

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 708 296 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.04.1996 Patentblatt 1996/17

(51) Int. Cl.⁶: **F23D 14/12**, F23D 14/72,
F23N 5/24, F24C 3/12

(21) Anmeldenummer: 95112896.6

(22) Anmeldetag: 17.08.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL

(30) Priorität: 20.10.1994 DE 4437510

(71) Anmelder:
• **Schott Glaswerke**
D-55122 Mainz (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT NL

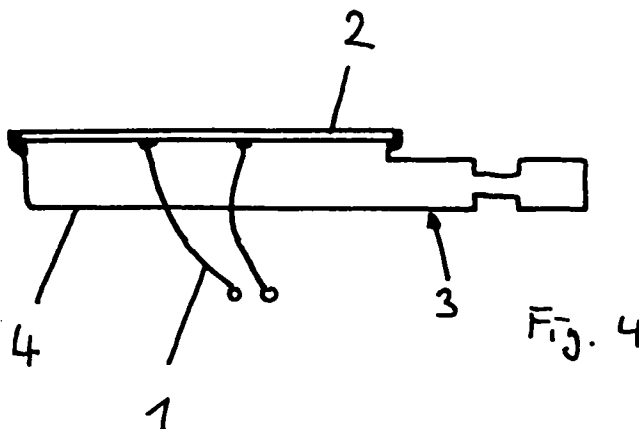
• **Carl-Zeiss-Stiftung**
trading as **SCHOTT GLASWERKE**
D-55122 Mainz (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
GB

(72) Erfinder:
• **Schaupert, Kurt, Dr.**
D-65719 Hofheim-Wallau (DE)
• **Kahlke, Michael**
D-55252 Mainz-Kastel (DE)

(54) Sicherheitseinrichtung für Gasstrahlungsbrenner

(57) Die Erfindung betrifft eine Sicherheitseinrichtung für Gasstrahlungsbrenner (3) mit einer elektrischen Zündsicherung gegen unverbraucht abströmendes Gas und damit in Wirkverbindung stehenden Einrichtungen zum Zünden des Gases bzw. Unterbrechen der Gaszu-

fuhr bei Erlöschen der Flamme, bei welcher die Zündsicherung in einfacher Weise aus einem in der Brennerplatte (2) mittels elektrischer Anschlüsse (4) kontaktierten und begrenzten Temperaturmeßwiderstand aus dem Brennermaterial besteht.



EP 0 708 296 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitseinrichtung für Gasstrahlungsbrenner mit einer elektrischen Zündsicherung gegen unverbraucht abströmendes Gas und damit in Wirkverbindung stehenden Einrichtungen zum Zünden des Gases bzw. Unterbrechen der Gaszufuhr bei Erlöschen der Flamme.

Gasstrahlungsbrenner sind bekannt und beispielsweise in der DE 24 40 701 C3 beschrieben. Sie zeichnen sich im wesentlichen durch poröse, perforierte Brennerplatten z. B. aus Keramik aus, welche die Mischkammern der Gasbrenner nach oben hin abschließen. Im Betrieb brennen am oberen Ende der Kanäle der perforierten bzw. durchlöcherten Brennerplatten kleine Flammen, durch welche die Brennerplatten zum Glühen gebracht werden und als Heizstrahler wirken.

Die Temperatur der strahlenden Brennerplatten liegt je nach der Temperaturbeständigkeit des Brennerplattenmaterials zwischen etwa 900 °C und 950°C.

Gasstrahlungsbrenner finden ihren Einsatz u.a. bei der Raumbeheizung, in Heißwasseraufbereitern, bei Trocknungssystemen und insbesondere bei Gaskocheinrichtungen.

Gaskocheinrichtungen mit Gasstrahlungsbrennern und Glaskeramikkochplatte sind in zahlreichen Ausführungsformen beschrieben worden, so z. B. in der DE-OS 26 21 801, DE 33 15 745 A1, US-PS 4,083,355 oder in der US-PS 4,201,184.

