



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 182 315 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.05.2010 Patentblatt 2010/18

(51) Int Cl.:
F28D 19/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09013786.0**

(22) Anmeldetag: **03.11.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**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 SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA RS

(30) Priorität: **04.11.2008 DE 102008055757
30.01.2009 DE 102009006855**

(71) Anmelder: **Munters Euroform GmbH
52068 Aachen (DE)**

(72) Erfinder:

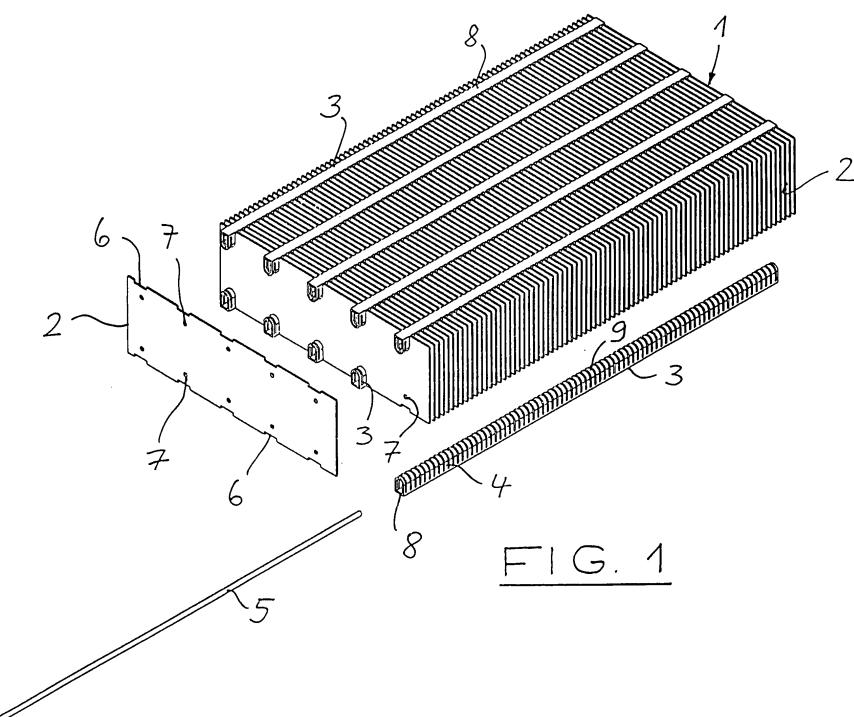
- **Kanka, Helmut
47178 Duisburg (DE)**
- **Wahlen, Günter
52148 Würselen (DE)**
- **Och, Thomas
51124 Stolberg (DE)**
- **Matern, Roman
52134 Herzogenrath (DE)**

(74) Vertreter: **Hauck Patent- und Rechtsanwälte
Mörikestrasse 18
40474 Düsseldorf (DE)**

(54) Plattenpaket für Kaltendlage

(57) Es wird ein Plattenpaket für die Kaltendlage von regenerativen Gasvorwärmern beschrieben. Das Plattenpaket besitzt Platten (2), die in einer durch Träger (3) gebildeten Halterung durch Ineinanderstecken fixiert sind. Die Träger (3) sind hierbei als kastenförmige geschlitzte Hohlträger (3) ausgebildet, und die Platten (2) weisen unterhalb bzw. oberhalb ihrer eigenen Schlitzte

(6) Löcher (7) auf, die im ineinander gesetzten Zustand der Platten (2) und Hohlträger (3) innerhalb des Hohlräums der Hohlträger (3) angeordnet sind. Ferner weist das Plattenpaket Haltestangen (5) auf, die durch die Löcher der Platten (2) gesteckt sind. Auf diese Weise wird eine gute Fixierung ohne jegliche Schweißverbindungen erreicht.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Plattenpaket für die Kaltendlage von regenerativen Gasvorwärmern, bei dem die Platten in einer Halterung durch Ineinanderstecken fixiert sind, die aus geschlitzten Trägern besteht, wobei die Träger eine Vielzahl von von einem Rand ausgehenden und sich in Richtung auf den gegenüberliegenden Rand erstreckenden, parallel zueinander und im Abstand voneinander angeordneten Schlitten aufweisen, die Platten an mindestens einem Längsrand im Abstand voneinander angeordnete Schlitze besitzen und Platten und Träger über die Schlitze kammartig ineinander gesteckt sind.

[0002] Gasvorwärmer haben den Zweck, die für eine Verbrennung benötigten Gase zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit vorzuwärmen und die Rauchgaswärme auszunutzen. Regenerativ-Gasvorwärmer sind in zwei Ausführungen bekannt: bei Gasvorwärmern mit feststehender Speichermasse rotieren die Zufuhrhauen, während sich bei Gasvorwärmern mit rotierender Speichermasse ein Heizflächenträger zwischen feststehenden Gaskanälen dreht. Dabei werden die Medien kontinuierlich ohne Unterbrechung des Gasflusses im Gegenstrom geführt.

