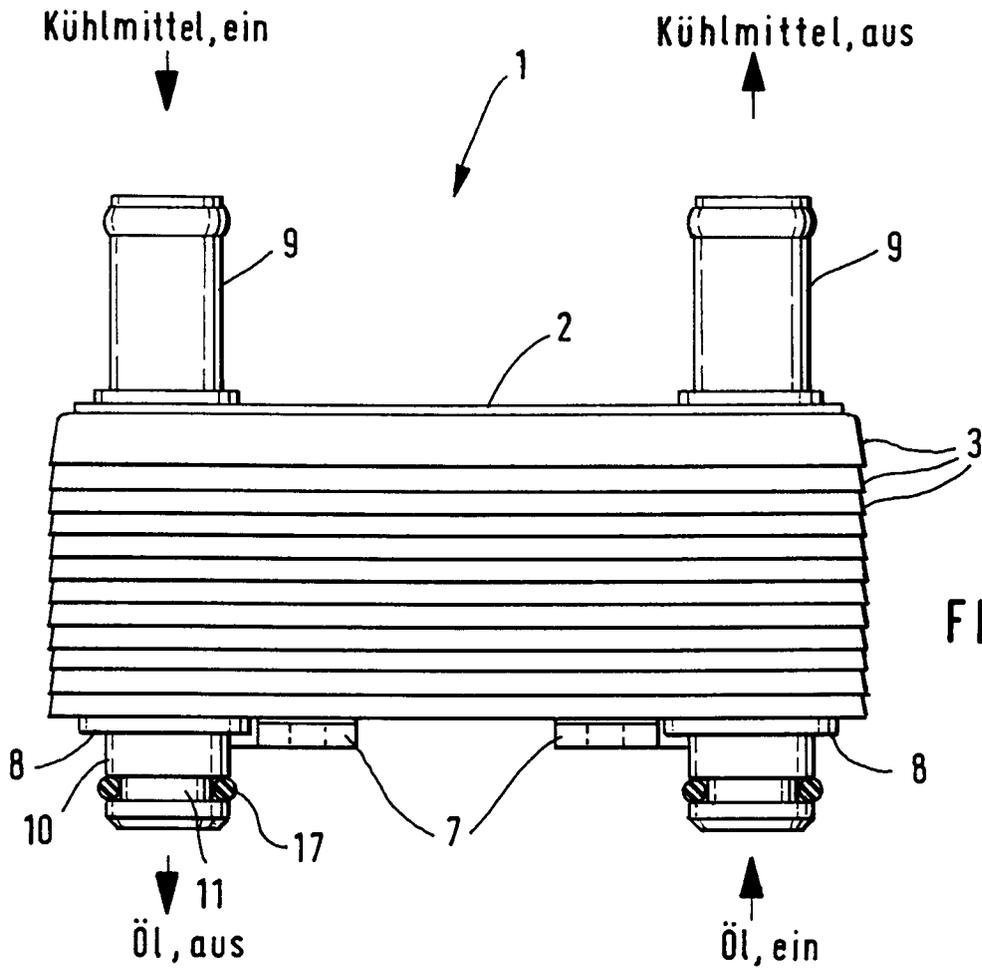


FIG. 5

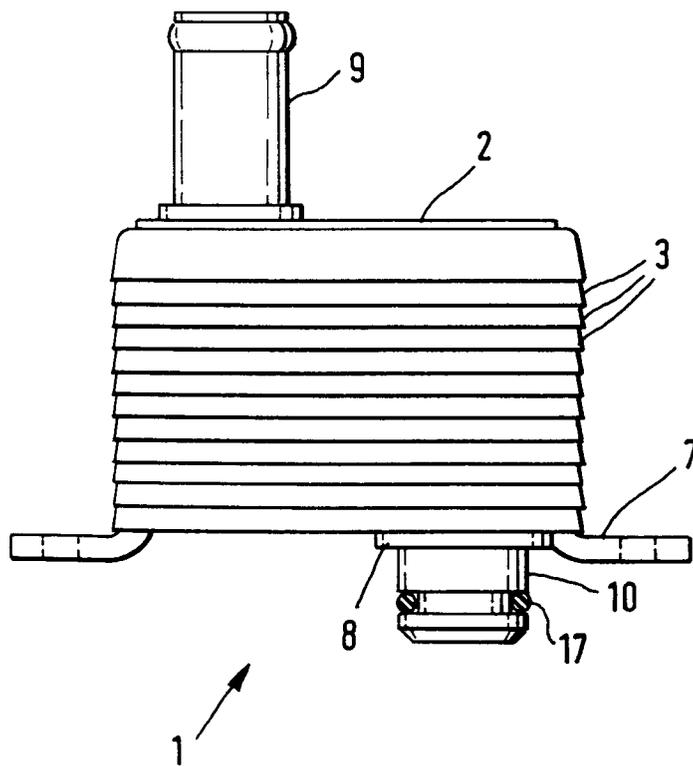


FIG. 6

