

(19)



(11)

EP 1 923 650 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.05.2008 Patentblatt 2008/21

(51) Int Cl.:
F28D 1/03 (2006.01) B21C 37/15 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07022257.5**

(22) Anmeldetag: **16.11.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co. KG**
70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Walter, Christopher, Dipl.-Ing.**
70469 Stuttgart (DE)
• **Kohl, Michael, Dipl.-Ing.**
74321 Bietigheim (DE)

(30) Priorität: **16.11.2006 DE 102006054036**

(54) **Flachrohr, insbesondere für einen Wärmetauscher**

(57) Flachrohr, insbesondere für einen Wärmetauscher, umfassend einen sich in einer Längsrichtung des Flachrohrs erstreckenden Blechstreifen (1), wobei das Flachrohr durch Biegungen des Blechstreifens (1) um die Längsrichtung ausgeformt ist, wobei das Flachrohr zumindest zwei in einer Tiefenrichtung hintereinander

angeordnete Kammern (7, 8) aufweist, wobei zwischen den Kammern (7, 8) zumindest eine durch im Wesentlichen z-förmige Biegung des Blechstreifens ausgebildete Trennwand (4) vorgesehen ist, und wobei ein Endbereich (5, 6) des Blechstreifens (1) an die Trennwand (4) angrenzt, wobei der Blechstreifen (1) zumindest teilweise eine Plattierung (2, 3) aufweist.

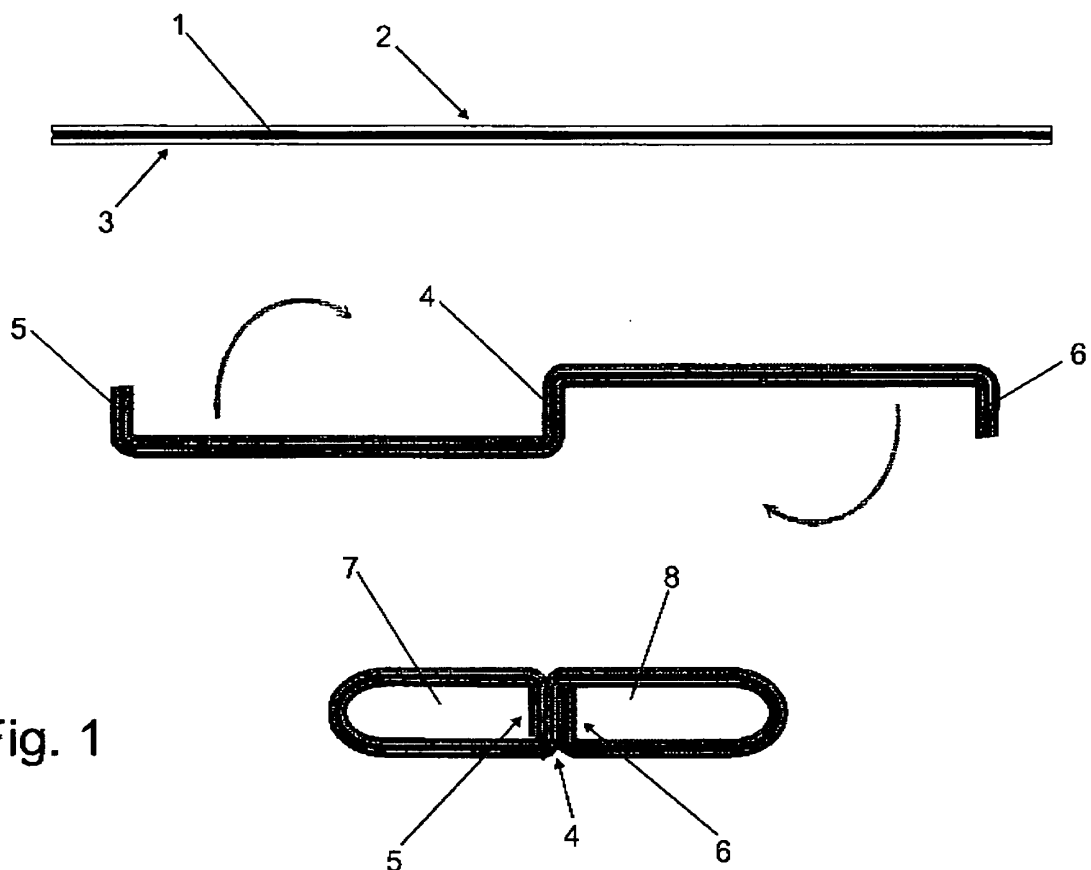


Fig. 1

EP 1 923 650 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Flachrohr, insbesondere für einen Wärmetauscher, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus dem Bau von Wärmetauschern ist es bekannt, insbesondere aus Aluminium bestehende Flachrohre mit mehreren Kammern zu verwenden, die auf verschiedene Weise herstellbar sind. Bekannt sind Extrusionsverfahren und Verfahren, bei denen ein Blechstreifen oder Blechband zu einem Flachrohr gefaltet wird.

[0003] US 4,633,056 A beschreibt ein Flachrohr für einen Wärmetauscher, bei dem eine z-förmige Faltung eines Blechstreifens eine Trennwand zwischen zwei benachbarten getrennten Kammern des Tauscherrohres ausbildet. Die Enden des z-förmig gefalteten Blechstreifens werden umgeschlagen und stoßen zur Umschließung der Kammern wieder im Bereich der z-förmigen Faltung an. In diesem Anstoßbereich werden die Endbereiche verlötet oder mittels Elektronenstrahl verschweißt. Dies bedeutet einen erheblichen Aufwand bei der Herstellung der Flachrohre.

