



(11)

EP 3 205 969 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.08.2017 Patentblatt 2017/33

(51) Int Cl.:
F28F 19/00 (2006.01) F28D 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17158496.4**

(22) Anmeldetag: **27.08.2012**

(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

- **Müller, Bernd**
40885 Ratingen (DE)
- **Mönig, Klaus**
46244 Bottrop (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
12181825.6 / 2 703 765

(74) Vertreter:
Rausch.Wanischeck.Brinkmann.Intellectual Property
Am Seestern 8
40547 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Kelvion PHE GmbH**
31157 Sarstedt (DE)

Bemerkungen:

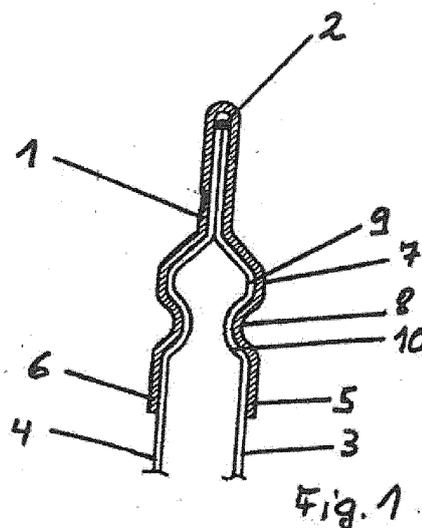
Diese Anmeldung ist am 28-02-2017 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(72) Erfinder:

- **Abker, Gerd**
45768 Marl (DE)
- **Ernst, Alfred**
40822 Mettmann (DE)

(54) **EROSIONSSCHUTZLEISTE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Erosionsschutzleiste (1) zur Abdeckung von Verbindungsbereichen (2) zwischen Platten (3, 4) eines Plattenwärmetauschers, wobei die Erosionsschutzleiste (1) im Wesentlichen zwei Schenkel (5, 6) aufweist, welche die miteinander verbundenen Platten (3, 4) zwischen sich aufnehmen. Im Stand der Technik sind die Erosionsschutzleisten (1) mit den Platten (3, 4) durch Schweißnähte oder Halteeisen verbunden. Ein Austausch der Erosionsschutzleisten (1) ist daher nur mit erheblichem Aufwand möglich. Um eine einfachere Montage bzw. Demontage der Erosionsschutzleisten (1) zu ermöglichen, sieht die Erfindung vor, dass die Erosionsschutzleiste (1) eine Form aufweist, welche zumindest in Teilbereichen formschlüssig mit der Form der Platten (3, 4) korrespondiert, wobei die Schenkel (5, 6) der Erosionsschutzleiste (1) Erhöhungen (7) oder Vertiefungen (8) aufweisen, welche formschlüssig in Erhöhungen (9) oder Vertiefungen (10) der Platten (3, 4) eingreifbar sind.



EP 3 205 969 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Erosionsschutzleiste zur Abdeckung von Verbindungsbereichen zwischen Platten eines Plattenwärmetauschers, wobei die Erosionsschutzleiste im Wesentlichen zwei Schenkel aufweist, welche die miteinander verbundenen Platten zwischen sich aufnehmen. Ebenso betrifft die Erfindung einen Plattenwärmetauscher mit an Verbindungsbereichen miteinander verbundenen Platten, welche zur Aufnahme einer vorgenannten Erosionsschutzleiste ausgebildet sind, sowie ein Plattenwärmetauscher-System mit einem Plattenwärmetauscher, welcher an Verbindungsbereichen miteinander verbundene Platten aufweist, und einer oder mehreren Erosionsschutzleisten, welche im Wesentlichen zwei Schenkel aufweisen, die die miteinander verbundenen Platten zwischen sich aufnehmen.

[0002] Plattenwärmetauscher werden in vielen Bereichen großtechnisch eingesetzt. Ein Anwendungsbereich ist beispielsweise die Verwendung in Müllverbrennungsanlagen, bei welchen die entstehende Verbrennungswärme des Rauchgases zur Erwärmung eines zweiten Mediums genutzt wird.

[0003] Das durch den Plattenwärmetauscher hindurchgeführte Medium beinhaltet unvermeidbar Feststoffe. Bei Rauchgas sind diese Feststoffe insbesondere Staub- und/oder Aschepartikel. Neben den gasförmigen Medien weisen auch flüssige Medien Feststoffe auf.

[0004] Die vorgenannten Feststoffe bewirken im Bereich des Zuströmquerschnittes des Plattenwärmetauschers einen Verschleiß durch mechanische Belastung. Durch Materialabtrag kommt es zu Erosionserscheinungen, die insbesondere die zwischen zwei Platten ausgebildeten Schweißnähte betreffen. Diese Schweißnähte sind den im Wärmemedium vorhandenen Feststoffen unmittelbar ausgesetzt. Dabei können die Verbindungsbereiche, d. h. die Schweißnähte, stark beschädigt werden und sich im schlimmsten Fall auflösen, so dass die Funktionsfähigkeit der Platten oder des gesamten Plattenwärmetauschers stark beeinträchtigt wird.

