



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 56 432 A1** 2005.06.23

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 56 432.2**
(22) Anmeldetag: **28.11.2003**
(43) Offenlegungstag: **23.06.2005**

(51) Int Cl.7: **G01K 7/22**
H05B 1/02, H05B 3/74

(71) Anmelder:
**E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH, 75038
Oberderdingen, DE**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster &
Partner, 70174 Stuttgart**

(72) Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

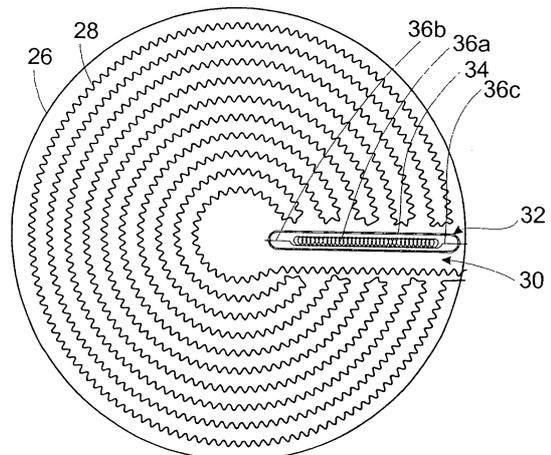
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:
DE 196 04 306 C2
GB 20 72 334 A
GB 12 57 148
US 65 38 238 B1
US 62 72 735 B1
EP 01 38 314 A1
EP 00 37 638 A1
WO 03/0 03 793 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Temperatursensor auf Basis von Widerstandsmessung und Strahlungsheizkörper mit einem solchen Temperatursensor**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Ausführungsbeispiel weist ein Temperatursensor ein Sensorelement (14) mit temperaturabhängigem Widerstand und eine geschlossene Umhüllung (10) oder ein Quarzglasrohr für das Sensorelement auf. Er kann vorteilhaft eine übliche Halogen-Lampe in Stabform sein, die für Scheinwerfer o. dgl. benutzt wird. Dies stellt eine günstige Möglichkeit zur genauen Temperaturmessung bei einem Strahlungsheizkörper (26) dar.



Beschreibung

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft einen Temperatursensor auf Basis von Widerstandsmessung, insbesondere für Strahlungsheizkörper, und einen Strahlungsheizkörper.

Stand der Technik

[0002] Es ist bekannt, Kochzonen von Kochfeldern mit einer Sensorik zu versehen, die bei Erreichen einer maximal zulässigen Temperatur des Kochfeldes dessen Beheizung ausschaltet. In der Regel handelt es sich dabei um Stabausdehnungsregler, die aus zwei verschiedenen Materialien mit unterschiedlichem Wärmeausdehnungskoeffizienten aufgebaut sind. Durch die verschiedene Ausdehnung in Folge einer Erhitzung werden bei einer konstruktiv vorgegebenen Temperatur zwei Kontakte voneinander getrennt, so dass die Stromzufuhr zur Heizvorrichtung der Kochzone unterbrochen wird. Bezüglich solcher Stabausdehnungsregler wird als nachteilig angesehen, dass die Veränderung des Schaltpunktes der Stabausdehnungsregler einen großen Aufwand erfordert und dass Stabausdehnungsregler auf Temperaturänderungen nur träge reagieren.

Aufgabe und Lösung

Aufgabenstellung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen eingangs genannten Temperatursensor sowie einen Strahlungsheizkörper zu schaffen, mit denen die Nachteile des Standes der Technik vermieden werden können und insbesondere eine hohe Genauigkeit und eine hohe Sicherheit bei geringen Produktionskosten erreicht werden kann.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Temperatursensor mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhaft sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen angegeben und werden im folgenden näher erläutert. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0005] Erfindungsgemäß weist der Temperatursensor ein Sensorelement auf, welches aus einem Material mit positivem Temperaturkoeffizienten, insbesondere mit einem gegenüber Edelmetallen höheren Temperaturkoeffizienten, besteht. Darüber hinaus weist der Temperatursensor eine Umhüllung auf, innerhalb derer das Sensorelement angeordnet ist. Ein solcher Temperatursensor erlaubt jederzeit eine elektronische Ermittlung der aktuellen Temperatur. Um die eingangs beschriebene Wirkung des Ausschaltens eines Kochfeldes bei Erreichen einer Maximal-

temperatur zu erzielen, kann ein solcher Temperatursensor entweder mit einer dafür vorgesehenen einfachen Schaltung oder mit einer Steuereinheit des Kochfeldes verbunden sein, die den Widerstand auswertet und gegebenenfalls die betreffende Kochzone ausschaltet oder programmgemäß steuert. Durch den positiven Temperaturkoeffizienten wird erreicht, dass der Widerstand des Temperatursensors mit steigender Temperatur ansteigt. Durch eine Messung des Spannungsabfalls am Sensorelement sowie des Stromflusses durch das Sensorelement kann der Widerstand errechnet und daraus auf die Temperatur geschlossen werden. Alternativ ist es möglich, eine Stromquelle mit konstanter Stromstärke oder eine Spannungsquelle mit konstanter Spannung vorzusehen, so dass nur die jeweils andere Größe gemessen werden muss. Wenn die Anforderungen an die Genauigkeit der Temperaturmessung hoch sind, ist es möglich, statt der üblichen Zweileiterschaltung eine Vierleiterschaltung zu verwenden, bei der zwei Leiter dazu dienen, dem Sensorelement einem konstanten Strom zuzuführen, und die beiden anderen Leiter dazu dienen, den Spannungsabfall am Widerstand zu ermitteln. Vorteil der Vierleiterschaltung ist, dass der Widerstand der Zuleitungen nicht ins Gewicht fällt. Je höher der Temperaturkoeffizient ist, desto höher ist die Genauigkeit der Messergebnisse. Ein hoher Temperaturkoeffizient des Sensorelements führt zu einer großen Veränderung des Widerstandswertes bei geringer Veränderung der Temperatur. Der erfindungsgemäße Temperatursensor weist eine hohe Reaktionsgeschwindigkeit auf. Vorteilhaft ist darüber hinaus, dass nur geringe Produktionskosten anfallen, da keine Mechanik notwendig ist. Bei der Verwendung eines solchen Temperatursensors für Kochzonen eines Kochfeldes ergibt sich darüber hinaus der Vorteil, dass der Temperatursensor im Gegensatz zu den bislang üblichen Stabausdehnungsreglern optisch unauffällig ist, und das Glühbild der Kochzone nicht oder weniger stört.