Bei einer Gaskocheinrichtung sind ein oder mehrere solche Gasstrahlungsbrenner mit Abstand unter einer gemeinsamen, an sich bekannten Glaskeramikplatte angeordnet, wobei durch jeden Brenner an der Oberseite der Glaskeramikplatte eine Kochstelle definiert wird. Jeder einzelne Gasstrahlungsbrenner ist dabei mit einer Zündeinrichtung und mit einer Zündsicherung versehen. Die Zündsicherung dient der Überwachung des Vorhandenseins der Flamme. Verlöscht diese durch eine Betriebsstörung, müssen Maßnahmen gegen das Abströmen unverbrauchten Brenngasgemischs ergriffen werden. Derzeit sind folgende Lösungen üblich:

1. Pilotflamme, die für eine Rückzündung des Brenners sorgt, die wiederum thermoelektrisch überwacht wird (z. B. DE 34 09 334 C2, EP 0 433 209 A1);
2. Ionisationsüberwachung der heißen Abgase über der Brennerplatte (z. B. DE 26 21 801 C2);
3. Thermoelektrische Überwachung des Hauptbrenners (z. B. DE G 86 25 847, U1; DE 37 32 271 C2);
4. Periodische Funkenzündung des Hauptbrenners (z. B. DE 26 33 849 C3).
5. Glühzünder im Dauerbetrieb mit thermoelektrischer Überwachung (z. B. DE 26 41 274 C3).

Diese Maßnahmen haben den Nachteil, daß sie zum Teil technisch aufwendig sind und daß die thermoelektrische Überwachung beispielsweise der Zündeinrichtung oder des Hauptbrenners nur eine indirekte Kontrolle des ordnungsgemäßen Betriebs des Brenners darstellt.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer kostengünstigen betriebssicheren Sicherheitseinrichtung für Gasstrahlungsbrenner, die eine Überwachung direkt am Ort der Flamme erlaubt.

Diese Aufgabe wird gelöst mit einer Sicherheitseinrichtung mit allen Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Gemäß der Erfindung wird zur Zündsicherung die Brennerplatte selbst herangezogen. Die Erfindung macht sich hierbei die Tatsache zunutze, daß die üblicherweise eingesetzten Brennerplattenmaterialien, wie z. B. Keramiken oder Metalle, einen stark temperaturabhängigen elektrischen Widerstand besitzen. Der Betriebszustand des Brenners kann somit in einfacher Weise über die Messung des elektrischen Widerstandes des Brennerplattenmaterials erfaßt werden.

Es genügt hierzu, die Brennerplatte an den dafür vorgesehenen Stellen mit elektrischen Anschlüssen zu versehen, die mit einer geeigneten Auswerteschaltung verbunden sind (ggf. muß noch für eine elektrische Isolierung der Brennerplatte von der metallischen Mischkammer des Brenners gesorgt werden). In Abhängigkeit von den an der Brennerplatte erhaltenen Signalen können dann über die Auswerteschaltung die an der Brennerplatte vorhandenen Zündeinrichtungen, wie beispielsweise Glühzünder, Funkenzünder u.a., oder aber auch Ventile zur Unterbrechung der Gaszufuhr zu der jeweiligen Brennerplatte betätigt werden.

Für die vorliegende Erfindung sind alle Brennerplattenmaterialien geeignet, deren elektrischer Widerstand sich in dem für die vorliegende Anwendung relevanten Temperaturbereich von 100 - 900 °C ausreichend stark und ausreichend schnell ändert. Für eine einfache Regelung reicht es in der Regel aus, wenn sich der Widerstand im beschriebenen Temperaturbereich mindestens um 10 % ändert, bevorzugt ist jedoch eine Änderung um 20 %. Die Geschwindigkeit der Änderung der Temperatur und damit des Widerstandes muß so groß sein, daß die in den relevanten Normen (für Europa EN 30) vorgeschriebene Sicherheitszeit zwischen Verlöschen der Flamme und Sperrung der Gaszufuhr bzw. erneuter Zündung eingehalten wird. Besonders geeignet sind hoch temperaturbeständige Materialien mit stark positivem oder negativem Temperaturkoeffizienten.

Vorzugsweise wird die Erfindung bei Brennerplatten aus Fasermaterial, beispielsweise aus Metall- oder Keramikfasern eingesetzt, da deren thermische Masse sehr gering ist, was zu einer schnellen Temperatur- und Widerstandsänderung führt. Besonders bevorzugt sind Brennerplatten der Firma Global Environmental Solutions aus SiC-Fasern, wie sie z. B. in Advanced Gas-Powered Smoothtop, Proceedings of the International Appliance Technical Conference, Madison, Wisconsin,

May 10 - 11, 1994, beschrieben sind. Dieses Brennerplattenmaterial weist nicht nur einen geeigneten Widerstands/Temperaturverlauf auf, es spricht auch aufgrund seiner geringen thermische Masse sehr schnell auf Änderungen in der Brennerleistung an. Einzelheiten hierzu sind im Ausführungsbeispiel erläutert.

