

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 789 503 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.08.1997 Patentblatt 1997/33

(51) Int. Cl.⁶: **H05B 3/74**

(21) Anmeldenummer: **97101686.0**

(22) Anmeldetag: **04.02.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **07.02.1996 DE 19604306**

(71) Anmelder: **AKO-Werke GmbH & Co. KG**

D-88239 Wangen im Allgäu (DE)

(72) Erfinder:

• **Hecht, Josef, Dipl.-Ing.**

88416 Erlenmoos (DE)

• **Wauer, Roman-Hartmut**

88535 Kisslegg (DE)

(74) Vertreter: **Hofmann, Gerhard, Dipl.-Ing.**

Patentassessor

Stephanstrasse 49

90478 Nürnberg (DE)

(54) **Strahlungsheizkörper**

(57) Es wird ein Strahlungsheizkörper (1) vorgestellt, bei dem der Temperaturfühler (Thermoelement 12) eines Temperaturbegrenzers im heißesten Punkt auf der Unterseite einer Glaskeramikplatte (3) angesetzt ist. Durch diese spezielle Anordnung des Temperaturfühlers (12) wird bei jedem Beheizungstyp an den typspezifischen heißesten Punkt die Temperaturmessung direkt vorgenommen. Der Temperaturfühler (12) ist zweckmäßigerweise in einem Keramikrohr (15) eingesetzt, um ihn gegen die Umgebungswärme abzusichern und elektrisch zu isolieren.

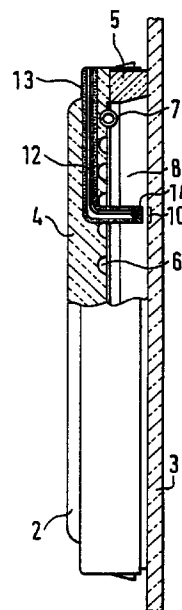


Fig. 2

EP 0 789 503 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Strahlungsheizkörper nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Solche Strahlungsheizkörper weisen im Regelfall einen Träger für eine elektrisch zu betreibende Beheizung auf die aus Heizwiderständen besteht. Solche Heizwiderstände werden durch eine Glaskeramikplatte, Edelstahlplatte oder dergleichen Platte oder Scheibe abgedeckt, welche mit ihrer Oberseite als Kochplatte dient. Durch ihren Aufbau bilden solche Strahlungsheizkörper zusammen mit der Glaskeramikplatte einen nach außen im wesentlichen geschlossenen Trägerraum, in welchem die Strahlheizwiderstände eingesetzt sind. Um eine Überhitzung der Glaskeramikplatte zu vermeiden, werden bei solchen Strahlungsheizkörpern Temperaturbegrenzer bzw. Temperaturwächter eingesetzt.

Durch die DE 33 15 657 A1 ist ein Elektrokochgerät mit einer Glaskeramikplatte bekannt, welche eine zentrale Öffnung mit einer darin eingesetzten Hülse aufweist, in welcher ein Temperaturfühler angeordnet ist. Dabei ist der Temperaturfühler in der Hülse bis gegen einen oberen Anschlag durch Federkraft verschiebbar gehalten, wodurch der Temperaturfühler beim Anliegen an dem Anschlag etwas über der Oberfläche der Glaskeramikkochplatte übersteht.

Eine andere Bauanordnung und Bauart eines Temperaturbegrenzers für eine Glaskeramikkochereinheit ist durch die EP 0 141 923 B1 bekannt. In diesem Fall verläuft der Temperaturfühler vorzugsweise etwa längs eines Durchmessers über die Kochstelle oder aber etwas seitlich versetzt zur Kochstelle. Der Temperaturfühler selbst besteht aus mehreren Teilstäben, die in einem einheitlichen, langgestreckten Außenrohr untergebracht sind. Durch diese Ausgestaltung des Temperaturfühlers wird es möglich, die aus den mindestens zwei Heizflächen resultierenden, unterschiedlichen Temperatureinflüsse dem Temperaturfühler so mitzuteilen, daß die Ansprechtemperatur des Temperaturfühlers tatsächlich unabhängig davon ist, ob eine oder zwei Heizflächen in Betrieb sind.

