



EP 2 529 851 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.12.2012 Patentblatt 2012/49

(51) Int Cl.:
B21D 13/04 (2006.01) **B21D 53/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **12170396.1**

(22) Anmeldetag: **01.06.2012**

(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**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **01.06.2011 DE 202011050322 U**

(71) Anmelder: **Caradon Stelrad B.V.
2200 Herentals (BE)**

(72) Erfinder: **Grauls, Roger
3971 Heppen (BE)**
 (74) Vertreter: **Bauer, Dirk
Bauer Wagner Priesmeyer
Patent- und Rechtsanwälte
Grüner Weg 1
52070 Aachen (DE)**

(54) Rollgeformtes Konvektorblech

(57) Die vorliegende Schrift offenbart ein Konvektorblech (11), insbesondere für einen Heizkörper, welches aus einem Band aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung hergestellt ist, wobei sich das Band fortwährend mit einer Vorschubgeschwindigkeit auf ein Walzenpaar zu bewegt und mittels des Walzenpaares kontinuierlich derart in eine zumindest teilweise mäanderförmige Querschnittsform umformbar ist, dass es als eine Aneinanderreihung identischer punktsymmetrischer Querschnittsteile (1) auffassbar ist, wobei jedes Querschnittsteil (1) über eine lange, durch einen Symmetriepunkt (10) des Querschnittsteils (1) verlaufende Wandung (3) sowie über zwei jeweils an Endstellen (6) der langen Wandung (3) angrenzende kurze Wandungen (2) verfügt und das

zumindest teilweise derart mäanderförmig umgeformte Band in Konvektorbleche (11) vereinzelbar ist.

Um ein besseres Verhältnis zwischen dem Umfang des Konvektorblechs (11), das heißt dessen gestreckter Länge, und der Fläche des aus der Kombination des Konvektorblechs (11) mit dem Heizkörper entstehenden Konvektionskanals (14) zu erreichen, wird vorgeschlagen, die lange Wandung (3) mit zwei Knickstellen (7) zu versehen, die diese in zwei kurze Wandungsabschnitte (4) und einen langen Wandungsabschnitt (5) unterteilen, wobei die Knickstellen (7) symmetrisch bezüglich des Symmetriepunktes (10) angeordnet sind.

Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Konvektorblechs (11).

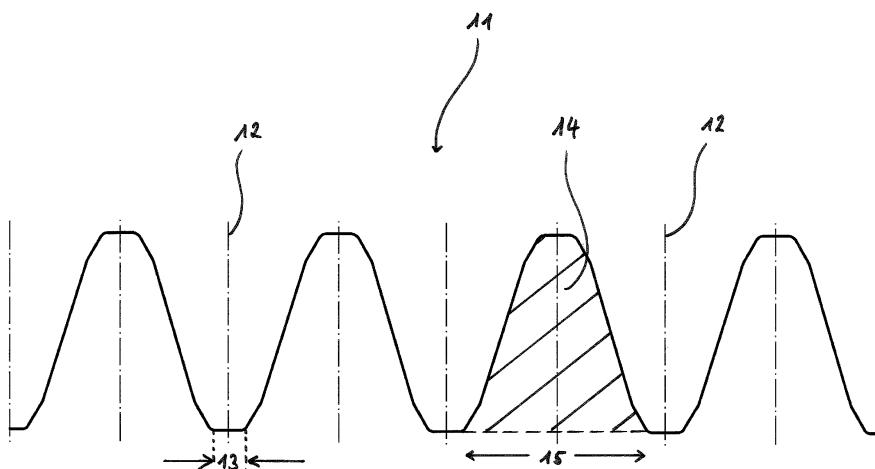


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Konvektorblech, insbesondere für einen Heizkörper, welches aus einem Band aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung hergestellt ist, indem das Band fortwährend mit einer vorzugsweise konstanten Vorschubgeschwindigkeit auf ein Walzenpaar zu bewegt wird und mittels des Walzenpaars kontinuierlich derart in eine zumindest teilweise mäanderförmige Querschnittsform umgeformt wird, dass es als eine Aneinanderreihung identischer zu einem Symmetriepunkt punktsymmetrischer Querschnittsteile auffassbar ist, wobei jedes Querschnittsteil über eine lange, durch den Symmetriepunkt des Querschnittsteils verlaufende Wandung sowie über zwei jeweils an Endstellen der langen Wandung angrenzende kurze Wandungen verfügt, und das zumindest teilweise derart mäanderförmig umgeformte Band in Konvektorbleche vereinzelt wird.

[0002] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Konvektorblechs, insbesondere eines aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung hergestellten Konvektorblechs, wobei das Konvektorblech als eine Aneinanderreihung identischer zu einem Symmetriepunkt punktsymmetrischer Querschnittsteile auffassbar ist und jedes Querschnittsteil eine lange, durch den Symmetriepunkt des Querschnittsteils verlaufende Wandung sowie zwei jeweils an Endstellen der langen Wandung angrenzende kurze Wandungen besitzt, wobei die lange Wandung zwei Knickstellen aufweist, die diese in zwei kurze Wandungsabschnitte und einen langen Wandungsabschnitt unterteilen, wobei die Knickstellen symmetrisch bezüglich des Symmetriepunktes angeordnet sind.

