

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F28D 9/00	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/54527 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. Dezember 1998 (03.12.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/01317		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 12. Mai 1998 (12.05.98)		
(30) Prioritätsdaten: 197 22 074.6 27. Mai 1997 (27.05.97) DE		Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KNECHT FILTERWERKE GMBH [DE/DE]; Pragstrasse 54, D-70376 Stuttgart (DE).		
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BRIEDEN, Thomas [DE/DE]; Klingenstrasse 9, D-71336 Waiblingen (DE). LAYER, Markus [DE/DE]; J.F. Weishaar-Strasse 28, D-71404 Korb (DE).		
(74) Anwalt: PFUSCH, Volker, Rotermund + Pfusch, Waiblinger Strasse 11, D-70372 Stuttgart (DE).		

(54) Title: PLATE-TYPE HEAT EXCHANGER, ESPECIALLY OIL/COOLANT COOLER IN VEHICLES

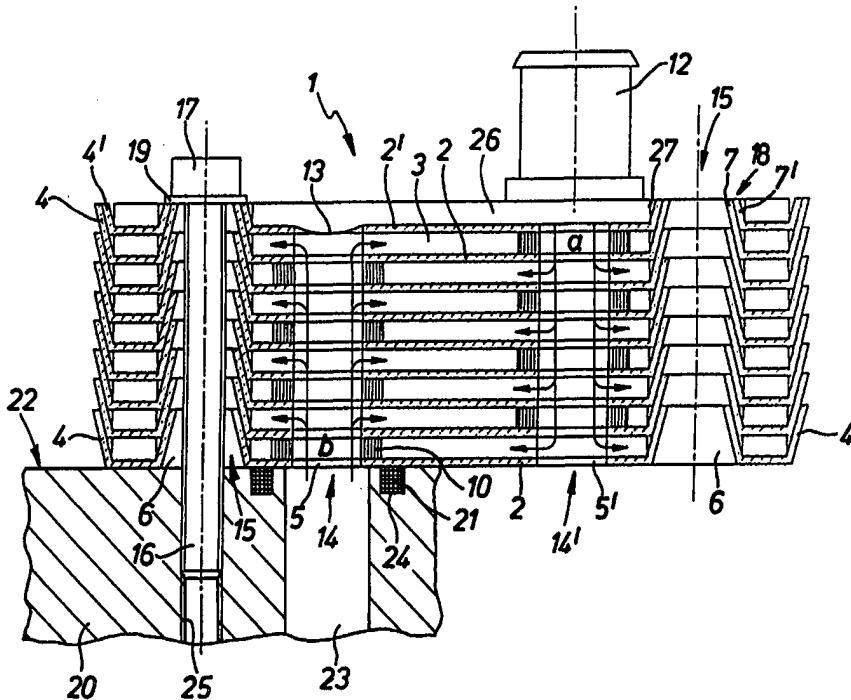
(54) Bezeichnung: PLATTENWÄRMETAUSCHER, INSbesondere ÖL/KÜHLMITTEL-KÜHLER FÜR KRAFTFAHRZEUGE

(57) Abstract

Disclosed is a heat exchanger comprising superimposed heat exchanger plates (2, 2'), a collar (4), fluid connectors (12), connecting holes (5) and fastening means which present at least one passage (15) comprised of holes (6, 27) in alignment towards each other in the plates (2, 2'), through which a tension rod (16) can be passed. One end of said rod (16) rests upon the connecting plate (26) or the plate (2, 2') adjacent thereto. In the hole (6, 27) alignment area, each thermal plate is tight relative to the adjacent plate (2, 2').

(57) Zusammenfassung

Plattenwärmetauscher mit aufeinander gestapelten Wärmetauscherplatten (2, 2'), mit Kragen (4), mit Anschlußstutzen (12), mit Anschlußöffnungen (5) und mit Befestigungselementen, die wenigstens einen Durchlaß (15) umfassen, der aus zueinander fluchtenden Öffnungen (6, 27) in den Wärmetauscherplatten (2, 2') und in der Anschlußplatte (26) gebildet ist und durch den ein Zuganker (16) durchführbar ist, wobei der Zuganker (16) einenends an der Anschlußplatte (26) oder an der daran angrenzenden Wärmetauscherplatte (2, 2') aufliegt und wobei jede Wärmetauscherplatte (2, 2') im Bereich der fluchtenden Öffnungen (6, 27) gegenüber der benachbarten Wärmetauscherplatte (2, 2') abgedichtet ist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