[0005] Diese Problematik ist im Stand der Technik bekannt. Um die vorgenannten Nachteile zu vermeiden, werden daher sogenannte Erosionsschutzleisten eingesetzt, bei welchen es sich um Opfermaterialien handelt, die als Verschleißteile von Zeit zu Zeit ausgetauscht werden. Dabei deckt eine Erosionsschutzleiste den verschleißgefährdeten Verbindungsbereich zwischen benachbarten Platten ab, so dass das Feststoffe aufweisende Wärmemedium nicht unmittelbar auf den Verbindungsbereich auftrifft, sondern stattdessen an der darüber angeordneten Erosionsschutzleiste angreift.

[0006] Die bekannten Erosionsschutzleisten werden an den Platten des Plattenwärmetauschers fixiert. Dies geschieht durch Verschweißung oder mit Hilfe von Halteeisen. Die Montage ist somit vergleichsweise aufwändig und lässt sich in aller Regel nicht vom Betreiber des Plattenwärmetauschers selbst erledigen. Es bedarf vielmehr entsprechender Fachbetriebe, die im Verschleißfall

Austauscharbeiten vornehmen. Da je nach der Ausgestaltung und Größe des Plattenwärmetauschers mehrere tausend solcher Erosionsschutzleisten verbaut sind, kann es abhängig vom Einsatzgebiet und Verunreinigungsgrad notwendig sein, die Erosionsschutzleisten jährlich auszutauschen, so dass der Betrieb des Plattenwärmetauschers mit erheblichem Zeit- und Kostenaufwand verbunden ist.

[0007] Es ist daher **Aufgabe** der Erfindung, eine Erosionsschutzleiste, einen Plattenwärmetauscher und ein Plattenwärmetauscher-System zu schaffen, bei welchen die Montage und die Demontage der Erosionsschutzleisten in Bezug auf Zeit- und Kostenaufwand vereinfacht ist.

[0008] Zur **Lösung** dieser Aufgabe schlägt die Erfindung eine Erosionsschutzleiste vor, welche eine Form aufweist, die zumindest in Teilbereichen formschlüssig mit der Form der Platten korrespondiert, wobei die Schenkel der Erosionsschutzleiste Erhöhungen oder Vertiefungen aufweisen, welche formschlüssig in Erhöhungen oder Vertiefungen der Platten eingreifbar sind.

[0009] Im Gegensatz zum Stand der Technik ist dadurch eine Montage bzw. Demontage der Erosionsschutzleisten vergleichsweise einfach möglich. Anders als im Stand der Technik bekannt, müssen keine Verschweißungen aufgetrennt oder Halteeisen entfernt werden. Die erfindungsgemäße Erosionsschutzleiste kann vielmehr von den Platten abgezogen werden. Gegebenenfalls bedarf es für die Montage-/Demontearbeit eines Hebwerkzeugs oder Schlagwerkzeugs, um die Erhöhungen bzw. Vertiefungen der Erosionsschutzleiste in Verbindung mit den Erhöhungen bzw. Vertiefungen der Platten zu bringen. Bei der Montage der Erosionsschutzleisten müssen keine Schweißpunkte gesetzt oder Halteeisen montiert werden. Dadurch ergibt sich gegenüber dem Stand der Technik ein Zeitersparnis von mindestens 50%. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass der Betreiber des Plattenwärmetauschers den Austausch der Erosionsschutzleisten selbst vornehmen kann. Dabei werden die verschlissenen Erosionsschutzleisten in einfacher Weise von den Platten des Plattenwärmetauschers abgezogen und durch neue ersetzt.

[0010] Die Erosionsschutzleisten sind dreidimensional ausgebildet, wobei sie im Wesentlichen zwei Schenkel aufweisen, um die miteinander verbundenen Platten zwischen sich aufzunehmen. Die Erosionsschutzleiste sitzt dabei formschlüssig auf den verbundenen Platten, wobei auf ihr ausgebildete Erhöhungen und/oder Vertiefungen formschlüssig in Erhöhungen und/oder Vertiefungen der Platten eingreifen, so dass ein Herabrutschen der Erosionsschutzleiste von den Platten wirksam verhindert wird. Durch das Zusammenwirken korrespondierender Erhöhungen bzw. Vertiefungen entsteht ein besonders einfacher Rastmechanismus, welcher mit einfachen Mitteln einstückig in der Erosionsschutzleiste und den Platten ausgebildet werden kann. Zusätzliche Haltemittel wie Verschweißungen oder Halteeisen werden somit überflüssig.

[0011] Besonders vorteilhaft ist die Erosionsschutz-

leiste dabei auf die Platten aufklippbar. Bei dieser Ausgestaltung weist die Erosionsschutzleiste eine gewisse Elastizität auf, um die an ihr angeordneten Erhöhungen bzw. Vertiefungen in korrespondierende Erhöhungen bzw. Vertiefungen der Platten einklippen zu können. Durch die Federkraft des elastischen Materials lässt sich eine besonders starke Verbindung zwischen der Erosionsschutzleiste und den Platten des Wärmetauschers realisieren.