[0003] Bei der Verbrennung insbesondere schwefelhaltiger Brennstoffe sind jedoch Korrosionsschutzmaßnahmen erforderlich. Die Temperatur der Kaltgasseite der Gasvorwärmer liegt überwiegend unterhalb des Schwefelsäuretaupunktes. So bilden sich im Bereich der Rohgasseite, auf der sich das ungereinigte heiße Gas abkühlt, korrasive und erosive Niederschläge, die in Wechselwirkung mit der sich auf der Reingasseite ablagernden Feststoff-Fracht zu entfernende Beläge bilden.

[0004] Zur ständigen Reinigung der Heizflächen besitzen Gasvorwärmer baulich integrierte Blas- und Spülvorrichtungen, die eine Reinigung während des Betriebes ermöglichen. Eine nicht vollständige Reinigung führt jedoch aufgrund fester Ablagerungen, die dem Reinigen mit Druckluft widerstehen, mit zunehmender Betriebsdauer des Gasvorwärmers zum Anstieg des Druckverlustes.

[0005] Aufgrund dieser materialbeanspruchenden Betriebsbedingungen werden einlagige Heizpakete aus emailliertem Stahlblech mit einer sogenannten Opferlage als Kaltendlage verwendet. Die teuren und empfindlichen Heizelemente lassen sich durch Einbau der Opferlage auf der kalten Seite des Gasvorwärmers, die aus austauschbaren Kunststoff- oder emaillierten Stahlpaketen besteht, gegen die hohe Beanspruchung schützen. Die als Kaltendlage verwendeten Pakete bestehen hierbei beispielsweise aus einzelnen im Abstand voneinander mit einem Träger verschweißten Stahlblechen oder Kunststoffplatten (DE 103 20 462 B3 oder DE 199 40 627 A1). Bei dieser Ausführung kann es jedoch aufgrund der hohen chemischen, thermischen und mechanischen Materialbeanspruchungen im Einsatz zur Rissbildung im

Bereich der Stahlblech- oder Plattenverbindungen kommen. Eine derartige Rissbildung ist auf die Versprödung der Schweißstellen zurückzuführen. Hinzu können durch die Schweißwärme verursachte innere Spannungen kommen. Dies kann letztendlich dazu führen, dass sich Einzelplatten aus dem Paket lösen, so dass der Schutz der Heizpakete nicht mehr gewährleistet ist.

[0006] Zur Behebung der vorstehend aufgezeigten Nachteile ist es bekannt (DE 93 16 053 U1), bei derartigen Plattenpaketen für Kaltendlagen vollständig auf Schweißvorgänge zu verzichten und die Platten in einer Halterung durch Ineinanderstecken zu fixieren. Von einem derartigen Plattenpaket für die Kaltendlage von regenerativen Gasvorwärmern, das eingangs beschrieben wurde, geht die vorliegende Erfindung aus.

[0007] Bei diesem bekannten Plattenpakte weisen die einzelnen Platten vom oberen Rand und vom unteren Rand ausgehende Aufnahmeschlitte auf, die im Abstand voneinander angeordnet sind, wobei sich jeweils ein Aufnahmeschlitz vom oberen Rand und vom unteren Rand gegenüberliegen. Zur Fixierung der Platten finden geschlitzte plattenförmige Träger Verwendung, wobei die für den oberen Rand vorgesehenen Träger Schlitze aufweisen, die sich vom unteren Rand des Trägers aus erstrecken, während die für den unteren Rand der Platten vorgesehenen Träger Schlitze aufweisen, die sich vom oberen Rand des Trägers aus erstrecken. Durch Ineinanderstecken der Träger und Platten wird dann das entsprechende Plattenpaket erstellt. Spezielle Haltevorrichtungen, die für eine Fixierung der Platten und Träger aneinander sorgen, sind hierbei nicht vorgesehen.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Plattenpaket der angegebenen Art zu schaffen, das bei einem einfachen Aufbau eine besonders gute Fixierung zwischen Platten und Trägern aufweist.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Plattenpaket der angegebenen Art dadurch gelöst, dass die Träger als kastenförmige geschlitzte Hohlträger ausgebildet sind, an deren Breite die Schlitte der Platten angepasst sind, dass die Platten unterhalb bzw. oberhalb ihrer Schlitze Löcher aufweisen, die im ineinandergesetzten Zustand der Platten und Hohlträger innerhalb des Hohlraumes der Hohlträger angeordnet sind, und dass das Plattenpaket Haltestangen aufweist, die durch die Löcher der Platten gesteckt sind.

[0010] Bei der erfindungsgemäßen Lösung kommen somit keine plattenförmigen Träger zur Anwendung, wie dies beim vorstehend genannten Stand der Technik der Fall ist, sondern kastenförmige Hohlträger, die im ineinandergesetzten Zustand der Platten und Hohlträger Haltestangen aufweisen, welche Platten und Hohlträger aneinander fixieren. Dabei sind die Haltestangen durch Löcher in den Platten geführt, die sich je nach Lage der Hohlträger am oberen oder unteren Rand der Platten, unterhalb bzw. oberhalb der an den Längsrändern der Platten vorgesehenen Schlitze befinden. Wenn die Hohlträger in die entsprechenden Plattenschlitze eingesetzt

sind, erstrecken sie sich soweit, dass die Löcher innerhalb der Hohlräume der Hohlträger angeordnet sind, so dass die durch die Löcher gesteckten Haltestangen durch die Hohlräume der Hohlträger verlaufen und somit die Hohlträger an den Platten fixieren.