[0006] Die Umhüllung weist vorteilhaft zumindest teilweise eine hohe Durchlässigkeit für Wärmestrahlung auf. Die Umhüllung verfolgt vorteilhaft den Zweck, einen mechanischen Schutz für den Temperatursensor darzustellen. Darüber hinaus kann sie eine elektrische Isolationsschicht darstellen und somit ermöglichen, den Temperatursensor auch an leitenden Oberflächen anzubringen. Mittels der hohen Durchlässigkeit für Wärmestrahlung ist gewährleistet, dass das Sensorelement von der Wärmestrahlung erreicht wird und somit eine Widerstandsveränderung eintritt.

[0007] In einer Weiterbildung der Erfindung besteht der temperaturabhängige Widerstand aus einem Material mit einem gegenüber Platin höheren Temperaturkoeffizienten.

[0008] In einer Weiterbildung der Erfindung weist

die Umhüllung wenigstens teilweise eine hohe Durchlässigkeit für Wärmestrahlung auf. Mittels der hohen Durchlässigkeit für Wärmestrahlung ist gewährleistet, dass das Sensorelement von der Wärmestrahlung erreicht wird und somit eine Widerstandsveränderung eintritt. In einer Weiterbildung der Erfindung füllt das Sensorelement die Umhüllung vollständig aus.

[0009] In einer Weiterbildung der Erfindung besteht die Umhüllung aus einem isolierenden Material vorzugsweise aus Glas, Keramik oder Quarz, oder weist mehrere Schichten auf, von denen die innerste aus einem isolierenden Material besteht. Das isolierende Material ermöglicht die Anbringung des Temperatursensors unmittelbar an elektrisch leitenden Komponenten, insbesondere eines Kochfeldes. Bei Umhüllungen mit mehreren Schichten ist es möglich, nur eine Schicht isolierend auszuführen und weitere Schichten mit anderen Aufgaben vorzusehen.

[0010] In einer Weiterbildung der Erfindung ist die Umhüllung teilweise oder ganz mit mindestens einer Schicht aus einem mechanisch stabilen Material, vorzugsweise Metall, ausgebildet. Eine solche Stabilisierungsschicht führt zu einer verminderten Anfälligkeit gegen mechanische Belastungen. Die Haltbarkeit des Temperatursensors wird dadurch erhöht.

[0011] In einer Weiterbildung der Erfindung ist die Umhüllung gasdicht abgeschlossen, wobei vorzugsweise ein Innendruck der Umhüllung geringer als ein Außendruck der Umhüllung ist oder insbesondere der Innenraum evakuiert ist. Durch eine derartig gestaltete Umhüllung ist das Sensorelement gegen Verglühen infolge des Stromflusses geschützt. Insbesondere bei einigen PTC-Sensorelementen aus Keramikwerkstoffen ist der Schutz vor Sauerstoff zwingend notwendig.

[0012] In einer Weiterbildung der Erfindung weist der Temperatursensor innerhalb der Umhüllung Schutzgas, vorzugsweise Stickstoff, Helium, Halogen oder ein Edelgas wie beispielsweise Argon oder ein Gemisch entsprechender Gase auf. Durch die Verwendung des Schutzgases kann darauf verzichtet werden, den Druck in der Umhüllung abzusenken, um zu verhindern, dass das Sensorelement mit Sauerstoff in Berührung kommt. Stattdessen wird bei ähnlichen Druckverhältnissen innerhalb und außerhalb der Umhüllung ein Schutzgas verwendet, welches die Haltbarkeit des Sensorelements nicht beeinträchtigt.

[0013] In einer Weiterbildung der Erfindung weist die Umhüllung zumindest teilweise eine verminderte Strahlungsdurchlässigkeit für Wärmestrahlung auf, wobei vorzugsweise die Bereiche vermindert Strahlungsdurchlässigkeit reflektierend ausgebildet sind. Durch solche Bereiche vermindert Strah-

lungsdurchlässigkeit ist es möglich, eine gerichtete Temperaturmessung vorzunehmen. Eine solche gerichtete Temperaturmessung gestattet es, nur die Wärmestrahlung aus bestimmten Richtungen mittels des Sensorelementes zu registrieren. Wärmestrahlung, die aus Richtungen kommt, in welchen die Umhüllung eine verminderte Strahlungsdurchlässigkeit aufweist, nimmt dementsprechend geringeren Einfluss auf den Messwert. Durch eine bezüglich Wärmestrahlung reflektierende Ausbildung von Bereichen wird die Einflussnahme dieser Wärmestrahlung komplett vermieden. Bei der Verwendung des erfindungsgemäßen Temperatursensors für Kochfelder ist es so beispielsweise möglich, mittels des Temperatursensors selektiv die Temperatur der Glaskeramik zu ermitteln, ohne dass die Wärmeabstrahlung des Strahlungsheizkörpers unmittelbar wesentlich Einfluss auf die Messung nimmt.

