



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **701 353 A1**

(51) Int. Cl.: **F28F 3/00** (2006.01)  
**B21D 53/04** (2006.01)  
**F28D 1/00** (2006.01)

**Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00987/09

(71) Anmelder:  
Soutec AG, Rotfarb 3  
8413 Neftenbach (CH)

(22) Anmeldedatum: 24.06.2009

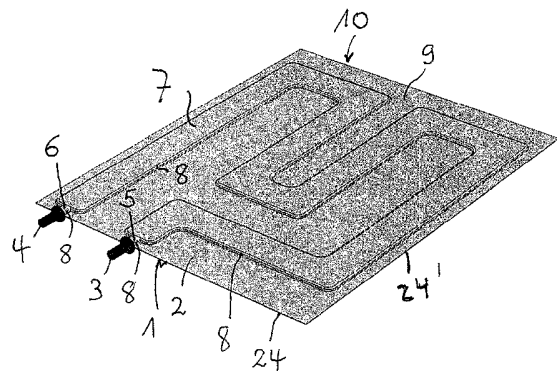
(72) Erfinder:  
Karl Merz, 5734 Reinach (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.12.2010

(74) Vertreter:  
E. Blum & Co. AG Patent- und Markenanwälte VSP,  
Vorderberg 11  
8044 Zürich (CH)

(54) **Wärmetauscher und Verfahren zu dessen Herstellung.**

(57) Ein Wärmetauscher ist aus plattenförmigen Blechen (1, 2) aufgebaut, welche zwischen sich einen Fluidkanal (7) bilden. Ferner bilden die Bleche Anschlüsse (5, 6), an denen ihre Stirnseiten freiliegen. Mit diesen freiliegenden Stirnseiten werden Anschlusssteile (3, 4) durch Schweissung, insbesondere Impuls-Widerstandsschweissung, fluiddicht verbunden. Dadurch ergibt sich eine dichte Verbindung mit geringen Herstellkosten.



## Beschreibung

### Hintergrund der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, welcher aus zwei aufeinander liegenden, mindestens partiell miteinander verbundenen, plattenförmigen Blechen gebildet ist, die mindestens einen Kanal für ein Fluid ausbilden, wobei durch die Bleche randseitig am Wärmetauscher Öffnungen als Anschlüsse gebildet sind, die mit dem Kanal in Verbindung stehen und an denen rohrförmige Anschlusssteile fluiddicht befestigt sind. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauschers gemäss Anspruch 8 sowie eine Anlage zur Herstellung von Wärmetauschern.

### Stand der Technik

[0002] Bei derartigen plattenförmigen Wärmetauschern werden die Anschlusssteile zum Anschluss von Fluidleitungen als Hülsen ausgebildet, die in die Öffnungen eingesteckt und darin durch Löten oder Kleben befestigt werden. Es zeigt sich, dass die Dichtheit dieser Verbindungen problematisch ist. Ferner ist die Herstellung aufwändig.

### Darstellung der Erfindung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Wärmetauscher zu schaffen, welcher diese Nachteile nicht aufweist.

[0004] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Anschlusssteile direkt mit den Blechstirnseiten der Öffnungen fluiddicht verbunden sind.

[0005] Dadurch, dass die Anschlusssteile direkt an den Stirnseiten der Bleche fluiddicht mit den Blechen verbunden sind, ergibt sich eine einfachere Art der Verbindung, welche eine höhere Sicherheit der Dichtheit ergibt.

[0006] Vorzugsweise ist die zwischen den Anschlusssteilen und den Blechstirnseiten angewandte Verbindung eine Schweissung. Dies ergibt eine rasche Herstellung und eine sehr gute Dichtheit. Bevorzugt ist es weiter, dass sich die stirnseitige Verbindung bis in die die Öffnungen begrenzenden, die Bleche verbindenden Schweissnähte erstreckt. Ferner ist es bevorzugt, wenn neben den Öffnungen randseitige Ausnehmungen in den Blechen vorgesehen sind, so dass die Anschlusssteile den Rand nicht berühren. Dabei kann es weiter vorgesehen sein, dass zwischen den die Bleche verbindenden Schweissnähten und den Ausnehmungen jeweils ein Blechstirnseitenabschnitt in die Verbindung einbezogen wird.

[0007] Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zu Grunde, ein Herstellverfahren für einen derartigen Wärmetauscher zu schaffen und eine Anlage zur Herstellung von derartigen Wärmetauschern.

[0008] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst bzw. mit den Merkmalen des Anspruchs 11.

[0009] Bevorzugte Verfahrensausführungen bzw. Herstellschritte erfolgen gemäss den abhängigen Verfahrensansprüchen bzw. Anlageansprüchen.

### Kurze Darstellung der Zeichnungen

[0010] Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung an Hand der Figuren erläutert. Dabei zeigt

- Fig. 1 eine schaubildliche Ansicht eines Wärmetauschers;
- Fig. 2 eine Frontalansicht in eine von den Blechen gebildete randseitige Öffnung;
- Fig. 3 eine Ansicht auf einen von den Blechen gebildeten Anschluss von oben;
- Fig. 4 eine Schnittansicht eines der Öffnung des Anschlusses von Fig. 3 gegenüberliegenden rohrförmigen Anschlusssteils;
- Fig. 5 eine schematische Ansicht zur Erläuterung von Herstellungsschritten; und
- Fig. 6 eine Anlage zur automatisierten Herstellung von Wärmetauschern.

