



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.2008 Patentblatt 2008/26

(51) Int Cl.:
F28D 9/00 (2006.01)
F28F 9/26 (2006.01)
F28F 9/00 (2006.01)
F28F 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06026845.5**

(22) Anmeldetag: **23.12.2006**

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

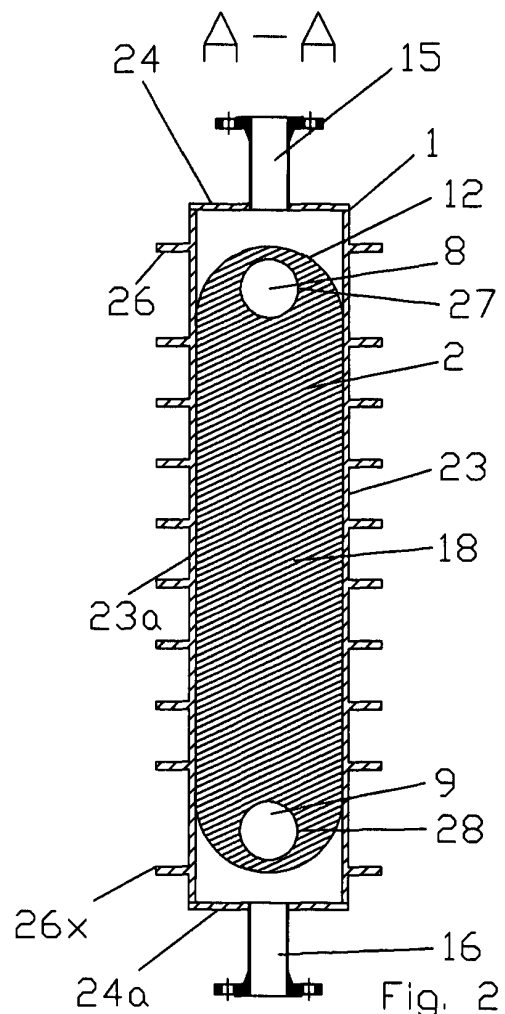
(72) Erfinder: **Schult, Joachim**
21395 Tespe (DE)

(74) Vertreter: **Seckel, Uwe**
Patentanwalt
Markt 4
06556 Artern (DE)

(71) Anmelder: **Schult, Joachim**
21395 Tespe (DE)

(54) **Kompaktplattenwärmeübertrager**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kompaktplattenwärmeübertrager mit einem Plattenpaket (2) aus rechteckigen profilierten Wärmeübertragungsplatten (3,4), die durch bogenförmige Kopfteile (6,7) mit einer mittig liegenden Durchtrittsöffnung (8,9) begrenzt und am Umfang zu Plattenpaaren (5) verschweißt und die Plattenpaare (5-5x) an den Durchflussöffnungen (8;9) zu einem verschweißten Plattenpaket (2) verschweißt sind. Ein derartig ausgebildetes Plattenpaket (2) ist gemeinsam mit der oberen Gehäuseplatte (21) und der unteren Gehäuseplatte (22) sowie den parallel verlaufenden Seitenteilen (23,23a) zu einem Gehäusemantel metallisch gedichtet verspannt, der mit geschlossenen umlaufenden Rippen (26,26x) druckstabilisiert ist und der mit der Stirnseite (24;24a) mit oder ohne Anschlussstutzen (15;16) zu einem druckstabilen Gehäuse (1) verschlossen sind, wobei die mantelseitigen Ein- und Austrittsstutzen (13,14) koaxial die obere oder untere Gehäuseplatte (21;22) durchdringen und am Umfang (27,28) der Durchtrittsöffnungen (8;9) der angrenzenden Wärmeübertragungsplatte (8;9) sowie im Durchdringungsbereich (32;32a) der Gehäuseplatte (21;22) gasdicht verschweißt sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kompaktplattenwärmeübertrager mit einem Plattenpaket aus profilierten Wärmeübertragungsplatten, die eine rechteckige Form aufweisen und beiderseits durch ein bogenförmig ausgebildetes Kopfteil mit einer mittig im Kopfteil liegenden Durchtrittsöffnung begrenzt sind, wobei jeweils zwei aneinander gefügte Wärmeübertragungsplatten, die einen Plattenzwischenraum für den Durchfluss eines ersten Mediums über die Durchtrittsöffnungen bilden, miteinander am Umfang gasdicht zu einem Plattenpaar verschweißt sind und wobei mindestens zwei zusammengefügte Plattenpaare jeweils am Umfang der beiden Durchtrittsöffnungen gasdicht zu einem Plattenpaket verschweißt sind, die einen Plattenzwischenraum für den Durchfluss eines zweiten Mediums über die Stirnseite des Plattenpakets bilden, wobei das Plattenpaket in einem gasdicht und druckstabilen Gehäuse mit einem mantelseitigen Ein- und Austrittsstutzen für das erste Medium zum Durchströmen des Plattenzwischenraums eines oder mehrerer Plattenpaare und mit stirnseitigen Ein- und Austrittsstutzen für das zweite Medium zum Durchströmen der Plattenzwischenräume zwischen zwei oder mehreren Plattenpaaren über die Stirnseite des Plattenpaares versehen ist.