Stand der Technik

[0003] Konvektorbleche der eingangs beschriebenen Art sind beispielsweise aus der DE 20 2009 017 777 U1.

[0004] Die vorgenannte Schrift offenbart eine Technik, mittels welcher ein Band aus Aluminium beziehungsweise einer Aluminiumlegierung kontinuierlich mittels zweier ineinander greifender Walzen in eine mäanderförmige Querschnittsform bringbar ist. Die Konvektorbleche werden nach ihrer umformtechnischen Herstellung meist mittels Widerstandspunktschweißen mit einer Heizplatte eines Plattenheizkörpers verbunden, wodurch zwischen dem Konvektorblech und der Heizplatte Konvektionskanäle gebildet werden, in denen erwärme Luft unterstützt durch den Kamineffekt aufsteigen kann und dadurch die Wärmeabgabe des Heizkörpers steigert. Sämtliche in vorgenanntem Dokument beschriebenen Querschnittsgeometrien des Konvektorbleches sind jedoch als verbessерungswürdig zu beurteilen, da ein optimales Verhältnis eines Umfangs eines jeden Konvektionskanals zu dessen Fläche nicht erreicht wird. In erster Linie besteht dabei das Problem, dass die Konvektorbleche auf einer bestimmten Länge zu wenige einzelne Konvektionskanäle aufweisen und eine gewünscht hohe Effektivität der Energieübertragung von dem Heizkörper über das Konvektorblech auf die zu heizende Luft nicht erreicht werden kann.

5 **[0005]** Ein Versuch, ein derartiges optimales Verhältnis zu erreichen, zeigt wiederum die EP 0 813 036 B1, welche einen Teil des Umfangs des Konvektorblechs mit einem Teil des durch den Heizkörper und das Konvektorblech gebildeten Konvektionskanals in ein Verhältnis 10 setzt und dafür einen optimalen Wert definiert. Eine dazu notwendige Ausgestaltung der Querschnittsform des Konvektorbleches ist jedoch mittels einer kontinuierlichen Umformung unter Verwendung eines Walzenpaars aufgrund der bei kontinuierlich umgeformten Konvektorblechen stets auftretenden Symmetrieeigenschaften 15 nicht möglich. Stattdessen muss das in dem EP-Patent gezeigte Konvektorblech taktweise gepresst werden, wodurch es einem periodischen Produktionszyklus unterliegt, der im Vergleich zu einer kontinuierlichen Umformung sehr zeitintensiv und somit vergleichsweise kostenintensiv ist. Auch die Geräuschentwicklung ist bei 20 derartigen taktweisen Pressvorgängen erheblich.

Aufgabe

25 **[0006]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Konvektorblech der eingangs beschriebenen Art dahingehend weiterzuentwickeln, dass ein besseres Verhältnis zwischen dem Umfang des Konvektorblechs, das heißt dessen gestreckter Länge, und der Fläche des aus der Kombination des Konvektorblechs mit dem Heizkörper entstehenden Konvektionskanals erreicht wird, wobei ferner ein Verfahren hervorgebracht werden soll, mittels dessen dieses Konvektorblech in einem kontinuierlichen Prozess hergestellt werden kann.

Lösung

40 **[0007]** Die zugrunde liegende Aufgabe wird aus vorrichtungstechnischer Sicht erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die lange Wandung zwei Knickstellen aufweist, die diese in zwei kurze Wandungsabschnitte und einen langen Wandungsabschnitt unterteilen, wobei die Knickstellen symmetrisch bezüglich des Symmetriepunktes angeordnet sind. Durch derartige Knickstellen kann eine optimierte Form eines Konvektorblechs unter Verwendung eines kontinuierlichen Umformprozesses erreicht werden.

45 **[0008]** Mittels der Knickstellen ist es möglich, einen Winkel zwischen der langen und der kurzen Wandung zu vergrößern, indem - bei einer Betrachtung eines Querschnitts des Konvektorblechs - der lange Wandungsabschnitt der langen Wandung "steiler" (in Bezug zu einer Tangentialebene an die Wellenberge beziehungsweise 50 Wellentäler auf einer Seite des Konvektorblechs) orientiert wird, als der kurze Wandungsabschnitt der langen Wandung. Daraus resultiert eine Vergrößerung des Winkels zwischen dem jeweiligen langen Wandungsab-

schnitt der langen Wandung und der kurzen Wandung, was wiederum zu einer Reduktion einer parallel zu einer Vorschubrichtung des kontinuierlich umzuformenden Konvektorblechs orientierten Breite eines jeden Konvektionskanals führt. Entsprechend ist es gegenüber dem Stand der Technik nun auch unter Verwendung eines kontinuierlichen Umformungsverfahrens möglich, bei einer vorgegebenen Breite eines beispielhaften Heizkörpers ebenso viele Konvektionskanäle beziehungsweise Konvektionskanäle mit einer solchen großen Querschnittsfläche vorzusehen, wie dies bisher nur unter Verwendung eines Umformungsverfahrens mit taktweisem Pressen möglich war. Die Breite eines jeden Konvektionskanals lässt sich dabei umso weiter reduzieren, je steiler der lange Wandungsabschnitt der langen Wandung ausfällt und je näher die Knickstellen an den kurzen Wandungen liegen, die jeweils an die kurzen Wandungsabschnitte angrenzen. Aufgrund der Geometrie der Zähne der beiden Walzen des Walzenpaars, die so geformt sein müssen, dass sie miteinander kämmen können, ist jedoch nicht jede beliebige Form umsetzbar, da die ineinander kämmenden Walzen ansonsten verhaken und blockieren würden.