Geeignete Auswerteschaltungen sind Stand der Technik und in zahlreichen Ausführungsformen bekannt. Eine Auswerteschaltung weist im einfachsten Fall folgende Elemente auf: Stromquelle, Signalverstärker, Schaltverstärker und Magnetventil. Dem Fachmann ist der Aufbau einer solchen Schaltung bekannt. Die Auswertung erfolgt im obigen Fall über die Absolutwerte des Widerstandssignals. So kann z. B. ein vorgegebener Widerstandswert, der einem bestimmten Strom entspricht als Schwellenwert für die Auslösung der erneuten Zündung bzw. das Abschalten der Gaszufuhr verwendet werden. Nach erfolgreicher Zündung hat eine Brennerplatte aus SiC-Fasern mit den üblichen Abmessungen von z. B. 180 mm Durchmesser beispielsweise nach 5 sec eine Temperatur von ca. 700 °C. Während des Aufheizens fällt der spezifische elektrische Widerstand eines geeigneten SiC-Fasermaterials beispielsweise von 2×10^4 auf unter $10^3 \Omega \times \text{cm}$.

Da für einen bestimmten Brenner der Widerstandswert sowohl im kalten als auch im heißen Zustand bekannt ist, können diese beiden Werte, ggf. unter Hinzufügen eines Sicherheitszuschlags zur Berücksichtigung einer eventuellen Alterung des Widerstands, zur Überwachung des Brenners mittels einer geeigneten Auswerteschaltung dienen. Liegt der Widerstand in der Größenordnung des oberen Wertes, so zeigt das, daß keine Flamme brennt, was zu einer erneuten Zündung oder nach mehreren vergeblichen Zündversuchen oder Ablauf einer vorgegebenen Zeitspanne zum Abschalten der Gaszufuhr führt. Liegt der Widerstand im Bereich des oberen Wertes, brennt der Brenner einwandfrei. Ist der Widerstand sehr klein, so liegt ein Kurzschluß vor und ist der Widerstand extrem groß, liegt eine Unterbrechung vor, was beides aus Sicherheitsgründen zur Abschaltung der Gaszufuhr führen sollte.

Alternativ zur Auswertung der Absolutwerte kann auch die Änderung des Widerstandssignals mit der Zeit verwendet werden. Im diesem Fall weist die Auswerteschaltung noch zusätzlich einen Differentiator auf. Die Änderung des Signals wird im Ein- bzw. Ausschaltmoment sehr groß (s. auch Figur 6) und ihre Auswertung stellt ein Verfahren dar, das ebenfalls die Sicherheitszeiten einhält, gleichzeitig aber von langsamen Materialveränderungen (wie Alterung) oder einer Drift der Auswerteelektronik frei ist. Tritt weder beim Ein-, noch beim Ausschalten eine Widerstandsänderung auf, so ist das ein Zeichen, daß ein Kurzschluß oder eine Unterbrechung vorliegt, was zum Ansprechen der Sicherheitschaltung führt.

Für die elektronische Auswertung kann Gleichspannung, Wechselspannung oder ein pulsartiges Signal verwendet werden. Da der Widerstand der Platte im Betrieb in einem ganz bestimmten Bereich sein muß,

kann dies zur Erkennung von Kurzschlüssen oder Unterbrechungen in der Zuleitung zwischen Brennerplatte und Elektronik benutzt werden. Ebenso kann die Auswertung pulsartiger Signale zur Verbesserung der Sicherheit des Gesamtsystems benutzt werden, da hier nicht nur eine Spannung vorhanden sein muß (die eventuell auch als Störung auftreten kann), sondern das Signal auch noch die korrekte Frequenz besitzen muß.

Der erfindungsgemäße Temperaturmeßwiderstand aus Brennerplattenmaterial kann zusätzlich noch zur Temperaturüberwachung der Brennerplatte genutzt werden.

Bei Verwendung von Brennerplatten aus Fasermaterial, z. B. SiC-Fasern, kann es zweckmäßig sein, als Temperaturmeßwiderstand in die Brennerplatte eine einzelne Faser oder ein Faserbündel einzuweben und die Enden durch die Platte nach oben oder unten durchzuführen. Vorteilhaft ist hier, daß man eine einfachere Kontaktierung des (drahtförmigen) Leiters hat. Weiterhin ist durch die Faser/das Faserbündel eine sehr gut definierte Geometrie des Temperatursensors gegeben, so daß nur geringe Toleranzen in der Herstellung gegeben sind.

