



(11)

EP 2 763 497 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.12.2015 Patentblatt 2015/50

(51) Int Cl.:
H05B 3/10 (2006.01) **H05B 3/12** (2006.01)
H05B 3/34 (2006.01) **H05B 3/54** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13153850.6**

(22) Anmeldetag: **04.02.2013**

(54) Heizelement für Infrarotstrahler

Heating element for infrared radiator

Élément chauffant pour dispositif de rayonnement infrarouge

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.08.2014 Patentblatt 2014/32

(73) Patentinhaber: **Krelus AG**
5036 Oberentfelden (CH)

(72) Erfinder:
• **Jordi, Hans Ulrich**
5040 Schöftland (CH)

• **Lüscher, Rolf**
5742 Kölliken (CH)

(74) Vertreter: **BOVARD AG**
Optingenstrasse 16
3000 Bern 25 (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 039 780 WO-A1-97/04623
US-A- 4 602 238 US-A1- 2010 224 622

EP 2 763 497 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Heizelement für Infrarotstrahler, bestehend aus mehreren, im wesentlichen parallel nebeneinander angeordneten Folienstreifen, die aus einem Widerstandsmaterial gebildet sind, wobei jeder Streifen mit einem Endbereich mit dem einen Endbereich des benachbarten Streifens über Verbindungsstücke verbunden ist, so dass die Streifen einen fortlaufenden Leiter bilden.

[0002] Infrarotstrahler mit derartigen Heizelementen sind in vielfältiger Weise bekannt. Diese dienen insbesondere dazu, in industriellen Heiz- und Erwärmungsprozessen verschiedenste Produkte und Materialien auf die gewünschten Verarbeitungstemperaturen zu bringen.

[0003] Bekannte Infrarotstrahler umfassen beispielsweise einen Isolationskörper, auf welchen folienartige Streifen einzeln und im Wesentlichen parallel nebeneinander angeordnet aufgesetzt und befestigt werden. Die Befestigung erfolgt vorzugsweise mit Klammern, welche über die Streifen in den Isolierkörper eingepresst werden. Die Streifen können hierbei eine zickzackförmige Faltung aufweisen, die quer zur Längsrichtung der Streifen ausgerichtet ist.

[0004] Nach dem Anbringen dieser Streifen auf dem Isolierkörper werden jeweils zwei Enden einander gegenüberliegender Streifen über eine leitende Brücke miteinander verbunden, wobei die Verbindung zwischen Brücke und Endbereichen der Streifen durch Pressung erfolgen kann. Durch die derartig miteinander verbundenen Streifen erhält man auf dem Isolierkörper einen fortlaufenden Leiter.

[0005] Diese Streifen in einer Materialstärke von 0,03 mm bis 0,08 mm und einer Breite von 2,0 mm bis 10,0 mm weisen praktisch keine Steifigkeit auf. Die Handhabung zum Aufsetzen dieser Streifen auf den Isolierkörper und die Befestigung mit Klammern ist somit zeitaufwändig und erfordert ein gewisses Fingerspitzengefühl. Zusätzlich müssen die Enden wie vorgängig beschrieben elektrisch miteinander verbunden werden, was ebenfalls einen relativ grossen Arbeitsaufwand zur Folge hat.

[0006] Um grosse Flächen erwärmen oder trocknen zu können, werden mehrere derartige Infrarotstrahler nebeneinander und/oder hintereinander angeordnet. In bekannter Weise können diese einzelnen Infrarotstrahler auch einzeln mit Strom versorgt und geregelt werden, dadurch können grössere Flächenbereiche im gewünschten Masse individuell erwärmt oder getrocknet werden.

[0007] Aus der Veröffentlichung US 2010/0224622 ist ein Heizelement bekannt, welches mit Streifen versehen ist, durch welche Strom geleitet wird, zwischen welchen zusätzliche Querstreifen eingelegt sind.

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nunmehr darin, einen Heizkörper für einen Infrarotstrahler derart zu gestalten, dass das Handling bei der Montage von Infrarotstrahlern vereinfacht wird und da-

durch zu günstigeren Herstellungskosten führt.

[0009] Erfindungsgemäss erfolgt die Lösung dieser Aufgabe dadurch, dass das Heizelement mit den Streifen und den Verbindungsstücken und zwischen den Streifen angeordneten Verbindungsstegen einstückig aus einem folienartigen Grundkörper ausgeschnitten ist, welche Verbindungsstege die Streifen quer zueinander miteinander verbinden.

[0010] Dies bringt insbesondere den Vorteil, dass nicht mehr die einzelnen Streifen auf den Isolierkörper aufgebracht und befestigt werden müssen, sondern dass das gesamte Heizelement auf den Isolierkörper aufgelegt und befestigt werden kann, insbesondere müssen die Enden dieser Streifen nicht mehr leitend verbunden werden, die leitende Verbindung ist über die Verbindungsstücke in optimaler Weise gewährleistet.