[0009] Die Erzeugung eines steilen Verlaufs der langen Wandung unter Verwendung eines kontinuierlichen Umformungsverfahrens ist indes auch nach dem Stand der Technik bereits möglich, geht aber stets mit dem Nachteil einher, dass die kurze Wandung, die gleichermaßen die Verbindungsstelle zwischen dem jeweiligen Heizkörper und dem Konvektorblech darstellt, besonders breit sein muss, um eine Kämmbarkeit des Walzenpaars sicherzustellen. Unter Zuhilfenahme der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der langen Wandung unter Verwendung zweier Knickstellen ist es nun hingegen möglich, einen großen Teil der langen Wandung, nämlich den langen Wandungsabschnitt, steil zu orientieren und gleichzeitig die kurze Wandung ähnlich kurz auszustalten, wie es bisher nur unter Verwendung eines taktweisen Pressverfahrens für die Umformung des Konvektorblechs möglich ist. Da das Konvektorblech aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht, ist eine in Vorschubrichtung des Aluminiumbandes gemessene Länge der kurzen Verbindungsstelle zwischen dem Heizkörper und dem Konvektorblech ausreichend, um genügend Wärme in das Konvektorblech einzuleiten, so dass in den gebildeten Konvektionskanälen der gewünschte Effekt der aufsteigenden Luftströmung ("Kamineffekt") entsteht.

[0010] Optimalerweise sollte das Konvektorblech so ausgeformt sein, dass der erste Wandungsabschnitt und der zweite Wandungsabschnitt der durch die Knickstellen unterteilten langen Wandung einen Winkel zwischen 5° und 20°, vorzugsweise zwischen 10° und 15°, weiter vorzugsweise einen Winkel zwischen 12,5° und 13,5°, einschließen und außerdem die kurzen Wandungen mit den jeweils angrenzenden kurzen Wandungsabschnitten der durch die Knickstellen unterteilten langen Wandung einen Winkel zwischen 50° und 70°, vorzugsweise

einen Winkel von 60° einschließen. Untersuchungen haben zeigen können, dass diese geometrischen Ausgestaltungen zu einem besonders guten Flächenverhältnis des Konvektorblechs bei gleichzeitig gegebener Durchführbarkeit des Umformungsprozesses mittels des kontinuierlichen Umformungsverfahrens führt.

[0011] Dies wird ferner begünstigt, wenn ein in eine Vorschubrichtung des Bandes gemessener Abstand zwischen den beiden Endstellen der langen Wandung zwischen 5 mm und 20 mm, vorzugsweise zwischen 10 mm und 15 mm, weiter vorzugsweise etwa 12,8 mm beträgt.

[0012] Hinsichtlich des Umformungsprozesses ist es besonders von Vorteil, wenn die Vorschubgeschwindigkeit des Aluminiumbandes konstant ist, das heißt keinen Schwankungen unterliegt. Der Produktionsablauf ist durch eine derartige Gleichförmigkeit in der Umformung besonders einfach planbar und weiterverarbeitende Maschinen und Abläufe sind deutlich einfacher einstellbar, so dass ein einheitlicher und kontinuierlicher Produktionsprozess begünstigt wird. Eine zu bevorzugende Beschaffenheit des Konvektorblechs sieht vor, dass sowohl die lange Wandung als auch die kurze Wandung im Wesentlichen eben sind. Eine ebene Form der Wandungen begünstigt die Möglichkeit einer Lagerhaltung, da die fertig umgeformten und auf eine bestimmte Länge geschnittenen Konvektorbleche übereinander gestapelt werden können, ohne dass aufgrund etwaiger Unebenheiten in den großen flächigen Abschnitten des Konvektorblechs unerwünschte Reibungs- oder gar Verzahnungseffekte auftreten. Ebene Flächen sind im Rahmen des kontinuierlichen Umformungsprozesses ferner deutlich einfacher zu erzeugen als anders geartete Geometrien.

[0013] Aus verfahrenstechnischer Sicht wird die zugrunde liegende Aufgabe durch die folgenden Verfahrensschritte gelöst:

a) Ein vorzugsweise aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung gebildetes Band wird fortwährend mit einer vorzugsweise konstanten Vorschubgeschwindigkeit auf ein aus zwei Walzen gebildetes Walzenpaar zu bewegt.

b) Mittels des Walzenpaars wird das Band kontinuierlich in eine zumindest teilweise mäanderförmige, aus einer Vielzahl von Querschnittsteilen gebildete Querschnittsform umgeformt.

c) Die zumindest teilweise mäanderförmige Querschnittsform wird in einzelne Konvektorbleche ver einzelt.

[0014] Im Hinblick auf die komplexe Geometrie des erfindungsgemäßen Konvektorblechs ist ein derartiges kontinuierliches Verfahren bislang unbekannt, gleichwohl besonders vorteilhaft, da die Produktionszeit für die einzelnen Konvektorbleche gegenüber der nach dem Stand der Technik bekannten zyklischen Fertigungsweise erheblich verkürzt wird. Um die Geometrie des Kon-

vektorblechs wie beschrieben erzeugen zu können, sind die Walzen beziehungsweise deren Zähne speziell geformt, wie insbesondere aus den Ausführungsbeispielen hervorgeht.

