

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88118611.8**

51 Int. Cl. 4: **H05B 3/16**

22 Anmeldetag: **09.11.88**

30 Priorität: **27.11.87 DE 3740298**
27.11.87 DE 3740299

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.05.89 Patentblatt 89/22

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **Braun Aktiengesellschaft**
Rüsselsheimer Strasse 22
D-6000 Frankfurt/Main(DE)

72 Erfinder: **Hahnewald, Andrea**
Geschwindstrasse 15
D-6073 Egelsbach(DE)
 Erfinder: **Möthraht, Georg**
Waldstrasse 5
D-6467 Hasselroth 1(DE)

54 **Elektrische Heizvorrichtung für einen Brotröster.**

57 Die Erfindung betrifft eine für einen Brotröster vorgesehene elektrische Heizvorrichtung, die aus einem Isolierstoffträger (11) und aus Heizleiterabschnitten (14, 14') besteht, die sowohl auf der Vorder- als auch Rückseite des Isolierstoffträgers (11) angebracht sein können und an diesen mit Hilfe von Halteelementen (21) angedrückt werden. Zur Kompensation der ungleichmäßigen Bräunung des Röstgutes - verursacht durch die Kühlung des Brotrösters durch einen an seiner Unterseite eintretenden und danach hauptsächlich im Bereich der Mittenachse (X) des Isolierstoffträgers (11) verlaufenden Luftstrom - wird vorgeschlagen, die Halteelemente (21) auf dem Isolierstoffträger (11) mit Abstand zur Mittenachse (X) und somit im wesentlichen außerhalb des Wirkungsbereichs des Luftstroms anzubringen. Bei sogenannten Mittenheizungen, bei denen sich die Heizleiterabschnitte (14, 14') - nur durch den Isolierstoffträger (11) getrennt - entlang der Mittenachse (X) kreuzen, werden durch die Erfindung große thermische Belastungen und die damit verbundenen Gefahren des Durchschmorens des Isolierstoffträgers (11) und das Auftreten von elektrischen Kurzschlüssen vermieden.

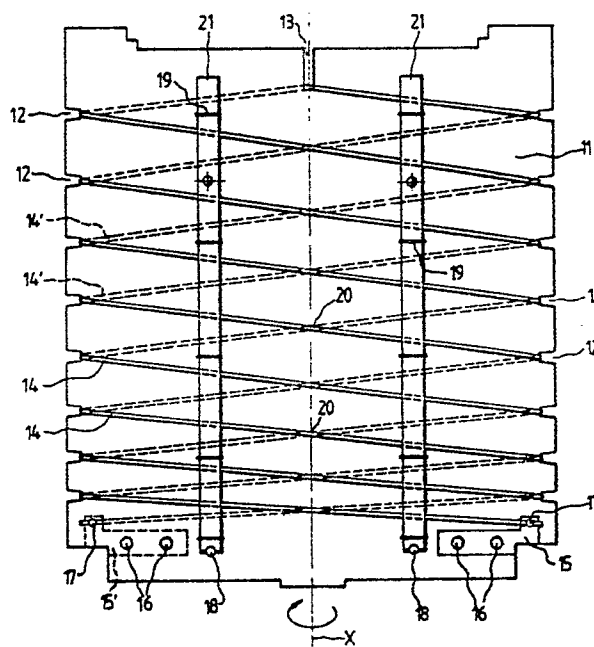


FIG.3

Elektrische Heizvorrichtung für einen Brotröster

Die Erfindung betrifft die Halterung eines Heizleiters auf dem Isolierstoffträger einer elektrischen Heizvorrichtung für einen Brotröster. Die überwiegende Mehrzahl der heute verwendeten elektrischen Heizvorrichtungen für Brotröster bestehen aus einem Isolierstoffträger, auf dem ein- oder auch beidseitig drahtförmige Heizleiterabschnitte angebracht sind. Der Heizleiter wird dazu in den meisten Fällen durch verschiedene Verfahren auf den Isolierstoffträger gewickelt.