[0011] Zum Erstellen des Plattenpaketes werden daher zuerst die Hohlträger mit ihren Schlitten in die Schlitze der Platten eingesetzt. Danach werden die Haltestangen durch die Löcher der Platten und somit durch die jeweiligen Hohlräume der eingesetzten Hohlträger geführt, so dass der gewünschte Fixierungs- bzw. Verriegelungseffekt erreicht wird.

[0012] Die Schlitze der kastenförmig ausgebildeten Hohlträger erstrecken sich vorzugsweise von einer Wand bis vor die gegenüberliegende Wand desselben. Mit anderen Worten, sie verlaufen vorzugsweise über die gesamte Höhe des Hohlträgers, abgesehen von einer Wand desselben. Hierdurch lassen sich die Hohlträger relativ tief bzw. weit in das Plattenpaket einführen, so dass eine gute Fixierung erreicht wird.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die Hohlträger auf einer Seite gekrümmt und auf der gegenüberliegenden Seite eben ausgebildet. Dabei wird die eingeführte Haltestange vorzugsweise vom gekrümmten Bereich aufgenommen, d. h. die Löcher an den Platten sind so angeordnet, dass die durch die Löcher geführte Haltestange an der tiefsten Stelle der gekrümmten Seite des Hohlträgers zu liegen kommt. Hierdurch wird eine einfache Positionierung und gute Fixierung erreicht.

[0014] Die Platten weisen vorzugsweise an beiden gegenüberliegenden Längsrändern Schlitze auf, wobei die Schlitze an den gegenüberliegenden Längsrändern gegenüberliegend oder versetzt zueinander angeordnet sein können.

[0015] Die Schlitze der Platten sind vorzugsweise flacher ausgebildet als die Schlitze der Hohlträger. Dabei entspricht die Tiefe der Schlitze der Platten zweckmäßig der Tiefe der einen nicht geschlitzten Wand des Hohlträgers, so dass im ineinander gesteckten Zustand die Hohlträger mit ihrer Außenfläche bündig mit den Rändern der Platten abschließen.

[0016] Die gekrümmten Seiten der Hohlträger weisen vorzugsweise zum Platteninneren hin, so dass die ebenen Seiten bzw. Wände der Hohlträger zur Außenseite des Plattenpaketes weisen.

[0017] Vorzugsweise sind an beiden gegenüberliegenden Längsrändern der Platten Hohlträger angeordnet.

[0018] Vorzugsweise ist durch jeden Hohlträger eine Haltestange geführt, um eine entsprechend gute Fixierung zu erreichen. Bei der Demontage des Plattenpaketes werden die Haltestangen entfernt, so dass die Hohlträger dann aus ihrem Schlitzeingriff mit den Platten herausgeführt werden können.

[0019] Das erfindungsgemäß ausgebildete Plattenpaket besteht vorzugsweise aus einem geeigneten Kunststoff, wobei die Haltestangen aus Metall bestehen kön-

nen. Ohne die Durchführung von Schweißvorgängen wird eine einwandfreie Fixierung und Plattenträgern erreicht.

[0020] Um sicherzustellen, dass die eingeschobenen Haltestangen nicht verschoben werden oder aus dem Plattenpaket herausfallen können, können die Haltestangen in geeigneter Weise fixiert werden, beispielsweise an den beiden Endplatten des Plattenpaketes befestigt werden. Eine solche Fixierung kann beispielsweise durch Verschweißen der Haltestangen mit den Endplatten erfolgen. Der hierfür erforderliche Schweißaufwand ist jedoch wesentlich geringer als beim vorstehend geschilderten Stand der Technik.

[0021] Im Folgenden wird eine weitere Ausführungsform der Erfindung erläutert, bei der auf eine Fixierung der Haltestangen verzichtet werden kann. Bei dieser Ausführungsform weisen die beiden Endplatten des Plattenpaketes gegenüber der Breite der Hohlträger vergrößerte Schlitze auf, die ein seitliches Verschieben der Endplatten in eine Fixierstellung ermöglichen. In dieser Fixierstellung können dann die Endplatten mit den Hohlträgern verschweißt werden. Dies kann nach dem Einschieben der Haltestangen erfolgen, so dass die Haltestangen zwischen den beiden Endplatten angeordnet sind. Die Haltestangen sind dann formschlüssig zwischen den beiden Endplatten gelagert. Durch ein Verschweißen der seitlich verschobenen Endplatten mit den Hohlträgern in der Fixierstellung kann dann eine Gesamtfixierung des Plattenpaketes erfolgen.

