

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 967 840 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.03.2006 Patentblatt 2006/10

(51) Int Cl.:
H05B 3/74 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **99111237.6**

(22) Anmeldetag: **09.06.1999**

(54) **Einrichtung zur Temperaturbegrenzung eines Glaskeramikkfeldes**

Temperature limiting device in glass-ceramic plate

Dispositif de limitation de température dans le cas d'une plaque vitrocéramique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **24.06.1998 DE 19828052**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.12.1999 Patentblatt 1999/52

(73) Patentinhaber: **Cherry GmbH**
91275 Auerbach (DE)

(72) Erfinder:
• **Zapf, Martin**
95473 Creussen (DE)

• **Friedrich, Heiko**
91275 Auerbach (DE)

(74) Vertreter: **Neugebauer, Jürgen et al**
Schroeter Lehmann Fischer & Neugebauer
Wolfratshauser Strasse 145
81479 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 786 923 **DE-A- 19 504 473**
US-A- 5 717 189

EP 0 967 840 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Glaskeramiken von Kochfeldern unterliegen einem temperaturabhängigen Alterungsprozeß, der sich negativ auf die Struktur der Glaskeramik auswirkt. Dies führt gegen Ende der Lebenszeit einer Glaskeramik durch thermische Verzerrungen zum Bruch des Kochfelds.

[0002] Um eine Lebenszeit von Glaskeramikkochfeldern von ca. 10 Jahren im normalen Gebrauchsfall gewährleisten zu können, muß dafür gesorgt werden, daß die maximale Temperatur der Glaskeramik im Bereich der Strahlungsheizkörper auf etwa 600°C begrenzt wird.

[0003] Bei herkömmlichen mechanischen sowie auch elektronischen Kochfeldsteuerungen erfolgt lediglich eine grobe Einstellung der Heizkörpertemperatur über eine Impulsbreitensteuerung des Heizstroms. Eine direkte Erfassung der Temperatur der Glaskeramik findet bei solchen herkömmlichen Kochfeldsteuerungen nicht statt. Vielmehr sind jedem Heizelement der Kochstelle einfache mechanische Temperaturbegrenzer, sogenannte Stabregler, zugeordnet, die eine Erhitzung der Kochzone über etwa 600°C verhindern sollen. Solche Stabregler bilden mechanische Temperaturfühler und bestehen aus einem die Temperatur aufnehmenden Ausdehnungsstab, der aufgrund seiner temperaturabhängigen Wärmedehnung bei Überschreiten einer bestimmten Maximaltemperatur einen mechanischen Schaltkontakt betätigt, der in den Lastkreis der Stromversorgung des Heizelements eingeschleift ist. Bei einer Überschreitung der Maximaltemperatur in der Kochzone wird also über diesen stabreglerbetätigten Schaltkontakt die Stromversorgung des Heizelements solange unterbrochen, bis die Kochstellentemperatur wieder eine zulässige Temperatur erreicht und der Stabregler dann durch weniger große Wärmedehnung des Ausdehnungsstabs den Schaltkontakt wieder schließen läßt. Diese Art der Temperaturbegrenzung ist allgemein gebräuchlich, und auf diese Weise arbeitende Temperaturschutzbegrenzungseinrichtungen bei Glaskeramikkochfeldern sind beispielsweise in der DE-OS 25 15 905, der DE-OS 30 07 037, der DE-OS 34 10 442, der DE-OS 34 23 085, der DE-OS 39 13 289, und der DE-OS 39 31 763, u.a. beschrieben.

[0004] Ein wesentlicher Nachteil solcher Temperaturbegrenzungseinrichtungen liegt darin, daß sie recht ungenau und mit großer Toleranzbreite arbeiten. Dies beruht schon auf der sich konstruktiv ergebenden, relativ großen räumlichen Distanz zwischen der Glaskeramikplatte und dem Stabregler. Der Stabregler erfaßt dadurch mit seinem Ausdehnungsstab immer eine vom wahren Temperaturwert der Glaskeramik erheblich abweichende Temperatur. Aus Sicherheitsgründen muß deshalb die höchstzulässige Glaskeramiktemperatur verhältnismäßig niedrig angesetzt werden.

