



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 061 321 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.12.2000 Patentblatt 2000/51

(51) Int. Cl.⁷: **F28F 9/04, F28D 9/00**

(21) Anmeldenummer: **00106520.0**

(22) Anmeldetag: **25.03.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **18.06.1999 DE 19927924**

(71) Anmelder: **XCELLSIS GmbH
73230 Kirchheim / Teck-Nabern (DE)**

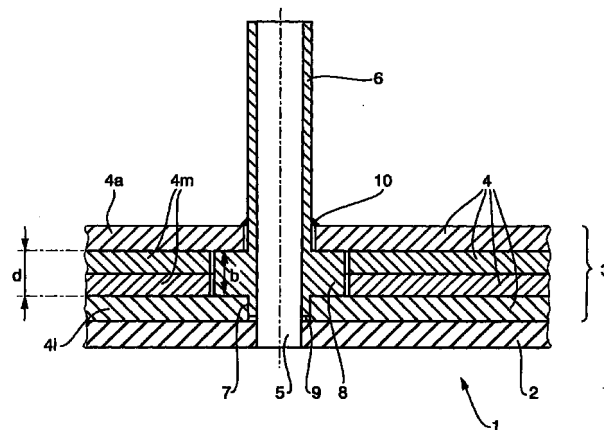
(72) Erfinder:
• **Haug, Lothar
73730 Esslingen (DE)**
• **Weisser, Marc
73277 Owen/Teck (DE)**

(74) Vertreter:
**Kocher, Klaus-Peter Dipl.-Phys et al
DaimlerChrysler AG,
Intellectual Property Management,
FTP/A-C106
70546 Stuttgart (DE)**

(54) **Plattenreaktor**

(57) Plattenreaktor (1) mit einem von Endplatten (3) begrenzten Stapel von Platten (2) zur Ausbildung von Reaktions- und/oder Wärmetauscherräumen, mit sich im wesentlichen in Stapelrichtung durch die Endplatten (3) beziehungsweise Platten erstreckende und durch Bohrungen gebildete Verteiler- und/oder Sammelkanäle (5) und mit einer Zu- beziehungsweise Abführleitung (6), die mit den Verteiler- beziehungsweise Sammelkanälen (5) in Strömungsverbindung stehen, wobei die Zu- beziehungsweise Abführleitung (6) teilweise in den Verteiler- beziehungsweise Sammelkanal (5) gesteckt werden, wobei der Außendurchmesser der Zu- beziehungsweise Abführleitung (6) im wesentlichen dem Innendurchmesser des Verteiler- beziehungsweise Sammelkanals (5) entspricht und wobei die Zu- beziehungsweise Abführleitung (6) gasdicht mit dem Verteiler- beziehungsweise Sammelkanal (5) verbunden werden.

Die Zu- beziehungsweise Abführleitung (6) weist an ihrem Außenumfang (7) zumindest eine Erhebung, vorzugsweise in Form eines Ringbundes (8), auf. Weiterhin ist die Enplatte (3) aus mehreren Teilplatten (4) gebildet, wobei zumindest eine von der äußersten Teilplatte abweichende Teilplatte eine zu der zumindest einen Erhebung (8) korrespondierende Durchbrechung, vorzugsweise in Form einer Bohrung mit vergrößertem Durchmesser, aufweist.



EP 1 061 321 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Plattenreaktor gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus der DE 36 13 596 A1 ist ein Plattenreaktor in Form eines Wärmetauschers bekannt, der aus einem Stapel von Metallplatten besteht. In den Metallplatten sind Vertiefungen zur Ausbildung von Strömungskanälen vorgesehen. In Stapelrichtung erstrecken sich Verteiler- beziehungsweise Sammelkanäle durch den Plattenstapel. In diese Verteiler- beziehungsweise Sammelkanäle sind die entsprechenden Zu- beziehungsweise Abführleitungen gesteckt und durch einen Lötvorgang gasdicht verbunden.

[0003] Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen kostengünstig herstellbaren Plattenreaktor mit verbesserter Anschlußbefestigung zu schaffen.

