

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 477 394 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90118327.7**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **H05B 6/26**, H05B 6/12

(22) Anmeldetag: **24.09.90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**01.04.92 Patentblatt 92/14**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

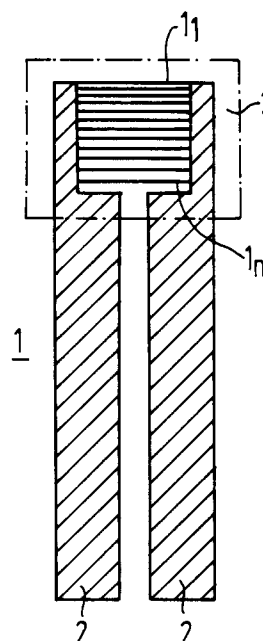
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
**Wittelsbacherplatz 2**  
**W-8000 München 2(DE)**

(72) Erfinder: **Dostert, Rainer, Dipl.-Phys.**  
**Taubenstrasse 10**  
**W-8011 Vaterstetten(DE)**  
Erfinder: **Gerblinger, Josef, Dipl.-Phys.**  
**Klinkenberg 15**  
**W-8900 Augsburg 1(DE)**  
Erfinder: **Meixner, Hans, Dr. Dipl.-Phys.**  
**Max-Planckstrasse 5**  
**W-8013 Haar(DE)**  
Erfinder: **Lampe, Uwe, Dr. Dipl.-Chem.**  
**Sonnenstrasse 4**  
**W-8058 Erding(DE)**

(54) **Elektrische Heizanordnung mit vorbestimmtem Temperaturprofil, insbesondere für Abgassensoren.**

(57) Eine elektrische Heizanordnung mit vorbestimmtem Temperaturprofil, insbesondere für Abgassensoren, bei der auf einer der Oberflächen eines aufzuheizenden Elements ein mit zwei elektrischen Anschlüssen versehenes Leitermuster aufgebracht ist, wobei das Leitermuster (1) eine Vielzahl parallelgeschalteter Einzelleiter ( $1_1 \dots 1_n$ ) enthält und wobei die elektrischen Anschlüsse (2, 2) im Vergleich zu den Einzelleitern ( $1_1 \dots 1_n$ ) Leiterbahnen großen Querschnitts umfassen.

FIG 2



EP 0 477 394 A1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Heizanordnung mit vorbestimmtem Temperaturprofil, insbesondere für Abgassensoren.

Im zylindernahen Abgasbereich von Kraftfahrzeugen werden zur Erzielung einer schnellen Kraftstoff/Luft-Gemisch-Regelung oder der Kraftstoffmengenregelung Abgas-Sensoren mit hohen Ansprechgeschwindigkeit gefordert, beispielsweise auf der Basis halbleitender Metalloxide. Das Meßsignal dieser Sensoren nach dem Stand der Technik ist stark temperaturabhängig und kann nur teilweise temperaturkompensiert werden. Es ist daher erforderlich, auf einem solchen Sensor eine robuste Heizung mit diesem integriert anzuordnen, die einerseits den Sensor in möglichst kurzer Zeit auf eine konstante Temperatur, beispielsweise bis zu 1000 °C, bringt und ihn andererseits vor zu großen thermischen Spannungen aus Gründen einer angestrebten langen Lebensdauer schützt.

Gemäß dem Stand der Technik sind Heizanordnungen für ähnliche Anwendungen durch Platin-Dickschichtstrukturen, die mäanderförmig angeordnet und auf das aufzuheizende Substrat aufgedruckt sind, realisiert (vergl. Fig. 1). Durch Anlegen einer geeigneten Spannung an einen ohmschen Widerstand wird das Substrat aufgeheizt. Ein Nachteil einer solchen Heizanordnung besteht in deren Anfälligkeit auf lokale Änderungen des Leiterquerschnitts der Dickschichtstruktur. Ist der Leiterquerschnitt in einem Abschnitt der Mäanderanordnung geringfügig kleiner, so erhöht sich dort der Widerstand und somit auch die Temperatur. Die Erhöhung der Temperatur bewirkt wiederum eine Erhöhung des Widerstands. Bei gleichbleibender Spannung sinkt wegen der Beziehung  $P = U^2/R$  die Heizleistung am Gesamtwiderstand. Durch entsprechendes Nachregeln der Heizleistung kann hingegen die Mäanderstruktur an der dünneren Stelle durchschmelzen, wodurch die Heizungsfunktion ausfällt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine zuverlässig arbeitende und kostengünstig herstellbare elektrische Heizanordnung auf der Grundlage einer Platin-Dickschichtstruktur zu schaffen, die die Nachteile herkömmlicher Heizanordnungen der genannten Art vermeidet.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine elektrische Heizanordnung mit vorbestimmtem Temperaturprofil, insbesondere für Abgassensoren, wobei auf einer der Oberflächen eines aufzuheizenden Elements ein mit zwei elektrischen Anschlüssen versehenes Leitermuster aufgebracht ist, vorgeschlagen, die erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, daß das Leitermuster eine Vielzahl parallelgeschalteter Einzelleiter enthält und daß die elektrischen Anschlüsse im Vergleich zu den Einzelleitern Leiterbahnen großen Querschnitts umfassen.

Vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sind durch die in den Unteransprüchen angegebenen Merkmale gekennzeichnet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Figur beschrieben, die ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel darstellt.

Fig. 1 zeigt schematisch ein Leitermuster, wie es herkömmlicherweise als elektrische Heizanordnung verwendet wird.

Fig. 2 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Leitermusters für die erfindungsgemäße Heizanordnung.

Wie Fig. 2 zeigt, enthält ein Leitermuster 1 eine Vielzahl parallelgeschalteter Einzelleiter  $1_1 \dots 1_n$ . Die vorgesehenen elektrischen Anschlüsse 2, 2 umfassen im Vergleich zu den Einzelleitern  $1_1 \dots 1_n$  Leiterbahnen großen Querschnitts.

Die Ausbildung des durch die Vielzahl der Einzelleiter  $1_1 \dots 1_n$  gebildeten Leitermusters 1 ist entsprechend dem angestrebten Temperaturprofil über dem aufzuheizenden Element 3 bestimmt.

Das entsprechend dem angestrebten Temperaturprofil ausgebildete Leitermuster 1 kann unterschiedliche Leiterquerschnitte der Einzelleiter  $1_1 \dots 1_n$  aufweisen, oder es kann vorgesehen sein, daß das dem angestrebten Temperaturprofil entsprechend ausgebildete Leitermuster 1 über die Oberfläche des aufzuheizenden Elements 3 Einzelleiter  $1_1 \dots 1_n$  aufweist, die in ihrer individuellen Länge und/oder ihrer Flächenverteilung unterschiedlich angeordnet sind.

Die Einzelleiter  $1_1 \dots 1_n$  der Heizanordnung bestehen vorzugsweise aus einer Platin-Dickschichtstruktur.

Die Platin-Dickschichtstruktur ist vorzugsweise durch Aufdrucken einer Leiterpaste auf die betreffende Oberfläche des aufzuheizenden Elements 3 gebildet.

Die erfindungsgemäße Heizanordnung weist folgende Vorteile auf:

- beim eventuellen Durchbrennen einer der vielen Einzelleiter fällt nicht die gesamte Heizung aus;
- der Gesamtwiderstand und somit auch die anzulegende Spannung ist im Vergleich zu der herkömmlichen Mäanderstruktur kleiner;
- die Anordnung der Einzelleiter kann so gewählt werden, daß ein gewünschtes Temperaturprofil auf dem Substrat, nämlich dem aufzuheizenden Element, entsteht.

## Patentansprüche

1. Elektrische Heizanordnung mit vorbestimmtem Temperaturprofil, insbesondere für Abgassensoren, wobei auf einer der Oberflächen eines aufzuheizenden Elements ein mit zwei elektri-

schen Anschlüssen versehenes Leitmuster aufgebracht ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Leitmuster (1) eine Vielzahl parallelgeschalteter Einzelleiter ( $1_1 \dots 1_n$ ) enthält und daß die elektrischen Anschlüsse (2, 2) im Vergleich zu den Einzelleitern ( $1_1 (\dots) 1_n$ ) Leiterbahnen großen Querschnitts umfassen.

