

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 789 504 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.08.1997 Patentblatt 1997/33

(51) Int. Cl.⁶: **H05B 3/74**, H05B 1/02

(21) Anmeldenummer: 97101687.8

(22) Anmeldetag: 04.02.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: 09.02.1996 DE 19604658

(71) Anmelder: AKO-Werke GmbH & Co. KG
D-88239 Wangen im Allgäu (DE)

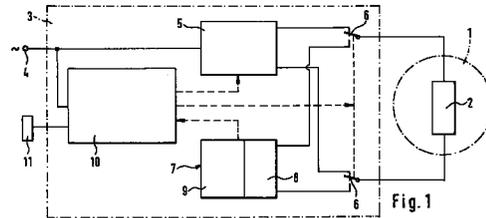
(72) Erfinder:
• Wauer, Roman-Hartmut
88353 Kisslegg (DE)

• Gierer, Berndt
88131 Lindau/Bodolz (DE)
• Krause, Pia
88364 Rönenbach (DE)

(74) Vertreter: Hofmann, Gerhard, Dipl.-Ing.
Patentassessor
Stephanstrasse 49
90478 Nürnberg (DE)

(54) Temperaturmesseinrichtung für eine Regelschaltung eines elektrischen Strahlungsheizgeräts

(57) Es wird eine Temperaturmeßeinrichtung für eine Regelschaltung(10) insbesondere eines elektrischen Strahlungsheizgeräts mit einem unterhalb eines Glaskeramik-Kochfeldes(1) angeordneten Heizleiter(2) vorgeschlagen, bei der für die Temperaturerfassung der Heizleiter(2) selbst genügt. Es ist ein Umschalter(6) vorgesehen, der den Heizleiter(2) zyklisch an eine Widerstandsmeßschaltung(7) legt. Diese erfaßt den jeweiligen temperaturabhängigen ohmschen Widerstandswert des Heizleiters(2) und erzeugt ein temperaturproportionales Steuersignal für die Regelschaltung(10).



EP 0 789 504 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Temperaturmeßeinrichtung für eine Regelschaltung insbesondere eines elektrischen Strahlungsheizgeräts mit einem unterhalb eines Glaskeramik-Kochfeldes angeordneten Heizleiter.

In der DE 31 00 758 A1 ist eine Schalteinrichtung für Kochgeräte mit Glaskeramikplatte beschrieben, wobei zwischen der Glaskeramikplatte und einem Heizleiter ein mechanisches Ausdehnungselement als Temperaturfühler angeordnet ist. Mittels eines mit dem Ausdehnungselement gekoppelten Schaltkontakts wird der Heizleiter bei Erreichen einer Solltemperatur abgeschaltet und mit einer gewissen Hysterese wieder eingeschaltet.

Ein Temperaturregler für Elektrokochplatten mit einem hydraulischen Temperaturfühler ist aus der DE 28 50 389 B2 bekannt.

In der älteren Deutschen Patentanmeldung 195 22 748 ist eine Regeleinrichtung für eine Kochplatten-Strahlungsbeheizung beschrieben. Der auch hier vorgesehene mechanische Ausdehnungsfühler ist mittels eines Zusatzheizkörpers, dessen Leistung mittels eines Stellgliedes einstellbar ist, zusätzlich beheizbar.

Bei dem genannten Stand der Technik ist in allen Fällen ein eigenes Fühlerelement zur Erfassung der Temperatur des Kochfeldes erforderlich.

Aus der DE 29 36 890 C2 ist eine Temperaturregelung für eine elektrische Oberflächenbeheizung bekannt. Zwischen dem Heizelement und einer Temperaturfühlerelektrode ist ein wärmeempfindliches Element angeordnet. Das Heizelement selbst ist zwar Teil der Temperaturfühleranordnung, jedoch sind auch hier zusätzliche Elemente, nämlich die Temperaturfühlerelektrode und das wärmeempfindliche Element, zur Temperaturerfassung nötig.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Temperaturmeßeinrichtung der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei der für die Temperaturerfassung der Heizleiter selbst genügt.

Erfindungsgemäß ist obige Aufgabe bei einer Temperaturmeßeinrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß ein Umschalter vorgesehen ist, der den Heizleiter zyklisch an eine Widerstandsmeßschaltung legt, die den jeweiligen temperaturabhängigen ohmschen Widerstandswert des Heizleiters erfaßt und ein temperaturproportionales Steuersignal für die Regelschaltung erzeugt.