Bei Strahlungsheizkörpern bzw. Strahlungsbeheizungen ist es grundsätzlich wichtig und durch Sicherheitsvorschriften auch vorgeschrieben, daß die Temperatur an der Unterseite der Glaskeramikplatte einen Maximalwert nicht überschreitet, um eine Schädigung der Glaskeramikplatte zu vermeiden. Aus diesem Grunde werden Temperaturbegrenzer eingesetzt, die den eingestellten Maximalwert an der Unterseite der Glaskeramikplatte überwachen und gewährleisten, daß die maximale Temperatur von beispielsweise 600°C oder 700 °C an der Unterseite der Glaskeramikplatte nicht überschritten wird.

Es ist nun aber bekannt, daß die Temperatur an der Unterseite der Edelstahl- oder Glaskeramikplatte nicht an allen Punkten gleich ist, sondern im wesentlichen von dem Verlegungsbild des bzw. der Heizleiter und der Dimensionierung der Heizleiter abhängt. Wird nun eine

Temperaturverteilung der Edelstahl- oder Glaskeramikplatte in einem Diagramm aufgezeichnet, so ergeben sich sogenannte Heißpunkte, die nur selten im Erfassungsbereich des an sich bekannten Fühlerstabes des Temperaturbegrenzers liegen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Strahlungsheizkörper der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem ein Temperaturfühler eines Temperaturbegrenzers punktweise oder nahezu punktweise die Temperatur Edelstahl- oder der Glaskeramikplatte erfaßt und beispielsweise in Form von elektrischen Spannungsdifferenzen an die Regeleinrichtung des Strahlungsheizkörpers weitergibt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Erfindersiche Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen 2 bis 12 genannt.

Der besondere Vorteil der Erfindung wird darin gesehen, daß der Temperaturfühler bzw. Sensor eines Temperaturbegrenzers genau auf den heißesten Punkt der Plattenunterseite ausgerichtet ist und damit die gestellte Aufgabe optimal erfüllt. Unter dieser Ausrichtung wird im Sinne der Erfindung verstanden, daß der zu erfassende heißeste Bereich als sogenannte Meßzone direkt auf der Platte oder auch zwischen der Platte aus Edelstahl oder Glaskeramik und der Strahlungsheizung liegen kann. Die Meßzone muß nicht zwangsläufig nur punktförmig sein, sondern kann auch zwischen der Strahlungsheizung und der Platte bzw. Abdeckung im Durchmesser von beispielsweise etwa 15 mm vorgesehen sein. Die Erfassung der Temperatur erfolgt dann im Regelfall punktförmig. Dadurch wird die Funktion eines Temperaturwächters erfüllt und es werden gebrauchstaugliche Kochvorgänge möglich, weil eine Temperaturbegrenzung und eine Reaktion auf den Temperaturanstieg sowie auf den Temperaturabfall geschaffen wird.

Obwohl das Problem an sich bekannt ist, daß die Beheizungen keine gleiche Temperaturverteilung aufweisen, sondern eine ganz bestimmtes Temperaturprofil aufweisen, wurde bei den bekannten Temperaturbegrenzern der Sensor im Regelfall in die Mitte der Strahlungsbeheizung gesetzt, weil dies als die produktionstechnisch beste Lösung mit ausreichend viel Platz gilt. Um bei dieser Lösung zu einem gesicherten Meßergebnis für die Temperatur zu kommen, müßte in der Auswerteelektronik eine Zuordnung von Heizungstyp, Leistung und Temperaturdifferenz vom Meßpunkt zum heißesten Punkt der Glaskeramikplatte erfolgen. Dies ist technisch sehr aufwendig und kompliziert und verursacht außerdem hohe Kosten. Deshalb ist man in der Praxis dazu hergegangen, die Temperaturerfassung linear über die Beheizungsmitte durch einen Ausdehnungsstab indirekt zu vollziehen.

