

(19)



(11)

EP 2 148 134 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

27.01.2010 Patentblatt 2010/04

(51) Int Cl.:

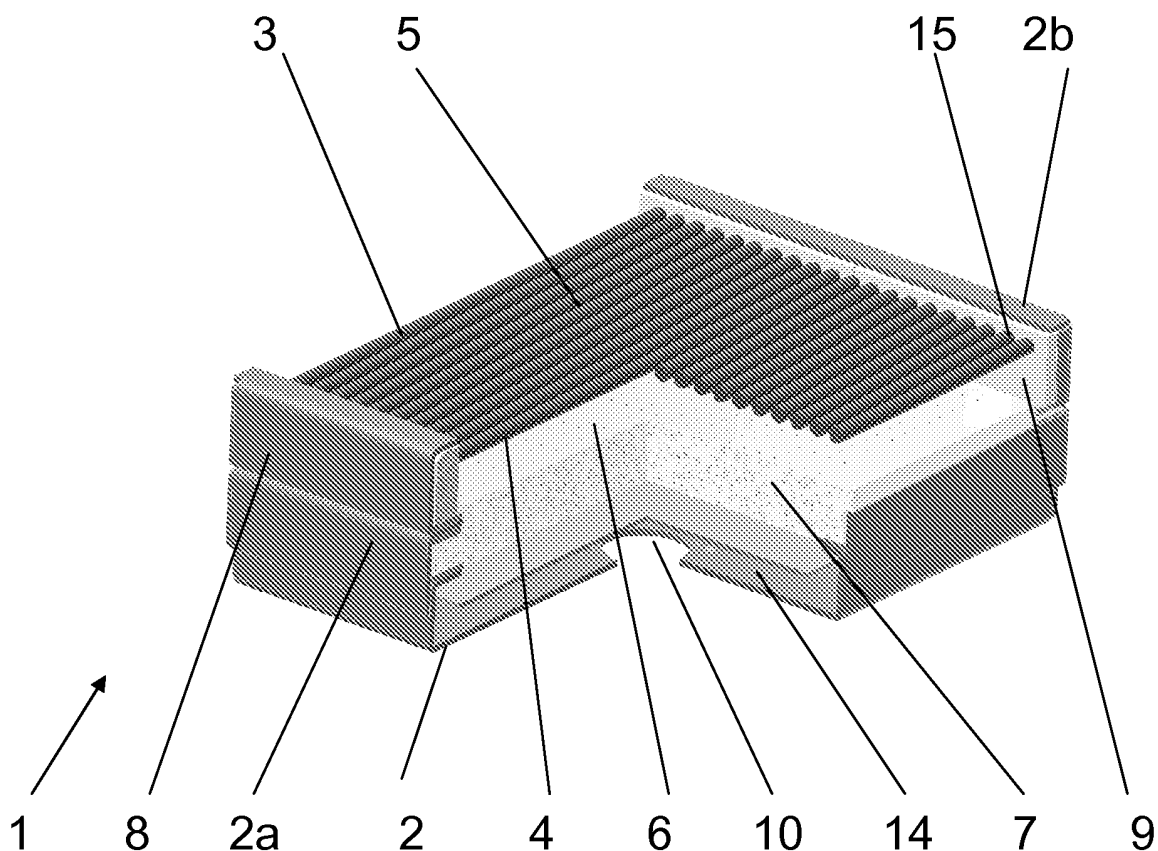
F23D 14/14 ^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **09163339.6**(22) Anmeldetag: **22.06.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**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 SE SI SK TR**(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH****89522 Heidenheim (DE)**(72) Erfinder: **Aust, Richard, Dr.****41236 Mönchengladbach (DE)**(30) Priorität: **23.07.2008 DE 102008040632**(54) **Infrarotstrahler**

(57) Die Erfindung betrifft einen als Flächenstrahler ausgebildeten Infrarotstrahler mit einem Gehäuse, das Seitenwände umfasst, in dem ein Strahlkörper angeordnet ist, der an seiner Rückseite im Inneren des Gehäuses von einem in einer Brennkammer brennenden Fluid beheizt wird und dessen von außen sichtbare Vorderfläche

die Infrarot-Strahlung abgibt und in unmittelbare Nachbarschaft zu einer in einer Laufrichtung vorbeilaufenden Faserstoffbahn steht. Um eine gleichmäßige Wärmeabgabe im Querprofil an der Vorderfläche (5) des Strahlkörpers (3) zu erwirken, umschließen die Seitenwände (2a, 2b) die Brennkammer (6) nicht vollständig.