[0005] Aus der EP-0.786 923 A2 ist eine Einrichtung für Temperaturschutzbegrenzung eines Glaskeramikkochfelds nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt. Dabei ist statt des herkömmlichen mechanischen

Temperaturfühlers in Form eines Stabreglers mit einem mit der Wärmedehnung arbeitenden Ausdehnungsstab ein elektronischer Temperaturfühler vorgesehen der an der Glaskeramikplatte deren Temperatur mißt, und bei welcher der mechanische Schaltkontakt des herkömmlichen Stabreglers durch ein Relais oder ein Leistungshalbleiter-Schaltelement ersetzt ist, das durch das Ausgangssignal des elektronischen Temperaturfühlers gesteuert wird.

[0006] Damit wird zwar zweifelsohne gegenüber den herkömmlichen Stabreglern eine unmittelbarere Temperaturerfassung an der Glaskeramikplatte und damit eine genauere Temperaturmessung und eine feinfühligere Temperaturschutzbegrenzung ermöglicht. Jedoch kann auch diese bekannte Temperaturschutzbegrenzung im Hinblick auf den vom VDE nunmehr geforderten Sicherheitsstandard nicht befriedigen, der zwei voneinander unabhängige Sicherheitsmodule fordert, die sich gegenseitig überwachen können und damit ein hohes Maß an Sicherheit gewährleisten.

[0007] Bei den herkömmlichen Stabreglern tritt das Sicherheitsproblem nicht in der Weise auf, wie das bei einer Temperaturschutzbegrenzung mit Hilfe eines elektronischen Temperaturfühlers und eines elektronischen Schaltelements der Fall ist, denn sowohl der Temperaturfühler als auch das Schaltelement können versagen oder es kann eine Leitungsunterbrechung, beispielsweise in der Signalleitung vom Temperaturfühler, auftreten. Ein derartiges Problem tritt bei dem rein mechanischphysikalisch arbeitenden Dehnungsstab eines Stabreglers nicht auf, der bei entsprechender Erhitzung den mechanischen Schaltkontakt öffnet. Dort sind Fehlfunktionen allenfalls in der Weise denkbar, daß der Schaltkontakt in der Offenstellung hängenbleibt oder der Kontakt bricht, was aber dann in jedem Fall eine bleibende Unterbrechung des Heizstroms zur Folge hätte und deshalb kein Sicherheitsrisiko darstellt.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine zuverlässig und genau arbeitende Temperaturschutzbegrenzung eines Glaskeramikkochfelds zu schaffen, die neben einer genauen Temperaturerfassung und betriebssicheren Temperaturbegrenzungsfunktion auch dem geforderten Sicherheitsstandard entspricht.

[0009] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die im Anspruch 1 angegebene und nach den Unteransprüchen weiter ausgestaltete Temperaturschutzbegrenzungseinrichtung gelöst.

[0010] Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung wird die Temperatur durch Sensoren direkt an der Glaskeramik erfaßt, so daß stets wahre Temperaturwerte zur Verfügung stehen und sowohl Temperaturanstieg als auch Temperaturabfall jeweils genau und verzögerungsfrei meßbar sind. Die Temperaturbegrenzungsfunktion erfolgt durch Auswertung der Sensorsignale über die Kochfeldsteuerung, nämlich das Taktrelais, das im Wege der Impulsbreitensteuerung den Heizstrom zu der jeweiligen Kochstelle steuert. In einem Zusatzmodul findet parallel