### Wege zur Ausführung der Erfindung

[0011] Fig. 1 zeigt eine schaubildliche Darstellung einer Ausführungsform eines Wärmetauschers gemäss der Erfindung. Der Wärmetauscher 10 ist aus zwei plattenförmigen Blechen 1 und 2 gebildet, welche aufeinanderliegen. In der Fig. ist das Blech 2 das obere Blech und das darunterliegende Blech 1 ist in dieser Fig., da es mit dem oberen Blech deckungsgleich ist, nur an den Kanten 24 und 24' des Wärmetauschers 10 mit seinen Stirnseiten sichtbar. Die Bleche müssen indes nicht notwendigerweise deckungsgleich sein. Mindestens partiell sind die Bleche miteinander verbunden, was hier mittels der Schweissnaht 8 der Fall ist, welche zugleich die Begrenzung des Fluidkanals 7 bildet, welcher in dem Wärmetauscher 10 gebildet ist. In dem Fluidkanal 7 kann ein Fluid zirkulieren, welches an den Anschlusssteilen 3 bzw. 4 in den Wärmetauscher 10 eintritt bzw. austritt. Die Verbindung der rohrförmigen Anschlusssteile 3 und 4 mit den plattenförmigen Blechen bildet

den Gegenstand der vorliegenden Erfindung. Der Kanal 7 kann durch Tiefziehen mindest eines der Bleche vor dem Aufeinanderlegen und Verbinden der Bleche gebildet werden. Es können auch beide Bleche deckungsgleich zur Ausbildung des Kanals tiefgezogen werden. In einer anderen, bevorzugten Ausführungsform erfolgt kein Tiefziehen zur Bildung des Kanals vor der Verbindung der Bleche, sondern die Bleche werden vor der Formung des Kanals entlang der Naht 8 miteinander verbunden, sodass die Begrenzungen des Kanals durch die Schweissnaht 8 gebildet werden und danach erfolgt ein Formen des Kanals in einem Werkzeug durch Einbringen eines Fluides mit hohem Druck über die Anschlusssteile 3 und 4 in den Bereich zwischen den Schweissnähten, der den Kanal 7 bilden soll. Hingegen erfolgt die Bildung der Anschlüsse 5 und 6, welche jeweils eine Öffnung 20 ausbilden durch eine anfängliche Verformung mindestens eines der Bleche vor deren Verbindung. Fig. 2 zeigt eine Frontalansicht des Anschlusses 6 mit der Öffnung 20. Dieser Anschluss 6 bzw. der Anschluss 5 ist dadurch gebildet worden, dass beide Bleche mit einer randseitigen, runden Vertiefung versehen worden sind, so dass sich beim Aufeinanderlegen der Bleche die dargestellte Öffnung 20 gebildet hat. Es ist ersichtlich, dass auch nur eines der Bleche mit der Vertiefung versehen werden könnte, z.B. das Blech 2, wobei dann eine Öffnung 20 entsteht, welche nur halb so gross ist, wie die in Fig. 2 dargestellte Öffnung, da das untere Blech 1 gerade bzw. ohne die durch die Vertiefung gebildete Rundung verlaufen würde. Auch andere Formen der Vertiefungen als die dargestellten halbrunden Vertiefungen sind natürlich möglich. Liegen die Bleche 1 und 2 dann aufeinander, sodass die Vertiefungen die Öffnungen 20 bzw. die Anschlüsse 5 und 6 bilden, so kann die Verbindung der Bleche erfolgen. Bevorzugt wird diese durch Schweissung erzielt, insbesondere durch Laserschweissung. Mit einem Laserstrahl wird somit die Schweissnaht 8 erzeugt, indem der Laserstrahl der gewünschten Kanalform folgend z.B. auf das Blech 2 gerichtet wird und eine Schweissnaht erzeugt, welche beide Bleche verbindet. Dies ist dem Fachmann bekannt und muss hier nicht im Detail erläutert werden. Der Laserstrahl kann zur Bildung beliebiger Kanalformen gesteuert werden. Bei den Anschlüssen 5 und 6 bildet die Schweissnaht 8 zudem die Begrenzung der Öffnung 20, wie dies in Fig. 2 ersichtlich ist. In den Bereichen 9 von Fig. 1 sind die Bleche miteinander nicht verbunden. Dies auch nicht in dem Bereich, der später den Kanal 7 bildet. Die Verbindung erfolgt lediglich entlang der Schweissnaht 8.

**[0012]** Dies ist eine bevorzugte Ausführungsform. Es ist auch möglich, die Bleche grossflächiger durch Kleben, Löten oder ebenfalls Schweissen zu verbinden. Auch in diesem Fall muss indes ein Bereich unverbunden bleiben, welcher später den Kanal 7 bildet. Im gezeigten Beispiel von Fig. 1 können in den Bereichen 9 auch Aussparungen bzw. Ausstanzungen vorgesehen sein, um das Gewicht des Wärmetauschers zu verringern oder diesen an bestimmte Anforderungen anzupassen. Da der Kanal 7 durch die Schweissnaht 8 begrenzt ist, haben solche Ausnehmungen in den Bereichen 9 keinen Einfluss auf die Bildung des Kanals. Bei den randseitigen Anschlüssen 5 und 6, welche nicht an derselben Seitenkante 24 des Wärmetauschers 10 zu liegen brauchen, liegen die Stirnflächen der Bleche 1 und 2 frei. Dies ist in der Fig. 2 ersichtlich, in der die Stirnfläche des Bleches 2 mit 12 bezeichnet ist und die Stirnfläche des Bleches 1 mit 13.