Nach diesem Vorbild lassen sich auch mehrere Fasern auf einer Platte verlegen, so daß Mittenbereich und Randbereich getrennt ausgewertet werden können. Auf diese Art und Weise ließe sich analog zu dem in DE-PS 40 22 844 oder US-PS 52 27 610 für Glaskeramik-Kochflächen mit integriertem Temperatursensor beschriebenen Verfahren aus der unterschiedlichen Erwärmung von Mitten- und Randbereich auf die Ursache der Überhitzung schließen. Beispielsweise könnte man zwischen der Verwendung schlechten Geschirrs und Leerlauf ohne Geschirr unterscheiden. Bei einer typischen Anordnung ist im Leerlauf die Temperatur in der Mitte 950 °C und am Rand 930 °C, während bei Verwendung eines schlechten Topfes in der Mitte 980 °C und am Rand 900 °C gemessen werden.

Bei Anwendung der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung müssen die Brennerplatten nicht vollständig aus SiC bestehen; wichtig ist lediglich, daß die beheizte oberste Schicht aus SiC besteht. Die Brennerplatte kann beispielsweise für große Formate einen Sandwichaufbau aus einer mechanischen Stützkonstruktion und der aktiven Faserplatte aufweisen.

Die vorliegende Erfindung hat insbesondere den Vorteil, daß die Sicherheitsüberwachung genau an der Stelle vorgenommen wird, an der tatsächlich Flammen entstehen oder erlöschen. Ein Umweg über indirekte Messungen, wie im Stand der Technik üblich, ist nicht erforderlich. Hieraus resultiert eine größere Sicherheit. Des weiteren zeichnet sich die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung durch einen einfachen und kostengünstigen Aufbau aus.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Figuren und eines Ausführungsbeispiels näher erläutert:
Es zeigen:

Figur 1: in einer graphischen Darstellung den Verlauf des spezifischen elektrischen Widerstandes als Funktion der Temperatur für verschiedene SiC-Modifikationen;

Figuren 2 bis 4: in einer schematischen Querschnittsdarstellung Gasstrahlungsbrenner mit unterschiedlicher elektrischer Kontaktierung;

Figur 5: in einer graphischen Darstellung den Verlauf des elektrischen Widerstandes als Funktion der Temperatur in der Aufheiz- und Abkühlphase gemessen an einer SiC-Brennerplatte gem. Ausführungsbeispiel;

Figur 6: in einer graphischen Darstellung die erste Ableitung der Kurven aus Figur 5.

Man erkennt in Fig. 1 für drei verschiedene SiC-Modifikationen, die von der Firma Nippon Carbon hergestellt werden und im Handel erhältlich sind, den Verlauf des spezifischen elektrischen Widerstandes mit der Temperatur. Diese Darstellung wurde einem Datenblatt des Herstellers entnommen. Man erkennt, daß SiC-Materialien mit sehr unterschiedlichem Widerstandsverlauf herstellbar sind. Es handelt sich bei den im Handel erhältlichen SiC-Materialien um Werkstoffe, deren Widerstand stark mit ansteigender Temperatur absinkt. Da diese Werkstoffe häufig zur elektrischen Beheizung verwendet werden, wird für SiC-Materialien der Verlauf des Widerstandes mit der Temperatur in der Regel vom Hersteller angegeben. Einzelheiten darüber, auf welche Art und Weise das Widerstandsverhalten dieser Materialien gezielt beeinflusst werden kann, geben die Hersteller jedoch nicht bekannt. Sieht sich der Fachmann daher vor die Aufgabe gestellt, für die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung geeignete SiC-Materialien aufzufinden, so wird er i. a. hierzu die oben erwähnten Herstellerangaben heranziehen, bzw. das Widerstandsverhalten selbst experimentell bestimmen. Er wird sich dann solche Materialien als Brennerplattenmaterial aussuchen, deren Widerstand sich im interessierenden Temperaturbereich möglichst stark ändert.

In den Figuren 2 bis 4 sind verschiedene Möglichkeiten zur Anbringung der elektrischen Kontakte (1) an die Brennerplatte (2) eines Gasstrahlungsbrenners (3) dargestellt.

