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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Dezember 2003 (18.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/104790 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: G01N 27/406

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/01626

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Mai 2003 (20.05.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 25 149.5 6. Juni 2002 (06.06.2002) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KANTERS, Johannes** [DE/DE]; Reinsburgstrasse 160, 70197 Stuttgart (DE). **DIEHL, Lothar** [DE/DE]; Panoramastrasse 73/2, 70839 Gerlingen (DE). **RODEWALD, Stefan** [DE/DE]; Glemsstrasse 9, 71254 Ditzingen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: JP, US.

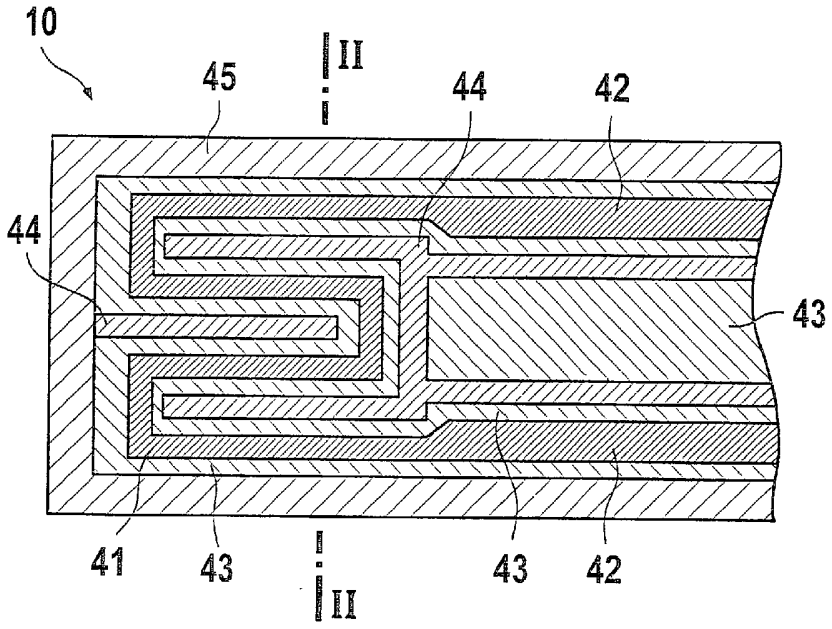
(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*
— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** SENSOR ELEMENT

(54) **Bezeichnung:** SENSORELEMENT



(57) **Abstract:** The invention relates to a layered sensor element (10) which is used, in a gas sensor, to detect a physical property of a measuring gas, preferably to determine the temperature of the measuring gas or the concentration of a constituent of the measuring gas. Said sensor element (10) contains a meandering heating element (41) which is embedded in a porous insulating element (43). At least one separating element (44) is provided between adjacent sections of the meandering heating element (41), said separating element having a lower proportion of pores than the porous element (43) insulating the heating element.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/104790 A1

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein schichtförmig aufgebautes Sensorelement (10) vorgeschlagen, das in einem Gasmessfühler zum Nachweis einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases, vorzugsweise zur Bestimmung der Temperatur des Messgases oder der Konzentration eines Bestandteils des Messgases, dient. Das Sensorelement (10) enthält einen mäanderförmigen Heizer (41), der in eine poröse Heizerisolation (43) eingebettet ist. Zwischen benachbarten Abschnitten des mäanderförmigen Heizers (41) ist mindestens ein Trennelement (44) vorgesehen, das einen geringeren Porenanteil als die poröse Heizerisolation (43) aufweist.

Sensorelement

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Sensorelement nach dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs.

Ein derartiges Sensorelement ist beispielsweise aus der DE 198 34 276 A1 bekannt. Das planare, längliche Sensorelement enthält eine elektrochemische Zelle mit einer ersten und einer zweiter Elektrode sowie einem zwischen der ersten und der zweiten Elektrode angeordneten Festelektrolyten. Weiterhin enthält das Sensorelement einen mäanderförmigen Heizer, der zwischen zwei Isolationsschichten angeordnet ist.

Der Heizer und die dem Heizer benachbarten Schichten sind im Betrieb hohen mechanischen Spannungen ausgesetzt, die aus Temperaturschwankungen und innerhalb der Schichten auftretenden Temperaturgradienten resultieren. Um zu verhindern, dass es aufgrund dieser Spannungen zu Rissen beispielsweise in den Isolationsschichten kommt, sind die Isolationsschichten porös ausgebildet und weisen dadurch eine ausreichende Elastizität auf.