[0004] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Flachrohr für einen Wärmetauscher anzugeben, das mechanisch stabil ist und zugleich einfach und kostengünstig herstellbar.

[0005] Diese Aufgabe wird für ein eingangs genanntes Flachrohr erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Durch die Plattierung des Blechstreifens mit einem Lotmaterial ist die Verlotung der anstoßenden Enden zu den geschlossenen Kammern des Flachrohres erheblich vereinfacht. Der Blechstreifen muss lediglich zum Flachrohr gebogen werden und kann dann als ganzes, ggf. sogar vormontiert zu einem Wärmetauscher, in einem Lötöfen verlötet werden, da die Lotplattierung sich bereits auf dem Wandungsmaterial des Flachrohres befindet.

[0006] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Plattierung nur auf einer von zwei gegenüberliegenden Seiten des Blechstreifens angeordnet. Alternativ oder ergänzend ist die Plattierung auf einem in der Längsrichtung streifenförmigen Teilbereich zumindest auf einer Seite des Blechstreifens angeordnet. Insgesamt kann hierdurch je nach Anforderungen sichergestellt werden, dass zum einen nur wenig Lotplattierung verwendet wird und zum anderen die Innenwände der Kammern weitgehend von Lotplattierung freigehalten werden. Besonders bevorzugt beträgt dabei eine Breite des Teilbereichs nicht wesentlich mehr als etwa die Hälfte einer Breite des Blechstreifens. Hierdurch kann ein Flachrohr mit zwei Kammern vorgesehen werden, bei dem die Innenwände der Kammern weitgehend lotfrei sind und eine Lotplattierung nur auf etwas mehr als der Hälfte einer einzigen Seite des Blechstreifens vorliegt. Grundsätzlich ist es im Sinne der Erfindung auch möglich, nur kleine Teilbereiche mit Lot zu plattieren, die im Wesentlichen den späteren Lötstellen entsprechen. Ein solcher partieller Auftrag ist jedoch in der Herstellung auf-

wendig.

[0007] Allgemein bevorzugt weist eine innere Oberfläche der Kammern weitgehend keine Lotplattierung auf. Eine solche Lotplattierung kann je nach in den Rohren geführtem Fluid eine Kontamination des Fluids bewirken oder ungünstige Eigenschaften auf die Korrosionsfestigkeit des Flachrohres haben. Dies gilt insbesondere bei sehr dünnen Flachrohrwänden, wie sie zum Zweck der Einsparung von Material und Gewicht insbesondere bei Wärmetauschern für Kraftfahrzeuge Verwendung finden.

[0008] Zudem ist es allgemein vorteilhaft vorgesehen, dass eine äußere Oberfläche des Flachrohres weitgehend mit dem Lotmaterial plattiert ist. Die äußere Oberfläche kann somit auf einfache Weise mit Rippenblechen oder ähnlichen Elementen verlötet werden oder auch in seinen Endbereichen mit einem Bodenblech des Wärmetauschers.

[0009] Zur Verbesserung der Lebensdauer des Flachrohres kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Blechstreifen eine Beschichtung mit einem von dem Lotmaterial verschiedenen, korrosionshemmenden Material aufweist. Ein solches korrosionshemmendes Material kann z. B. eine Beschichtung auf Basis von Zink sein. Grundsätzlich kann eine solche korrosionshemmende Beschichtung auch auf der Lotplattierung aufgebracht sein, was jedoch häufig eine Verringerung der Wirksamkeit der Schutzbeschichtung bedeutet. Besonders vorteilhaft ist daher die Schutzbeschichtung in Bereichen aufgebracht, in denen keine Lotplattierung vorliegt, insbesondere im Bereich der inneren Oberflächen der Kammern des Flachrohres.

[0010] Hinsichtlich der Bemaßungen eines bevorzugten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Flachrohres ist vorgesehen, dass eine Breite des Flachrohres im wesentlichen durch die z-förmige Faltung bestimmt ist und zwischen etwa 0,5 mm und etwa 10 mm, besonders bevorzugt zwischen etwa 0,8 mm und etwa 4 mm, beträgt. Die Dicke des Blechstreifens beträgt dabei bevorzugt zwischen etwa 0,1 mm und etwa 2 mm und besonders bevorzugt zwischen etwa 0,15 mm und etwa 0,6 mm. Eine Tiefe des Flachrohres in der Tiefenrichtung beträgt vorteilhaft zwischen etwa 6 mm und etwa 100 mm, besonders bevorzugt zwischen etwa 10 mm und etwa 50 mm. Ein Durchmesser einer der Kammern in der Tiefenrichtung beträgt vorteilhaft zwischen etwa 3 mm und etwa 50 mm und besonders bevorzugt zwischen etwa 5 mm und etwa 25 mm. Solche Maße sind insbesondere im Bau von Wärmetauschern von Kraftfahrzeugen üblich.

[0011] Allgemein vorteilhaft ist es vorgesehen, dass das Flachrohr eine gerade Anzahl von Kammern aufweist. Bei einer solchen Ausbildung lässt sich eine besonders einfache und effektive Verfaltung des Blechstreifens unter Verwendung von z-förmigen Faltungen zur Bereitstellung von Trennwänden zwischen benachbarten Kammern realisieren. Bei einer ersten besonders bevorzugten Ausführungsform beträgt die Anzahl der

Kammern dabei genau zwei. Bei einer alternativen Ausführungsform beträgt die Anzahl der Kammern genau vier.