**Plattenwärmetauscher, insbesondere Öl/Kühlmittel-Kühler
für Kraftfahrzeuge**

Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher, insbesondere einen Öl/Kühlmittel-Kühler für Verbrennungskraftmaschinen, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Ein aus DE 43 14 808 bekannter Plattenwärmetauscher der vorgenannten Art weist zum dichten Abschluß des Plattenwärmetauschers an seiner, in montiertem Zustand an den angeschlossenen Körper angrenzenden Wärmetauscherplatte eine Abschlußplatte auf. Diese Abschlußplatte kann zusätzlich als Befestigungselement dienen, wozu sie mit Bohrungen versehen ist, die mit Bolzen oder Schrauben als Befestigungsmittel zusammenwirken, um den Plattenwärmetauscher beispielsweise an einem Motorblock zu befestigen. Alternativ wird eine Befestigungsplatte vorgeschlagen, die entsprechend individuellen Anforderungen ausgebildet ist und beispielsweise für die Befestigung an einem speziellen Motorblock vorbereitet ist. Diese Befestigungsplatte kann zusätzlich zur Abschlußplatte am Plattenwärmetauscher montiert sein oder anstelle der Abschlußplatte an der an den angeschlossenen Körper (z.B. Motorblock) angrenzenden Wärmetauscherplatte befestigt sein,

wobei die Befestigungsplatte dann gleichzeitig auch als Abschlußplatte dient.

Die Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, daß sich die bekannte Abschlußplatte bzw. Befestigungsplatte bei den in einem derartigen Plattenwärmetauscher auftretenden hohen Drücken verformen kann, wobei der Ölkühler im Anschlußbereich des angeschlossenen Körpers von diesem abgehoben wird. Dies kann einerseits erhöhten Verschleiß des Plattenwärmetauschers und andererseits eine verringerte Abdichtung gegenüber dem angeschlossenen Körper zur Folge haben.

Dieses Problem wird mit dem erfindungsgemäßen Plattenwärmetauscher mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, den Plattenwärmetauscher nicht an seiner an den angeschlossenen Körper angrenzenden Unterseite an dem angeschlossenen Körper zu befestigen, sondern eine mit der vom geschlossenen Körper abgewandten Oberseite des Plattenwärmetauschers zusammenwirkende Befestigung zu ermöglichen. Eine derartige Befestigung bewirkt bei einer, durch einen hohen Innendruck verursachten, volumenmäßigen Ausdehnung des Plattenwärmatauschers erhöhte Andruckkraft des Plattenwärmatauschers gegenüber dem angeschlossenen Körper, was einem Abheben des Plattenwärmatauschers entgegenwirkt. Insbesondere bei der Verwendung von axial wirkenden Dichtungen wird bei ansteigendem Druck die

Dichtwirkung erhöht. Mit Hilfe der vorgeschlagenen Zuganker wird erfindungsgemäß die Befestigung des Plattenwärmetauschers an seiner Oberseite erreicht. Die Anordnung der Zuganker innerhalb des Körpers des Plattenwärmetauschers nutzt darüber hinaus die innere Stabilität der miteinander verbundenen Wärmetauscherplatten zur Übertragung der Zugkräfte aus.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Plattenwärmetauschers mit den Merkmalen des Anspruchs 2, können die Wärmetauscherplatten im Bereich der Öffnungen mit Hilfe der vorgeschlagenen Kragen an diesen Öffnungen besonders einfach gegeneinander abgedichtet werden, außerdem lässt sich auch auf einfache Weise eine kraftschlüssige Verbindung der aneinandergrenzenden Kragen erreichen, wobei sich eine den Plattenwärmetauscher durchdringende Hülse ausbildet. Die auf diese Weise ausgebildete Hülse ist in ihrer Achsrichtung stabil und kann hohen Druckbelastungen ausgesetzt werden, so daß sie bzw. der Plattenwärmetauscher demnach mit dem vorgeschlagenen Zuganker mit hoher Vorspannung gegenüber dem angeschlossenen Körper befestigt werden kann. Darüber hinaus sind die Wärmetauscherplatten einzeln an dieser Hülse befestigt, so daß nicht nur der komplette Plattenwärmetauscher am angeschlossenen Körper fixiert ist, sondern über diese Hülse auch jede einzelne Wärmetauscherplatte.

Eine Ausführungsform mit den Merkmalen nach Anspruch 3 ermöglicht eine besonders einfache Verbindung, insbesondere Lötverbindung, der einzelnen Wärmetauscherplatten untereinander, sowohl am umlaufenden Kragen der Wärmetauscherplatte als auch an den umlaufenden Kragen der fluchtenden Öffnungen.

Bei einer alternativen Lösung mit den Merkmalen des Anspruches 10 können die im Plattenwärmetauscher ohnehin vorhandenen Durchlaßkanäle der Fluidkreisläufe als Durchlaß für den Zuganker verwendet werden. Dazu muß lediglich eine entsprechende, abgedichtete Öffnung in der Anschlußplatte vorgesehen werden, durch die der Zuganker durchführbar ist. Bei einer entsprechenden Ausgestaltung des anzuschließenden Körpers erfolgt eine sichere Verankerung des Plattenwärmetauschers ohne aufwendige Maßnahmen, da im wesentlichen nur die Öffnungen in der Anschlußplatte eingebracht und die Durchlaßkanäle im Querschnitt angepaßt werden müssen.

Weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels.

Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine Explosionszeichnung von Wärmetauscherplatten und Turbulenzeinlagen eines erfindungsgemäßen Plattenwärmetauschers und

Fig. 2 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Plattenwärmetauscher.

In Fig. 1 sind in einer Explosionsdarstellung acht Wärmetauscherplatten 2 mit dazwischenliegenden Turbulenzeinlagen 3 bzw. 3' in einer geschnittenen Ansicht dargestellt. Jede Wärmetauscherplatte 2 weist einen umlaufenden Kragen 4 auf, der mit einem Winkel von etwa 75° gegenüber der Ebene der Wärmetauscherplatte 2, entsprechend Fig. 1, nach oben abgewinkelt ist. Jede Wärmetauscherplatte 2 weist vier Durchlaßöffnungen 5 bzw. 5' auf, von denen in dieser Schnittdarstellung jedoch nur zwei erkennbar sind. Die Durchlaßöffnungen 5 bzw. 5' müssen entgegen dem dargestellten Ausführungsbeispiel nicht den gleichen Querschnitt aufweisen. In der Nähe des umlaufenden Krags 4 sind in jeder Wärmetauscherplatte 2 vier Öffnungen 6 vorgesehen, die jeweils mit einem umlaufenden Kragen 7 versehen sind. Dabei sind im dargestellten Schnitt bei jeder Wärmetauscherplatte 2 nur zwei der Öffnungen 6 sichtbar.

Jeweils zwischen zwei Wärmetauscherplatten 2 ist eine Turbulenzeinlage 3 bzw. 3' angeordnet. Jede Turbulenzeinlage weist zu den Durchlaßöffnungen 5 bzw. 5' der Wärmetauscherplatten 2 korrespondierende Öffnungen 8 und 9 auf. In den

Öffnungen 9 ist jeweils ein Dichtring 10 eingebracht, dessen Außendurchmesser in etwa dem Innendurchmesser der Öffnung 9 entspricht und dessen Innendurchmesser in etwa dem Innendurchmesser der Öffnung 5 bzw. 5' entspricht. Der Innendurchmesser der Öffnung 8 der Turbulenzeinlage 3 bzw. 3' entspricht etwa dem Innendurchmesser der Öffnung 5 bzw. 5' in der Wärmetauscherplatte 2. In jeder Turbulenzeinlage 3 bzw. 3' sind zwei Öffnungen 8 und zwei Öffnungen 9 mit darin eingebrachtem Dichtring 10 vorgesehen, wobei in der geschnittenen Darstellung jeweils nur eine Öffnung 8 und eine Öffnung 9 sowie ein Dichtring 10 sichtbar sind. In entsprechender Weise enthält jede Turbulenzeinlage 3 bzw. 3' vier Öffnungen 11, die den Öffnungen 6 der Wärmetauscherplatten 2 zugeordnet sind und deren Innendurchmesser etwa dem Außen durchmesser am Ansatz des Kragens 7 an der Öffnung 6 entspricht.

Entsprechend Fig. 1 sind die Öffnungen 5 auf der linken und die Öffnungen 5' auf der rechten Seite der Wärmetauscherplatten vorgesehen. Die Turbulenzeinlagen 3 weisen die Dichtringe 10 auf ihrer rechten und die Turbulenzeinlagen 3' auf ihrer linken Seite auf.

Die Turbulenzeinlagen 3 bzw. 3' werden so zwischen den Wärmetauscherplatten 2 eingelegt, daß die Öffnungen 11 die Kragens 7 einfassen und die Öffnungen 8 und 9 etwa deckungsgleich über den Öffnungen 5 bzw. 5' der Wärmetauscherplatten

2 zu liegen kommen. Dabei werden die Turbulenzeinlagen 3 bzw. 3' so angeordnet, daß die Dichtringe 10 abwechselnd den Öffnungen 5 und 5' zugeordnet sind.

Die Dichtringe 10 weisen etwa die gleiche Dicke wie die Turbulenzeinlagen 3 bzw. 3' auf. Die Dichtringe 10 können aus einem metallischen Werkstoff oder aus einem Kunststoff oder aus Keramik hergestellt sein.

Beim Aufeinanderstapeln der Wärmetauscherplatten 2 dichten die Dichtringe 10 die Öffnungen 5 bzw. 5' gegenüber einem sich zwischen benachbarten Wärmetauscherplatten 2 ausbildenden Raum und der in diesen eingelegten Turbulenzeinlage 3 bzw. 3' ab. Dabei entstehen Kanäle, durch die ein jeweiliges Fluid zum nächsten Zwischenraum gelangen kann. Auf diese Weise befüllen sich die Zwischenräume abwechselnd mit dem Kühlfluid und dem zu kühlenden Fluid, zum Beispiel Öl. Beispielsweise können die Öffnungen 5 und die damit kommunizierenden Zwischenräume dem Kühlmittel zugeordnet sein, wobei die zugehörigen Turbulenzeinlagen 3 und die daran angrenzenden Wärmetauscherplatten 2 mit einer mit a bezeichneten geschweiften Klammer auf der linken Seite der Fig. 1 gekennzeichnet sind. Auf der anderen Seite ist das zu kühlende Fluid den Öffnungen 5' und den damit kommunizierenden Zwischenräumen mit den Turbulenzeinlagen 3' zugeordnet, was durch die mit b bezeichneten geschweiften Klammern auf der rechten Seite in Fig. 1 gekennzeichnet ist.