Der Heizer ist durch zwei Heizerzuleitungen mit einer außerhalb des Sensorelements angeordneten elektrischen Schaltung verbunden. Das Sensorelement wird auf eine vorbestimmte Temperatur geheizt, indem an den Heizer getaktet eine vorgegebene Heizspannung angelegt wird. Die Regelung der Heizspannung erfolgt über die Bestimmung des temperaturabhängigen Innenwiderstands der elektrochemischen Zelle.

Die Isolationsschichten bestehen beispielsweise aus Aluminiumoxid und enthalten herstellungsbedingt Verunreinigungen wie beispielsweise Natrium. Bei angelegter Heizspannung durch den Spannungsabfall im Bereich des Heizers können leicht bewegliche Ionen wie beispielsweise Natrium-Ionen innerhalb der Heizerisolation wandern und beispielsweise auf einer Seite des Heizers ansammeln. Durch diese Polarisierung der Heizerisolation kommt es beim getaktete Betrieb des Heizers (schlagartiges Zu- beziehungsweise Abschalten der Heizerspannung) zu kapazitiven Einkopplungen des Heizers in die elektrochemische Zelle.

Zu einer Polarisation im Bereich der Heizerisolation kommt es auch bei einer Leckstromprüfung, bei der zwischen dem Heizer und einer Elektrode der elektrochemischen Zelle eine hohe Spannung angelegt wird.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Sensorelement mit den kennzeichnenden Merkmalen des unabhängigen Anspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass eine Wanderung von Ionen aufgrund der an den Heizer angelegten Spannung vermieden wird.

Hierzu ist zwischen benachbart verlaufenden Abschnitten des mäanderförmigen Heizers jeweils mindestens ein Trennelement vorgesehen, das einen geringeren Porenanteil als die poröse Heizerisolation aufweist . Die Bewegungsfähigkeit der Ionen bei einer Heizerisolation mit niedrigem Porenanteil ist deutlich geringer als innerhalb der porösen Heizerisolation. Damit schränken die Trennelemente eine Ionenwanderung innerhalb der Heizerisolation stark ein. Gleichzeitig ist der Heizer in die poröse Heizerisolation eingebettet und damit vollständig von der Heizerisolation umgeben, so dass Risse in der Heizerisolation bei großen Temperaturgradienten vermieden werden.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im unabhängigen Anspruch angegebenen Sensorelements möglich.

Besonders zuverlässig wird die Wanderung von Ionen vermieden, wenn der Porenanteil der Trennelemente im Bereich von 2 bis 6 Volumenprozent liegt. Eine ausreichende Elastizität der den Heizer umgebenden Heizerisolation ist bei einer Heizerisolation mit einem Porenanteil von 10 bis 20 Volumenprozent gegeben.

Der Heizer wird häufig zur Beheizung einer elektrochemischen Zelle verwendet. Die elektrochemische Zelle ist in den Schichtaufbau des Sensorelements integriert und weist eine erste und eine zweite Elektrode sowie einen zwischen der ersten und der zweiten Elektrode angeordneten Festelektrolyten auf. Ist der Heizer beabstandet von der elektrochemischen Zelle angeordnet, so sind Einkopplungen des Heizers in die elektrochemische Zelle deutlich geringer als beispielsweise bei einem Aufbau, bei dem der Heizer in einer Schichtebene zwischen den beiden Elektroden der elektrochemischen Zelle angeordnet ist.

Besteht das Trennelement und die Heizerisolation im wesentlichen aus demselben Material, beispielsweise aus Aluminiumoxid, so ist eine gute Verbindung von Trennelement und Heizerisolation gewährleistet.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen der Schnittlinie I – I in Figur 2 entsprechenden Längsschnitt durch das Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Sensorelements und Figur 2 einen der Schnittlinie II – II in Figur 1 entsprechenden Schnitt senkrecht zur Längsachse des Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Sensorelements.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Figur 1 und Figur 2 zeigen als Ausführungsbeispiel der Erfindung ein Sensorelement 10 mit einer ersten Festelektrolytfolie 21, einer zweiten Festelektrolytfolie 22, einer dritten Festelektrolytfolie 23 und einer vierten Festelektrolytfolie 24.