[0004] Diese Aufgabe wird durch einen Plattenreaktor mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0005] Durch die Ausbildung der Endplatten aus mehreren dünnen Teilplatten kann eine kostengünstige Herstellung erreicht werden. Vorzugsweise können die normalen Platten des Plattenreaktors als Teilplatten für die Endplatten verwendet werden. Somit ist lediglich eine Art von Platten notwendig und dennoch kann eine ausreichende mechanische Stabilität des Plattenreaktors gewährleistet werden. Durch die Anordnung von mindestens einer Erhebung am Außenumfang der Zu- beziehungsweise Abführleitung und zumindest einer entsprechenden Vertiefung an zumindest einer der Teilplatten kann eine Verzahnung zwischen der Zu- beziehungsweise Abführleitung und der Endplatte erreicht werden.

[0006] Dadurch erhöht sich zum einen die Fügefläche, wodurch beim anschließenden Lötvorgang eine bessere Dichtigkeit gewährleistet werden kann. Zum anderen wird die Montage verbessert, da durch die Verzahnung eine exakte Positionierung möglich ist.

[0007] Weiter Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen und der Beschreibung hervor. Die Erfindung ist nachstehend anhand einer Zeichnung näher beschrieben, die einen Schnitt durch einen Plattenreaktor im Bereich eines Anschlußrohres zeigt.

[0008] Der insgesamt mit 1 bezeichnete, in der Zeichnung jedoch nur teilweise und im Schnitt dargestellte Plattenreaktor besteht aus einem Stapel von Platten 2, der durch eine insgesamt mit 3 bezeichnete Endplatte abgeschlossen wird. Die Endplatte 3 im gezeigten Ausführungsbeispiel besteht aus vier Teilplatten 4. An die eine in der Zeichnung gezeigte Platte 2 schließen sich beliebig viele weitere Platten an. Der Stapel wird auf der der Endplatte 3 gegenüberliegenden Seite durch eine weitere, ebenfalls nicht dargestellte Endplatte abgeschlossen. Hierbei kann es sich um eine herkömmliche Endplatte oder eine ebenfalls aus mehreren Teilplatten aufgebaute Endplatte handeln. Die Zahl der Teilplatten 3 ist sowohl bei der End-

platte 3 als auch bei der gegenüberliegenden Endplatte frei wählbar.

[0009] Plattenreaktoren sind aus dem Stand der Technik allgemein bekannt und werden daher hier nur noch kurz und soweit für das Verständnis der Erfindung notwendig beschrieben. Unter Plattenreaktoren in dem hier gebrauchten Sinn werden Vorrichtungen zur Durchführung von chemischen Reaktionen, Vorrichtungen zur Übertragung von thermischer Energie zwischen verschiedenen Medien, aber auch Kombinationen davon verstanden. In den Platten 2 sind in der Zeichnung nicht dargestellte Vertiefungen, Räume oder Kanäle zur Führung von Medien vorgesehen. Im folgenden wird zur Vereinfachung nur noch von Kanälen gesprochen. Es können sowohl identische Platten 2 als auch für die verwendete Medien unterschiedliche Platten 2 verwendet werden. Die einzelnen Platten 2 können hierbei seriell und/oder parallel von den Medien durchströmt werden. Außerdem können in den Kanälen geeignete Katalysatormaterialien in beliebiger Form - zum Beispiel als Schüttung, Beschichtung usw. - zur Unterstützung der chemischen Reaktion vorgesehen werden.

[0010] Zur Zu- beziehungsweise Abführung der Medien zu beziehungsweise aus den einzelnen Kanälen in den Platten 2 sind Verteiler- beziehungsweise Sammelkanäle 5 vorgesehen. Diese werden vorzugsweise durch Bohrungen in den einzelnen Platten 2 beziehungsweise in der Endplatte 3 gebildet, welche bei der Montage in Stapelrichtung deckungsgleich übereinander zum Liegen kommen. In der Zeichnung ist lediglich ein solcher Verteilerkanal 5 gezeigt. Bei einem kompletten Plattenreaktor 1 können jedoch jeweils ein oder auch mehrere Verteiler- beziehungsweise Sammelkanäle 5 vorgesehen werden.

