

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1441/97

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **F28F 3/02**  
F28D 1/03

(22) Anmeldetag: 27. 8.1997

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1998

(45) Ausgabetag: 26. 4.1999

(56) Entgegenhaltungen:

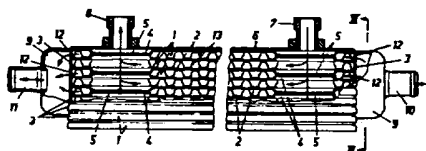
DE 2840522A1 DE 4314808A1

(73) Patentinhaber:

KTM-KÜHLER GMBH  
A-5230 MATTIGHOFEN, OBERÖSTERREICH (AT).

## (54) PLATTENWÄRMETAUSCHER, INSBESONDERE ÖLKÜHLER

(57) Es wird ein Plattenwärmetauscher, insbesondere Ölkühler, aus mehreren ineinandergesteckten, je aus einer Wärmetauscherplatte (2) mit umlaufendem Randsteg (3) gebildeten Strömungswannen (1) beschrieben, die abwechselnd miteinander über Durchtrittsöffnungen (5, 12) für die wärmeaustauschenden Medien verbunden sind. Um vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, daß die Durchtrittsöffnungen (12) zumindest der Strömungswannen (1) für eines der wärmeaustauschenden Medien im Bereich der Randstege (3) liegen und miteinander über wenigstens einen außen an die Randstege (3) der ineinandergesteckten Strömungswannen (1) angeschlossenen Anschlußkasten (9) für die Zu- bzw. Ableitung (10 bzw. 11) des Mediums verbunden sind.



Die Erfindung bezieht sich auf einen Plattenwärmetauscher, insbesondere Ölkühler, aus mehreren ineinandergesteckten, je aus einer Wärmetauscherplatte mit umlaufendem Randsteg gebildeten Strömungswannen, die abwechselnd miteinander über Durchtrittsöffnungen für die wärmeaustauschenden Medien verbunden sind.

5 Bekannte Plattenwärmetauscher dieser Art (US 4 708 199 A) haben den Vorteil eines einfachen Aufbaus, weil sich zwischen den als Wärmetauscherplatten wirksamen Böden der ineinandergesteckten und flüssigkeitsdicht miteinander verbundenen Strömungswannen abwechselnd Strömungskanäle für die beiden wärmeaustauschenden Medien, beispielsweise Öl und Wasser, ergeben. Die wärmeaustauschenden Medien werden dabei aus der einen Strömungswanne durch die unmittelbar anschließende hindurch in die jeweils  
10 übernächste Strömungswanne geleitet, und zwar über tiefgezogene Ansätze der Wannenböden. Die beiden Medien können somit aus einer ihrer Strömungswannen jeweils durch den tiefgezogenen Ansatz der anschließenden Strömungswanne für das jeweils andere Medium in die übernächste Strömungswanne strömen. Mit Hilfe von in die einzelnen Strömungswannen eingelegten Turbulenzblechen kann für eine entsprechende Strömungsaufteilung innerhalb der Strömungswannen gesorgt werden.

15 Um ein Vermischen der wärmeaustauschenden Medien zu verhindern, muß ein mediendichter Strömungsdurchtritt durch die Strömungswannen für das jeweils andere Medium erreicht werden, was eine entsprechend dichte Verbindung der tiefgezogenen Ansätze der Wannenböden mit den anschließenden Strömungswannen verlangt. Da für beide wärmeaustauschenden Medien Durchtritte durch die Strömungswannen für das jeweils andere Medium vorgesehen werden müssen, und zwar sowohl für die Zu- als auch  
20 für die Ableitung, ergibt sich eine Vielzahl von mediendicht auszuführenden Verbindungen, was die Gefahr einer Undichtheit und damit einer Medienvermischung erhöht. Außerdem wird durch die Vielzahl der tiefgezogenen Ansätze in den Wannenböden die wirksame Wärmeaustauschfläche der Wärmetauscherplatten verringert. Schließlich bedingen die zu den Strömungswannen senkrechten Zu- und Ableitungen der wärmeaustauschenden Medien nicht nur einen größeren Strömungswiderstand wegen der im Bereich jeder  
25 Wanne erforderlichen Strömungsumlenkungen, sondern beschränken auch die von der Lage der Zu- und Ableitungen der wärmeaustauschenden Medien abhängigen Einbaumöglichkeiten insbesondere für im Kraftfahrzeugbau eingesetzte Ölkühler.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Plattenwärmetauscher der eingangs geschilderten Art mit einfachen konstruktiven Mitteln so auszubilden, daß die Gefahr einer Medienvermischung  
30 herabgesetzt, der Wirkungsgrad verbessert und eine vielfältige Einbaumöglichkeit erreicht werden kann.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß die Durchtrittsöffnungen zumindest der Strömungswannen für eines der wärmeaustauschenden Medien im Bereich der Randstege liegen und miteinander über wenigstens einen außen an die Randstege der ineinandergesteckten Strömungswannen angeschlossenen Anschlußkasten für die Zu- bzw. Ableitung des Mediums verbunden sind.

