



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
02.01.1997 Patentblatt 1997/01

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F28D 9/00

(21) Anmeldenummer: 96108211.2

(22) Anmeldetag: 23.05.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR IT

(30) Priorität: 28.06.1995 DE 19523475

(71) Anmelder: **Modine**  
**Längerer & Reich GmbH**  
70794 Filderstadt (DE)

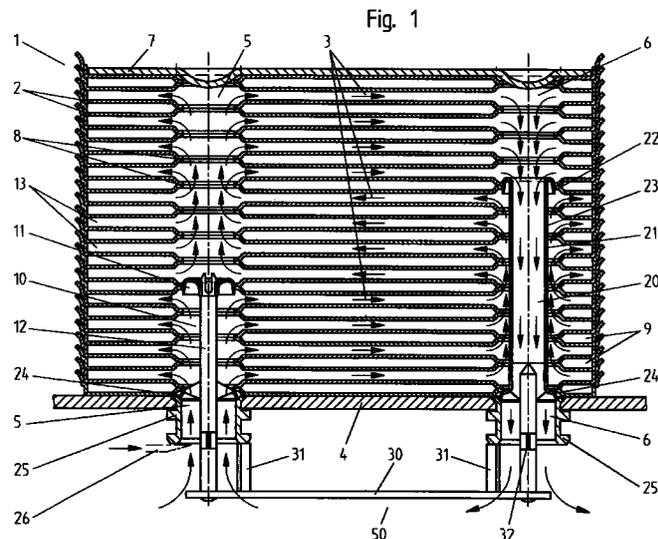
(72) Erfinder:  
• **Brost, Victor, Dipl.-Ing. (FH)**  
72631 Aichtal (DE)  
• **Käsinger, Rainer**  
72221 Haiterbach (DE)

(74) Vertreter: **Wolter, Klaus-Dietrich**  
**Modine,**  
**Längerer & Reich GmbH,**  
**Echterdinger Strasse 57**  
70794 Filderstadt (DE)

(54) **Plattenwärmetauscher, insbesondere Ölkühler sowie Herstellungsverfahren**

(57) Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher (1) und ein Herstellungsverfahren, insbesondere für einen Ölkühler mit einem Stapel von Wärmetauscherplatten (2), die unter Bildung von getrennten Strömungskanälen (9,13) für die wärmeaustauschenden Medien ineinanderliegen und fügetechnisch verbunden sind sowie auf der gleichen Seite des Plattenwärmetauschers angeordnete Ein- und Austrittsmündungen (5,6) für wenigstens ein Medium aufweisen und in den Ein- und Ausströmkanälen Einsätze (10,20) zur Strömungsumlenkung besitzen. Bei derartig ausgebildeten Plattenwärmetauschern ist zur Leistungserhöhung und zur

vereinfachten Herstellung vorgesehen, daß der eine Einsatz (10) den einen Ein- oder Ausströmkanal (5,6) im wesentlichen absperrt und der andere Einsatz (20) den anderen Ein- oder Ausströmkanal (5,6) bereichsweise hülsenartig auskleidet. Gemäß dem Herstellungsverfahren ist vorgesehen, daß beide Einsätze als ein einheitliches Bauteil in einem Arbeitsschritt in den Wärmetauscher eingesetzt werden und anschließend der die Einsätze verbindende Kupplungsteil (30) entfernt wird.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher, insbesondere Ölkühler mit einem Stapel von Wärmetauscherplatten, die unter Bildung von getrennten Strömungskanälen für die wärmeaustauschenden Medien ineinanderliegen und fügetechnisch verbunden sind und bei dem die Ein- und Austrittsmündungen für wenigstens das eine Medium auf der gleichen Seite des Plattenstapels liegen und die ferner in den Ein- und Austrittskanälen Einsätze zur Strömungsumlenkung für das eine Medium aufweisen. Ferner betrifft die Erfindung ein Herstellungsverfahren für den bezeichneten Plattenwärmetauscher.