Handelsübliche, für Strahlungsbeheizungen verwendbare Heizleiterdrähte weisen bekannte Widerstandskennlinien bzw. Temperaturkoeffizienten auf. Erfindungsgemäß wird im Betrieb der jeweilige Widerstandswert des Heizleiters erfaßt und zur Regelung der Heizleistung ausgewertet. Dadurch erübrigt sich ein eigener Temperaturfühler. Der Heizleiter hat also eine Doppelfunktion, indem er einerseits das Kochfeld beheizt und andererseits dessen Temperatur erfaßt, so daß die Regelschaltung die Temperatur des Kochfeldes auf einen einstellbaren Sollwert regelt.

Um sicherzustellen, daß die Widerstandsmeßschaltung die am Kochfeld herrschende Temperatur und nicht nur die Eigentemperatur des glühenden Heizleiters erfaßt, wertet die Widerstandsmeßschaltung den ohmschen Widerstandswert des Heizleiters erst nach einer Abkühlzeit als Steuersignal für die Regelschaltung aus, wobei die Abkühlzeit so bemessen ist, daß die Temperatur des Heizleiters ein Abbild der Temperatur des Kochfeldes ist.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung erzeugt die Widerstandsmeßschaltung bei einem Heizleiter-Widerstandswert, der bei einer Übertemperatur des Heizleiters auftritt, ein Abschaltsignal für die Regelschaltung. Es ist dadurch erreicht, daß der Heizleiter bis sehr nahe an seine Grenztemperatur betrieben werden kann. Dies hat den Vorteil, daß für die Berechnung der zu gewährleistenden Lebensdauer des Heizleiters höchstens geringe Sicherheitsreserven berücksichtigt werden müssen. Die Dimensionierung des Heizleiters kann damit im Betrieb voll ausgenutzt werden. Dieses Abschaltsignal wirkt nur kurzzeitig, bis die Temperatur des Heizleiters unter die Übertemperatur abgesunken ist.

Um Störungen des Heizleiters, wie beispielsweise einen Kurzschluß und/oder eine Unterbrechung des Heizleiters, zu erfassen, erzeugt die Widerstandsmeßschaltung bei einem Widerstandswert außerhalb des betriebsüblichen Bereichs ein Abschaltsignal für die Regelschaltung und ein Alarmsignal.

Die beschriebene Temperaturmeßeinrichtung läßt sich nicht nur bei einem Strahlungsheizgerät, sondern auch bei anderen Heizgeräten verwenden, bei denen der Heizleiterdraht in unmittelbarer Nähe zur Meßstelle liegt. Da der Heizleiterdraht für die Ermittlung der Umgebungstemperatur vom Energie-Speisekreis getrennt werden muß, ist ein Einsatz besonders dort möglich, wo eine große thermische Masse erhitzt werden soll, wie dies beispielsweise bei Nachtspeicheröfen der Fall ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 ein Blockschaltbild einer Strahlungsbeheizung eines Kochfeldes eines Strahlungsheizgerätes und

Figur 2 ein Widerstands/Temperatur-Zeitdiagramm des Heizleiters.

Unterhalb eines Kochfeldes(1) einer Glaskeramikplatte ist ein Heizleiter(2) mit Abstand in üblicher Weise angeordnet. Der Heizleiter(2) bildet eine spiralförmig verlegte Heizwendel. Der Heizleiter(2) besteht aus einem Widerstandsdraht mit positivem Temperaturkoeffizienten. Der Heizleiter(2) ist mit einem Energieregler(3) verbunden, der an das elektrische Netz(4) angeschlossen ist.

Der Energieregler(3) arbeitet mit einem elektronischen Lastschalter(5), an dem der Heizleiter(2) über einen zweipoligen Umschalter(6) liegt. Der Umschalter(6) ist vorzugsweise von elektronischen Bauteilen gebildet. An den Umschalter(6) ist eine Widerstandsmeßschaltung(7) angeschlossen, die eine Meßelektronik(8) und eine Auswerteelektronik(9) aufweist. Die Widerstandsmeßschaltung(7) erzeugt ein Steuersignal für eine Regelschaltung(10), welche den elektronischen Lastschalter(5) und den Umschalter(6) steuert. Mit der Regelschaltung(10) ist ein Sollwertsteller(11) verbunden.