[0012] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen sowie aus den abhängigen Ansprüchen.

[0013] Nachfolgend werden mehrere bevorzugte Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Flachrohrs beschrieben und anhand der anliegenden Zeichnungen näher erläutert.

- Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Flachrohrs, wobei drei Schritte einer Herstellung gezeigt sind.
- Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Flachrohrs.
- Fig. 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Flachrohrs.
- Fig. 4 zeigt eine Abwandlung des Flachrohrs aus Fig. 3.
- Fig. 5 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines Wärmetauschers mit erfindungsgemäßen Flachrohren.
- Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Flachrohrs mit vier Kammern.
- Fig. 7 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Wärmetauschers mit Flachrohren gemäß dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 6.

[0014] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Flachrohrs, das aus einem Blechstreifen 1 auf Basis einer Aluminiumlegierung hergestellt ist. Der Blechstreifen 1 hat einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt. Eine Längsrichtung des Blechstreifens bzw. des Flachrohrs verläuft senkrecht zur Zeichnungsebene nach Fig. 1.

[0015] Der Blechstreifen 1 ist auf jeder seiner gegenüberliegenden Seiten vollständig mit einer Lotplattierung 2, 3 beschichtet. Zur Herstellung des Flachrohrs aus dem Blechstreifen 1 wird zunächst eine z-förmige Faltung 4 im mittleren Bereich des Blechstreifens 1 vorgenommen. Die Höhe der Faltung 4 bestimmt dabei im Wesentlichen die Breite des fertigen Flachrohrs. Nachfolgend werden linksseitige und rechtsseitige Endbereiche 5, 6 des Blechstreifens 1 um 90° gefaltet, wobei die Längen der Endbereiche 5, 6 nicht größer sind als die Höhe der z-förmigen Faltung 4. Die Bereiche des Blechstreifens links und rechts der Faltung 4 werden zur Ausbildung zweier geschlossener Kammern 7, 8 des Flachrohrs um 180° umgeschlagen. Dabei berühren die abgewinkelten Endbereiche 5, 6 mit ihren Außenflächen jeweils die Trennwand 4 an deren gegenüberliegenden Seiten. Das so vorgefaltete Flachrohr (siehe untere Darstellung in Fig. 1) wird nachfolgend in einen Lötoven verbracht, wobei durch Schmelzen der Lotplattierungen die Endbereiche

5, 6 jeweils mit der Trennwand 4 fest verlötet werden. Hierdurch werden die Kammern 7, 8 dicht und druckfest verschlossen.

[0016] Die Höhe der umgebogenen Endbereiche 5, 6 ist jeweils etwa kleiner als die Höhe der Trennwand 4. Hierdurch wird die Breite des Flachrohrs nicht durch die Endbereiche bestimmt, was im Licht der Maßtoleranzen der Breite des Blechstreifens vorteilhaft ist.

[0017] Bei der Ausführung nach Fig. 1 sind gemäß der beidseitig und vollständig vorliegenden Lotplattierung die Innenflächen der Kammern mit Lotplattierung beschichtet. Dies kann je nach Anwendungen Nachteile mit sich bringen und bedingt neben höheren Kosten ggf. eine verringerte Korrosionsresistenz. Erfahrungen haben gezeigt, dass übliche Lotplattierungen von Aluminium-Flachrohren trotz des Zink-Gehalts der Plattierungen einen Lochfraß oder auch eine Korrosion im Ansatzbereich eines Bodenteils nicht verhindern. Die Aufbringung einer zusätzlichen Korrosionsschutzschicht auf eine bestehende Lotplattierung ist dabei oft unzureichend. Im Interesse eines optimalen Korrosionsschutzes sollten daher kritische Bereiche des Blechs unmittelbar mit der Schutzschicht belegbar sein.

[0018] Bei einer verbesserten Ausführungsform gemäß Fig. 2 sind daher die Innenflächen der Kammern 7, 8 nicht mit Lotplattierung versehen, sondern Lotplattierung liegt lediglich in dem eng begrenzten Bereich der Verbindung der Endbereiche 5, 6 mit der Trennwand 4 vor. Dies wird dadurch erreicht, dass die Lotplattierung 2 nur auf einer Seite des Blechstreifens 1 aufgebracht ist. Auf dieser einen Seite reicht die Lotplattierung 2 nur von einem seitlichen Ende bis etwas über die Mitte des Blechstreifens 1 (siehe obere Darstellung in Fig. 2). Hierdurch wird die z-förmige Faltung 4 auf einer Seite noch mit Lotplattierung versehen und zudem hat eines der beiden Enden 6 auf einer Seite Lotplattierung. Das andere umgebogene Ende 5 des Blechstreifens 1 weist keinerlei Lotplattierung auf und wird im fertig gebogenen Zustand mit der einseitigen Lotplattierung der Faltung 4 verlötet. Insgesamt kann somit ein Flachrohr mit zwei Kammern 7, 8 gefaltet werden, bei dem innenseitig der Kammern 7, 8 keine Lotplattierung vorliegt und außenseitig eine Lotplattierung nur auf einer Kammer 8 vorliegt.

[0019] Eine Korrosionsschutzschicht ist in keinem der gezeigten Ausführungsbeispiele explizit dargestellt. Besonders zweckmäßig kann sie je nach Anforderungen an den Stellen vorgesehen werden, an denen der Blechstreifen 1 nicht mit Lotplattierung belegt ist.

