



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation 5 : G01N 27/406</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/02970 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 7. März 1991 (07.03.91)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE90/00539 (22) Internationales Anmeldedatum: 18. Juli 1990 (18.07.90) (30) Prioritätsdaten: P 39 27 283.4 18. August 1989 (18.08.89) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 10 60 50, D-7000 Stuttgart 10 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : FRIESE, Karl-Hermann [DE/DE]; Strohgäustr. 13, D-7250 Leonberg (DE). WEYL, Helmut [DE/DE]; Peter v. Koblenzstr. 34, D-7141 Schwieberdingen (DE). WIELAND, Werner [DE/DE]; Daimlerstr. 7, D-7014 Kornwestheim (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent)*, DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>

(54) Title: **ELECTROCHEMICAL SENSOR**

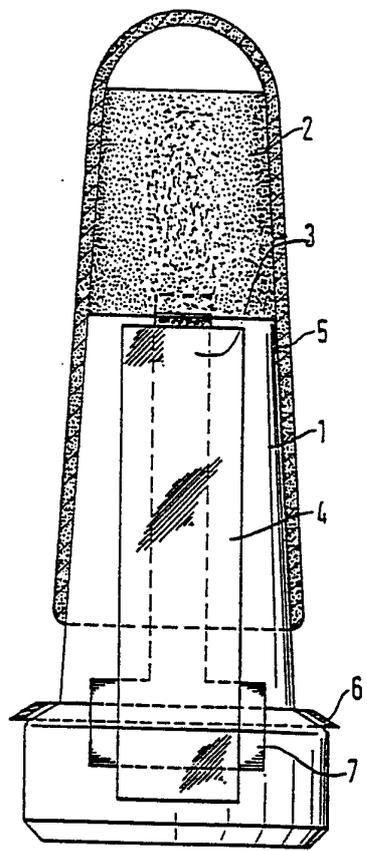
(54) Bezeichnung: **ELEKTROCHEMISCHER MESSFÜHLER**

(57) Abstract

An electrochemical sensor for determining the oxygen content of exhaust gases comprises a sensor stone made of an ionconducting solid electrolyte in the form of a tube closed at one end, an inner electrode and an outer electrode. The outer electrode, which is arranged on the outer surface of the sensor stone, has a connection-side conducting track with a covering layer. The sensor also has a ceramic protective coating and a metal gasket which seals the reference chamber from the exhaust gas chamber and establishes an electrical contact with the housing in which the sensor is inserted. The covering layer which covers the conducting track is extends on the reference side of the sensor stone below the metal gasket. As a result, the service life of the sensor is appreciably prolonged.

(57) Zusammenfassung

Es wird ein elektrochemischer Meßfühler für die Bestimmung des Sauerstoffgehaltes in Abgasen mit einem Sondenstein aus einem ionenleitenden Festelektrolyten in Form eines einseitig geschlossenen Rohres, einer Innenelektrode, einer auf der äußeren Oberfläche des Sondensteins angeordneten Außenelektrode mit einer anschlussseitigen Leiterbahn, die eine Deckschicht aufweist, einer keramischen Schutzschicht sowie einem metallischen Dichtring zur Abdichtung des Referenzraumes vom Abgasraum und zur Herstellung eines elektrischen Kontaktes mit dem Gehäuse, in das der Meßfühler eingesetzt werden soll, vorgeschlagen, bei dem die die Leiterbahn abdeckende Deckschicht auf der Referenzseite des Sondensteins bis unter den metallischen Dichtring geführt ist. Hierdurch läßt sich die Lebensdauer des Meßfühlers entscheidend verlängern.



* Siehe Rückseite

BENENNUNGEN VON "DE"

Bis auf weiteres hat jede Benennung von "DE" in einer internationalen Anmeldung, deren internationaler Anmeldetag vor dem 3. Oktober 1990 liegt, Wirkung im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland mit Ausnahme des Gebietes der früheren DDR.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	MG	Madagaskar
AU	Australien	FI	Finnland	ML	Mali
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Fasso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
DE	Deutschland	LU	Luxemburg	TG	Togo
DK	Dänemark	MC	Monac	oUS	Vereinigte Staaten von Amerika

Elektrochemischer Meßfühler

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen elektrochemischen Meßfühler für die Bestimmung des Sauerstoffgehaltes in Abgasen nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Es ist allgemein bekannt, für die Bestimmung des Sauerstoffgehaltes in Abgasen, insbesondere in Abgasen von Verbrennungsmotoren, elektrochemische Meßfühler - oftmals auch als λ -Sonden bezeichnet - zu verwenden.