In Fig. 2 ist die Brennerplatte (2) an der im Betrieb heißen Oberseite kontaktiert. Bei dieser Anordnung muß die Platte (2) von der metallischen Mischkammer (4) elektrisch isoliert montiert sein. Alternativ kann die Kontaktierung gemäß Fig. 3 an der im Betrieb kalten Unterseite erfolgen. Der Gesamtwiderstand setzt sich in diesem Falle aus der Parallelschaltung der Widerstände an Unter- und Oberseite der Platte (2) zusammen. Ist

eine Flamme vorhanden, sinkt der Widerstand an der Oberseite, so daß der Gesamtwiderstand der Anordnung absinkt. Wird, wie in Fig. 4 dargestellt, die Kontaktierung im Innenbereich der Platte (2) auf der Unterseite vorgenommen, muß die Platte (2) nicht isoliert von der Mischkammer (4) eingebaut werden. Der elektrische Widerstand zwischen den beiden Kontaktstellen im heißen Innenbereich der Brennerplatte ist wesentlich niedriger als der Widerstand im Außenbereich, so daß der Stromfluß zum Rand hin vernachlässigbar ist. Auch bei dieser Anordnung ist der elektrische Widerstand im Betrieb eine Parallelschaltung von Widerstand an der Unterseite der Platte (2) und Widerstand an der Oberseite wie in Fig. 3.

Zu bevorzugen ist die Kontaktierung von unten, da die Temperatur der Kontaktstelle auch im Brennerbetrieb so niedrig ist ($< 100\text{ }^{\circ}\text{C}$), daß viele Kontaktierungsverfahren angewandt werden können, z. B. Kleben mit leitfähigem Epoxydharz. Auf der Oberseite kann die Temperatur über $700\text{ }^{\circ}\text{C}$ erreichen, sodaß hier praktisch nur Schweißverfahren zum Einsatz kommen können.

Bei allen oben beschriebenen Anordnungen wird die Zündeinrichtung, so wie im Stand der Technik üblich, oberhalb der Brennerplatte im Abgaskanal montiert.

Ausführungsbeispiel

Auf die Unterseite (den Flammen abgewandt) einer Brennerplatte aus SiC (α Modifikation) mit einem Durchmesser von 14,5 cm und einer Dicke von 4 mm wurden - jeweils 1 cm vom Außenrand entfernt - zwei Drähte aus Kupferlitze mit leitfähigem Epoxidharzkleber (Typ Elecolit 323 a+b) angeklebt.

Die Platte wurde auf eine für Gasherde mit Glaskeramikabdeckung gebräuchliche Mischkammer montiert; die Anschlußdrähte wurden durch den Kammerboden geführt. Über einen Vorwiderstand von $470\text{ }\Omega$ wurde die Platte mit 6 V Wechselspannung beaufschlagt. Die Spannung am Vorwiderstand wurde mit einem Einkanal-Schreiber aufgezeichnet. Aus dem Spannungsabfall wurde der elektrische Widerstand der Brennerplatte im Betrieb sowie dessen zeitliche Ableitung berechnet und in den Figuren 5 und 6 dargestellt. Die Kurven stellen den Verlauf der errechneten Werte bei Zündung und Verlöschen des Brenners dar.

Man erkennt anhand der Fig. 5 und 6, daß der Widerstand beim Einschalten ("B ein") so stark sinkt, daß problemlos in diesem Versuchsaufbau innerhalb der in EN 30 vorgeschriebenen Sicherheitszeit von 10 s die Flamme erkannt wird. Ebenso wird ein Verlöschen der Flamme ("B aus") innerhalb der Sicherheitszeit von 60 s erkannt.

In Fig. 5 ist der Absolutwert der Steigung dargestellt; der Wert ist beim Einschalten ("B an") negativ, beim Ausschalten ("B aus") positiv. Der Anstieg ist innerhalb kurzer Zeit von kleinen Werten aus so hoch, daß er leicht auswertbar ist. Nach etwa 10 s sind die Änderungen im Signal nur noch sehr gering, so daß dann bereits der nächste Schaltvorgang detektiert werden könnte.

In Fig. 6 wird anstelle werden der Absolutmeßgrößen Änderungsgeschwindigkeiten der weiteren Auswertung zugrunde gelegt. Die Steigungen der Kurven aus Fig. 5 sind im Ein-/Ausschalt-Moment sehr groß, so daß Steuerungen realisiert werden können, mit denen die obengenannten Sicherheitszeiten nicht nur eingehalten, sondern sogar noch ganz erheblich unterschritten werden können.