In die dritte Festelektrolytfolie 23 ist ein Referenzgasraum 35 eingebracht, in dem ein Referenzgas enthalten ist. Hierzu steht der Referenzgasraum 35 beispielsweise über einen sich in Längsrichtung des Sensorelements 10 erstreckenden Kanal und eine anschlussseitige Öffnung mit der Umgebungsluft in Verbindung. Im Referenzgasraum 35 ist auf der vierten Festelektrolytfolie 24 eine erste Elektrode 31 angeordnet. Der ersten Elektrode 31 gegenüberliegend ist auf der Außenfläche der vierten Festelektrolytfolie 24 eine zweite Elektrode 32 vorgesehen. Die erste und zweite Elektrode 31, 32 sowie die

vierte Festelektrolytfolie 24 im Bereich der beiden Elektrode 31, 32 bilden eine elektrochemische Zelle.

Zwischen der ersten und zweiten Festelektrolytfolie 21, 22 ist ein mäanderförmiger Heizer 41 angeordnet. Der Heizer 41 ist durch zwei Heizerzuleitungen 42 mit einer außerhalb des Sensorelements 10 angeordneten Schaltung (nicht dargestellt) verbunden, durch die zwischen den beiden Heizerzuleitungen 42 eine Spannung (Heizspannung) anlegbar ist. Der Heizer 41 und die Heizerzuleitungen 42 sind vollständig von einer porösen Heizerisolation 43 umgeben. Der Porenanteil der Heizerisolation 43 liegt bei 15 Volumenprozent. Die Heizerisolation 43 ist in der Schichtebene des Heizers 41 seitlich vollständig von einem Dichtrahmen 45 umgeben, der die Heizerisolation 43 gegenüber dem das Sensorelement 10 umgebenen Gas abdichtet.

Der mäanderförmige Heizer 41 weist vier Abschnitte auf, die parallel zur Längsachse des Sensorelements 10 angeordnet sind. Die vier Abschnitte sind durch drei kürzere Abschnitte senkrecht zur Längsachse des Sensorelements 10 verbunden. Zwischen den benachbarten Abschnitten des Heizers 41 sind Trennelemente 44 vorgesehen, die einen Porenanteil von 4 Volumenprozent aufweisen. Auch zwischen den Heizerzuleitungen 42 sowie zwischen der Heizerzuleitung 42 und einem der Heizerzuleitung 42 benachbarten Abschnitt des Heizers 41 sind Trennelemente 44 vorgesehen.

Die Trennelemente 44 sind jeweils beabstandet zu dem Heizer 41 angeordnet, so dass die Trennelemente 44 und der Heizer 41 durch die poröse Heizerisolation 43 getrennt sind. Die Trennelemente 44 sind so angeordnet, dass eine Ionenwanderung zwischen verschiedenen Abschnitten des Heizers 41 verhindert wird. Die Trennelemente 44 wurden insbesondere in Bereichen angeordnet, in denen zwischen zwei Abschnitten des Heizers 41 bei angelegter Heizspannung eine hohe Spannungsdifferenz besteht, da insbesondere in diesen Bereichen eine starke Ionenwanderung auftreten kann. Weiterhin wird die Ionenwanderung durch hohe Temperaturen begünstigt. Daher ist es besonders wichtig, die Trennelemente 44 in den heißen Bereichen des Sensorelements 10, also insbesondere im Bereich des Heizers 41, vorzusehen.

Der Heizer 41 und die Heizerzuleitungen 42 bestehen aus Platin und einem keramischen Stützgerüst. Die poröse Heizerisolation 43 und die Trennelemente 44 bestehen im wesentlichen aus Aluminiumoxid.

Bei einem weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Heizer in einer sogenannten Breitband-Lambdasonde angeordnet, die eine elektrochemische Pumpzelle und eine elektrochemische Nernstzelle enthält. Aufbau und Funktionsweise einer derartigen Breitband-Lambda-Sonde ist dem Fachmann bekannt und beispielsweise in der DE 198 53 601 A1 oder in „Automotive electronics handbook", 2. Ausgabe 1999, Herausgeber: Ronald K. Jurgen, McGraw-Hill, Kapitel 7 sowie in den dort zitierten Schriften beschrieben.