Gerade diese Nachteile werden durch die Merkmale der Erfindung vermieden, weil nun der Temperaturfühler, beispielsweise ein Thermoelement, bei jeder Bauart eines Strahlungsheizkörpers an den typspezifischen, heißesten Punkt gesetzt wird. Dies bedeutet

eine direkte Temperaturmessung. Damit braucht unabhängig von der Beheizungsvarianten-Vielfalt in der Signalverarbeitung nur eine Grenztemperatur in Form von Spannung festgelegt zu werden. Diese Grenztemperatur wird so gewählt, daß die Grenztemperatur der Glaskeramikplatte unter allen Betriebsbedingungen eingehalten wird. Die Grenztemperatur kann vorteilhafterweise dennoch so hoch gewählt werden, daß die Gebrauchstauglichkeit des gesamten Systems wird, was u.a. zu kürzeren Ankochzeiten führt. Durch die direkte Temperaturmessung entfällt die reduzierte Grenztemperatur, die bei der indirekten Messung aufgrund von Toleranzen und der unterschiedlichen Wärmeverteilung erforderlich ist. Trotzdem wird mindestens die gleiche Sicherheit erzielt. Der Sensor des Temperaturbegrenzers wird möglichst nahe an die Unterseite der Glaskeramikplatte herangeführt. Ein Optimum wird dann erreicht, wenn der Sensor die Unterseite der Glaskeramikplatte kontaktiert.

In der Zeichnung ist ein Beispiel der Erfindung dargestellt. Darin zeigen:

- Figur 1 die Draufsicht auf einen Strahlungsheizkörper,
- Figur 2 einen Teilschnitt durch den Strahlungsheizkörper gemäß der Linie II-II in Figur 1,
- Figur 3 die Temperaturverteilungskurve eines Strahlungsheizkörpers nach Figur 1,
- Figur 4 die Teilansicht des Strahlungsheizkörpers gemäß der Linie II-II in Figur 1 mit anderem Thermoelement,
- Figur 5 die Schnittdarstellung des Thermoelementes,
- Figur 6 die Schnittdarstellung des Thermoelementes in anderer Ausführung,
- Figur 7 einen Teilschnitt durch einen Strahlungsheizkörper anderer Bauart,
- Figur 8 einen Teilschnitt durch einen Strahlungsheizkörper noch anderer Bauart,
- Figur 9 einen Teilschnitt durch einen Strahlungsheizkörper noch anderer Bauart,
- Figur 10 einen Teilschnitt durch einen Strahlungsheizkörper noch anderer Bauart.

Der Strahlungsheizkörper 1 besteht im wesentlichen aus einem schalenförmigen Träger 2, dessen Boden im wesentlichen parallel zur Glaskeramikplatte 3 angeordnet ist. Der schalenförmige Träger 2 ist aus Metall gefertigt. In den Träger 2 ist der Isolationsträger 4 aus keramischen Isolierwerkstoffen eingesetzt, die bei-

spielsweise durch Schüttung, Verpressung und Trocknung in eine strukturierte Form gebracht werden. Auf den Isolationsträger 4 ist ein Außenrand 5 aufgesetzt, der in dem gezeigten Beispiel nach Figur 2 aus einem zu dem Isolationsträger 4 unterschiedlichen Werkstoff gebildet ist. Der Außenrand 5 kann jedoch ebenso gut auch einteilig mit dem Isolationsträger 4 hergestellt sein. In die der Glaskeramikplatte zugewendeten Oberseite des Isolationsträgers 4 befinden sich die spiralförmig oder wendelförmig angeordneten Rinnen oder Bahnen 6 für die Aufnahme des oder der Strahlheizwiderstände 7.

Die Glaskeramikplatte 3 liegt auf dem ringförmigen Außenrand 5 auf, wodurch sich zwischen den Strahlheizwiderständen 7 und der Unterseite der Glaskeramikplatte 3 ein freier, geschlossener Raum 8 ergibt.