**[0013]** Gemäss der Erfindung werden nun die rohrförmigen Anschlusssteile 3 und 4 direkt mit den Stirnflächen 12 und 13 fluiddicht verbunden. Dies erfolgt bevorzugt ebenfalls durch Schweissung, wobei bevorzugt eine spezielle Art der elektrischen Widerstandsschweissung verwendet wird, welche als Impulsschweissen bekannt ist. Die Verbindung der Anschlusssteile 3 und 4 mit den Stirnseiten der Anschlüsse 5 und 6, die von den Blechen 1 und 2 gebildet werden, kann anhand der Fig. 3 und 4 erläutert werden. Fig. 3 zeigt dabei eine Draufsicht von oben auf einen Teil des Anschlusses 6. Dabei ist vom Wärmetauscher 10 nur ein kleiner Abschnitt gezeigt, der einen Teil des Anschlusses 6 enthält. Ersichtlich ist in der Draufsicht das Blech 2, hingegen nicht das darunterliegende Blech 1. Zu sehen sind weiterhin die Schweissnähte 8, welche den Anschluss 6 begrenzen und in den Blechen weiterführend die Begrenzung des Kanals 7 bilden, was in Fig. 3 nicht ersichtlich ist. Die Stirnseite des oberen Bleches 2 ist auch hier mit 12 bezeichnet. Bei der bevorzugten Ausgestaltung des jeweiligen Anschlusses 5 bzw. 6 werden die Stirnseiten 12 bzw. 13 der Bleche vor der Anbringung des Anschlusssteils mechanisch bearbeitet, z.B. durch Schleifen oder Fräsen. Dies führt dazu, dass die Stirnseiten 12, 13 gegenüber dem Rand 24 der Bleche 1 und 2 zurückversetzt sind. Dies ist eine bevorzugte Ausführungsform. Ferner ist es bevorzugt, wenn in den Blechen 1 und 2 seitlich neben den Schweissnähten 8 des jeweiligen Anschlusses 5 bzw. 6 eine Ausnehmung 15 bzw. 16 in den Blechen vorgesehen ist. Diese Ausnehmungen schliessen vorzugsweise nicht direkt an die Schweissnähte 8 an, sondern sind in einem Abstand 25 zu diesen angeordnet. Bei der bevorzugten Ausführungsform sind somit die Stirnseiten 12 und 13 gegenüber dem Rand 24 der aufeinanderliegenden Bleche 1 und 2 zurückversetzt und entsprechend sind ebenfalls die Schweissnähte 8 bei dem jeweiligen Anschluss 5 bzw. 6 zurückversetzt. Dies gilt auch für einen an die jeweilige Schweissnaht angrenzenden Stirnseitenbereich 25 der aufeinanderliegenden Bleche. Danach folgt jeweils eine Ausnehmung 15 bzw. 16, welche weiter in den plattenförmigen Wärmetauscher hineinreicht, als der Rückversatz der Stirnseiten 12 und 13. Dies ist indes nur als bevorzugte Ausführungsform zu verstehen. Die Stirnseiten 12 und 13 könnten auch auf der Höhe des Randes 24 liegen bzw. keinen Versatz nach hinten bzw. in Fig. 3 nach oben aufweisen. Bevorzugt wären aber auch dann Ausnehmungen 15 bzw. 16 seitlich von den Schweissnähten 8 vorgesehen. Diese Ausnehmungen können allerdings auch direkt an die Schweissnähte 8 angrenzen. Anstelle eines Versatzes nach innen können die Anschlüsse 5, 6 durch eine entsprechende Form der Bleche aus so ausgestaltet sein, dass sie über den Rand 24 vorstehen.

**[0014]** Fig. 4 zeigt eine Schnittansicht des Anschlusssteils 4, welches dem Anschluss 6 gegenüberliegt, bevor es mit diesem verbunden wird. Das Anschlusssteil 4 bzw. 3 ist rohrförmig, indem es einen Fluidkanal 26 aufweist, welcher die Fluidverbindung von einer am Anschlusssteil 4 befestigbaren, nicht dargestellten Leitung zu dem Anschluss 6 und damit zum Kanal 7 schafft. Das Anschlusssteil 4 weist eine Fläche 17 auf, welche mit den Stirnseiten 12 und 13 der Bleche 1 und 2 verbunden wird. In dem bevorzugten Beispiel reicht diese Verbindung weiter und umfasst die Schweissnähte 8 beidseits der Öffnung 20 sowie auch die Stirnseiten der Bleche in den Bereichen 25, welche zwischen den Schweissnähten 8 und

den Ausnehmungen 15 bzw. 16 liegen. In dem gezeigten Beispiel von Fig. 4 ist das Anschlussstück 4 mit einem Flansch 14 versehen, welcher die entsprechende Dimensionierung aufweist, dass die genannten Stirnflächen bzw. Bereiche alle von der Fläche 17 beaufschlagt werden, wenn das Anschlussstück 4 gegen den Anschluss 6 gedrückt wird. Dies ist eine bevorzugte Ausführungsform. Das Anschlussstück 4 könnte aber insgesamt einen grösseren Durchmesser bzw. den Durchmesser des Flansches 14 auf seiner ganzen Längserstreckung aufweisen.