[0020] Falls es gewünscht ist, dass Lotplattierung auf der gesamten Außenfläche des Flachrohrs vorliegt, beispielsweise zur besseren Verbindung mit Rippenblechen oder anderen Bauteilen des Wärmetauschers, so kann die Lotplattierung wie im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 auf beiden gegenüberliegenden Seiten des Blechstreifens 1 aufgebracht werden, wobei die jeweilige Lotplattierung auf einer Seite nur bis etwa zur Mitte des Blechstreifens 1 reicht. Hierdurch ist der Blechstreifen an jeder Stelle nur auf einer Seite mit Lot plattiert, wobei

an dieser Stelle die gegenüberliegende Seite nicht mit Lot plattiert ist (siehe obere Darstellung in Fig. 3). Gemäß der in Fig. 3 dargestellten und zuvor beschriebenen Verfaltung des Blechstreifens wird ein Flachrohr bereitgestellt, das auf seiner gesamten Außenfläche Lotplattierung aufweist und wobei die gesamte Innenfläche der Kammern 7, 8 frei von Lotplattierung ist. Eine bevorzugte Weiterbildung des Ausführungsbeispiels aus Fig. 3 ist in Fig. 4 dargestellt. Um einen Überschuss an Lotplattierung im Bereich der Anbindung der Endbereiche 5, 6 an die Trennwand 4 zu vermeiden wird im mittleren Bereich des Blechstreifens 1 auf keiner der beiden Seiten eine Lotplattierung vorgesehen. Dieser beidseitig nicht mit Lotplattierung belegte Bereich 1 a des Blechstreifens 1 entspricht in seiner Breite etwa der z-förmigen Faltung 4 (siehe mittlere Darstellung in Fig. 4). Die Lotplattierung die einem Verlöten der Endbereiche 5, 6 mit dem zentralen Faltungsbereich 4 dient, liegt jeweils auf den Endbereichen 5, 6 vor. Eine "doppelte" Lotplattierung im Anlagebereich wie im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ist somit vermieden.

[0021] Fig. 5 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Wärmetauschers mit Flachrohren nach einem der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele. Die Flachrohre haben jeweils zwei in Tiefenrichtung des Wärmetauschers hintereinander angeordnete Kammern 7, 8 und zwischen zwei benachbarten Flachrohren sind jeweils Rippenelemente 9 vorgesehen. Das Rippenelement 9 dient einer Vergrößerung der Kontaktfläche mit dem in Tiefenrichtung an den Flachrohren vorbeiströmenden Fluid, das Wärme von dem in den Flachrohren geführten Fluid aufnimmt oder in dieses abgibt. Zur Verbesserung der Wärmeleitung zwischen den Flachrohren 7 und den Rippenelementen 9 sind die Rippenelemente 9 zweckmäßig mit der Oberfläche der Flachrohre 7 verlötet. Hierzu dient auf bevorzugter Weise die an den Außenflächen der Flachrohre vorgesehene Lotplattierung.

[0022] Fig. 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Flachrohrs, bei dem vier separate Kammern in Tiefenrichtung hintereinander angeordnet sind. Hierzu wird der Blechstreifen 1, der in der Darstellung nach Fig. 6 ohne Lotplattierung gezeigt ist, mit insgesamt drei z-förmigen Faltungen 4a, 4b, 4c versehen, die in ihrer Faltungsrichtung alternieren. Wie in den zuvor beschriebenen Beispielen werden die seitlichen Endbereiche 5, 6 des Blechstreifens 1 abgewinkelt und auf jeder Seite wird ein ausreichend langer Überstand des Blechstreifens umgelegt. Die Endbereiche 5, 6 stoßen dabei jeweils an die äußeren der Faltungen 4a, 4c an und werden mit diesen verlötet. Konstruktiv bedingt haben zwei Kammern 7a, 8a der insgesamt vier Kammern des Flachrohrs eine doppelte Wandung. Um Druckfestigkeit und die Abdichtung der Kammern untereinander zu gewährleisten, sind diese Wandungen im Bereich ihrer gegenseitigen Anlage zweckmäßig miteinander verlötet. Hierzu kann der gesamte Blechstreifen 1 eine entsprechende Lotplattierung aufweisen oder auch eine nur selektiv in den betreffenden Bereichen vorgesehene Lotplattie-

rung.

[0023] Fig. 7 zeigt eine schematische Darstellung eines Wärmetauschers mit den Vierkammer-Flachrohren gemäß Fig. 6. Wie ein Vergleich der konstruktiven Schemata der Zweikammer-Flachrohre (Fig. 1) und der Vierkammer-Flachrohre nach Fig. 6 zeigt, haben erfindungsgemäße Flachrohre bevorzugt eine gerade Anzahl von Kammern, wodurch die Faltung des Blechstreifens vereinfacht ist und insbesondere auf sickenartige Faltungen zur Herstellung von Trennwänden verzichtet werden kann.