[0015] Besonders vorteilhaft ist ein solches Verfahren, bei dem das Band von einem Zeitpunkt eines Eingriffs eines vorderen, als erstes mittels des Walzenpaars eingreifenden Endabschnitts des Bandes an ausschließlich mittels des Walzenpaars nachgeführt wird. Auf diese Weise kann eine gesonderte Vorrichtung zum Vorschub des Bandes entfallen, während das Walzenpaar allein durch dessen Drehung und mittels dessen Eingriff mit dem Band dafür sorgt, dass das Band "nachgezogen" wird.

[0016] Ferner kann es von besonderem Vorteil sein, wenn ein Abstand von Mittelachsen der das Walzenpaar bildenden Walzen vor und/oder während der Umformung des Bandes verändert wird. Auf diese Weise kann das Herstellverfahren an die jeweiligen Gegebenheiten des zugrunde liegenden Materials in Form des Aluminiumbandes angepasst werden. Dies kann im Hinblick auf unterschiedliche Blechdicken des Bandes notwendig sein.

Ausführungsbeispiele

[0017] Das erfindungsgemäße Konvektoblech sowie das Verfahren zu dessen Herstellung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels, das in den Figuren dargestellt ist, näher erläutert.

[0018] Es zeigt:

Fig. 1: einen Querschnitt durch ein Querschnittsteil eines erfindungsgemäßen Konvektoblechs,

Fig. 2: einen Ausschnitt des erfindungsgemäßen Konvektoblechs, bestehend aus mehreren Querschnittsteilen und

Fig. 3: ein Ausschnitt eines Walzenpaars während eines Verfahrens zur Herstellung des erfindungsgemäßen Konvektoblechs.

[0019] Das in Figur 1 gezeigte Ausführungsbeispiel umfasst ein einzelnes Querschnittsteil 1 eines erfindungsgemäßen Konvektoblechs. Dieses Querschnittsteil 1 weist zwei kurze Wandungen 2 und eine lange Wandung 3 auf, wobei die lange Wandung 3 in insgesamt drei Abschnitte unterteilt ist. Bei diesen Abschnitten der langen Wandung 3 handelt es sich um zwei kurze Wandungsabschnitte 4 und einen langen Wandungsabschnitt 5. Das Querschnittsteil 1 weist insgesamt vier unregelmäßige Stellen auf, an denen ein Aluminiumblech, aus dem das Querschnittsteil 1 geformt ist, jeweils eine Knickstelle aufweist. Als solche sind Endstellen 6 zwischen den kurzen Wandungen 2 und den kurzen Wandungsabschnitten 4 der langen Wandung 3 ebenso zu nennen, wie Knickstellen 7, die die kurzen Wandungs-

abschnitte 4 von den langen Wandungsabschnitten 5 der langen Wandung 3 abgrenzen.

[0020] Ein Winkel α zwischen der kurzen Wandung 2 und dem kurzen Wandungsabschnitt 4 beträgt in dem in Figur 1 gezeigten Beispiel 60° . Ein Winkel β zwischen der kurzen Wandung 2 und dem langen Wandungsabschnitt 5 beträgt hingegen in etwa 73° , so dass zwischen dem kurzen Wandungsabschnitt 4 und dem langen Wandungsabschnitt 5 ein Winkel γ von etwa 13° eingeschlossen wird. Wie neben den Winkeln α , β , γ auch aus der Figur 1 direkt deutlich wird, verläuft also der lange Wandungsabschnitt 5 im Vergleich zu dem kurzen Wandungsabschnitt 4 erheblich steiler, so dass eine gesamte, in eine mittels eines Pfeils 8 angedeutete Vorschubrichtung eines gesamten Konvektoblechs gemessene Länge 9 des Querschnittsteils 1 gegenüber einer solchen Anordnung reduziert werden kann, in der der lange Wandungsabschnitt 5 die selbe "flachere" Neigung unter dem Winkel α aufweist, wie der kurze Wandungsabschnitt 4.

[0021] Ein aus einer Vielzahl von Querschnittsteilen 1 zusammengefügtes Konvektoblech 11 ist in Figur 2 abgebildet. Ein Übergang zwischen zwei benachbarten Querschnittsteilen 1 ist mittels vertikal orientierter Achsen 12 graphisch verdeutlicht. Aus dem gezeigten Beispiel wird besonders ein Vorteil der kurzen Wandung 2 deutlich, die eine relativ geringe Länge 13 aufweist. Diese Länge 13 ist für das Konvektoblech 11 ausreichend, um genügend Wärmeenergie von der Heizplatte eines angeschlossenen, nicht dargestellten Heizkörpers aufzunehmen und sich infolgedessen vollständig zu erwärmen. Eine längere kurze Wandung 2 ist somit weder zum Zweck einer Wärmeaufnahme, noch aus Gründen eines günstigen Flächenverhältnisses eines jeden einzelnen Konvektionskanals 14 (in Figur 2 schraffiert hervorgehoben) nötig, so dass durch das Vorsehen der Endstellen 6 und Knickstellen 7 das Konvektoblech 11 besonders materialsparend ausgeführt werden kann. Im Besonderen wird mittels der Knickstelle 7 gleichzeitig erreicht, dass eine Breite 15 eines jeden Konvektionskanals 14 gering bleibt und somit eine vergleichsweise hohe Anzahl an Konvektionskanälen 14 über eine gesamte Breite eines Heizkörpers angeordnet werden kann beziehungsweise dass bei vorgegebener Anzahl von Konvektionskanälen (aufgrund einer Wellenstruktur in der Heizplatte) der Materialverbrauch des Aluminiumblechs minimiert beziehungsweise die Querschnittsfläche der Konvektionskanäle maximiert wird.