35 Da zufolge dieser Maßnahmen die sonst für den Strömungsdurchtritt durch die Strömungswannen erforderlichen, tiefgezogenen Ansätze zumindest für eines der beiden wärmeaustauschenden Medien entfallen, weil dieses Medium durch die Durchtrittsöffnungen im Bereich der Randstege von außen zu- bzw. abgeführt wird, verringert sich die Anzahl der mediendicht auszuführenden Verbindungen zwischen den tiefgezogenen Ansätzen der Wannenböden und der jeweils anschließenden Strömungswanne wenigstens  
40 auf die Hälfte, womit die Gefahr einer undichten Verbindungsstelle entsprechend verringert wird. Der Fortfall der tiefgezogenen Ansätze zumindest für eines der wärmeaustauschenden Medien bringt außerdem eine Vergrößerung der wirksamen Wärmeaustauschfläche der durch die Wannenböden gebildeten Wärmetauscherplatten mit sich, so daß sich insgesamt günstige Konstruktionsverhältnisse ergeben, zumal sich aufgrund der parallelen Medienströmungen durch die zugehörigen Strömungswannen die Strömungswiderstände zwischen den Anschlußkästen für die Zu- und Ableitung des Mediums verringern. Der Anschluß der Anschlußkästen an der Außenseite der Randstege der ineinandergesteckten Strömungswannen ist selbstverständlich ebenfalls mediendicht vorzunehmen. Hiefür kann in üblicher Weise eine Löt- oder Schweißverbindung vorgesehen sein. Eine undichte Stelle im Bereich eines solchen Kastenanschlusses kann jedoch nur  
45 zu einem Austritt des Mediums, nicht aber zu einer Vermischung der Medien führen. Es braucht wohl nicht hervorgehoben zu werden, daß bei einer Zu- bzw. Ableitung von beiden wärmeaustauschenden Medien über Durchtrittsöffnungen im Bereich der Randstege der Strömungswannen alle die Strömungswannen durchsetzenden Strömungsverbindungen über tiefgezogene Ansätze entfallen, was zu besonders günstige Konstruktionsverhältnisse ergibt.

Die Strömungsführung innerhalb der mit Anschlußkästen für die Zu- bzw. Ableitung eines Mediums  
55 verbundenen Strömungswannen kann durch die örtliche Zuordnung der Anschlußkästen mitbestimmt werden. Sind beispielsweise die Anschlußkästen für die Zu- und Ableitung eines Mediums auf einander gegenüberliegenden Seiten der Strömungswannen vorgesehen, so strömt das Medium im wesentlichen von der einen Seite der Strömungswannen zur gegenüberliegenden Seite. Werden hingegen die Anschlußkä-

sten für die Zu- und Ableitung eines Mediums durch ein gemeinsames, mit Hilfe einer Trennwand in zwei Kammern unterteiltes Gehäuse gebildet, das an einer Seite der Strömungswannen angeschlossen ist, so kann eine Umlaufströmung des Mediums innerhalb der Strömungswannen erzwungen werden, insbesondere wenn die über das Gehäuse miteinander verbundenen Strömungswannen eine die Trennwand des  
 5 Gehäuses fortsetzende Leiteinrichtung für die Mediumströmung aufweisen. Diese die Trennwand des Gehäuses fortsetzende Leiteinrichtung verhindert nämlich einen Strömungskurzschluß zwischen den parallel nebeneinander an die Strömungswannen angeschlossenen Gehäusekammern für die Zu- bzw. Ableitung des Mediums.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen  
 10 Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Plattenwärmetauscher in einer Draufsicht,  
 Fig. 2 diesen Plattenwärmetauscher in einem Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1 in einem größeren Maßstab  
 Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III der Fig. 2,  
 Fig. 4 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen  
 15 Plattenwärmetauschers und  
 Fig. 5 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Plattenwärmetauschers in einer vereinfachten Draufsicht.