eine Temperaturüberwachung anhand der Sensorsignale sowie eine Plausibilitätsüberwachung statt, und, wenn die Kochfeldsteuerung fehlerhaft arbeiten sollte, oder wenn ein Temperaturanstieg an einer Kochstelle über den die Temperaturbegrenzung auslösenden Temperaturwert weiter stattfindet, schaltet der Zusatzmodul ein Hauptrelais ab, welches im Heizstromkreis der Kochfeldsteuerung vorgeschaltet ist. Ebenso kontrolliert die Kochfeldsteuerung die Funktion des Zusatzmoduls ständig und unterbricht den Heizstrom zu einer Kochstelle, falls die Übermittlung von Temperatursignalen vom Zusatzmodul unterbrochen sein sollte oder die übermittelten Signale nicht plausibel erscheinen. Damit findet eine ständige gegenseitige Kontrolle von Kochfeldsteuerung und Zusatzmodul statt, so daß die Anforderung an zwei voneinander unabhängig arbeitende Sicherheitsmodule, die sich gegenseitig überwachen, sichergestellt ist und das geforderte hohe Maß an Sicherheit gewährleistet ist, um auch bei Störungen im einen oder anderen der beiden Module Kochfeldsteuerung und Zusatzmodul oder bei Fehlfunktion eines Sensors, eines elektronischen Schaltelements, einer Leitungsunterbrechung usw. die Sicherheitsabschaltung der betreffenden Kochstelle zuverlässig auszulösen.

[0011] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der anliegenden Zeichnung in Form eines Blockschaltbilds schematisch dargestellt und wird im folgenden mehr im einzelnen erläutert.

[0012] Die in der Zeichnung dargestellte Temperaturschutzbegrenzungseinrichtung besteht aus zwei elektronischen Modulen, nämlich einer an sich bekannten Kochfeldsteuerung 10, wie sie beispielsweise aus der DE 44 19 866 A1 hervorgeht, und einem Zusatzmodul 20 zur Topferkennung/Temperaturmessung, das aus dem Kochfeld über Sensoren erhältliche Informationen über auf dem Kochfeld 30 aufgestellte Töpfe und Temperatur der Glaskeramik erfaßt und verarbeitet.

[0013] Das Kochfeld 30 ist aus Gründen der Vereinfachung mit lediglich zwei Kochstellen mit jeweils einem Heizelement 31 bzw. 32 dargestellt. Auch ist pro Kochstelle jeweils nur ein Temperatursensor 33 bzw. 34 dargestellt, obwohl natürlich jeder Kochstelle mehrere Temperatursensoren und auch mindestens ein (nicht dargestellter) Sensor zur Topferkennung zugeordnet sein kann, und die dargestellten Temperatursensoren 33 und 34 sind aus Gründen der Übersichtlichkeit der Darstellung jeweils neben das Heizelement 31 bzw. 32 der betreffenden Kochstelle gezeichnet, ohne daß dies etwas über die tatsächliche räumliche Anordnung aussagen soll.

[0014] Die in der Zeichnung nicht näher dargestellte Kochfeldsteuerung 10 kann demnach aus einer Steuereinheit mit einer der Anzahl der Kochstellen auf dem Kochfeld entsprechenden Anzahl von Untereinheiten zum Aktivieren und zur Temperaturvorwahl der jeweiligen Kochstelle bestehen, über welche die elektrische Ansteuerung der jeweiligen Kochstelle erfolgt. Dargestellt in der Zeichnung ist jeweils nur die jeweils einer Koch-

stelle zugeordnete Taktrelais-Impulsbreitensteuerung 11 bzw. 12 in Form eines Blocks, der in die Heizstromleitung zu dem betreffenden Kochfeldheizelement 31 bzw. 32 eingeschaltet ist.

[0015] Der Zusatzmodul 20 enthält einen Mikrocontroller 3, der die Sensorsignale auswertet und für die Temperaturmessung in Temperaturwerte bzw. für die Topferkennung in Statussignale umwandelt. Diese Informationen stellt der Zusatzmodul 20 der Kochfeldsteuerung 10 über eine Kommunikationsschnittstelle 22 zur Verfügung.

[0016] Die Kochfeldsteuerung 10 erhält mit der Information über die Temperatur der Glaskeramik die Möglichkeit, mit dem jeweils ohnehin in der Kochstufensteuerung für jede Kochstelle vorhandenen Taktrelais zusätzlich die Funktion eines Temperaturbegrenzers zu erfüllen. Das Taktrelais (Blöcke 11, 12), das in den Leistungskreis des jeweiligen Kochstellenheizelements 31, 32 eingeschleift ist, dient an sich der Impulsbreitensteuerung bei der Stromversorgung des Heizelements der betreffenden Kochstelle. Durch Halten des Taktrelais im ständig geöffneten Zustand kann die Kochstelle bei einem Überschreiten der Maximaltemperatur von der Stromversorgung abgetrennt werden.