[0011] In den Verteilerkanal 5 hinein ragt eine Zuführleitung 6, welche zur Zufuhr eines Mediums gasdicht mit dem Verteilerkanal 5 verbunden ist. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Zuführleitung 6 als kreisrundes Rohr dargestellt, was auch eine bevorzugte Ausführungsform darstellt. Es ist jedoch auch möglich, andere Querschnittsformen für die Zuführleitung 6 zu wählen, wobei in diesem Fall anstelle der Bohrungen in den Platten 2 beziehungsweise in der Endplatte 3 entsprechend geformte Durchbrechungen vorgesehen sind. Die Zuführleitung 6 weist an ihrem Außenumfang 7 einen Ringbund 8 auf. Korrespondierend dazu weisen die beiden mittleren Teilplatten 4m eine vergrößerte Bohrung auf, deren Durchmesser im wesentlichen dem Außendurchmesser des Ringbundes 8 entspricht. Darüber hinaus entspricht die axiale Breite b des Ringbundes 8 im wesentlichen der Dicke d der beiden mittleren Teilplatten 4m. Die Teilplatten 4 weisen in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel alle gleiche Dicken auf, die auch der Dicke der Platten 2 entspricht. Selbstverständlich ist es auch möglich, unterschiedlich dicke Teilplatten 4 zu verwenden, wobei in diesem Falle die axiale Breite b des Ringbundes 8 der Dicke d derjenigen Platten mit vergrößerter Bohrung entspricht.

[0012] Vorzugsweise entspricht der Durchmesser der Bohrungen in den Teilplatten 4 im wesentlichen dem Außendurchmesser der Zuführleitung 6, während der Durchmesser der Bohrungen in den Platten 2 im wesentlichen dem Innendurchmesser der Zuführleitung 6 entspricht. Dies hat zur Folge, daß nach der Montage die Medienführung in der Zuführleitung 6 als auch im Verteilerkanal 5 den gleichen Querschnitt aufweist. Die axiale Position des Ringbundes 8 wird vorzugsweise so gewählt, daß das axiale Ende 9 der Zuführleitung 6 nach der Montage mit dem der Platte 2 zugewandten Rand der Endplatte 3 abschließt. Dies bedeutet, daß der axiale Abstand des Ringbundes 8 von dem axialen Ende 9 der Zuführleitung 6 im wesentlichen gleich der Dicke der innersten Teilplatte 4i ist. Dadurch wird verhindert, daß die Zuführleitung 6 die Versorgung der Kanäle in der Platte 2 beeinflußt oder gar behindert.

[0013] Bei der Herstellung des Plattenreaktors 1 werden die Platten 2 aufeinander gestapelt und anschließend die innerste Teilplatte 4i oben auf diesen Stapel gelegt. Anschließend wird die Zuführleitung 6 in den Verteilerkanal 5 gesteckt, wobei der Ringbund 8 auf der Oberfläche der innersten Teilplatte 4i aufliegt. Anschließend werden die beiden mittleren Teilplatten 4m über die Zuführleitung 6 gestülpt. Durch die übereinstimmende Dimensionierung der beiden mittleren Teilplatten 4m und des Ringbundes 8 bilden die Oberfläche der nun obersten Teilplatte 4m und des oberen Randes des Ringbundes 8 eine im wesentlichen ebene Fläche. Daraufhin wird dann die äußerste Teilplatte 4a ebenfalls über die Zuführleitung 6 gestülpt. Schließlich wird auf die äußerste Teilplatte 4a am Außenumfang der Zuführleitung 6 Lotmaterial gegeben, welches beim anschließenden Lötvorgang in die Fugestellen zwischen der Zuführleitung 6 mit Ringbund 8 und den Bohrungen der Teilplatten 4 gezogen wird und bilden eine gasdichte Verbindung. Zusätzlich kann auch noch Lotmaterial zwischen den Teilplatten 4 oder direkt an den Fugestellen zwischen Zuführleitung 6 mit Ringbund 8 und den Bohrungen der Teilplatten 4 vorgesehen werden.

[0014] Durch die Anordnung des Ringbundes 8 werden im wesentlichen zwei Vorteile erreicht. Zum einen wird die Fügefläche zwischen Zuführleitung 6 mit Ringbund 8 und den Bohrungen der Teilplatten 4 erhöht, so daß sowohl die mechanische Stabilität als auch die Dichtigkeit verbessert wird. Zum anderen wird die Zuführleitung 6 sowohl in axialer als auch in radialer Richtungen fixiert, so daß bei der Herstellung kein Fehler bei der Positionierung auftreten kann. Für den Fall, daß die Zube beziehungsweise Abführleitung 6 nicht rotationssymmetrisch ist und es daher auf die Drehrichtung ankommt, kann anstelle des normalen durchgehenden Ringbundes 8 der Außenumfang der Zube beziehungsweise Abführleitung 6 auch nur teilweise mit einem Bund versehen werden, wobei dann in den Teilplatten 4 wiederum eine korrespondierende Durchbrechung eingebracht werden muß. Prinzipiell ist hier jede Form einer Erhebung und der zugehörigen Durchbrechung