Eine derartige Heizvorrichtung, die als sogenannter Außenheizkörper nur auf ihrer Vorderseite Heizleiterabschnitte aufweist, ist beispielsweise aus der DE-OS 25 20 023 bekannt. Zur zusätzlichen Halterung des Heizleiters ist auf der Vorderseite der Heizvorrichtung mittels mehrerer Ösen eine aus isolierendem Material bestehende Halteleiste befestigt, die in der Mitte des Isolierstoffträgers von unten nach oben verläuft und die die Heizleiterabschnitte gegen den Isolierstoffträger andrückt.

Aus der DE-OS 25 13 580 ist eine elektrische Heizvorrichtung für einen Brotröster bekannt, bei der auf beiden Seiten des Isolierstoffträgers Heizleiterabschnitte angebracht sind. Derartige Heizvorrichtungen werden als sogenannte Mittenheizung für solche Brotröster benötigt, die mehr als einen Eingabeschlitz für das Röstgut, beispielsweise eine Brotscheibe, aufweisen, da bei diesen Brotröstern durch eine Heizvorrichtung jeweils eine Seite zweier nebeneinanderliegender Brotscheiben geröstet wird.

Die in DE-OS 25 13 580 beschriebene Heizvorrichtung wird dadurch hergestellt, daß durch einen am oberen Ende des Isolierstoffträgers gelegenen, vertikalen Schlitz ein Heizleiter von vorn nach hinten durchgeführt wird, dessen halbe Länge nach beiden Seiten des Isolierstoffträgers übersteht. Auf beiden seitlichen Begrenzungen des Isolierstoffträgers sind jeweils auf gleicher Höhe eine Anzahl von quer verlaufenden Schlitzten angebracht. Wird nun der Isolierstoffträger schraubenförmig um seine Mittenachse gedreht, so wird dieser mit dem Heizleiter bewickelt, und es entsteht der in der Figur auf Seite 11 der oben genannten Druckschrift gezeigte Verlauf des Heizleiters. Die Heizleiterabschnitte überkreuzen sich dabei - nur durch den Isolierstoffträger getrennt - auf dessen Mittenachse. Bei dieser bekannten Heizvorrichtung verlaufen auf beiden Seiten des Isolierstoffträgers längs der Mittenachse und somit über die Kreuzungspunkte Halteleisten.

Das Anbringen von Halteleisten hat den Zweck, die sich bei Erwärmung ausdehnenden und dadurch sowohl nach vorne in Richtung des Röstgutes

als auch infolge der Schwerkraft nach unten sich durchbiegenden Heizleiterabschnitte längs der Halteleiste zu fixieren und dadurch deren Lageveränderung zu begrenzen. Die heute verwendeten Brotröster weisen üblicherweise eine Schlitzbreite von etwa 130 mm auf, womit ein Isolierstoffträger von etwa der gleichen Dimension erforderlich ist. Die bekannten Anordnungen lassen damit eine freihängende Heizleiterlänge von etwa 60 mm zu.

Da bei den bekannten Anordnungen die Heizleiterabschnitte im Bereich der Halteleiste über deren Breite von etwa 6 bis 12 mm hinaus die heute übliche Betriebstemperatur von ca. 900°C nicht erreichen, tragen sie nur ungenügend zur Bräunung des Röstgutes bei. Daraus ergibt sich das nachteilhafte, charakteristische Bräunungsbild mit einem breiten, deutlich schwächer gebräunten, vertikal verlaufenden Bereich in der Mitte einer zu röstenden Brotscheibe.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Anordnung besteht darin, daß die mit einer Halterung nach dem Stand der Technik verbundene, große Ausdehnung und Durchbiegung der Heizleiterabschnitte das Röstergebnis ebenfalls negativ beeinflusst, da sich strahlende Flächen mit hohen Temperaturen nahe am Röstgut befinden, während strahlende Flächen mit tieferen Temperaturen (im Bereich der Halteleisten) vom Röstgut weiter entfernt sind.