[0022] Die Geometrie des gezeigten Querschnittsteils 1 beziehungsweise des gezeigten Konvektoblechs 11 wird mittels eines kontinuierlichen Umformungsprozesses erzeugt, wobei Zähne 16 eines Walzenpaars miteinander kämmen und dadurch das zwischen dem Walzenpaar verlaufende Aluminiumblech verformen. Eine Momentaufnahme dieses erfindungsgemäßen Verfahrens ist in Figur 3 schematisch abgebildet. Die jeweils auf einer Kreisbahn 18 verlaufenden Zähne 16 beider das Walzenpaar bildenden Walzen 17 sind in ihrer Form identisch. Infolgedessen ist jedes einzelne Querschnitts-

teil 1 eines erfindungsgemäßen Konvektorblechs 11 punktsymmetrisch um einen Symmetriepunkt 10, der mittig in dem langen Wandungsabschnitt 5 des Querschnittsteils 1 angeordnet ist. In dem in Figur 3 gezeigten Beispiel ist die Vorschubrichtung des Aluminiumblechs abermals mittels des Pfeils 8 verdeutlicht.

Bezugszeichenliste

[0023]

1 Querschnittsteil

2 Wandung

3 Wandung

4 Wandungsabschnitt

5 Wandungsabschnitt

6 Endstelle

7 Knickstelle

8 Pfeil

9 Länge

10 Symmetriepunkt

11 Konvektorblech

12 Achse

13 Länge

14 Konvektionskanal

15 Breite

16 Zahn

17 Walze

18 Kreisbahn

α Winkel

β Winkel

γ Winkel

Patentansprüche

1. Konvektorblech (11), insbesondere für einen Heizkörper, welches aus einem Band aus Aluminium

oder einer Aluminiumlegierung hergestellt ist, indem das Band fortwährend mit einer Vorschubgeschwindigkeit auf ein Walzenpaar zu bewegt wird und mittels des Walzenpaars kontinuierlich derart in eine zumindest teilweise mäanderförmige Querschnittsform umgeformt wird, dass es als eine Aneinanderreihung identischer zu einem Symmetriepunkt (10) punktsymmetrischer Querschnittsteile (1) auffassbar ist, wobei jedes Querschnittsteil (1) über eine lange, durch den Symmetriepunkt (10) des Querschnittsteils (1) verlaufende Wandung (3) sowie über zwei jeweils an Endstellen (6) der langen Wandung (3) angrenzende kurze Wandungen (2) verfügt, und das zumindest teilweise derart mäanderförmig umgeformte Band in Konvektorbleche (11) vereinzelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die lange Wandung (3) zwei Knickstellen (7) aufweist, die diese in zwei kurze Wandungsabschnitte (4) und einen langen Wandungsabschnitt (5) unterteilen, wobei die Knickstellen (7) symmetrisch bezüglich des Symmetriepunktes (10) angeordnet sind.

2. Konvektorblech (11) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kurze Wandungsabschnitt (4) und der lange Wandungsabschnitt (5) der durch die Knickstellen (7) unterteilten langen Wandung (3) einen Winkel (γ) zwischen 5° und 20° , vorzugsweise zwischen 10° und 15° , weiter vorzugsweise einen Winkel zwischen $12,5^\circ$ und $13,5^\circ$, einschließen.
3. Konvektorblech (11) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kurze Wandungen (2) mit dem jeweils angrenzenden kurzen Wandungsabschnitt (4) der durch die Knickstellen (7) unterteilten langen Wandung (3) einen Winkel (α) zwischen 50° und 70° , vorzugsweise einen Winkel (α) von 60° einschließen.
4. Konvektorblech (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein in eine Vorschubrichtung des Bandes gemessener Abstand zwischen den beiden Endstellen (6) der langen Wandung (3) zwischen 5 mm und 20 mm, vorzugsweise zwischen 10 mm und 15 mm, weiter vorzugsweise etwa 12,8 mm beträgt.
5. Konvektorblech (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorschubgeschwindigkeit im Wesentlichen konstant ist.
6. Konvektorblech (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl die lange Wandung (3) als auch die kurze Wandung (2) im Wesentlichen eben sind.
7. Konvektorblech (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Symmetriepunkt (10) in dem langen Wandungsabschnitt (5)

angeordnet ist.