**[0015]** Zur fluiddichten Verbindung des Anschlussstücks 4 mit dem Anschluss 6 bzw. den Stirnflächen der Bleche 1 und 2 des Anschlusses 6, insbesondere umfassend auch die Schweissnähte 8 und die Bereiche 25, wird bevorzugt mit elektrischer Widerstandsschweissung vorgegangen, wie dies nachfolgend erläutert wird. Auch andere Schweissverfahren wären indes möglich, so z.B. eine Reibschweissung, indem das rotationssymmetrische Anschlussstück 4 in Rotation versetzt und gegen die Stirnflächen 12 und 13 gedrückt wird, sodass sich durch die Reibungswärme eine Verschweissung ergibt. Derartige Rotationsschweissungen sind dem Fachmann bekannt und werden hier nicht weiter erläutert.

**[0016]** Die elektrische Widerstandsschweissung erfolgt bevorzugt als Widerstands-Impulsschweissen. Dieses bekannte Schweissverfahren zeichnet sich durch eine hohe Reproduzierbarkeit jeder Schweissung sowie geringe Betriebskosten aus. Die Schweissung erfolgt dabei durch eine Kombination von mechanischem Druck und elektrischer Energie. Beide Grössen können, sofern notwendig, durch Regelkreise konstant gehalten werden. Durch die Verbindung der Stirnflächen des Anschlusses 6 bzw. 5, und insbesondere nur der Stirnflächen, bevorzugt aber inklusive den Schweissnähten 8 und den Abschnitten 25, wird der Schweissstrom gut auf die eigentliche Schweissstelle konzentriert, um unnötigen Wärmeverlust zu vermeiden. Dazu dienen insbesondere auch die Ausnehmungen 15 und 16, welche das Fliessen eines Schweissstromes seitlich ausserhalb der Bereiche 25 verhindern.

**[0017]** Es wird dabei so vorgegangen, dass das Anschlussstück 4 gegen die feststehenden Stirnflächen 12, 13 sowie bevorzugt auch 8 und 25 gedrückt wird. Alternativ könnten auch die Stirnflächen gegen das feststehende Anschlussstück gedrückt werden oder beide Teile werden gegeneinander beaufschlagt. Sind die Teile in Kontakt, so wird die Schweissenergie als ein nur Millisekunden dauernder Hochstrom-Impuls von z.B. mehreren Tausend Ampere erzeugt. Der Energiefluss erfolgt über die kleine Kontaktfläche der Schweisstteile. Dadurch wird eine Stromdichte erzielt, die die Teile zum Schmelzen bringt und der mechanische Druck sorgt für ein einheitliches Gefüge an der Schweissverbindung. Die Schweissenergie kann durch die Entladung von Speicherkondensatoren über einen Schweisstransformator als Gleichspannung an die Teile angelegt werden, wobei in den Fig. 3 und 4 als Beispiel die Bleche 1 und 2 auf Minuspotential und das Anschlussstück 4 auf Pluspotential gelegt ist. Die Schweisszeit kann z.B. zwischen 4 und 12 Millisekunden betragen. Die Impuls-Widerstandsschweissung kann aber auch mit einem mittelfrequenten Wechselstrom erfolgen. Dies ist dem Fachmann ebenfalls bekannt und wird hier nicht weiter erläutert.

**[0018]** Die Verbindung ist vorzugsweise so ausgeführt, dass die Anschlussstücke keine Abschnitte aufweisen, die in die Öffnungen hineinragen, so dass die Verbindung nur über die Stirnflächen erfolgt. Allenfalls kann ein in die Öffnung hineinragender Abschnitt vorgesehen sein, wobei dieser vorzugsweise elektrisch gegenüber der Innenfläche der jeweiligen Öffnung isoliert ist oder in einem Abstand von dieser angeordnet ist, so dass bei einer Widerstandsschweissverbindung die Verbindung im Wesentlichen nur stirnseitig erfolgt.

**[0019]** Die Bleche 1, 2 sind z.B. Bleche mit einer Dicke von 0,05 mm bis 0,25 mm und bestehen aus einem rostbeständigen Metallmaterial, z.B. aus Chromstahl. Die flachen Wärmetauscher eignen sich für viele Anwendungen, sie sind aber besonders vorteilhaft bei der Kühlung von aufladbaren Batterien einsetzbar, wobei die Wärmetauscher als Kühler zwischen Batteriepaketen platziert werden können.