[0014] In einer Weiterbildung der Erfindung ist das Material des Sensorelements eine Eisenbasislegierung, deren Kristallstruktur im zu messenden Temperaturbereich keiner Umwandlung unterliegt. Der zu messende Temperaturbereich wird dabei durch übliche Betriebstemperaturen, beispielsweise eines Kochfeldes, bestimmt. Hierbei handelt es sich in der Regel um Temperaturen von einigen hundert Grad Celsius, üblicherweise ca. 600°C. Das Beibehalten der speziellen Kristallstruktur weist den Vorteil auf, dass ein Phasenübergang von α -Eisen zu γ -Eisen im bestimmungsgemäßen Betrieb vermieden wird. Auf diese Art und Weise weist der Temperatursensor eine bessere Haltbarkeit auf.

[0015] In einer Weiterbildung der Erfindung ist das Material des Sensorelements Wolfram, Molybdän oder eine Legierung auf Basis von Wolfram oder Molybdän. Solche Legierungen sind bekannt durch den Einsatz in Halogenlampen oder Glühbirnen.

[0016] In einer Weiterbildung der Erfindung ist das Material des Sensorelements eine Kobalt-Eisen-Legierung beispielsweise mit ca. 70% Kobalt-Eisen. Ein solches Material ist beispielsweise unter der Bezeichnung „CF 25“ von der Firma Vacuumschmelze erhältlich.

[0017] In einer Weiterbildung der Erfindung ist das Material des Sensorelements ein elektrisch leitfähiger Keramikwerkstoff.

[0018] In einer Weiterbildung der Erfindung weist das Sensorelement eine geringe Wärmekapazität oder einen geringen Querschnitt auf.

[0019] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird ebenfalls von einem Strahlungsheizkörper mit Heizmitteln, insbesondere mit einer Heizwendel, einem Heizband, einem Halogenstrahler oder einem Induktionssystem, mit den Merkmalen des An-

spruchs 16 gelöst, wobei der Strahlungsheizkörper einen Temperatursensor der oben beschriebenen Art aufweist. Der erfindungsgemäße Temperatursensor ist dem bisher üblicherweise in diesem Kontext verwendeten Stabausdehnungsregler in vielerlei Hinsicht überlegen. Im Gegensatz zum Stabausdehnungsregler, der über einen nicht veränderbaren Schalterpunkt verfügt, erlaubt der Temperatursensor ein kontinuierliches Messen der Temperatur und somit auch eine unkomplizierte Änderung des Schalterpunkts der Beheizung des Kochfeldes. Darüber hinaus weist der erfindungsgemäße Temperatursensor nur eine geringe Trägheit auf.

[0020] In einer Weiterbildung der Erfindung ist eine übliche Glüh- oder Halogenlampe als Temperatursensor des Strahlungsheizkörpers vorgesehen. Eine solche Lösung ist aufgrund der Massenproduktion von Glüh- und Halogenlampen bezüglich der Kosten ideal. Die Kosten einer herkömmlichen Glüh- oder Halogenlampe liegen deutlich unter jenen eines Stabausdehnungsreglers.

[0021] Ebenfalls als erfindungsgemäßer Temperatursensor kann ein an sich üblicher Halogen-Strahlungsheizkörper genutzt werden. Möglich ist beispielsweise die Temperaturmessung bei einem getaktet betriebenen Halogen-Strahlungsheizkörper in jenen Phasen, in denen dieser nicht heizt. Bei Kochzonen mehreren unabhängig voneinander ansteuerbaren Halogen-Strahlungsheizkörpern besteht die Möglichkeit, einen nicht zum Heizen genutzten Halogen-Strahlungsheizkörper als Temperatursensor zu verwenden.

[0022] Grundsätzlich kann erfindungsgemäß bei allen Elektrowärmegeräten mit Innenbeleuchtung, beispielsweise bei Backöfen oder bei Mikrowellenöfen, eine Lampe als Sensor genutzt werden. So ist es beispielsweise denkbar, in einem getakteten Betrieb eine Lampe zeitweise als Innenbeleuchtung und zeitweise als Temperatursensor zu nutzen. Daneben bietet es sich auch an, neben einer ersten Lampe, die lediglich eine Beleuchtungsfunktion erfüllt, eine zweite Lampe im Innenraum eines Elektrowärmegeräts anzuordnen, welche bei geschlossener Klappe als Temperatursensor und bei geöffneter Klappe als zusätzliche Beleuchtung fungiert.

[0023] Neben der Funktionalität, die Temperatur zu ermitteln, ist es möglich, einen erfindungsgemäßen Temperatursensor bei Nutzung seiner Eigenschaften als Spule, insbesondere auch als Spule mit einem Linear-Leiter, als Topferkennungssensor zu verwenden. Solche Sensoren können Vorhandensein und auch Größe eines auf der Kochzone stehenden Topfes erkennen durch ein elektromagnetisches Feld, dessen Eigenschaften sich ändern durch einen nahe oder darin befindlichen Topf. Dies ist beispielsweise in der EP-A 1 276 350 beschrieben, auf die hiermit ausdrücklich Bezug genommen wird.

[0024] Eine weitere Möglichkeit bietet die Option, die Temperatur des Sensors zum sogenannten sensorgesteuerten Kochen mit vorgebbaren Temperaturverläufen zu nutzen. Damit soll ein Kochvorgang sozusagen gesteuert wie von selber ablaufen. Insbesondere der gegenüber Platin höhere Temperaturkoeffizient ist hierbei vorteilhaft, da die Genauigkeit höher ist.