8. Verfahren zur Herstellung eines Konvektorblechs (11), insbesondere eines aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung hergestellten Konvektorblechs (11), wobei das Konvektorblech (11) als eine Aneinanderreihung identischer zu einem Symmetriepunkt (10) punktsymmetrischer Querschnittsteile (1) auffassbar ist und jedes Querschnittsteil (1) eine lange, durch den Symmetriepunkt (10) des Querschnittsteils (1) verlaufende Wandung (3) sowie zwei jeweils an Endstellen (6) der langen Wandung (3) angrenzende kurze Wandungen (2) besitzt, wobei die lange Wandung (3) zwei Knickstellen (7) aufweist, die diese in zwei kurze Wandungsabschnitte (4) und einen langen Wandungsabschnitt (5) unterteilen, wobei die Knickstellen (7) symmetrisch bezüglich des Symmetriepunktes (10) angeordnet sind, **gekennzeichnet durch** die folgenden Verfahrensschritte:

20

- a) Ein vorzugsweise aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung gebildetes Band wird fortwährend mit einer vorzugsweise konstanten Vorschubgeschwindigkeit auf ein aus zwei Walzen (17) gebildetes Walzenpaar zu bewegt.
- 25 b) Mittels des Walzenpaars wird das Band kontinuierlich in eine zumindest teilweise mäanderförmige, aus einer Vielzahl von Querschnittsteilen (1) gebildete Querschnittsform umgeformt.
- c) Die zumindest teilweise mäanderförmige Querschnittsform wird in einzelne Konvektorbleche (11) vereinzelt.

25

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Band von einem Zeitpunkt eines Eingriffs eines vorderen, als erstes mittels des Walzenpaars eingreifenden Endabschnitts des Bandes an ausschließlich mittels des Walzenpaars nachgeführt wird.

35

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abstand von Mittelachsen der das Walzenpaar bildenden Walzen (17) vor und/oder während der Umformung des Bandes verändert wird.