Patentansprüche

1. Flachrohr, insbesondere für einen Wärmetauscher, umfassend einen sich in einer Längsrichtung des Flachrohrs erstreckenden Blechstreifen (1), wobei das Flachrohr durch Biegungen des Blechstreifens (1) um die Längsrichtung ausgeformt ist, wobei das Flachrohr zumindest zwei in einer Tiefenrichtung hintereinander angeordnete Kammern (7, 8) aufweist, wobei zwischen den Kammern (7, 8) zumindest eine durch im Wesentlichen z-förmige Biegung des Blechstreifens ausgebildete Trennwand (4) vorgesehen ist, und wobei ein Endbereich (5, 6) des Blechstreifens (1) an die Trennwand (4) angrenzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Blechstreifen (1) zumindest teilweise eine Plattierung (2, 3) aus einem Lotmaterial aufweist.
2. Flachrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plattierung (2, 3) nur auf einer von zwei gegenüberliegenden Seiten des Blechstreifens (1) angeordnet ist.
3. Flachrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plattierung (2, 3) in einem in der Längsrichtung streifenförmigen Teilbereich zumindest auf einer Seite des Blechstreifens (1) angeordnet ist.
4. Flachrohr nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Breite des Teilbereichs nicht wesentlich mehr als etwa die Hälfte einer Breite des Blechstreifens (1) beträgt.
5. Flachrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine innere Oberfläche der Kammern (7, 8) weitgehend keine Lotplattierung aufweist.
6. Flachrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine äußere Oberfläche des Flachrohrs weitgehend mit dem Lot-

material plattiert ist.

7. Flachrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Blechstreifen (1) eine Beschichtung mit einem von dem Lotmaterial verschiedenen, korrosionshemmenden Material aufweist. 5

8. Flachrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Breite des Flachrohrs im Wesentlichen durch die z-förmige Faltung (4) bestimmt ist und zwischen etwa 0,5 mm und etwa 10 mm, insbesondere zwischen etwa 0,8 mm und etwa 4 mm, beträgt. 10
15

9. Flachrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dicke des Blechstreitens (1) zwischen etwa 0,1 mm und etwa 2 mm, insbesondere zwischen etwa 0,15 mm und etwa 0,6 mm, beträgt. 20

10. Flachrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Tiefe des Flachrohrs in der Tiefenrichtung zwischen etwa 6 mm und etwa 100 mm, insbesondere zwischen etwa 10 mm und etwa 50 mm, beträgt. 25

11. Flachrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Durchmesser einer Kammer (7, 8) in der Tiefenrichtung zwischen etwa 3 mm und etwa 50 mm, insbesondere zwischen etwa 5 mm und etwa 25 mm, beträgt. 30

12. Flachrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flachrohr eine gerade Anzahl von Kammern (7, 8, 7a, 8a) aufweist. 35