[0017] Zur Bewerkstelligung dieser Temperaturbegrenzerfunktion enthält die Kochfeldsteuerung 10 eine Signalauswerteschaltung 13, die mit der Kommunikationsschnittstelle 22 des Zusatzmoduls 20 verbunden ist. Die Signalauswerteschaltung 13 fragt die Temperatur der einzelnen Kochstellen über die Kommunikationsschnittstelle 22 zyklisch ab, und aufgrund dieser Abfrage übermittelt jeweils der Zusatzmodul 20 diese Information über die Kommunikationsschnittstelle 22 an die Kochfeldsteuerung 10. In der Signalauswerteschaltung 13 der Kochfeldsteuerung 10 wird die gemessene und übermittelte Ist-Temperatur jeder Kochstelle permanent mit der maximal zulässigen Kochstellentemperatur verglichen. Bei einem Überschreiten der Maximaltemperatur an einer Kochstelle steuert die Signalauswerteschaltung 13 den der jeweiligen Kochstelle zugeordneten Block 11 bzw. 12 an und bewirkt, daß die dieser Kochstelle zugeordnete Impulsbreitensteuerung das Taktrelais ständig in der Offenstellung hält und so das betreffende Heizelement 31 bzw. 32 vom Speisestrom abgetrennt ist. Auf diese Weise übernimmt das Taktrelais neben der Impulsbreitensteuerung unter dem Einfluß der Signalauswerteschaltung 13 auch noch die Funktion eines Temperaturbegrenzers für die jeweilige Kochstelle.

[0018] Damit ist allerdings noch nicht die geforderte Sicherheit erfüllt. Sollte ein Taktrelais verkleben bzw. in der Offenstellung hängenbleiben, könnte die Kochstelle außer durch Entfernen der Gerätesicherung in der Hausinstallation nicht mehr abgeschaltet werden.

[0019] Um dieses Problem zu lösen, ist im Zusatzmodul 20 eine zweite Schutzabschaltungsmöglichkeit realisiert. Sie springt ein, wenn eine der gemessenen Temperaturen weiter über die maximal zulässige Temperatur ansteigt.

[0020] Dazu enthält der Zusatzmodul 20 einen Lastteil 23 mit mindestens einem Hauptrelais, über welches der Speisestrom für die Heizkörper der Kochstellen vom Netzanschluß N zur Kochfeldsteuerung gelangt. Es kann ein einziges Hauptrelais für das gesamte Kochfeld oder jeweils ein Hauptrelais für jede Kochstelle oder eine Gruppe von Kochstellen vorgesehen sein. Auf dieses mindestens eine Hauptrelais hat nur der Zusatzmodul 20 Zugriff.

[0021] Um diese Schutzabschaltfunktion wahrzunehmen, führt der Mikrocontroller 21 unabhängig von dem in der Signalauswerteschaltung 13 der Kochfeldsteuerung 10 durchgeführten Vergleich, ob die für jede Kochstelle gemessene Temperatur unterhalb der zulässigen Maximaltemperatur liegt, einen eigenen Vergleich der gemessenen Temperatur mit einem etwas höheren Schwellenwert durch, um zu überprüfen, ob die gemessene Temperatur nach Erreichen der Maximaltemperatur etwa noch weiter ansteigt. Sollte dies der Fall sein, würde das signalisieren, daß die Temperaturbegrenzerfunktion von der Kochfeldsteuerung 10 nicht ordnungsgemäß wahrgenommen wird. Steigt also eine der gemessenen Temperaturen weiter über die maximal zulässige Temperatur an, spricht bei Erreichen des vorgegebenen Schwellenwerts eine Auslöseschaltung 24 an, die mit dem Lastteil 23 verbunden ist und das jeweilige Hauptrelais betätigt und öffnet und damit den Speisestrom schon vorderhalb der Impulsbreitensteuerung der Kochfeldsteuerung 10 vom Netz abtrennt.