[0012] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung weist die Erosionsschutzleiste linienförmig ausgebildete Erhöhungen und/oder Vertiefungen auf. Die Erhöhungen und/oder Vertiefungen sind dabei kontinuierlich ausgebildet und erstrecken sich im Wesentlichen parallel zu dem Verbindungsbereich zweier Platten. Da der Verbindungsbereich zwischen zwei Platten in den meisten Fällen ebenfalls durch eine linienförmige Schweißnaht gebildet ist, können die linienförmigen Erhöhungen/Vertiefungen diese gleichmäßig auf beiden Seiten des Plattenverbundes einsäumen.

[0013] Alternativ ist es ebenfalls möglich, dass die Erhöhungen und/oder Vertiefungen punktförmig ausgebildet sind. In diesem Fall besteht die erfindungsgemäße Wechselwirkung zwischen der Erosionsschutzleiste und den Platten nur in punktförmigen Bereichen. Im Gegensatz zur vorgenannten linienförmigen Ausbildung der Erhöhungen und/oder Vertiefungen wird die Schweißnaht als Verbindungsbereich zwischen den Platten nicht kontinuierlich von Erhöhungen und/oder Vertiefungen gesäumt, sondern lediglich durch lokale, punktförmige Erhöhungen und/oder Vertiefungen. Bei dieser Variante wird die Verbindung zwischen Erosionsschutzleiste und Platte folglich auf einzelne Bereiche reduziert, wodurch sich die für Erhöhungen/Vertiefungen vorgesehene Fläche reduzieren lässt. Dabei kann insbesondere eine Materialersparnis bewirkt werden.

[0014] Weiterhin können die Erhöhungen/Vertiefungen randfern in der Erosionsschutzleiste ausgebildet sein. Dadurch ergibt sich eine Überlappung der Erosionsschutzleiste über den Bereich hinaus, in welchem die Erhöhungen und Vertiefungen angebracht sind. Dadurch werden vorteilhaft die Erhöhungen und/oder Vertiefungen selbst vor dem Kontakt mit Wärmemedium geschützt, wodurch die Verbindungsstellen zwischen Erosionsschutzleiste und Platten besonders stabil und verschleißarm sind.

[0015] Alternativ können die Erhöhungen/Vertiefungen auch randnah in der Erosionsschutzleiste ausgebildet sein. Durch die Ausbildung der Erhöhungen/Vertiefungen am Rand der Erosionsschutzleiste ergibt sich insbesondere eine Materialersparnis.

[0016] Schließlich ist vorgesehen, dass die Erhöhungen/Vertiefungen der Erosionsschutzleiste Hintergreifungen aufweisen, welche formschlüssig in korrespondierende Elemente der Platten eingreifbar sind. Diese Hintergreifungen können beispielsweise hakenförmige Ausbildungen sein, welche in korrespondierende Ösen formschlüssig eingreifen. Dadurch lässt sich eine zusätz-

liche Sicherung gegen ein unerwünschtes Rutschen der Erosionsschutzleiste auf den Platten erreichen.

[0017] Zusätzlich zu der vorgenannten Erosionsschutzleiste schlägt die Erfindung einen Plattenwärmetauscher mit an Verbindungsbereichen miteinander verbundenen Platten vor, bei welchem die miteinander verbundenen Platten zusammen eine dreidimensionale Form aufweisen, welche zumindest in Teilbereichen formschlüssig mit der Form einer Erosionsschutzleiste korrespondiert, wobei die Platten Erhöhungen oder Vertiefungen aufweisen, welche formschlüssig in Erhöhungen oder Vertiefungen der Erosionsschutzleiste eingreifbar sind. Durch die korrespondierende Ausbildung der Erosionsschutzleiste und der Platten des Plattenwärmetauschers lassen sich diese vorteilhaft im Sinne der Erfindung kombinieren. Dabei sind die vorgenannten Merkmale der Erosionsschutzleiste sinngemäß auch auf die korrespondierenden Platten des Plattenwärmetauschers anzuwenden.

[0018] Weiterhin schlägt die Erfindung ein Plattenwärmetauscher-System vor, welches einen zuvor beschriebenen Plattenwärmetauscher und eine oder mehrere zuvor beschriebene Erosionsschutzleisten aufweist. Dabei verfügen die Platten und die Erosionsschutzleisten zumindest in Teilbereichen über formschlüssig miteinander korrespondierende Formen, wobei die Platten Erhöhungen oder Vertiefungen aufweisen, welche formschlüssig in Erhöhungen oder Vertiefungen der Erosionsschutzleisten eingreifbar sind. Das Plattenwärmetauscher-System ermöglicht somit alle zuvor in Zusammenhang mit der Erosionsschutzleiste dargestellten Vorteile in Bezug auf die vereinfachte Montage und Demontage.