Die Erfindung ist nicht auf die im Ausführungsbeispiel dargestellte Form des Heizers beschränkt und lässt sich auf beliebige andere Gestaltungen des Heizers übertragen. Die Erfindung lässt sich weiterhin auf alle schichtförmig aufgebauten Sensorelemente mit Heizer übertragen.

Ansprüche

1. Schichtförmig aufgebautes Sensorelement (10), insbesondere in einem Gasmessfühler zum Nachweis einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases, vorzugsweise zur Bestimmung der Temperatur des Messgases oder der Konzentration eines Bestandteils des Messgases, mit einem in eine poröse Heizerisolation (43) eingebetteten Heizer (41), dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zwei benachbarten Abschnitten des Heizers (41) mindestens ein Trennelement (44) vorgesehen ist, das einen geringeren Porenanteil als die poröse Heizerisolation (43) aufweist.

2. Sensorelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizerisolation (43) einen Porenanteil im Bereich von 10 bis 20 Volumenprozent, vorzugsweise 15 Volumenprozent, aufweist.

3. Sensorelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Trennelement (44) einen Porenanteil im Bereich von 0 bis 6 Volumenprozent, vorzugsweise 4 Volumenprozent aufweist.

4. Sensorelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Trennelement (44) und die Heizerisolation (43) im wesentlichen aus demselben Material, insbesondere aus Aluminiumoxid, bestehen.

5. Sensorelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Trennelement (44) jeweils zwischen zwei parallel zur Längsachse des

Sensorelements (10) verlaufenden Abschnitten des Heizers (41) angeordnet ist.

6. Sensorelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Trennelement (44) in der Schichtebene des Heizers (41) angeordnet ist.

7. Sensorelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement (10) mindestens eine elektrochemische Zelle (25) mit einer ersten Elektrode (31), einer zweiten Elektrode (32) und einer zwischen der ersten und der zweiten Elektrode (31, 32) angeordneten Festelektrolytfolie (24) aufweist, und dass die elektrochemische Zelle (25) durch den Heizer (41) beheizt werden kann.

8. Sensorelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Elektrode (31) in einem Referenzgasraum (35) und die zweite Elektrode (32) auf einer Außenfläche des Sensorelements (10) angeordnet ist.

9. Sensorelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement eine elektrochemische Pumpzelle und eine elektrochemische Nernstzelle enthält, dass eine Elektrode der elektrochemischen Nernstzelle in einem Referenzgasraum und eine weitere Elektrode der elektrochemischen Nernstzelle in einem im Sensorelement angeordneten Gasraum angeordnet ist, dass eine Elektrode der elektrochemischen Pumpzelle in dem Gasraum und eine weitere Elektrode der elektrochemischen Pumpzelle auf einer dem Messgas zugewandten Außenfläche des Sensorelements angeordnet ist, und das der Gasraum über eine Diffusionsbarriere mit dem außerhalb des Sensorelements befindlichen Messgas verbunden ist.

10. Sensorelement nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Heizer (41) beabstandet von der elektrochemischen Zelle (25) angeordnet ist.