Die als Resultat der ausdehnungsbedingten Lageveränderungen der Heizleiterabschnitte eintretende, ungleichmäßige Bräunung des Röstgutes wird noch dadurch vergrößert, daß im unteren Bereich des elektrischen Brotrösters kühle Luft angesaugt wird, die sich strömungs- und gerätech-nisch bedingt auf die untere Mitte des Röstgutes konzentriert. Die im Brotröster eintretende Kühlung durch die infolge der Kaminwirkung am Unterteil seines Gehäuses eintretende Außenluft, die erwärmt über die Brotein- bzw. -ausgabeschlitze wieder austritt, ist im Eintrittsbereich der Luft, also im unteren Bereich der Heizvorrichtung, besonders wirksam. Der Luftstrom verzögert daher die Erwärmung des Röstgutes in diesem Bereich noch weiter. Die Heizvorrichtung müßte deshalb für den unteren, in der Mitte gelegenen Bereich des Röstgutes mehr Energie zur Verfügung stellen.

Aus diesem Grund weist die aus der DE-OS 25 20 023 bekannte Heizvorrichtung auch in ihrem unteren Bereich in vertikaler Richtung deutlich dichter beieinanderliegende Heizleiterabschnitte auf als in ihrem oberen Bereich (vgl. Fig. 2). Damit soll die in vertikaler Richtung nicht homogene Kühlung kompensiert werden, so daß die tatsächlich auf das Röstgut wirkende Heizleistung (durch Strahlung

und Wärmeleitung) in vertikaler Richtung in etwa homogen ist. Daraus ergibt sich, daß die bekannte Brotrösterheizung unter Einschluß der Kühlwirkung in vertikaler Richtung eine im wesentlichen homogene Leistungsdichte aufweist, während bei der Befestigung des Heizleiters mit einer einzigen, auf der Mittenachse des Isolierstoffträgers verlaufenden Halteleiste oder mit ebenfalls auf dieser Achse liegenden Heftklammern in horizontaler Richtung eine deutlich inhomogene Leistungsdichte vorhanden ist.

Bei einer Mittenheizung ergeben sich durch die über die Kreuzungspunkte verlaufenden Halteleisten noch weitere Nachteile. Zum einen kommt es durch die Berührung zwischen Heizleiter und Isolierstoffträger gleich auf beiden Seiten der Isolierstoffträger zu starken, lokalen thermischen Belastungen, durch die ein Verschmoren des Trägermaterials gefördert wird. Zum anderen kann ein derartiges Verschmoren dazu führen, daß die nur durch den Isolierstoffträger getrennten, sich kreuzenden Heizleiterabschnitte in elektrischen Kontakt miteinander geraten, wodurch ein Kurzschluß eintritt, der zur Unbrauchbarkeit der Heizvorrichtung führt.

Es war daher Aufgabe der Erfindung, eine elektrische Heizvorrichtung für einen Brotröster anzugeben, die bei Kühlung des Brotrösters durch einen an ihrer Unterseite eintretenden, danach hauptsächlich über den Mittenbereich der Heizvorrichtung verlaufenden und schließlich über den Röstgutein- bzw. -ausgabeschlitz wieder austretenden Luftstrom auch in horizontaler Richtung eine im wesentlichen homogene Leistungsdichte aufweist. Es ist weiterhin Aufgabe der Erfindung, eine Mittenheizung anzugeben, bei der zum einen die Gefahr des lokalen Durchschmorens des Isolierstoffträgers verringert wird und zum anderen für den Fall einer bereits eingetretenen Durchschmörung die Gefahr eines elektrischen Kurzschlusses zwischen den auf der Vorder- und Rückseite des Isolierstoffträgers verlaufenden Heizleiterabschnitten nahezu ausgeschlossen werden kann.

Diese Aufgabe wird für eine Heizvorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 durch die in dessen kennzeichnenden Teil angegebenen Merkmale gelöst.

Durch die erfindungsgemäße Anbringung der Halteelemente mit Abstand zur Mittenachse wird zunächst einmal verhindert, daß die bereits allein durch die notwendige Kühlung des Brotrösters eintretende, ungleichmäßige Bräunung des Röstgutes noch weiter verstärkt wird. Darüber hinaus tritt vielmehr auch in horizontaler Richtung, d.h. senkrecht zur Mittenachse des Isolierstoffträgers, eine Kompensation derart ein, daß in stärker gekühlten Zonen des Brotrösters liegende Bereiche des Heizleiters mehr Leistung abgeben und dem Röstgut

auch noch näher kommen als solche Bereiche, die in weniger gekühlten Zonen liegen.