[0025] Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jedes für sich alleine oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischen-Überschriften beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

Ausführungsbeispiel

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0026] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

[0027] [Fig. 1](#) eine Querschnitts-Ansicht eines erfindungsgemäßen Temperatursensors in einer ersten Ausführungsform,

[0028] [Fig. 2](#) ein Diagramm, in dem der relative Widerstand eines Platinwiderstandes und einer handelsüblichen Halogenlampe über der Temperatur dargestellt sind,

[0029] [Fig. 3](#) eine Darstellung einer Draufsicht auf einen Strahlungsheizkörper mit einem erfindungsgemäßen Temperatursensor in einer zweiten Ausführungsform,

[0030] [Fig. 4](#) eine Darstellung einer Draufsicht auf einen Strahlungsheizkörper mit einem erfindungsgemäßen Temperatursensor in einer dritten Ausführungsform,

[0031] [Fig. 5](#) eine Darstellung einer Draufsicht auf einen Strahlungsheizkörper mit einem erfindungsgemäßen Temperatursensor in einer vierten Ausführungsform und

[0032] [Fig. 6](#) eine Darstellung einer Draufsicht auf einen Strahlungsheizkörper mit zwei erfindungsgemäßen Temperatursensoren in der vierten Ausführungsform.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0033] In [Fig. 1](#) ist ein erfindungsgemäßer Temperatursensor dargestellt. Dieser weist eine Umhüllung **10** mit rohrähnlicher Ausdehnung auf. Die Umhüllung **10** ist an beiden Enden geschlossen und somit in ihrer Gesamtheit gasdicht abgeschlossen. Auf einer Seite weist die Umhüllung eine Spiegelschicht **12** auf. Auf dieser Seite kann keine Wärmestrahlung in die Umhüllung eindringen. Innerhalb der Umhüllung **10** ist ein Sensorelement **14** angeordnet, welches parallel zur Haupterstreckungsrichtung der Umhüllung **10** ausgerichtet ist. Das Sensorelement **14** weist eine Wendel **14a** sowie zwei Zuleitungsdrähte **14b**, **14c** auf. Die Zuleitungsdrähte **14b**, **14c** sind an den Enden der Umhüllung aus dieser hinausgeführt und münden in Anschlusskontakten **16b**, **16c** des Temperatursensors.

[0034] Wärmestrahlung **18**, die auf der nicht verspiegelten Seite auf die Umhüllung trifft, fällt in die Umhüllung **10** ein und erwärmt dort das Sensorelement **14**, insbesondere die Wendel **14a**. Aufgrund der PTC-Eigenschaften der Wendel **14a** erhöht sich mit der Temperatur der elektrische Widerstand. Eine Messung der Spannung an den Anschlusskontakten **16b** und **16c** sowie der Stromstärke gestattet Rückschlüsse auf den Widerstand der Wendel **14a** und somit auf die Temperatur. Wärmestrahlung **20**, die auf der verspiegelten Seite auf die Umhüllung trifft, kann nicht in diese eindringen und wird stattdessen von dieser reflektiert. Sie hat im wesentlichen keinen Einfluss auf die Wärme des Sensorelements **14**.

[0035] [Fig. 2](#) zeigt ein Diagramm, in welchem die relative Widerstandsveränderung in Abhängigkeit einer Temperatur dargestellt ist. In der Horizontalen ist der Temperaturbereich von 0°C bis 1000°C aufgetragen. Die Vertikale bildet den relativen Widerstand. Für diesen ist bei Raumtemperatur der Wert 1 definiert. Der Graph **22** basiert dabei auf einer herkömmlichen Halogenlampe, während der Graph **24** das Verhalten eines Platin-PTC-Widerstandes zeigt. Es ist zu erkennen, dass der relative Widerstand der herkömmlichen Halogenlampe, wie er in dem Graph **22** dargestellt ist, bei steigender Temperatur schneller ansteigt als der relative Widerstand des Platin-PTC-Widerstandes, der im Graph **24** dargestellt ist. Während sich beispielsweise der Widerstand der herkömmlichen Halogenlampe bei einem Anstieg der Temperatur von Raumtemperatur bis zu einer Temperatur von 1000°C ungefähr verzehnfacht, führt eine entsprechende Erwärmung des Platin-PTC-Elements nur zu einer Widerstandsveränderung um einen Faktor von ca. vier. Zu erkennen ist darüber hinaus, dass der Graph **24**, der das Verhalten des Platin-PTC-Widerstandes wiedergibt, weitestgehend einen sehr linearen Anstieg aufweist. Der Graph **22** zeigt, dass bei einer herkömmlichen Halogenlampe das Verhältnis zwischen relativem Widerstand und

Temperatur nicht vollständig proportional ist. Die Abweichung von der Proportionalität ist allerdings nicht gravierend und steht der Verwendung einer herkömmlichen Halogenlampe als Temperatursensor nicht im Wege.

[0036] Die [Fig. 3](#) bis [Fig. 6](#) zeigen jeweils einen Strahlungsheizkörper **26** mit einem erfindungsgemäßen Temperatursensor **32**, **42**, **50**, **60**, **64** in verschiedenen Ausführungsformen. Die Strahlungsheizkörper weisen jeweils ein in konzentrischen Kreisabschnitten angeordnetes Heizband **28** auf. Alle vier Strahlungsheizkörper verfügen über einen vom Heizband **28** ausgesparten Bereich **30**, in dem jeweils ein Temperatursensor **32**, **42**, **50** beziehungsweise zwei Temperatursensoren **60**, **64** angeordnet sind.