**Fig. 1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen als Flächenstrahler ausgebildeten Infrarot-Strahler mit einem Gehäuse, das Seitenwände umfasst, in dem ein Strahlkörper angeordnet ist, der an seiner Rückseite im Inneren des Gehäuses von einem in einer Brennkammer brennenden Fluid beheizt wird und dessen von außen sichtbare Vorderfläche die Infrarot-Strahlung abgibt und in unmittelbare Nachbarschaft zu einer in einer Laufrichtung vorbeilaufenden Faserstoffbahn steht.

[0002] Als Flächenstrahler ausgebildete Infrarot-Strahler werden bekannterweise in Trocknersystemen eingesetzt, die zum Trocknen einer Faserstoffbahn, beispielsweise Papier- oder Kartonbahnen, dienen. In Abhängigkeit von der Breite der zu trocknenden Faserstoffbahn und der gewünschten Heizleistung wird die erforderliche Anzahl von Strahlern mit in der Regel untereinander fluchtenden Abstrahlflächen zu einer Trocknungseinheit zusammengestellt.

[0003] Aufgrund ihrer Einsatzmöglichkeiten bei Temperaturen von oberhalb 1100°C, ihrer hohen spezifischen Leistungsdichte und ihrer langen Standzeit sind die Infrarot-Strahler besonders zum Trocknen von bahnförmigen Materialien bei hohen Geschwindigkeiten geeignet. Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet ist die Trocknung von laufenden Papier- oder Kartonbahnen in Papierfabriken, beispielsweise hinter Beschichtungsvorrichtungen.

[0004] Die Infrarot-Strahler werden bevorzugt mit Gas beheizt, alternativ ist die Beheizung mit einem flüssigen Brennstoff als Fluid möglich.

[0005] Wie der DE 199 01 145 A1 als Stand der Technik entnommen werden

[0006] kann, enthält jeder Infrarot-Strahler ein Mischrohr, das mit Gas und Luft versorgt wird und am hinteren Gehäuseteil eintritt. Von dort führen die Strömungspfade des Fluids, in diesem Fall also der Gasmoleküle, durch die Verteilkammer und durch Bohrungen in einer Brennerplatte, um an der Bodenfläche des Brennraums zu enden. Der Brennraum ist zwischen der Brennerplatte und einem im Wesentlichen parallel zu dieser mit Abstand angeordneten Strahlkörper angelegt. Der Strahlkörper kann dabei auch aus einzelnen Stäben gebildet werden. Die Brennerplatte kann z.B. aus einem porösen Vliesmaterial, einer keramischen Lochplatte oder einer isolierten, metallischen Düsenplatte bestehen. Sie und der Strahlkörper sind in dem Gehäuse, das in der Regel aus einem metallischen Halterahmen aus Blechen besteht, der sowohl die Brennerplatte als auch den Strahlkörper umschließt, in umlaufende, feuerfeste, dichtende Isolierung eingepasst, die den Brennraum seitlich abschließen.

[0007] Aus dem Stand der Technik ist es lediglich bekannt, Brennerplatten so auszuführen, dass die Fluiddurchlässigkeit über die gesamte Plattenfläche gleichmäßig ist, also pro Flächeneinheit die gleiche Menge an Fluid, beispielsweise einem Gas-/Luftgemisch, durch-

tritt. Da der Infrarot-Strahler eine möglichst große Abstrahlfläche aufweisen soll und in vielen Anwendungen, z.B. bei der Trocknung von gestrichenem Papier, viele solcher Infrarot-Strahler in Feldern oder Reihen zusammengefasst werden, kann die Isolierung nur möglichst dünn ausgeführt werden, wenn man eine insgesamt gleichmäßige Abstrahlung erzielen will. Hieraus ergibt sich der Nachteil, dass bei gleicher Fluidzuführungsmenge pro Flächeneinheit zwar auch die aus der Verbrennung des Fluids resultierende Verbrennungswärme an der Oberfläche der Brennerplatte pro Flächeneinheit gleich ist, sich aber trotzdem im Brennraum ein Temperaturgradient in der Weise einstellt, dass die Temperatur in der Mitte des