[0019] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: in Seitenansicht zwei verbundene Platten mit einer Erosionsschutzleiste gemäß einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2: in Draufsicht die Erosionsschutzleiste gemäß Fig. 1 mit punktförmig ausgebildeten Erhöhungen/Vertiefungen;

Fig. 3: in Seitenansicht zwei verbundene Platten mit einer Erosionsschutzleiste gemäß einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 4: in Seitenansicht zwei verbundene Platten mit einer Erosionsschutzleiste gemäß einer dritten Ausführungsform;

Fig. 5: in Draufsicht die Erosionsschutzleiste gemäß Fig. 4 mit linienförmig ausgebildeten Erhöhungen/Vertiefungen;

Fig. 6: in Seitenansicht zwei verbundene Platten mit einer Erosionsschutzleiste gemäß einer vierten Ausführungsform;

Fig. 7: in Seitenansicht zwei verbundene Platten mit einer Erosionsschutzleiste gemäß einer fünften Ausführungsform;

Fig. 8: in Seitenansicht zwei verbundene Platten mit einer Erosionsschutzleiste gemäß einer sechsten Ausführungsform.

[0020] Fig. 1 zeigt zwei Platten 3, 4 eines Plattenwärmetauschers, welche in einem Verbindungsbereich 2 miteinander verbunden sind. Der Verbindungsbereich 2 ist mittels einer Erosionsschutzleiste 1 abgedeckt. Zu diesem Zweck weist die Erosionsschutzleiste 1 zwei Schenkel 5, 6 auf, von welchen jeweils ein Schenkel 5 die eine Platte 3 und ein anderer Schenkel 6 die andere Platte 4 abdeckt. Die Erosionsschutzleiste 1 und die Schenkel 5, 6 der Platten 3, 4 weisen Erhöhungen und Vertiefungen 7, 8, 9, 10 auf, welche formschlüssig ineinander eingreifbar sind.

[0021] Zur Verbindung der Platten 3, 4 mit der Erosionsschutzleiste 1 wird die Erosionsschutzleiste 1 mit den Schenkeln 5, 6 über den Verbindungsbereich 2 der miteinander verbundenen Platten 3, 4 geschoben bis die Erhöhungen 7 und Vertiefungen 8 der Erosionsschutzleiste 1 in Erhöhungen 9 und Vertiefungen 10 der Platten 3, 4 eingreifen. Die Platten 3, 4 sind dabei vorteilhaft aus einem flexiblen Material, insbesondere einem dünnen Metallblech, ausgebildet, so dass die Erhöhungen 7 bzw. Vertiefungen 8 der Erosionsschutzleiste 1 besonders einfach in die Erhöhungen 9 bzw. Vertiefungen 10 der Platten 3, 4 einrastbar sind. Die Erhöhungen 7 bzw. Vertiefungen 8 sind dabei randfern in die Erosionsschutzleiste 1 eingebracht, so dass diese von der Erosionsschutzleiste 1 selbst überdeckt werden. Dadurch sind die Erhöhungen 7 bzw. Vertiefungen 8 nicht unmittelbar mit dem Wärmedium in Kontakt, sondern liegen geschützt im Bereich zwischen der Erosionsschutzleiste 1 und den Platten 3, 4.

[0022] Fig. 2 zeigt die Erosionsschutzleiste 1 gemäß Fig. 1 in Draufsicht. Die Erosionsschutzleiste 1 verfügt über punktförmig ausgebildete Vertiefungen 8, welche formschlüssig in Vertiefungen 10 der Platten 3, 4 eingreifen. In einer Richtung parallel zu der Erstreckung des Verbindungsbereiches 2 zwischen den Platten 3, 4 sind die Vertiefungen 8 lokal in der Erosionsschutzleiste 1 ausgebildet, so dass diese mit einem bestimmten Abstand zueinander angeordnet sind. Die Abstände zwischen den punktförmigen Vertiefungen 8 können gleichgroß oder unterschiedlich groß sein.

[0023] Fig. 3 zeigt zwei verbundene Platten 3, 4 mit einer Erosionsschutzleiste 1, wobei Erhöhungen 7 bzw. Vertiefungen 8 randnah in der Erosionsschutzleiste 1 ausgebildet sind. Die Erosionsschutzleiste 1 schließt somit direkt hinter einer Erhöhung 7 bzw. Vertiefung 8 ab, so dass die Erosionsschutzleiste 1 lediglich so groß ausgebildet ist, wie eine zuverlässige Verbindung zwischen Erosionsschutzleiste 1 und Platten 3, 4 erfordert. Hierdurch lässt sich eine Materialersparnis erreichen.