13. Flachrohr nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Kammern (7, 8) genau zwei ist. 40

14. Flachrohr nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Kammern (7, 7a, 8, 8a) genau vier ist. 45

50

55

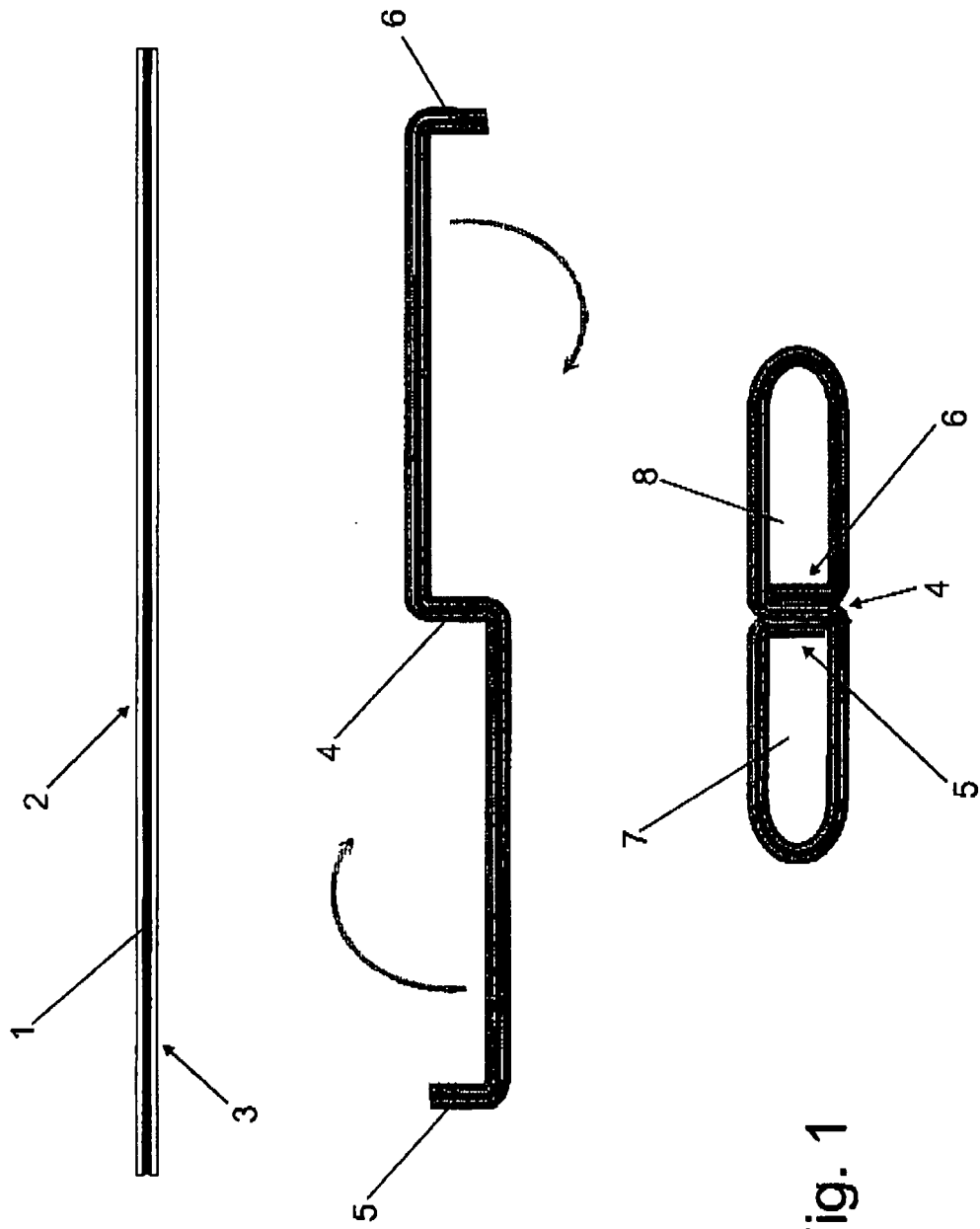


Fig. 1

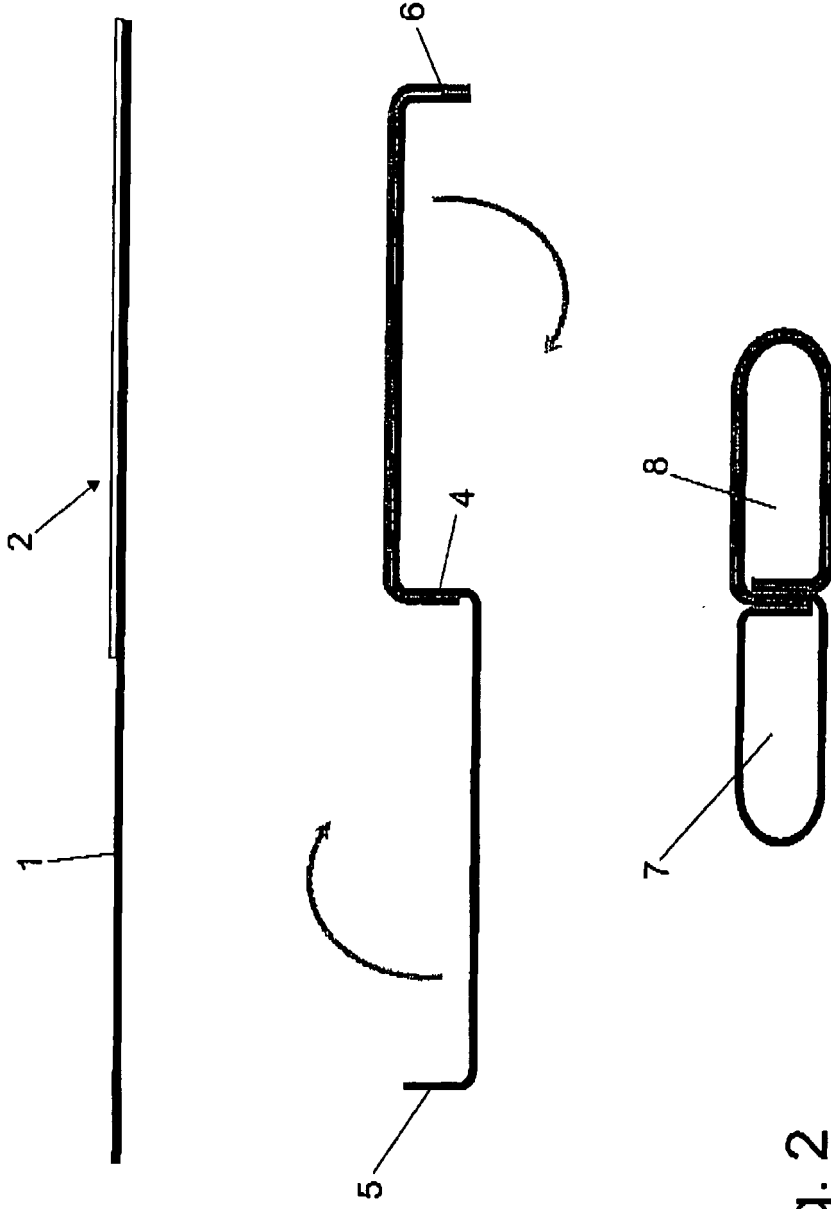
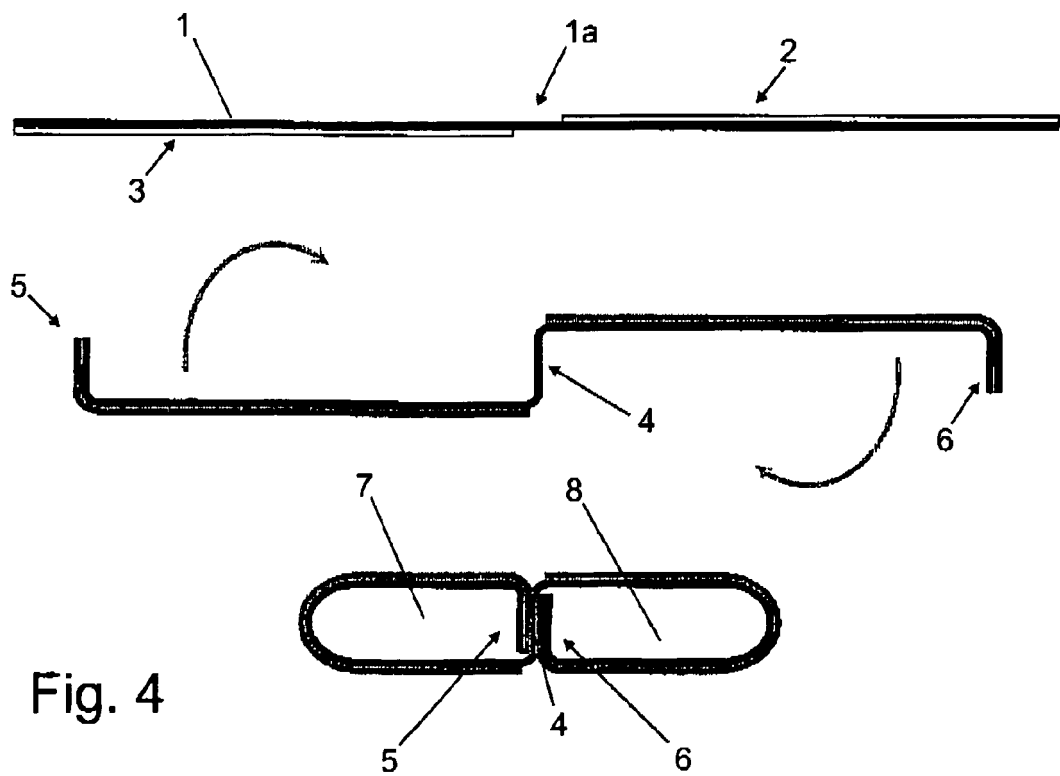
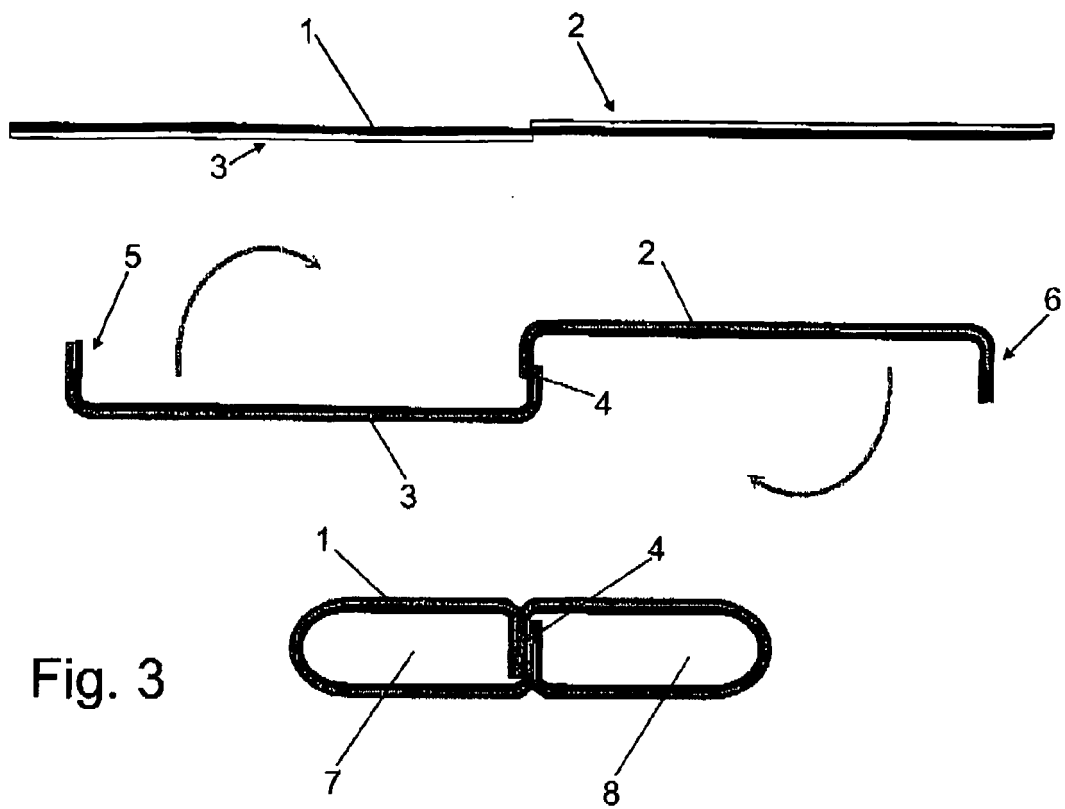