Bekannt derartige Meßfühler beruhen auf dem Prinzip der Sauerstoffkonzentrationskette mit einem ionenleitenden Festelektrolyten. Sie bestehen z. B. aus einem einseitig geschlossenen Rohr aus einem ionenleitenden Festelektrolyten, auf dessen äußerer, dem Abgas zugewandten Oberfläche sich eine Elektrode befindet, die z. B. aus einer porösen Platinschicht bestehen kann, die gleichzeitig eine möglichst weitgehende Einstellung des thermodynamischen Gleichgewichts katalysiert. Eine derartige Einstellung des Gasgleichgewichts ist erforderlich, da sich das Gas im allgemeinen nicht von vornherein im thermodynamischen Gleichgewicht befindet, dies aber Voraussetzung dafür ist, daß bei $\lambda = 1$ ein möglichst scharfer Potentialsprung auftritt oder im Falle einer polarographischen Grenzstromsonde (vgl. DE-PS 27 11 880) der jeweilige tatsächliche λ -Wert erfaßt wird.

Die Elektrodenschicht, z. B. Platinschicht ist bei diesen Meßfühlern sehr dünn und obwohl sie im allgemeinen eine poröse keramische Schutzschicht trägt, unterliegt sie doch nach längerem Gebrauch einem korrosiven Angriff durch einige der Abgasbestandteile, z. B. Ruß, Blei sowie Phosphor- und

Schwefelverbindungen. Dieser korrosive Angriff findet auf der gesamten Fläche des Meßfühlers statt, ist aber besonders stark gegen das offene Ende hin, wo sich infolge einer niedrigeren Temperatur diese schädlichen Bestandteile leichter niederschlagen und nicht so leicht wieder verflüchtigen und wo die Elektrodenschicht unter Umständen nicht mehr vollständig von der porösen und damit ohnehin nur begrenzt wirksamen Schutzschicht bedeckt ist.

Aus der DE-AS 26 19 746 ist ein elektrochemischer Meßfühler bekannt, der auf der äußeren, dem Abgas zugewandten Oberfläche des Festelektrolytkörpers oder Sondensteines eine elektronenleitende Schicht in Form einer Leiterbahn aus einem Gemisch von elektronenleitendem, die Einstellung des Gasgleichgewichtes katalysierendem Material und ggf. keramischem Material oder Glas als Stützgerüst aufweist, das sich vom geschlossenen Ende bis zum offenen Ende hin erstreckt und bei dem der dem offenen Ende des Rohres zugewandte Teil der Leiterbahn mit einer Glasur, z. B. aus Kalium-Aluminiumsilikat, Barium-Aluminium- oder Barium-Calcium-Aluminiumsilikat bedeckt ist.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß die Abdeckung der Leiterbahn mit einer Glasur, wie in der DE-AS 26 19 746 beschrieben, mehrere schwerwiegende Nachteile aufweist. Nachteilig an der Verwendung derartiger Deckschichten ist zunächst, daß diese Deckschichten nur nach dem Sinterprozeß aufgetragen werden können. Nachteilig ist ferner, daß in den auf den Glasuren erzeugten Deckschichten aufgrund ihrer von der Sondenkeramik sehr unterschiedlichen stofflichen Zusammensetzung und damit unterschiedlichen Wärmeausdehnung beim Betrieb der Meßfühler leicht Risse auftreten, die lokal die Leiterbahnen leicht einem Angriff aussetzen.