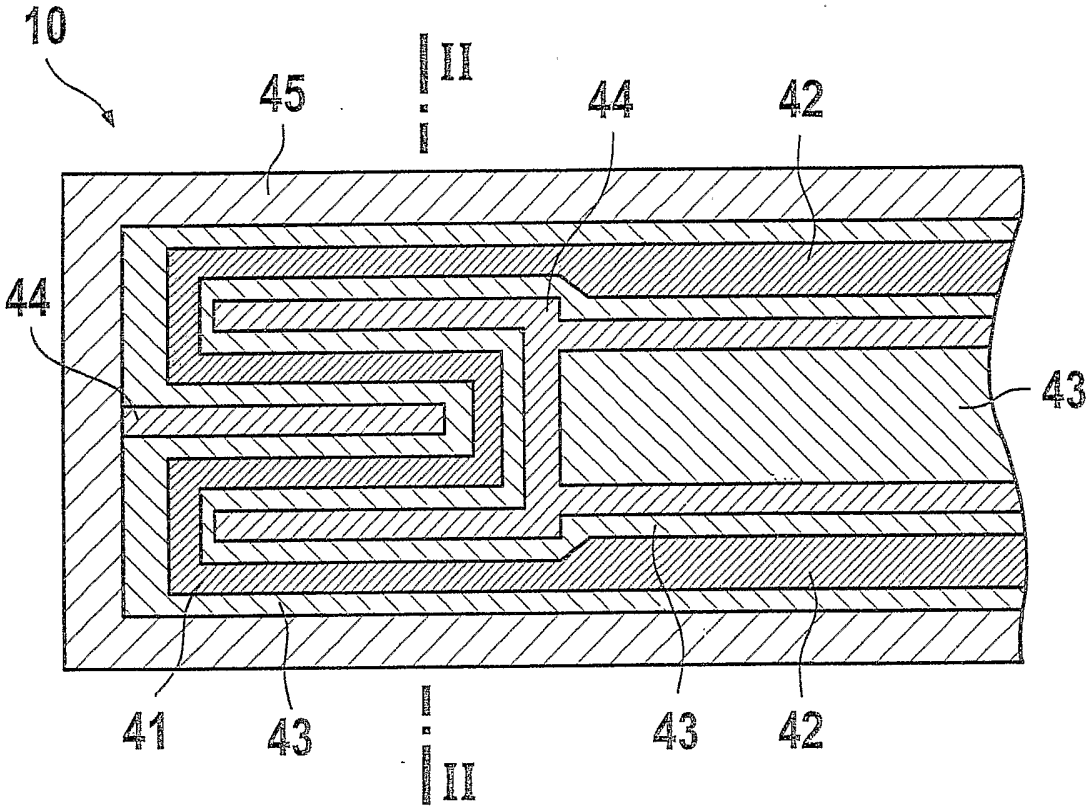

10
II
I
45
44
42
44
43
41
43
43
42
II

FIG. 1

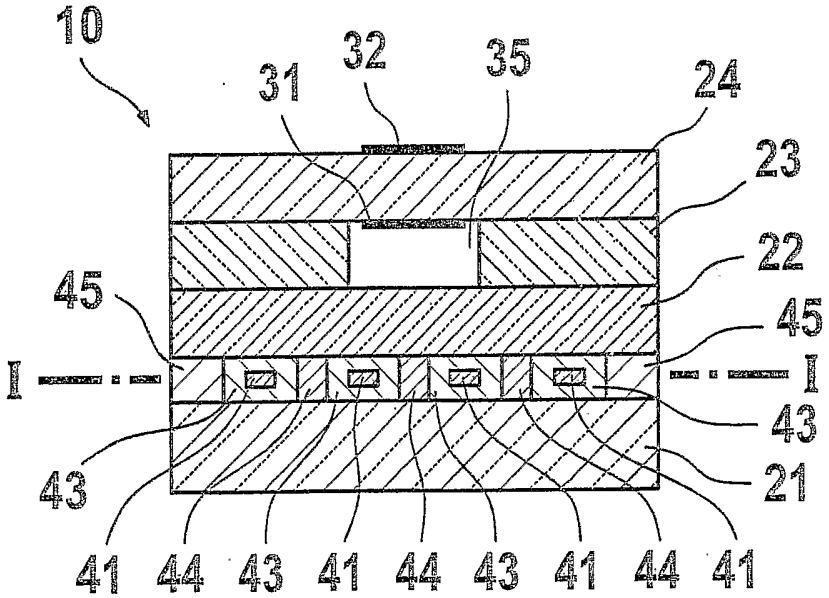

10
31
32
35
24
23
22
45
45
I
I
43
43
21
41
44
43
41
44
43
41
44
41

FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interna Application No
PCT/DE 03/01626

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01N27/406

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	DE 100 58 643 A (BOSCH GMBH ROBERT) 6 June 2002 (2002-06-06) abstract column 3, line 25 - line 44; figure 1	1,3,7
A	US 5 516 410 A (SCHNEIDER GERHARD ET AL) 14 May 1996 (1996-05-14) abstract column 4, line 1 - line 31; figures 2-4	1-10
A	DE 199 32 545 A (BOSCH GMBH ROBERT) 18 January 2001 (2001-01-18) abstract column 3, line 1 - line 20; figure 1	1-10
A	US 4 650 560 A (UENO SADAYASU) 17 March 1987 (1987-03-17) abstract	1-10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"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 when the document is taken alone

"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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
1 October 2003	13/10/2003

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Kempf, G

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interna I Application No
PCT/DE 03/01626