Patentansprüche

1. Sicherheitseinrichtung für Gasstrahlungsbrenner mit einer in der Brennerplatte integrierten Zündsicherung gegen unverbraucht abströmendes Gas und damit in Wirkverbindung stehenden Einrichtungen zum Zünden des Gases bzw. Unterbrechen der Gaszufuhr bei Erlöschen der Flamme,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zündsicherung aus einem in der Brennerplatte (2) mittels elektrischer Anschlüsse (1) kontaktierten und begrenzten Temperaturmeßwiderstand aus dem Brennerplattenmaterial besteht. 15
2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brennerplatte (2) aus keramischem Material besteht. 25
3. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brennerplatte (2) aus Fasermaterial besteht. 30
4. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brennerplatte (2) aus SiC-Fasern besteht. 35
5. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Temperaturmeßwiderstand durchgehende SiC-Fasern oder SiC-Faserbündel in die Brennerplatte (2) eingewoben sind. 40
6. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Temperaturmeßwiderstand auf der Plattenunterseite elektrisch kontaktiert ist. 45
7. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die elektrische Kontaktierung im Innenbereich der Brennerplatte angebracht ist. 50
8. Sicherheitseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß voneinander unabhängige Temperaturmeßwi- 55

derstände jeweils im Innen- und Randbereich der Brennerplatte (2) kontaktiert sind.

9. Sicherheitseinrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Temperaturmeßwiderstand mit einer Auswerteeinheit verbunden ist, die sowohl eine Unterbrechung als auch einen Kurzschluß daran erkennt, daß der IST-Wert des Widerstandes oder die Geschwindigkeit der Änderung des Widerstandes außerhalb eines vorgegebenen Bereiches liegt.

spez.
Widerstand
($\Omega \cdot \text{cm}$)