Entsprechend Fig. 2 weist ein Plattenwärmetauscher 1 mit aufeinander gestapelten und abgedichtet zusammengefügten Wärmetauscherplatten 2 zusätzlich eine Anschlußplatte 26 auf, die in die, entsprechend Fig. 2 oberste, Wärmetauscherplatte 2' eingesetzt ist und die in entsprechender Weise wie die Turbulenzeinlagen 3 bzw. 3' Öffnungen 27 aufweist, die den Öffnungen 6 der Wärmetauscherplatte 2 zugeordnet sind. Diese oberste Wärmetauscherplatte 2' unterscheidet sich von den übrigen Wärmetauscherplatten 2 durch die Höhe ihres umlaufenden Kragens 4' und durch die Höhen der Kragen 7' an den Öffnungen 6. Dabei sind die Kragen 4' und 7' der obersten Wärmetauscherplatte 2' etwa halb so groß wie die entsprechenden Kragen 4 und 7 einer anderen Wärmetauscherplatte 2, so daß die Kragen 4' und 7' der obersten Wärmetauscherplatte 2' und die Kragen 4 und 7 der daran angrenzenden Wärmetauscherplatte 2 an ihren freien Stirnseiten gemeinsam enden. Die einzelnen Wärmetauscherplatten 2 bzw. 2' sind an ihren sich überlappenden Kragen 4, 4', 7, 7' beispielsweise durch Verlöten dicht miteinander verbunden. Ebenso ist die Anschlußplatte 26 an der obersten Wärmetauscherplatte 2' gegenüber dieser abgedichtet befestigt.

Die Anschlußplatte 26 weist zwei Anschlußstutzen 12 auf, die den Durchlaßöffnungen 5' für die Zu- und Abfuhr des ersten Fluids, beispielsweise eines Kühlmittels, zugeordnet sind. In der in Fig. 2 dargestellten Schnittansicht ist jedoch nur

einer der Anschlußstutzen 12 erkennbar. Um die dem zweiten Fluid, insbesondere dem zu kühlenden Öl, zugeordneten Durchlaßöffnungen 5 zu verschließen, weist die Anschlußplatte 26 Wölbungen 13 auf, die jeweils in eine entsprechende Durchlaßöffnung 5 der obersten Wärmetauscherplatte 2 hineinragen. Dadurch wird eine verbesserte Abdichtung zwischen der obersten Wärmetauscherplatte 2' und der Anschlußplatte 26 erreicht, außerdem helfen die Wölbungen 13 bei der Positionierung der Anschlußplatte 26 während des Zusammenbaus des Plattenwärmetauschers 1.

Die fluchtend übereinanderliegenden Durchlaßöffnungen 5 bilden einen Durchlaßkanal 14 z.B. für das zu kühlende Medium, während die fluchtend übereinanderliegenden Durchlaßöffnungen 5' einen Durchlaßkanal 14' z.B. für das Kühlmedium ausbilden. Neben den Durchlaßkanälen 14 und 14' sind im Plattenwärmetauscher 1 noch ein weiterer in ähnlicher Weise ausgebildeter Durchlaßkanal 14' für das erste Fluid und ein weiterer Durchlaßkanal 14 für das zweite Fluid vorgesehen, die jedoch beide in dieser Schnittdarstellung nicht sichtbar sind. Auf diese Weise wird im Plattenwärmetauscher 1 einerseits ein erster aus den Durchlaßöffnungen 5' und den Durchlaßkanälen 14' sowie den damit kommunizierenden Zwischenräumen zwischen den Wärmetauscherplatten 2 bestehender Fluidkreislauf, hier für das Kühlmedium, und andererseits ein zweiter Fluidkreislauf ausgebildet, hier für das zu kühlende Medium, der aus den Durchlaßkanälen 14 und den Durchlaßöff-

nungen 5 sowie den damit kommunizierenden Zwischenräumen zwischen den Wärmetauscherplatten 2 bzw. 2'. Zur Veranschaulichung einer möglichen Durchströmung des Plattenwärmetauschers 1 dient der rechts gezeigte Durchlaßkanal 14' dem Zustrom des Kühlmittels, das sich entsprechend den Pfeilen a in den zugeordneten Zwischenräumen verteilt, und der links gezeigte Durchlaßkanal 14 dem Zustrom des zu kühlenden Öls, das seinerseits entsprechend den Pfeilen b in die zugeordneten Zwischenräume einströmt. Der Abstrom erfolgt dann jeweils durch die nicht gezeigten Durchlaßkanäle 14 und 14'.