[0002] Ein gattungsgemäßer Plattenwärmeübertrager ist aus EP 697 09 719 T2 bekannt. Dieser Plattenwärmeübertrager besteht aus einem Plattenpaket, das aus einer Mehrzahl von am Umfang verschweißten Plattenpaaren gebildet wird, die aus länglichen Wärmeübertragungsplatten mit einem durchgehenden Fischgrätenmuster geprägt sind, das sich bis in die Kopfteile erstreckt, die bogenförmig die Wärmeübertragungsplatte begrenzen und mit einer mittig liegenden Durchflussöffnung ausgebildet sind, wobei jeweils die aneinander gefügten Plattenpaare am Umfang der angrenzenden Durchtrittsöffnungen zu einem kompakten Plattenpaket verschweißt sind. Die Wärmeübertragungsfläche ist dabei mit zusätzlichen Presserhebungen ausgebildet, die geringfügig höher als die Rippen sind und die vom Scheitel einer Rippe verlaufen und dabei das Wellental zwischen den beiden Rippen überbrückt. Dabei wird die Wärmeübertragungsplatte von einem umlaufenden Kantenbereich begrenzt, der mit dem Scheitel der Rippen in einer Ebene liegt, wobei die Presserhebungen von dieser Ebene ausgehen. Zur inneren Stabilität eines Plattenpaares bzw. des Plattenpakets sind die zusammengefügten Wärmeübertragungsplatten durch Zugabe von Hartlot an den Berührungspunkten hart verlötet. Ein derartig ausgebildetes Plattenpaket beeinträchtigt infolge der Presserhebungen das Strömungsverhalten der beteiligten Medien in den Plattenzwischenräumen und weist nur geringe Abstützpunkte auf, die zwangsläufig zur Verringerung der Druckstabilität des Plattenpakets führen. Darüber hinaus weisen die Wärmeübertragungsplatten infolge des Fischgrätenmusters keinen gleichmäßig umlaufenden Randbereich auf, was eine qualitätsgerechte

Verschweißung zweier Wärmeübertragungsplatten zu einem Plattenpaar erheblich erschwert.

[0003] Ein derartig ausgebildetes Plattenpaket ist nach der EP 697 09 719 T2 in einem Gehäuse mit einem mantelseitigen Zu- und Ablauf zu den Plattenzwischenräumen der Plattenpaare und mit einem stirnseitigen Zu- und Ablauf für ein zweites Medium zu den Zwischenräumen zwischen den Plattenpaaren eingesetzt. Dabei ist zwischen dem obersten Plattenpaar und einer oberen Wand des Gehäuses je ein Verbindungsstück mit einer Öffnung angeordnet, die coaxial mit dem mantelseitigen Zu- und Ablauf des Gehäuses und den Durchtrittsöffnungen des Plattenpaares verläuft.

[0004] Diese Verbindungsstücke sind jeweils an den angrenzenden Durchtrittsöffnungen des obersten Plattenpaares hart verlötet und gegen die Innenfläche der oberen Wand des Gehäuses mit Dichtungen gedichtet und weisen jeweils zwei Gewindebolzen auf, die durch Löcher in der oberen Wand des Gehäuses gedichtet durchgeführt sind. Mit diesen Gewindebolzen wird dann das Plattenpaket an der Innenfläche des Gehäuses gezogen. Mit der Befestigung des Plattenpakets gegen die Innenfläche der oberen Wand des Gehäuses bleibt die Innenfläche der unteren Wand des Gehäuses als Gegenlager für das Plattenpaket bedeutungslos.

[0005] Folglich wird der im Plattenpaket wirkende Druck über die Länge des Plattenpaketes und das Gewicht des Plattenpaketes nur über die Hartlötstellen zwischen den Wärmeübertragungsplatten der Verlotungen des mantelseitigen Zu- und Ablaufs aufgenommen.

[0006] Die Folge ist, dass ein Plattenwärmeübertrager dieser Art nur eine sehr geringe Druckstabilität aufweist und damit für den Einsatz im Hochdruckbereich nicht nutzbar ist. Unabhängig davon besteht auch im Niederdruckbereich immer die Gefahr, dass in Folge des vorherrschenden Drucks und des Gewichts des Plattenpaketes insbesondere die Lötstellen zwischen den Verbindungsstücken und den Öffnungen des obersten Plattenpaares abreißen, was zwangsläufig einen Ausfall des Plattenwärmeübertragers zur Folge hat, da es zum Vermischen der beiden beteiligten Medium kommt. Durch die Befestigung an der Innenfläche der oberen Wand des Gehäuses tritt aber auch zwischen den Innenflächen unter der Wand und der angrenzenden Wärmeübertragungsplatte des Plattenpaketes verstärkt ein Bypass des stirnseitig durchströmenden Mediums auf, der den Wirkungsgrad des Plattenwärmeübertragers erheblich verringert.

[0007] Darüber hinaus ist durch die Abdichtung der Verbindungsstücke zur Innenfläche der oberen Wand des Gehäuses und durch die notwendige Abdichtung der Schraubenbolzen im Durchdringungsbereich der oberen Wand des Gehäuses eine verschleißfreie Funktionsweise des Plattenwärmeübertragers im Hochdruckbereich sowie bei einem breit gefächerten Temperaturbereich nicht in jedem Fall gewährleistet.