[0022] Ein Abschalten des oder der Hauptrelais wird ebenfalls über die Auslöseschaltung 24 ausgelöst, wenn der Mikrocontroller 21, der auch ständig eine Plausibilitätskontrolle der bei ihm einlaufenden Meßdaten von den Sensoren, z.B. 33, 34, durchführt, schwere Fehler in den Meßergebnissen feststellt wie beispielsweise große Temperatursprünge im Sekundenbereich, fehlende Temperatursignale usw., die auf Sensorbruch, Leitungsstörungen usw. hindeuten können.

[0023] Auf diese Weise überwacht der Zusatzmodul 20 sowohl die richtige Funktion der Sensoren als auch die richtige Funktion der Kochfeldsteuerung 10, soweit diese die Temperaturbegrenzerfunktion wahrnimmt.

[0024] Umgekehrt überwacht die Kochfeldsteuerung 10 über die Signalauswerteschaltung 13 ihrerseits die Funktion des Zusatzmoduls 20. Wird beispielsweise in der Kochfeldsteuerung festgestellt, daß der Mikrocontroller 21 des Zusatzmoduls nicht mehr korrekt arbeitet, sperrt die Kochfeldsteuerung die Taktrelais (Blöcke 11, 12) aller Heizelemente 31, 32 und trennt die Heizelemente dadurch vom Speisestrom ab. Ereignisse, die von Signalauswerteschaltung 13 der Kochfeldsteuerung 10 als Fehlfunktion des Zusatzmoduls 20 interpretiert werden, sind beispielsweise ein Abbrechen der Kommunikation zwischen beiden Modulen, oder der Empfang unplausibler Informationen, beispielsweise Temperatursignale einer nicht im Betrieb befindlichen Kochstelle, oder sehr schnelle Temperatursprünge. Die Kochfeldsteuerung sperrt dann die Taktrelais aller Heizelemente in der Of-

fenstellung, da dann mangels brauchbarer Temperaturinformationen keine Temperaturbegrenzerfunktion mehr möglich ist.

[0025] Bei der erfindungsgemäßen Temperaturschutzbegrenzungseinrichtung kann daher auf die mechanischen Stabregler im Heizelement verzichtet werden, ohne daß die Sicherheit beeinträchtigt wird. Die erfindungsgemäße Temperaturschutzbegrenzungseinrichtung erfüllt die Schutzbegrenzungsfunktion bei genauerer Temperaturerfassung über Sensoren direkt am Glaskeramikkochfeld durch die beiden sich gegenseitig kontrollierenden Module Kochfeldsteuerung und Zusatzmodul mit doppelter Sicherheit.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Temperaturschutzbegrenzung eines Glaskeramik-Kochfelds (30) mit einer als erstes Modul arbeitenden Kochfeldsteuerung (10), die den Heizstrom zum Heizelement (31, 32) jeder Kochstelle entsprechend einer jeweiligen Heizstufenvorgabe über eine Impulsbreitensteuerung (11, 12) mittels eines in die Heizstromleitung geschalteten Taktrelais steuert, und mit am Glaskeramik-Kochfeld angeordneten, den einzelnen Kochstellen zugeordneten Sensoren (33, 34) zur Temperaturerfassung, wobei gilt:

a) Der Kochfeldsteuerung (10) ist ein mit dieser über eine Schnittstelle (22) kommunizierender Zusatzmodul (20) zugeordnet, der eine Signalverarbeitungsschaltung (21) enthält, die mit den Sensoren (33, 34) verbunden ist und die Sensorausgangssignale in Temperatursignale umsetzt,

b) die Kochfeldsteuerung (10) enthält eine Signalauswerteschaltung (13), welche die Temperatursignale von der Signalverarbeitungsschaltung (21) des Zusatzmoduls (20) empfängt und jeweils mit einem Maximaltemperaturwert vergleicht,

c) die Signalauswerteschaltung (13) der Kochfeldsteuerung (10) bewirkt eine erste Schutzabschaltungsmöglichkeit durch Sperren des Taktrelais (11, 12) in der Heizstromleitung zum Heizelement (31, 32) der betreffenden Kochstelle in der Offenstellung, wenn und solange ein Temperatursignal für die betreffende Kochstelle den Maximaltemperaturwert erreicht,

d) die Signalverarbeitungsschaltung (21) des Zusatzmoduls vergleicht die gemessenen Temperaturwerte ihrerseits mit einem etwas oberhalb des Maximaltemperaturwerts liegenden Schwellenwert,

e) die Signalverarbeitungsschaltung (21) bewirkt eine von der ersten Schutzabschaltungsmöglichkeit unabhängige zweite Schutzab-