15 **[0008]** Strahlkörpers am höchsten, in der Nähe der Isolierung aber am niedrigsten ist, da hier Energie durch die ungenügende Stärke der Isolierung verloren geht. Ein besonderer Nachteil entsteht dabei dann, wenn der Strahlkörper aus einem keramischen Material besteht, in dem sich infolge von Temperaturgradienten thermische Spannungen ausbilden können, die zu Rissbildung bzw. einer Zerstörung des Strahlkörpers führen können.

20 **[0009]** In der Regel sind die Infrarotstrahler im Stand der Technik mit einer rechteckigen Abstrahlfläche versehen, wobei diese von den Seitenwänden des Gehäuses umschlossen ist. In den Bereichen, in denen die Infrarotstrahler, die zu einer Trocknungseinheit zusammengefasst sind, aneinanderstoßen, wird aufgrund der in Bezug auf eine gewünschte gleichmäßige Oberflächentemperatur doch relativ breiten Isolierung ein weniger trockener Streifen in Laufrichtung in der Faserstoffbahn erzeugt. Die Temperaturunterschiede an der Strahlkörpervorderfläche haben deshalb einen starken negativen Einfluss auf die gleichmäßige Trocknung der Materialbahn.

25 **[0010]** Ein weiteres Problem besteht bei den zu einer Trocknungseinheit zusammengefassten Infrarotstrahlern darin, dass alle Brennkammern nicht exakt gleichmäßig gezündet werden können. Häufig wird eine mittels eines Zündfunkens erzeugte Flamme, die an der Vorderseite der Strahlkörper außerhalb der Infrarotstrahler von einem Ende zum anderen Ende der Reihe überläuft, zur Zündung aller Brennkammern genutzt. Dieser Prozess ist sehr anfällig für Störungen, beispielsweise Luftströmungen.

30 **[0011]** Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen als Flächenstrahler ausgebildeten Infrarot-Strahler zu schaffen, der die genannten Nachteile vermeidet, wobei insbesondere die Vorderflächentemperatur seines Strahlkörpers über seine gesamte Fläche bezogen auf das Querprofil im Wesentlichen konstant gehalten werden kann. Im Wesentlichen konstant sei hier definiert als maximale Temperaturdifferenz an zwei Vorderflächenpunkten von etwa 50°C.

35 **[0012]** Die Aufgabe bezüglich des Infrarot-Strahlers, wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Seitenwände die Brennkammer nicht vollständig umschließen.

40 **[0013]** In den Wärmeabstrahlbereichen, in denen der Einfluss auf die Faserstoffbahntrocknung besonders

groß ist, werden keine isolierenden Seitenwände mehr vorgesehen.

[0014] Stattdessen ist bevorzugt, dass mindestens 70% der seitlichen Gehäusewände quer zur Laufrichtung der Faserstoffbahn angeordnet sind. Insbesondere ist bevorzugt, dass alle seitlichen Gehäusewände quer zur Laufrichtung der Faserstoffbahn angeordnet sind. Die Seitenwände mit ihrer in der Regel in der Wandstärke relativ starken Isolierung haben ihren Einfluss auf die Faserbahntrocknung gerade dort besonders negativ ausgeprägt, wo sie parallel zur Laufrichtung der Faserstoffbahn angeordnet sind. In diesem Streifen wird der Faserstoffbahn in dem gesamten überfahrenen Bereich des Infrarotstrahlers deutlich weniger Wärme zugeführt als beispielsweise im mittleren Bereich des Infrarotstrahlers. In der Erfindung wurde erkannt, dass man die seitlichen Wände mit der Ausrichtung in der Laufrichtung der Faserstoffbahn weglassen kann, ohne die Stabilität wesentlich zu schädigen. Gemeinsam mit dem Strahlkörper bildet das verbleibende Gehäuse einen weiterhin stabilen Kasten, in dem eine Verbrennung ablaufen kann.