[0008] Aus der DE 10 2004 022 433 A1 ist eine Wärmeübertragungsplatte für einen geschweißten Platten-

wärmeübertrager der gattungsgemäßen Art bekannt, die eine rechteckige Form aufweist, die an den beiden Stirnseiten mit bogenförmigen Kopfteilen begrenzt ist, in denen je eine mittig liegende Durchflussöffnung vorgesehen ist und die, wie in Fig. 1 - 2 gezeigt, in den Kopfteilen und dem rechteckigen Teil der Wärmeübertragungsfläche eine geradlinig und quer in einem Winkel α zur Längsachse der Wärmeübertragungsplatte verlaufende Wellenstruktur aufweist, die im Randbereich der Wärmeübertragungsfläche und der Kopfteile einen an der Peripherie umlaufenden profilfreien Schweißrand gleicher Breite bildet. Eine derart ausgebildete Wellenstruktur weist beim Zusammenfügen von zwei Wärmeübertragungsplatten über die gesamte Länge des gebildeten Zwischenraums eine hohe Anzahl punktförmiger Abstützpunkte auf, die infolge der punktförmigen Abstützung ein Auftreten von Vorzugsströmungen im Zwischenraum weitgehend ausschließen.

[0009] Versuche haben aber auch überraschend gezeigt, dass durch einen gleich breiten profilfrei umlaufenden Schweißrand und durch eine Vielzahl von punktförmigen Abstützpunkten, die sich gleichmäßig über die Länge und Breite bis zum profilfreien Schweißrand eines Zwischenraums von zwei zusammengefügt länglichen Wärmeübertragungsplatten erstrecken, wie es bei einer Wärmeübertragungsplatte nach der DE 10 2004 022 433 A1 der Fall ist, eine sehr hohe Druckbeständigkeit und auch eine gute Strömungscharakteristik erreicht werden kann.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es daher, den eingangs genannten Plattenwärmeübertrager dadurch zu verbessern, dass unter Verwendung einer aus der DE 10 2004 022 433 A1 bekannten Wärmeübertragungsplatte, der thermische Wirkungsgrad durch eine verbesserte Strömungscharakteristik erhöht wird, der Plattenwärmeübertrager dichtungslos als Kompaktplattenwärmeübertrager bis in den Hochdruckbereich und auch für einen Temperaturbereich von -200°C bis +1200° einsetzbar ist sowie wirtschaftlicher hergestellt und servicefrei betrieben werden kann.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Kompaktplattenwärmeübertrager gelöst, bei dem

- die Wärmeübertragungsplatte in der rechteckigen Wärmeübertragungsfläche und der Kopfteile mit einem Wellenprofil versehen ist, das eine durchgehend einheitliche Wellenstruktur aufweist, die im Randbereich der rechteckigen Wärmeübertragungsfläche und der Kopfteile einen an der Peripherie der Wärmeübertragungsplatte umlaufenden profilfreien Schweißrand gleicher Breite ausbildet,
- die Ein- und Austrittsstutzen zu den Plattenzwischenräumen der Plattenpaare am Umfang der Durchtrittsöffnung der Wärmeübertragungsplatte des angrenzenden Plattenpaares sowie im Durchdringungsbereich der oberen bzw. unteren Gehäuseplatte des Gehäuses gasdicht verschweißt sind,
- das aus verschweißten Plattenpaaren gebildete

Plattenpaket zwischen der oberen und der unteren Gehäuseplatte und den beiden parallel verlaufenden Seitenteilen des Gehäuses metallisch gedichtet im Gehäuse verspannt ist,

- die obere und untere Gehäuseplatte mit den parallel verlaufenden Seitenteilen des Gehäuses zu einem Gehäusemantel verschweißt sind, der beiderseits durch ein Stirnteil mit oder ohne Anschlussstutzen zu einem druckstabilen und gasdichten Gehäuse (1) verschlossen ist und
- einem Gehäuse, das mit mindestens zwei versetzt angeordneten und um den Gehäusemantel umlaufenden Rippen versteift ist.

[0012] Ein nach diesen Kombinationsmerkmalen hergestellter Plattenwärmeübertrager ist ein dichtungsloser und nur metallisch gedichteter druckstabiler und verschweißter Kompaktplattenwärmeübertrager, der ohne weitere zusätzliche Spannmittel bis in den Hochdruckbereich und in einem Temperaturbereich von -200°C bis 1200°C geeignet ist.

[0013] Durch den Einsatz der aus der DE 10 2004 022 433 A1 bekannten Wärmeübertragungsplatte kreuzen sich die Wellenkämme beim Aneinanderfügen zweier gegeneinander um 180° gedrehten Wärmeübertragungsplatten bis an den umlaufenden profilfreien Schweißrand regelmäßig und bilden somit über die gesamte Breite und Länge des Plattenzwischenraums sich regelmäßig wiederholende Abstützpunkte. Damit erhält jeder Plattenzwischenraum über die Länge und Breite eine sehr hohe Druckstabilität und auf zusätzliche Verbindungen der jeweils angrenzenden Abstützpunkte kann auch dann verzichtet werden, wenn die Plattenzwischenräume zwischen den verschweißten Plattenpaaren und den zusammengefügt Plattenpaaren mit Medien beaufschlagt werden, die den Kompaktplattenwärmeübertrager mit einer sehr hohen Druckdifferenz durchströmen.

[0014] Durch die annähernd punktförmige Überschneidung der Wellenkämme, die gleichzeitig die Abstützpunkte ausbilden, kann auch ausgeschlossen werden, dass sich beim Durchströmen der Medien unerwünschte Vorzugsströmungen im Plattenzwischenraum ausbilden, die wie bekannt, die Strömungscharakteristik eines Plattenzwischenraums beeinträchtigen und damit den thermischen Wirkungsgrad des Kompaktplattenwärmeübertragers verringern.