Bei Mittenheizungen können darüber hinaus aufgrund der Tatsache, daß auf der Vorder- und Rückseite des Isolierstoffträgers Halteelemente mit Abstand von der Mittenachse angebracht werden, lokale Überhitzungen des Trägermaterials jeweils nur auf einer Seite des Isolierstoffträgers auftreten. Dadurch sinkt die Gefahr des lokalen Durchschmorens des Trägermaterials. Dies führt zu einer deutlichen Erhöhung der Lebensdauer einer erfindungsgemäßen Mittenheizung, sofern von dieser eine unveränderte Leistung abgegeben werden soll, oder aber bei etwa gleicher Lebensdauer dazu, daß diese mit einer wesentlich höheren Leistung betrieben werden kann.

Weiterhin ergibt sich mit der erfindungsgemäßen Mittenheizung der Vorteil, daß auch im Fall des Vorhandenseins einer oder mehrerer lokaler Durchschmörungen längs der Halteelemente auf der gegenüberliegenden Seite des Isolierstoffträgers keine Heizleiterabschnitte verlaufen. Ein elektrischer Kurzschluß ist dann so gut wie ausgeschlossen.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, die Halteelemente - wie an sich aus der DE-OS 25 20 023 bereits bekannt - als durchgehende Streifen auszubilden (Anspruch 2), die paarweise und symmetrisch zur Mittenachse angebracht werden können (Anspruch 3).

Eine besonders wirkungsvolle Kompensation wird dann erreicht, wenn die durchgehenden Halteleisten im oberen und weniger stark gekühlten Bereich des Isolierstoffträgers näher an dessen Mittenachse liegen als im unteren und stärker gekühlten Bereich (Anspruch 4).

Die Halteelemente können - wie an sich ebenfalls bereits aus der DE-OS 25 20 023 bekannt - auch als einzelne Heftklammern ausgebildet werden, die den Heizleiter umgreifen und in den Isolierstoffträger eingepreßt werden (Anspruch 5). Dabei kann eine besonders wirksame Kompensation dann erreicht werden, wenn die Halteelemente zur Absenkung der abgegebenen Leistung des betreffenden Heizleiterbereichs gezielt in Bereiche besonders großer Leistungsspitzen angebracht werden, um die dort abgegebene Leistung zu senken.

Nachstehend werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figur näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorderansicht der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung am Beispiel einer sogenannten Außenheizung und

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie A-A der in der Fig. 1 gezeigten Heizvorrichtung.

Fig. 3 eine Vorderansicht der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung am Beispiel einer sogenannten Mittenheizung.

Die Heizvorrichtung 1 nach den Figuren 1 und 2 besteht aus einem Isolierstoffträger 2, bei dem lediglich auf dessen Vorderseite Heizleiterabschnitte 3 angebracht sind. Die Heizleiterabschnitte 3 können auf dem Isolierstoffträger 2 beispielsweise dadurch aufgebracht werden, daß man einen Heizleiter entsprechender Länge mit einer auf dem Isolierstoffträger 2 angenieteten, elektrischen Anschlußfahne 7 verschweißt, danach der Breite nach über den Isolierstoffträger 2 führt, den Heizdraht nach der Umschlingung einer der auf dem Isolierstoffträger 2 ausgebildeten Vorsprünge 6 wieder zurückführt, den nächsten Vorsprung 6 umschlingt und den Heizdraht schließlich mit einer zweiten elektrischen Anschlußfahne 7' verschweißt und dessen überstehenden Teil abschneidet. Die zweite Anschlußfahne 7' kann dabei, wie in Fig. 1 dargestellt, ebenfalls auf der Vorderseite des Isolierstoffträgers 2 angenietet sein.

