

WO 9605507A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁶ :

G01N 27/12

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/05507

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

22. Februar 1996 (22.02.96)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/01035

(22) Internationales Anmeldedatum: 7. August 1995 (07.08.95)

(30) Prioritätsdaten:

P 44 28 155.2 9. August 1994 (09.08.94) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,
D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HACKER, Birgitta [DE/DE];
Schleißheimer Strasse 13, D-80333 München (DE). KO-
RNELY, Susanne [DE/DE]; Konrad-Dreher-Strasse 26,
D-80689 München (DE). FLEISCHER, Maximilian
[DE/DE]; Schloßangerweg 12, D-85635 Höhenkirchen
(DE). MEIXNER, Hans [DE/DE]; Max-Planck-Strasse 5,
D-85540 Haar (DE).

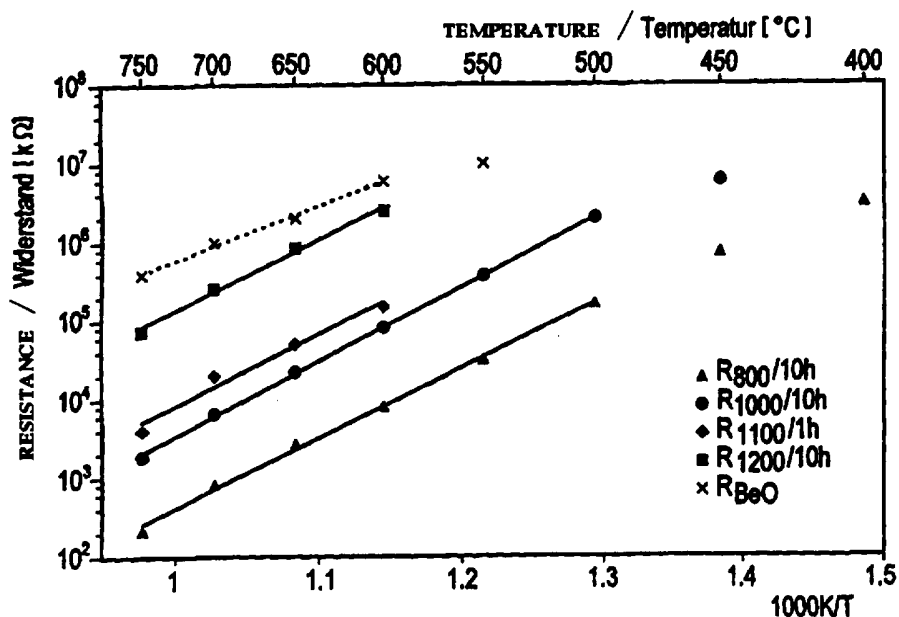
(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE,
CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,
SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.

(54) Title: METHOD OF MANUFACTURING A GAS SENSOR

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES GASSENSORS



(57) Abstract

In order to increase the conductivity of gas sensors used for detecting reducing gases, a Ga₂O₃ layer (A) is applied to a substrate (S) to act as the gas-sensitive layer and tempered at a temperature of between 750 and 850 °C to ensure that the Ga₂O₃ layer is free of acceptors.

(57) Zusammenfassung

Zur Erhöhung der Leitfähigkeit von Gassensoren zur Detektion reduzierender Gase wird auf ein Substrat (S) eine Ga₂O₃-Schicht (A) als gassensitive Schicht aufgebracht und bei einer Temperatur von 750 °C bis 850 °C getempert, so daß die Ga₂O₃-Schicht akzeptorfrei ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Beschreibung

Verfahren zur Herstellung eines Gassensors

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Gassensors, der zur Bestimmung der Gaskonzentration von reduzierenden Gasen in einem Gasgemisch verwendbar ist.

10 Aus der EP 0 464 244 A1 ist ein Sensor zur Erfassung reduzierender Gase bekannt. Auf einem Substrat (Trägerkörper), welches aus Berylliumoxid BeO besteht, wird ein für die reduzierenden Gase sensitives Material aus Galliumoxid Ga_2O_3 aufgebracht. Ein derartiger Sensor hat den Nachteil, daß die Sensitivität und Leitfähigkeit relativ gering sind.

15

Die Aufgabe der Erfindung ist es, Verfahren zur Herstellung eines Gassensors anzugeben, bei dem eine hohe Leitfähigkeit und Sensitivität gewährleistet ist.

- 20 Die Aufgabe wird durch Verfahren gemäß den Patentansprüchen 1 oder 2 gelöst.

Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

25

Anhand der Figuren soll die Erfindung näher erläutert werden.

- 30 Figur 1a zeigt die Draufsicht (eine Positivmaske) und 1b, c die Seitenansicht eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Gassensors.