Für den Strahlungsheizkörper 1 nach Figur 1 ergibt sich nun beispielsweise eine Temperaturverteilung nach dem Diagramm in Figur 3. Aus diesem Diagramm ist erkennbar, daß die niedrigen Temperaturen der Glaskeramikplatte 3 in den Außenbereichen 20 auftreten, während der gesamte mittlere Bereich 9 die hohen Temperaturen aufweist. Durch den Kurvenverlauf im Diagramm nach Figur 3 zeigt sich für den Fachmann aber auch in dem mittleren Bereich 9 noch eine bemerkenswerte Temperaturschwankung, die im wesentlichen durch die Verlegung der Strahlheizwiderstände 7 verursacht wird. Aus dem Diagramm ist in mathematischer und geometrischer Beziehung der heißeste Punkt 10 auf der Unterseite der Glaskeramikplatte 3 zu ermitteln. Nach dem Beispiel in Figur 3 wird der heißeste Punkt 10 an der eingezeichneten Stelle angenommen, welche im Diagramm der höchste Punkt ist und wie er dann auf den Strahlungsheizkörper nach den Figur 1 und 2 übertragen ist.

Der Temperaturbegrenzer 11 besteht aus einem Temperaturfühler oder Sensor 12, der sich im Inneren eines Röhrchens 13 befindet. Nach Figur 2 ist ein radial von außen zum heißesten Punkt 10 geführtes Quarzrohr 13 vorgesehen, welches in dem Isolationsträger 4 verlegt ist. Unterhalb des heißesten Punktes auf der Unterseite der Glaskeramikplatte 3 ist das Quarzrohr 13 im rechten Winkel abgebogen, wodurch die oben offene Stirnseite 14 des Quarzrohres 13 auf den heißesten Punkt 10 gerichtet ist. Der Temperaturfühler 12 befindet sich mit seinem äußeren Ende in einem geringen Abstand zur Unterseite der Glaskeramikplatte 3 und ist exakt auf den heißesten Punkt 10 ausgerichtet.

In Figur 4 befindet sich das Thermoelement (Temperaturfühler 12) in einem radialen Kanal zwischen dem Boden des Trägers 2 und dem Isolationsträger 4. Unterhalb des heißesten Punktes 10 ist das Thermoelement 12 rechtwinklig abgebogen und verläuft in einem aufrechtstehenden Keramikröhrchen 15, welches mit einem geringen Abstand unterhalb der Glaskeramikplatte 3 endet.

Wie Figur 5 zeigt, ist in das Keramikröhrchen 15 als Außenhülse noch eine Innenhülse 16 eingesetzt, innerhalb der der Temperaturfühler 12 bis in Anlage an die

Unterseite der Glaskeramikplatte 3 verläuft. Die Innenhülse 16 steht unter der Wirkung einer Feder 17, wodurch die Innenhülse kontinuierlich an die Unterseite der Glaskeramikplatte 3 gedrückt wird. Nach Figur 6 befindet sich die Innenhülse 16 unter der Wirkung einer sogenannten Thermo-Bimetall-Feder 18, wodurch erreicht wird, daß sich die Innenhülse 16 im kalten Zustand des Strahlungsheizkörpers 1 bzw. der Glaskeramikplatte 3 in einem axialen Abstand zur Unterseite der Glaskeramikplatte 3 befindet. In dem heißen Betriebszustand der Glaskeramikplatte 3 wird die Innenhülse 16 durch die Bimetallfeder 18 gegen die Unterseite der Glaskeramikplatte 3 gedrückt. Der Temperaturfühler 12 ist mit seinem äußeren Ende in ein Isoliermaterial 19 innerhalb der Innenhülse 16 eingebettet und liegt punktförmig an der Unterseite der Glaskeramikplatte 3 an.

Wie die vorgenannten Beispiele zeigen, kann das Keramikrohr 15 bzw. die Innenhülse 16 mit dem zur Glaskeramikplatte 3 zugewandten Stirnende offen sein. Das Stirnende kann auch verschlossen sein, wie dies in Figur 6 gezeigt ist. Alternativ kann der Verschluß durch eine Klebe- oder andere Dichtungsmasse erfolgen. Dies hat den Vorteil, daß eine Oxydation und Alterung des Thermoelementes 12 verhindert wird. In dem Beispiel nach Figur 6 kontaktiert der Temperaturfühler 12 die Unterseite der Glaskeramikplatte 3 nur unter Temperatureinfluß.