[0011] Durch die zwischen den Streifen angebrachten Verbindungsstege, die die Streifen quer zueinander miteinander verbinden, wird erreicht, dass das Heizelement, das aus den zusammenhängenden Streifen gebildet ist, ein stabiles Gebilde bildet, welches die Stabilität einer Folie aufweist und demzufolge ein optimales Handling zum Aufsetzen und Befestigen auf den Isolierkörper ermöglicht.

[0012] In vorteilhafter Weise entspricht die Breite dieser Verbindungsstege maximal etwa dem achten Teil der Breite der Streifen. Bei der Inbetriebnahme der fertig montierten Infrarotstrahler und wenn das erste Mal elektrischer Strom durch das Heizelement geleitet wird, schmelzen dadurch die Verbindungsstege, das Heizelement ist dann betriebsbereit.

[0013] In vorteilhafter Weise sind die Streifen quer zur Längsrichtung zickzack-förmig gefaltet, was eine bessere Abstrahlung der Wärme zur Folge hat.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass an den Verbindungsstücken beidseits des Heizelementes Haltestege vorgesehen sind. Das so ausgestattete Heizelement kann über die Haltestege in optimaler Weise ergriffen werden, es kann dann auf den Isolierkörper aufgesetzt werden, über die Haltestege kann das Heizelement, infolge der zickzack-förmigen Faltung auf die korrekte Länge gezogen werden, das Anbringen der Halteklammern ist dann in optimaler Weise möglich.

[0015] Um diese Handhabung der Heizelemente über die Haltestege optimal möglich zu machen, erstrecken sich diese über die Breite der Heizelemente.

[0016] In vorteilhafter Weise sind die Haltestege über weitere Verbindungsstege mit den Verbindungsstücken verbunden. Nach dem Einsetzen des Heizelementes in den Körper des Infrarotstrahlers und der entsprechenden Befestigung durch die Halteklammern sind diese Haltestege danach in einfacher Weise wegschneidbar.

[0017] Eine Ausführungsform eines erfindungsgemässen Heizelementes für einen Infrarotstrahler wird nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnung beispielhaft näher erläutert.

[0018] Es zeigt

Fig. 1 in räumlicher Darstellung eine Ausführungsform eines Heizelementes, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist;

Fig. 2 eine Draufsicht auf ein erfindungsgemässes Heizelement, wie es aus einer Folie ausgeschnitten ist;

Fig. 3 in räumlicher Darstellung das aus der Folie ausgeschnittene Heizelement, bei welchem die Streifen mit einer zickzackförmigen Faltung versehen sind;

Fig. 4 das erfindungsgemässe Heizelement gemäss Fig. 3 ebenfalls in räumlicher Darstellung, wobei die Haltestege weggesehnt sind; und

Fig. 5 das erfindungsgemässe Heizelement, gemäss Fig. 4 in räumlicher Darstellung, eingesetzt und befestigt im Infrarotstrahler.

[0019] In Fig. 1 ist ein Heizelement 1 für einen Infrarotstrahler dargestellt, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist. Dieses Heizelement 1 ist aus Folienstreifen 2 gebildet, wie vorgängig beschrieben worden ist, welche einzeln auf den Isolierkörper des Infrarotstrahlers aufgeheftet werden. Die Folienstreifen 2 sind üblicherweise mit einer zickzack-förmigen Faltung ausgestattet, sie können somit in geeigneter Weise bei der Montage etwas längsgedehnt werden, so dass alle Folienstreifen 2 dieselbe Länge aufweisen. Die Folienstreifen 2 sind mit einem Endbereich 3 mit dem einen Endbereich 4 des benachbarten Streifens verbunden, diese Verbindung erfolgt über Verbindungsstücke 5, die nach der Montage der Folienstreifen mit den Endbereichen 3 bzw. 4 beispielsweise durch Klemmung verbunden werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, die Verbindung anders zu gestalten, beispielsweise durch Nieten. Der Anfang und das Ende des so gebildeten Heizelementes 1 sind jeweils mit einem Anschlusselement 6 ausgestattet.

[0020] Fig. 2 zeigt die Draufsicht auf ein herzustellendes Heizelement 7, das aus einem folienartigen Grundkörper ausgeschnitten ist. Dieser folienartige Grundkörper besteht aus einem dünnen (0,03 mm bis 0,08 mm Stärke) Widerstandsmaterial, welches aus einer temperaturbeständigen Legierung hergestellt wird.

[0021] Das Heizelement 7 besteht aus Folienstreifen 8, die im Wesentlichen parallel nebeneinander angeordnet sind. Diese Folienstreifen 8 sind jeweils mit dem einen Endbereich 16 mit dem gegenüberliegenden anderen Endbereich 17 des benachbarten Streifens 8 verbunden, das Verbindungsstück 9 ist hierbei ebenfalls aus dem folienartigen Grundkörper ausgeschnitten und bildet mit den Folienstreifen 8 ein einziges Stück, das den gewünschten Leiter bildet.

[0022] Die einzelnen Folienstreifen 8 sind über Verbindungsstege 10 über die gesamte Breite des Heizelemen-

tes 7 miteinander verbunden. Diese Verbindungsstege 10 sind ebenfalls einstückig mit den Streifen 8 aus dem folienartigen Grundkörper ausgeschnitten.