5

2. Elektrische Heizanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausbildung des durch die Vielzahl der Einzelleiter ( $1_1 \dots 1_n$ ) gebildeten Leitmusters (1) entsprechend dem angestrebten Temperaturprofil über dem aufzuheizenden Element (3) bestimmt ist. 10  
15
3. Elektrische Heizanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das entsprechend dem angestrebten Temperaturprofil ausgebildete Leitmuster (1) unterschiedliche Leiterquerschnitte der Einzelleiter ( $1_1 \dots 1_n$ ) aufweist. 20
4. Elektrische Heizanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das dem angestrebten Temperaturprofil entsprechend ausgebildete Leitmuster (1) auf der Oberfläche des aufzuheizenden Elements (3) Einzelleiter ( $1_1 \dots 1_n$ ) aufweist, die in ihrer individuellen Länge und/oder ihrer Flächenverteilung unterschiedlich angeordnet sind. 25  
30
5. Elektrische Heizanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einzelleiter ( $1_1 \dots 1_n$ ) der Heizanordnung aus einer Platin-Dickschichtstruktur bestehen. 35
6. Elektrische Heizanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Platin-Dickschichtstruktur durch Aufdrucken einer Leiterpaste auf die betreffende Oberfläche des aufzuheizenden Elements (3) gebildet ist. 40

45

50

55

FIG 1

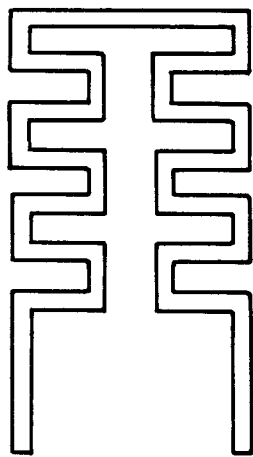
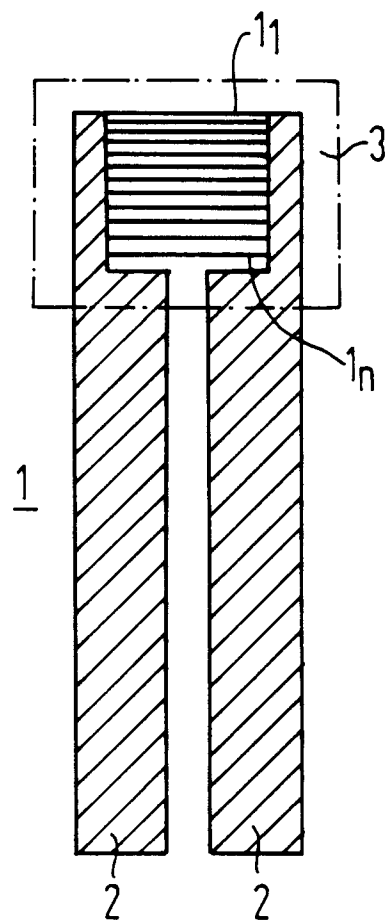


FIG 2





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

**EP 90 11 8327**

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                |                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                        | Betrifft<br>Anspruch                           | KLASSIFIKATION DER<br>ANMELDUNG (Int. Cl.5)                      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE-A-3 907 312 (NGK INSULATORS LTD.)<br>* Spalte 8, Zeile 17 - Spalte 9, Zeile 45; Figuren 3, 4 *<br>- - - | 1,2,4-6                                        | H 05 B 6/26<br>H 05 B 6/12                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | GB-A-2 061 680 (BGF GLASSGROUP)<br>* Seite 4, Zeile 4 - Seite 5, Zeile 2; Figur 1 *<br>- - -               | 1-3                                            |                                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP-A-0 064 666 (NISSAN MOTOR CO.)<br>- - -                                                                 |                                                |                                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US-A-4 528 086 (N. KATO ET AL.)<br>- - -                                                                   |                                                |                                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP-A-0 201 967 (FERRO ELECTRONIC B.V.)<br>- - - - -                                                        |                                                |                                                                  |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                            |                                                | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int. Cl.5)<br><br>H 05 B<br>G 01 N |
| Recherchenort<br><br>Den Haag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                            | Abschlußdatum der Recherche<br><br>16 April 91 | Prüfer<br><br>ALBERTSSON E.G.                                    |
| <div>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br/>X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br/>Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br/>A: technologischer Hintergrund<br/>O: nichtschriftliche Offenbarung<br/>P: Zwischenliteratur<br/>T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</div> <div>E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br/>D: in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/>L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br/>.....<br/>&amp;: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</div> |                                                                                                            |                                                |                                                                  |