In den weiteren Figuren 7 bis 10 sind weitere Ausführungsbeispiele eines waagerechten Einbaus des Temperaturfühlers 12 dargestellt. So ist in Figur 7 zu erkennen, daß der Temperaturfühler 12 in einem Mantelrohr, welches beispielsweise ein Quarzrohr, ein Metallrohr oder ein Keramikrohr 13 sein kann, eingeführt ist. Der Sensorkopf 20 des Temperaturfühlers 12 ist durch eine auf das Außenrohr 13 aufsetzbare Kappe 21 abgedeckt, wodurch eine Wärme- und Strahlungsisolierung hervorgerufen wird. Der Sensorkopf 20 befindet sich mit der Abdeckhaube 21 in dem heißesten Bereich 10, der sich zwischen der Platte 3 und der Strahlungsheizung 7 befindet und durch gestrichelte Linien hervorgehoben ist.

In Figur 8 ist die nach Figur 7 rundum geschlossene Abdeckkappe 21 mit einer Öffnung 22 in Richtung zur Platte 3 versehen.

Entsprechend der Darstellung in Figur 9 ist der Sensorkopf 20 des Temperaturfühlers 12 hinter einer kleinen stirnseitigen Öffnung des Außenrohres 3 zurückgesetzt. Die kleine stirnseitige Öffnung des Außenrohres 13 ragt wiederum in den als Meßzone definierten heißesten Bereich ein.

In Figur 10 ist das bis in die Meßzone bzw. den heißesten Bereich 10 geführte Außenrohr 13 mit innenliegendem Temperaturfühler 12 im rechten Winkel zur Glaskeramikplatte 3 abgebogen und steht mit seiner offenen Stirnseite direkt an der Unterseite der Glaskeramikplatte 3 an. Der Sensorkopf 20 liegt in einem sehr kleinen Abstand unterhalb der Unterseite der Glaskeramikplatte 3. Die Abbiegung des Außenrohres 13 befindet

det sich wiederum in dem heißesten Bereich 10 als sogenannte Meßzone.

Im Sinne der Erfindung sind natürlich auch weitere Ausführungsbeispiele denkbar, so könnten beispielsweise auf der Unterseite der Glaskeramikplatte direkt Bahnen als Temperatursensor aufgebracht sein, die an einem Meßplatz mit einem Pt-Element verbunden sind.

Patentansprüche

1. Strahlungsheizkörper (1) mit einem Träger (2) für mindestens einen Strahlheizwiderstand (7), mit einer den Strahlheizwiderstand (7) abdeckenden Platte (3), Scheibe oder dergleichen und einem Temperaturbegrenzer oder Temperaturwächter (11),
dadurch gekennzeichnet,
daß der Temperaturbegrenzer (11) einen Temperaturfühler (12) aufweist, der zur direkten Temperaturerfassung auf den heißesten Bereich (10) der Platte (3) bzw. zwischen der Platte (3) und der Strahlheizung ausgerichtet ist.
2. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der heißeste Bereich eine kleine bis punktförmige Flächenausdehnung hat.
3. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Temperaturfühler (12) im heißesten Bereich (10) die Unterseite der Platte (3) berührt oder nahezu berührt.
4. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 1 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Temperaturfühler (12) elektrisch isoliert ummantelt ist, wobei das stirnseitige Ende wahlweise zur Platte (3) hin geöffnet ist.
5. Strahlungsheizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Temperaturfühler (12) wärmeisoliert ummantelt ist.
6. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Temperaturfühler (12) in eine Hülse, Rohr oder dergleichen (15) eingesetzt ist.
7. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Hülse (15) durch eine Feder (17) beaufschlagt ist und stirnseitig an der Unterseite der Platte (3) anliegt.
8. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Hülse (15) durch eine thermisch reagierende Bimetall-Feder (18) beaufschlagt ist und im heißen Zustand an der Unterseite der Platte (3) anliegt.

5

9. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 6, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (15) an ihrem der Glaskeramikplatte (3) zugewandten Stirnende (14) geschlossen ist.

10

10. Strahlungsheizkörper nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das der Platte (3) zugewandten Stirnende (14) der Hülse (15) mit der Platte (3) verklebt ist.