- schaltungsmöglichkeit durch Öffnen eines der Kochfeldsteuerung (10) in der Heizstromleitung vorgeschalteten Hauptrelais (23), welches im Zusatzmodule (20) enthalten ist, wenn ein einer Kochstelle zugeordneter Temperaturwert den Schwellenwert erreicht, wobei sich
- f) der Zusatzmodul (20) und die Kochfeldsteuerung gegenseitig auf Fehlfunktionen überwachen und bei Auftreten von Fehlfunktionen die Heizelemente (31,32) sperren.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Signalauswerteschaltung (13) der Kochfeldsteuerung (10) die Temperatursignale zyklisch über die der Signalverarbeitungsschaltung (21) des Zusatzmoduls (20) zugeordnete Kommunikationsschnittstelle (22) abfragt.
 3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Signalauswerteschaltung (13) der Kochfeldsteuerung (10) außerdem die Plausibilität der von der Signalauswerteschaltung (21) übermittelten Temperatursignale überprüft und auch bei einer Kommunikationsunterbrechung mit der Signalverarbeitungsschaltung (21) oder bei Plausibilitätsfehlern, wie beispielsweise der Signalisierung schneller Temperatursprünge das Sperren der Takrelais in der Heizstromleitung aller Kochstellen in der Offenstellung bewirkt.
 4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Signalverarbeitungsschaltung (21) des Zusatzmoduls (20) eine Auslöseschaltung (24) zugeordnet ist, die, wenn ein Temperatursignal den Schwellenwert erreicht, das Hauptrelais (23) öffnet.
 5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die Heizstromleitung jedes Heizelements (31, 32) oder für Heizelementgruppen jeweils ein eigenes Hauptrelais (23) vorgesehen ist.
- a) to the plate control system (10) is allocated a supplementary module (20) communicating with it via an interface (22) which contains a signal processing circuit (21) connected to the sensors (33, 34), and converts the sensor output signals to temperature signals,
- b) the plate control system (10) contains a signal evaluation circuit (13) which receives the temperature signals from the signal processing circuit (21) of the supplementary module (20) and compares them with a maximum temperature value,
- c) the signal evaluation circuit (13) of the plate control system (10) effects an initial protective shutdown option by locking the clock relay (11,12) in the heating current line to the heating element (31, 32) of the respective hotplate in the open position when and for as long as a temperature signal for the respective hotplate reaches the maximum temperature value,
- d) the signal processing circuit (21) of the supplementary module compares the measured temperature values with a threshold value which is a little above the maximum temperature value,
- e) the signal processing circuit (21) effects a second protective shutdown option which is independent of the first protective shutdown option by opening a main relay (23) upstream of the plate control system (10) in the heating current circuit which is contained in the supplementary module (20) when a temperature value assigned to a hotplate reaches the threshold value.
- whereby
- f) the supplementary module (20) and the plate control system monitor each other for malfunctions and lock the heating element (31, 32) in the event of any such malfunctions.
2. Device in accordance with claim 1 and **characterised by** the fact that the signal evaluation circuit (13) of the plate control system (10) calls up the temperature signals cyclically via the communication interface (22) assigned to the signal processing circuit (21) of the supplementary module (20)
 3. Device in accordance with claim 1 or 2 and **characterised by** the fact that the signal evaluation circuit (13) of the plate control system (10) also checks the plausibility of the temperature signals transmitted by the signal evaluation circuit (21) and, even in the case of an interruption of communication with the signal processing circuit (21) or in the case of plausibility errors, such as the signalling of rapid temperature leaps, effects the locking of the clock relay in the heating current circuit of all hotplates in the open position.
 4. Device in accordance with one of the claims 1 to 3

Claims

1. Device for temperature limitation of a class-ceramic hotplate (30) with a plate control system (10) working as an initial module which controls the heating current to the heating element (31, 32) of each hotplate in accordance with a respective heating level specification via a pulse-width control system (11,12) by means of a clock relay and with sensors arranged on the glass-ceramic hot plate and assigned to the individual hotplates (33, 34) for temperature monitoring.
- whereby the following applies:

and **characterised by** the fact that the signal processing circuit (21) of the supplementary module (20) is assigned a trigger circuit (24) which opens the main relay (23) when a temperature signal reaches the threshold value.