[0015] Die punktförmigen Abstützungen eines Plattenzwischenraums belegen in der Addition auch nur einen sehr geringen Teil der Durchströmungsfläche. Folglich wird die thermisch wirksame Durchströmungsfläche eines jeden Plattenzwischenraums nur minimal durch die Abstützpunkte beeinträchtigt.

[0016] Mit der Verspannung des Plattenpakets durch die obere und untere Deckplatte des Gehäuses sowie der parallel verlaufenden Seitenteile des Gehäuses, die nach dem Verspannen zu einem Gehäusemantel gasdicht verschweißt werden, kann zum einen gewährleistet werden, dass jeder Abstützpunkt im Plattenzwischen-

raum mit einer einheitlichen Spannkraft beaufschlagt ist und damit der Plattenzwischenraum über die Länge und Breite eine gleiche Druckstabilität aufweist und zum anderen wird das Plattenpaket über die obere und untere Deckplatte und die beiden parallel verlaufenden Seitenteile metallisch so gedichtet, dass eine Bypassströmung zwischen dem Plattenpaket und dem Gehäuse durch das Medium, welches das Plattenpaket stirnseitig durchströmt, zwar nicht ganz ausgeschlossen aber erheblich minimiert ist.

[0017] Durch die gasdichte Verschweißung der mantelseitig vorgesehenen Ein- und Austrittsstutzen am Umfang der Durchtrittsöffnung der angrenzenden Wärmeübertragungsplatte und der anschließenden gasdichten Verschweißung der beiden Stutzen im Durchdringungsbereich sowie der gasdichten Verschweißung der Stirnteile des Gehäuses ist der Kompaktplattenwärmeübertrager völlig frei von Dichtungen und damit servicefrei nutzbar.

[0018] Durch die Versteifung des Gehäuses mit umlaufenden Rippen verfügt auch das Gehäuse über eine sehr hohe Druckstabilität, so dass der Kompaktplattenwärmeübertrager in Verbindung mit dem druckstabil ausgeführten Plattenpaket auch mit einem Mediendruck beaufschlagt werden kann, der im absoluten höchsten Druckbereich bei der Wärmeübertragung zweier Medien liegt. Vielmehr, durch die Versteifung des Gehäuses mit umlaufenden Rippen kann die Materialdicke der oberen und unteren Gehäuseplatte sowie der beiden parallel verlaufenden Seitenteile des Gehäuses in Abhängigkeit der Anzahl der umlaufenden Rippen und des vorgesehenen Einsatzzweckes des Kompaktplattenwärmeübertragers verringert werden.

[0019] Ein nach der erfinderischen Lehre ausgelegter Kompaktplattenwärmeübertrager ist auch, wie bei geschraubten Plattenwärmeübertragern üblich, im Baukastensystem aber auch zur Herstellung mit automatisierten Fertigungsanlagen geeignet und damit sehr wirtschaftlich herstellbar.

[0020] Die Anbringung der umlaufenden Rippen am Gehäuse kann in unterschiedlichen technologischen Schritten erfolgen, wobei folgende Ausführungsarten bevorzugt vorgeschlagen werden.

[0021] Die Rippen sind Rippenabschnitte, die einstückig mit der oberen und unteren Gehäuseplatte sowie den Seitenteile sind, wobei jeweils die angrenzenden Enden der einzelnen Rippenabschnitte nach dem Verspannen des Plattenpakets mit der oberen und unteren Gehäuseplatte und so wie der beiden parallel verlaufenden Seitenteilen mit einander verschweißt sind.

[0022] Die Rippen können aber auch umlaufende auf dem Gehäusemantel aufgeschweißte Rippenabschnitte sein, wobei die Enden der angrenzenden Rippen verschweißt sind.

[0023] Die Rippen können aber auch in Form des Gehäusemantels vorgefertigte geschlossene Rippen sein, die auf dem Gehäusemantel aufgeschrumpft sind.

[0024] Bevorzugt sind die Stirnseiten des Gehäuses

gasdicht am Gehäusemantel angeschweißt.

[0025] Es kann aber auch für spezielle Einsatzzwecke von Kompaktplattenwärmeübertragern vorteilhaft sein, wenn eine oder beide Stirnseiten lösbar gasdicht und druckstabil am Gehäusemantel festgelegt sind. In diesen Fällen wird eine lösbare Verbindung zwischen Gehäusemantel und Stirnseite, die eine Schraubverbindung sein kann, über Stehbolzen empfohlen.

[0026] Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen, in denen eine bevorzugte Ausführungsform eines Kompaktplattenwärmeübertragers gezeigt sind.

[0027] In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: einen geschlossenen verschweißten Kompaktplattenwärmeübertrager,

Fig. 2: einen Schnitt A-A von Fig. 1,

Fig. 3: einen Schnitt B-B von Fig. 1,

Fig. 4: eine Wärmeübertragungsplatte für einen Kompaktplattenwärmeübertrager von Fig. 1,

Fig. 5: ein schematisch dargestelltes Plattenpaket mit Wärmeübertragungsplatten nach Fig. 4.