**[0020]** Fig. 5 zeigt schematisch Schritte bei der Herstellung eines Wärmetauschers gemäss der Erfindung. In einem ersten Schritt, der schematisch im Kasten 3 gezeigt ist, werden Platinen bzw. die Bleche, die in einer Blechscheren aus einem Band geschnitten worden sind (Darstellung links unten vom Kasten 3), in einer Presse mit den Randvertiefungen versehen, die später die Anschlüsse mit den Öffnungen bilden. In einem nächsten Schritt (Kasten 4&5) werden die zwei Platinen bzw. Bleche aufeinanderliegend verbunden, bzw. mittels Laser miteinander verschweisst (Schweissnaht 8). In einem nächsten Schritt (Kasten 6) erfolgt die Bearbeitung der Stirnflächen der Anschlüsse 5 und 6 z.B. durch Fräsen und/oder Schleifen. Im Schritt gemäss Kasten 7 erfolgt dann die Verbindung der Anschlussstücke mit den Stirnflächen der Anschlüsse, insbesondere durch Impuls-Schweissung. Danach wird der noch flache Kanal 7 des Wärmetauschers in einem Werkzeug durch pneumatischen oder hydraulischen Druck verformt, so dass der eigentliche Kanal gebildet wird (Kasten 8&9). Darin kann auch eine Dichtigkeitsprüfung der Anschlüsse für das Fluid bzw. der Verbindung zwischen den Anschlussstücken und den Anschlüssen enthalten sein. Fig. 5 zeigt dabei die Herstellung mittels einzelner Stationen, welche jeweils von Hand bedient werden. Fig. 6 zeigt als Ergänzung eine bevorzugte Herstellungsanlage, in welcher die oben erwähnten Schritte automatisiert ablaufen und in welcher die Teile des Wärmetauschers mittels Fördermitteln von einer Bearbeitungsstation zur nächsten gefördert werden. In der Fig. ist rechts oben das zu einem Coil gewickelte Blechmaterial ersichtlich, von welchem Coil das Blech abgewickelt und entsprechend den obigen Schritten bearbeitet wird. Links unten werden die fertig hergestellten Wärmetauscher gestapelt.

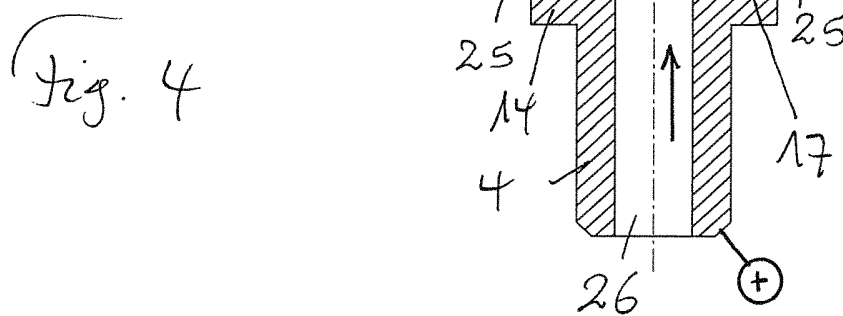
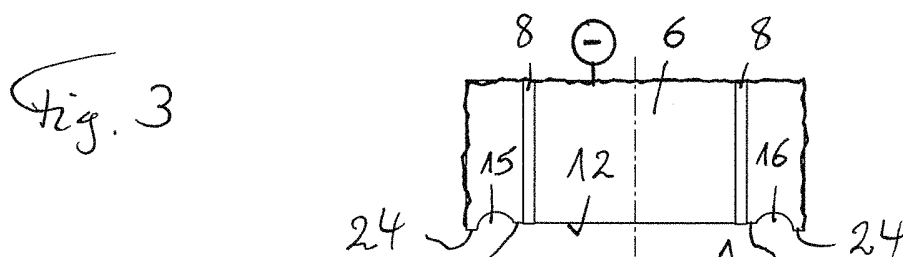
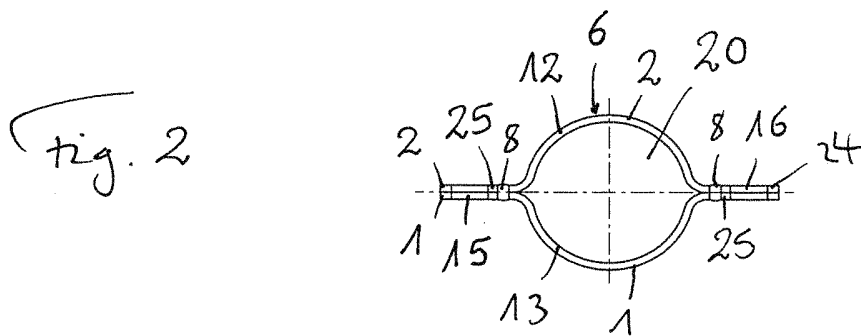
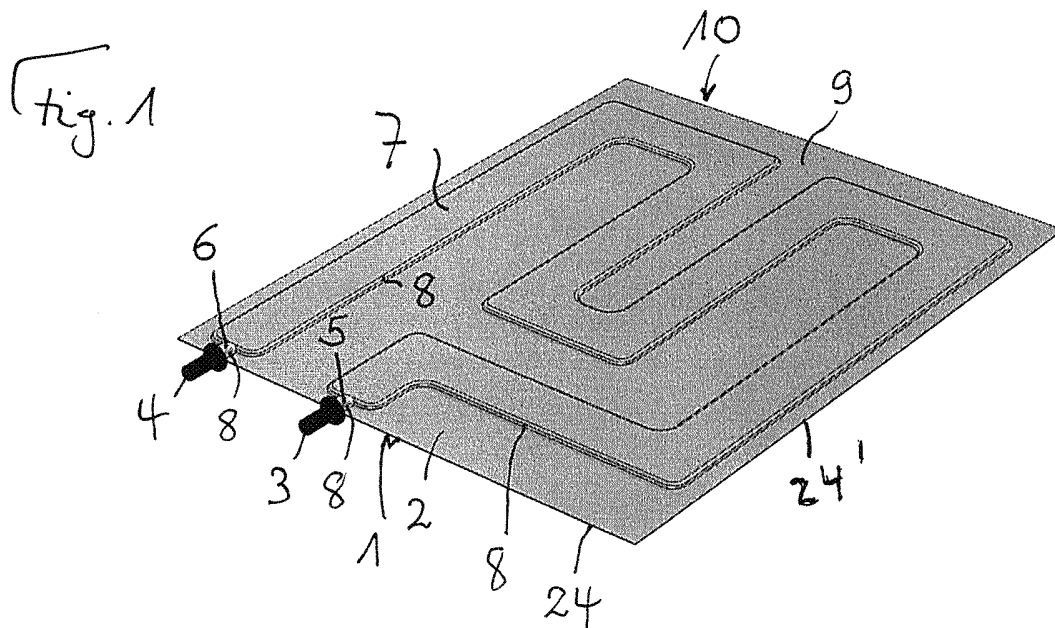
## Patentansprüche