Aus der DE-OS 30 21 246 ist beispielsweise so ein Plattenwärmetauscher bekannt, der dort zur Kühlung eines flüssigen Nahrungsmittels vorgesehen ist. Die in den Ein- und Austrittskanälen angeordneten Einsätze sind etwa rohrförmig mit einer Reihe von Ausschnitten und Leitelementen und dienen der Vergleichmäßigung der Strömung in allen Strömungskanälen, insbesondere in den vom Strömungsmittleintritt bzw. -austritt entfernt liegenden Bereichen, wodurch Einfluß auf die Senkung der Druckverluste genommen wird. In diesem Plattenwärmetauscher werden alle Strömungskanäle in einer Richtung durchströmt. Eine mehrfache, wie in einem sogenannten Mehrflußprinzip vorhandene Durchströmung wird und soll hier nicht erreicht werden.

Wärmetauscher mit mehrfacher mäanderartiger Durchströmung sind ebenfalls bekannt.

Beispielsweise ist zu diesem Zweck in der DE-AS 22 09 395 eine in einem Kanal eingesetzte und verlötete sogenannte Versteifungsplatte vorgesehen, die die teilweise Strömungsumlenkung bewirkt. In der DE-OS 35 36 316, die einen Ölkühler in Scheibenbauweise betrifft, wird durch den Einbau von Zwischenwänden mit Durchbrechungen die mäanderförmige Durchströmung des Kühlers erreicht. Diese Lösungen sind deshalb unvollkommen, weil die Durchströmung nicht weiter variierbar ist, d. h. die Strömungsumlenkelemente sind fest eingebaut und nicht von ihrem Ort entfernbar. Sie werden während des Montageprozesses eingelegt und in dem nachfolgenden Fügeprozeß fest verbunden, gewöhnlich gelötet.

Die Aufgabe der Erfindung wird darin gesehen, einen Plattenwärmetauscher, insbesondere Ölkühler mit den Merkmalen des Oberbegriffes zur Verfügung zu stellen, der eine Mehrfachdurchströmung aufweisen und deshalb bei geringerem Mengenstrom über eine beachtliche Kühlleistung verfügen soll und der sehr herstellungsfreundlich ist.

Die Herstellungsfreundlichkeit wurde erfindungsgemäß durch den kennzeichnenden Teil des Anspruches 7 realisiert. Danach kommen Einsätze zur Anwendung, die aus einem einheitlichen Bauteil bestehen und in einem Arbeitsschritt eingesetzt werden. Nachfolgend wird der die Einsätze verbindende Kupplungsteil des Bauteils entfernt, beispielsweise abgetrennt. Die Verteilungseinsätze sind bevorzugt aus einem geeigneten

Kunststoff hergestellt. Sie sind durch Klemm- oder Spannkkräfte im Inneren der Ein- und Austrittskanäle gehalten. Die vor dem Einsetzen in die Kanäle verbundenen Verteilungseinsätze besitzen eine Reihe von fertigungstechnischen Vorteilen. So kann es beispielsweise nicht vorkommen, daß versehentlich falsche Verteilungseinsätze angewendet werden oder ein Verteilungseinsatz vergessen wird. Für die Funktion des Plattenwärmetauschers ist es ohne Bedeutung, ob der eine Einsatz in den Einströmkanal und der andere Einsatz in den Ausströmkanal oder umgekehrt eingesetzt wurde, wenn nur jeweils die nachstehend beschriebenen unterschiedlich gestalteten Einsätze verwendet werden. Aus diesem Grund ist in den Ansprüchen von Ein- oder Ausströmkanal die Rede.

Das Einsetzen ist in einem Arbeitsgang ausführbar und läßt sich sehr gut in die Fertigungslinie für Plattenwärmetauscher einfügen. Die Mehrfachdurchströmung, die eine wesentliche Steigerung der Kühlleistung zur Folge hat, wird erfindungsgemäß durch den kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 gelöst. Die Merkmale der Ansprüche 2 bis 6 dienen der Ausgestaltung und Präzisierung. Alle in den Patentansprüchen niedergelegten Merkmale sollen als an dieser Stelle ausdrücklich offenbart gelten, auch wenn in der nachfolgenden Beschreibung nicht alle genannt sein sollten.