Die Arbeitsweise der beschriebenen Schaltung ist im wesentlichen folgende:

Bei der in Figur 1 dargestellten Stellung des Umschalters (6) liegt der Heizleiter(2) über den Lastschalter(5) am Netz(4) und ist von einem entsprechenden Laststrom durchflossen. Der Heizleiter(2) glüht und beheizt durch Strahlungswärme das Kochfeld(1) bzw. ein auf diesem stehendes Gefäß.

Zyklisch, beispielsweise alle 5 bis 10 s, wird von der Regelschaltung(10) der Umschalter(6) umgeschaltet, so daß der glühende Heizleiter(2) an der Meßelektronik(8) liegt. Dabei erfaßt diese den jeweiligen temperaturabhängigen ohmschen Widerstandswert des Heizleiters(2), beispielsweise indem sie eine Gleichspannung an den Heizleiter(2) legt und den fließenden Strom mißt. Die Auswerteelektronik (9) erzeugt aus dem gemessenen Widerstandswert ein entsprechendes temperaturproportionales Steuersignal für die Regelschaltung(10).

Wird der Widerstandswert ausgewertet, der gleich nach dem Umschalten des Umschalters(6) vorliegt (vgl. t_1 in Figur 2), dann entspricht dieser der Glühtemperatur (etwa 1100°C) des Heizleiters(2). Diesen Eigenwiderstand des Heizleiters(2) auszuwerten, ist günstig, wenn durch die beschriebene Schaltung vermieden werden soll, daß eine maximale Glühtemperatur des Heizleiters(2) überschritten wird. Ist die maximale Glühtemperatur erreicht, dann bleibt der Heizleiter(2) für eine gewisse Zeit vom Netz(4) abgeschaltet.

Mit der beschriebenen Schaltung soll vor allem die Temperatur des Kochfeldes(1) erfaßt werden. Hierfür bleibt der zuvor eingeschaltete, glühende Heizleiter(2) für eine gewisse Abkühlzeit (t_2-t_1 , beispielsweise etwa 1s) abgeschaltet, bis er nicht mehr oder nur noch dunkel glüht. Dies ist im Temperaturbereich von etwa 750°C der Fall. In die am Heizleiter(2) herrschende Temperatur geht jetzt die Temperatur des Kochfeldes(1) ein. Sein Widerstand ist somit ein Abbild der Temperatur des Kochfeldes(1) (vgl. t_2 , t_3 in Figur 2). Die Abkühlzeit kann einen festen Wert haben. Es ist jedoch auch möglich, nach dem Umschalten des Umschalters(6) (Zeitpunkt t_1) den Widerstand des Heizleiters(2) wiederholt zu messen und den Meßwert erst dann auszuwerten, wenn sich der in einer e-Funktion abfallende Widerstand nur noch wenig ändert (vgl. t_2, t_3 in Figur 2). Dies ist der Fall, wenn der Heizleiter(2) praktisch nicht mehr glüht und sein Widerstand ein Abbild der Kochfeldtem-

peratur ist, was beispielsweise im Temperaturbereich um 750°C gegeben ist. Aus dem in der Zeit(t_3-t_2) gemessenen Widerstandswert wird ein temperaturproportionales Steuersignal für die Regelschaltung(10) erzeugt, welche dadurch in Abhängigkeit vom eingestellten Sollwert beim nachfolgenden Umschalten des Heizleiters(2) auf den Lastschalter(5) den Lastschalter(5) entsprechend steuert. Die Meßzeit(t_3-t_2) beträgt beispielsweise etwa 0,3s. Es ist auch möglich, bei einem Meßbeginn gleich nach dem Zeitpunkt(t_1) in einigen Punkten der e-Funktion die Messung vorzunehmen und aus dem Meßwertverlauf den weiteren Kurvenverlauf zu extrapolieren und danach die Umgebungstemperatur zu errechnen. Die Gesamtmeßzeit kann dabei kleiner als die Abkühlzeit(t_2-t_1) sein. Je nach der gewünschten Genauigkeit kann die Meßwertaufnahme zu einem früheren oder späteren Zeitpunkt (vor t_2) abgebrochen werden.

Die gesamte Abkühlzeit(t_3-t_1) ist wesentlich kleiner als die oben angegebene Zykluszeit, nach der die beschriebene Messung immer wieder stattfindet, damit die eigentliche Heizzeit länger als die Meßzeit ist.