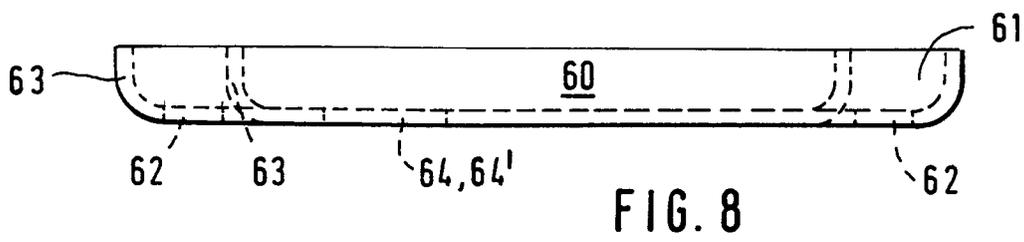
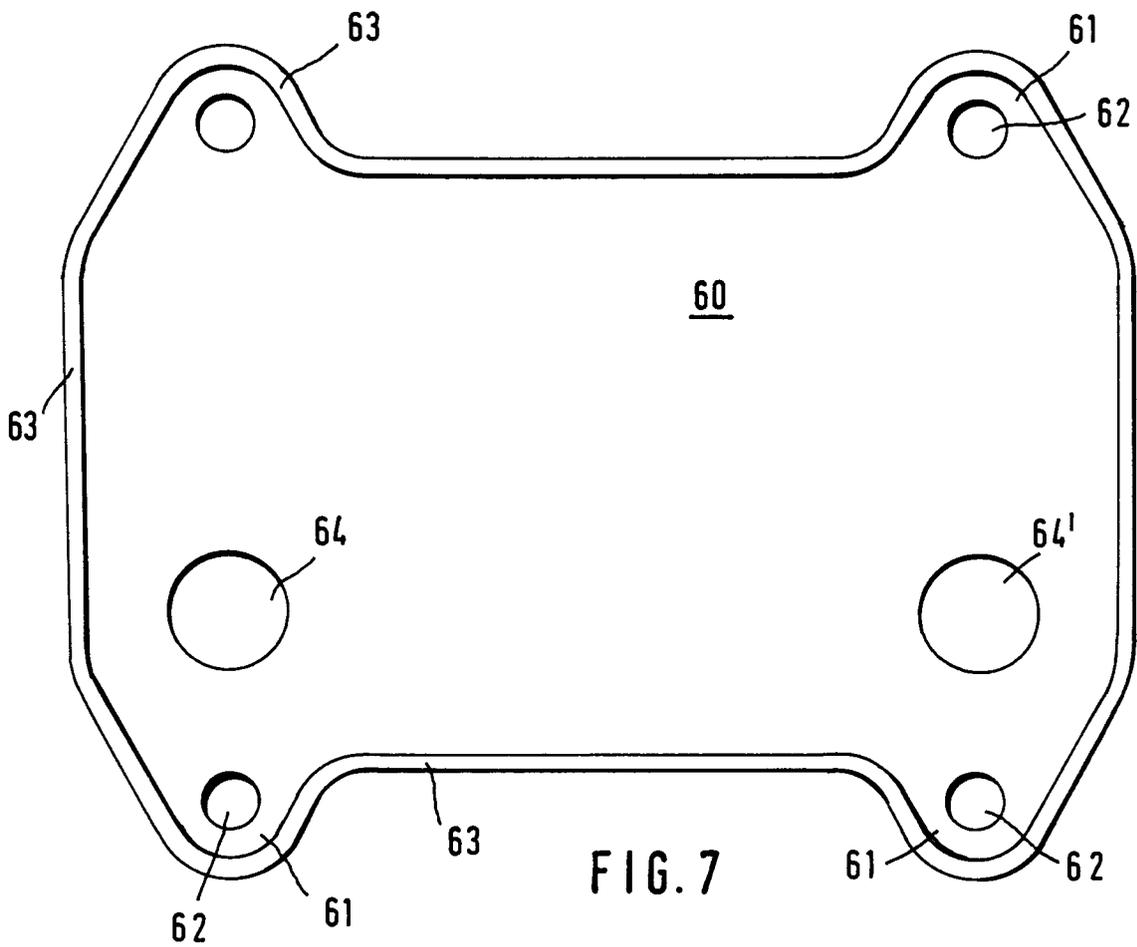




FIG. 10