Bei dem aus der DE-PS 37 35 298 bekannten Meßfühler werden die Nachteile des aus der DE-AS 26 19 747 bekannten Meßfühlers dadurch behoben, daß die Deckschicht aus der Rohstoffmischung der

Sondensteinkeramik mit gleicher oder erhöhter Sinteraktivität, beispielsweise aus stabilisiertem ZrO_2 , dem gegebenenfalls ein Flußmittel beigemischt ist, erzeugt wird.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß auch bei diesen Meßfühlern, bei denen die Deckschichten der Leiterbahnen auf der Referenzgasseite des Sondensteins nicht bis unter den metallischen Dichtring geführt werden, die Lebensdauer, insbesondere bei heißen Applikationen oder bei Betrieb mit Pb-Benzin, noch nicht voll befriedigt.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße elektrochemische Meßfühler, bei dem die die Leiterbahn abdeckende Deckschicht auf der Referenzgasseite des Sondensteins bis unter den metallischen Dichtring geführt ist, hat gegenüber den bekannten elektrochemischen Meßfühlern, z. B. des aus der DE-PS 37 35 298 und der DE-AS 26 19 746 bekannten Typs, wesentliche Vorteile.

Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß sich die Lebensdauer elektrochemischer Meßfühler des beschriebenen Typs ganz wesentlich dadurch verlängern läßt, daß man die anschlusseitige äußere Leiterbahn vor chemischen und erosiven Angriff im Kontaktbereich schützt, indem man die Deckschicht bis unter den metallischen Dichtring führt. Erst hier liegt die eigentliche Leiterbahn frei und wird vom geschützten Bereich zur Kontaktstelle am Dichtring geführt.

Die Deckschicht kann die Außenleiterbahn abgasseitig vollständig oder nur teilweise abdecken, da primär eine Totalunterbrechung verhindert werden soll.

Der in der Regel fingerförmige Sondenstein des erfindungsgemäßen Meßfühlers kann aus einem der zur Herstellung derartiger Meßfühler üblichen ionenleitenden Festelektrolyten bestehen. In typischer Weise besteht der Sondenstein bei-

spielsweise aus stabilisiertem Zirkondioxid, z. B. aus mit Yttriumoxid oder Calciumoxid stabilisiertem ZrO_2 . Außer aus stabilisiertem ZrO_2 kann der Sondenstein beispielsweise jedoch auch aus Festelektrolyten auf Basis von CeO_2 , HfO_2 oder ThO_2 aufgebaut sein, die, z. B. mit CaO , MgO , SrO , YbO_3 und/oder Sc_2O_3 stabilisiert sein können.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht die Deckschicht aus einer dicht sinternden Deckschicht aus der Rohstoffmischung der Sondensteinkeramik mit gleicher oder erhöhter Sinteraktivität.

Besteht der Sondenstein somit beispielsweise aus mit 5 Mol-% Yttriumoxid stabilisiertem ZrO_2 , so kann zur Erzeugung der Deckschicht ebenfalls ein derart stabilisiertes ZrO_2 verwendet werden.

Die prozentuale Zusammensetzung der zur Ausbildung der Deckschicht verwendeten Rohstoffmischung braucht jedoch nicht der Zusammensetzung des Sondensteins zu entsprechen. In vorteilhafter Weise werden jedoch die gleichen oder gleichartige Rohstoffe eingesetzt, wobei die prozentuale Zusammensetzung auch voneinander abweichen kann. Dies bedeutet, daß der Stabilisatorgehalt der zur Ausbildung der Deckschicht verwendeten Rohstoffmischung, z. B. um bis zu 20% vom Stabilisatorgehalt der Rohstoffmischung des Sondensteins abweichen kann.

Zur Erzeugung der Deckschicht kann beispielsweise auch eine Rohstoffmischung mit erhöhter Sinteraktivität verwendet werden. Eine erhöhte Sinteraktivität erreicht man z. B. durch eine verschärfte Aufmahlung und/oder durch Zusatz eines silikatischen Flußmittels, z. B. durch Zusatz von Al-, Ba- oder Ba-Al-Silikat. Derartige Zusätze können der Rohstoffmischung, z. B. in Mengen von etwa 5 Gew.-%, bezogen auf die Rohstoffmischung zugegeben werden.

In vorteilhafter Weise werden zur Herstellung der Deckschichten Spritzsuspensionen oder Druckpasten verwendet, wie sie in der DE-PS 37 35 298 näher beschrieben werden.

Vorzugsweise liegt die Schichtstärke der erzeugten Deckschichten bei 5 bis 50µm. Als besonders vorteilhaft hat es sich in der Regel erwiesen, die Schichtstärke der Deckschicht der Leiterbahnstärke weitgehend anzupassen, die Deckschicht dabei aber nicht dünner als die Leiterbahn werden zu lassen.