[0024] Fig. 4 zeigt in Seitenansicht zwei Platten 3, 4, welche mit einer Erosionsschutzleiste 1 überdeckt sind. Gemäß Fig. 5 verfügt die Erosionsschutzleiste 1 dabei über linienförmig ausgebildete Erhöhungen 7 bzw. Vertiefungen 8. Die Erhöhungen 7 bzw. die Vertiefungen 8 bilden eine kontinuierliche Linie, welche parallel zu dem Verbindungsbereich 2 der Platten 3, 4 verläuft. Somit ergibt sich entlang des Verbindungsbereiches 2 eine gleichgroße Überdeckung der Platten 3, 4 mittels der Erosionsschutzleiste 1. Die Figuren 4 und 5 zeigen dabei jeweils eine Erosionsschutzleiste 1, bei welcher die Erhöhungen 7 bzw. Vertiefungen 8 randfern ausgebildet sind. Dabei ergibt sich eine Überlappung der Erhöhungen 7 bzw. Vertiefungen 8 durch das Material der Erosionsschutzleiste 1. Im Gegensatz dazu zeigt Fig. 6 eine Erosionsschutzleiste 1, bei welcher die Erhöhungen 7 bzw. die Vertiefungen 8 randnah in der Erosionsschutzleiste 1 ausgebildet sind. Die Erosionsschutzleiste 1 schließt somit unmittelbar hinter einer Erhöhung 7 bzw. Vertiefung 8 ab.

[0025] Die Figuren 7 und 8 zeigen jeweils Platten 3, 4 und Erosionsschutzleisten 1 mit einer zu den Figuren 1 bis 6 andersartigen Form. Dabei sind die Platten 3, 4 und die Erosionsschutzleiste 1 jeweils nur über Erhöhungen 7, 9 miteinander verbunden. Fig. 7 zeigt eine Variante mit randfernen Erhöhungen 7, 9, während Fig. 8 eine Variante mit randnahen Erhöhungen 7, 9 zeigt.

[0026] Neben den dargestellten Varianten sind jeweils auch weitere Formen möglich.

[0027] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Erosionsschutzleiste 1, der Platten 3, 4 und des Plattenwärmetauscher-Systems wird somit eine Lösung zum Schutz von Verbindungsbereichen 2 zwischen Platten 3, 4 eines Plattenwärmetauschers geschaffen, welche in vielerlei Hinsicht von Vorteil ist. Die Erosionsschutzleiste 1 ist durch die korrespondierenden Erhöhungen 7 bzw. Vertiefungen 8 der Erosionsschutzleiste und die Erhöhungen 9 bzw. Vertiefungen 10 der Platte 1 leicht auf die Platten 3, 4 aufklippbar. Dabei ist es ohne weitere Hilfsmittel möglich die Erosionsschutzleiste 1 auf die verbundenen Platten 3, 4 aufzubringen. Es müssen keine Schweißpunkte gesetzt oder Halteeisen wie im Stand der Technik montiert werden. Für einen Austausch abgenutzter Erosionsschutzleisten 1 ist es lediglich erforderlich, die Erosionsschutzleisten 1 mit Hilfe eines Hebewerkzeugs von den Platten 3, 4 abzulösen, wobei jeweils korrespondierende Erhöhungen 7 der Erosionsschutzleiste 1 von korrespondierenden Erhöhungen 9 der Platten 3, 4 getrennt werden, bzw. Vertiefungen 8 der Erosionsschutzleiste 1 von Vertiefungen 10 der Platten 3, 4. Somit ist ein Austausch der Erosionsschutzleisten 1 von dem Betreiber des Plattenwärmetauschers selbst ausführbar.

55 Bezugszeichenliste

[0028]

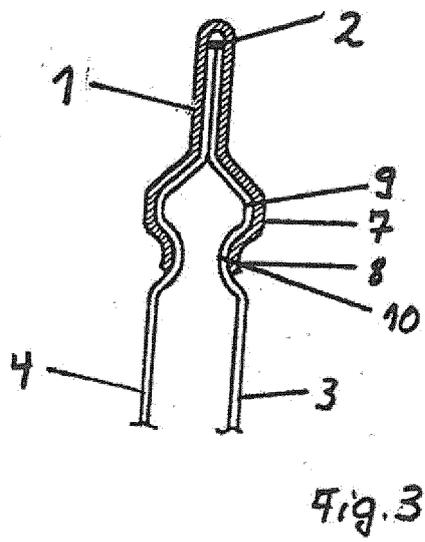
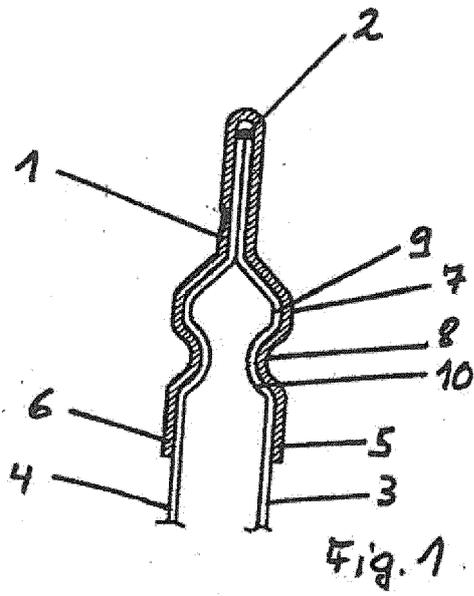
- 1 Erosionsschutzleiste
- 2 Verbindungsbereich
- 3 Platte
- 4 Platte
- 5 Schenkel
- 6 Schenkel
- 7 Erhöhungen der Erosionsschutzleiste
- 8 Vertiefungen der Erosionsschutzleiste
- 9 Erhöhungen der Platte
- 10 Vertiefungen der Platte