[0028] Wie in Fig. 1 ersichtlich, besteht ein Kompaktplattenwärmeübertrager aus einem Gehäuse 1, einem in Fig. 1 nicht erkennbaren Plattenpaket 2, das über die axial verlaufenden Innenflächen des Gehäuses 1 metallisch gedichtet verspannt ist, den mantelseitig angeordneten Eintrittsstutzen 13 (14) und Austrittsstutzen 14 (13), den stirnseitigen Eintrittsstutzen 15 (16) und Austrittsstutzen 16 (15) sowie den Rippen 16 - 16x, die zueinander beabstandet den Gehäusemantel des Gehäuses 1 in geschlossener Form umlaufen.

[0029] Das Gehäuse 1 setzt sich aus einer getrennten oberen und unteren Gehäuseplatte 21, 22 und getrennt parallel verlaufenden Seitenteilen 23, 23a zusammen, die an den Längsseiten zu einem Gehäusemantel gasdicht verschweißt sind, der beiderseits durch ein Stirnteil 24; 24a mit einem Ein- bzw. Austrittsstutzen 15; 16 zu einem gasdicht voll verschweißten Gehäuse 1 verschlossen ist.

[0030] Die das Gehäuse 1 ausbildenden Gehäuseteile 21, 22 und Seitenteile 23, 23a sind in einer Abmessung ausgelegt, in der ein eingesetztes Plattenpaket 2 in der horizontalen und in der vertikalen Ebene metallisch gedichtet im Gehäuse 1 verspannt ist und zwischen den beiden Stirnseiten 12; 12a des Plattenpakets 2 und den Stirnteilen 24; 24a des Gehäuses 1 ein freier Ein- bzw. Austrittsbereich verbleibt.

[0031] Die Abmessung des freien Ein- und Austrittsbereichs ist bevorzugt in einer Größe ausgelegt, dass die Stirnseite 12(12a) des Plattenpakets 2 stets gleichmäßig mit dem Medium beaufschlagt ist, das über den

Eintrittsstutzen 15(16) in den Kompaktplattenwärmeübertrager einströmt bzw. austrittsseitig gleichmäßig über die Stirnseite 12a(12) aus dem Plattenpaket 2 und den Austrittsstutzen 16(15) aus dem Kompaktplattenwärmeübertrager ausströmt.

[0032] Die mantelseitig gelegten Ein- und Austrittsstutzen 12; 13 des Kompaktplattenwärmeübertragers für den Durchfluss eines Mediums über die Durchtrittsöffnungen der Wärmeübertragungsplatte sind jeweils am Umfang 27; 28 mit der angrenzenden Wärmeübertragungsplatte 3(4) gasdicht verschweißt und durchdringen koaxial die obere bzw. untere Gehäuseplatte 21; 22 und sind rund um den Durchdringungsbereich 25; 25a mit der Gehäuseplatte 21; 22 gasdicht verschweißt.

[0033] Wie in Fig. 5 gezeigt, besteht das Plattenpaket 2 aus Plattenpaaren 5 - 5x, die am Umfang 27; 28 der Durchtrittsöffnungen 8; 9 gasdicht verschweißt sind und einen Plattenzwischenraum 10 für den Durchfluss eines Mediums über die Stirnseite 12, 12a des Plattenpakets 2 bilden, wobei jedes Plattenpaar 5; 5x aus zwei in Fig. 4 gezeigten identischen Wärmeübertragungsplatten 3, 4 bestehen, die in der eigenen Ebene um 180° relativ zur anderen gedreht und entlang ihren umlaufenden Randbereichs gasdicht zu einem Plattenpaar 5 verschweißt sind und somit einen Plattenzwischenraum 11 für den Durchfluss eines zweiten Mediums über die Durchtrittsöffnungen 8, 9 ausbilden.

[0034] Die Wärmeübertragungsplatten 3; 4 bestehen, wie in Fig. 4 gezeigt, aus einer rechteckigen Wärmeübertragungsfläche 17, die beiderseits durch bogenförmig verlaufende Kopfteile 6, 7 begrenzt ist, wobei der Bogenradius bevorzugt der halben Breite der Wärmeübertragungsplatte 3; 4 beträgt. Die rechteckige Wärmeübertragungsfläche 17 und die Kopfteile 6, 7 sind mit einem Wellenprofil 18 versehen, das eine einheitliche Wellenstruktur aufweist, die geradlinig in einen gleichen Winkel α zur Längsachse und bis in den Randbereich 19 der Wärmeübertragungsplatte 3; 4 verläuft und im Randbereich 19 der Wärmeübertragungsplatten einen umlaufenden profilfreien Schweißrand 20 gleicher Breite ausbildet.