[0022] Die Endplatten müssen bei dieser Ausführungsform nicht mit Löchern versehen sein, da sich die Haltestangen nicht durch die Endplatten erstrecken. Falls die Haltestangen auch durch die Endplatten geführt sein sollen, sind die Löcher der Endplatten vorzugsweise gegenüber den Löchern der anderen Platten seitlich versetzt und in der Fixierstellung zu den Löchern der anderen Platten geflüchtet. Durch Verschweißen der Endplatten mit den Trägern erfolgt hierbei eine Fixierung, wobei zusätzlich die Haltestangen fixiert werden können, um ein Herausfallen derselben zu verhindern.

[0023] Natürlich können der Lochdurchmesser und der Durchmesser der Haltestangen so angepasst sein, dass die Haltestangen bereits durch Reibschluss in den Platten gehalten werden.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung im Einzelnen erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine räumliche Ansicht eines Plattenpaketes, teilweise im demonstrierten Zustand;

Figur 2 eine vergrößerte räumliche Teilansicht einer weiteren Ausführungsform eines Plattenpaketes, wobei eine Endplatte in einer Ausgangsstellung gezeigt ist;

Figur 3 eine entsprechende Darstellung wie Figur 2, wobei die Endplatte in ihrer Fixierstellung ge-

zeigt ist; und

Figur 4 eine entsprechende Ansicht wie die Figuren 2 und 3 noch einer anderen Ausführungsform eines Plattenpaketes.

[0025] Das in der Figur gezeigte Plattenpaket 1 setzt sich aus einer Vielzahl von Platten 2, einer Vielzahl von Trägern 3 und einer Vielzahl von Haltestangen 5 zusammen. Diese Teile werden zur Erstellung des Plattenpaketes ineinander gesteckt, ohne dass Schweißverbindungen erforderlich sind. Die Platten 2 besitzen etwa Rechteckform und weisen an ihrem oberen Rand und an ihrem unteren Rand mehrere flache Schlitze 6 auf, die gegenüberliegend angeordnet sind. Diese Schlitze 6 sind im Abstand voneinander angeordnet und dienen zur Aufnahme der entsprechenden Träger. Unterhalb der oberen Schlitze 6 und oberhalb der unteren Schlitze 6 befinden sich Löcher 7, wobei jeweils ein Loch 7 einem Schlitz zugeordnet ist.

[0026] Die Träger 3 sind als kastenförmige Hohlträger ausgebildet und weisen eine ebene Wand 8 sowie eine gegenüberliegende gekrümmte Wand 9 auf. Von der gekrümmten Wand 9 aus erstreckt sich eine Vielzahl von parallel zueinander und im Abstand voneinander angeordneten Schlitzen 4 bis vor die ebene Wand 8.

[0027] Beim Zusammenbau werden die Träger 3 mit der gekrümmten Wand 9 nach unten von oben und mit der gekrümmten Wand 9 nach oben von unten in die Schlitze 6 der Platten 2 eingesetzt. Da die Schlitze 6 der Platten eine geringere Tiefe besitzen als die Schlitze 4 der Träger 3, werden die Träger soweit eingesetzt, dass ihre ebenen Wände 8 in die Schlitze 6 der Platten zu liegen kommen, wobei die Außenflächen der ebenen Wände 8 bündig mit den oberen und unteren Rändern der Platten abschließen. Es entsteht dann das in der Figur dargestellte Plattenpaket. In dieser Position werden die Löcher 7 der Platten von den Hohlräumen der Träger 3 umfasst, so dass durch Hindurchschieben der Haltestangen 5 durch die Löcher 7 die Träger 3 in der in der Figur dargestellten Stellung im Plattenpaket fixiert werden. Durch Herausziehen der Haltestangen 5 ist eine Demontage des Plattenpakete möglich.

[0028] Bei der hier dargestellten Ausführungsform wird das Plattenpaket 1 von fünf Trägern 3 am oberen Rand der Platten 2 und von fünf Trägern 3 am unteren Rand der Platten 2 zusammengehalten. Natürlich stellt diese Zahl keine Beschränkung dar. Je nach den gestellten Anforderungen können auch mehr oder weniger Träger zur Anwendung gelangen.

[0029] Bei der in Figur 2 gezeigten weiteren Ausführungsform eines Plattenpakete besitzt dieses zwei Endplatten 10, die gegenüber den Schlitzen der anderen Platten seitlich erweiterte Schlitze 11 aufweisen, die eine größere Breite besitzen als die Breite des Trägers 3. Figur 2 zeigt eine Endplatte 10 im montierten Zustand in beiden Trägern 3. Nach der Montage der Träger 3 wird die Endplatte 10 in Figur 2 nach links verschoben, so

dass sie die in Figur 3 dargestellte Stellung einnimmt, in der sie gegenüber den anderen Platten 2 seitlich versetzt ist, wie bei 13 gezeigt. Die Endplatte 10 gelangt dann in eine Fixierstellung, die in Figur 3 dargestellt ist und in der die ursprünglich gegenüber den Löchern der anderen Platten versetzten Löcher 12 eine zu den Löchern der anderen Platten fluchtende Stellung einnehmen. In dieser Stellung können jetzt entsprechende Haltestangen 5 durch die Löcher geschoben werden. Die Endplatte 10 kann zur Fixierung mit dem Träger 3 mit diesen verschweißt werden. Eine zusätzliche Fixierung der Haltestangen 5 kann erfolgen.