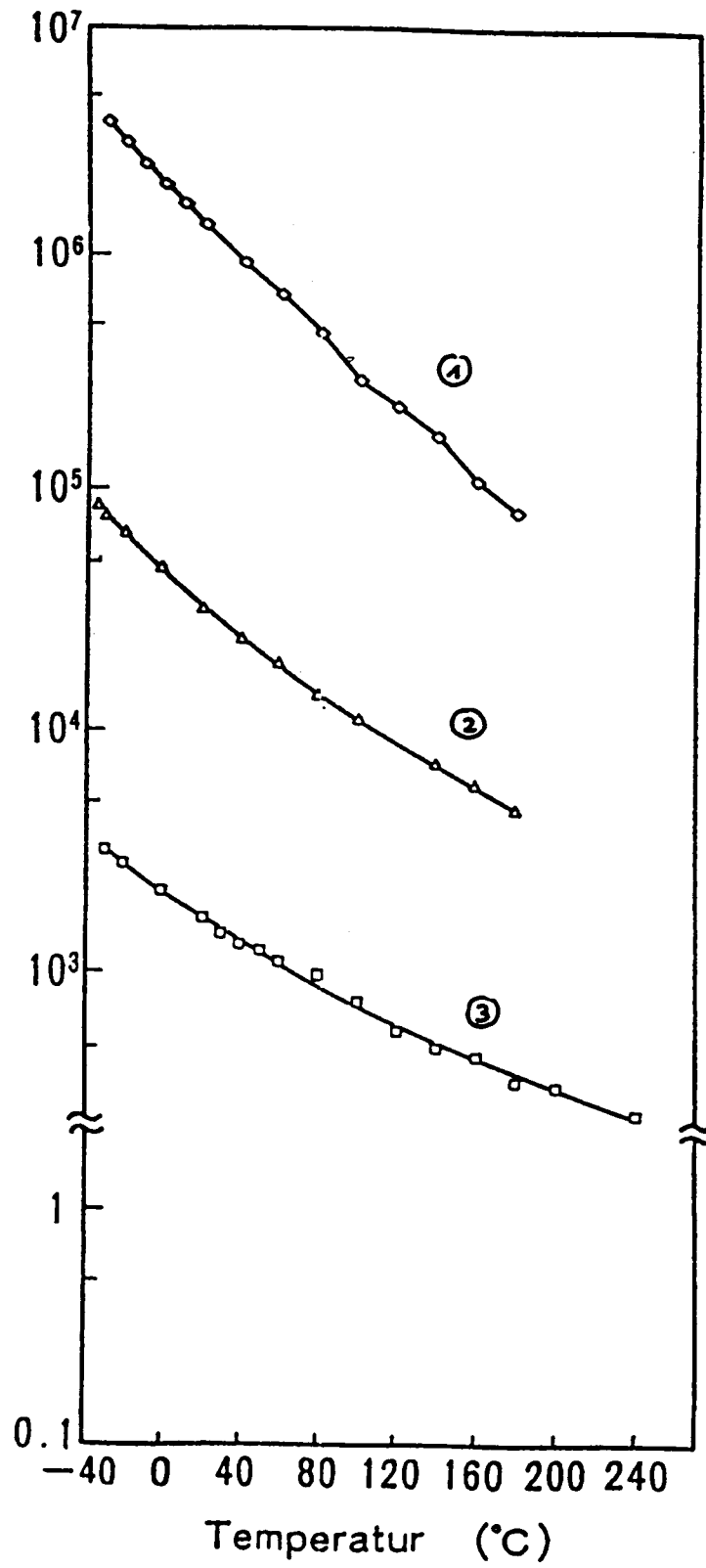


Fig. 1

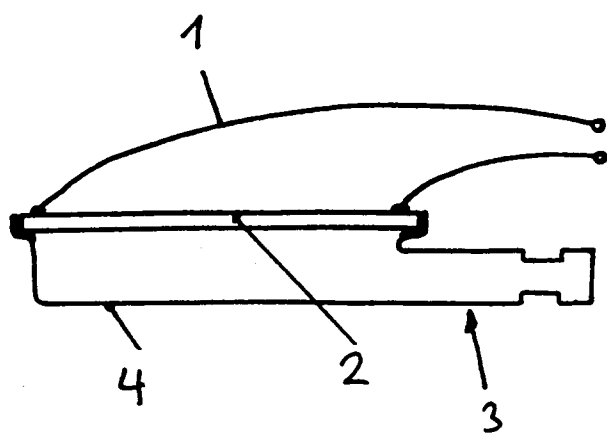


Fig. 2

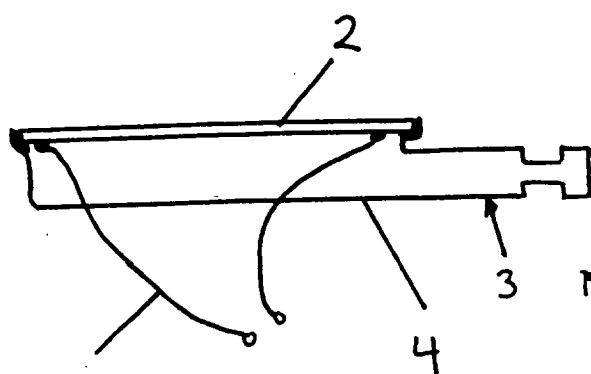


Fig. 3

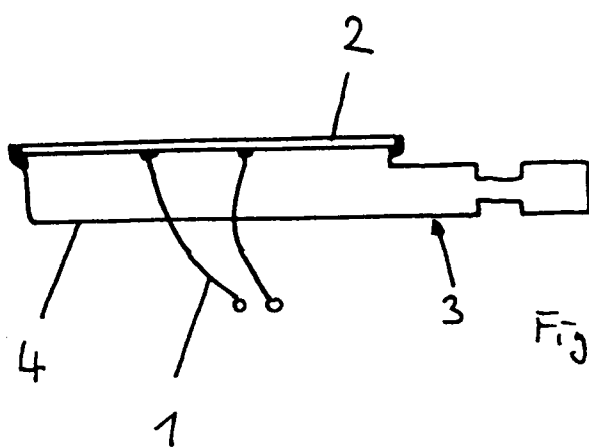


Fig. 4

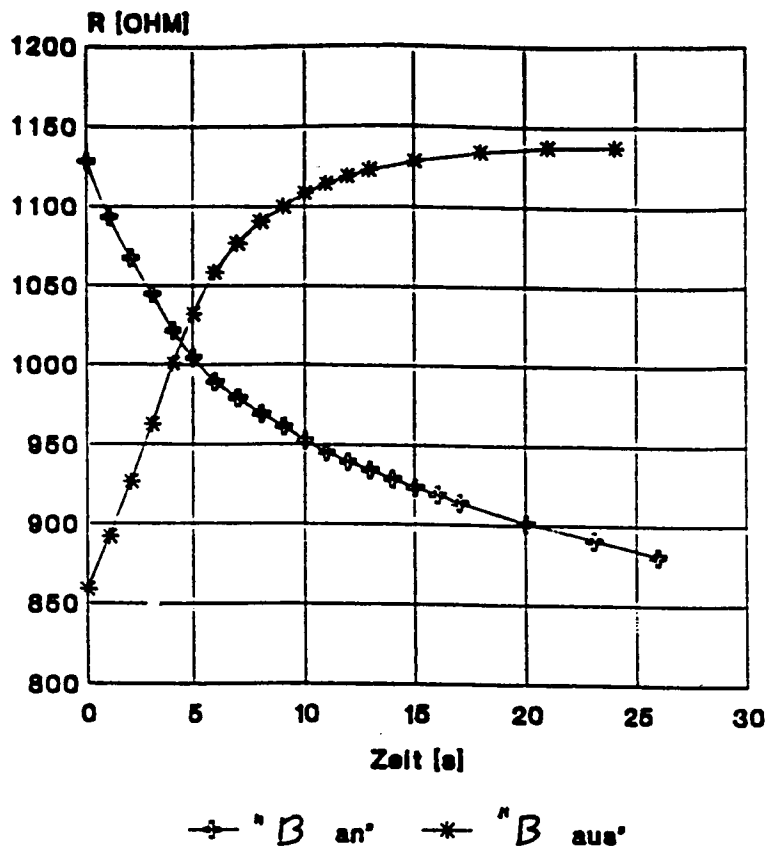


Fig. 5

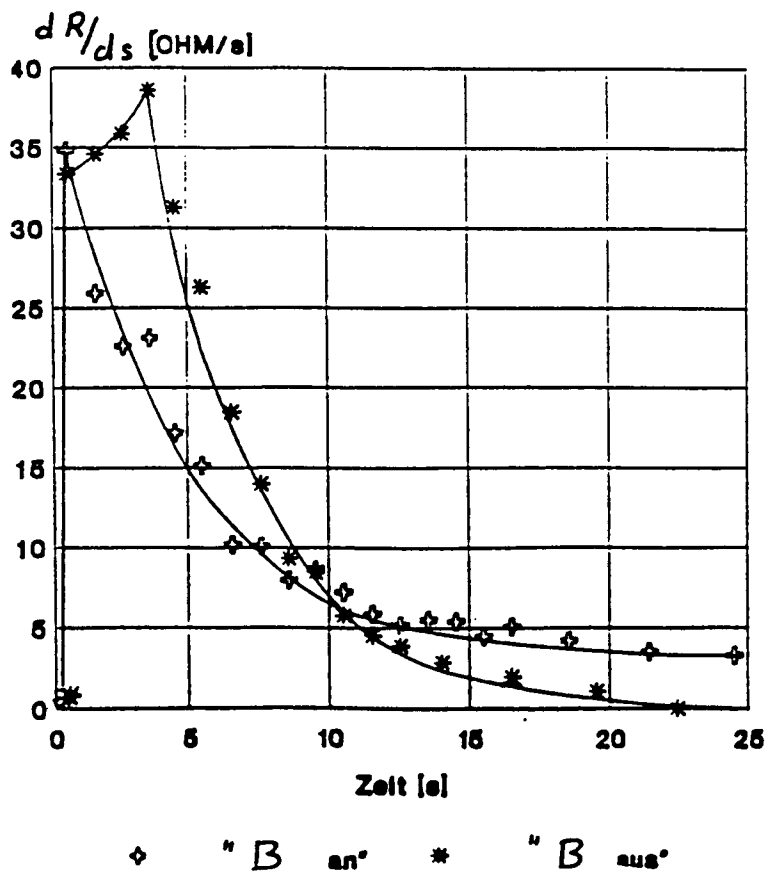


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 95112896.6
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 6)
Y	AT - B - 396 028 (VAILLANT) * Gesamt *	1	F 23 D 14/12 F 23 D 14/72 F 23 N 5/24 F 24 C 3/12
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined applications, Sektion M, Band 14, Nr. 97, 22. Februar 1990 THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT Seite 158 M 940; & JP-A-01 306 723	1	
A	EP - A - 0 638 771 (SCHOLL) * Anspruch 10 *	1, 3, 4	
D, A	DE - C - 4 022 844 (SCHOLL) * Gesamt *	6, 8, 9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 6)
			F 23 D 14/00 F 23 N 5/00 F 24 C 3/00 F 24 C 15/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 22-12-1995	Prüfer PFAHLER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPA Form 1503 03 62