[0015] Vorzugsweise ist der Kasten so aufgebaut, dass wenigstens eine Seitenwand zumindest zum Teil aus einem Blech besteht. Ein solcher Kasten ist einfach herzustellen, weil das Blech beispielsweise gebogen oder geschweißt werden kann. Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn das Blech gegenüber dem Brennraum durch eine thermische Isolierung geschützt ist.

[0016] Von besonderem Vorteil ist das Weglassen der Seitenwände dann, wenn mehrere Infrarotstrahler zu einer Trocknereinheit zusammengeschlossen sind. Insbesondere wenn man bei allen in einer Reihe angeordneten Infrarotstrahlern die Seitenwände parallel zur Laufrichtung der Faserstoffbahn fortlässt, so dass die Brennräume von zwei benachbarten Infrarotstrahlern miteinander in Verbindung stehen, erhält man eine durchgehende Brennkammer. Dadurch wird es ermöglicht, mit nur einem einzigen Zündvorgang die Trocknungseinheit über die ganze Faserstoffbahnbreite (die heutzutage im Bereich von 6 bis 12 m liegt) in Betrieb zu setzen.

[0017] Vorzugsweise befinden sich die Lagerstellen für den Strahlkörper an den rechtwinkelig zur Laufrichtung der Faserstoffbahn angeordneten Seitenwänden. Das verhindert eine Störung des Quertemperaturprofils über die gesamte Breite der Faserstoffbahn.

[0018] Besonders bevorzugt ist es dann, wenn der Strahlkörper in der thermischen Isolierung gelagert ist. Dadurch wird der störende Einfluss der hohen Temperaturen des Strahlkörpers auf den metallenen Teil (Blech) des Gehäuses vermieden. Besonders einfach ist die Konstruktion herzustellen, wenn sich der Strahlkörper aus mehreren Keramikstäben zusammensetzt, für die jeweils Bohrungen zur Lagerung in der thermischen Isolierung vorgesehen sind.

[0019] Günstig ist es auch, wenn die thermische Isolierung einen direkten Kontakt des Blechs zur Brennkammer verhindert. Das Blech kann auf diese Weise vollständig vor einer Überhitzung geschützt werden.

[0020] Im Folgenden soll die Erfindung anhand der Figuren näher erläutert werden. Dabei zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Infrarot-Strahlers mit Schnitt,

Fig. 2 den Zusammenschluss mehrerer erfindungsgemäßer Infrarotstrahler zu einer Trocknereinheit und

Fig. 3 eine Trocknereinheit nach dem Stand der Technik

[0021] Der ungleichen Temperaturverteilung an der Vorderfläche eines Infrarot-Strahlers im Querprofil über die Faserstoffbahn wird mit der Ausgestaltung des Infrarot-Strahlers nach Fig. 1 erfindungsgemäß entgegengetreten. Fig. 1 zeigte einen Infrarot-Strahler 1 mit einem Gehäuse 2, das in der Regel aus Blech(en) 8 und Isolierung(en) 9 besteht. An der Rückseite des Gehäuses befindet sich ein Fluidanschluss 10, durch den ein Fluid, beispielsweise ein Gas-/Luftgemisch, in die Verteilkammer 14 geführt wird. Von der Verteilkammer 14 geht der Weg des Fluids durch die nicht näher dargestellten Durchtrittsöffnungen einer Brennerplatte 7 bis in den Brennraum 6. Die Verbrennung des Fluids im Brennraum 6 bewirkt eine Erwärmung der Rückseite 4 des Strahlkörpers 3, an dessen Vorderfläche 5 die thermische Energie durch Infrarotstrahlung an eine vorbeilaufende Materialbahn 12 (lediglich in Fig. 3 angedeutet) abgegeben werden kann. Unter dem Begriff Strahlkörper sollen ggf. auch mehrere zusammengeschlossene Bauteile, wie beispielsweise eng nebeneinander angeordnete Stäbe, zu verstehen sein. Der Strahlkörper 3 ist in einer thermischen Isolierung 9, die mit den Seitenwänden 2a und 2b in Verbindung stehen, die im Betrieb senkrecht zur Laufrichtung 13 der Faserstoffbahn 12 angeordnet sind, in Lagerungen 15 befestigt. Dabei sind die Isolierungen so angebracht, dass das Blech 8 des Gehäuses 2 weder mit dem Strahlkörper 3 noch mit dem Brennraum 6 in Verbindung steht.