[0030] Die Endplatte 10 muss jedoch keine Löcher 12 aufweisen. Ist dies der Fall, erstreckt sich die Haltestange 5 nur durch die inneren Platten und stößt beispielsweise gegen die Endplatte 10. Durch das Verschieben der Endplatte 10 mit dem Träger 3 wird dann ebenfalls eine Fixierung des Systems erreicht.

[0031] Figur 4 zeigt die Endplatte 10 im mit dem Träger 3 verschweißten Zustand, wobei eine Schweißnaht 14 am oberen und unteren Träger dargestellt ist. Bei dieser Ausführungsform weist die Endplatte 10 ebenfalls seitlich erweiterte Schlitze auf, die breiter sind als die Breite der Träger 3. Es erfolgt auch hier ein Verschieben der Endplatte 10 in eine Fixierstellung, in der die Platte mit den Trägern verschweißt wird. Im Unterschied zur Ausführungsform der Figur 2 und 3 schließt jedoch bei dieser Ausführungsform die Endplatte 10 mit der Fixierstellung bündig mit den anderen Platten 2 ab. Falls Haltestangen durch die Endplatte 10 geführt werden sollen, ist die Endplatte ebenfalls mit Löchern versehen. Andernfalls weist die Endplatte keine Löcher auf, wobei die beiden Endplatten des Paketes die Haltestangen zwischen sich lagern.

35

Patentansprüche

1. Plattenpaket für die Kaltendlage von regenerativen Gasvorwärmern, bei dem die Platten in einer Halterung durch Ineinanderstecken fixiert sind, die aus geschlitzten Trägern besteht, wobei die Träger eine Vielzahl von von einem Rand ausgehenden und sich in Richtung auf den gegenüberliegenden Rand erstreckenden, parallel zueinander und im Abstand voneinander angeordneten Schlitzen aufweisen, die Platten an mindestens einem Längsrand im Abstand voneinander angeordnete Schlitze besitzen und Platten und Träger über die Schlitze kammartig ineinander gesetzt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Träger (3) als kastenförmige geschlitzte Hohlträger ausgebildet sind, an deren Breite die Schlitze (6) der Platten (2) angepasst sind, dass die Platten (2) unterhalb bzw. oberhalb ihrer Schlitze (6) Löcher (7) aufweisen, die im ineinander gesetzten Zustand der Platten (2) und Hohlträger innerhalb des Hohlräumes der Hohlträger angeordnet sind, und dass das Plattenpaket (1) Haltestangen (5) aufweist,

- die durch die Löcher (7) der Platten (6) gesteckt sind.
2. Plattenpaket nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Schlitze (4) der Hohlträger von einer Wand (9) bis vor die gegenüberliegende Wand (8) erstrecken. 5
3. Plattenpaket nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlträger auf einer Seite gekrümmt und auf der gegenüberliegenden Seite eben ausgebildet sind. 10
4. Plattenpaket nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platten (2) an beiden gegenüberliegenden Längsrändern Schlitze (6) aufweisen. 15
5. Plattenpaket nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlitze (6) an den gegenüberliegenden Längsrändern versetzt zueinander angeordnet sind. 20
6. Plattenpaket nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlitze (6) der Platten (2) flacher ausgebildet sind als die Schlitze (4) der Hohlträger. 25
7. Plattenpaket nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlträger im eingesetzten Zustand mit ihrer Außenfläche bündig mit den Rändern der Platten (2) abschließen. 30
8. Plattenpaket nach einem der Ansprüche 3-7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gekrümmten Seiten bzw. Wände (9) der Hohlträger zum Platteninneren weisen. 35
9. Plattenpaket nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an beiden gegenüberliegenden Längsrändern der Platten (2) Hohlträger angeordnet sind. 40
10. Plattenpaket nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltestangen (5) zur Fixierung mit den Endplatten des Plattenpaketes verschweißt sind. 45
11. Plattenpaket nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Endplatten (10) des Plattenpaketes gegenüber der Breite der Hohlträger vergrößerte Schlitze (11) aufweisen, die ein seitliches Verschieben der Endplatten (10) in eine Fixierstellung ermöglichen. 50
12. Plattenpaket nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Endplatten (10) in der Fixierstellung mit den Hohlträgern verschweißt sind. 55
13. Plattenpaket nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löcher (12) der Endplatten (10) gegenüber den Löchern der anderen Platten (2) seitlich versetzt angeordnet und in der Fixierung zu den Löchern der anderen Platten (2) gefluchtet sind.