Um zu vermeiden, daß der Umschalter(6) den Laststrom schaltet, schaltet die Regelschaltung(10) den Lastschalter(5) ab, bevor der Umschalter(6) vom Lastschalter(5) auf die Widerstandsmeßschaltung(7) geschaltet wird, und schaltet den Lastschalter(5) erst ein, wenn nach dem Meßvorgang der Umschalter(6) von der Widerstandsmeßschaltung(7) auf den Lastschalter(5) zurückgeschaltet ist.

Mittels der Widerstandsmeßschaltung(7) ist es auch möglich, einen Widerstandswert, der außerhalb des betriebsüblichen Bereichs liegt, zu erfassen und ein Abschaltsignal für die Regelschaltung(10) sowie ein Alarmsignal zu erzeugen. Ein solcher Widerstandswert außerhalb des betriebsüblichen Bereichs ist beispielsweise ein Kurzschluß und/oder eine Unterbrechung des Heizleiters(2). Bei einem Heizleiter mit positiven Temperaturkoeffizienten ist ein betriebsunüblicher Widerstandswert auch ein solcher, der wesentlich kleiner ist als der bei Raumtemperatur auftretende Widerstandswert und/oder der wesentlich größer ist als der bei maximaler Glühtemperatur auftretende Widerstandswert.

45 Patentansprüche

1. Temperaturmeßeinrichtung für eine Regelschaltung insbesondere eines elektrischen Strahlungsheizgeräts mit einem unterhalb eines Glaskeramikkochfeldes angeordneten Heizleiter, dadurch gekennzeichnet, daß ein Umschalter(6) vorgesehen ist, der den Heizleiter (2) zyklisch an eine Widerstandsmeßschaltung(7) legt, die den jeweiligen temperaturabhängigen ohmschen Widerstandswert des Heizleiters(2) erfaßt und ein temperaturproportionales Steuersignal für die Regelschaltung(10) erzeugt.

2. Temperaturmeßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsmeßschaltung(7) den ohmschen Widerstand des Heizleiters(2) erst nach einer Abkühlzeit (t_3-t_1) als Steuersignal für die Regelschaltung(10) auswertet, wobei die Abkühlzeit so bemessen ist, daß die Temperatur des Heizleiters(2) ein Abbild der Temperatur des Kochfeldes(1) ist. 5
- 10
3. Temperaturmeßeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abkühlzeit einen festen Wert hat.
4. Temperaturmeßeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Widerstand des Heizleiters(2) erst ausgewertet wird, wenn sich seine Temperatur höchstens noch wenig ändert. 15
- 20
5. Temperaturmeßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelschaltung(10) den Umschalter(6) zyklisch, etwa alle 5 bis 10 s, demgegenüber kurzzeitig auf die Widerstandsmeßschaltung(7) schaltet. 25
6. Temperaturmeßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein zur Steuerung des Heizleiters(2) vorgesehener Lastschalter(5) vor dem Umschalten des Heizleiters(2) auf die Widerstandsmeßschaltung(7) abschaltet und/oder nach dem Zurückschalten des Heizleiters(2) auf den Lastschalter(5) einschaltet. 30
- 35
7. Temperaturmeßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Umschalter(6) zweipolig ist. 40
8. Temperaturmeßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsmeßschaltung(7) nach einem Heizleiter-Widerstandswert, der bei einer Übertemperatur des Heizleiters(2) auftritt, ein Abschaltsignal für die Regelschaltung(10) erzeugt. 45
- 50
9. Temperaturmeßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsmeßschaltung(7) bei einem Heizleiter-Widerstandswert außerhalb des betriebsüblichen Bereichs ein Abschaltsignal für die Regelschaltung und ein Alarmsignal erzeugt. 55