[0022] Da es trotz gleichmäßiger Verbrennung oft trotzdem zu ungleichen Vorderflächentemperaturen im Querprofil am Strahlkörper 3 kommt, wird in diesem bevorzugten Ausführungsbeispiel an dem Gehäuse die Seitenwände 2c weggelassen, die parallel zur Laufrichtung 13 der Faserstoffbahn 12 angeordnet wären. Genauer gesagt sollten mindestens 70% aller Seitenwände 2a, 2b quer zur Laufrichtung 13 der Faserstoffbahn 12 angeordnet sein.

[0023] Um diese Erfindung zu verdeutlichen, wird zunächst der Stand der Technik in Fig. 3 betrachtet. Hier sind mehrere Infrarotstrahler herkömmlicher Bauart zu einer Reihe einer Trocknereinheit 11 zusammengeschlossen. Jeder Infrarotstrahler besitzt einen Strahlkörper 3, der in diesem Fall aus mehreren einzelnen Stäben besteht. Die Stäbe werden aus der darunter liegenden Brennkammer beheizt und bilden in ihrer Gesamtheit eine sichtbare Fläche, die der Vorderfläche des Strahlkörpers entspricht. Sie sind in den Seitenwänden 2c des

Gehäuses des Infrarotstrahlers gelagert, die parallel zur Laufrichtung 13 der Faserstoffbahn 12 (oben rechts angedeutet) angeordnet sind. Aufgrund der in Fig. 3 nicht sichtbaren Isolierung sind sie relativ dick, so dass sie einen breiten Streifen in der Vorderfläche der Trocknereinheit 11 aussparen. Abgesehen von den Enden der Trocknereinheit liegen jeweils zwei Seitenwände 2c aneinander. Dadurch wird der Streifen, über den keine Infrarotstrahlung abgegeben werden kann, noch einmal vergrößert.

[0024] Betrachtet man dagegen in Fig. 2 eine Trocknereinheit 11, die sich aus Infrarotstrahlern 1 gemäß der Erfindung zusammensetzen, so sind die Mängel des früheren schwankenden Temperaturquerprofils ausgemerzt. Die Infrarottrockner 1 besitzen ein Gehäuse 2 ohne Seitenwände, die in Laufrichtung 13 der Faserstoffbahn 12 verlaufen. Der Strahlkörper 3 wird in den Seitenwänden 2a und 2b gelagert, die quer zur Laufrichtung 13 stehen. Zur besseren Veranschaulichung sind die einzelnen, eine Reihe bildenden Infrarotstrahler nicht dicht an dicht gezeichnet, aber in der Realität werden sie ggf. unter Zwischenschaltung von Dichtungen eng aneinander anliegen. Das hat zur Folge, dass sich erstens eine einheitliche, ununterbrochene Wärme abgebende Fläche als Summe aller Vorderflächen 5 der Infrarottrockner 1 ergibt und zweitens alle Brennräume 6 untereinander verbunden sind und dadurch mit einer Zündung in Betrieb gesetzt werden können.

[0025] Selbstverständlich soll die Erfindung nicht ausschließen, dass es bei den Infrarotstrahlern 1 einer Reihe an den Enden auch solche gibt, die eine abschließende Seitenwand 2c in Laufrichtung 13 der Faserstoffbahn 12 aufweisen.

