

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 600 189 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.02.1996 Patentblatt 1996/08

(51) Int Cl.®: **F28F 3/10, F28D 9/02**

(21) Anmeldenummer: **93116278.8**

(22) Anmeldetag: **08.10.1993**

(54) **Plattenwärmetauscher**

Plate heat exchanger

Echangeur de chaleur à plaques

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

(30) Priorität: **20.11.1992 DE 4239049**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.06.1994 Patentblatt 1994/23

(73) Patentinhaber:
**BDAG Balcke-Dürr Aktiengesellschaft
D-40882 Ratingen (DE)**

(72) Erfinder: **Buchwald, Armin
D-44869 Bochum (DE)**

(74) Vertreter: **Stenger, Watzke & Ring
Patentanwälte
D-40547 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 134 155 EP-A- 0 487 931
DE-A- 4 031 355**

EP 0 600 189 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher aus einer Mehrzahl von Wärmetauscherplatten, die jeweils unter Zwischenfügen einer umlaufenden, als Ring ausgebildeten Dichtung paarweise angeordnet sind, wobei das eine am Wärmeaustausch teilnehmende Medium in den zwischen einem Plattenpaar gebildeten Strömungskanälen und das andere am Wärmeaustausch teilnehmende Medium in denjenigen Strömungskanälen strömt, die zwischen benachbarten Plattenpaaren gebildet sind, und wobei die Dichtungen in hierfür ausgebildeten Aufnahmen in beiden Seiten der Wärmetauscherplatten angeordnet sind.

Bei diesen aus der DE 39 10 070 A1 bekannten Plattenwärmetauschern werden die als geschlossener Ring ausgebildeten Dichtungen auf jeweils eine Seite der Wärmetauscherplatten aufgeklebt, bevor die einzelnen Platten zu einem Plattenpaket zusammengesetzt werden. An den Klebstoff werden hierbei hohe Anforderungen gestellt, da bereits ein partielles Ablösen und Verschieben der Dichtungen von der zugehörigen Wärmetauscherplatte zu einer Undichtigkeit des gesamten Plattenpaketes führt.

Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, die Dichtungen für einen Plattenwärmetauscher der eingangs beschriebenen Art derart weiterzubilden, daß sie ohne die Verwendung von Klebstoff an den vorgeschriebenen Stellen der Wärmetauscherplatten befestigt werden können und dort bis zur Fertigstellung des Plattenpakets zuverlässig gehalten werden.

Die **Lösung** dieser Aufgabenstellung durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die an den beiden Seiten einer Wärmetauscherplatte anliegenden Dichtungen paarweise durch eine Kante der Wärmetauscherplatte umgreifende Verbindungselemente fest miteinander verbunden und durch mindestens im Bereich einer der drei anderen Kanten angeordnete Kupplungselemente miteinander verbindbar sind.

Im Gegensatz zu den bekannten Plattenwärmetauschern werden die Dichtungen bei dem erfindungsgemäßen Plattenwärmetauscher nicht jeweils an einer Seite jeder Wärmetauscherplatte angeklebt, sondern als paarweise miteinander verbundene Dichtungen jeweils an beiden Seiten einer Wärmetauscherplatte ohne Verwendung von Klebstoff angebracht. Hierzu werden die an einer Kante durch Verbindungselemente fest miteinander verbundenen Dichtungen über die Platte gestülpt und zumindest an einer der drei anderen Kanten über dort angeformte Kupplungselemente miteinander verbunden. Die Verbindungselemente und die Kupplungselemente bewirken hierbei einen sicheren Halt der Dichtungen in den auf beiden Plattenseiten ausgebildeten Aufnahmen, so daß eine zuverlässige Abdichtung nebeneinanderliegender Wärmetauscherplatten erfolgt. Die nicht mit Dichtungen versehenen Wärmetauscherplatten legen sich beim Zusammenfügen der Platten zu einem Plattenpaket mit ihren für die Dichtungen vorge-

sehenen Aufnahmen derart an die an der jeweils benachbarten Wärmetauscherplatte angeordnete Dichtung an, daß die zwischen benachbarten Wärmetauscherplatten ausgebildeten Strömungskanäle allseits abgedichtet sind. Da zur Festlegung der Dichtungen zwischen den Wärmetauscherplatten kein Klebstoff verwendet werden muß, werden nicht nur schädliche Einflüsse aufgrund dieses Klebstoffes vermieden, sondern auch Probleme beim Austausch defekter Dichtungen vermieden, die sich bei der Verwendung von Klebstoff oft nicht vollständig von der Wärmetauscherplatte lösen lassen oder durch den Klebstoff zerstört oder angegriffen worden waren.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung sind die Verbindungselemente jeweils aus zwei jeweils an einer Seite der zugehörigen Wärmetauscherplatte versetzt zueinander anliegenden Schenkeln und einem die Schenkel verbindenden, außerhalb des Randes der Wärmetauscherplatte verlaufenden Steg gebildet. Durch diese Ausbildung wird sichergestellt, daß die Verbindungselemente einerseits das Zusammenfügen der Wärmetauscherplatten nicht behindern und andererseits die paarweise Verbindung der Dichtungen aufrechterhalten, wenn der Plattenwärmetauscher demontiert wird.