[0023] Diese Verbindungsstege 10 müssen im Verhältnis zum endgültigen Folienstreifen sehr schmal sein. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel, bei welchem die Streifen etwa eine Breite von 5 mm aufweisen, haben diese Verbindungsstege zum Beispiel eine Breite von etwa 0,2 mm bis 1,0 mm.

[0024] Beidseits des Heizelementes sind Haltestege 11 vorgesehen. Diese Haltestege 11 werden ebenfalls einstückig mit den Folienstreifen aus dem folienartigen Grundkörper ausgeschnitten, sie sind über weitere Verbindungsstege 12, die den Verbindungsstegen 10 entsprechen, mit den Verbindungsstücken 9 verbunden. Diese Haltestege 11 erstrecken sich im Wesentlichen über die gesamte Breite des Heizelementes 7.

[0025] Dieses derartige aus einem folienartigen Grundkörper ausgeschnittene Gebilde mit den Folienstreifen 8, den Verbindungsstücken 9, den Verbindungsstegen 10, den Haltestegen 11 und den weiteren Verbindungsstegen 12, die ein Stück bilden, wird eine Heizelementstruktur erhalten, die trotz der sehr geringen Dicke eine stabile Grundform bilden.

[0026] Der Ausschneidevorgang kann in geeigneter Weise ausgeführt werden, eine Möglichkeit ist beispielsweise das Laserschneiden, als weitere Möglichkeit bietet sich das Ätzverfahren an, möglich wäre auch ein Ausstanzen, wobei die entsprechenden Werkzeuge eine äusserst hohe Genauigkeit aufweisen müssten, selbstverständlich sind aber auch andere geeignete Verfahren möglich.

[0027] Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, wird der aus dem folienartigen Grundkörper ausgeschnittene Teil im Bereich der Folienstreifen 8 zickzackförmig gefaltet, was beispielsweise durch zwei mit entsprechenden zickzackförmigen Oberflächen ausgestatteten Walzen, die gegeneinander angestellt sind und zwischen welchen die Folienstreifen 8 gewalzt werden, erreichbar ist.

[0028] Dieses derart vorbereitete Element kann dann auf einen Isolierkörper aufgelegt werden, wobei das Element über die Haltestege 11 in optimaler Weise gehalten werden kann. Da die Folienstreifen 8 zickzackförmig gefaltet sind, können die beiden Haltestege 11 etwas auseinandergezogen und an die Länge des Isolierkörpers angepasst werden. Danach kann das Element auf dem Isolierkörper fixiert werden, was durch Klammern erfolgt, welche in den Isolierkörper eingedrückt werden und welche die Folienstreifen 8 auf dem Isolierkörper halten.

[0029] Nach dem Aufsetzen des Heizelementes 7 auf dem Isolierkörper können die weiteren Verbindungsstege 12 durchgeschnitten werden, die Haltestege 11 und die weiteren Verbindungsstege 12 werden somit vom Heizelement 7 getrennt.

[0030] Fig. 4 zeigt das entsprechende Heizelement 7, von welchem die Haltestege 11 abgeschnitten sind. Dieses Heizelement 7 liegt in dieser Weise auf dem Isolationskörper des entstehenden Infrarotstrahlers.

[0031] Aus Fig. 5 ist ein derartiger Infrarotstrahler 13 ersichtlich. Dieser Infrarotstrahler 13 besteht aus einem Gehäuse 14, in welches der Isolierkörper 15 eingesetzt und befestigt ist. Mittels Klammern 18 ist das Heizelement 7 an diesem Isolierkörper 15 befestigt. Die Verbindungsstege 10, wie sie in Fig. 4 dargestellt sind, sind nach der Montage in den Infrarotstrahler 13 noch vorhanden. Dieser Infrarotstrahler 13 kann nun an eine Stromquelle angeschlossen werden, beim ersten Durchlauf von Strom durch das Heizelement 7 schmelzen die Verbindungsstege 10, dadurch erhält man einen durchgehenden Heizleiter, der keine Querverbindungen mehr aufweist, wie dies aus Fig. 5 ersichtlich ist.

[0032] Mit einem derartig hergestellten, einstückigen Heizelement, das vorübergehend mit Verbindungsstegen verbunden ist, so dass ein stabiles Element entsteht, das trotz der sehr geringen Materialdicke eine genügend grosse Stabilität aufweist, dass deren Handhabung sehr vereinfacht wird, können mit einem geringen Aufwand Infrarotstrahler hergestellt werden, was geringere Herstellungskosten gegenüber den aus vielen Einzelteilen zusammengefügt Heizelementen zur Folge hat.