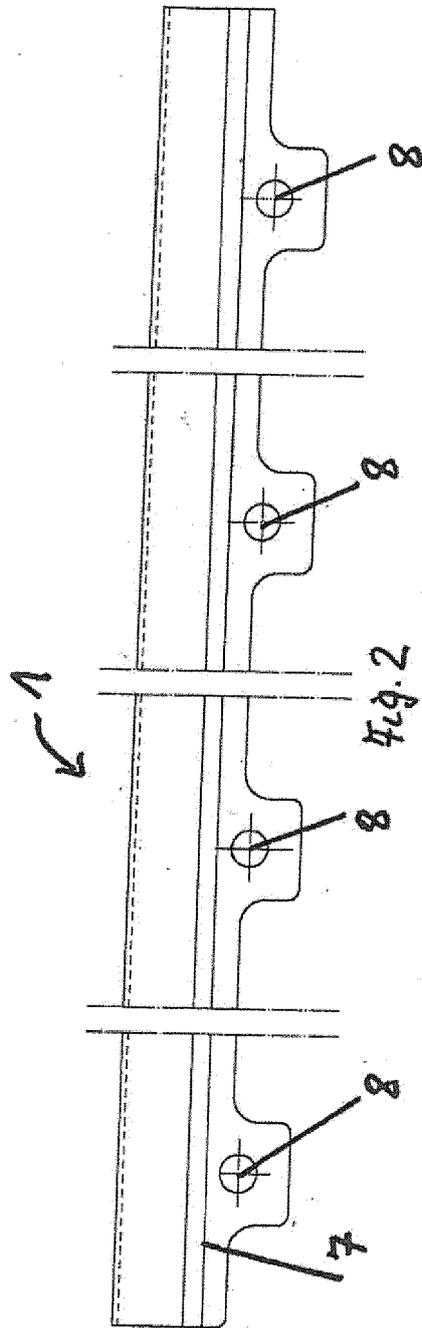
pondierende Elemente der Platten (3, 4) eingreifbar sind.

- 5 **8.** Plattenwärmetauscher mit an Verbindungsbereichen (2) miteinander verschweißten Platten (3, 4) **dadurch gekennzeichnet, dass** die miteinander verbundenen Platten (3, 4) zusammen eine dreidimensionale Form aufweisen, welche zumindest in Teilbereichen formschlüssig mit der Form einer Erosionsschutzleiste (1) korrespondiert, wobei die Platten (3, 4) Erhöhungen (9) oder Vertiefungen (10) aufweisen, welche formschlüssig in Erhöhungen (7) oder Vertiefungen (8) der Erosionsschutzleiste (1) eingreifbar sind.

Patentansprüche

- 15 **1.** Erosionsschutzleiste (1) zur Abdeckung von geschweißten Verbindungsbereichen (2) zwischen Platten (3, 4) eines Plattenwärmetauschers, wobei die Erosionsschutzleiste (1) im Wesentlichen zwei Schenkel (5, 6) aufweist, welche die miteinander verschweißten Platten (3, 4) zwischen sich aufnehmen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erosionsschutzleiste (1) eine Form aufweist, welche zumindest in Teilbereichen formschlüssig mit der Form der Platten (3, 4) korrespondiert, wobei die Schenkel (5, 6) der Erosionsschutzleiste (1) Erhöhungen (7) oder Vertiefungen (8) aufweisen, welche formschlüssig in Erhöhungen (9) oder Vertiefungen (10) der Platten (3, 4) eingreifbar sind.
- 20 **2.** Erosionsschutzleiste (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese auf die Platten (3, 4) aufklippbar ist.
- 25 **3.** Erosionsschutzleiste (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhöhungen (7) und/oder Vertiefungen (8) linienförmig ausgebildet sind.
- 30 **4.** Erosionsschutzleiste (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhöhungen (7) und/oder Vertiefungen (8) punktförmig ausgebildet sind.
- 35 **5.** Erosionsschutzleiste (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhöhungen (7) und/oder Vertiefungen (8) randfern in der Erosionsschutzleiste (1) ausgebildet sind.
- 40 **6.** Erosionsschutzleiste (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhöhungen (7) und/oder Vertiefungen (8) randnah in der Erosionsschutzleiste (1) ausgebildet sind.
- 45 **7.** Erosionsschutzleiste (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhöhungen (7) und/oder Vertiefungen (8) Hintergreifungen aufweisen, welche formschlüssig in korrespondierende Elemente der Erosionsschutzleiste (1) eingreifbar sind.
- 50 **9.** Plattenwärmetauscher nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhöhungen (9) und/oder Vertiefungen (10) linienförmig ausgebildet sind.
- 55 **10.** Plattenwärmetauscher nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhöhungen (9) und/oder Vertiefungen (10) punktförmig ausgebildet sind.
- 11.** Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhöhungen (9) und/oder Vertiefungen (10) Hintergreifungen aufweisen, welche formschlüssig in korrespondierende Elemente der Erosionsschutzleiste (1) eingreifbar sind.





