



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.05.2013 Patentblatt 2013/19

(51) Int Cl.:
F28D 7/06 (2006.01) F28F 9/013 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12183050.9**

(22) Anmeldetag: **05.09.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Wilhelm Deller GmbH & Co. KG**
57078 Siegen (DE)

(72) Erfinder: **Numrich, Rainer**
33178 Borchten (DE)

(74) Vertreter: **Reimann, Silke**
Patentanwaltskanzlei Backhaus
Im Lohfeld 63a
33102 Paderborn (DE)

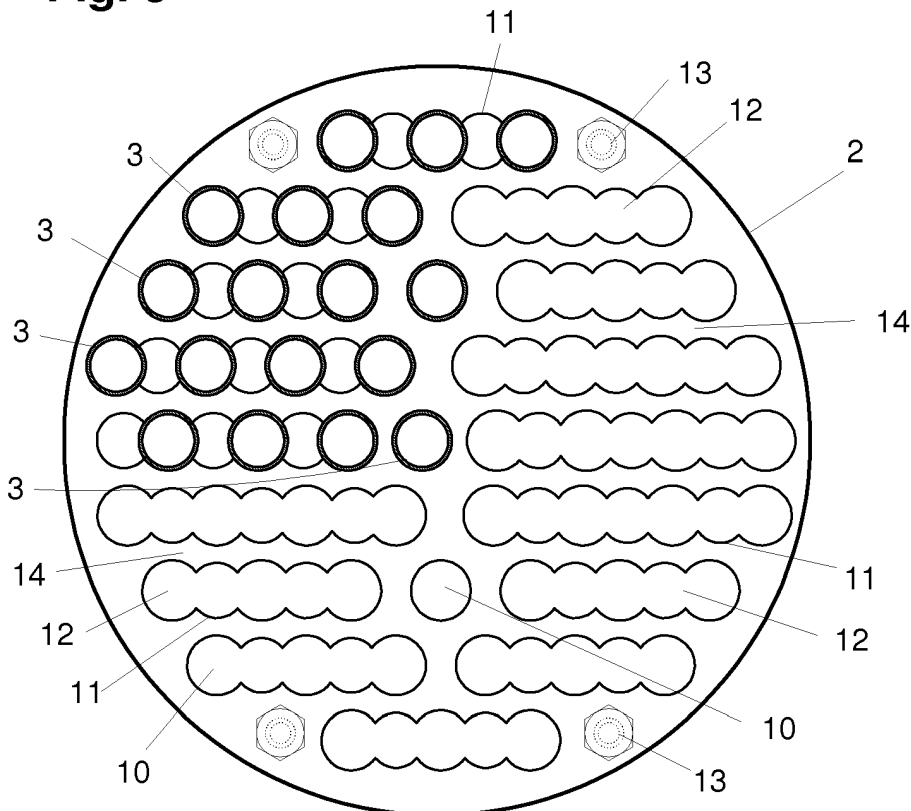
(30) Priorität: **02.11.2011 DE 102011054984**

(54) **Stütze für ein Rohrbündel und damit versehener Wärmeübertrager**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Stütze (2) für ein Bündel von Rohren (3) eines Wärmeübertragers zwischen Fluiden, aus einer Platte mit Lochungen (10) für die Rohre (3), wobei zwischen den Lochungen (10)

weitere Ausstanzungen (11) in die Stütze (4) eingearbeitet sind, die die Lochungen (10) als Öffnung (12) miteinander verbinden. Weiterhin sind Rohrbündelwärmeübertrager beschrieben, in die Stütze (4) eingebaut ist.

Fig. 3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stütze für ein Bündel von Rohren eines Wärmeübertragers zwischen Fluiden, aus einer Platte mit Lochungen für die Rohre sowie einem damit versehenen Wärmeübertrager.

[0002] Rohrbündelwärmeübertrager werden in vielen Bereichen industrieller Prozesse und bei Kraftwerken für die Wärmeübertragung zwischen Fluiden eingesetzt, die in den Rohren und in dem Gehäuse strömen. Dabei kann die Wärmeübertragung zwischen Gasen und Flüssigkeiten in jeder Kombination erfolgen. In einem solchen Rohrbündelwärmeübertrager müssen die Rohre stabil mit einem definierten Abstand (Teilung) in einem geschlossenen Gehäuse gehalten werden. Dieser Abstand wird von dem Durchmesser der Rohre und dem Freiraum zwischen den Rohren bestimmt. Je kleiner die Fläche dieses Freiraums gehalten ist, umso höher ist die Geschwindigkeitserhöhung des strömenden Fluids.