[0037] Der in [Fig. 3](#) dargestellte Temperatursensor **32** verfügt über eine rohrförmige, gerade Umhüllung, die an beiden Enden gasdicht verschlossen ist. An den beiden Enden der Umhüllung **34** sind Anschlussdrähte **36b**, **36c** in die Umhüllung geführt. Zwischen den Anschlussdrähten **36b**, **36c** ist ein Sensorelement **36a** in Form einer Wendel angeordnet. Der Anschlussdraht **36c** ist seitlich aus dem Strahlungsheizkörper hinausgeführt, während der Anschlussdraht **36b** in einer in der [Fig. 3](#) nicht erkennbaren Art und Weise nach unten durch den Strahlungsheizkörper hindurch herausgeführt ist.

[0038] Der in der [Fig. 4](#) dargestellte Strahlungsheizkörper weist einen anders gearteten Temperatursensor **42** auf. Dieser verfügt über eine Umhüllung **44**, welche die Form eines U-förmig gebogenen Rohrs aufweist. Dadurch ergeben sich zwei Schenkel, die bezogen auf den Strahlungsheizkörper nach außen weisen. In ähnlicher Art und Weise wie der Temperatursensor **32** des in [Fig. 3](#) dargestellten Strahlungsheizkörpers weist auch der Temperatursensor **42** zwei Zuleitungsdrähte **46b**, **46c** und ein Sensorelement in Form einer Wendel **46a** auf. Durch die U-förmige Ausbildung des Temperatursensors **42** ergibt sich der konstruktive Vorteil, beide Zuleitungsdrähte **46b**, **46c** an der Außenseite des Strahlungsheizkörpers herausführen zu können, statt eine technisch wesentlich aufwendigere Zuführung im Bereich der Mitte des Strahlungsheizkörpers realisieren zu müssen. Dies könnte auch durch eine andere Drahtführung in der Umhüllung erreicht werden.

[0039] Der in [Fig. 5](#) dargestellte Strahlungsheizkörper **26** weist einen erfindungsgemäßen Temperatursensor **50** auf. Dieser weist eine kugelförmige Umhüllung auf, in der eine Wendel angeordnet ist. Er könnte auch an anderer Stelle des Strahlungsheizkörpers angeordnet sein, beispielsweise näher am Rand. Zwischen dem Temperatursensor **50** und dem Untergrund des Strahlungsheizkörpers **26** ist ein Reflektor **52** angeordnet. Dadurch ist gewährleistet, dass die durch den Temperatursensor **50** gemessene Tempe-

ratur weitestgehend von der von oben kommenden Wärmestrahlung beeinflusst wird. Von unten kommende Wärmestrahlung wird größtenteils reflektiert und verfälscht die Messung somit kaum. Die Leitungen zum Temperatursensor sind in einer isolierende Ummantelung **54** geführt, die dafür sorgt, dass der Leitungswiderstand weitgehend konstant bleibt und damit ebenfalls keinen Einfluss auf die Temperaturmessung nimmt. Die Ummantelung **54** und der Reflektor **52** können auch einteilig ausgeführt sein oder so ausgebildet sein, dass die Ummantelung **54** den Reflektor **52** in Position hält.

[0040] In **Fig. 6** ist ein Strahlungsheizkörper **26** dargestellt, der zwei Temperatursensoren **60**, **64** aufweist. Die Temperatursensoren **60**, **64** sind an sich vom gleichen Typ wie der in **Fig. 5** dargestellte. Sie sind in verschiedenem Abstand zum Mittelpunkt der Strahlungsheizkörpers **26** angeordnet und erlauben es dadurch, die Temperatur an verschiedenen Orten des Strahlungsheizkörpers **26** zu messen. Wie bei dem in **Fig. 5** dargestellten Strahlungsheizkörper **26** auch, sind die Leitungen mit einer Ummantelung **62** versehen, um eine temperaturabhängige Widerstandsveränderung in den Leitungen und eine daraus resultierende Verfälschung der Temperaturmessung zu verhindern. Es könnten auch Reflektoren für jeden Temperatursensor vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Temperatursensor auf Basis von Widerstandsmessung, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Temperatursensor (**32**; **42**; **50**; **60**, **64**) ein Sensorelement (**14a**; **36a**; **46a**) mit temperaturabhängigem Widerstand aus einem Material mit positivem Temperaturkoeffizienten (PTC), insbesondere mit einem gegenüber Edelmetallen höheren Temperaturkoeffizienten, sowie eine Umhüllung (**10**; **34**; **44**) aufweist, innerhalb derer das Sensorelement (**14a**; **36a**; **46a**) angeordnet ist.
2. Temperatursensor gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der temperaturabhängige Widerstand aus einem Material mit einem gegenüber Platin höheren Temperaturkoeffizienten besteht.
3. Temperatursensor gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Umhüllung (**10**; **34**; **44**) wenigstens teilweise eine hohe Durchlässigkeit für Wärmestrahlung (**18**, **20**) aufweist.
4. Temperatursensor gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement die Umhüllung vollständig ausfüllt.
5. Temperatursensor gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Umhüllung (**10**; **34**; **44**) aus einem isolierenden Material, vorzugsweise aus Glas, Keramik oder Quarz, besteht oder mehrere Schichten aufweist, von denen die innerste aus einem isolierenden Material besteht.
6. Temperatursensor gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Umhüllung ganz oder teilweise mit mindestens einer Schicht aus einem mechanisch stabilem Material, vorzugsweise aus Metall, ausgebildet ist.
7. Temperatursensor gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Umhüllung (**10**; **34**; **44**) gasdicht abgeschlossen ist, wobei vorzugsweise ein Innendruck der Umhüllung geringer als ein Druck außerhalb der Umhüllung ist.
8. Temperatursensor gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Temperatursensor (**32**; **42**) innerhalb der Umhüllung (**10**; **34**; **44**) ein Schutzgas, vorzugsweise Stickstoff, Helium, Halogen oder Argon, oder ein Gemisch derselben, aufweist.
9. Temperatursensor gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die (**10**) Umhüllung zumindest teilweise eine verminderte Strahlungsdurchlässigkeit für Wärmestrahlung (**18**, **20**) aufweist, wobei vorzugsweise die Bereiche (**12**) verminderter Strahlungsdurchlässigkeit reflektierend ausgebildet sind.
10. Temperatursensor gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Material des Sensorelements (**14a**; **36a**; **46a**) eine Eisenbasislegierung ist, deren Kristallstruktur im zu messenden Temperaturbereich keiner Umwandlung unterliegt.
11. Temperatursensor gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Material des Sensorelements (**14a**; **36a**; **46a**) Wolfram, Molybdän oder eine Legierung auf Basis von Wolfram oder Molybdän ist.
12. Temperatursensor gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Material des Sensorelements (**14a**; **36a**; **46a**) eine Kobalt-Eisen-Legierung ist.
13. Temperatursensor gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Material des Sensorelements (**14a**; **36a**; **46a**) ein elektrisch leitfähiger Keramikwerkstoff ist.
14. Temperatursensor gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement eine geringe Wärmekapazität oder einen geringen Querschnitt aufweist.