Die Leiterbahn und die Kontaktflächen bestehen aus einem der üblicherweise für die Erzeugung von Leiterbahnen und Kontaktflächen eingesetzten elektronenleitenden Material, z. B. Platin, einer Platinlegierung, z. B. einer Platin-Rhodiumlegierung oder einem Edelmetall-Cermet, z. B. einem Platin-Cermet.

In besonders vorteilhafter Weise können die Leiterbahn und Kontaktflächen ein sinteraktives Stützgerüst aufweisen, das eine weitgehend porenfreie Struktur ermöglicht. Zur Ausbildung von sinteraktiven Stützgerüsten geeignete Stoffe sind z. B. stabilisierte Zirkondioxidpulver. In typischer Weise kann die Leiterbahn somit z. B. zu etwa 60-80 Vol.-% aus einer Pt/Rh-Legierung und zu etwa 40-20 Vol.-% aus einem stabilisierten ZrO_2 -Pulver bestehen.

Durch Einsatz der erfindungsgemäßen Deckschicht und bei Verwendung einer Pt-Cermet-Leiterbahn mit sinterkativem Stützgerüst ist eine vollständige Integration der Leiterbahn im Sondenstein dicht unterhalb der Sondensteinoberfläche möglich. Gegebenenfalls kann vor dem Aufbringen der Deckschicht auf die Leiterbahn auf diese zuvor noch eine zusätzliche Isolationsschicht, z. B. aus porös sinterndem Al_2O_3 aufgebracht werden, die die elektrische Isolation der Leiterbahn gegenüber dem SONDENGEHÄUSE auch bei erhöhten Temperaturen (> 500°C) gewährleistet.

Die poröse keramische Schutzschicht ist vom üblichen bekannten Typ.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die in den Figuren 1 und 2 beispielsweise dargestellten Meßfühler weisen die Form von einseitig geschlossenen Rohren auf, von denen die äußeren Oberflächen dem zu messenden Gas und die inneren Oberflächen dem Vergleichsgas ausgesetzt sind. Die Meßfühler sind bestimmt für den Einbau in die Abgasleitung eines Verbrennungsmotors eines Kraftwagens zur Erfassung des λ -wertes und sie sind so aufgebaut, daß sie in eine dafür vorgesehene Gewindebohrung eingeschraubt und über ein Anschlußkabel an die elektronische Steuerung angeschlossen werden können.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellten elektrochemischen Meßfühler bestehen in beiden Fällen aus einem Sondenstein 1 aus einem ionenleitenden Festelektrolyten des beschriebenen Typs in Form eines einseitig geschlossenen Rohres, einer nicht dargestellten Innenelektrode, einer auf der äußeren Oberfläche des Sondensteins 1 angeordneten Außenelektrode 2 mit einer anschlußseitigen Leiterbahn 3, der Deckschicht 4, der keramischen Schutzschicht 5, dem metallischen Dichtring 6 sowie den Kontaktierungsflächen 7.

Der wesentliche Unterschied der beiden dargestellten elektrochemischen Meßfühler besteht darin, daß im Falle des in Figur 1 dargestellten Meßfühlers zwei aus dem Bereich der Deckschicht 4 herausragende Kontaktflächen 7 vorgesehen sind, die den Kontakt zum metallischen Dichtring 6 herstellen, während im Falle des in Figur 2 dargestellten Meßfühlers eine in der Dichtkehle 8 des Sondensteins 1 umlaufende Kontaktfläche

7' vorgesehen ist.

Die in Figur 1 dargestellte Ausführungsform ist besonders rationell, da der Edelmetallverbrauch, z. B. Platinverbrauch, für die Erzeugung der Kontaktflächen begrenzt ist. Die in Figur 2 dargestellte Ausführungsform zeichnet sich demgegenüber durch eine besonders zuverlässige Kontaktierung aus, die wiederum eine besonders günstige Lebensdauer des Meßfühlers gewährleistet.