Patentansprüche

1. Heizelement für Infrarotstrahler (13), bestehend aus mehreren, im Wesentlichen parallel nebeneinander angeordneten Folienstreifen (8), die aus einem Widerstandsmaterial gebildet sind, wobei jeder Streifen (8) mit einem Endbereich (16) mit dem einen Endbereich (17) des benachbarten Streifens (8) über Verbindungsstücke (9) verbunden ist, so dass die Streifen (8) einen fortlaufenden Leiter bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (7) mit den Streifen (8) und den Verbindungsstücken (9) und zwischen den Streifen (8) angeordneten Verbindungsstegen (10) einstückig aus einem folienartigen Grundkörper ausgeschnitten ist, welche Verbindungsstege (10) die Streifen (8) quer zueinander miteinander verbinden.
2. Heizelement für Infrarotstrahler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite dieser Verbindungsstege (10) maximal etwa dem achten Teil der Breite der Streifen (8) entspricht.
3. Heizelement für Infrarotstrahler nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Streifen (8) quer zur Längsrichtung zickzackförmig gefaltet sind.
4. Heizelement für Infrarotstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Verbindungsstücken (9) beidseits des Heizelements (7) Haltestege (11) vorgesehen sind.
5. Heizelement für Infrarotstrahler nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass sich die Haltestege (11) im Wesentlichen über die Breite des Heizelements (7) erstrecken.

6. Heizelement für Infrarotstrahler nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltestege (11) über weitere Verbindungsstege (12) mit den Verbindungsstücken (9) verbunden sind.
7. Heizelement für Infrarotstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (7) in einen Körper (15) eines Infrarotstrahlers (13) einsetzbar und in diesem befestigbar ist.
8. Heizelement für Infrarotstrahler nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltestege (11) nach dem Einsetzen in den Körper (15) des Infrarotstrahlers (13) wegschneidbar sind.
9. Heizelement für Infrarotstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsstege (10) zwischen den Streifen (8) wegschmelzbar sind.

Claims

1. Heating element for infrared radiator (13), consisting of a multiplicity of sheet strips (8) disposed substantially parallel next to one another, which strips are made of a resistance material, each strip (8) being connected by an end region (16) to the one end region (17) of the adjacent strip (8) via connectors (9), so that the strips (8) form a sequential conductor, **characterised in that** the heating element (7) with the strips (8) and the connectors (9) and connecting crosspieces (10) disposed between the strips (8) is cut out in one piece from a sheet-like base portion, which connecting crosspieces (10) connect the strips (8) together transversely to one another.
2. Heating element for infrared radiator according to claim 1, **characterised in that** the width of these connecting crosspieces (10) corresponds maximally to about one eighth of the width of the strips (8).
3. Heating element for infrared radiator according to claim 1 or 2, **characterised in that** the strips (8) are folded in a zigzag way transversely to the longitudinal direction.
4. Heating element for infrared radiator according to one of the claims 1 to 3, **characterised in that** holding crosspieces (11) are provided on the connectors (9) on both sides of the heating element (7).
5. Heating element for infrared radiator according to

claim 4, **characterised in that** the holding cross-pieces (11) extend substantially over the width of the heating element (7).

6. Heating element for infrared radiator according to claim 4 or 5, **characterised in that** the holding cross-pieces (11) are connected to the connectors (9) via further connecting crosspieces (12).
7. Heating element for infrared radiator according to one of the claims 1 to 6, **characterised in that** the heating element (7) is insertable into a body (15) of an infrared radiator (13) and is fixable therein.
8. Heating element for infrared radiator according to claim 7, **characterised in that** the holding cross-pieces (11) are able to be cut away after insertion into the body (15) of the infrared radiator (13).
9. Heating element for infrared radiator according to one of the claims 1 to 8, **characterised in that** the connecting crosspieces (10) between the strips (8) are able to be melted away.

Revendications

1. Élément chauffant pour radiateur à rayonnement infra-rouge (13), consistant en une pluralité de bandes de feuilles (8) agencées sensiblement parallèlement les unes aux autres, formées d'un matériau résistif, chacune des bandes (8) étant reliée par une de ses extrémités (16) à l'extrémité (17) d'une bande (8) voisine par l'intermédiaire de pièces de raccordement (9), de telle sorte que les bandes (8) forment un conducteur continu, **caractérisé en ce que** l'élément chauffant (7) comportant les bandes (8), les pièces de raccordement (9) et des passerelles de raccordement (10) sont découpées d'un seul tenant à partir d'un corps de base, lesquelles passerelles de raccordement (10) reliant mutuellement transversalement les bandes (8) entre elles.
2. Élément chauffant pour radiateur à rayonnement infra-rouge selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la largeur de ces passerelles de raccordement (10) correspond au maximum à environ un huitième de la largeur des bandes (8).
3. Élément chauffant pour radiateur à rayonnement infra-rouge selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les bandes (8) selon repliées en zigzag transversalement par rapport au sens de la longueur.
4. Élément chauffant pour radiateur à rayonnement infra-rouge selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** des âmes de maintien (11) sont

prévues au niveau des pièces de raccordement (9) de chaque côté de l'élément chauffant (7).