15. Temperatursensor gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Innere der Umhüllung ganz oder teilweise mit einem wärmebeständigen pulver- oder granulatförmigen Stoff, vorzugsweise Quarzmehl oder Quarzsand, gefüllt ist.

16. Strahlungsheizkörper (26) mit Heizmitteln (28), gekennzeichnet durch einen Temperatursensor (32; 42; 50; 60, 64) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15.

17. Strahlungsheizkörper (26) gemäß Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Temperatursensor (32; 42; 50; 60, 64) eine übliche Glüh- oder Halogenlampe ist.

18. Verwendung einer an sich üblichen Glüh- oder Halogenlampe als elektrischer Temperatursensor mit Widerstandsmessung zur Temperaturmessung, insbesondere in einem Strahlungsheizkörper.

19. Verwendung eines an sich üblichen Halogenstrahlungsheizers als elektrischer Temperatursensor mit Widerstandsmessung zur Temperaturmessung.

20. Verwendung einer an sich üblichen Glüh- oder Halogenlampe im Wechselbetrieb als elektrischer Temperatursensor mit Widerstandsmessung zur Temperaturmessung und als Beleuchtung, insbesondere für Elektrowärmegeräte mit Innenbeleuchtung.

21. Verwendung eines Temperatursensors gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15 als Topferkennungssensor oder Linearsensor.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