Der erfindungsgemäße Plattenwärmetauscher zeichnet sich durch einen mäanderförmigen Strömungsweg des Kühlmittels aus, mit einem Einsatz in dem einen Ein- oder Ausströmkanal, der diesen im wesentlichen an einer vorbestimmten Stelle absperrt und mit einem zweiten Einsatz in dem anderen Ein- oder Ausströmkanal, der diesen Kanal bereichsweise, d. h. nur über einen Teil seiner Gesamtlänge hülsenartig auskleidet. Der eine Einsatz ist vorzugsweise scheibenartig und elastisch verformbar, um sich gut an einer vorbestimmten Stelle, an einem Plattenstoß, innerhalb des einen Ein- oder Ausströmkanales, anzuschmiegen und seine Abdichtfunktion zu erfüllen. Der andere Einsatz ist im wesentlichen eine Hülse mit am im Inneren des anderen Kanals befindlichen Ende angeordneter umlaufender Dichtlippe. Die vorgesehenen Abdichtstellen in den Strömungskanälen befinden sich auf unterschiedlicher Höhe. Eine günstige dreifache Durchströmung ergibt sich, wenn der scheibenartige Einsatz etwa in halber Höhe des Befestigungsendes des hülsenartigen Einsatzes vorgesehen wird. Zur zusätzlichen Befestigung und Einführung besitzt der scheibenartige Einsatz einen Einführungsteil, das einen Befestigungsring trägt, der an dem einen Anschlußflansch verklemmt oder eingespannt ist. Der andere Einsatz, die Hülse, besitzt ebenfalls einen solchen Befestigungsring, der in gleicher Weise an dem anderen Anschlußflansch gehalten ist. Durch die von der Strömungsumlenkung bewirkte höhere Strömungsgeschwindigkeit wird die Kühlleistung des Plattenwärmetauschers wesentlich erhöht.

Nachfolgend wird die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 ein Ölkühler im Schnitt mit im Einströmkanal angeordneter Abdichtscheibe und im Austrittskanal angeordneter Hülse;  
 Fig. 2 wie Fig. 1, mit einer Hülse im Eintrittskanal und einer Abdichtscheibe im Austrittskanal;  
 Fig. 3 ein vorgefertigtes Bauteil mit den Einsätzen;  
 Fig. 4 ein Befestigungs- und Abdichtring;  
 Fig. 5 eine Dichtscheibe als Einsatz;

In den Fig. 1 und 2 ist die Mäanderform 3 des Durchströmweges des Mediums, in diesem Fall Wasser, durch den Ölkühler, dargestellt. Wie gut zu erkennen ist, bildet sich in jedem Fall eine mäanderartige Durchströmung des Ölkühlers aus, egal welcher der beiden Einsätze 10;20 in welchem der Kanäle 5;6 plaziert ist. Der in den Fig. 1 und 2 dargestellte Ölkühler ist als Plattenwärmetauscher 1 aufgebaut und besteht beispielsweise aus 26 einzelnen Wärmetauscherplatten 2, die ineinandergestapelt und an ihren Berührungsstellen, am äußeren Rand und den inneren Plattenstößen 8, gelötet sind. Durch die Formgebung der Wärmetauscherplatten 2 sind getrennte Strömungskanäle für Öl 9 und Wasser 13 gebildet. Dargestellt sind nur die Ein- und Ausströmkanäle 5;6 für Wasser, die durch die vertikal übereinanderliegenden Plattenstöße 8 der Wärmetauscherplatten 2 begrenzt und im Querschnitt rund sind. Der in den Abbildungen links befindliche Kanal ist als Einströmkanal 5 vorgesehen, während der Ausströmkanal 6 auf der rechten Seite angeordnet ist. Der Plattenwärmetauscher 1 ist auf einer Grundplatte 4 aufgebaut, die über nicht dargestellte Befestigungsvorrichtungen, beispielsweise in einem Kraftfahrzeug verfügt. An der Grundplatte 4 sind ferner die Anschlußflansche 25 für nicht dargestellte Kühlwasseranschlüsse vorgesehen. Der obere Abschluß des Plattenwärmetauschers 1 wird durch eine Deckplatte 7 gebildet. In Fig. 1 befindet sich der scheibenförmige, den Einströmkanal 5 absperrende Einsatz 10 im von unten fünften Plattenstoß 8. Da in diesem Beispiel das gesamte Bauteil 50 aus Kunststoff hergestellt ist, besitzt die Scheibe 11 eine solche gute Elastizität, daß sie sich allseitig in dem Plattenstoß 8 anschmiegt und für ausreichende Dichtigkeit sorgt. Das Wasser strömt unten ein, gelangt bis zur Scheibe 11, verteilt sich horizontal in den Strömungskanälen 13, gelangt zur rechten Seite, wo es bis zur Dichtlippe 22 am oberen Ende der Hülse 21 aufsteigen kann und wieder gezwungen wird, horizontalen Weg zu nehmen, um im Einströmkanal 5 weiter nach oben bis zur Deckplatte 7 zu steigen und seinen Weg wieder nach rechts, zum Ausströmkanal 6 zu finden, über den das Wasser den Ölkühler wieder verläßt. Auf diesem mäanderartigen Durchströmweg hat das Wasser eine größere Wärmemenge von dem Öl aufgenommen und abgeführt als es bei einfacher Durchströmung der Fall sein könnte. Die Dichtlippe 22 an der Hülse 21 trägt dafür Sorge, daß das von oben in die Hülse 21 eintretende Wasser nicht wieder zurück in den Kanal 6 fließen kann. Das Ende

