

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 851 200 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.07.1998 Patentblatt 1998/27

(51) Int. Cl.⁶: **F28F 1/04**, F28F 1/40,
B21D 53/04

(21) Anmeldenummer: **97120668.5**

(22) Anmeldetag: **26.11.1997**

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

(72) Erfinder:
• **Beck, Claus**
73734 Esslingen (DE)
• **Hägele, Jürgen Dipl.-Ing. (FH)**
D-70499 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **24.12.1996 DE 19654367**

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

(74) Vertreter:
Wilhelm & Dauster
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Hospitalstrasse 8
70174 Stuttgart (DE)

(54) **Verfahren zum Anbringen von Laschen und/oder Vorsprüngen an einem Feinblech und Feinblech mit Laschen und/oder Vorrichtungen sowie Rechteckrohr aus Feinblechen**

(57) Zum Anbringen von Laschen (13, 14) oder Vorsprüngen an einem Feinblech wird vorgesehen, daß diese Laschen und/oder Vorsprünge mittels Massivumformens aus dem Feinblech heraus geformt werden. Ein derartiges Feinblech wird in Form eines Feinblech-

streifens bevorzugt zum Bilden von Rechteckrohren für einen Abgaswärmetauscher eingesetzt, der zur Führung des Abgases mit einem Bündel aus diesen Rechteckrohren versehen ist.

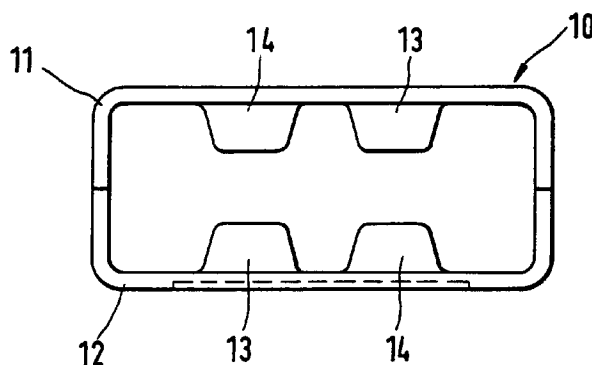


Fig.1

EP 0 851 200 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anbringen von Laschen und/oder Vorsprüngen an einem Feinblech, insbesondere an einem Feinblechstreifen, die im wesentlichen lotrecht von der Grundfläche des Feinbleches abragen und eine Höhe aufweisen, die höher als die Blechstärke ist, sowie ein hiernach hergestelltes Feinblech und ein aus zwei Feinblechen hergestelltes Rechteckrohr für einen Wärmeübertrager.

In der nicht vorveröffentlichten DE-Patentanmeldung P 195 40 683.4 ist offenbart, daß an Feinblechen paarweise Laschen angebracht werden, die in Strömungsrichtung V-förmig auseinanderlaufen. Diese Laschen erstrecken sich bis etwa zu einem Viertel oder einem Drittel der Höhe des Rechteckrohres, so daß, sie eine Höhe haben, die deutlich höher als die Blechstärke ist. In der DE-Patentanmeldung ist offenbart, daß diese Laschen insbesondere als Einsätze vorgesehen werden, die beim Zusammenfügen der Rechteckrohre oder auch vorher an den Feinblechen angebracht werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, das wirtschaftlich zu verwirklichen ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Laschen und/oder Vorsprünge mittels Massivumformens aus dem Blech herausgeformt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, daß die Laschen und/oder Vorsprünge nicht nur einfach und preisgünstig an einem Feinblech oder Feinblechstreifen angebracht werden können, sondern daß auch die Laschen und/oder Vorsprünge massive Teile sind, die ohne Spalte o.dgl. an das Feinblech anschließen. Dadurch bilden sie keine korrosionsanfälligen Stellen.

In Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß das Feinblech im Bereich der Laschen und/oder Vorsprünge mittels Stempel und Matrize flächig über seine Fließgrenze hinaus belastet wird, wobei ein Teil des Blechmaterials in eine oder mehrere Aussparungen der Matrize und/oder des Stempels hineingedrückt wird, die als Negativformen den anzubringen Laschen und/oder Vorsprüngen entsprechen. Dadurch lassen sich in einfacher Weise unter Einhaltung relativ enger Toleranzen Laschen und/oder Vorsprünge an dem Feinblech anbringen.

Eine vorteilhafte Anwendung der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Feinbleche und insbesondere Feinblechstreifen besteht darin, daß ein Rechteckrohr für einen Wärmeübertrager, insbesondere für einen Abgaswärmeübertrager aus zwei U-förmigen Feinblechschalen zusammengesetzt ist, wobei wenigstens von dem Boden einer der Feinblechschalen paarweise angeordnete Laschen nach innen abragen, die in Strömungsrichtung V-förmig auseinanderlaufen und die mittels Massivumformens aus dem Boden wenigstens einer der Feinblechschalen herausgeformt sind.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung erge-

ben sich aus der beigefügten Beschreibung einer Vorrichtung zum Massivumformen von Feinblechen und eines aus massiv umgeformten Feinblechschalen gebildeten Rechteckrohres für einen Abgaswärmeübertrager.