Die Kupplungselemente sind gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung jeweils aus einem an einer Seite der Wärmetauscherplatte anliegenden Quersteg und einer außerhalb des Randes der Wärmetauscherplatte verlaufenden Kupplungslasche gebildet, die mit der Kupplungslasche des zugehörigen Kupplungselements verbindbar ist. Diese Verbindung kann erfindungsgemäß vorzugsweise lösbar durch eine Klebstoffschicht, durch mindestens ein mechanisches Halteelement, beispielsweise eine Metallklammer, oder durch einstückig angeformte Halteelemente erfolgen, beispielsweise in Form einer Druckknopfverbindung.

Mit der Erfindung wird schließlich vorgeschlagen, die paarweise angeordneten Wärmetauscherplatten durch rechtwinklig zu den Wärmetauscherplatten verlaufende Zuganker druckdicht zu einem Plattenpaket zusammenzufügen. Hierdurch ergibt sich ein Plattenwärmetauscher, dessen Plattenpaket mittels der Zuganker zusammengeschraubt ist, so daß das Plattenpaket auf besonders einfache Weise für Reparatur- und Wartungsarbeiten demontiert werden kann.

Auf der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Plattenwärmetauschers anhand einer Draufsicht auf eine mit einem Dichtungspaar versehene und auf eine dichtungslose Wärmetauscherplatte dargestellt.

Der in seiner Gesamtheit nicht dargestellte Plattenwärmetauscher besteht aus zwei Arten von Wärmetauscherplatten 1a und 1b, die jeweils paarweise zu einem Plattenpaar miteinander verbunden werden und zwischen sich Strömungskanäle für das eine am Wärmeaustausch teilnehmende Medium bilden. Das andere am Wärmeaustausch teilnehmende Medium strömt durch

Strömungskanäle, die zwischen den Wärmetauscherplatten 1a bzw. 1b benachbarter Plattenpaare gebildet werden.

Zwischen den zu einem Plattenpaket abwechselnd zusammengefaßten Wärmetauscherplatten 1a und 1b ist jeweils eine umlaufende, als Ring ausgebildete Dichtung 2a bzw. 2b angeordnet. Diese Dichtungen 2a und 2b liegen in jeweils hierfür ausgebildeten Aufnahmen der Wärmetauscherplatten 1a bzw. 1b und zwar derart, daß die Dichtungen 2a bzw. 2b in der neutralen Ebene der Wärmetauscherplatten 1a bzw. 1b angeordnet sind, wobei diese neutrale Ebene durch die Mitte der zu einem Plattenpaar verbundenen Einzelplatten gebildet wird.

Um die zwischen benachbarten Wärmetauscherplatten 1a und 1b anzuordnenden Dichtungen 2a und 2b ohne die Verwendung von Klebstoff zuverlässig in den Aufnahmen der Wärmetauscherplatten 1a und 1b befestigen zu können, sind die Dichtungen 2a und 2b paarweise miteinander verbunden. An der einen Kante wird zwischen den Dichtungen 2a und 2b eines Dichtungspaares eine feste Verbindung durch Verbindungselemente 3 geschaffen. Diese Verbindungselemente 3 bestehen jeweils aus zwei Schenkeln 3a, die jeweils an der Außenseite der Dichtung 2a bzw. 2b versetzt zueinander angeformt und miteinander durch einen schräg verlaufenden Steg 3b verbunden sind. Wie die Darstellung erkennen läßt, liegen hierbei die Schenkel 3a jeweils an einer Seite der Wärmetauscherplatte 1a an, wogegen der Steg 3b außerhalb des Randes der Wärmetauscherplatte 1a parallel zu diesem Rand verläuft, sobald die in der Zeichnung links erkennbare Dichtung 2b auf die Unterseite der Wärmetauscherplatte 1a durch Umklappen aufgelegt worden ist.