45

50

55

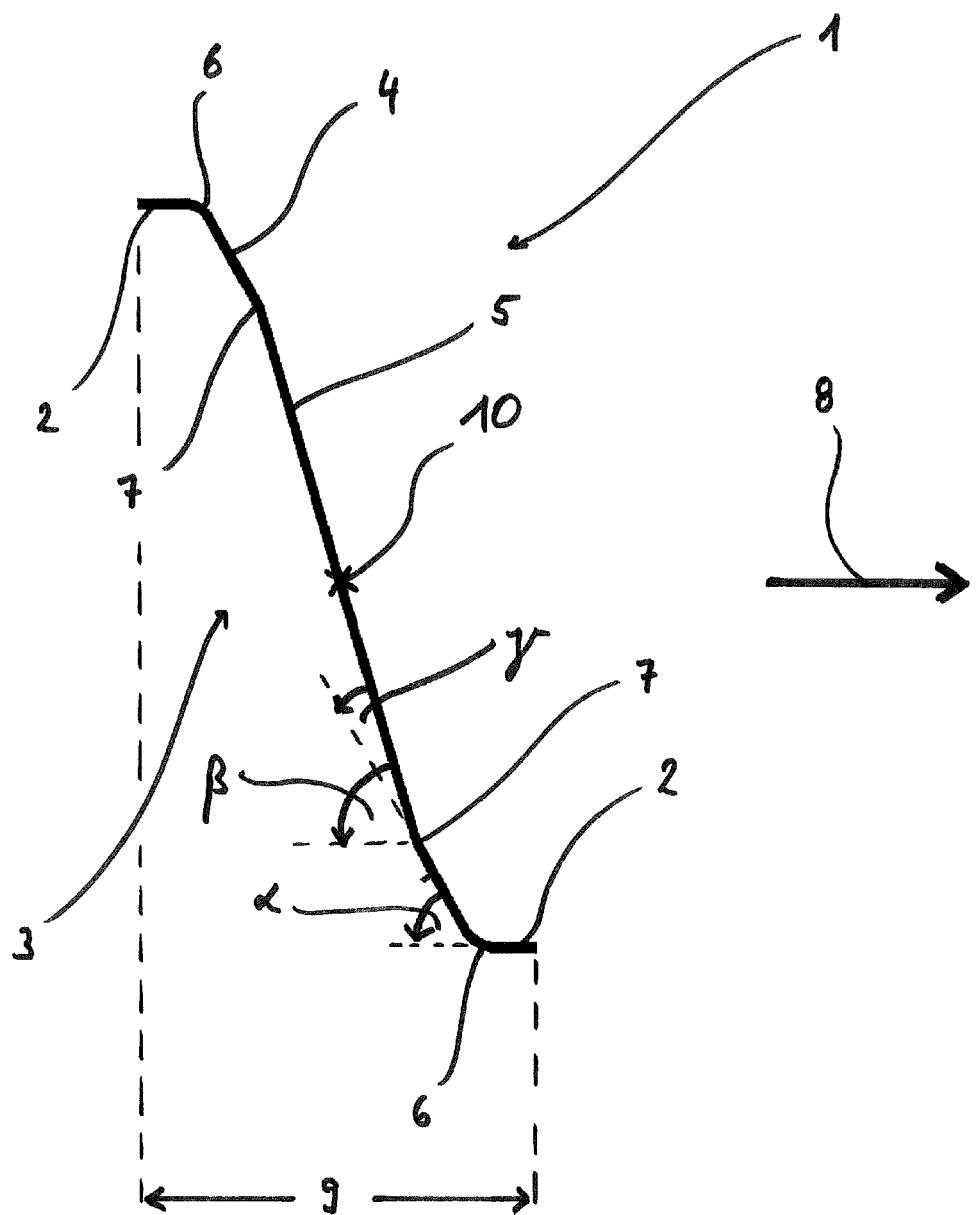
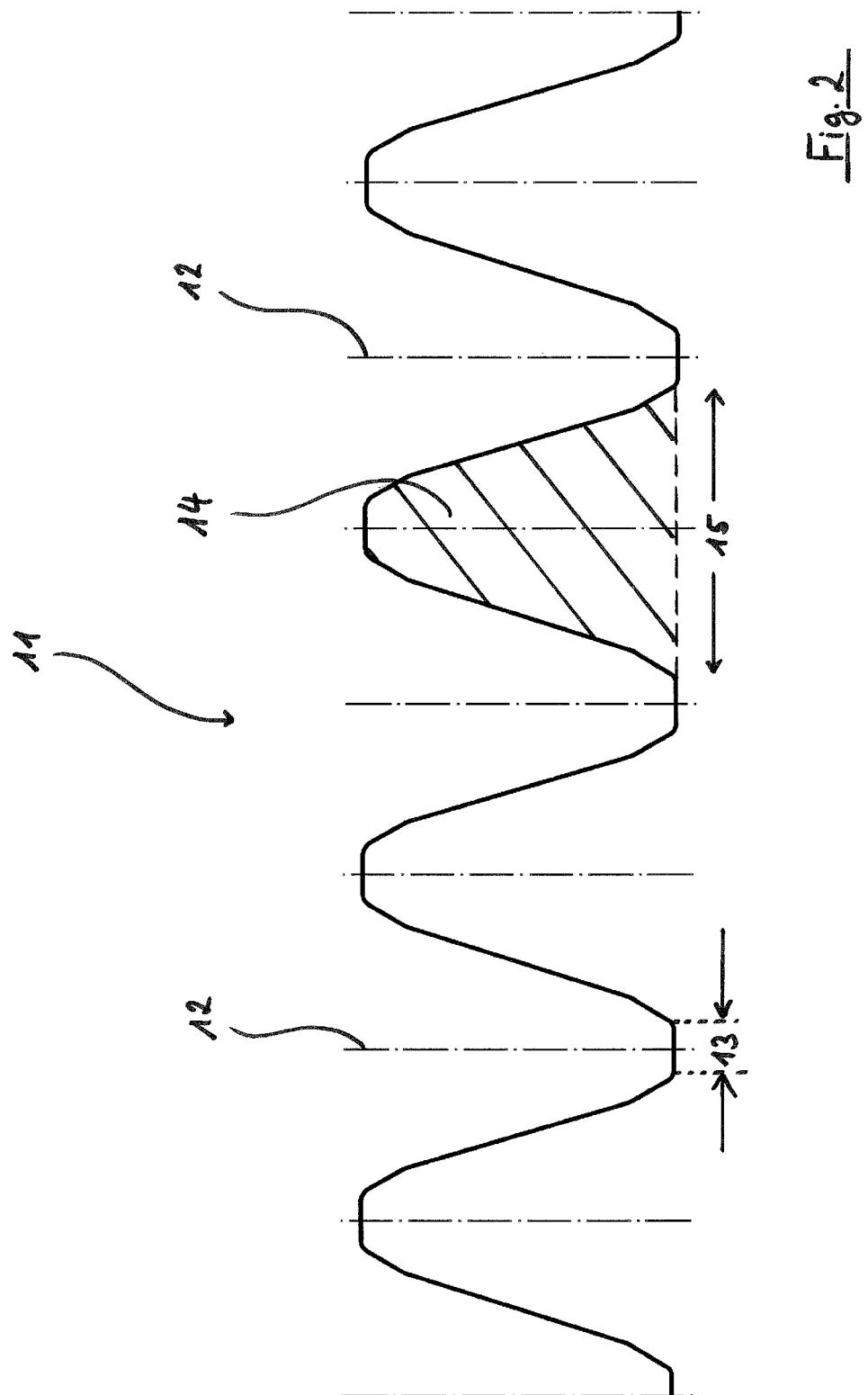
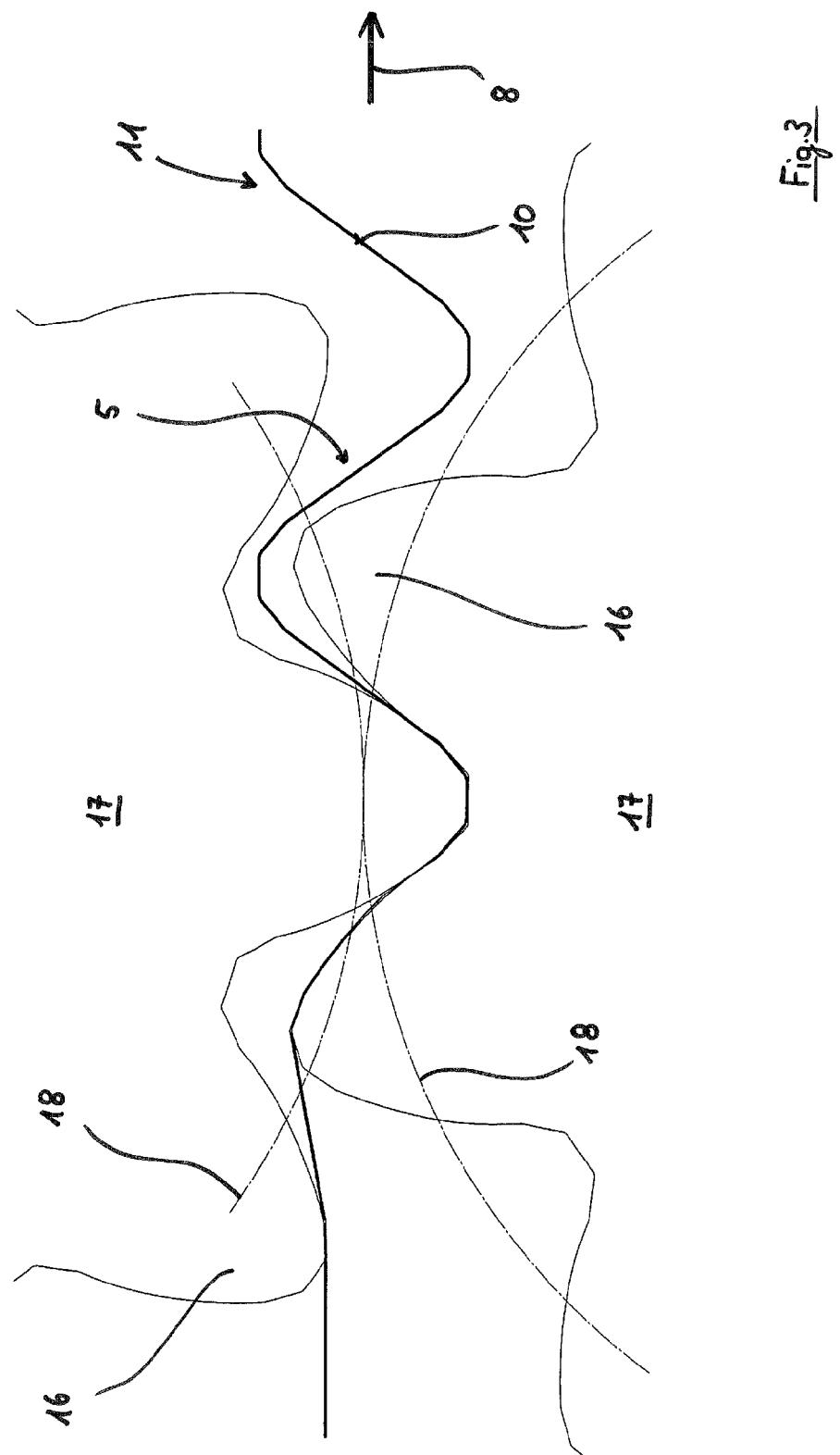