Bezugszeichenliste

[0026]

1	Infrarot-Strahler
2	Gehäuse
2a, 2b, 2c	Seitenwand
3	Strahlkörper
4	Rückseite des Strahlkörpers
5	Vorderfläche des Strahlkörpers
6	B Brennraum
7	Brennerplatte
8	Blech
9	Isolierung

10	Fluidanschluss
11	Trocknereinheit
5 12	Faserstoffbahn
13	Laufrichtung der Faserstoffbahn
14	Verteilkammer
10 15	Lagerstelle

Patentansprüche

1. Infrarot-Strahler mit einem Gehäuse (2), das Seitenwände (2a, 2b) umfasst, in dem ein Strahlkörper (3) angeordnet ist, der an seiner Rückseite (4) im Inneren des Gehäuses (2) von einem in einer Brennkammer (6) brennenden Fluid beheizt wird und dessen von außen sichtbare Vorderfläche (5) die Infrarot-Strahlung abgibt und in unmittelbare Nachbarschaft zu einer in einer Laufrichtung vorbeilaufenden Faserstoffbahn (12) steht,
dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenwände (2a, 2b) die Brennkammer (6) nicht vollständig umschließen.
2. Infrarot-Strahler gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens 70% der Seitenwände (2a, 2b) quer zur Laufrichtung (13) der Faserstoffbahn (12) angeordnet sind.
3. Infrarot-Strahler gemäß Anspruch 1 bis 2,
dadurch gekennzeichnet, dass alle Seitenwände (2a, 2b) quer zur Laufrichtung (13) der Faserstoffbahn (12) angeordnet sind.
4. Infrarot-Strahler gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Seitenwand (2a, 2b) zumindest zum Teil aus einem Blech (8) besteht.
5. Infrarot-Strahler gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Seitenwand (2a, 2b) eine thermische Isolierung (9) umfasst.
6. Infrarot-Strahler gemäß Anspruch 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Infrarotstrahler (1) zu einer Trocknereinheit (11) zusammengeschlossen sind.
7. Infrarot-Strahler gemäß Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Brennräume (6) von zwei benachbarten Infrarotstrahlern (1) miteinander in Verbindung stehen.

8. Infrarot-Strahler gemäß Anspruch 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass 5
sich die Lagerstellen (15) für den Strahlkörper (3) an
den rechtwinkelig zur Laufrichtung (13) der Faser-
stoffbahn (12) angeordneten Seitenwänden (2a, 2b)
befinden. 10
9. Infrarot-Strahler gemäß einem der Ansprüche 5 bis
8,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Strahlkörper (3) in der thermischen Isolierung (9)
gelagert ist. 15
10. Infrarot-Strahler gemäß Anspruch 5 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die thermische Isolierung (9) einen direkten Kontakt
des Blechs (8) zum Brennraum (6) verhindert. 20