In dieser Stellung werden die drei anderen Ränder der beiden Dichtungen 2a und 2b miteinander durch Kupplungselemente 4 verbunden, die jeweils aus einem an der einen Seite der Wärmetauscherplatte 1a anliegenden Quersteg 4a und einer hiervon rechtwinklig abstehenden Kupplungsglasche 4b gebildet sind. Die Kupplungsglaschen 4b der wiederum versetzt zueinander angeordneten Querstege 4a liegen nach Anbringen der beiden Dichtungen 2a und 2b an der Wärmetauscherplatte 1a aneinander und können somit auf einfache Weise miteinander verbunden werden. Vorzugsweise erfolgt eine lösbare Verbindung der jeweils zusammengehörenden Kupplungsglaschen 4b entweder durch eine Klebstoffschicht, durch ein mechanisches Halteelement, wie beispielsweise eine Metallklammer, oder durch einstückig an den Kupplungsglaschen 4b angeformte Halteelemente, beispielsweise in der Form eines Druckknopfes.

Durch die feste Verbindung der beiden Dichtungen 2a und 2b an ihrem einen Rand mittels der Verbindungselemente 3 und die vorzugsweise lösbare Verbindung der beiden Dichtungen 2a und 2b nach ihrem Anbringen an einer Wärmetauscherplatte 1a durch die Kupplungselemente 4 ergibt sich eine zuverlässige Befestigung der beiden Dichtungen 2a und 2b an der Wärmetauscher-

platte 1a. Wenn diese Wärmetauscherplatte 1a mit dichtungsfreien Wärmetauscherplatten 1b zu einem Plattenpaket zusammengefügt wird, treten die an der Wärmetauscherplatte 1a befestigten Dichtungen 2a und 2b in die an den Wärmetauscherplatten 1b ausgebildeten Aufnahmen für die Dichtungen 2a bzw. 2b ein. Es ergibt sich somit eine druckdichte Abdichtung benachbarter Wärmetauscherplatten 1a und 1b, sobald die Platten des Plattenstapels beispielsweise durch rechtwinklig zu den Wärmetauscherplatten 1a und 1b verlaufende Zuganker zusammengefügt werden. Sollte das Plattenpaket zur Reparatur- oder Wartungsarbeiten demontiert werden, ist es anhand der voranstehend erläuterten Befestigung der Dichtungen 2a und 2b an den Wärmetauscherplatten 1a ohne weiteres möglich, beschädigte Dichtungen auszutauschen.

Bezugszeichenliste:

20	1a	Wärmetauscherplatte
	1b	Wärmetauscherplatte
	2a	Dichtung
	2b	Dichtung
	3	Verbindungselement
25	3a	Schenkel
	3b	Steg
	4	Kupplungselement
	4a	Quersteg
	4b	Kupplungsglasche

Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher aus einer Mehrzahl von Wärmetauscherplatten (1a, 1b), die jeweils unter Zwischenfügen einer umlaufenden, als Ring ausgebildeten Dichtung (2a, 2b) paarweise angeordnet sind, wobei das eine am Wärmeaustausch teilnehmende Medium in den zwischen einem Plattenpaar gebildeten Strömungskanälen und das andere am Wärmeaustausch teilnehmende Medium in denjenigen Strömungskanälen strömt, die zwischen benachbarten Plattenpaaren gebildet sind, und wobei die Dichtungen in hierfür ausgebildeten Aufnahmen in beiden Seiten der Wärmetauscherplatten angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet, daß die an den beiden Seiten einer Wärmetauscherplatte (1a) anliegenden Dichtungen (2a, 2b) paarweise durch eine Kante der Wärmetauscherplatte (1a) umgreifende Verbindungselemente (3) fest miteinander verbunden und durch mindestens im Bereich einer der drei anderen Kanten angeordnete Kupplungselemente (4) miteinander verbindbar sind.
2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungselemente (3) jeweils aus zwei jeweils an einer Seite der zugehö-

rigen Wärmetauscherplatte (1) versetzt zueinander anliegenden Schenkeln (3a) und einem die Schenkel (3a) verbindenden, außerhalb des Randes der Wärmetauscherplatte (1a) verlaufenden Steg (3b) gebildet sind.

3. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungselemente (4) jeweils aus einem an einer Seite der Wärmetauscherplatte (1a) anliegenden Quersteg (4a) und einer außerhalb des Randes der Wärmetauscherplatte (1a) verlaufenden Kupplungslasche (4b) gebildet sind, die mit der Kupplungslasche (4b) des zugehörigen Kupplungselements (4) verbindbar ist.
4. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungslaschen (4b) miteinander durch eine Klebstoffschicht, mindestens ein mechanisches Halteelement oder durch einstückig angeformte Halteelemente lösbar verbunden sind.
5. Plattenwärmetauscher nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die paarweise angeordneten Wärmetauscherplatten (1a,1b) durch rechtwinklig zu den Wärmetauscherplatten (1a,1b) verlaufende Zuganker druckdicht zu einem Plattenpaket zusammengefügt sind.