der Hülse 21 mit der Dichtlippe 22 befindet sich am von unten neunten Plattenstoß 8. Das Entfernen des Kupplungsteils 30 erfolgt nach Fig. 1 mit einem geeigneten Trennwerkzeug 26, das links, unten prinzipiell dargestellt ist.

Im Gegenbeispiel nach Fig. 2 steigt das einströmende Wasser in der Hülse 21 nach oben bis zur Deckplatte 7, weiter horizontal zum Ausströmkanal 6 und trifft dort auf die den Ausströmkanal 6 absperrende Scheibe 11, worauf der Strömungsweg horizontal in Richtung Einströmkanal 5 verläuft, wo das Wasser die Außenwandung 23 der Hülse 21 umspült und von dort, im unteren Bereich des Plattenwärmetauschers 1, wieder zum Ausströmkanal 6 gelangt, über den es den Wärmetauscher 1 wieder verläßt. In beiden Fällen ist die Durchströmung also mäanderartig. Der die Einsätze 10;20 verbindende Kupplungsteil 30 ist nach Fig. 2 bereits entfernt worden. Diese Darstellung zeigt den Ölkühler im einsatzbereiten Zustand.

Die Einzelheiten des Spritzguß-Bauteiles 50 mit den beiden Einsätzen 10;20, dem Einführungsteil für den Einsatz 10, den Positionierungsanschlüssen 31, die sich am Kupplungsteil 30 befinden und im eingesetzten Zustand (siehe auch Fig. 1 und 2) an den Anschlußflanschen 25 anschlagen, sind am besten aus der Fig. 3 zu entnehmen. In der gleichen Höhe ist der Verbindungsquerschnitt zwischen dem Kupplungsteil 30 und den Einsätzen 10;20 schwächer ausgebildet, wodurch sich Trennstellen 32 ergeben, die das einfachere Abtrennen des Kupplungsteiles 30 - immer an der gleichen Stelle - gewährleisten. Dazu kann ein geeignetes Trennwerkzeug 26 verwendet werden. Die Trennstellen 32 sowie die Positionierungsanschlüsse 31 sind in einem zu Fig. 3 gehörenden Querschnitt, unterhalb der Hauptfigur, extra dargestellt worden.

Die Fig. 4 zeigt in zwei Ansichten einen Befestigungs- und Abdichtring 24, der ein Bestandteil des Bauteiles 50 ist und dessen Funktion darin besteht, sowohl die Einsätze 10;20 in ihrer Lage in den Ein- oder Ausströmkanälen 5;6 zusätzlich zu halten, als auch den Kanal 5;6, in dem sich der Einsatz 20, also die Hülse 21, befindet, am unteren Ende abzudichten.

Eine geeignete Dichtscheibe 11 ist in drei Ansichten in Fig. 5 enthalten. Sie besteht aus vier Flügeln 111, die sich im eingeschobenen Zustand an den Rändern 112 überlappen und so die ausreichende Dichtigkeit gewährleisten. Eine solche Gestaltung der Dichtscheibe 11 besitzt den Vorteil, daß sie sich leicht durch den Ein- oder Ausströmkanal 5;6, an den Plattenstößen 8 vorbei, bis zur vorgesehenen Abdichtstelle im Kanal 5;6 schieben läßt. Darüber hinaus ist die Herstellung aus Kunststoff relativ einfach zu bewerkstelligen.

Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung auf andere Ausführungsformen erweiterbar, die mit erfaßt sein sollen. So könnte beispielsweise das Einführungsteil 12 des scheibenförmigen Einsatzes 10 nicht als zentrischer Stab sondern ebenfalls als im Querschnitt rohrartiges Teil - allerdings mit großen mantelseitigen Öffnungen - ausgebildet sein. Ebenfalls ist nicht unbe-

dingt notwendig, die Abdichtstellen auf die Höhe der Plattenstöße 8 zu positionieren. Der Einsatz 10, der als scheibenartig beschrieben wurde, könnte ebenfalls anders ausgebildet sein, wenn er nur, wie in Anspruch 1 definiert, geeignet ist, den einen Kanal 5 ; 6 im wesentlichen abzudichten. Deshalb ist hier auch eine pflöfenartige Gestaltung denkbar. Die dürfte dann präferiert werden, wenn ein anderer etwas steiferer Werkstoff ausgewählt wird. Vor allem ist das Verfahren zur Herstellung von Plattenwärmetauschern, bei denen Einsätze 10;20 in die Ein- und Ausströmkanäle 5;6 eingesetzt werden nicht auf solche beschränkt, die eine dreifache mäanderartige Durchströmung des Wärmetauschers bewirken. Eine ganze Reihe anders gestaltete und die Strömung beeinflussende Einsätze könnten nach dem beanspruchten Verfahren eingebaut werden.

### Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher, insbesondere Ölkühler mit einem Stapel von Wärmetauscherplatten, die unter Bildung von getrennten Strömungskanälen für die wärmeaustauschenden Medien ineinanderliegen und fügetechnisch verbunden sind und bei dem die Ein- und Austrittsmündungen für wenigstens das eine Medium auf der gleichen Seite des Plattenstapels liegen, mit in den Ein- und Ausströmkanälen vorgesehenen Einsätzen zur Strömungsumlenkung, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Einsatz (10) den einen Ein- oder Ausströmkanal (5 oder 6) im wesentlichen sperrt und der andere Einsatz (20) den anderen Ein- oder Ausströmkanal (5 oder 6) bereichsweise hülsenartig auskleidet, derart, daß der Durchströmweg des Mediums (3) Mäanderform aufweist.
2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mäanderform des Durchströmweges eine dreifache Durchströmung ist.
3. Plattenwärmetauscher nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einsätze (10;20) als ein einziges Spritzguß-Bauteil (50), vorzugsweise aus Kunststoff herstellbar sind, das in den ansonsten fertigen, fügetechnisch verbundenen, insbesondere gelöteten Plattenwärmetauscher (1) bzw. dessen Ein- und Ausströmkanal (5;6) mit den Einsätzen (10;20) einsetzbar und der die Einsätze (10;20) verbindende Kupplungsteil (30) abtrennbar ist.
4. Plattenwärmetauscher nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kupplungsteil (30) des Spritzguß-Bauteiles (50) Positionierungsanschlüsse (31) zur korrekten Lagebestimmung der Einsätze (10;20) im Plattenwärmetauscher (1) aufweist und Sollbruchstellen (32) bzw. Stellen zum vorbestimmten Abtrennen des Kupplungsteiles (30) vorhanden sind.
5. Plattenwärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Einsatz (10) eine elastisch verformbare Scheibe (11) ist, die von einem Einführungsteil (12) getragen ist und die den einen Ein- oder Ausströmkanal (5 oder 6) an vorbestimmter Stelle abdichtet und der andere Einsatz (20) eine Hülse (21) mit am im Inneren des anderen Kanals (5 oder 6) befindlichen Ende angeordneter umlaufender äußerer Dichtlippe (22), um in diesem anderen Kanal (5 oder 6) an vorbestimmter Stelle zwischen der Außenwandung (23) der Hülse (21) und dem Inneren des Plattenwärmetauschers (1) gegen von oben einströmendes Medium abzudichten und daß, sowohl am Einführungsteil (12) des Einsatzes (10) als am anderen Ende der Hülse (21) ein Befestigungs- bzw. Abdichtring (24) angeordnet ist, der jeweils an den Anschlußflanschen (25) für das Medium gehalten ist.
6. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichtstelle des Einsatzes (10) etwa 1/3 bis 2/3, vorzugsweise etwa 1/2 der Anordnungshöhe der Abdichtstelle des Einsatzes (20) vorgesehen ist.
7. Verfahren zur Herstellung eines Plattenwärmetauschers, insbesondere Ölkühlers, in dessen Ein- und Ausströmkanäle Einsätze zur Strömungsumlenkung eingesetzt werden, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz (10) für den einen Ein- oder Ausströmkanal (5 oder 6) und der Einsatz (20) für den anderen Ein- oder Ausströmkanal (5 oder 6) als ein einheitliches Bauteil (50) in einem Arbeitsschritt eingesetzt und anschließend der die Einsätze (10;20) verbindende Kupplungsteil (30) des Bauteils (50) entfernt wird.