Der Plattenwärmetauscher gemäß den Fig. 1 bis 3 ist aus einzelnen, ineinandergesteckten Strömungswannen 1 aufgebaut, die jeweils aus einer den Wannenboden bildenden Wärmetauscherplatte 2 mit einem  
 20 hochgezogenen, umlaufenden Randsteg 3 gebildet werden. Die Strömungswannen 1 sind mit abwechselnd gegeneinander vorragenden, tiefgezogenen Ansätzen 4 versehen, die Durchtrittsöffnungen 5 aufweisen. Da die im Bereich der Stirnseite flächig aneinanderliegenden Ansätze 4 miteinander flüssigkeitsdicht verbunden sind, ergeben sich über die Ansätze 4 jeweils flüssigkeitsdichte Durchtritte durch jede zweite Strömungswanne 1, wie dies der Fig. 2 entnommen werden kann. Die oberste Strömungswanne 1 ist mit  
 25 einer Deckplatte 6 abgedeckt, die einen Anschluß 7 für die Zuleitung und einen Anschluß 8 für die Ableitung eines der beiden wärmeaustauschenden Medien, beispielsweise Öl, aufweist. Das über den Anschluß 7 zugeführte, zu kühlende Öl durchströmt daher jede zweite Strömungswanne 1 des den Plattenwärmetauscher bildenden Wannenstapels, um über den Anschluß 8 abgekühlt entnommen werden zu können. Das Kühlmittel, z. B. Wasser, durchströmt die Strömungswannen 1, die zwischen den  
 30 Strömungswannen 1 für die Ölführung liegen. Im Gegensatz zur Ölführung wird das Wasser jedoch über außen an die Randstege 3 angeschlossene Anschlußkästen 9 für eine Zuleitung 10 und eine Ableitung 11 geführt, wobei die Verbindung zwischen den Anschlußkästen 9 und den Strömungswannen 1 für die Wasserführung über Durchtrittsöffnungen 12 im Bereich der Randstege 3 erfolgt. Die Durchtrittsöffnungen 12 können in einfacher Weise durch entsprechende schlitzförmige Ausnehmungen der Randstege 3  
 35 gebildet werden. Es ist aber auch möglich, die Randstege 3 im Bereich der Durchtrittsöffnungen 12, zwischen randseitigen Einschnitten nach außen aufzubiegen, um die Durchtrittsöffnungen 12 zu erhalten. Das über die Zuleitung 10 in den als Verteiler dienenden Anschlußkasten 9 gepumpte Wasser strömt durch die Durchtrittsöffnungen 12 in die Strömungswannen 1 und tritt auf der gegenüberliegenden Wannenseite über die Durchtrittsöffnungen 12 in den als Sammler dienenden Anschlußkasten 9 aus, von wo es über die  
 40 Ableitung 11 abgeführt wird. Das Öl wird demnach gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel im Gegenstrom mit dem Kühlwasser gekühlt. Die Strömungsverteilung innerhalb der Strömungswannen 1 kann durch Leiteinrichtungen, beispielsweise durch Turbulenzbleche 13 in bekannter Weise beeinflusst werden.

Der Plattenwärmetauscher gemäß dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 4 weist für die Zuleitung 10 und die Ableitung 11 des Kühlmittels ein gemeinsames Gehäuse 14 auf, das durch eine Trennwand 15 in  
 45 zwei Kammern 16 unterteilt ist, die die Anschlußkästen bilden. Dieses Gehäuse 14 ist auf einer Außenseite des Plattenwärmetauschers angesetzt, der wie der Plattenwärmetauscher gemäß den Fig. 1 bis 3 aus ineinandergesteckten Strömungswannen 1 aufgebaut ist. Um eine Umlaufströmung innerhalb der Strömungswannen 1 für das Kühlmittel zu erzwingen, können innerhalb der Strömungswannen 1 die Trennwand 15 fortsetzende Leiteinrichtungen 17 vorgesehen sein. Die Ölzufuhr erfolgt wieder quer zu den Strömungswannen 1 über Anschlüsse 7 und 8 für die Zu- und Ableitung.