Claims

1. Plate heat exchanger comprising a plurality of heat-exchanger plates (1a, 1b) which are arranged in pairs, in each case with a peripheral gasket (2a, 2b) designed as a ring being interposed, one medium participant in the heat exchange flowing in the flow ducts formed between a pair of plates and the other medium participant in the heat exchange flowing in those flow ducts which are formed between adjacent pairs of plates, and the gaskets being arranged in receptacles formed for this purpose in both sides of the heat-exchanger plates, characterized in that the gaskets (2a, 2b) adjacent to the two sides of a heat-exchanger plate (1a) are fixedly connected to one another in pairs by means of connecting elements (3) engaging around one edge of the heat-exchanger plate (1a) and can be connected to one another by means of coupling elements (4) arranged at least in the region of one of the other three edges.
2. Plate heat exchanger according to Claim 1, characterized in that the connecting elements (3) are each formed from two legs (3a) each adjacent to one side of the associated heat-exchanger plate (1) and offset relative to one another and from a web (3b) connecting the legs (3a) and extending outside the edge

of the heat-exchanger plate (1a).

3. Plate heat exchanger according to Claim 1 or 2, characterized in that the coupling elements (4) are each formed from a transverse web (4a) adjacent to one side of the heat-exchanger plate (1a) and from a coupling lug (4b) which extends outside the edge of the heat-exchanger plate (1a) and which can be connected to the coupling lug (4b) of the associated coupling element (4).
4. Plate heat exchanger according to Claim 3, characterized in that the coupling lugs (4b) are connected releasably to one another by means of an adhesive layer, at least one mechanical holding element or holding elements formed on in one piece.
5. Plate heat exchanger according to at least one of Claims 1 to 4, characterized in that the heat-exchanger plates (1a, 1b) arranged in pairs are assembled in a pressure-tight manner, to form a plate stack, by means of tie rods extending at right angles to the heat-exchanger plates (1a, 1b).

Revendications

1. Echangeur de chaleur à plaques constitué d'une pluralité de plaques d'échange de chaleur (1a, 1b) qui sont disposées par paires avec un joint périphérique (2a, 2b) intercalé en forme d'anneau, l'un des milieux participant à l'échange thermique circulant dans les canaux d'écoulement formés entre une paire de plaques, et l'autre milieu participant à l'échange thermique circulant dans les canaux d'écoulement formés entre des paires de plaques voisines, les joints étant disposés dans des logements ménagés à cet effet dans les deux faces des plaques d'échange de chaleur, caractérisé en ce que les joints (2a, 2b) appliqués sur les deux faces d'une plaque d'échange de chaleur (1a) sont solidarisés entre eux par paires à l'aide d'éléments de liaison (3) entourant un bord de la plaque d'échange de chaleur (1a) et peuvent être solidarisés entre eux par des éléments d'accouplement (4) disposés au moins dans la zone de l'un des trois bords.
2. Echangeur de chaleur à plaques selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments de liaison (3) sont formés chacun de deux branches (3a) appliquées avec un décalage mutuel sur l'une des faces de la plaque d'échange de chaleur correspondante (1) et d'une barrette (3b) qui relie les branches (3a) et qui s'étend à l'extérieur du bord de la plaque d'échange de chaleur (1a).
3. Echangeur de chaleur à plaques selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les éléments

d'accouplement (4) sont formés chacun d'une barrette transversale (4a) appliquée contre une face de la plaque d'échange de chaleur (1a) et d'une patte d'accouplement (4b) qui s'étend à l'extérieur du bord de la plaque d'échange de chaleur (1a) et peut être reliée à la patte d'accouplement (4b) de l'élément d'accouplement correspondant (4).

4. Echangeur de chaleur à plaques selon la revendication 3, caractérisé en ce que les pattes d'accouplement (4b) sont reliées entre elles de manière détachable au moyen d'une couche d'adhésif, d'au moins un élément mécanique de retenue ou d'éléments de retenue moulés d'une seule pièce.
5. Echangeur de chaleur à plaques selon au moins une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les plaques d'échange de chaleur (1a, 1b) disposées par paires soient assemblées de manière étanche à la pression en un paquet de plaques au moyen de tirants d'ancrage perpendiculaires aux plaques d'échange de chaleur (1a, 1b).

25

30

35

40

45

50

55