Erfindungsgemäß werden die Heizleiterabschnitte 3 durch zwei, im Abstand von der Mittenachse X des Isolierstoffträgers 2 verlaufende Halteleisten 4 niedergehalten. Die Halteleisten 4 ihrerseits werden jeweils durch zwei Nieten 5 mit dem Isolierstoffträger 2 fest verbunden. Durch diese Anbringung der Halteleisten 4 entsteht bei Erwärmung der Heizleiterabschnitte 3 das in Fig. 2 gezeigte Durchbiegungsprofil. Dieses Durchbiegungsprofil führt dazu, daß im stärker gekühlten Bereich unmittelbar um die Mittenachse X die Heizleiterabschnitte 3 näher an einer zu röstenden Brotscheibe 9 liegen und somit den Kühleffekt kompensieren. Umgekehrt liegen die Heizleiterabschnitte 3 in weniger gekühltem Bereich weiter entfernt von der Brotscheibe 9, was im Sinne einer Kompensation ebenfalls erwünscht ist.

Weiterhin ist die maximale Durchbiegung der Heizleiterabschnitte 3 bei der Niederhaltung durch zwei, mit Abstand zur Mittenachse X angebrachte Halteleisten 4 kleiner, was auf der Brotscheibe 9 zu einer Angleichung des Röstgrades zwischen den Bereichen maximaler und minimaler Beaufschlagung mit der von den Heizleiterabschnitten 3 abgegebenen Wärmeleistung führt.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß stärker gekühlte Bereiche der Brotscheibe 9 mit höherer Wärmeleistung beaufschlagt werden als weniger stark gekühlte Bereiche, was - in horizontaler Richtung betrachtet - zu einer ausgeglicheneren Bräunung der Brotscheibe 9 führt. Neben der bekannten Kompensation in vertikaler Richtung wird für vorzugsweise im Bereich der Mittenachse X gekühlte Brotröster durch die erfindungsgemäße Anordnung der Halteleisten 4 mit Abstand zur Mittenachse also auch eine Kompensation in horizontaler Richtung erzielt.

Eine noch gezieltere Angleichung der auf die Brotscheibe 9 einwirkenden Wärmeleistung läßt

sich dann erzielen, wenn die Halteleisten 4 im oberen Bereich des Isolierstoffträgers 2 näher an der Mittenachse X liegen als im unteren Bereich (in Fig. 2 strichpunktiert eingezeichnete Lage). Die Halteleisten 4 weisen dann etwa in der Mitte des Isolierstoffträgers 2 eine Abknickung 10 auf. Durch diese Befestigungsweise wird der Tatsache Rechnung getragen, daß die Kühlwirkung im unteren Bereich des Isolierstoffträgers 2 größer als in deren oberen Bereich ist, in dem sich die kühlende Luft bereits erhitzt hat.

Eine noch weitergehendere Angleichung der auf die Brotscheibe 9 einwirkenden Wärmeleistung läßt sich dadurch erzielen, daß die Heizleiterabschnitte 3 in den Bereichen maximaler, auf die Brotscheibe 9 einwirkender Wärmeleistung punktuell durch Heftklammern niedergehalten werden, die in den Isolierstoffträger 2 eingepreßt werden.

Die in Fig. 3 gezeigte Heizvorrichtung weist einen Isolierstoffträger 11 mit darauf angebrachten Heizleiterabschnitten 14 und 14' auf. Dabei sind die mit dem Bezugszeichen 14 bezeichneten Heizleiterabschnitte auf der Vorderseite des Isolierstoffträgers 11 angebracht, während die mit 14' bezeichneten Heizleiterabschnitte auf dessen Rückseite verlaufen. Es handelt sich daher um eine sogenannte Mittenheizung eines Brotrösters, bei der auf beiden Seiten des Isolierstoffträgers 11 Wärme abgegeben werden soll. Die gezeigte Heizvorrichtung kann beispielsweise durch folgendes bekanntes Verfahren hergestellt werden:

Ein hinsichtlich seiner Länge entsprechend bemessener, einstückiger Heizleiter wird so durch eine Einkerbung 13 des Isolierstoffträgers 11 geführt, daß von ihm auf der Vorder- und Rückseite ein gleichlanges Stück aus dem Isolierstoffträger 11 herausragt. Danach wird der Isolierstoffträger 11 um seine Mittenachse X in der mit einem Pfeil bezeichneten Drehrichtung gedreht und gleichzeitig nach oben bewegt. Der Isolierstoffträger 11 führt daher eine schraubenförmige Bewegung um seine Mittenachse X aus. Die Ganghöhe der Schraube wird dabei so gewählt, daß der Heizleiter durch seitlich an dem Isolierstoffträger 11 angebrachte Schlitz 12 verläuft. Ist der ganze Isolierstoffträger 11 vollständig bewickelt, wird der Heizleiter mit auf dessen Vorder- bzw. Rückseite angebrachten Anschlußfahnen 15 bzw. 15' durch Schweißpunkte 17 mechanisch und elektrisch verbunden. Die Befestigung der Anschlußfahnen 15 und 15' auf dem Isolierstoffträger 11 kann mit Nieten 16 erfolgen. Bei einer derart hergestellten Heizvorrichtung kreuzen sich die Heizleiterabschnitte 14 und 14', nur durch den Isolierstoffträger 11 getrennt, in mehreren Kreuzungspunkten 20, die alle auf der Mittenachse X liegen.

An den Kreuzungspunkten 20 wird der Isolierstoffträger 11 lokal thermisch besonders belastet.

Daher wird erfindungsgemäß die zur Begrenzung der durch Wärmeausdehnung und infolge der Schwerkraft eintretenden Durchbiegung der Heizleiterabschnitte 14 und 14' notwendige Halterung der Heizleiterabschnitte durch zwei mit Abstand zur Mittenachse X verlaufende Halteleisten 21 aus isolierendem Material vorgenommen. Die beiden Halteleisten 21, die auf der Vorder- und Rückseite des Isolierstoffträgers 11 angebracht sind, werden mit Nieten 18 und/oder mit in den Isolierstoffträger 11 eingepreßten Heftklammern 19 befestigt.

Durch die erfindungsgemäße Anbringung der Halteleisten 21 werden die Heizleiterabschnitte 14 und 14' immer nur auf einer Seite des Isolierstoffträgers 11 angedrückt, wodurch diese nur einseitig lokale Wärmebelastungen erleidet. Dadurch werden Durchschmorungen unwahrscheinlich. Doch selbst wenn der Isolierstoffträger 11 trotzdem an einer solchen Stelle einmal durchschmoren sollte, kann kein elektrischer Kurzschluß eintreten, da die Heizleiterabschnitte 14 und 14' an den Stellen besonderer lokaler Wärmebeanspruchung einander nicht gegenüberliegen.

Werden die Heizleiterabschnitte 14 und 14' auf dem Isolierstoffträger 11 nur durch einzelne Klammern niedergehalten, lassen sich die Bereiche lokaler Wärmebelastung soweit voneinander entfernt festlegen, daß die Gefahr eines Durchschmorens des Isolierstoffträgers 11 noch weiter abnimmt.

Ansprüche

1. Elektrische Heizvorrichtung für einen Brotröster, bestehend aus einem eine Mittenachse aufweisenden Isolierstoffträger mit ein- oder beidseitig darauf angebrachten und durch Halteelemente an diesen angedrückte Heizleiterabschnitte, wobei der Brotröster mindestens eine an seiner Unterseite angebrachte Lufteintrittsöffnung und mindestens einen Schlitz für die Aus- bzw. Eingabe von Röstgut aufweist und durch einen über die Lufteintrittsöffnung eintretenden, danach hauptsächlich über den Bereich der Mittenachse des Isolierstoffträgers verlaufenden und schließlich über den Schlitz austretenden Luftstrom gekühlt wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Halteelemente (4, 21) mit Abstand zur Mittenachse (X) auf dem Isolierstoffträger (2, 11) und somit im wesentlichen außerhalb des Wirkungsbereichs des Luftstroms angebracht sind.

2. Heizvorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Halteelemente als durchgehende Leisten (4, 21) ausgebildet sind, die paarweise und symmetrisch zur Mittenachse (X) verlaufen.

3. Heizvorrichtung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Halteelemente parallel zur Mittenachse (X) des Isolierstoffträgers (2, 11) verlaufen.

4. Heizvorrichtung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Halteelemente (4, 21) an dem dem Schlitz zugewandten Rand des Isolierstoffträgers (2, 11) näher an dessen Mittenachse (X) liegen als an dem der Lufteintrittsöffnung zugewandten Rand.

5. Heizvorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Halteelemente als einzelne, die Heizleiterabschnitte (3, 14, 14') umgreifende und in den Isolierstoffträger (2, 11) einzupressende Heftklammern ausgebildet sind.

6. Heizvorrichtung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Verteilung der Heftklammern auf dem Isolierstoffträger (2, 11) so gewählt wird, daß sie in Bereichen zu liegen kommen, an denen eine Reduzierung der von den entsprechenden Heizleiterabschnitten (3, 14, 14') abgegebenen Wärmeleistung besonders wünschenswert ist.

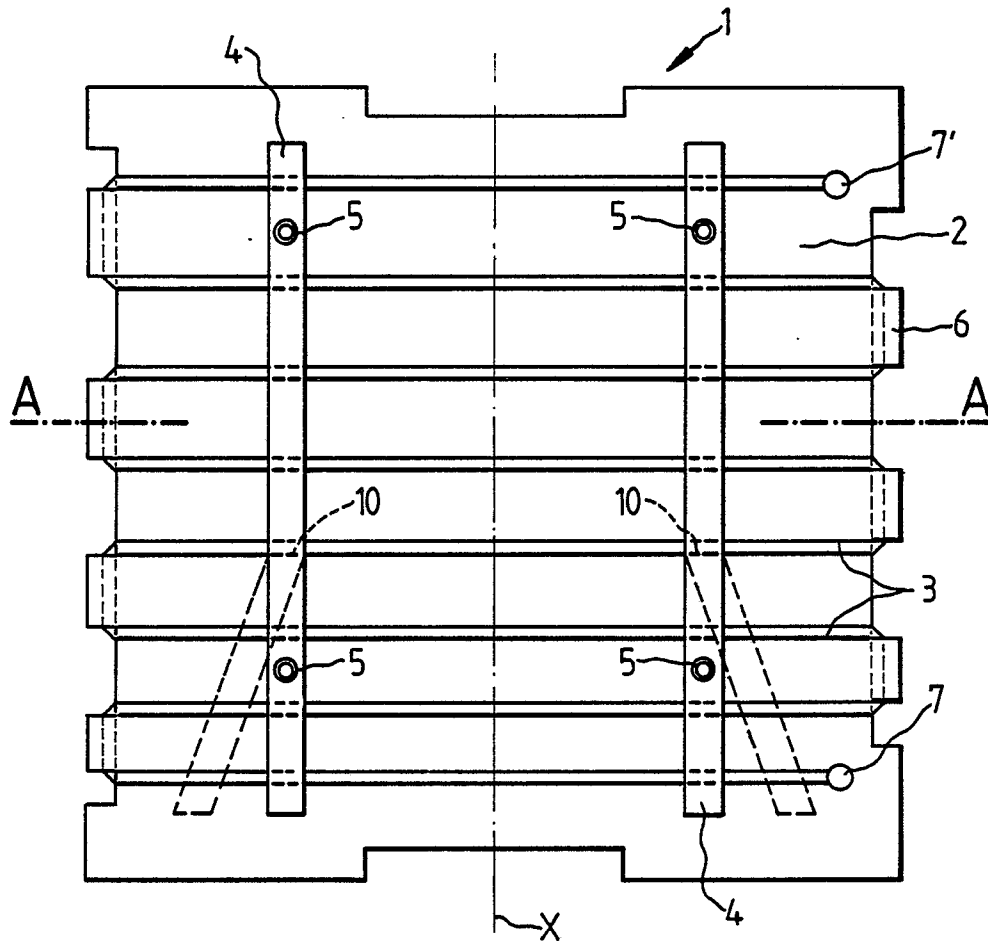


FIG.1

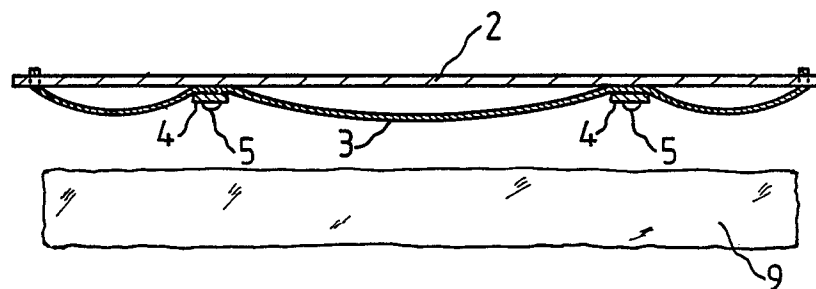


FIG.2

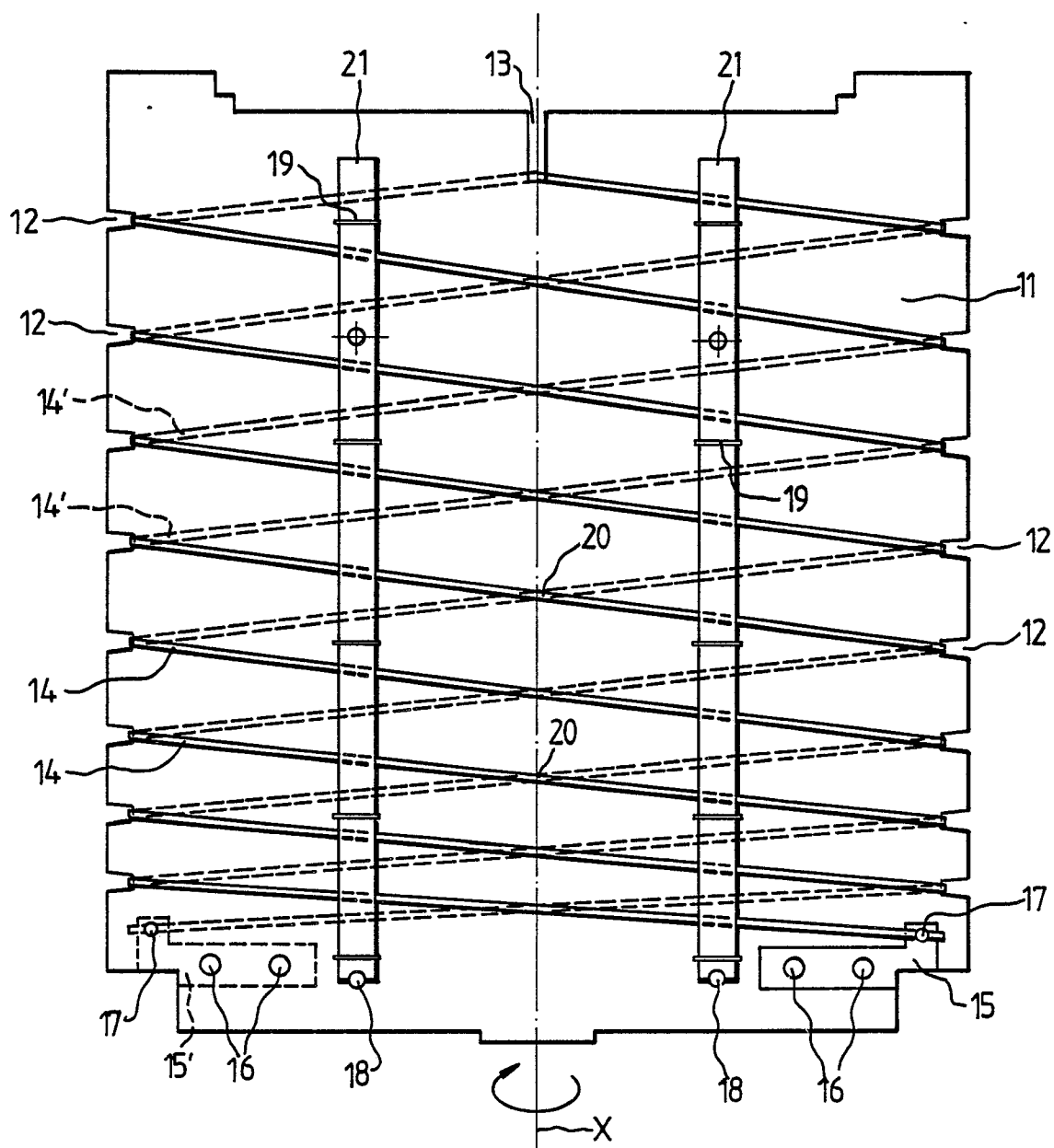


FIG.3