Für den Anschluß des Plattenwärmetauschers 1 an einen anderen, zum Teil dargestellten Körper 20, beispielsweise an einen Motorblock eines Kraftfahrzeuges, ist dieser Körper 20 mit einer zur ebenen Unterseite der, entsprechend Fig. 2 untersten, Wärmetauscherplatte 2 korrespondierenden, Anschlußfläche 22 versehen. Dabei überdecken die Durchlaßkanäle 14 entsprechende Zu- und Abfuhrleitungen 23 für das zweite Fluid (zu kühlendes Öl), wobei die Durchlaßöffnungen 5 der untersten Wärmetauscherplatte 2 die entsprechenden Anschlußöffnungen für die Zu- und Abfuhr des zweiten Fluids bilden. Die Durchlaßkanäle 14 des ersten Fluidkreislaufes werden dabei an den Durchlaßöffnungen 5' in der untersten Wärmetauscherplatte 2 durch entsprechende Dichtmittel gegenüber dem angeschlossenen Körper 20 abgedichtet, insbesondere können an der Anschlußfläche 22 des Körpers Wölbungen in der Art der Wölbungen 13 an der Anschlußplatte 26 vorgesehen sein,

um die Positionierung des Plattenwärmetauschers 1 auf dem Körper 20 zu erleichtern.

Zur Befestigung des Plattenwärmetauschers 1 am angeschlossenen Körper sind in diesem senkrecht zu den Ebenen der Wärmetauscherplatten 2 verlaufende Durchlässe 15 vorgesehen. Dabei wird jeder Durchlaß 15 aus den sich gegenseitig überlappenden, miteinander verbundenen Kragen 7 bzw. 7' der Öffnungen 6 in den Wärmetauscherplatten 2 bzw. 2' gebildet. Aufgrund ihrer Verbindung untereinander, beispielsweise durch Verlöten, bilden die aneinandergrenzenden Kragen 7 bzw. 7' eine Art Hülse, die in ihrer axialen Richtung auf Druck belastbar ist. Der Innenraum dieser Hülse bildet dabei den Durchlaß 15.

Zum Festlegen des Plattenwärmetauschers 1 am angeschlossenen Körper 20 wird durch den Durchlaß 15 ein Zuganker beispielsweise eine Schraube 16 durchgeführt, die einerseits mit ihrem Kopf 17 auf der Stirnseite der aus den Kragen 7 bzw. 7' gebildeten Hülse aufliegt und andererseits im Körper 20 verankert ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel enden die Stirnseiten der Kragen 7' und 7 der obersten Wärmetauscherplatte 2' bzw. der daran angrenzenden Wärmetauscherplatte 2 gemeinsam und bilden dabei eine als Widerlager dienende Auflage 18, auf der der Schraubenkopf 17 über eine Unterlegplatte 19 aufliegt und dessen Zugkraft in den Plattenwärmetauscher 1 einleitet.

In gleicher Weise wie die im Ausführungsbeispiel dargestellte Schraube 16 kann ein vom Körper 20 ausgehender Steckbolzen oder eine Gewindestange als Zuganker dienen, wobei der Plattenwärmetauscher 1 dementsprechend mit Schraubenmuttern am Körper 20 festgelegt wird.

Entsprechend Fig. 2 ist der Plattenwärmetauscher 1 auf der linken Seite beispielhaft am Körper 20 befestigt. In der ebenen Anschlußfläche 22 des Körpers 20 ist eine Zulaufleitung 23 vorgesehen, die mit dem Zulauf des zweiten Fluidkreislaufes des Plattenwärmetauschers 1 kommuniziert, dem die Durchlaßkanäle 14, die Öffnungen 5 und die zugehörigen Zwischenräume zugeordnet sind. Koaxial zur Zuführleitung 23 ist eine Ringnut 24 in der Anschlußfläche 22 des Körpers 20 ausgenommen, in die ein Dichtring 21 eingesetzt ist, um den Körper 20 gegenüber dem zweiten Fluidkreislauf des Plattenwärmetauschers 1 abzudichten. In ähnlicher Weise können weitere Dichtringe in der Anschlußfläche 22 des Körpers 20 vorgesehen sein, um die offenen Enden der Durchlaßkanäle 14' des ersten Fluidkreislaufes gegenüber dem Körper 20 abzudichten.