Bezugszeichen

[0035]

1	Gehäuse	
2	Plattenpaket	
3	Wärmeübertragungsplatte	
4	Wärmeübertragungsplatte	
5 - 5x	Plattenpaar	50
6	Kopfteil	
7	Kopfteil	
8	Durchtrittsöffnung	
9	Durchtrittsöffnung	
10	Plattenzwischenraum zwischen 2 Plattenpaaren	55
11	Plattenzwischenraum im Plattenpaar	
12, 12a	Stirnseite	

13	Eintrittsstutzen	
14	Austrittsstutzen	
15	stirnseitige Eintrittsstutzen	
16	stirnseitige Austrittsstutzen	
5 17	rechteckige Wärmeübertragungsfläche	
18	Wellenprofil	
19	Randbereich	
20	profilfreier Schweißrand	
21	obere Gehäuseplatte	
10 22	untere Gehäuseplatte	
23, 23a	Seitenteile	
24, 24a	Stirnseite	
25, 25a	Durchdringungsbereich - Gehäuse	
26, 26x	Rippen	
15 27	Umfang der Durchtrittsöffnungen	
28	Umfang der Durchtrittsöffnungen	

Patentansprüche

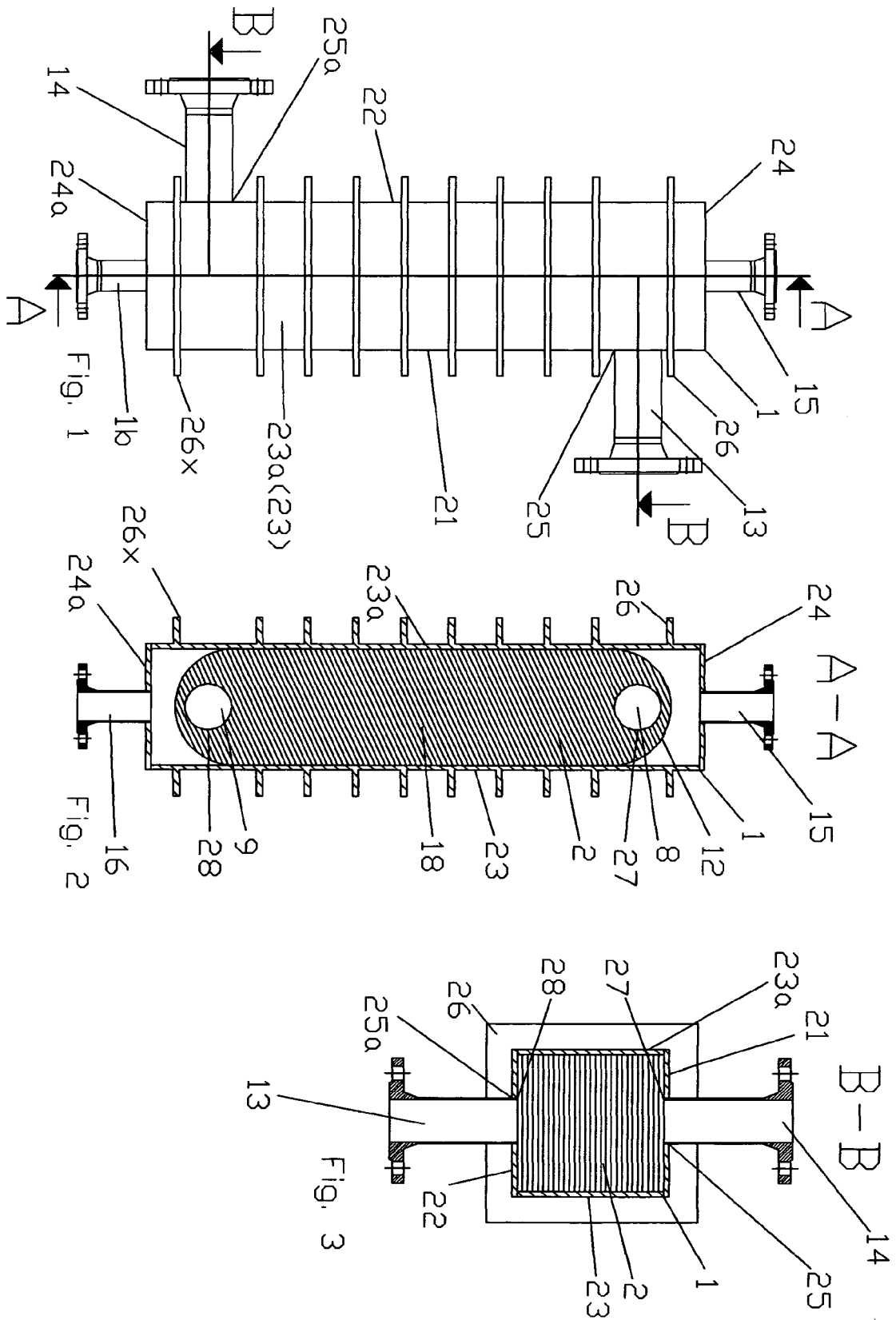
1. Kompaktplattenwärmeübertrager mit

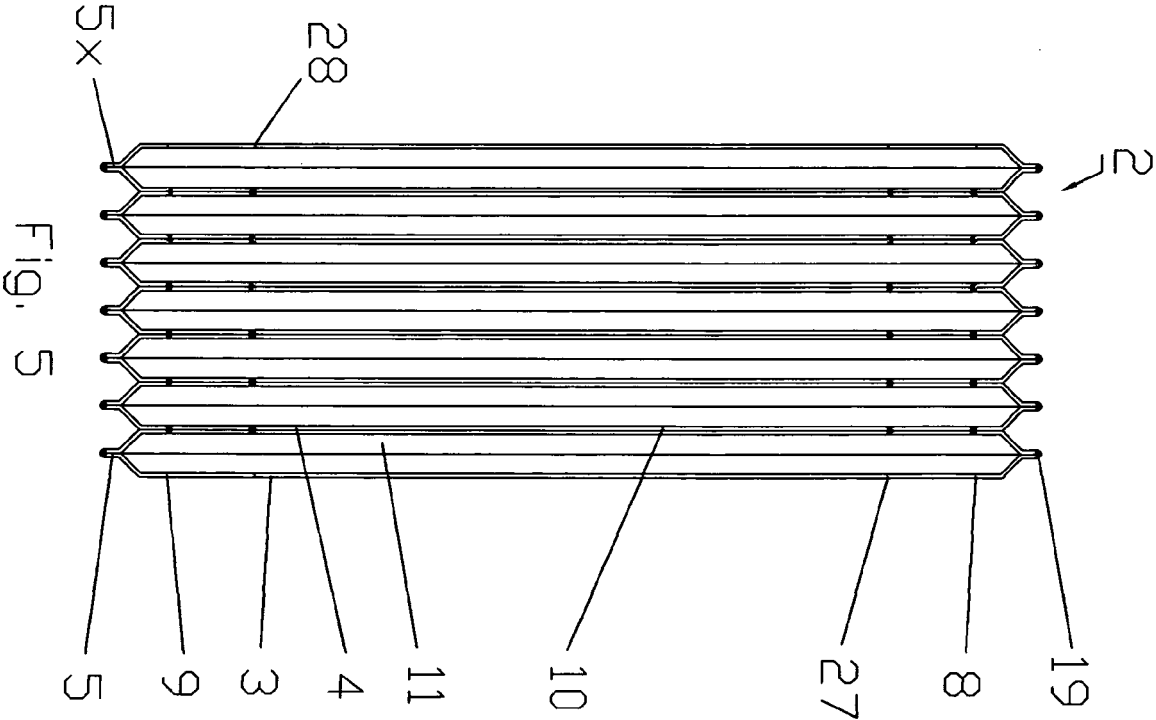
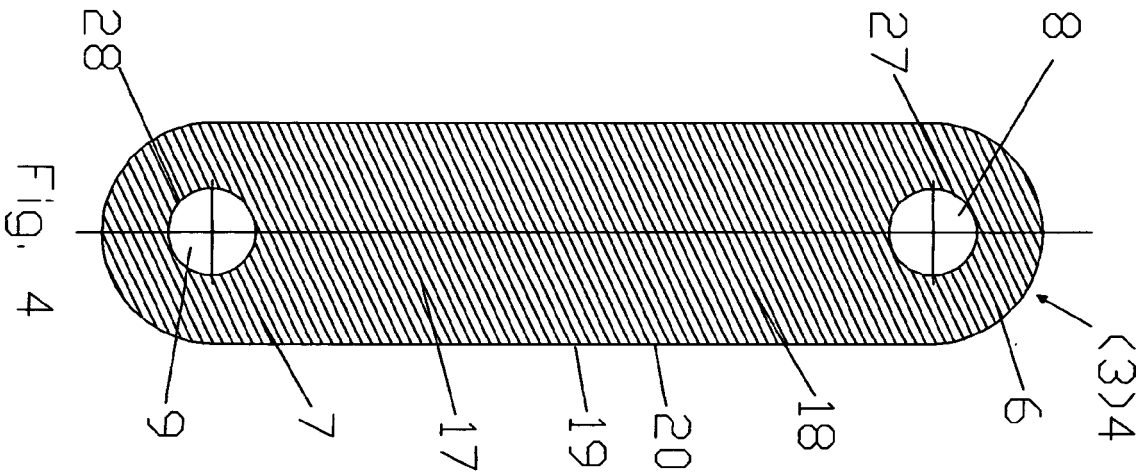
- einem Plattenpaket (2) aus profilierten Wärmeübertragungsplatten (3; 4), die eine rechteckige Form aufweisen und beiderseits durch ein bogenförmig ausgebildetes Kopfteil (6; 7) mit einer mittig im Kopfteil (6; 7) liegenden Durchtrittsöffnung (8; 9) begrenzt sind, wobei jeweils zwei aneinander gefügte Wärmeübertragungsplatten (3, 4), die