Fig. 1

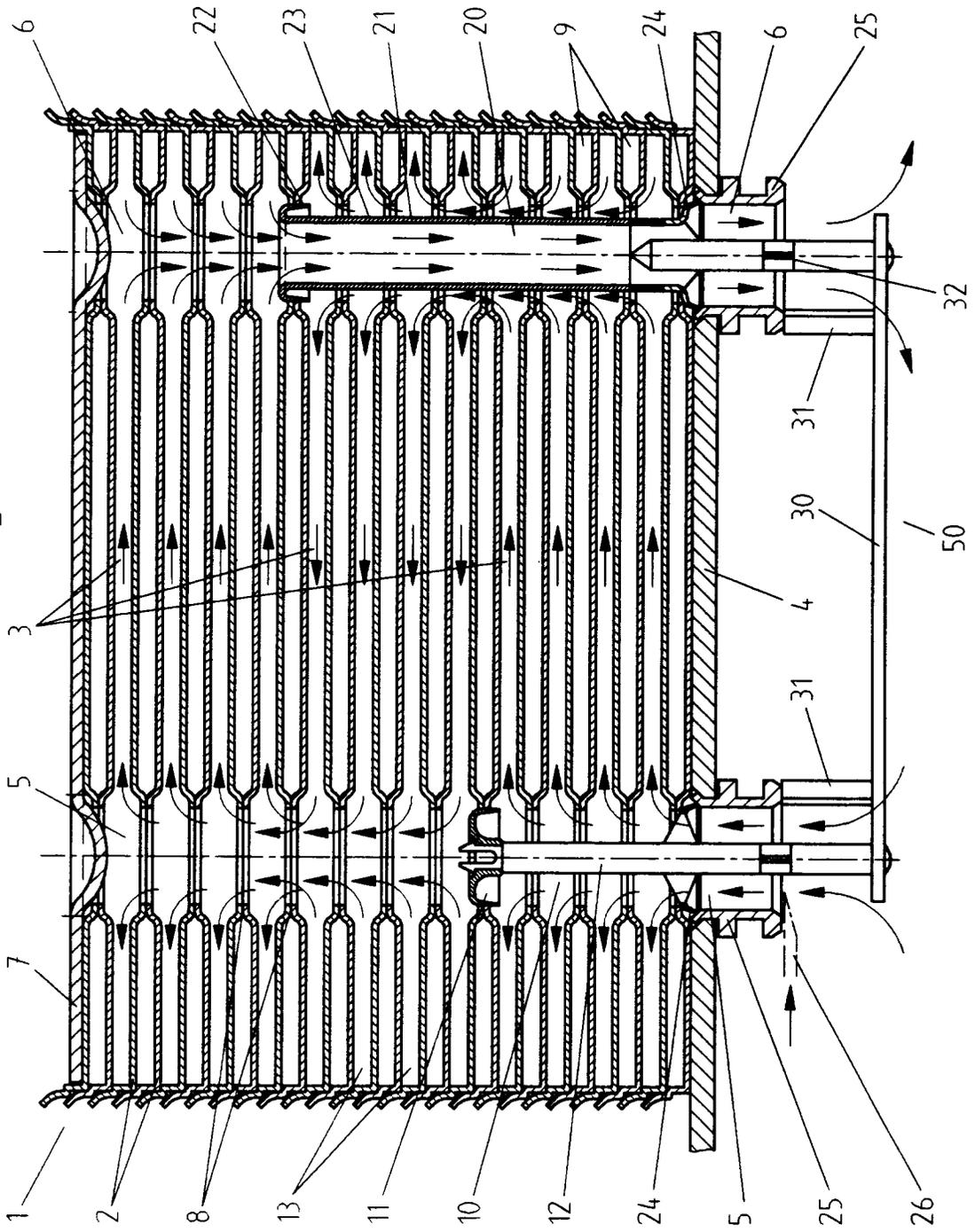


Fig. 2