Die durch den Durchlaß 15 eingeführte, den Plattenwärmetauscher 1 durchdringende Schraube 16 ist im Körper 20 in eine Gewindebohrung 25 eingeschraubt. Vorzugsweise werden zur Verankerung des Plattenwärmetauschers 1 am Körper 20 vier,

jeweils im Bereich einer Ecke des Plattenwärmetauschers 1 angeordnete Zuganker 16 verwendet, um eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Befestigungskräfte zu erreichen. Selbst beim Auftreten hoher Drücke kann der Plattenwärmetauscher 1 nicht vom angeschlossenen Körper 20 abheben, da die Zuganker 16 aufgrund ihrer hohen Zugfestigkeit auftretenden Volumenausdehnungen des Plattenwärmetauschers 1 von der dem Körper 20 abgewandten Oberseite des Plattenwärmetauschers 1 entgegenwirken. Eine Volumenausdehnung des Plattenwärmetauschers 1 hat demnach eine erhöhte Andruckkraft des Plattenwärmetauschers 1 gegen den Körper 20 und somit auch eine Zunahme der Dichtwirkung bei den Axialdichtungen 21 zur Folge.

Statt die Durchlässe 15, wie im Ausführungsbeispiel, innerhalb der üblicherweise rechteckigen Kontur der Wärmetauscherplatten 2 bzw. 2' anzuordnen, können auch spezielle Ausbuchtungen oder Augen außen an den Wärmetauscherplatten 2 bzw. 2' vorgesehen sein, in denen sich die Öffnungen 6 mit ihren Kragen 7 bzw. 7' zur Ausbildung der Durchlässe 15 befinden. Auf diese Weise werden zwar auch die Wärmetauscherplatten 2 bzw. 2' von den Zugankern 16 durchdrungen, jedoch ohne dabei den inneren Aufbau des Plattenwärmetauschers 1 und die Durchströmungskreisläufe zu beeinflussen.

Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher, insbesondere Öl/Kühlmittel-Kühler für Verbrennungskraftmaschinen, mit

- mehreren aufeinander gestapelten wannenförmigen Wärmetauscherplatten, die einen umlaufenden Kragen aufweisen,
- einer Anschlußplatte, die Anschlußstutzen für die Zu- und Abfuhr eines ersten Fluides aufweist,
- Anschlußöffnungen für die Zu- und Abfuhr eines zweiten Fluids und
- Befestigungselementen, die zur Befestigung des Plattenwärmetauschers an einem anderen Körper mit Befestigungsmitteln zusammenwirken,

wobei der umlaufende Kragen einer Wärmetauscherplatte am umlaufenden Kragen der benachbarten Wärmetauscherplatte oder am Rand der Anschlußplatte anliegt und mit diesem fügetechnisch dicht verbunden, insbesondere verlötet ist,

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- die Befestigungselemente umfassen wenigstens einen Durchlaß (15), der aus zueinander fluchtenden Öffnungen (6,27) in den Wärmetauscherplatten (2,2') und in der Anschlußplatte (26) gebildet ist,
- durch den Durchlaß (15) ist ein als Zuganker (16) ausgebildetes Befestigungsmittel durchführbar, wobei zur Befestigung

stigung des Plattenwärmetauschers (1) der Zuganker (16) einenends im Bereich des Durchlasses (15) an der Anschlußplatte (26) und/oder an der daran angrenzenden Wärmetauscherplatte (2') außen aufliegt und anderenends im Körper (20) verankert ist, und

- jede Wärmetauscherplatte (2, 2') ist im Bereich der fluchtenden Öffnungen (6, 27) gegenüber der benachbarten Wärmetauscherplatte (2, 2') oder gegenüber der angrenzenden Anschlußplatte (26) abgedichtet.

2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die fluchtenden Öffnungen (6) der Wärmetauscherplatten (2, 2') jeweils mit einem umlaufenden Kragen (7, 7') versehen sind, wobei der umlaufende Kragen (7, 7') einer Öffnung (6) einer Wärmetauscherplatte (2, 2') am umlaufenden Kragen (7, 7') der angrenzenden Öffnung (6) der benachbarten Wärmetauscherplatte (2, 2') oder am Rand der angrenzenden Öffnung (26) in der Anschlußplatte (26) anliegt und mit diesem fügetechnisch dicht verbunden, insbesondere verlötet ist.

3. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Kragen (7, 7') jeder Öffnung (6) und der umlaufenden Kragen (4, 4') der Wärmetauscherplatte (2, 2') betragsmäßig den gleichen Neigungswinkel gegenüber der Ebene der Wärmetauscherplatte (2, 2') aufweisen.

4. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Befestigen des Plattenwärmetauschers (1) am Körper (20) die Kragen (7, 7') der Öffnungen (6) so an den Wärmetauscherplatten (2, 2') angeordnet sind, daß sie vom Körper (20) weggerichtet verlaufen.

5. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die freie Stirnseite des Kragens (7') der jeweiligen Öffnung (6) einer an die Anschlußplatte (26) angrenzenden Wärmetauscherplatte (2') ein Widerlager (18) für den Zuganker (16) bildet.

6. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die freie Stirnseite des Kragens (7') der jeweiligen Öffnung (6) einer an die Anschlußplatte (26) angrenzenden Wärmetauscherplatte (2') gemeinsam mit der freien Stirnseite des Kragens (7) der Öffnungen (6) der benachbarten Wärmetauscherplatte (2) endet, wobei diese aneinander grenzenden freien Stirnseiten zusammen ein Widerlager (18) für den Zuganker (16) bilden.

7. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,

daß der Kragen (7, 7') jeder Öffnung (6) und der umlaufende Kragen (4, 4') der Wärmetauscherplatte (2, 2') von der gleichen Seite der Wärmetauscherplatte (2, 2') ausgehend abstehen.

8. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 2 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß der zum Befestigen des Plattenwärmetauschers (1) an dem entsprechenden Körper (20) durch einen Durchlaß (15) durchgeführte Zuganker als Schraube (16) ausgebildet ist.

9. Plattenwärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die beim Befestigen des Plattenwärmetauschers (1) an den Körper (20) angrenzende Wärmetauscherplatte (2) wenigstens im Bereich der Anschlußöffnungen (5) für die Zu- und Abfuhr des zweiten Fluides auf ihrer Außenseite eben ausgebildet ist.

10. Plattenwärmetauscher mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1,
gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
- zueinander fluchtende Durchlaßöffnungen (5,5') in den Wärmetauscherplatten (2,2') bilden als Befestigungselement dienende Durchlaßkanäle (14,14') für das erste und zweite Fluid und

- durch wenigstens einen dieser Durchlaßkanäle (14,14') ist ein als Zuganker ausgebildetes Befestigungsmittel durchführbar, wobei zur Befestigung des Plattenwärmetauschers (1) der Zuganker an einem axialen Ende im Randbereich einer fluchtend zum jeweiligen Durchlaßkanal (14,14') in der Anschlußplatte (26) angeordneten Öffnung an der Anschlußplatte (26) außen abgedichtet aufliegt und am anderen axialen Ende im Körper (20) verankert ist.