Fig. 1







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 17 0396

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 26 28 160 A1 (METALLIQUES ENTREPR CIE FSE) 17. Februar 1977 (1977-02-17) * Seite 1, Absatz 4 - Seite 2, Absatz 2 *	1-7	INV. B21D13/04 B21D53/04
Y	* Seite 6, Absatz 4; Anspruch 1; Abbildungen 1,7 *	8-10	
X	----- WO 2006/131685 A2 (AIR LIQUIDE [FR]; CRAYSSAC FREDERIC [FR]; DESCHODT SOPHIE [FR]) 14. Dezember 2006 (2006-12-14)	1-7	
Y	* Zusammenfassung; Abbildung 3b *	8-10	
X	----- WO 2011/055515 A1 (USUI KOKUSAI SANGYO KK [JP]; KONDO HIROAKI [JP]; SEGAWA HISASHI [JP]) 12. Mai 2011 (2011-05-12)	1-7	
Y,D	* Zusammenfassung; Abbildungen 5,6 *	8-10	
Y,D	----- DE 20 2009 017777 U1 (CARADON STELRAD B V [BE]; HYDRO ALUMINIUM DEUTSCHLAND [DE]) 2. Juni 2010 (2010-06-02) * das ganze Dokument *	8-10	
A,D	----- EP 0 813 036 A2 (CARADON HEATING EUROP BV [NL]) 17. Dezember 1997 (1997-12-17) * das ganze Dokument *	1,8	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
	-----		B21D F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 8. August 2012	Prüfer Pieracci, Andrea
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			

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

EP 12 17 0396

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

08-08-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 2628160	A1	17-02-1977	KEINE		
WO 2006131685	A2	14-12-2006	CN 101194137 A CN 101871744 A EP 1899669 A2 FR 2887020 A1 JP 2008545946 A US 2008210415 A1 US 2012090354 A1 WO 2006131685 A2		04-06-2008 27-10-2010 19-03-2008 15-12-2006 18-12-2008 04-09-2008 19-04-2012 14-12-2006
WO 2011055515	A1	12-05-2011	JP 2011099610 A WO 2011055515 A1		19-05-2011 12-05-2011
DE 202009017777	U1	02-06-2010	KEINE		
EP 0813036	A2	17-12-1997	AT 287520 T CZ 9701797 A3 DE 69732269 D1 DE 69732269 T2 EP 0813036 A2 PL 59727 Y1 PL 320528 A1		15-02-2005 17-12-1997 24-02-2005 16-03-2006 17-12-1997 30-05-2003 22-12-1997

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202009017777 U1 **[0003]**
- EP 0813036 B1 **[0005]**