[0003] Es werden häufig gelochte Umlenkbleche genutzt, durch deren Löcher die Rohre gesteckt sind und deren Abstand für den Wirkungsgrad der Wärmeübertragung optimiert wird. Da die Lochbleche wie Schotten für die Strömung im Gehäuse wirken, werden sie oft nur als halbe Bleche versetzt in dem Gehäuse angeordnet. So ist in der europäischen Patentschrift EP 1 709 382 B1 eine Stütze für ein Rohrbündel beschrieben, die mehrfach versetzt in dem Gehäuse eingesetzt ist. Dadurch ergibt sich für die Strömung im Gehäuse eine Kombination von Längs- und Querströmungen des Fluids, die zu Schwingungen der Rohre führen kann.

[0004] Alternativ zum Umlenkblech wird auch ein Satz gekreuzter kammartiger Streben im Gehäuse eingesetzt, die mit den Öffnungen zwischen den Kreuzungen der Streben die Rohre halten. Der Abstand der Rohre ist dabei von der Dicke der Streben bestimmt. Wenn ein größerer Abstand erreicht werden soll, müssen dickere Streben eingesetzt werden. Auch sind die Herstellung der kammartigen Streben und deren genaue Verschweißung aufwendig.

[0005] Weiterhin ist aus der europäischen Patentschrift EP 1 624 272 B1 ein Rohrhalter bekannt, der aus zusammengeschweißten profilierten Blechstreifen besteht. Ein solcher Rohrhalter ist ebenfalls aufwendig in der Herstellung.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Stütze für ein Rohrbündel in einem Wärmeübertrager zu offenbaren, der eine definierte Strömung des Fluids in dem Gehäuse erlaubt, einen für die Anwendung optimierten Abstand der Rohre bietet und der sehr einfach herzustellen ist. Weiterhin wird ein mit der Stütze optimierter Rohrbündelwärmeübertrager offenbart.

[0007] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie des Anspruchs 6 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0008] Die Stütze für ein Bündel von Rohren ist für die Wärmeübertragung zwischen Fluiden optimiert. Sie be-

steht aus einer Platte mit Lochungen für die Rohre, wobei zwischen den Lochungen weitere Durchbrüche in die Stütze eingearbeitet sind, die die Lochungen als Öffnung miteinander verbinden. Diese Öffnungen erlauben eine weitgehend definierte Strömung längs der Rohre. Die Fluide können beliebige Gase oder Flüssigkeiten sein, von denen eines in den Rohren strömt und ein anderes die Rohre umgebend in dem Gehäuse. Dabei sind die Strömungsrichtungen bevorzugt entgegengesetzt gerichtet, um nach dem Gegenstromprinzip eine optimale Wärmeübertragung zu erreichen.

[0009] Die Stütze ist vorteilhaft aus einem Metallblech mit einer Stärke zwischen 1 mm und 20 mm hergestellt. Hieraus ergibt sich die erforderliche Stabilität.

Die Öffnungen können sehr einfach hergestellt sein, wenn sie mit kreisförmigen Stempeln gestanzt werden. Dabei kann zwischen den Öffnungen nur ein minimaler Steg verbleiben, der je nach Stärke des Metallblechs erforderlich ist.

Die Breite des verbleibenden Steges bestimmt den minimalen Abstand der Rohre in einer Richtung. In der anderen Richtung können die Rohre eng aneinanderliegen. Je nach Anwendung des Wärmeübertragers werden die Abstände der Lochungen optimiert bestimmt.

Die Lochungen sind nach dem Profil der zu stützenden Rohre ausgebildet. Es können glatte, gedrahtete oder profilierte Rohre gehalten werden.

Die Stützen zum Halten der Rohrbündel sind in einem geschlossenen Gehäuse des Rohrbündelwärmeübertragers eingesetzt. Dafür sind mindestens zwei Stützen erforderlich, die sich in der Nähe der Enden des Gehäuses befinden. Die Stabilität des Rohrbündels wird weiter verbessert, wenn an jedem Ende zwei Stützen parallel mit Abstandshaltern eingesetzt werden.

Die Anordnung der Rohre kann dabei verschieden gestaltet sein. Es können Gradrohrbündel verwendet werden. Es sind aber auch U-Rohrbündel einsetzbar, die in Einweg- oder Mehrwegausführung in dem Gehäuse eingebaut sind.