1/2

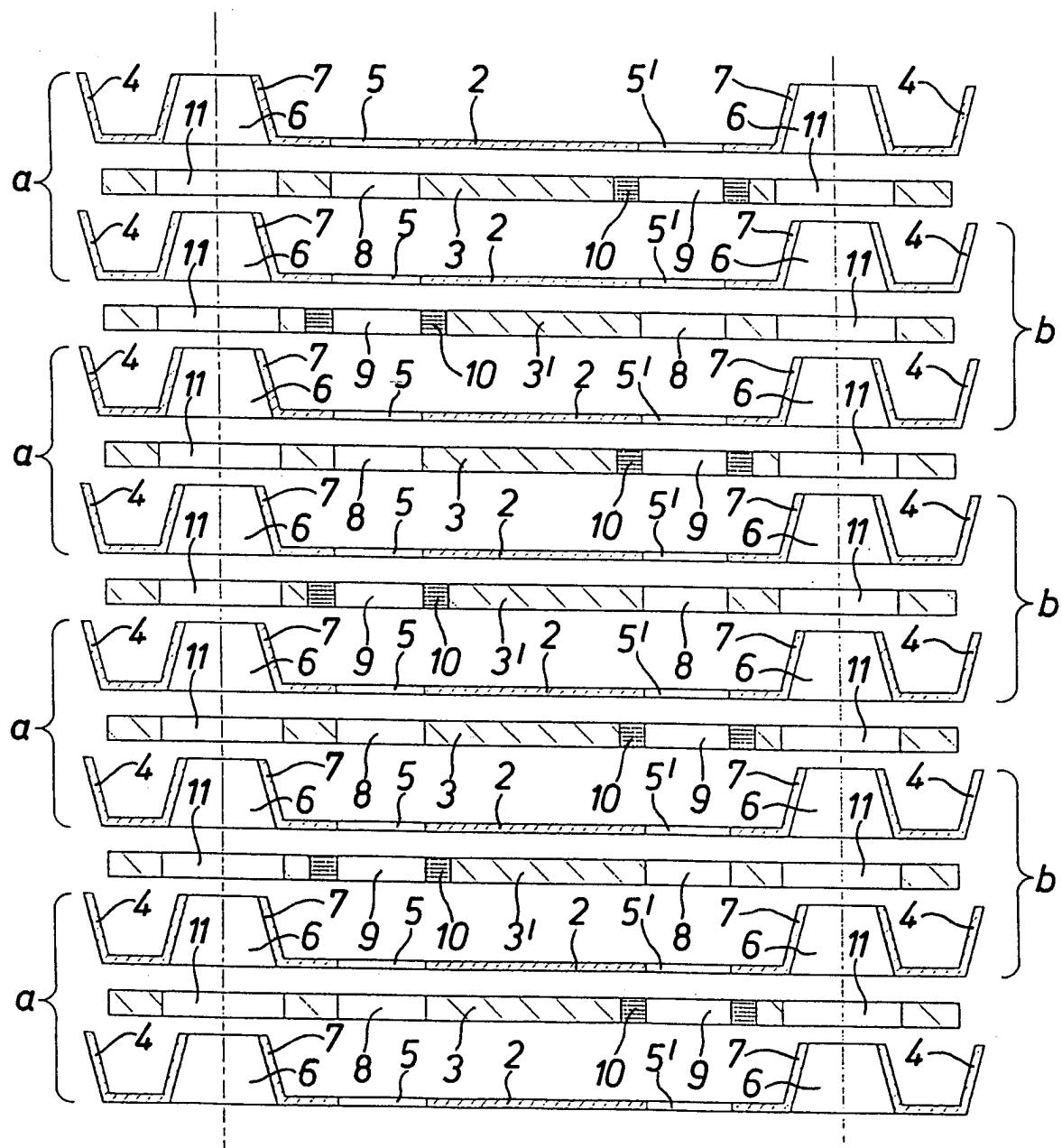


Fig. 1

2/2

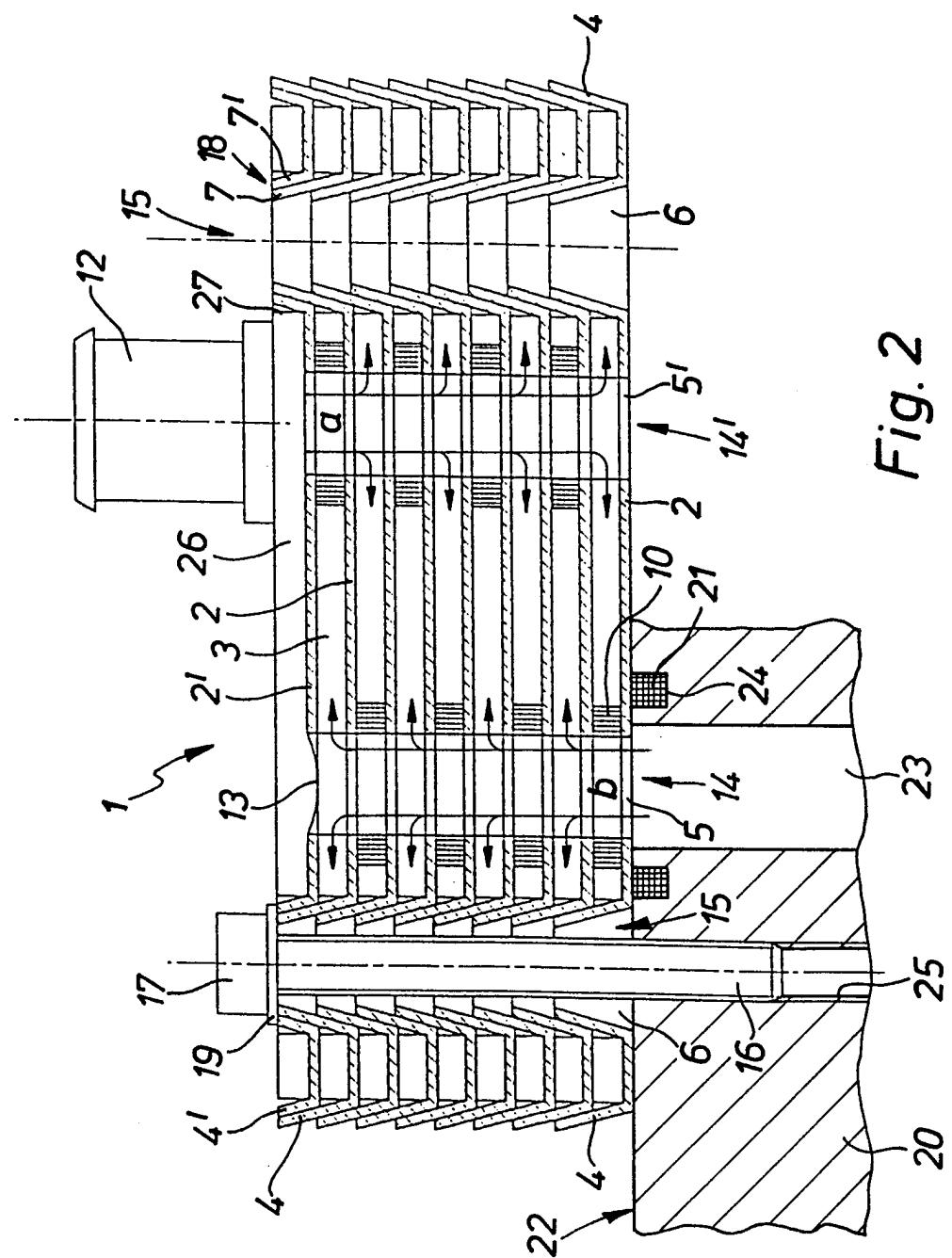


Fig. 2