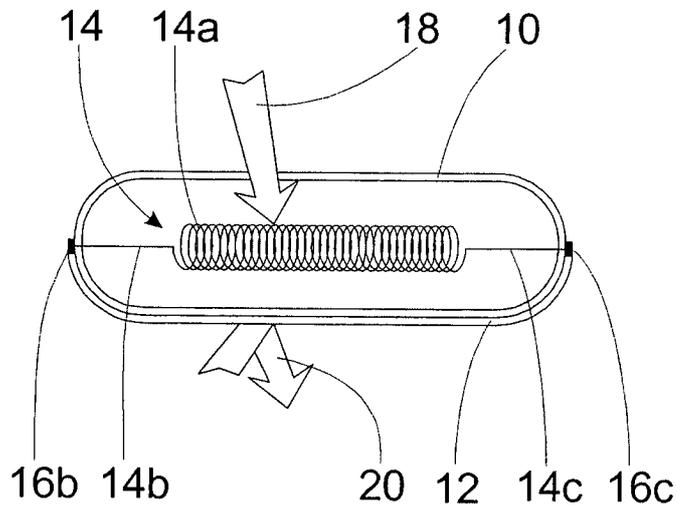


Fig. 1

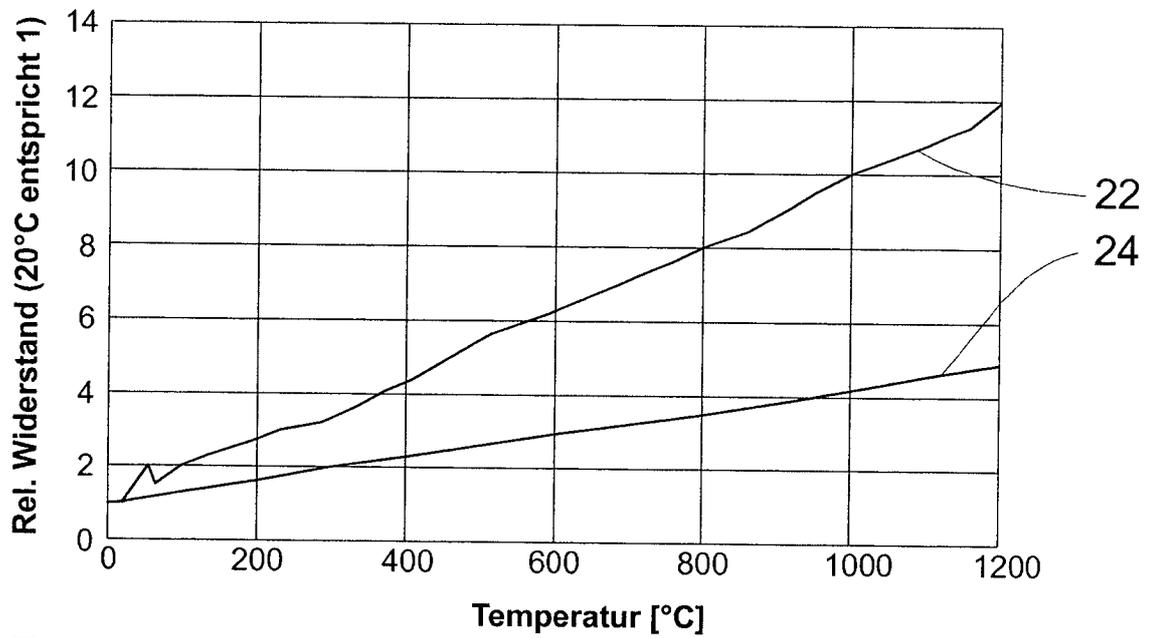


Fig. 2

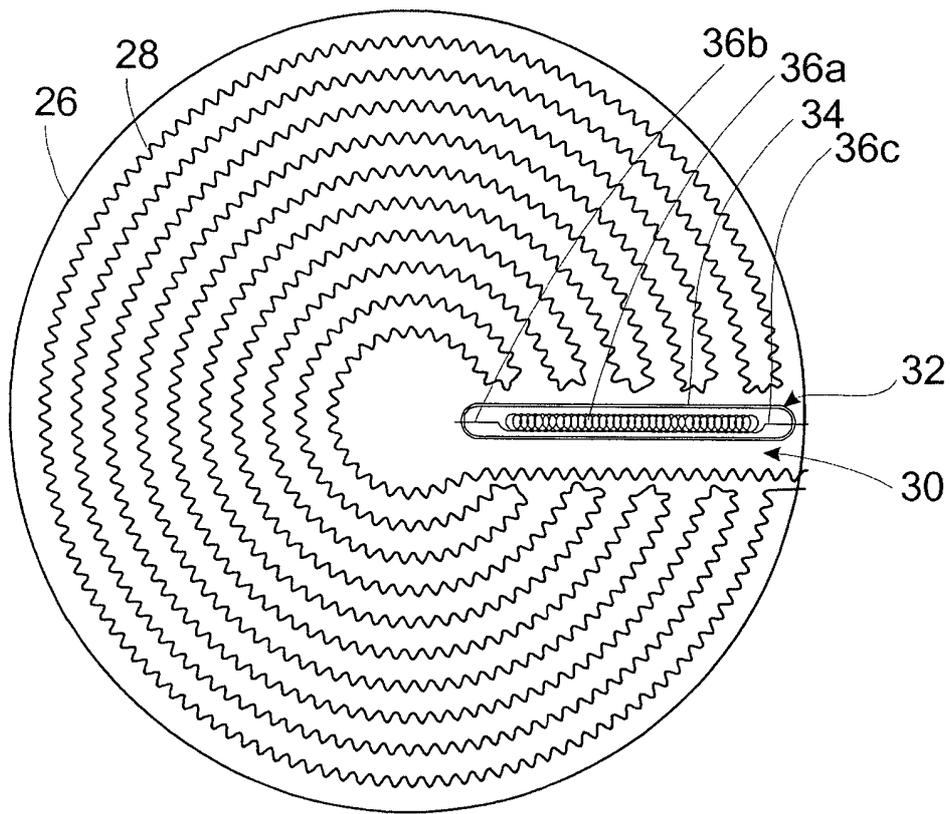


Fig. 3