Fig. 1 zeigt eine Stirnansicht eines Rechteckrohres für einen Abgaswärmeübertrager, das mit mittels Massivumformen aus dem Boden der Feinblechschalen herausgeformten Laschen versehen ist,

Fig. 2 eine Ansicht auf eine Blechschale im Bereich zweier Laschen und

Fig. 3 eine Vorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Das in Fig. 1 und 2 dargestellte Rechteckrohr 10, das etwa in dem Vierfachen seiner normalen Größe gezeichnet ist, ist zur Verwendung in einem Wärmeübertrager und insbesondere einem Abgaswärmeübertrager bestimmt. Aus einer Vielzahl derartiger Rechteckrohre 10 wird ein Rohrbündel gebildet, das zur Führung von Abgas bestimmt ist. Die Enden der Rohrbündel sind gasdicht jeweils in einem Rohrboden angeordnet, wobei die Rohrböden zusammen mit einem das Rohrbündel umgebenden Außenmantel ein Gehäuse zur Führung eines flüssigen Kühlmittels bilden. Dieses Gehäuse ist zwischen den beiden Rohrböden mit einem Eintritt und einem Austritt für das flüssige Kühlmittel versehen. Ein derartiger Abgaswärmetauscher ist in der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung P 195 40 683.4 offenbart.

Das Rechteckrohr 10 ist aus zwei U-förmigen Feinblechschalen 11, 12 zusammengesetzt, die an ihren Stegen dicht miteinander verbunden sind, insbesondere verschweißt sind. Von den Böden der beiden Feinblechschalen 11, 12 ragen zum Innern des Rechteckrohres 10 hin Laschen 13, 14 ab, die sich etwa über ein Viertel bis ein Drittel der Höhe des Rechteckrohres erstrecken. Die Laschen 13, 14 sind jeweils paarweise symmetrisch zur Längsmittellinie des Rechteckrohres 10 angeordnet. Sie laufen in Strömungsrichtung des zu führenden Gases V-förmig auseinander, wobei ihre der Strömungsrichtung zugewandten Enden einen Abstand zueinander einhalten. Die paarweise angeordneten Laschen 13, 14 wiederholen sich über die Länge des Rechteckrohres 10 in regelmäßigen Abständen. Dabei sind die Feinblechschalen 11, 12 derart versetzt zueinander angeordnet, daß die Laschen 13, 14 der Böden der Feinblechschale 11 und der Feinblechschale 12 in Längsrichtung versetzt zueinander angeordnet sind.

Die Laschen 13, 14 sind aus den Böden der Feinblechschalen 11, 12 mittels Massivumformens und insbesondere mittels eines Fließpressens herausgeformt. Hierzu werden die Feinblechstreifen, die später zu den

Feinblechhalbschalen 11, 12 umgeformt werden, zwischen einer Matrize und einem Stempel flächig mit Druck derart belastet, daß die Fließgrenze des Blechmaterials überschritten wird und ein Teil des Feinblechmaterials in Schlitze einer Matrize (oder auch des Stempels) hineinfließt, die die Form der Laschen 13, 14 bestimmen. Bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel werden die Feinblechstreifen mittels einer Kreisfläche belastet, die die beiden Laschen 13, 14 umgibt. Es können jedoch noch andere Belastungsflächen vorgesehen werden, beispielsweise quadratische oder rechteckige Flächen oder Flächen, die an die Kontur der zu bildenden Laschen 13, 14 angepaßt sind. Die Feinblechstreifen, die eine Blechstärke von nicht mehr als 1,0 mm aufweisen, werden mittels Fließpressen auf etwa 70% bis etwa 50% ihrer ursprünglichen Blechstärke zusammengedrückt, wodurch sich Laschen 13, 14 von einer Höhe ergeben, deren Höhe ohne weiteres das 1,5-fache der ursprünglichen Blechstärke betragen kann.

In Fig. 3 ist schematisch eine Vorrichtung dargestellt, mittels der das Massivumformen zum Bilden der Laschen durchgeführt werden kann. Die Vorrichtung besitzt ein Unterteil 15, in der eine Matrize 16 angeordnet ist. Die Matrize 16 besitzt eine Aussparung 17, in die ein Feinblechstreifen 18 eingeschoben ist. Der Feinblechstreifen 18 ist mittels an dem Unterteil 15 angebrachter Führungen 19 in der Aussparung 17 gehalten. In der Matrize 16 sind schlitzförmige Aussparungen 20 vorgesehen, die als Negativformen für die zu bildenden Laschen 13, 14 dienen.