15

11. Strahlungsheizkörper nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (15) ein Quarzrohr, ein Keramikrohr oder dergleichen Werkstoff ist.

20

12. Strahlungsheizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte (3) aus Keramik, Edelstahl oder dergleichen geeigneten Werkstoff gebildet ist.

25

30

35

40

45

50

55

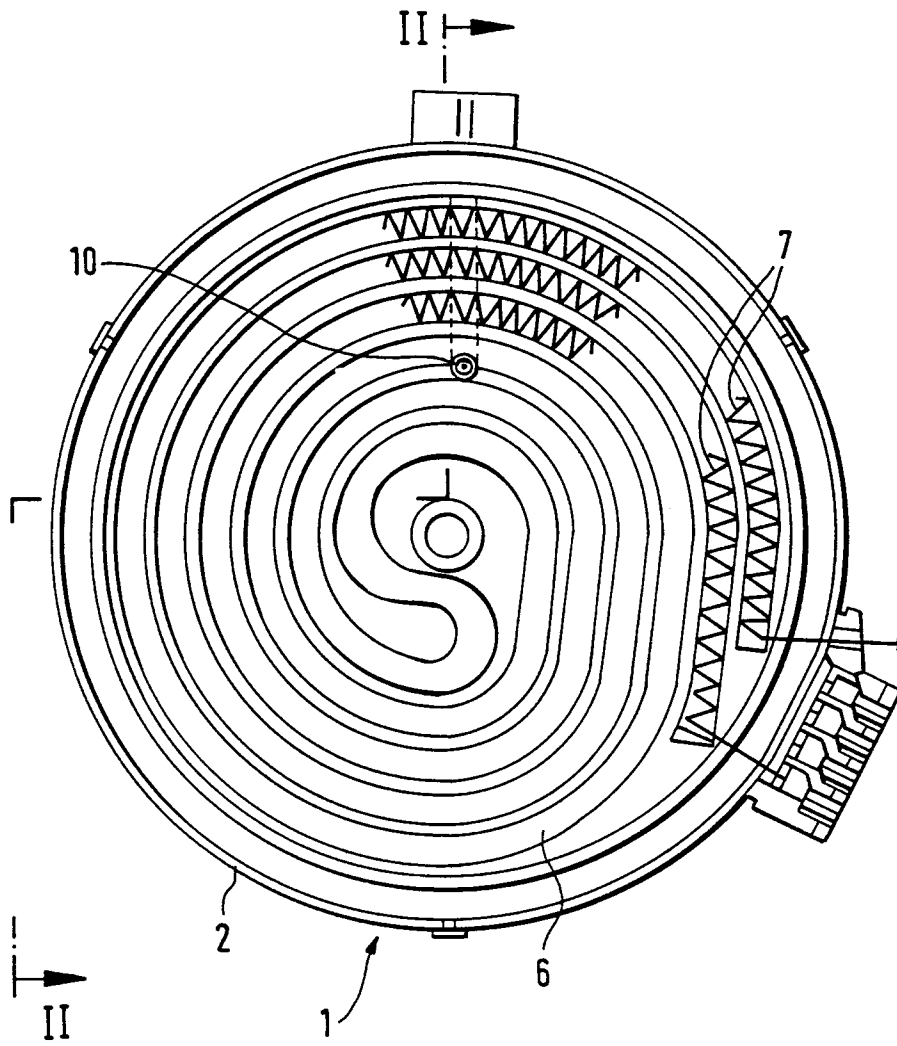


Fig. 1

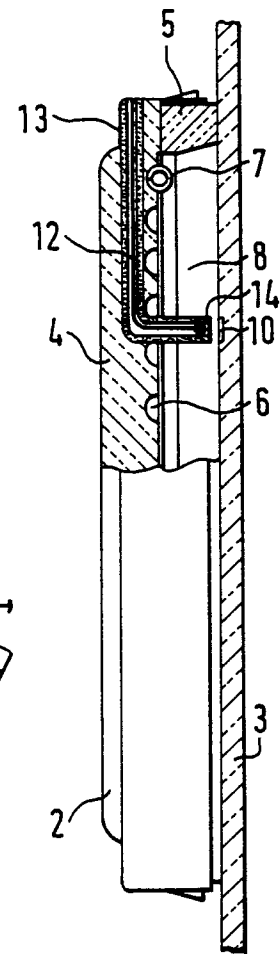


Fig. 2

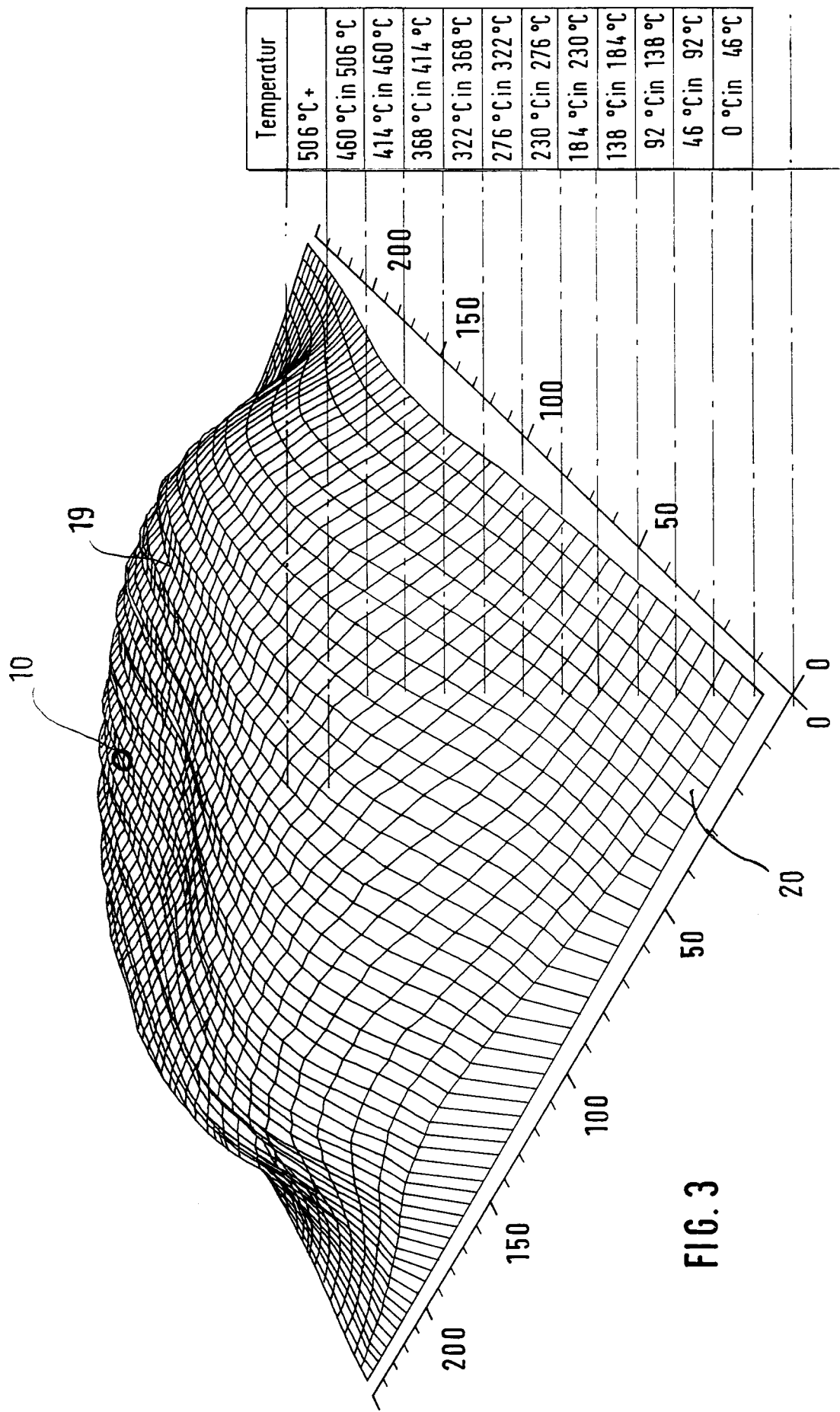


FIG. 3