5. Élément chauffant pour radiateur à rayonnement infra-rouge selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les âmes de maintien (11) s'étendent essentiellement sur la largeur de l'élément chauffant (7) erstrecken.
6. Élément chauffant pour radiateur à rayonnement infra-rouge selon l'une des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce que** les âmes de maintien (11) selon reliées aux pièces de raccordement (9) par l'intermédiaire d'autres passerelles de raccordement (12).
7. Élément chauffant pour radiateur à rayonnement infra-rouge selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'élément chauffant (7) peut être installé dans le corps (15) d'un radiateur à rayonnement infra-rouge (13) et peut être fixé à celui-ci.
8. Élément chauffant pour radiateur à rayonnement infra-rouge selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les âmes de maintien (11) peuvent être détachées par découpage après l'installation du radiateur à rayonnement infra-rouge (13) dans le corps (15).
9. Élément chauffant pour radiateur à rayonnement infra-rouge selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les passerelles de raccordement (10) entre les bandes (8) peuvent être dessoudées.

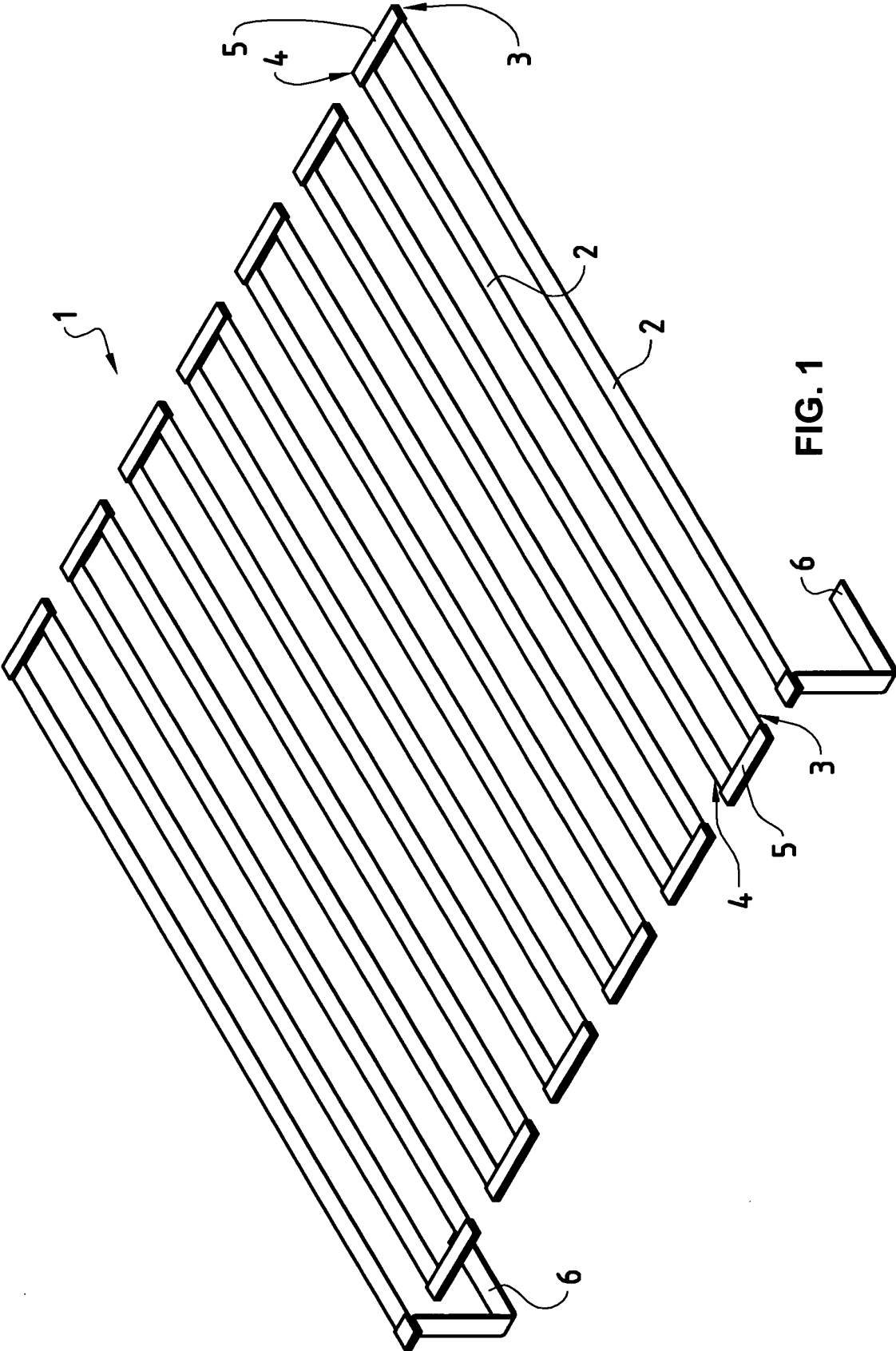


FIG. 1

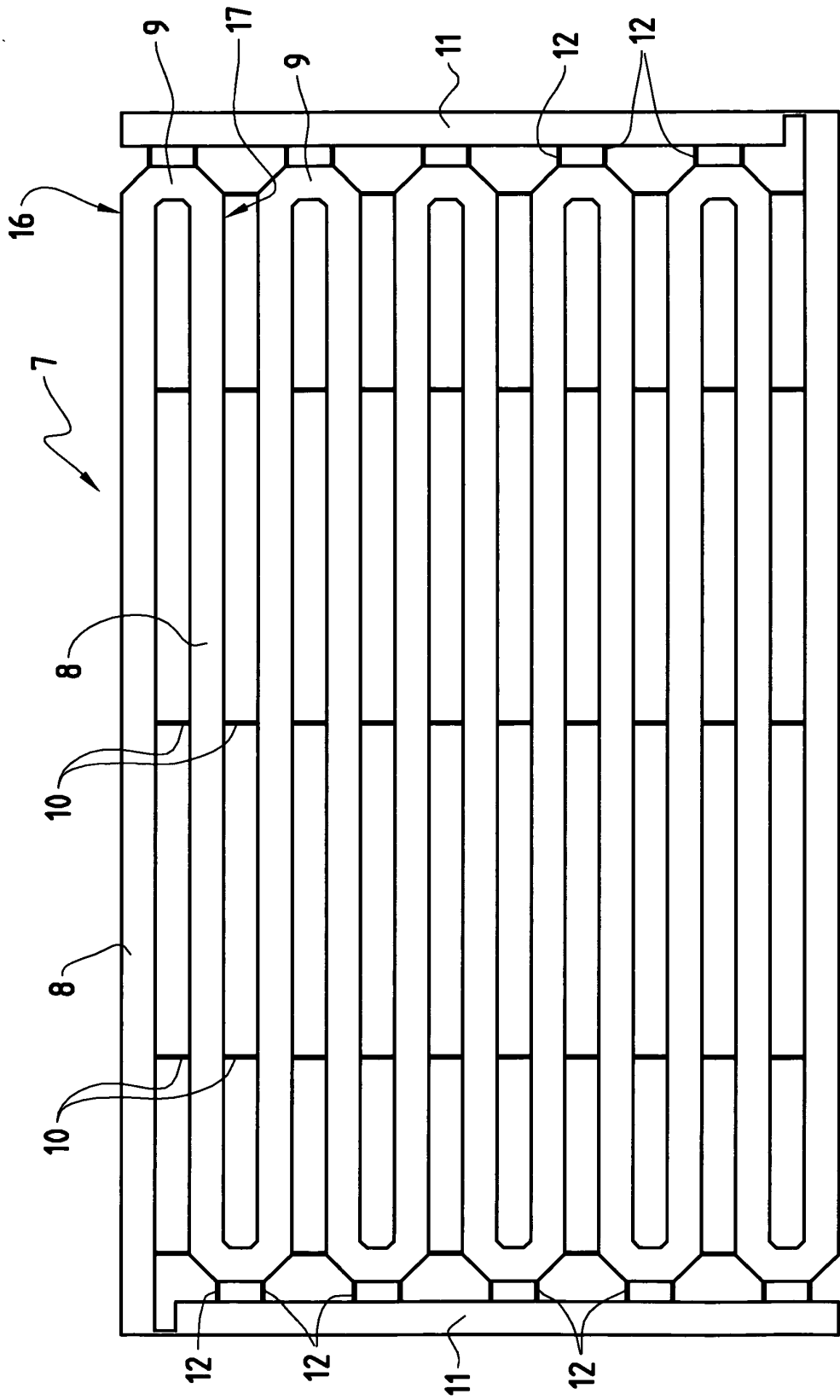


FIG. 2

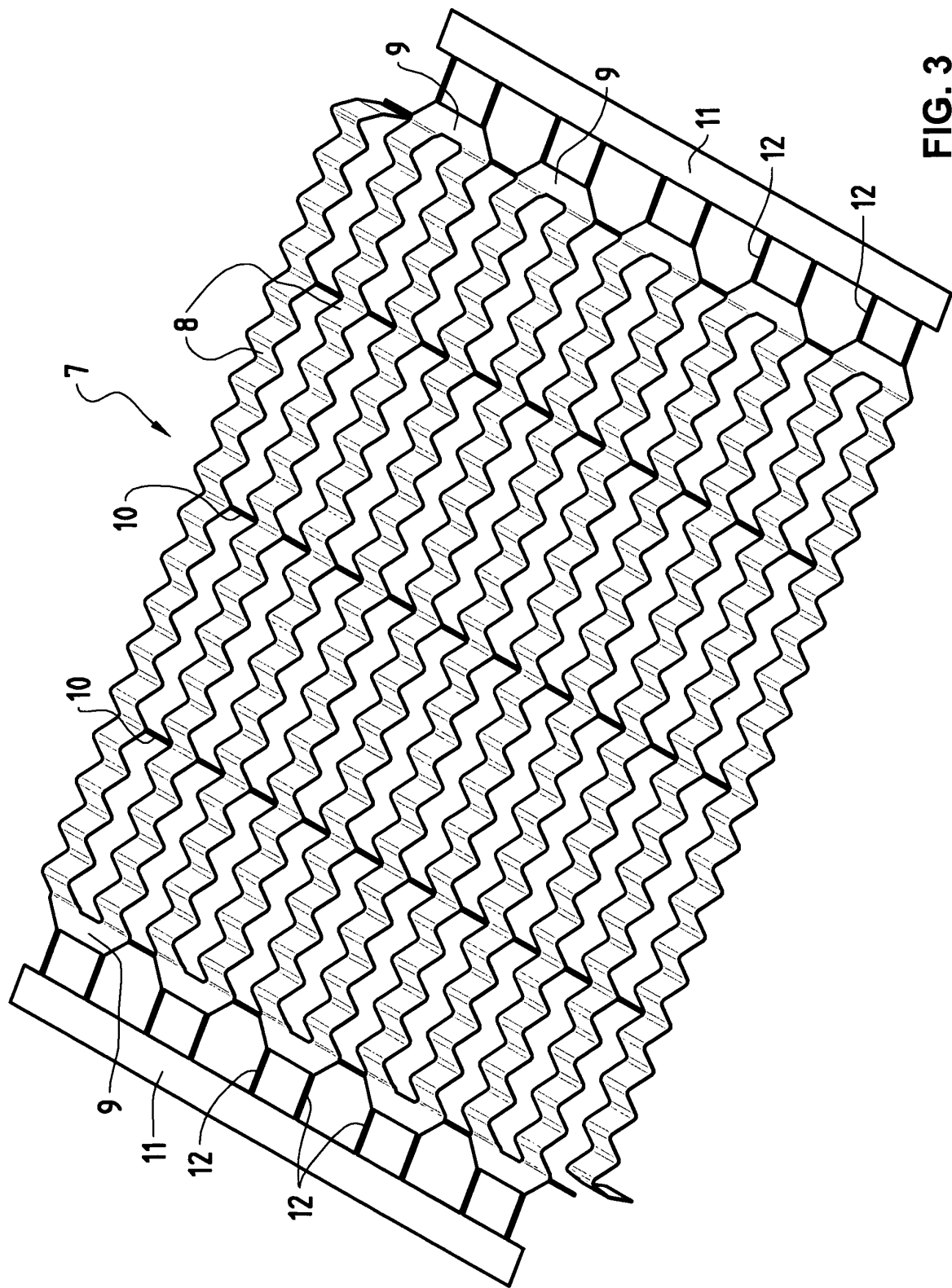
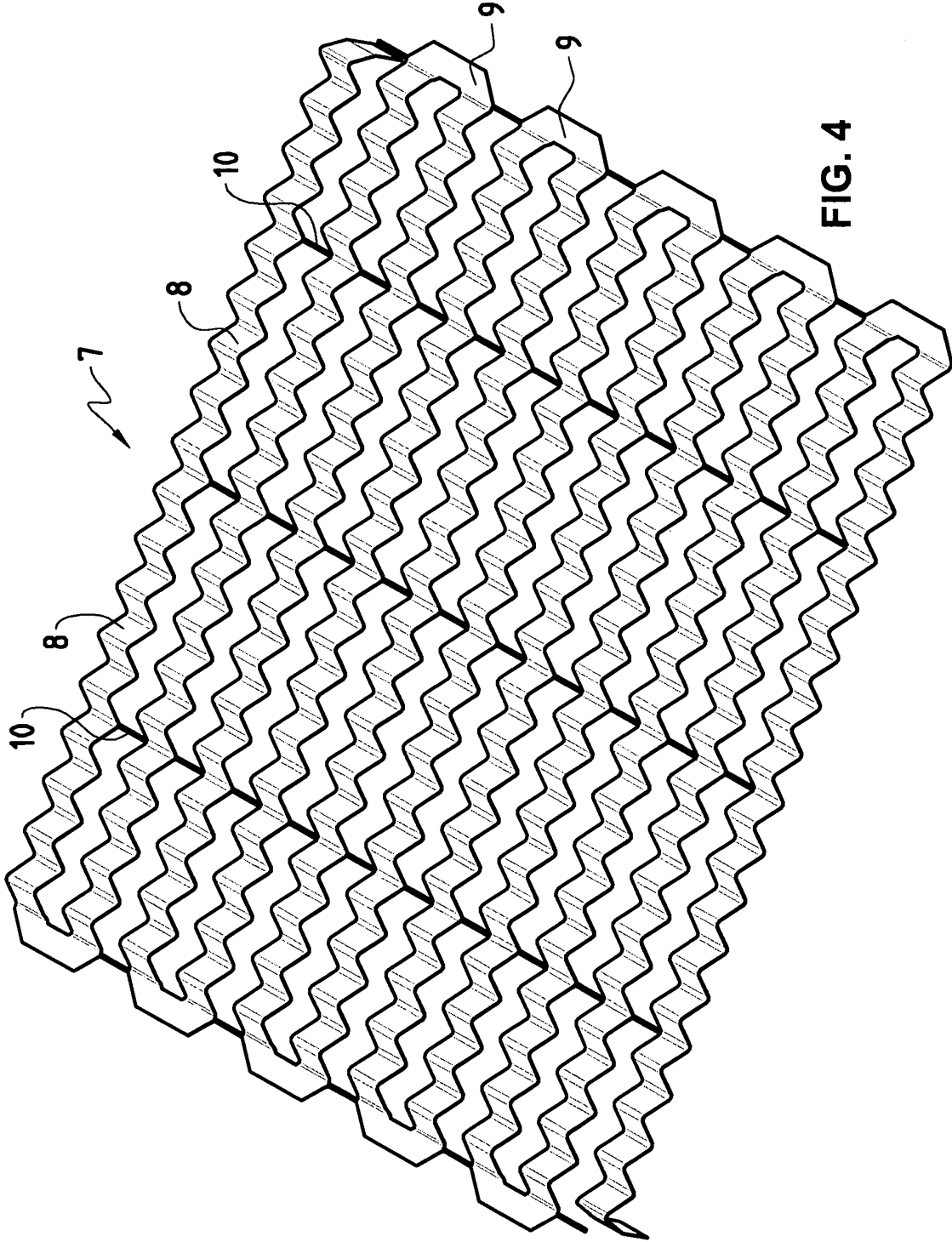