einen Plattenzwischenraum (11) für den Durchfluss eines ersten Mediums über die Durchtrittsöffnungen (8, 9) bilden, miteinander am Umfang gasdicht zu einem Plattenpaar (5) verschweißt sind und wobei mindestens zwei zusammengefügte Plattenpaare (5, 5x) jeweils am Umfang (27; 28) der beiden Durchtrittsöffnungen (8; 9) gasdicht zu einem Plattenpaket (2) verschweißt sind, die einen Plattenzwischenraum (10) für den Durchfluss eines zweiten Mediums über die Stirnseiten (12, 12a) des Plattenpakets (2) bilden und
- einem gasdicht und druckstabilen Gehäuse (1) mit einem mantelseitigen Ein- und Austrittsstutzen (13; 14) für das erste Medium zum Durchströmen des Plattenzwischenraums (11) eines oder mehrerer Plattenpaare (5 - 5x) und stirnseitige Ein- und Austrittsstutzen (15; 16) für das zweite Medium zum Durchströmen der Plattenzwischenräume (10) zwischen zwei oder mehreren Plattenpaaren (5 - 5x) über die Stirnseiten (12, 12a) des Plattenpakets 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Wärmeübertragungsplatte (3; 4) in der rechteckigen Wärmeübertragungsfläche (17) und der Kopfteile (6, 7) mit einem Wellenprofil (18) versehen ist, das eine durchgehend einheitliche Wellenstruktur aufweist, die im Randbereich (19) der rechteckigen Wärmeübertra-