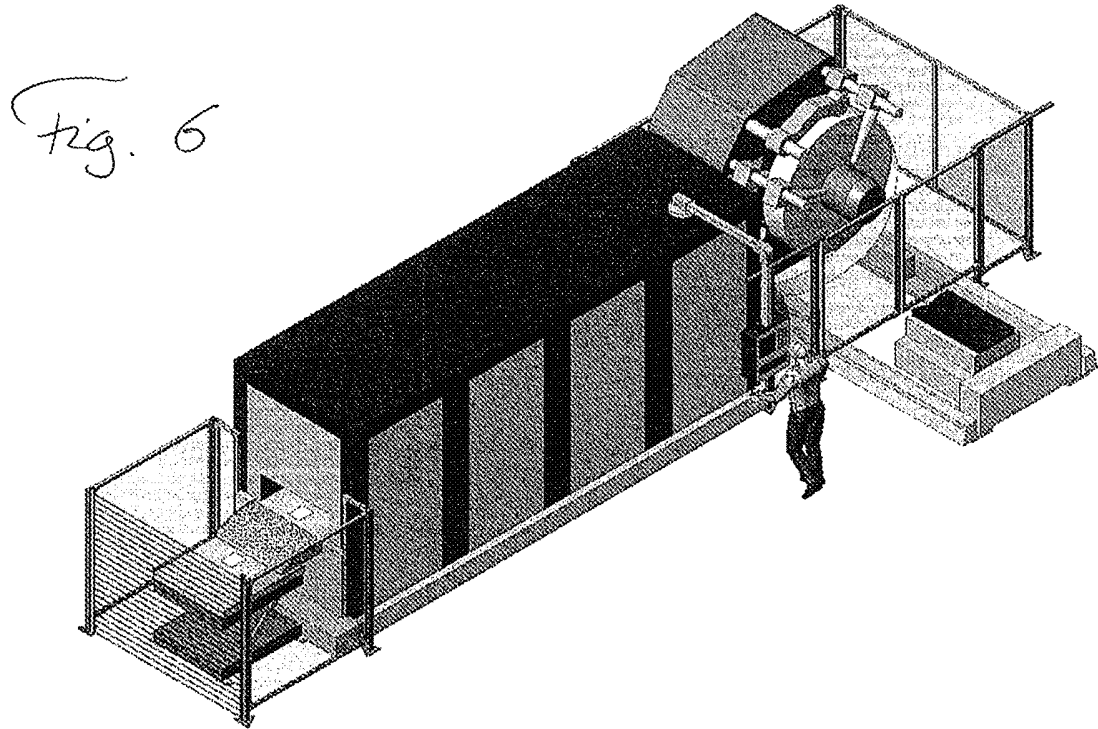
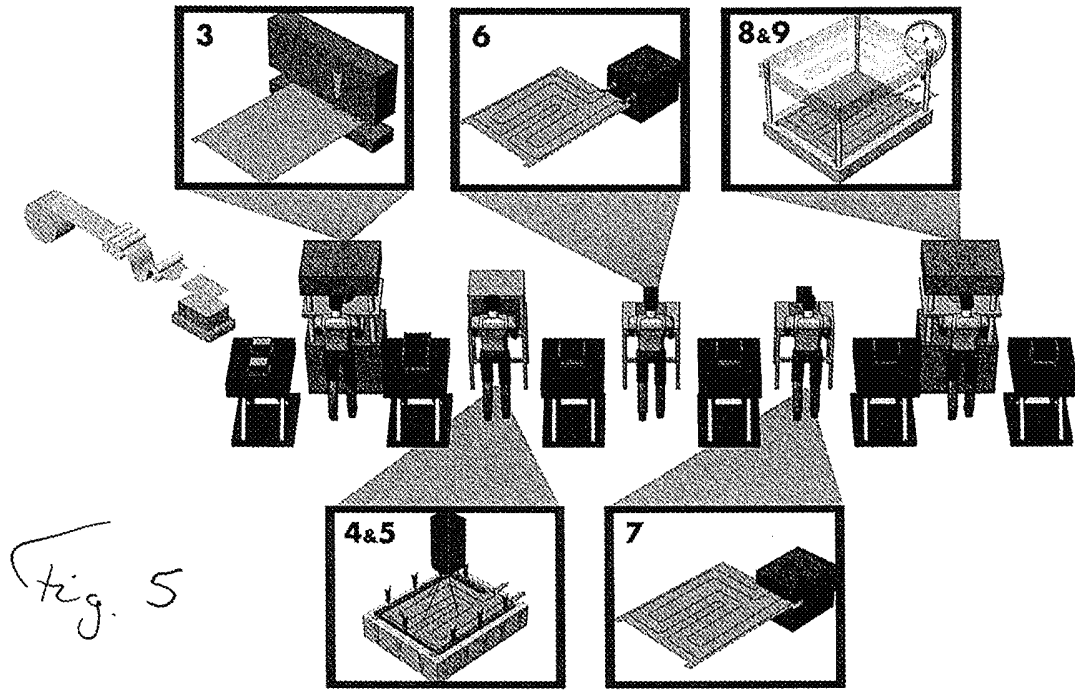
1. Wärmetauscher (10), welcher aus zwei aufeinanderliegenden, partiell miteinander verbundenen plattenförmigen Blechen (1, 2) gebildet ist, die mindestens einen Kanal (7) für das Fluid bilden, wobei durch die Bleche randseitig am