In einem dem Unterteil 15 unter Aufbringung einer Preßkraft zustellbaren Oberteil 21, ist ein Stempel 22 gehalten, der zwischen den Führungen 19 dem Feinblechstreifen 18 zustellbar ist, wobei er den Bereich der Aussparungen 20 flächig überdeckt. Der Stempel 22 besitzt hierzu eine ebene, zu dem Feinblech 18 parallele Stempelfläche 23, die den Bereich der Aussparungen 20 der Matrize 16 in ausreichender Größe flächig überdeckt. Der Stempel 22 wird mit seiner Stempelfläche 23 mit ausreichender Kraft in den Feinblechstreifen 18 eingedrückt, so daß die Fließgrenze des Blechmaterials überschritten wird. Ein Teil des Blechmaterials fließt dann in die Aussparungen 20 und bildet dabei die Laschen 13, 14, die in Fig. 1 und 2 dargestellt sind. Dabei wird das Feinblech in dem Bereich der Stempelfläche 23 auf etwa 70% bis etwa 50% der ursprünglichen Blechstärke zusammengedrückt. Die Eindringtiefe hängt von der Höhe der zu bildenden Laschen ab. Zweckmäßigerweise wird die Eindringtiefe der Stempelfläche 23 des Stempels 22 durch einen Tiefenanschlag begrenzt. Die Aussparungen 20 können offene Schlitze sein oder eine Tiefe aufweisen, die größer als die gewünschte Höhe der Laschen ist. Die Höhe der Laschen bestimmt sich durch die Eindringtiefe, mit der die Stempelfläche 23 in das Feinblech 18 eingedrückt wird. Zu erwähnen ist noch, daß bei dem Fließpressen die für Fließpressen üblichen Schmiermittel

eingesetzt werden, um die Stanzzeit des Werkzeugs zu verbessern.

Das Fließpressen kann in kaltem Zustand durchgeführt werden. Wenn das Fließpressen in halbwarmem Zustand, beispielsweise bis 600°C oder im warmen Zustand, beispielsweise bis 1200°C, durchgeführt wird, so erhöht sich die Fließfähigkeit des Blechmaterials, so daß kleinere Umformkräfte erforderlich sind. Als Werkstoff für den Feinblechstreifen hat sich beispielsweise ein Stahl mit der Nr. 1.4539 als anwendbar erwiesen.

Mit der in Fig. 3 dargestellten Vorrichtung lassen sich an den Blechstreifen 18 die Paare von Laschen 13, 14 taktweise formen, indem das Feinblech 18 taktweise vorgeschoben und der Fließpreßvorgang durch Zustellen des Stempels 22 ebenfalls taktweise ausgeführt wird. Es ist jedoch auch möglich, ein ähnliches Fließpressen mittels Walzen des Feinblechstreifens durchzuführen. Dabei kann auch vorgesehen werden, daß ein Mittelstreifen, in welchem die Laschen 13, 14 durch Massivumformen gebildet werden, ständig fließgepreßt und damit zusammengedrückt wird, während dennoch die Laschen nur in regelmäßigen Abständen gebildet werden.

Bei einer abgewandelten Ausführungsform wird eine Matrize 16 mit einer ebenen Auflagefläche vorgesehen, während den Aussparungen 20 entsprechende Aussparungen in dem Stempel 22 im Bereich der Stempelfläche 23 vorgesehen sind. Das Anbringen der Aussparungen 20 in der Matrize 16 hat jedoch den Vorteil, daß die gasführende Seite eines aus den Blechstreifen 18 gebildeten Rohres bis auf die Laschen 13, 14 glatte Innenwandungen aufweist, so daß eine Ablagerung von festen Partikeln o.dgl. vermieden wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Anbringen von Laschen und/oder Vorsprüngen an einem Feinblech, insbesondere an einem Feinblechstreifen, die im wesentlichen lotrecht von der Grundfläche des Feinbleches abragen und eine Höhe aufweisen, die höher als die Blechstärke ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Laschen (13, 14) und/oder Vorsprünge mittels Massivumformens aus dem Feinblech (17) herausgeformt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Feinblech (18) im Bereich der Laschen (13, 14) und/oder Vorsprünge mittels Stempel und Matrize flächig über seine Fließgrenze hinaus belastet wird, wobei ein Teil des Blechmaterials in eine oder mehrere Aussparungen (20) der Matrize (16) und/oder des Stempels hineingedrückt wird, die als Negativform der anzubringenden Laschen und/oder Vorsprünge dient.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Laschen (13, 14)

und/oder Vorsprünge mittels taktweisen Zustellens von Stempel (22) und Matrize (16) und taktweisen Verschiebens des Feinbleches, insbesondere des Feinblechstreifens (18), geformt werden.