25

30

35

40

45

50

55

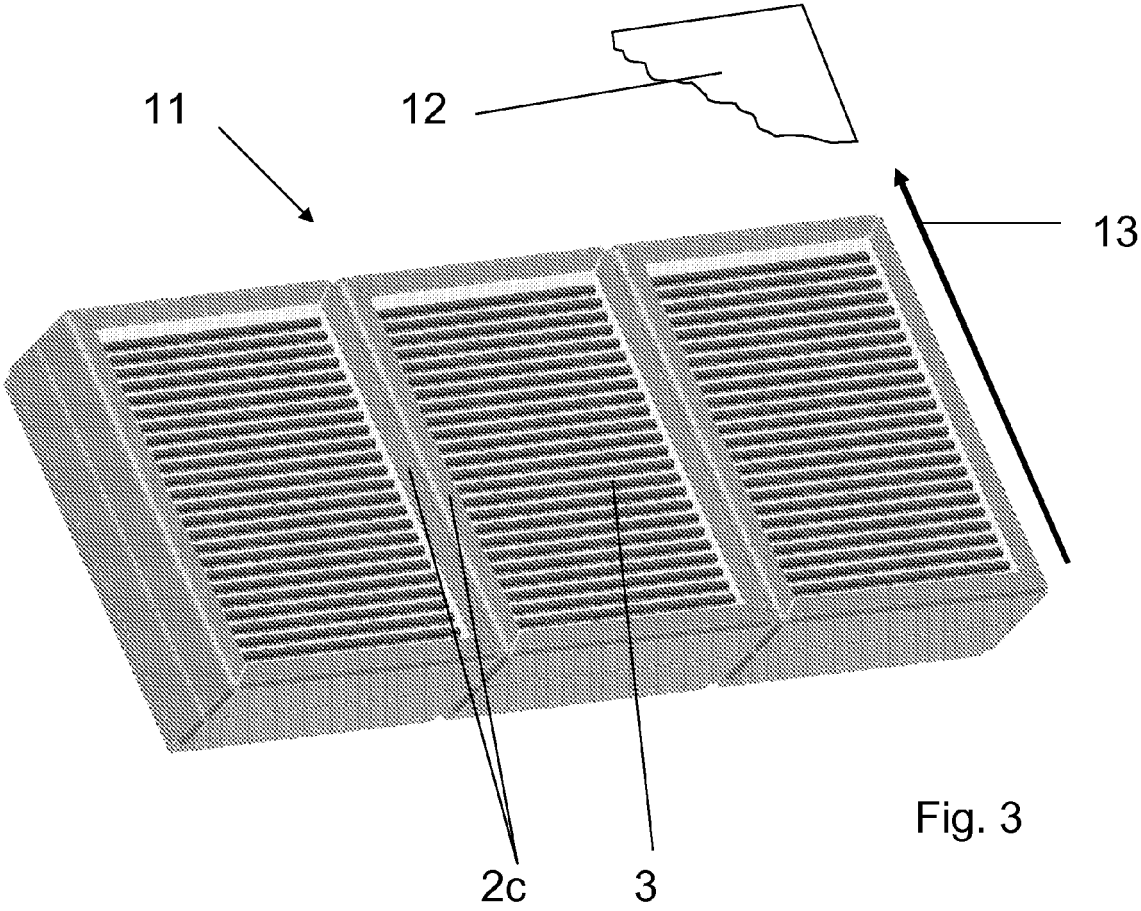


Fig. 3

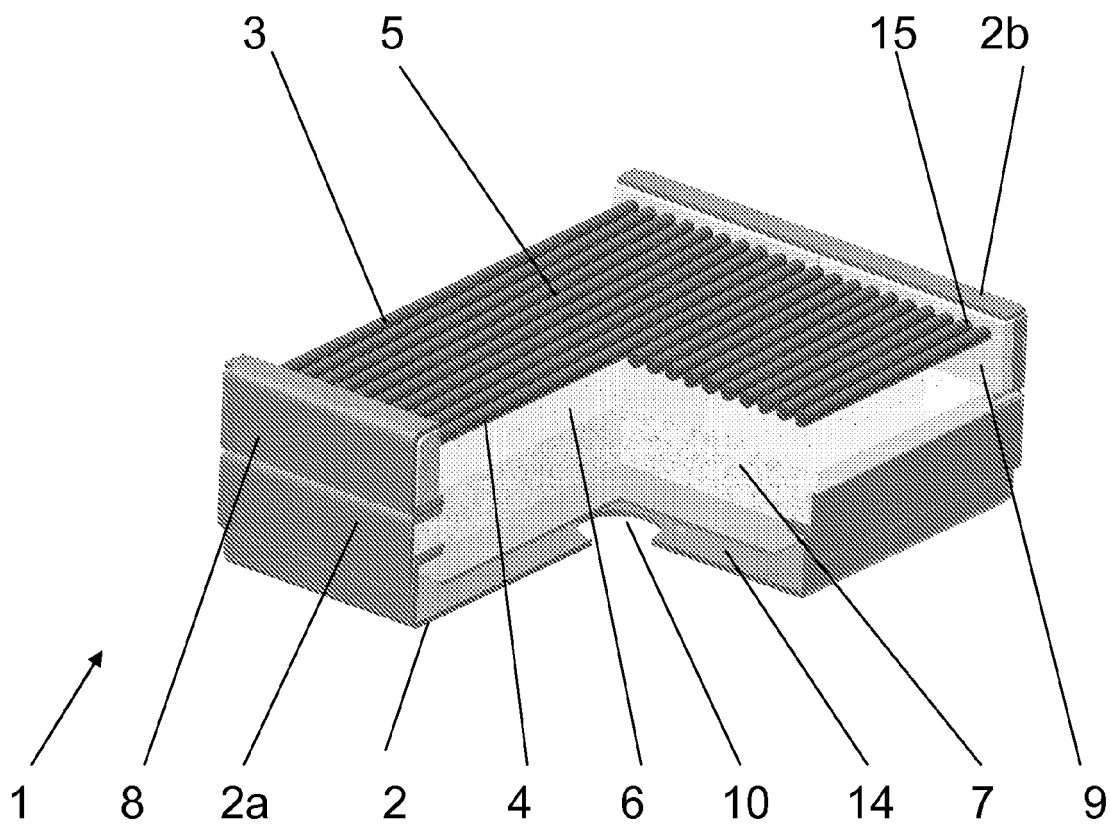