## CH 701 353 A1

Wärmetauscher Öffnungen (20) als Anschlüsse (5, 6) für das Fluid gebildet sind, die mit dem Kanal (7) in Verbindung stehen und an denen rohrförmige Anschlusssteile (3, 4) fluiddicht befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlusssteile (3, 4) direkt mit den Blechstirnseiten (12, 13) der Öffnungen bei den Anschlüssen (5, 6) verbunden sind.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlusssteile (3, 4) und die Blechstirnseiten (12, 13) durch eine Schweissverbindung verbunden sind.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass beidseitig der Öffnung (20) des Anschlusses (5, 6) eine die Öffnung begrenzende, die Bleche verbindende Schweissnaht (8) vorgesehen ist, welche in die Verbindung mit dem Anschlusssteil (3, 4) einbezogen ist.
4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass beidseitig der Anschlüsse (5, 6) eine randseitige Ausnehmung (15, 16) in den aufeinanderliegenden Blechen vorgesehen ist.
5. Wärmetauscher nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der jeweiligen Schweissnaht (8) und der Ausnehmung (15, 16) ein Randabschnitt (25) der Bleche vorgesehen ist, welcher in die Verbindung mit dem Anschlusssteil (3, 4) einbezogen ist.
6. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnflächen (12, 13) der Anschlüsse (5, 6) gegenüber dem Rand (24) der Bleche (1, 2) zum Inneren des Wärmtauschers hin zurückversetzt sind.
7. Wärmetauscher nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die an die Stirnflächen (12, 13) anschliessenden Schweissnähte (8), und ggf. die Randabschnitte (25), gegenüber dem Rand (24) der Bleche (1, 2) zum Inneren des Wärmtauschers hin um denselben Betrag zurückversetzt sind, wie die Stirnflächen.
8. Verfahren zur Herstellung eines Wärmtauschers nach einen der Ansprüche 1 bis 7, umfassend die Schritte
  - einer bereichsweisen randseitigen Verformung von zwei Blechen,
  - dem Aufeinanderlegen der Bleche, wobei die randseitigen Verformungen randseitige Öffnungen bilden, dem mindestens partiellen Verbinden der Bleche durch Laserschweissung unter Ausbildung mindestens eines durch Schweissnähte begrenzten Kanals und Begrenzung der Öffnungen durch die Schweissnähte, dem Verbinden von Anschlusssteilen mit den Stirnflächen der Öffnungen durch Schweissen, insbesondere durch Impuls-Widerstandsschweissen.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Verbinden der Bleche eine mechanische Bearbeitung der Stirnseiten der Öffnungen erfolgt, insbesondere unter Einbezug der die Öffnungen begrenzenden Schweissnähte und ggf. unter Einbezug eines an die Schweissnähte angrenzenden Randabschnitts der Bleche.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Verbinden der Bleche beidseits der Öffnungen und benachbart zu diesen randseitige Ausnehmungen in die verbundenen Bleche eingebracht werden.
11. Anlage zur Herstellung von Wärmetauschern nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch eine Halterung für eine Rolle aus einem Blechband, einer Station, welche zum Abtrennen einzelner Blechtafeln von dem Blechband ausgestaltet ist, einer Station welche zur bereichsweisen randseitigen Verformung von zwei Blechen zur Bildung der Anschlüsse, einer Station zum Aufeinanderlegen der Bleche, wobei die randseitigen Verformungen randseitige Öffnungen bilden, und zum mindestens partiellen Verbinden der Bleche durch Laserschweissung, unter Ausbildung mindestens eines durch Schweissnähte begrenzten Kanals und Begrenzung der Öffnungen durch die Schweissnähte, einer Station zum Verbinden von Anschlusssteilen mit den Stirnflächen der Öffnungen durch Schweissen, insbesondere durch Impuls-Widerstandsschweissen, und ggf. einer Stapel Einheit zur Stapelung der fertigen Wärmetauscher, sowie einer Fördereinrichtung zur Förderung der Elemente des Wärmtauschers in der Anlage.
12. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass darin nach dem Verbinden der Bleche eine mechanische Bearbeitung der Stirnseiten der Öffnungen erfolgt, insbesondere unter Einbezug der die Öffnungen begrenzenden Schweissnähte und ggf. unter Einbezug eines an die Schweissnähte angrenzenden Randabschnitts der Bleche.
13. Anlage nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Verbinden der Bleche beidseits der Öffnungen und benachbart zu diesen randseitige Ausnehmungen in die verbundenen Bleche eingebracht werden.