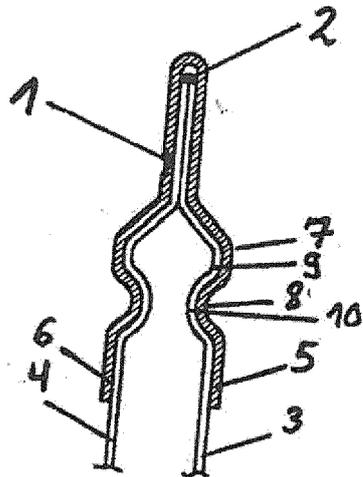


Fig. 4

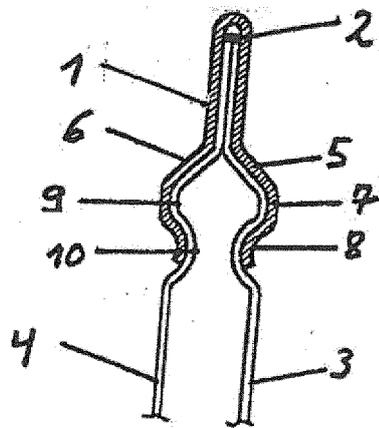
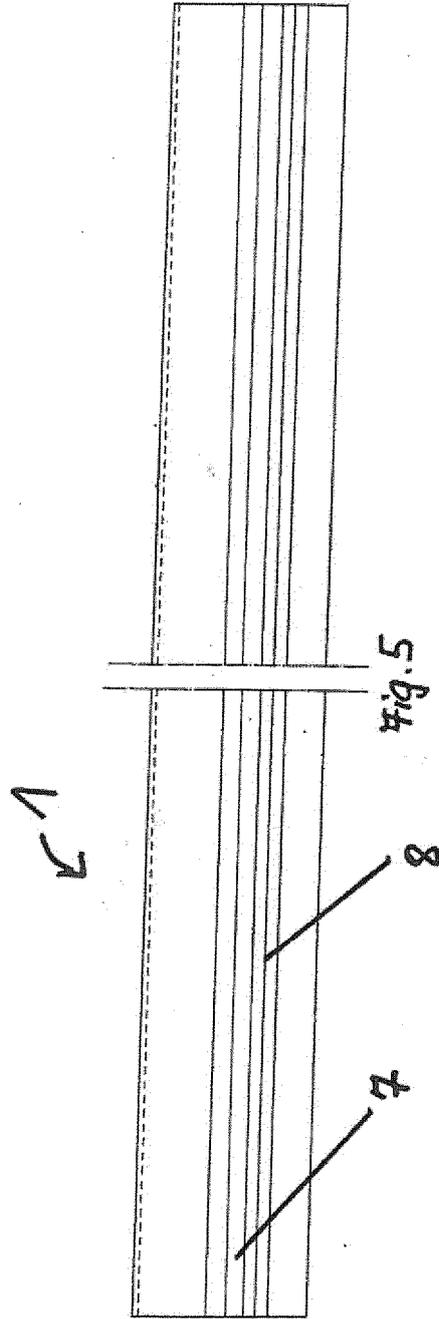