möglich, wobei jedoch auf eine möglichst einfache Herstellung zu achten ist. Anstelle des dargestellten Ringbundes 8 kann beispielsweise an der Zuführleitung 6 ein kleiner Einstich vorgesehen werden, in den dann anschließend ein Draht- oder Sprengring eingelegt wird. Als weiteres Ausführungsbeispiel ist es auch möglich, anstelle des Ringbundes 8 die Zuführleitung 6 nach außen auf zuweiten, wodurch wiederum eine Erhebung entsteht.

[0015] Obwohl in der Zeichnung lediglich eine Zuführleitung 6 mit zugehörigem Verteilerkanal 5 dargestellt und beschrieben ist, soll der Patentschutz nicht darauf beschränkt werden. Die Erfindung betrifft allgemein einen Plattenreaktor, bei dem zumindest eine der Zu- und/oder Abführleitungen 6 mit der beschriebenen Befestigung versehen ist, unabhängig davon, ob noch weitere Zu- und/oder Abführleitungen 6 mit herkömmlicher Befestigung vorgesehen sind.

Patentansprüche

1. Plattenreaktor mit einem von Endplatten begrenzten Stapel von Platten zur Ausbildung von Reaktions- und/oder Wärmetauscherräumen, mit sich im wesentlichen in Stapelrichtung durch die Endplatten beziehungsweise Platten erstreckende und durch Durchbrechungen gebildete Verteiler- und/oder Sammelkanäle und mit einer Zu- beziehungsweise Abführleitung, die mit den Verteiler- beziehungsweise Sammelkanälen in Strömungsverbindung stehen, wobei die Zu- beziehungsweise Abführleitung teilweise in den Verteiler- beziehungsweise Sammelkanal gesteckt werden, wobei der Außendurchmesser der Zu- beziehungsweise Abführleitung im wesentlichen dem Innendurchmesser des Verteiler- beziehungsweise Sammelkanals entspricht und wobei die Zu- beziehungsweise Abführleitung gasdicht mit dem Verteiler- beziehungsweise Sammelkanal verbunden werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zu- beziehungsweise Abführleitung (6) an ihrem Außenumfang zumindest eine Erhebung (8) aufweist, daß die Endplatte (3) aus mehreren Teilplatten (4) gebildet ist und daß zumindest eine von der äußersten Teilplatte (4a) abweichende Teilplatte (4m) eine zu der zumindest einen Erhebung (8) korrespondierende Durchbrechung aufweist.
2. Plattenreaktor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zu- beziehungsweise Abführleitung (6) und der Verteiler- beziehungsweise Sammelkanal (5) zylinderförmig ausgebildet sind und daß die Durchbrechung in der zumindest einen zugehörigen Teilplatte (4m) durch eine Bohrung gebildet ist, deren Durchmesser im wesentlichen dem Außendurchmesser der Erhebung (8) entspricht.

3. Plattenreaktor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Breite (b) der Erhebung (8) in Richtung der
Längsachse der Zu- beziehungsweise Abführlei- 5
tung (6) im wesentlichen der Dicke (d) einer oder
mehrerer Teilplatten (4m) entspricht.
4. Plattenreaktor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, 10
daß vier Teilplatten (4) vorgesehen sind, wobei die
beiden mittleren Teilplatten (4m) einen vergrößerten
Durchmesser aufweisen, und wobei die Erhebung (8)
derart an der Zubeziehungsweise
Abführleitung (6) angeordnet ist, daß im zusam-
mengebauten Zustand die Zu- beziehungsweise 15
Abführleitung (6) sich lediglich bis in den Bereich
der vierten Teilplatte (4i) erstreckt.
5. Plattenreaktor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, 20
daß die zumindest eine Erhebung (8) ein Ringbund
ist
6. Plattenreaktor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, 25
daß die zumindest eine Erhebung (8) ein Draht-
oder Sprengring ist, der in einen zugehörigen Ein-
stich am Außenumfang der Zuführleitung (6) einge-
legt ist. 30
7. Plattenreaktor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zumindest eine Erhebung (8) durch Aufwei-
ten der Zuführleitung (6) nach außen gebildet wird. 35

40

45

50

55