Die Erfindung wird mit den Figuren beispielhaft erläutert. Dabei zeigen:

- Fig. 1 einen Gradrohrbündelwärmeübertrager im Querschnitt;
- Fig. 2 einen U-Rohrbündelwärmeübertrager mit doppelten Stützen;
- Fig. 3 eine Draufsicht auf die Stütze.

[0014] In Fig. 1 ist eine schematische Darstellung des Rohrbündelwärmeübertragers gezeigt. Das Gradrohrbündel mit den Rohren 3, die an den Rohrplatten 15 enden, von den Stützen 2 in dem Gehäuse 1 gehalten. Das erste Fluid gelangt über den Einlass 4 in das Gehäuse 1 und umströmt die Rohre 3. Über den Auslass 5 verlässt das erste Fluid wieder das Gehäuse 1.

Das zweite Fluid gelangt über den Einlass 6 in die Rohre 3 und durchströmt diese in Gegenrichtung zu dem ersten Fluid. Über den Auslass 7 verlässt das zweite Fluid den

Rohrbündelwärmeübertrager. Die Wärmeübertragung erfolgt im Gegenstromverfahren. Die Stützen 4 geben dem Rohrbündel einen festen Halt und erlauben eine definierte Strömung des ersten Fluids entlang den Rohren 3.

[0015] Fig. 2 zeigt einen U-Rohrbündelwärmeübertrager, bei dem alle Ein- und Auslässe an der Seite der Rohrplatte 15 angeordnet sind. Die Trennwand 9 trennt das Gehäuse in zwei Kammern. Die Rohre 3 sind in diesem Beispiel durch jeweils doppelte Stützen 4 gehalten, die über Abstandshalter 8 verbunden sind.

Auch hier gelangt das erste Fluid über den Einlass 4 in das Gehäuse 1 und umströmt die Rohre 3. Über den Auslass 5 der unteren Kammer verlässt das erste Fluid wieder das Gehäuse 1.

[0016] Das zweite Fluid gelangt über den Einlass 6 in die Rohre 3 und durchströmt diese in Gegenrichtung zu dem ersten Fluid. Über den Auslass 7 verlässt das zweite Fluid den Rohrbündelwärmeübertrager. Die Wärmeübertragung erfolgt auch hier im Gegenstromverfahren.

[0017] In Fig. 3 ist eine Stütze 4 in Draufsicht gezeigt. Die äußere Form entspricht dem Innenquerschnitt des Gehäuses und ist hier kreisförmig.

In die Stütze 2 sind Lochungen 10 eingebracht, die die Rohre 3 halten. Hier sind die Rohre 3 schematisch etwa für ein Viertel der Fläche angedeutet. Die Lochungen 10 sind über die Ausstanzungen 11 in der Weise miteinander verbunden, dass sich eine große Öffnung 12 ergibt, die Rohre 3 aber sicher gehalten werden. Die Ausstanzungen 11 sind hier auch als kreisförmig dargestellt, könnten aber etwa auch rechteckig sein.

Auf der ganzen Fläche der Stütze 4 sind die Lochungen so verteilt, dass sich die gewünschte Anordnung der Rohre mit ihren Abständen untereinander ergibt.

Falls zwei Stützen 4 parallel zueinander angeordnet sein sollen, werden sie mit Abstandshaltern verbunden. Dies kann über die Schrauben 13 erfolgen.

Bezugszeichenliste

[0018]

- | | |
|---|-----------------|
| 1 | Gehäuse |
| 2 | Stütze |
| 3 | Rohr |
| 4 | Einlass Fluid 1 |
| 5 | Auslass Fluid 1 |
| 6 | Einlass Fluid 2 |
| 7 | Auslass Fluid 2 |
| 8 | Abstandshalter |

- | | |
|----|---------------------------------|
| 9 | Trennwand |
| 10 | Lochung |
| 11 | Ausstanzung |
| 12 | Öffnung |
| 13 | Schraube für den Abstandshalter |
| 14 | Steg |
| 15 | Rohrplatte |