Patentansprüche

1. Elektrochemischer Meßfühler für die Bestimmung des Sauerstoffgehaltes in Abgasen, insbesondere von Verbrennungsmotoren, mit einem Sondenstein aus einem ionenleitenden Festelektrolyten in Form eines einseitig geschlossenen Rohres, einer Innenelektrode, einer auf der äußeren Oberfläche des Sondensteines angeordneten Außenelektrode mit einer anschlußseitigen Leiterbahn, die eine Deckschicht aufweist, einer keramischen Schutzschicht sowie einem metallischen Dichtring zur Abdichtung des Referenzgasraumes vom Abgasraum und zur Herstellung eines elektrischen Kontaktes mit dem Gehäuse, in das der Meßfühler eingesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die die Leiterbahn (3) abdeckende Deckschicht (4) auf der Referenzgasseite des Sondensteins (1) bis unter den metallischen Dichtring (6) geführt ist.
2. Meßfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er zwei aus dem Bereich der Deckschicht (4) herausragende Kontaktflächen (7) aufweist, die den Kontakt zum metallischen Dichtring (6) herstellen.
3. Meßfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er eine in der Dichtkehle (8) des Sondensteins umlaufende Kontaktfläche (7') aufweist.
4. Meßfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht (4) aus einer dicht sinternden Deckschicht aus der Rohstoffmischung der Sondensteinkeramik mit gleicher oder erhöhter Sinteraktivität besteht.
5. Meßfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht (4') aus stabilisiertem ZrO_2 mit gegebenenfalls einem Flußmittelzusatz besteht.

6. Meßfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichtstärke der Deckschicht (4) mindestens der Leiterbahnschichtstärke entspricht.
7. Meßfühler nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht (4) eine Schichtstärke von 5 bis 50µm aufweist.
8. Meßfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die anschlußseitige Leiterbahn (3) der Außenelektrode (2) eine Cermet-Leiterbahn ist und diese ein Stützgerüst aus stabilisiertem Zirkondioxid aufweist, das mindestens die gleiche Sinteraktivität wie der Sondenstein selbst aufweist.

Fig. 1

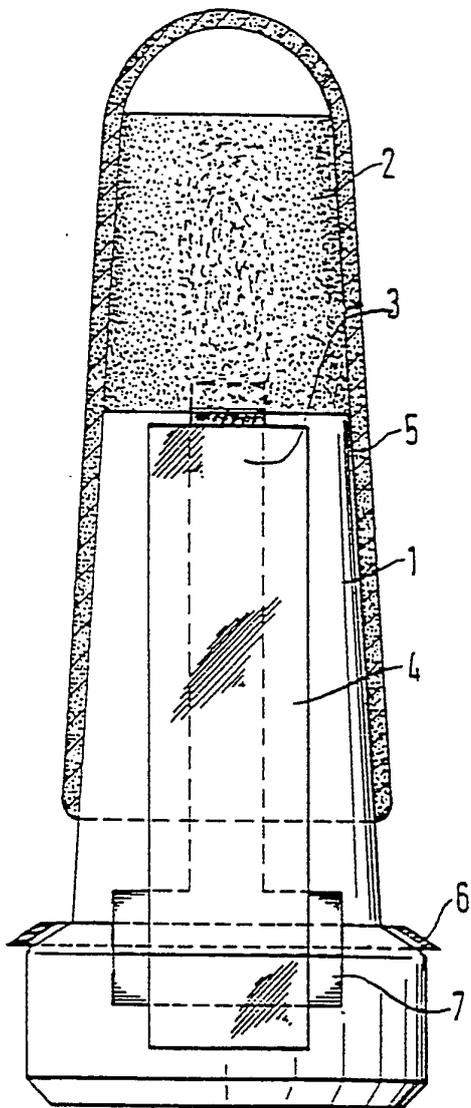
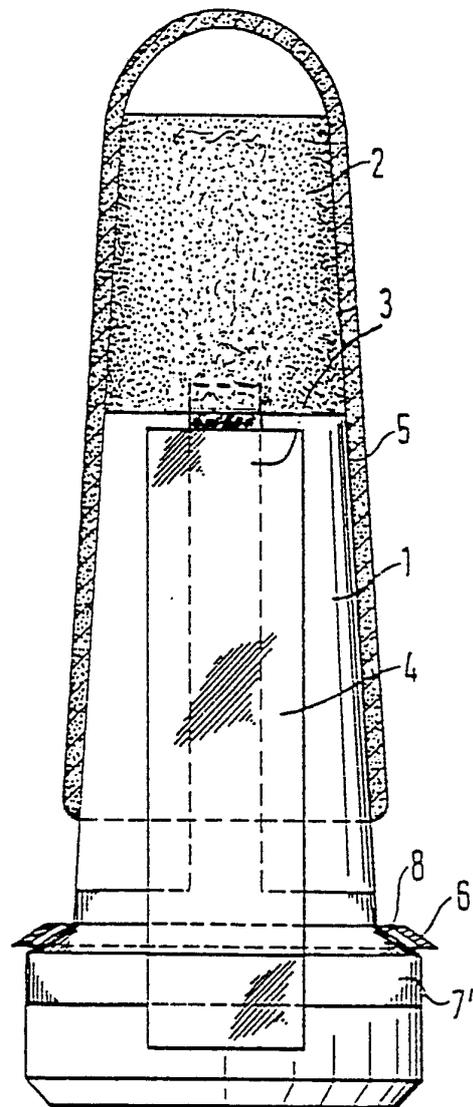