- gungsfläche (17) und der Kopfteile (6, 7) einen an der Peripherie der Wärmeübertragungsplatte (3; 4) umlaufenden profolfreien Schweißrand (20) gleicher Breite ausbildet,
- die Ein- und Austrittsstutzen (13; 14) zu den Plattenzwischenräumen (11) der Plattenpaare (5 - 5x) am Umfang (27; 28) der Durchtrittsöffnung (8; 9) der Wärmeübertragungsplatte (3; 4) des angrenzenden Plattenpaares (5; 5x) sowie im Durchdringungsbereich (25; 25a) der Gehäuseplatten (21; 22) des Gehäuses (1) gasdicht verschweißt sind,
 - das aus verschweißten Plattenpaaren (5 - 5x) gebildete Plattenpaket (2) zwischen der oberen und unteren Gehäuseplatte (21, 22) und den parallel verlaufenden Seitenteilen (23, 23a) des Gehäuses (1) metallisch gedichtet verspannt ist,
 - die obere und untere Gehäuseplatte (21, 22) mit den parallel verlaufenden Seitenteilen (23, 23a) des Gehäuses (1) zu einem Gehäusemantel verschweißt sind, der beiderseits mit einem Stirnteil (24; 24a) mit oder ohne Anschlussstutzen (15; 16) zu einem druckstabilen und gasdichten Gehäuse (1) verschlossen ist und
 - einem Gehäuse (1), das mit mindestens zwei versetzt angeordneten und um den Gehäusemantel umlaufenden Rippen (26 - 26x) versteift ist.
2. Kompaktplattenwärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippen (26 - 26x) Rippenabschnitte sind, die einstückig mit der unteren und oberen Gehäuseplatte (21, 22) sowie den Seitenteilen (23, 23a) sind, wobei jeweils die angrenzenden Enden der einzelnen Rippenabschnitte nach dem Verspannen des Plattenpakets (2) mit den Gehäuseplatten (21, 22) und den Seitenteilen (23, 23a) miteinander verschweißt sind.
3. Kompaktplattenwärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippen (26 - 26x) auf dem Gehäusemantel aufgeschweißte Rippenabschnitte sind, die jeweils an den angrenzenden Enden verschweißt sind.
4. Kompaktplattenwärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippen (26 - 26x) in Form des Gehäusemantels vorgefertigte geschlossene Rippen (26 - 26x) sind, die auf dem Gehäusemantel aufgeschrumpft sind.
5. Kompaktplattenwärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnteile (24; 24a) des Gehäuses (1) gasdicht am Gehäusemantel angeschweißt sind.
6. Kompaktplattenwärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Stirnteile (24; 24a) des Gehäuses (1) lösbar gasdicht und druckstabil am Gehäusemantel festgelegt sind.

7. Kompaktplattenwärmeübertrager nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die lösbare Verbindung zwischen dem Gehäusemantel und den Stirnteilen (24, 24a) eine Schraubverbindung über Stehbolzen ist.







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 02 6845

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	DE 10 2004 022433 A1 (SCHULT JOACHIM [DE]; KOLBE MARTIN [DE]) 1. Dezember 2005 (2005-12-01) * Absätze [0001], [0003], [0007] - [0020], [0038] - [0040] * * Abbildungen 1-4 *	1-7	INV. F28D9/00 F28F9/00 F28F9/26 F28F3/04
Y	EP 0 285 504 A (VALEO [FR]) 5. Oktober 1988 (1988-10-05) * Spalte 7, Zeile 2 - Zeile 10 * * Abbildungen 1,2,8 *	1-4	
Y	DE 199 02 504 A1 (BEHR GMBH & CO [DE] BEHR GMBH & CO KG [DE]) 10. August 2000 (2000-08-10) * Abbildungen 4,5 * * Zusammenfassung *	1-4	
Y	FR 911 373 A (RAMEN TORSTEN) 5. Juli 1946 (1946-07-05) * Seite 1, Zeile 15 - Zeile 27 * * Seite 1, Zeile 42 - Seite 2, Zeile 32 * * Abbildungen 1-5 *	6,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F28F F28D
Y	GB 734 008 A (BRISTOL AEROPLANE CO LTD) 20. Juli 1955 (1955-07-20) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-5 *	6,7	
Y	GB 985 048 A (HEAD WRIGHTSON AND COMPANY LTD) 3. März 1965 (1965-03-03) * Zusammenfassung * * Abbildung 1 *	6,7	
Y	WO 03/046461 A (ROTARTICA S A [ES]; GORRITXATEGI RETOLAZA XABIER [ES]; ETXABE MENDIZAB) 5. Juni 2003 (2003-06-05) * Zusammenfassung * * Abbildungen 2,3 *	5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Juni 2007	Prüfer Oliveira, Casimiro
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 02 6845

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-06-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004022433 A1	01-12-2005	KEINE	
EP 0285504 A	05-10-1988	FR 2613058 A1	30-09-1988
DE 19902504 A1	10-08-2000	KEINE	
FR 911373 A	05-07-1946	KEINE	
GB 734008 A	20-07-1955	KEINE	
GB 985048 A	03-03-1965	KEINE	
WO 03046461 A	05-06-2003	AU 2002349378 A1	10-06-2003
		ES 2188415 A1	16-06-2003

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 69709719 T2 [0002] [0003]
- DE 102004022433 A1 [0008] [0009] [0010] [0013]