Patentansprüche

1. Stütze (2) für ein Bündel von Rohren (3) eines Wärmeübertragers zwischen Fluiden, aus einer Platte mit Lochungen (10) für die Rohre (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Lochungen (10) weitere Ausstanzungen (11) in die Stütze (4) eingearbeitet sind, die die Lochungen (10) als Öffnung (12) miteinander verbinden.
2. Stütze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausstanzungen (11) kreisförmig ausgebildet sind.
3. Stütze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lochungen (10) für das Halten von glatten, gedrahten oder profilierten Rohren ausgebildet sind.
4. Stütze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Öffnungen (12) ein minimaler Steg (14) verbleibt.
5. Stütze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte mit einer Stärke zwischen 1 mm und 20 mm hergestellt ist.
6. Rohrbündelwärmeübertrager, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Stützen (4) nach einem der vorstehenden Ansprüche in einem geschlossenen Gehäuse (1) ein Rohrbündel halten.
7. Rohrbündelwärmeübertrager nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jedem Ende des Gehäuses (1) zwei Stützen (4) angeordnet sind, die über Abstandshalter (8) verbunden sind.
8. Rohrbündelwärmeübertrager nach Anspruch 6, **da-**

durch gekennzeichnet, dass

die Rohre (3) als Gradrohrbündelwärmeübertrager angeordnet sind.

9. Rohrbündelwärmeübertrager nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** 5
die Rohre (3) als U-Rohrbündelwärmeübertrager angeordnet sind.

10. Rohrbündelwärmeübertrager nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** 10
der Abstand der Lochungen (10) nach der Anwendung des Rohrbündelwärmeübertragers optimiert ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