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 90/00539

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶				
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC				
Int.Cl. ⁵ G 01 N 27/406				
II. FIELDS SEARCHED				
Minimum Documentation Searched ⁷				
Classification System	Classification Symbols			
Int.Cl. ⁵	G 01 N 27/406			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸				
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹				
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³		
A	DE, C, 3735298 (R. BOSCH) 26 May 1988 See claims (cited in the application) --	1,4-8		
A	DE, A, 2852647 (R. BOSCH) 19 June 1980 See claims; page 12 --	1,4-8		
A	DE, A, 2619746 (R. BOSCH) 24 November 1977 See claims (cited in the application) --	1		
A	US, A, 4786399 (H.P. WERTHEIMER) 22 November 1988 see abstract --	1		
A	US, A, 4452687 (Y. TORISU) 5 June 1984 -----			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> [*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			[*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
[*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family			
IV. CERTIFICATION				
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report			
28 September 1990 (28.09.90)	30 October 1990 (30.10.90)			
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer			
European Patent Office				

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

DE 9000539
SA 38359

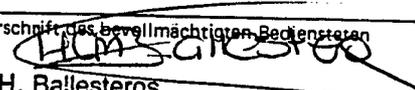
This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 23/10/90. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-C- 3735298	26-05-88	WO-A- 8903529	20-04-89
DE-A- 2852647	19-06-80	JP-A, B, C55078245 SE-B- 443659 SE-A- 7910029 US-A- 4296148	12-06-80 03-03-86 07-06-80 20-10-81
DE-A- 2619746	24-11-77	None	
US-A- 4786399	22-11-88	DE-A- 3832936 JP-A- 1114748	13-04-89 08-05-89
US-A- 4452687	05-06-84	JP-A- 57204449	15-12-82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/DE 90/00539

Internationales Aktenzeichen

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Cl. ⁵ G 01 N 27/406		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. ⁵	G 01 N 27/406	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. 13
A	DE, C, 3735298 (R. BOSCH) 26. Mai 1988 siehe Ansprüche (In der Anmeldung erwähnt)	1, 4-8
A	DE, A, 2852647 (R. BOSCH) 19. Juni 1980 siehe Ansprüche; Seite 12	1, 4-8
A	DE, A, 2619746 (R. BOSCH) 24. November 1977 siehe Ansprüche (In der Anmeldung erwähnt)	1
A	US, A, 4786399 (H.P. WERTHEIMER) 22. November 1988 siehe die Zusammenfassung	1
A	US, A, 4452687 (Y. TORISU) 5. Juni 1984	
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
28. September 1990		30. 10. 90
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des Bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		 H. Ballesteros

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 9000539
 SA 38359

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 23/10/90
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-C- 3735298	26-05-88	WO-A- 8903529	20-04-89
DE-A- 2852647	19-06-80	JP-A, B, C55078245 SE-B- 443659 SE-A- 7910029 US-A- 4296148	12-06-80 03-03-86 07-06-80 20-10-81
DE-A- 2619746	24-11-77	Keine	
US-A- 4786399	22-11-88	DE-A- 3832936 JP-A- 1114748	13-04-89 08-05-89
US-A- 4452687	05-06-84	JP-A- 57204449	15-12-82

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82