5. Device in accordance with one of the claims 1 to 4 and **characterised by** the fact that for the heating current circuit of each heating element (31, 32) or for heating element groups a separate main relay (23) is provided.

Revendications

1. Dispositif de limitation de température aux fins de protection dans le cas d'une plaque vitrocéramique (30), présentant une commande de plaque (10) travaillant comme premier module, qui commande le courant de chauffage vers l'élément de chauffage (31, 32) de chaque plaque de cuisson individuelle en fonction d'un degré de chauffage de consigne par l'intermédiaire d'une commande d'impulsions en durée (11, 12) au moyen d'un relais batteur inséré dans la conduite de courant de chauffage, et des capteurs (33, 34) pour saisir la température associée aux diverses plaques de cuisson individuelles disposées sur la plaque vitrocéramique, étant entendu que :

a) à la commande de plaque (10) est associé un module supplémentaire (20) communiquant avec celle-ci par l'intermédiaire d'une interface (22), qui comporte un circuit de traitement de signaux (21) qui est relié aux capteurs (33, 34) et qui transforme les signaux de sortie des capteurs en signaux de température,

b) la commande de plaque (10) comporte un circuit de dépouillement de signaux (13) qui reçoit les signaux de température du circuit de traitement de signaux (21) du module supplémentaire (20) et qui les compare à une valeur de température maximale,

c) le circuit de dépouillement de signaux (13) de la commande de plaque (10) réalise une première possibilité d'arrêt de protection par le blocage du relais batteur (11, 12) dans la conduite du courant de chauffage vers l'élément de chauffage (31, 32) de la plaque de cuisson individuelle concernée dans la position ouverte, si et aussi longtemps que le signal de température pour la plaque de cuisson concernée atteint la valeur de température maximale,

d) le circuit de traitement de signaux (21) du module supplémentaire compare à son tour les valeurs de température mesurées avec une valeur de seuil se situant un peu au-dessus de la valeur de température maximale,

e) le circuit de traitement de signaux (21) réalise une seconde possibilité d'arrêt de protection indépendante de la première possibilité d'arrêt de protection par l'ouverture d'un relais principal (23) placé en amont dans la conduite de courant de chauffage de la commande de la plaque (10), qui est contenu dans le module supplémentaire (20), lorsqu'une valeur de température associée à une plaque de cuisson individuelle atteinte la valeur de seuil,

f) le module supplémentaire (20) et la commande de la plaque se surveillant réciproquement par rapport à des dysfonctionnements et en cas d'apparition de dysfonctionnements, ils bloquent les éléments de chauffage (31, 32).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le circuit de dépouillement de signaux (13) de la commande de plaque (10) lit cycliquement les signaux de température par l'intermédiaire d'une interface de communication (22) associée au circuit de traitement de signaux (21) du module supplémentaire (20).

3. Dispositif selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le circuit de dépouillement de signaux (13) de la commande de plaque (10) vérifie en plus la plausibilité des signaux de température transmis par le circuit de dépouillement de signaux (21) et réalise aussi en cas d'interruption de la communication avec le circuit de dépouillement de signaux (21) ou de défauts de plausibilité telle que, par exemple, la signalisation de sauts de température rapides, le blocage du relais batteur dans la conduite de courant de chauffage de toutes les plaques de cuisson individuelles dans la position ouverte.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le circuit de traitement de signaux (21) du module supplémentaire (20) est associé à un circuit de déclenchement (24) qui lorsqu'un signal de température atteint la valeur de seuil ouvre le relais principal (23).

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** pour la conduite du courant de chauffage de chaque élément de chauffage (31, 32) ou pour des groupes d'éléments de chauffage un relais principal (23) propre est prévu.