Fig. 6



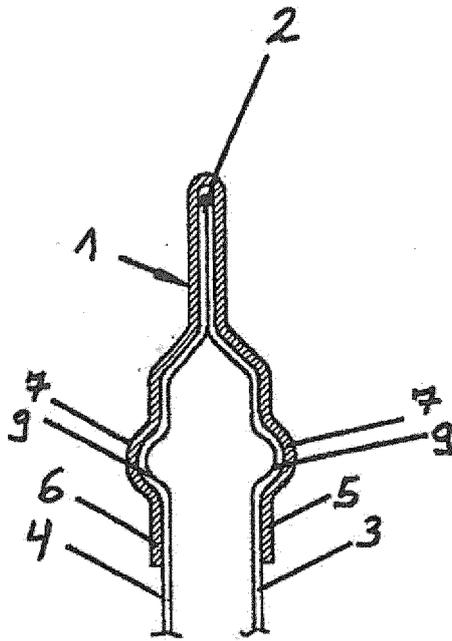


Fig. 7

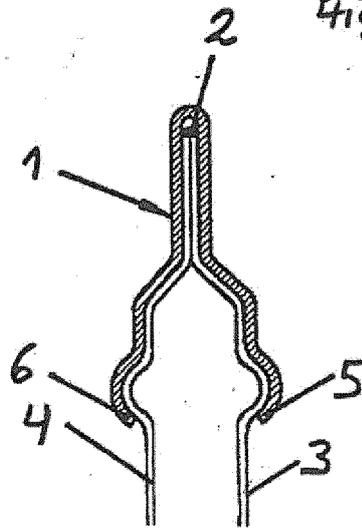


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 15 8496

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X WO 2011/074963 A2 (DINULESCU MIRCEA [NL]) 23. Juni 2011 (2011-06-23) * Seite 12, Zeile 6 - Seite 14, Zeile 2; Abbildung 5i *	1,2	INV. F28F19/00 F28D9/00
15	X US 6 276 444 B1 (LI JIA HAO [TW]) 21. August 2001 (2001-08-21) * Spalte 2, Zeile 58 - Spalte 4, Zeile 21; Abbildungen 4-12 *	1,5,6	
20	X DE 199 08 055 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR SA [FR]) 9. September 1999 (1999-09-09) * Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 3, Zeile 55; Abbildungen 1-3 *	1,3,4,7	
25	X US 5 094 292 A (BUCKSHAW DENNIS J [US]) 10. März 1992 (1992-03-10) * Spalte 3, Zeile 17 - Spalte 4, Zeile 9; Abbildung 6 *	1	
30	X US 3 190 352 A (SIMPELAAR CLYDE S) 22. Juni 1965 (1965-06-22) * Spalte 1, Zeile 51 - Spalte 2, Zeile 71; Abbildung 4 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F28F F28D
35	X CH 529 935 A (VAW VER ALUMINIUM WERKE AG [DE]) 31. Oktober 1972 (1972-10-31) * Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 37; Abbildung 1 *	1	
40	X US 5 186 250 A (OUCHI WATARU [JP] ET AL) 16. Februar 1993 (1993-02-16) * Spalte 6, Zeile 54 - Spalte 7, Zeile 36; Abbildungen 12a, 12b *	8	
45		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. Juli 2017	Prüfer Beltzung, Francis
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 : nichtschriftliche 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	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

50

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 15 8496

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 41 00 940 C1 (BALCKE-DÜRR AG) 21. November 1991 (1991-11-21) * Spalte 5, Zeile 6 - Spalte 6, Zeile 13; Abbildungen 1-6 *	8	
A	JP 2004 092935 A (JFE STEEL KK) 25. März 2004 (2004-03-25) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 *	1-11	
A	US 2010/006274 A1 (CHO MUN-JAE [KR]) 14. Januar 2010 (2010-01-14) * Absatz [0013] - Absatz [0131]; Abbildungen 7-9 *	1-11	
A	US 2 902 264 A (SCHICK FREDERICK A ET AL) 1. September 1959 (1959-09-01) * Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 3, Zeile 31; Abbildungen 1-4 *	1-7	
A	JP 11 183063 A (ABB KK) 6. Juli 1999 (1999-07-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 1A, 1B *	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. Juli 2017	Prüfer Beltzung, Francis
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 : nichtschriftliche 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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 17 15 8496

5

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.

10-07-2017

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011074963 A2	23-06-2011	BR 112012014973 A2	05-04-2016
		CN 102792115 A	21-11-2012
		EP 2513588 A2	24-10-2012
		ES 2465992 T3	09-06-2014
		KR 20120112573 A	11-10-2012
		NL 2003983 C	21-06-2011
		PT 2513588 E	24-06-2014
		RU 2012130428 A	27-01-2014
		US 2012325445 A1	27-12-2012
WO 2011074963 A2	23-06-2011		
US 6276444 B1	21-08-2001	KEINE	
DE 19908055 A1	09-09-1999	BR 9900822 A	14-12-1999
		DE 19908055 A1	09-09-1999
		FR 2775766 A1	10-09-1999
		US 6182745 B1	06-02-2001
US 5094292 A	10-03-1992	KEINE	
US 3190352 A	22-06-1965	KEINE	
CH 529935 A	31-10-1972	BE 737064 A	16-01-1970
		CH 529935 A	31-10-1972
		FR 2015163 A1	24-04-1970
		NL 6910944 A	10-02-1970
US 5186250 A	16-02-1993	AT 132615 T	15-01-1996
		AU 646288 B2	17-02-1994
		CA 2054484 A1	30-04-1993
		DE 69115986 D1	15-02-1996
		DE 69115986 T2	23-05-1996
		EP 0457470 A1	21-11-1991
		US 5186250 A	16-02-1993
		US 5386629 A	07-02-1995
DE 4100940 C1	21-11-1991	AT 115713 T	15-12-1994
		DE 4100940 C1	21-11-1991
		EP 0495184 A1	22-07-1992
		ES 2067838 T3	01-04-1995
JP 2004092935 A	25-03-2004	KEINE	
US 2010006274 A1	14-01-2010	KR 100909490 B1	28-07-2009
		US 2010006274 A1	14-01-2010
		US 2015107809 A1	23-04-2015

EPO FORM P0461

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

55

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

EP 17 15 8496

5

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.

10-07-2017

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2902264	A	01-09-1959	KEINE
JP 11183063	A	06-07-1999	-----

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

55

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