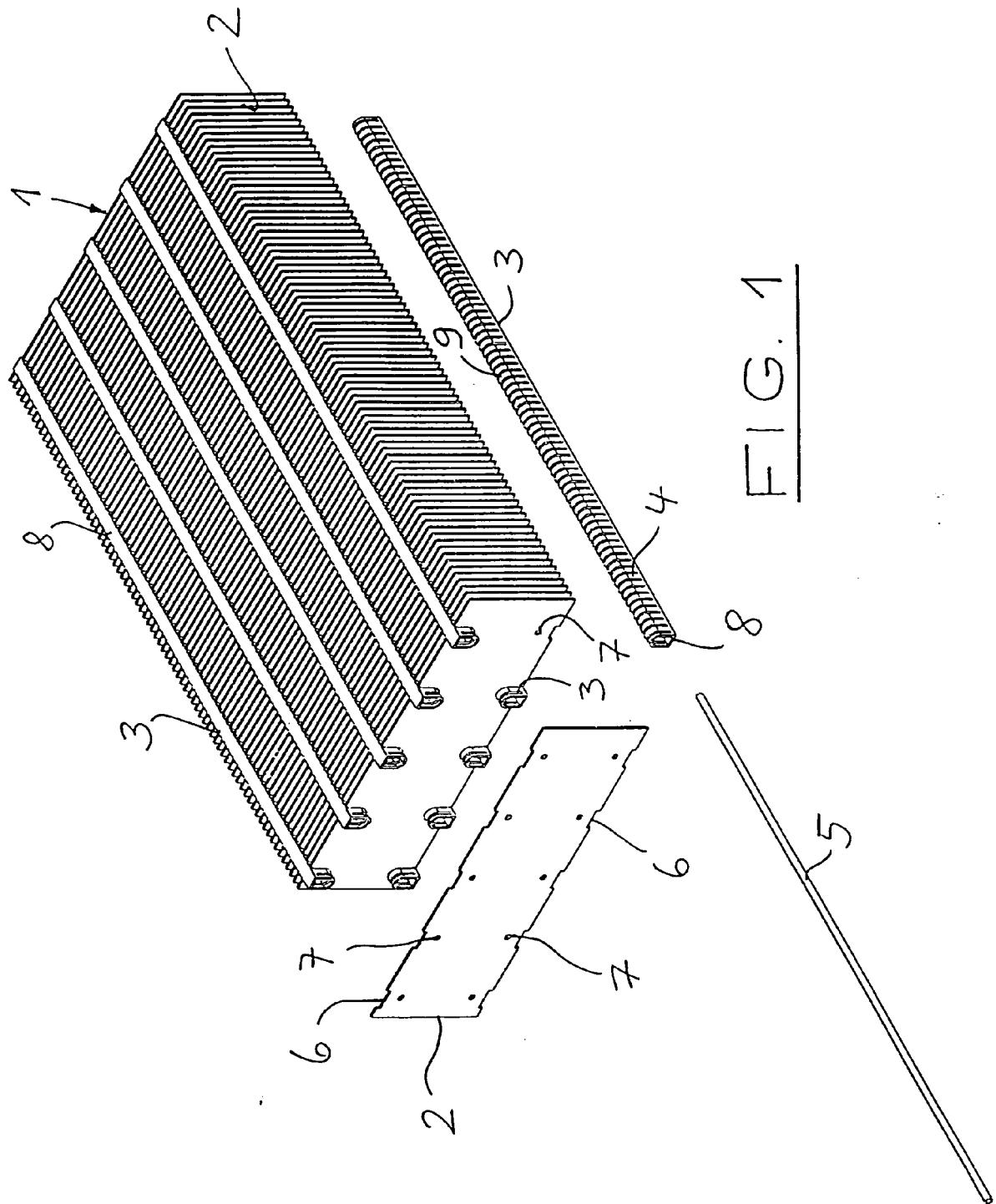


FIG. 1

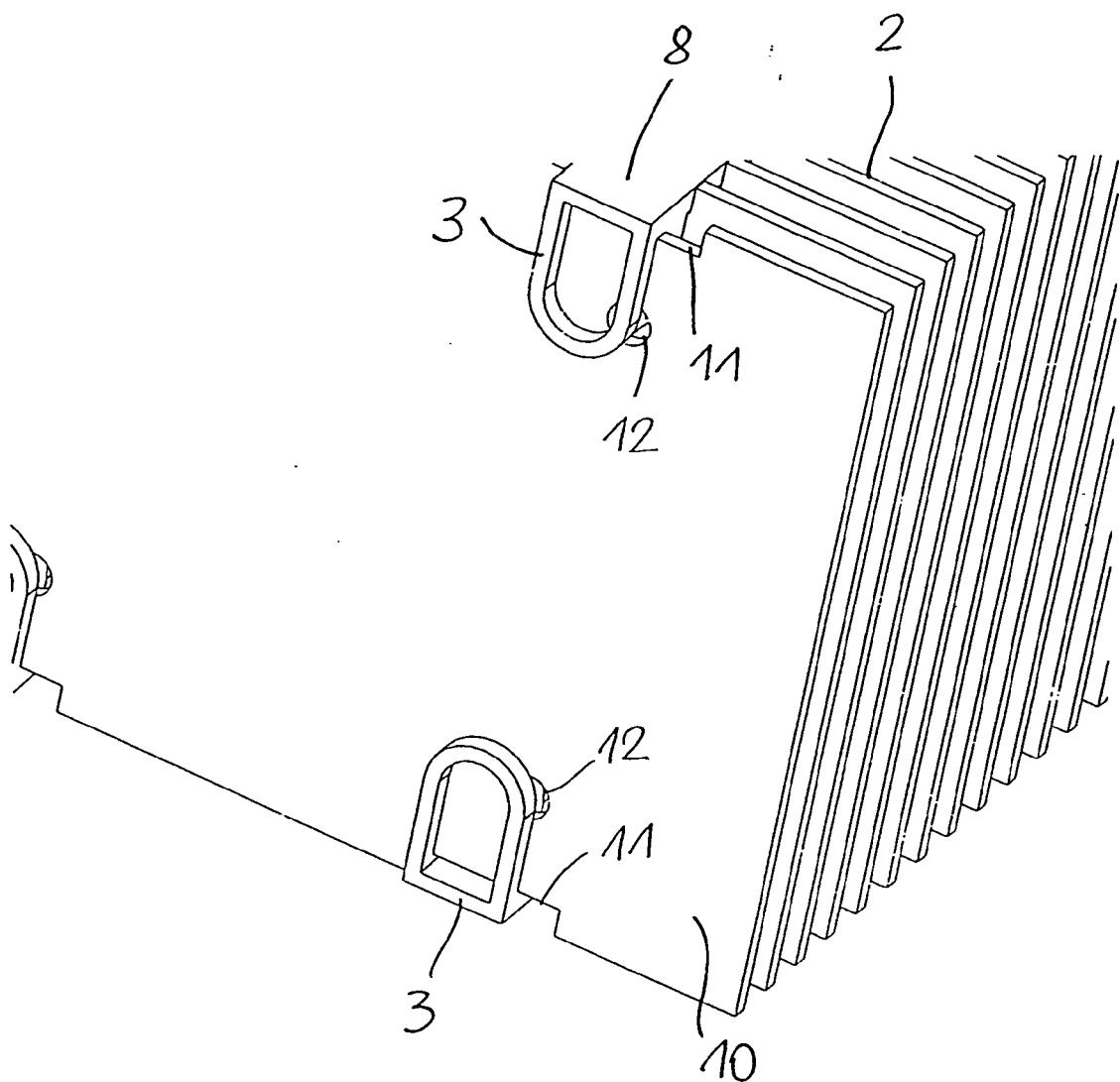


FIG. 2