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 34 276 A (BOSCH GMBH ROBERT) 10 February 2000 (2000-02-10) cited in the application abstract	1-10
A	DE 198 57 470 A (BOSCH GMBH ROBERT) 15 June 2000 (2000-06-15) abstract	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

mation on patent family members

Interna[illegible]l Application No
PCT/DE 03/01626

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10058643 A	06-06-2002	DE 10058643 A1	06-06-2002
		WO 0244701 A2	06-06-2002
		EP 1336099 A2	20-08-2003
US 5516410 A	14-05-1996	DE 4343089 A1	29-06-1995
		GB 2284894 A ,B	21-06-1995
		JP 7209244 A	11-08-1995
DE 19932545 A	18-01-2001	DE 19932545 A1	18-01-2001
		CN 1359526 T	17-07-2002
		WO 0104915 A2	18-01-2001
		EP 1145255 A2	17-10-2001
		JP 2003504604 T	04-02-2003
		US 6620707 B1	16-09-2003
US 4650560 A	17-03-1987	JP 1920024 C	07-04-1995
		JP 6046189 B	15-06-1994
		JP 61170650 A	01-08-1986
		CA 1227539 A1	29-09-1987
		CN 86100466 A ,B	23-07-1986
		DE 3665773 D1	26-10-1989
		EP 0189038 A2	30-07-1986
		KR 8901983 B1	05-06-1989
DE 19834276 A	10-02-2000	DE 19834276 A1	10-02-2000
		WO 0007006 A1	10-02-2000
		EP 1101103 A1	23-05-2001
		JP 2002521689 T	16-07-2002
DE 19857470 A	15-06-2000	DE 19857470 A1	15-06-2000
		JP 2000180402 A	30-06-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interr ales Aktenzeichen
PCT/DE 03/01626

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01N27/406

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	DE 100 58 643 A (BOSCH GMBH ROBERT) 6. Juni 2002 (2002-06-06) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 25 - Zeile 44; Abbildung 1	1,3,7
A	US 5 516 410 A (SCHNEIDER GERHARD ET AL) 14. Mai 1996 (1996-05-14) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 1 - Zeile 31; Abbildungen 2-4	1-10
A	DE 199 32 545 A (BOSCH GMBH ROBERT) 18. Januar 2001 (2001-01-18) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 20; Abbildung 1	1-10

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"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)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"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
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
1. Oktober 2003	13/10/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Kempf, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interna es Aktenzeichen
PCT/DE 03/01626

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 650 560 A (UENO SADAYASU) 17. März 1987 (1987-03-17) Zusammenfassung ---	1-10
A	DE 198 34 276 A (BOSCH GMBH ROBERT) 10. Februar 2000 (2000-02-10) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung ---	1-10
A	DE 198 57 470 A (BOSCH GMBH ROBERT) 15. Juni 2000 (2000-06-15) Zusammenfassung -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung ... e zur selben Patentfamilie gehören

Interna ... s Aktenzeichen
PCT/DE 03/01626

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10058643 A	06-06-2002	DE 10058643 A1	06-06-2002
		WO 0244701 A2	06-06-2002
		EP 1336099 A2	20-08-2003
US 5516410 A	14-05-1996	DE 4343089 A1	29-06-1995
		GB 2284894 A ,B	21-06-1995
		JP 7209244 A	11-08-1995
DE 19932545 A	18-01-2001	DE 19932545 A1	18-01-2001
		CN 1359526 T	17-07-2002
		WO 0104915 A2	18-01-2001
		EP 1145255 A2	17-10-2001
		JP 2003504604 T	04-02-2003
		US 6620707 B1	16-09-2003
US 4650560 A	17-03-1987	JP 1920024 C	07-04-1995
		JP 6046189 B	15-06-1994
		JP 61170650 A	01-08-1986
		CA 1227539 A1	29-09-1987
		CN 86100466 A ,B	23-07-1986
		DE 3665773 D1	26-10-1989
		EP 0189038 A2	30-07-1986
		KR 8901983 B1	05-06-1989
DE 19834276 A	10-02-2000	DE 19834276 A1	10-02-2000
		WO 0007006 A1	10-02-2000
		EP 1101103 A1	23-05-2001
		JP 2002521689 T	16-07-2002
DE 19857470 A	15-06-2000	DE 19857470 A1	15-06-2000
		JP 2000180402 A	30-06-2000