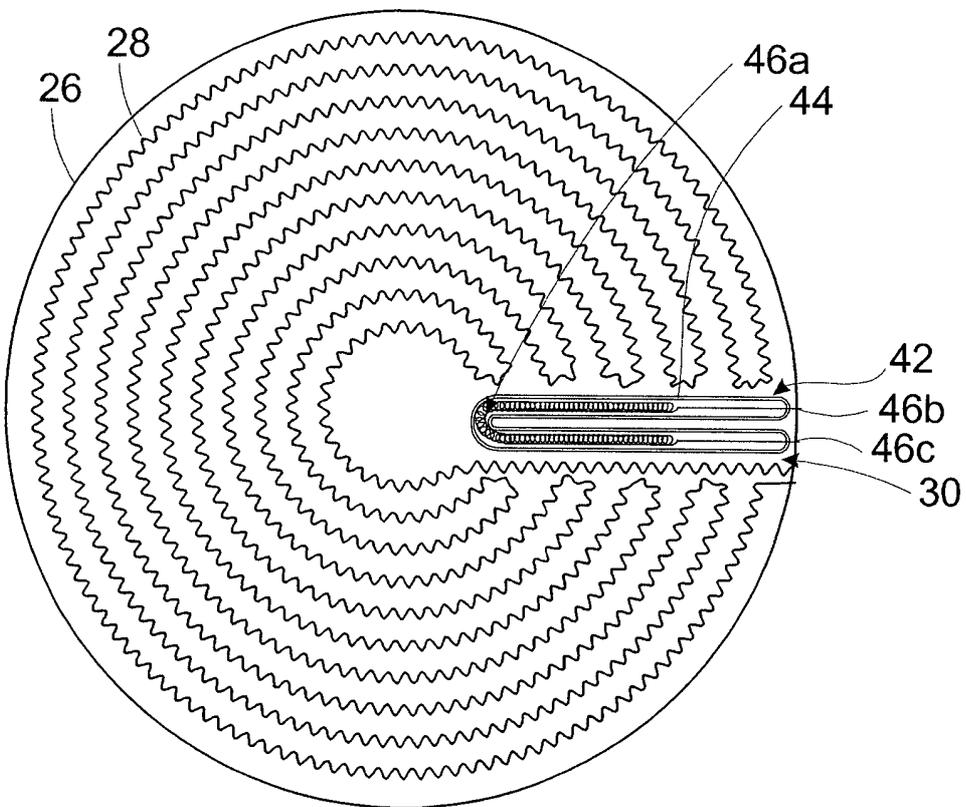


Fig. 4

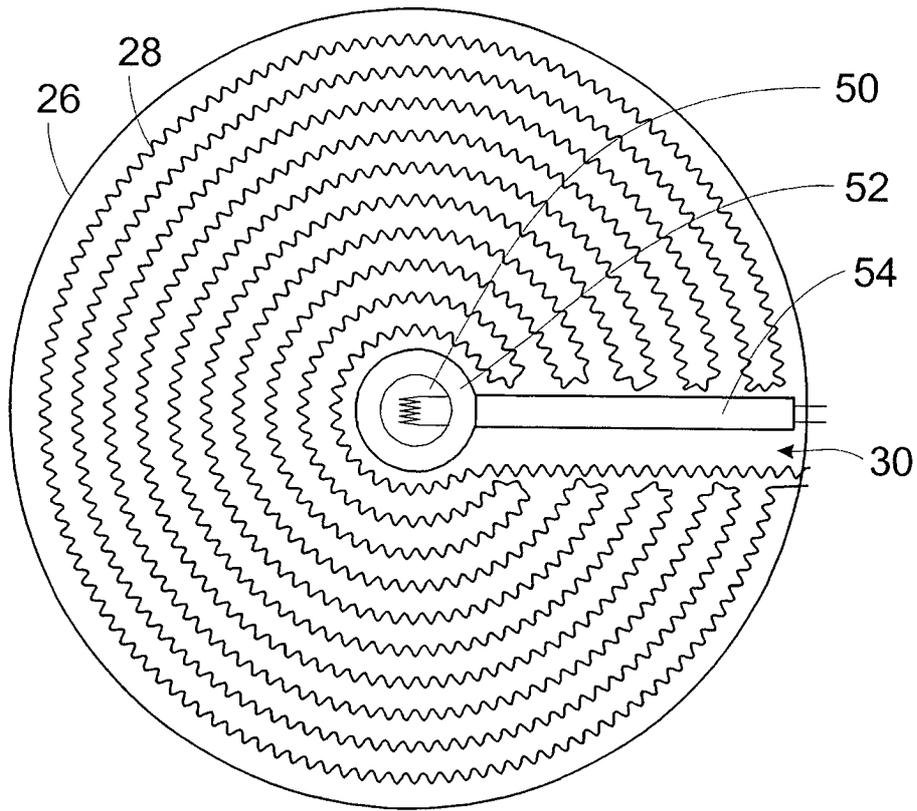


Fig. 5

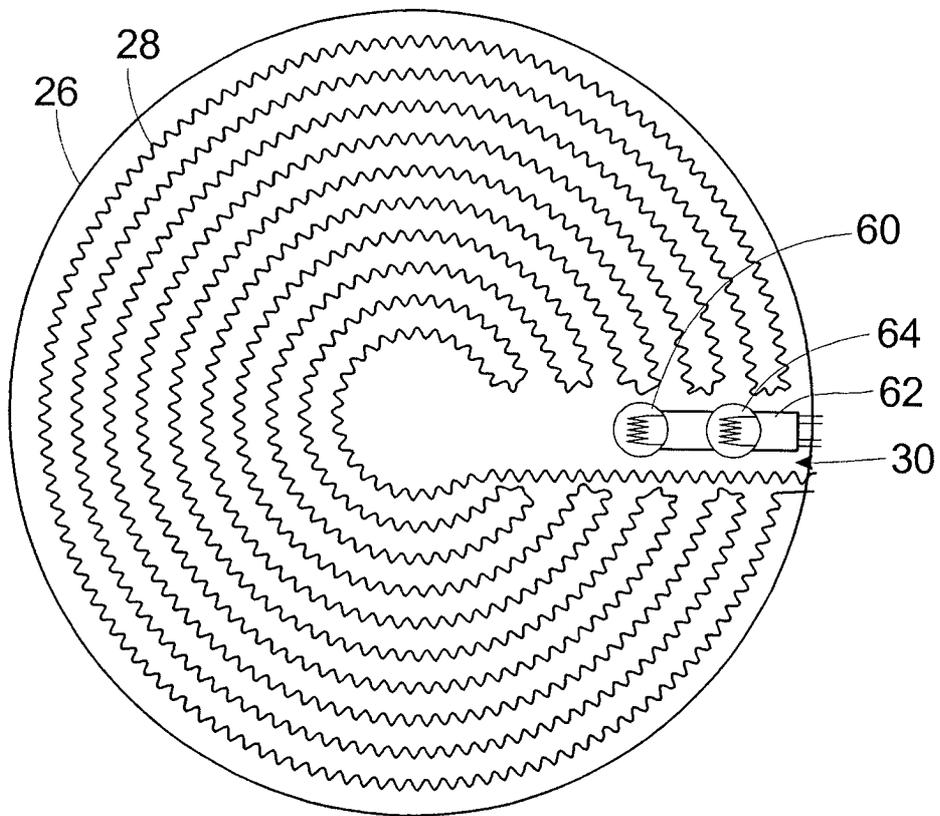


Fig. 6