Fig. 2



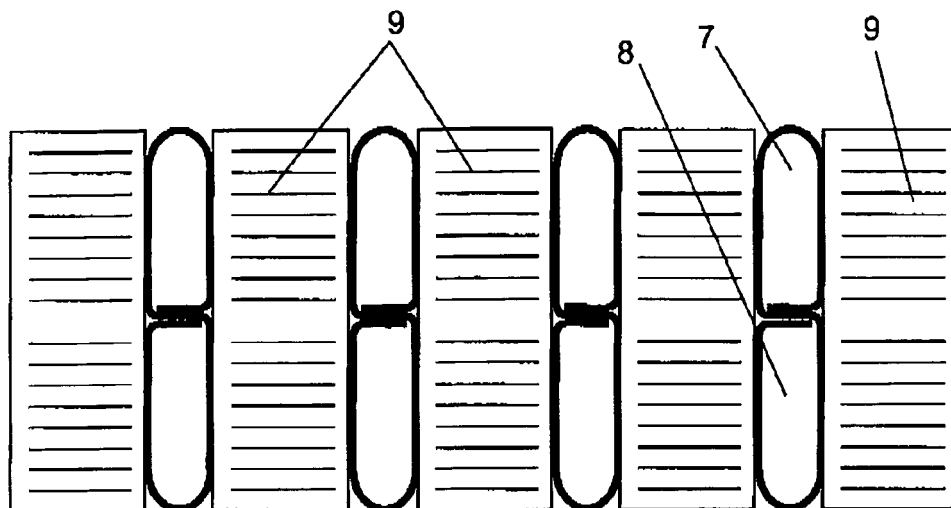


Fig. 5

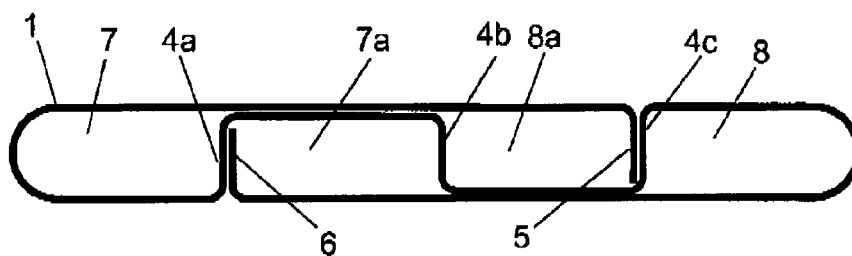


Fig. 6

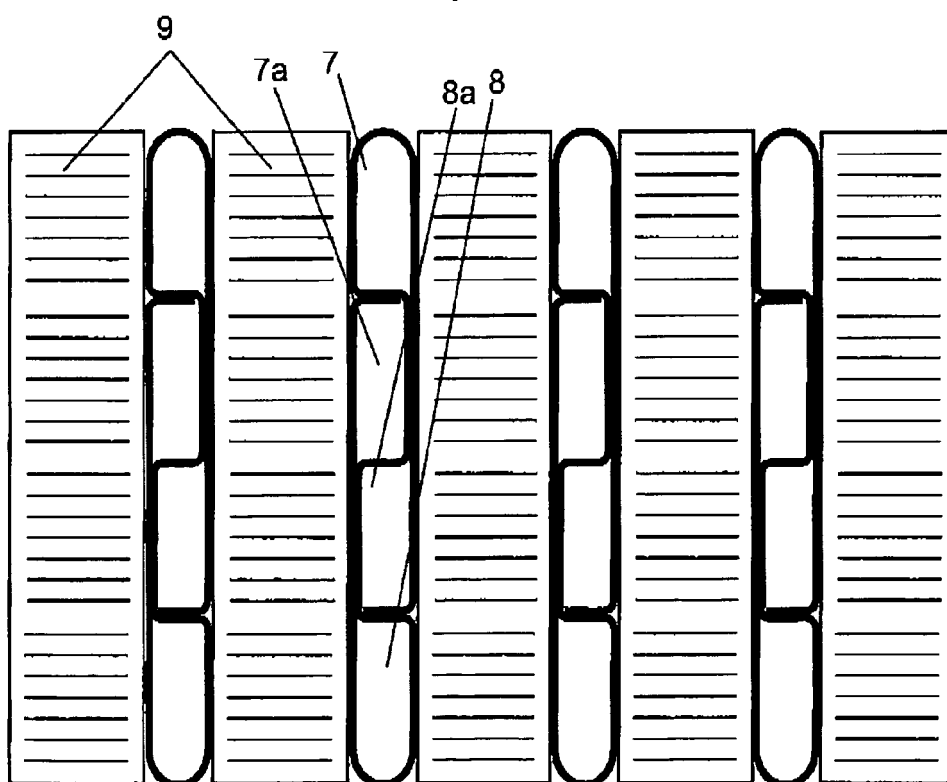


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 02 2257

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 195 48 495 A1 (VALEO KLIMATECH GMBH & CO KG [DE]) 26. Juni 1997 (1997-06-26) * Spalte 2, Zeile 52; Abbildungen 2a-5 * * Spalte 4, Zeilen 25-35 * * Spalte 6, Zeile 63 - Spalte 8, Zeile 20 *	1-6,8-13	INV. F28D1/03 B21C37/15
X	FR 2 770 634 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR [FR]) 7. Mai 1999 (1999-05-07) * Seite 3, Zeilen 31-33 * * Seite 6, Zeilen 1-32; Abbildungen 1-3 *	1,2,5,6,12,13	
X	DE 100 53 653 A1 (MODINE MFG CO [US]) 8. Mai 2002 (2002-05-08) * Absätze [0001], [0006], [0023]; Abbildungen 1-3 *	1,6,12,13	
X	FR 2 832 788 A (VALEO CLIMATISATION [FR]) 30. Mai 2003 (2003-05-30) * Seite 2, Zeilen 11-26; Abbildungen 1-4 * * Seite 4, Zeilen 6-21; Anspruch 11 * * Seite 11, Zeile 11 - Seite 12, Zeile 4 *	1,2,5-13	
X	JP 11 351777 A (CALSONIC CORP) 24. Dezember 1999 (1999-12-24) * Absatz [0010]; Abbildungen 1,3 *	1,2,6,12,14	B21C B21D F28D F28F F16L
A,D	US 4 633 056 A (SCHLOSSER WERNER [DE]) 30. Dezember 1986 (1986-12-30) * Spalte 2, Zeilen 22-27; Abbildungen 1-3 *	10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Februar 2008	Prüfer Augé, Marc
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 : mündliche 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 02 2257

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.

28-02-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19548495	A1	26-06-1997	KEINE		
FR 2770634	A	07-05-1999	KEINE		
DE 10053653	A1	08-05-2002	KEINE		
FR 2832788	A	30-05-2003	AU 2002356261	A1	10-06-2003
			CN 1871490	A	29-11-2006
			WO 03046456	A1	05-06-2003
			JP 2005510688	T	21-04-2005
JP 11351777	A	24-12-1999	JP 3901349	B2	04-04-2007
US 4633056	A	30-12-1986	FR 2547649	A1	21-12-1984
			GB 2141362	A	19-12-1984

EPO FORM P0461

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

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

- US 4633056 A [0003]