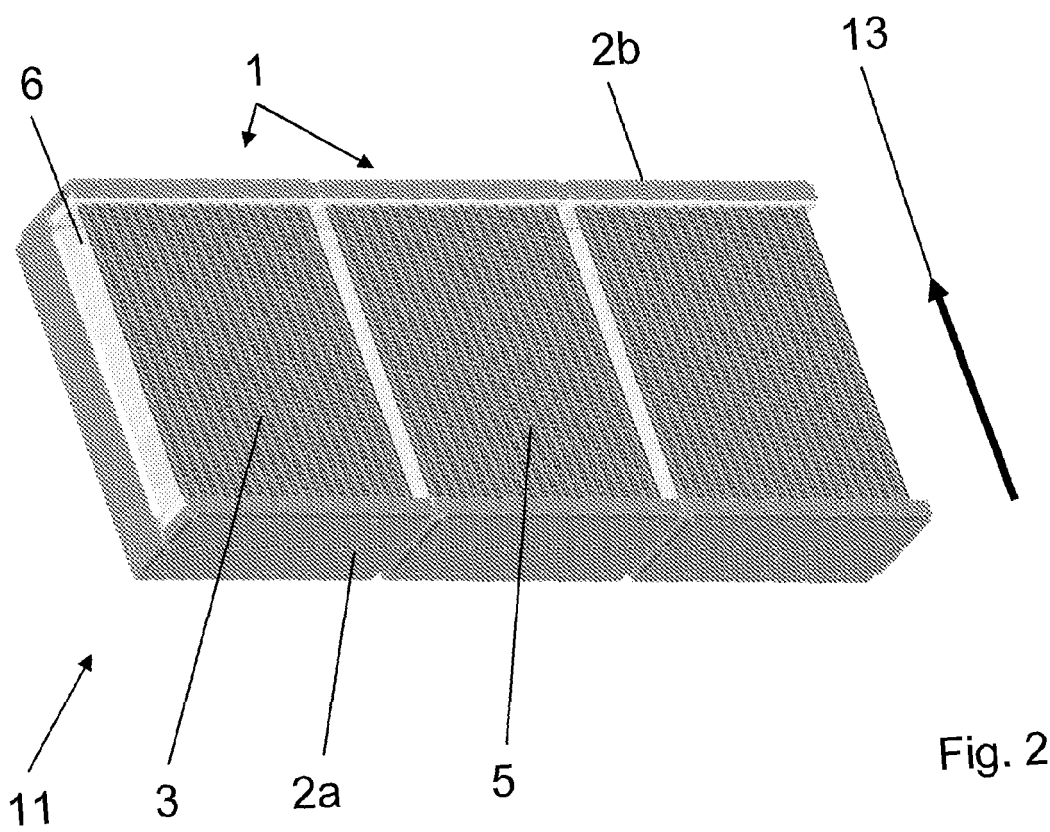


Fig. 1



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 19901145 A1 [0005]