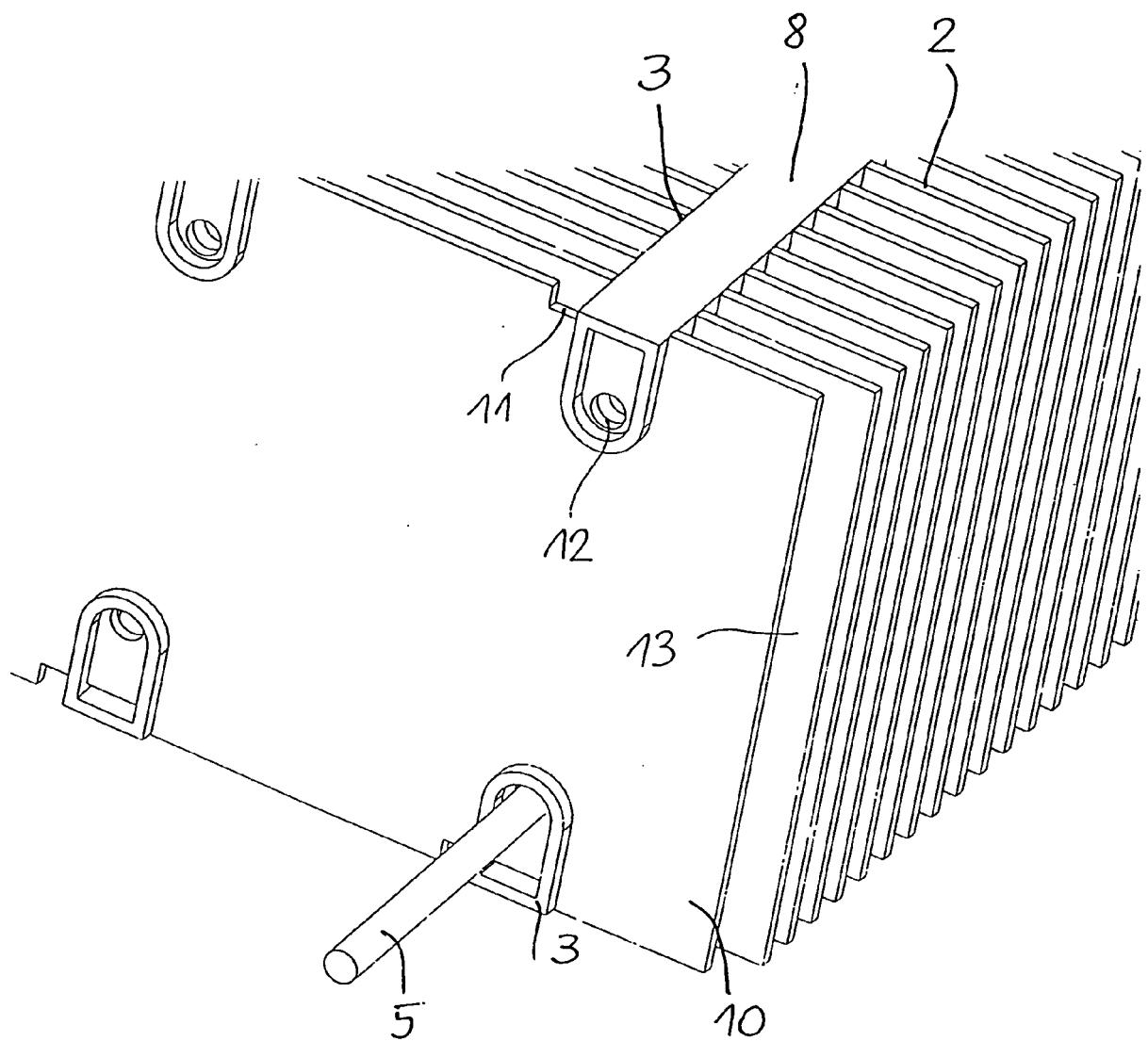


FIG. 3

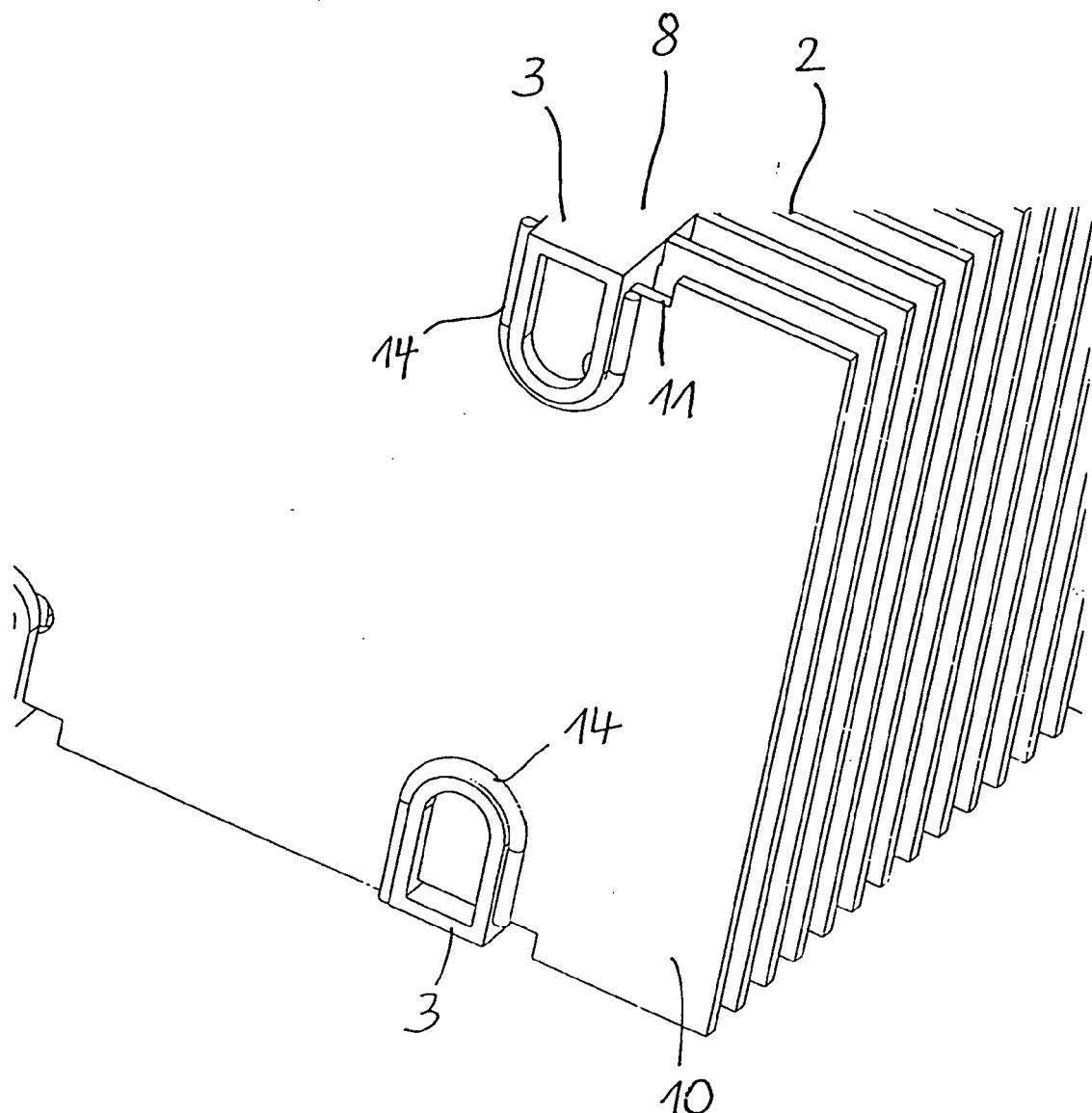


FIG. 4

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

- DE 10320462 B3 [0005]
- DE 19940627 A1 [0005]
- DE 9316053 U1 [0006]