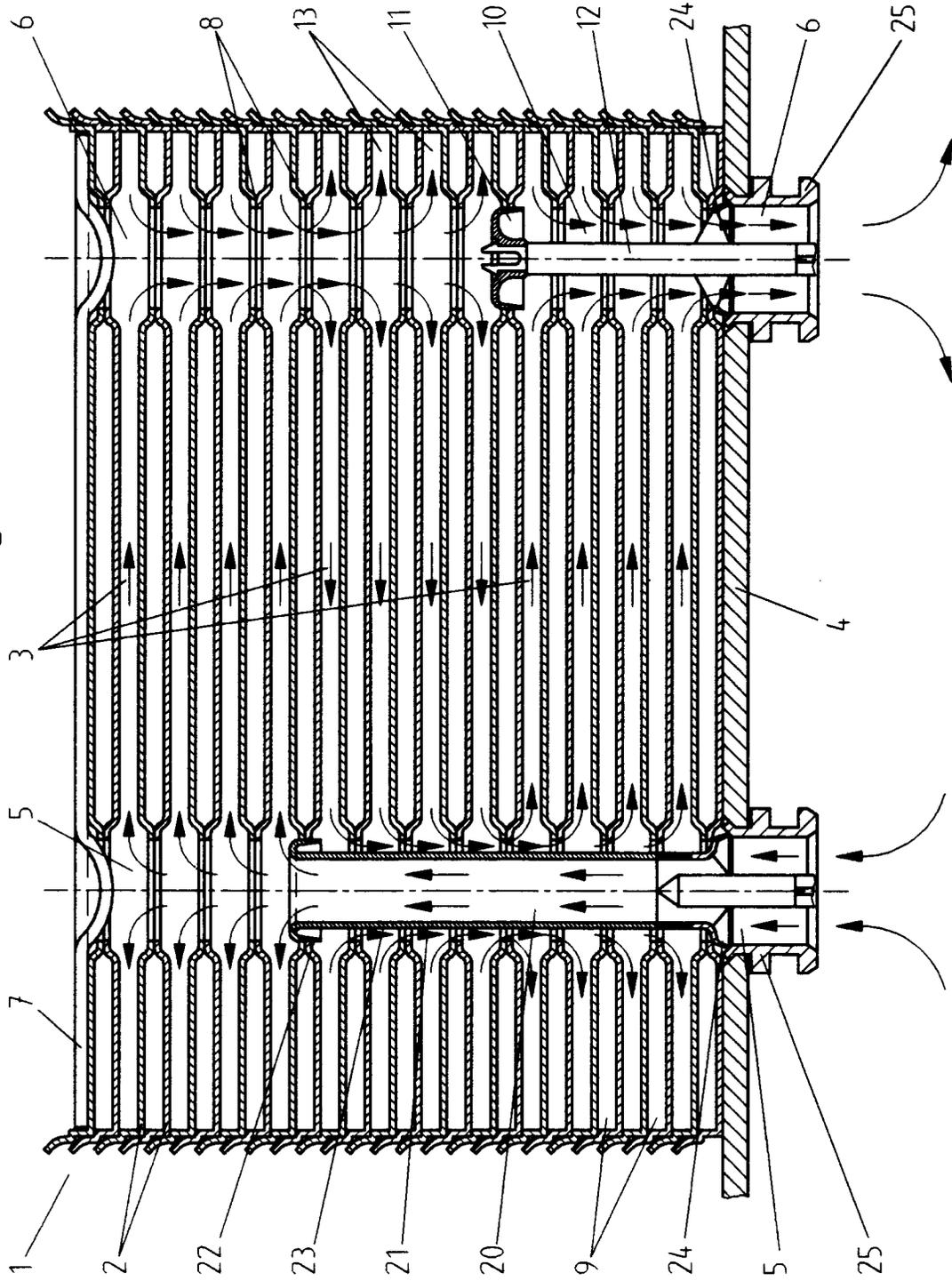


Fig. 3

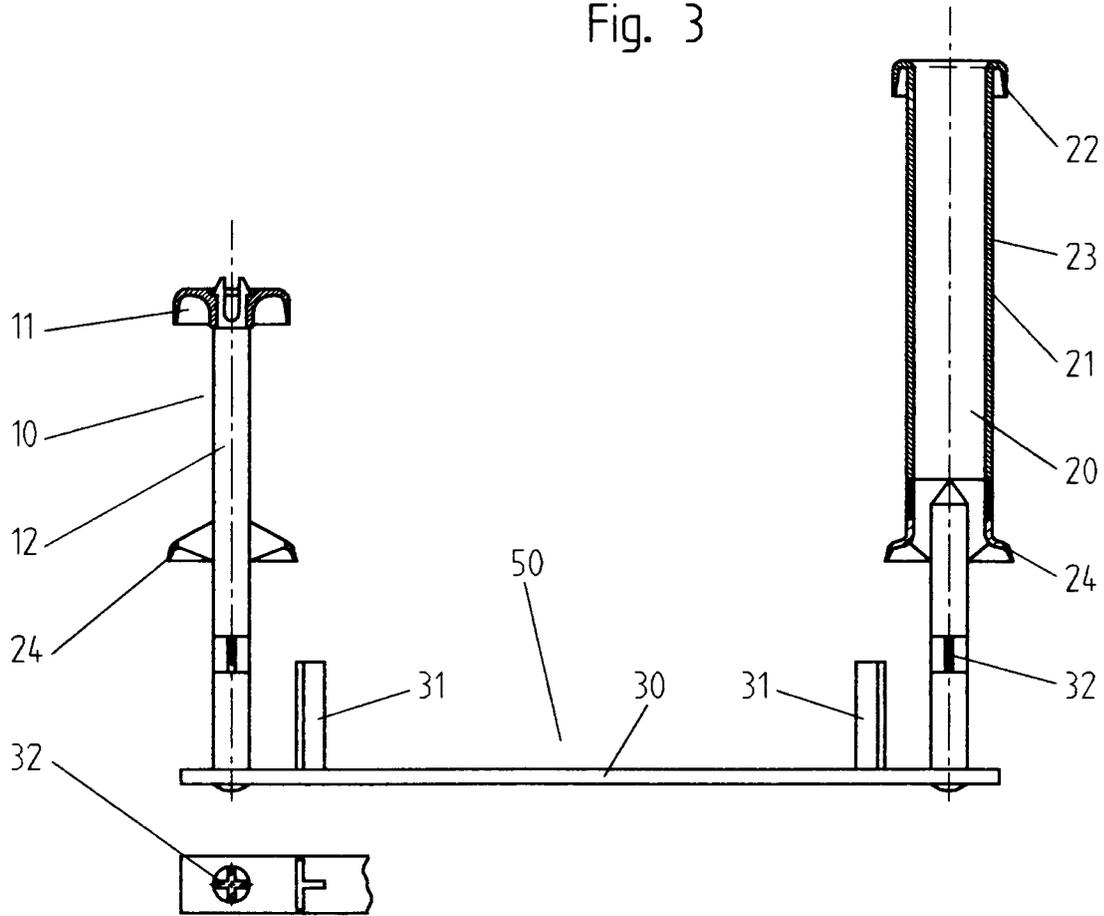


Fig. 4

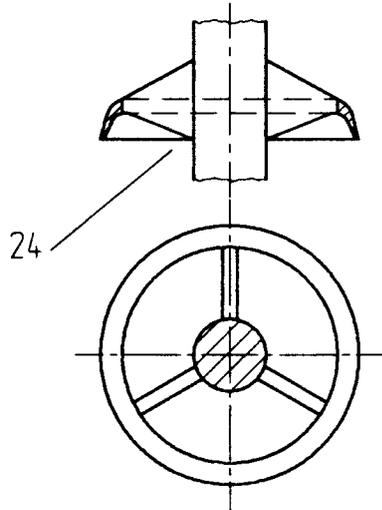


Fig. 5