FIG. 3



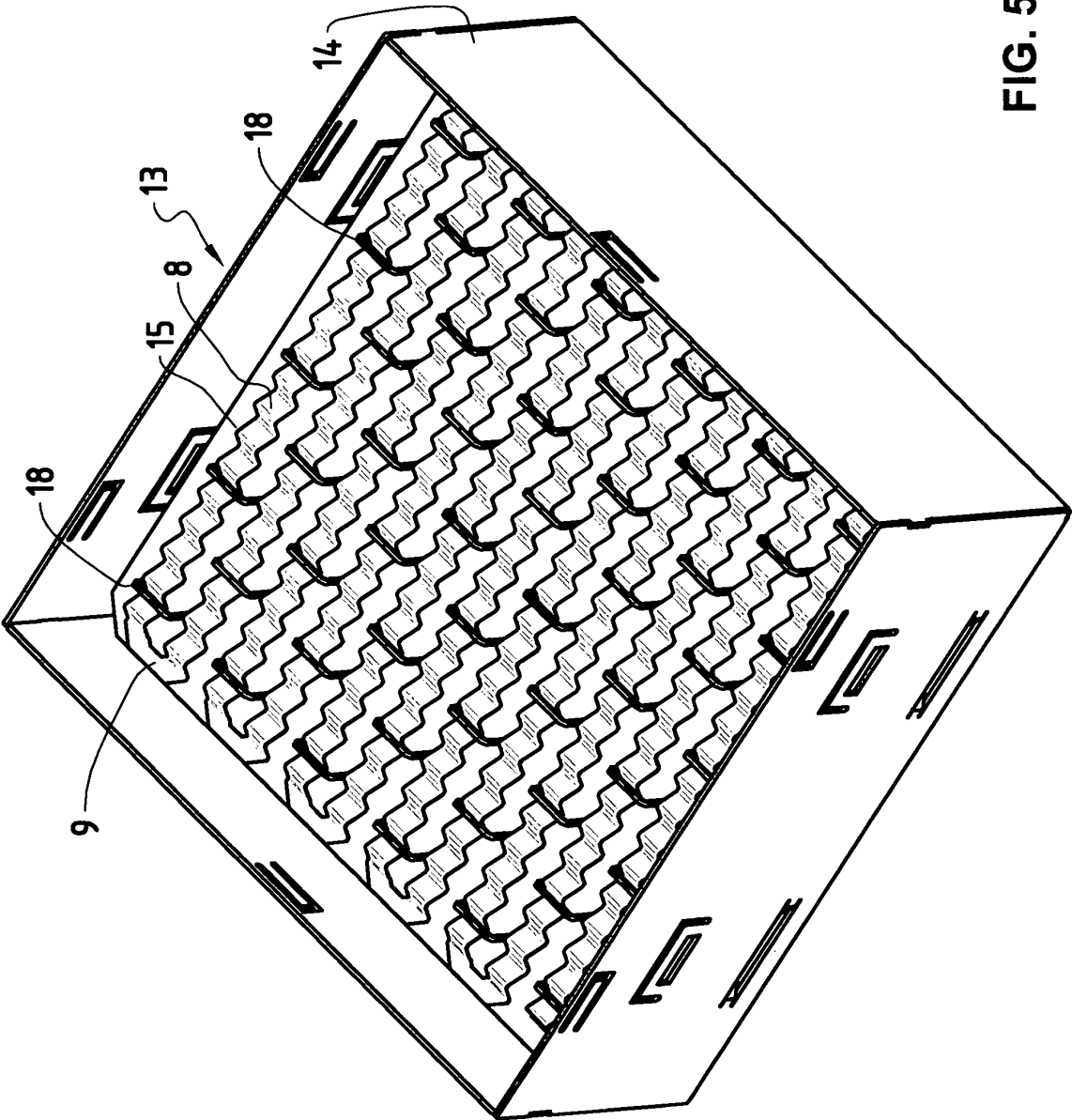


FIG. 5

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 20100224622 A [0007]