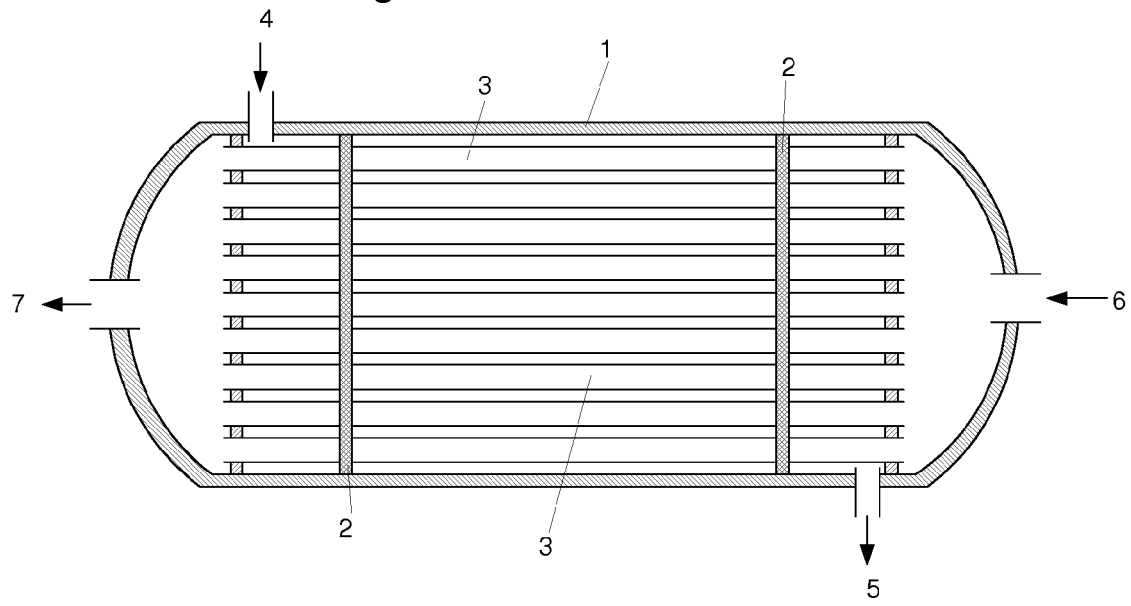


Fig. 2

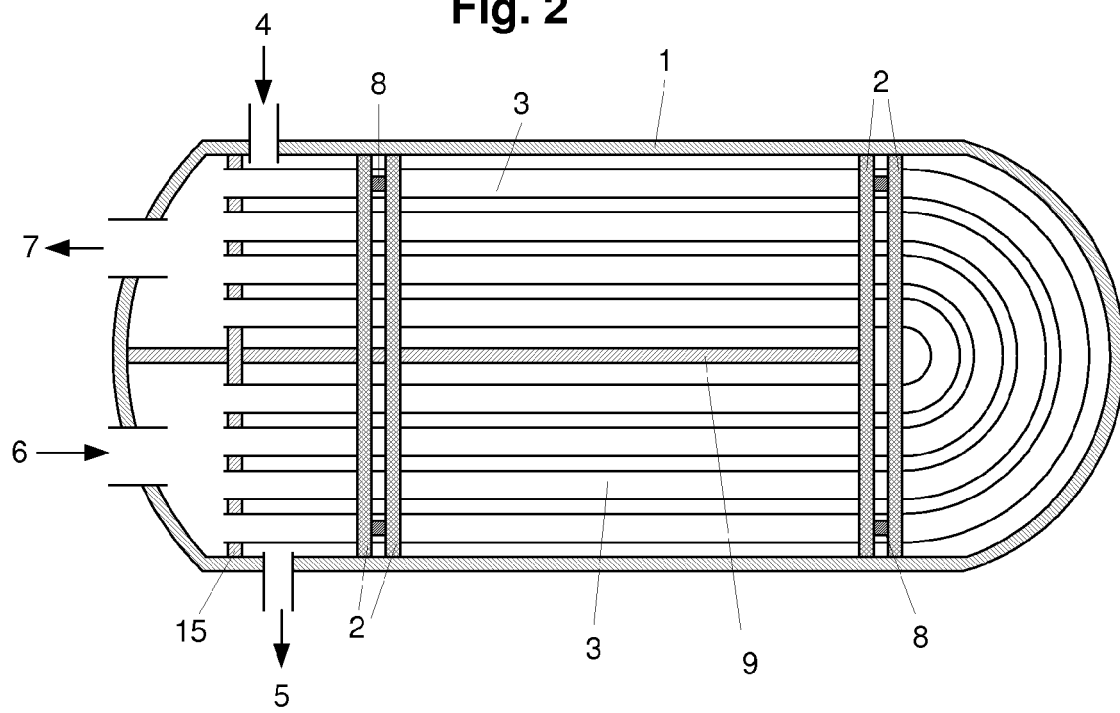
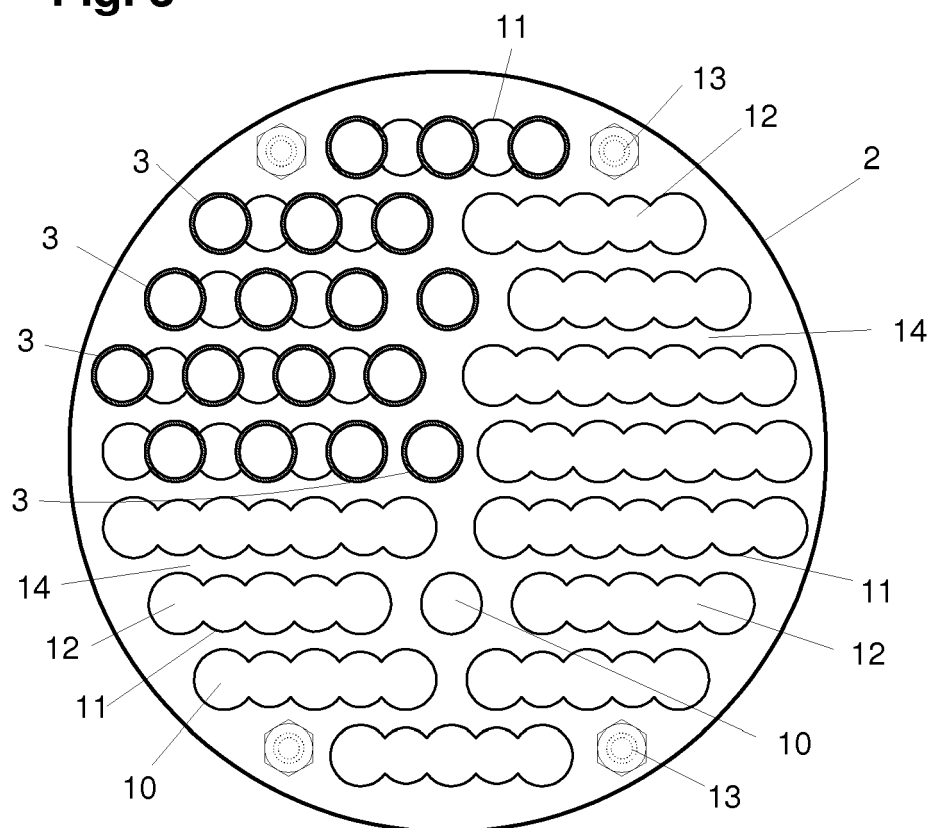


Fig. 3



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 1709382 B1 [0003]
- EP 1624272 B1 [0005]