5

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Massivumformen des Feinbleches und insbesondere des Feinblechstreifens (18) zum Erzeugen von Laschen und/oder Vorsprüngen mittels Walzen kontinuierlich durchgeführt wird. 10
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Feinblech (18) im Bereich der Laschen (13, 14) und/oder Vorsprünge auf etwa 70% bis etwa 50% der ursprünglichen Blechstärke mittels Fließpressens eingedrückt wird. 15
6. Feinblech, insbesondere Feinblechstreifen, von dessen Grundfläche Laschen und/oder Vorsprünge abragen und eine Höhe aufweisen, die höher als die Blechstärke ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Laschen (13, 14) und/oder Vorsprünge mittels Massivumformens aus dem Feinblech (18) herausgeformt sind. 20
25
7. Feinblech nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Feinblech (18) im Bereich der Laschen (13, 14) und/oder Vorsprünge auf etwa 70% bis etwa 50% der ursprünglichen Blechstärke eingepreßt ist. 30
8. Feinblech nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Laschen (13, 14) und/oder Vorsprünge sich auf der Seite der Grundfläche befinden, die nicht eingepreßt ist. 35
9. Rechteckrohr für einen Wärmeübertrager, insbesondere für einen Abgaswärmeübertrager, das aus zwei U-förmigen Feinblechschalen zusammengesetzt ist, wobei wenigstens von dem Boden einer der Feinblechschalen paarweise angeordnete Laschen nach innen abragen, die in Strömungsrichtung V-förmig auseinanderlaufen, dadurch gekennzeichnet, daß die Laschen (13, 14) mittels Massivumformens aus dem Boden wenigstens einer der Feinblechschalen (11, 12) herausgeformt sind. 40
45

50

55

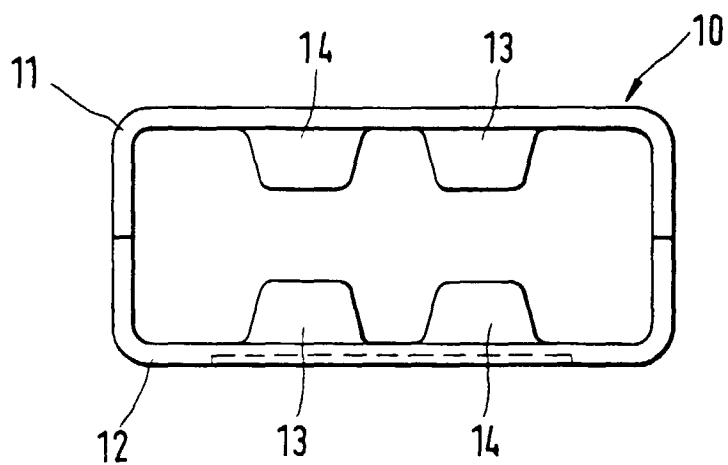


Fig. 1

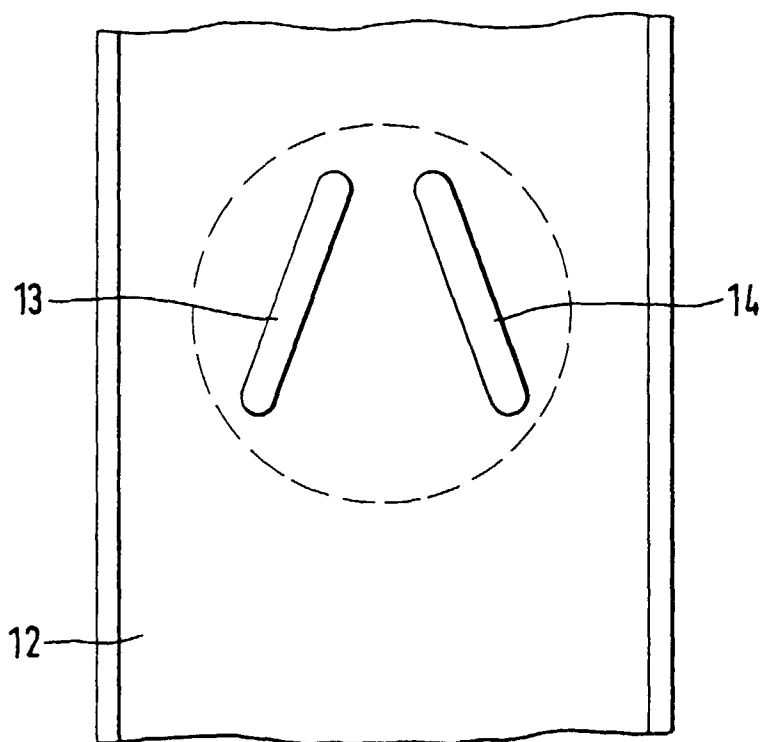


Fig. 2