Gemäß der Fig. 5 wird nicht nur das Kühlmittel über Anschlußkästen 9 für die Zu- und die Ableitung 10, 11 den Strömungswannen 1 zugeführt, sondern auch das zu kühlende Öl. Die Anschlußkästen 18 mit dem Anschluß 7 für die Zuleitung und dem Anschluß 8 für die Ableitung des Öls sind dabei auf den einander gegenüberliegenden Schmalseiten des Plattenwärmetauschers angeordnet, während die Anschlußkästen 9  
 55 für das Kühlmittel auf den einander gegenüberliegenden Längsseiten des Plattenwärmetauschers liegen, und zwar gegeneinander versetzt. Die Anschlußkästen 9 und 18 sind jeweils über Durchtrittsöffnungen im Bereich der Randstege 3 der Strömungswannen 1 mit den Strömungswannen 1 verbunden, so daß die Medienströmungen nicht durch tiefgezogene Ansätze behindert werden. Die Wannenböden bilden daher

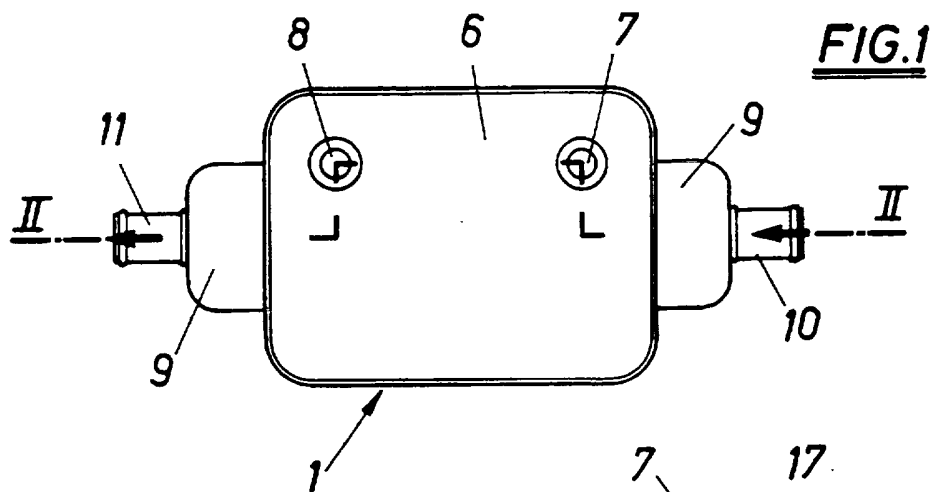
auch nicht von solchen tiefgezogenen Ansätzen unterbrochene Wärmetauscherplatten 2.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt, die jedoch bereits zeigen, daß die gegenseitige Anordnung der Anschlußkästen für die Zu- und Ableitung 10, 11 des einen der beiden wärmeaustauschenden Medien sowie die Anschlüsse 7 und 8 für die Zu- und Ableitung des jeweils anderen Mediums den jeweiligen Verhältnissen entsprechend vielfältig variiert werden kann. Da außerdem die Grundrißform der Strömungswannen 1 weitgehend frei wählbar ist, können Plattenwärmetauscher für sehr unterschiedliche Platzanforderungen in einfacher Weise zur Verfügung gestellt werden, und zwar mit einem vorteilhaften Wirkungsgrad, weil einerseits die Strömungswiderstände verringert und andererseits die durch den Grundriß der Strömungswannen gegebenen möglichen Wärmetauscherflächen besser genützt werden können.

#### Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher, insbesondere Ölkühler, aus mehreren ineinandergesteckten, je aus einer Wärmetauscherplatte mit umlaufendem Randsteg gebildeten Strömungswannen, die abwechselnd miteinander über Durchtrittsöffnungen für die wärmeaustauschenden Medien verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchtrittsöffnungen (12) zumindest der Strömungswannen (1) für eines der wärmeaustauschenden Medien im Bereich der Randstege (3) liegen und miteinander über wenigstens einen außen an die Randstege (3) der ineinandergesteckten Strömungswannen (1) angeschlossenen Anschlußkasten (9) für die Zu- bzw. Ableitung (10 bzw. 11) des Mediums verbunden sind.
2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlußkästen (9) für die Zu- und Ableitungen (10, 11) eines Mediums auf einander gegenüberliegenden Seiten der Strömungswannen (1) vorgesehen sind.
3. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlußkästen (9) für die Zu- und Ableitung (10, 11) eines Mediums aus einem gemeinsamen, durch eine Trennwand (15) in zwei Kammern (16) geteilten Gehäuse (14) bestehen.
4. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die über das Gehäuse (14) miteinander verbundenen Strömungswannen (1) eine die Trennwand (15) des Gehäuses (14) fortsetzende Leiteinrichtung (17) für die Mediumströmung aufweisen.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen



**FIG.4**