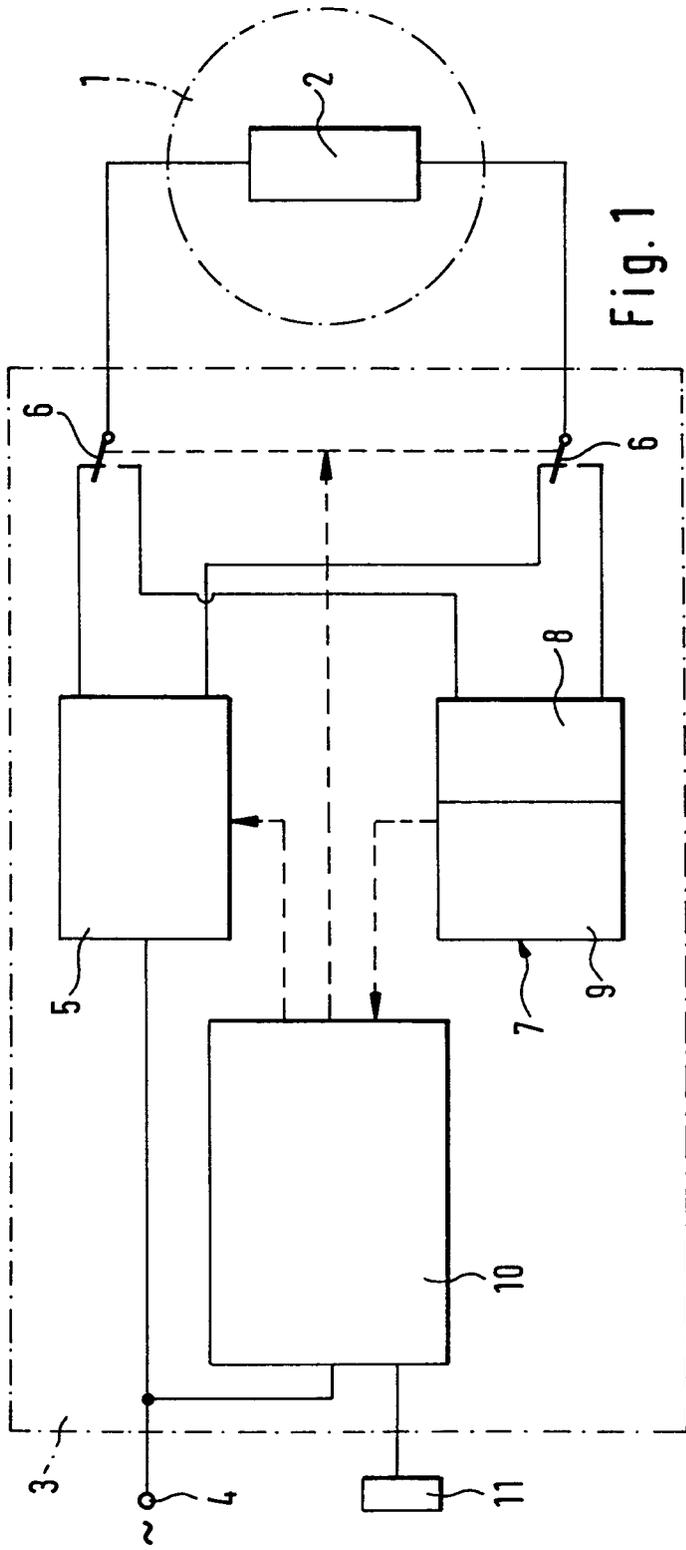


Fig. 1

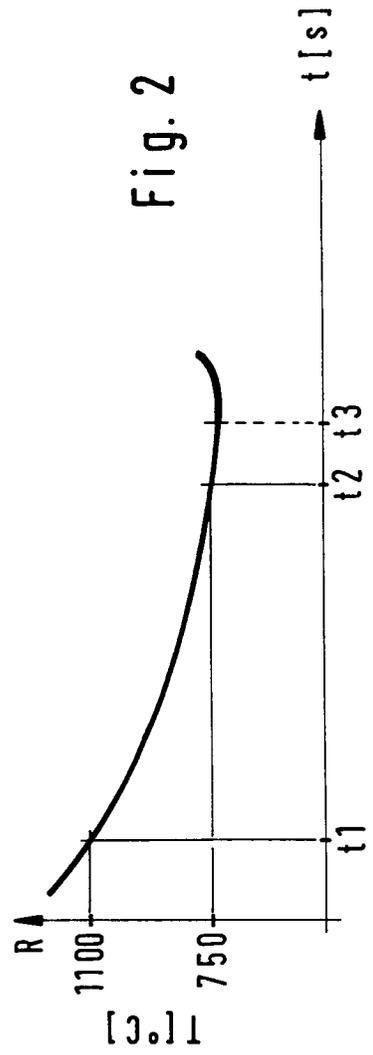


Fig. 2