**RECHERCHENBERICHT ZUR  
SCHWEIZERISCHEN PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: CH00987/09

**Klassifikation der Anmeldung (IPC):**  
*F28F3/00, B21D53/04, F28D1/00***Recherchierte Sachgebiete (IPC):**  
F28D, F28F, B21D**EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE:**

(Referenz des Dokuments, Kategorie, betroffene Ansprüche, Angabe der massgeblichen Teile(\*))

- 1 DE2253759 A1 (TRANTER MFG INC) 22.05.1974  
 Kategorie: **X**                      Ansprüche: **1, 2, 6**  
 \* S. 7, Z. 24 - S. 9, Z. 14; Figs. 2, 3, 6; \*  
 Kategorie: **Y**                      Ansprüche: **3, 8**
- 2 EP0527564 A1 (ROLLS ROYCE PLC [GB]; ROLLS ROYCE & ASS [GB]) 17.02.1993  
 Kategorie: **X**                      Ansprüche: **1, 2**  
 \* Sp. 13, Z. 47 - Sp. 14, Z. 2; Fig. 6; \*
- 3 GB2289429 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 22.11.1995  
 Kategorie: **Y**                      Ansprüche: **8**  
 \* S. 1, Z. 5-17; S. 6, Z. 21-28; S. 12, Z. 30-34; S. 13, Z. 14-31; Fig. 1, 2; \*
- 4 DE2929888 A1 (MIROMIT ASHKELON METAL PRODUCT) 19.02.1981  
 Kategorie: **Y**                      Ansprüche: **3**  
 \* S. 12, Z. 5-13; Fig. 2; \*
- 5 DE10031801 A1 (DREISBACH BERND [DE]) 07.03.2002  
 Kategorie: **A**                      Ansprüche: **1, 8**  
 \* Abs. [0002]; Fig. 3; \*
- 6 GB1333316 A (KYMIN OY KYMMENE AB) 10.10.1973  
 Kategorie: **A**                      Ansprüche: **1, 6, 8, 9**  
 \* S. 2, Z. 115 - 123; Figs. 2-4; \*
- 7 NL1011686C C2 (OMEGA ENGINEERING HOLDING B V [NL]) 27.09.2000  
 Kategorie: **A**                      Ansprüche: **1, 2, 6, 8**  
 \* S. 2, Z. 1-18; Fig. 1; \*

**KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:**

X:	stellen für sich alleine genommen die Neuheit und/oder die erfinderische Tätigkeit in Frage	P:	wurden zwischen dem Anmeldedatum der recherchierten Patentanmeldung und dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht
Y:	stellen in Kombination mit einem Dokument der selben Kategorie die erfinderische Tätigkeit in Frage	D:	wurden vom Anmelder in der Anmeldung angeführt
A:	definieren den allgemeinen Stand der Technik; ohne besondere Relevanz bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit	E:	Patentdokumente, deren Anmelde- oder Prioritätsdatum vor dem Anmeldedatum der recherchierten Anmeldung liegt, die aber erst nach diesem Datum veröffentlicht wurden
		&:	Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

Die Recherche basiert auf der ursprünglich eingereichten Fassung der Patentansprüche. Eine nachträglich eingereichte Neufassung geänderter Patentansprüche (Art. 51, Abs. 2 PatV) wird nicht berücksichtigt.

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt, für die die erforderlichen Gebühren bezahlt wurden.

**Rechercheur:** Steiner Anton, Bern**Abschlussdatum der Recherche:** 24.09.2009

**FAMILIENTABELLE DER ZITIERTEN PATENTDOKUMENTE**

Die Familienmitglieder sind gemäss der Datenbank des Europäischen Patentamtes aufgeführt. Das Europäische Patentamt und das Institut für Geistiges Eigentum übernehmen keine Garantie für die Daten. Diese dienen lediglich der zusätzlichen Information.

<b>DE2253759 A1</b>	22.05.1974	DE2253759 A1	22.05.1974
		DE2253759 B2	13.01.1977
<b>EP0527564 A1</b>	17.02.1993	DE69211069 D1	04.07.1996
		DE69211069 T2	02.10.1996
		EP0527564 A1	17.02.1993
		EP0527564 B1	29.05.1996
		US5323953 A	28.06.1994
<b>GB2289429 A</b>	22.11.1995	GB2289429 A	22.11.1995
		GB2289429 B	22.01.1997
		GB9409303 D0	29.06.1994
		US5611944 A	18.03.1997
<b>DE2929888 A1</b>	19.02.1981	DE2929888 A1	19.02.1981
<b>DE10031801 A1</b>	07.03.2002	DE10031801 A1	07.03.2002
<b>GB1333316 A</b>	10.10.1973	DE2161758 A1	06.07.1972
		FI45421 B	29.02.1972
		FI45421 C	12.06.1972
		GB1333316 A	10.10.1973
		SE369046 B	05.08.1974
<b>NL1011686C C2</b>	27.09.2000	NL1011686 C2	27.09.2000