- Figur 2a bis d zeigt Sekundär-Ionen-Massen-Spektroskopie (SIMS)-Messungen an unterschiedlich getemperten Ga_2O_3 -Sensoren auf einem BeO -Substrat.
- 35

Figur 3 zeigt den Widerstandsverlauf eines Ga_2O_3 -Sensors bei verschiedenen Betriebstemperaturen und bei verschiedenen Tempertemperaturen.

- 5 Figur 4 zeigt den Widerstandsverlauf eines bei 800°C getemperten Sensors auf Änderungen des zu messenden Gaspartialdruckes.

- 10 Figur 5 zeigt den Sensitivitätsverlauf eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Sensors gegenüber Kohlenmonoxid im Vergleich zu konventionell getemperten Sensoren.

- Der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte
15 Sensor weist den in Figur 1a, b dargestellten Aufbau auf. Auf einem Substrat S, welches beispielsweise aus BeO besteht, und auf dessen Oberseite sich eine interdigitale Elektrodenstruktur E befindet, ist die gassensitive Schicht A aus Ga_2O_3 aufgetragen. In Figur 1a ist zusätzlich ein die
20 Sensorstruktur umgebender Temperaturfühler T gezeigt. Der Sensoraufbau ist bezüglich der Achse Sym symmetrisch. Alle in der Figur 1a angegebenen Maßzahlen sind Millimeterangaben.

- 25 Bei dem in Figur 1c dargestellten Aufbau wird auf das Substrat S zuerst eine Diffusionssperrschicht D aufgebracht. Die Diffusionssperrschicht D enthält eine Siliziumverbindung wie Siliziumoxid, Siliziumnitrid oder Siliziumoxinitrid. Auf diese wird in einem nächsten Schritt die
30 interdigitale Elektrodenstruktur E angeordnet. Schließlich wird, wie bei dem in Figur 1b gezeigten Aufbau, die gassensitive Schicht A aufgetragen.

- Erfolgt der Aufbau der gassensitiven Schicht A durch reaktives Sputtern, so ist das Sputtergas vorzugsweise ein
35 Gasgemisch aus Ar mit 10 bis 25% Sauerstoff. Während des

Abscheidevorgangs wird das Substrat S auf ca. 500°C aufgeheizt.

Weitere Möglichkeiten zum Aufbringen der gassensitiven Schicht sind die Molekularstrahlepitaxie, das thermische Aufdampfen oder ein Siebdruckverfahren.

Bei dem Herstellungsverfahren, zu dem der in Figur 1b gezeigte Aufbau korrespondiert, erfolgt nach dem Aufbringen der gassensitiven Schicht das Tempern bei ca. 750° - 850°C, vorzugsweise bei 800°C. Dieser Tempervorgang wird ca. 5 - 20h, vorzugsweise 10h Stunden lang durchgeführt. Die exakte Temperatur und Temperdauer wird durch den gewünschten Einsatzzweck des Gassensors festgelegt. Liegt die Betriebstemperatur des Gassensors bei 750°C, sollte der Tempervorgang bei ca. 800°C durchgeführt werden. Allgemein sollte die Tempertemperatur ca. 50°C oder mehr über der gewünschten Betriebstemperatur des Gassensors liegen.

Durch die Temperung bei ca. 750° - 850°C, ebenso wie durch die Diffusionssperre D, wird erreicht, daß die Ga₂O₃-Schicht des Sensors akzeptorfrei ist. Akzeptorfrei heißt hier, der Halbleiter weist keine Störstellen auf, die Elektronen einfangen können. Störstellen im Halbleiter würden die Leitfähigkeit beeinträchtigen.

Ein gemäß Figur 1c aufgebauter Gassensor kann unter Beibehaltung seiner guten Eigenschaften, wie hohe Leitfähigkeit und Sensitivität, auch bei Betriebstemperaturen bis zu 1200°C gefahren werden.

Bei den in der Figur 2a bis d dargestellten Tiefenprofilen kommt die Bedeutung der Tempertemperatur deutlich zum Ausdruck. Auf den gezeigten Diagrammen ist auf der Abszisse die Zeit und auf der Ordinate die Zählrate abgetragen. Bei dem in Figur 2a gezeigten Diagramm wurde der Aufbau des

Sensors ungetempert untersucht. Es ist zu erkennen, daß die Konzentration des Substrats, welches hier Beryllimoxid ist, verschwindend gering gegenüber der der gassensitiven Schicht aus Galliumoxid ist. Bei dem in Figur 2b dargestellten Diagramm liegt die Tempertemperatur bei 800°C. Die Temperdauer wurde mit 10 Stunden festgelegt. Die gemessene Konzentration an Substrat ist im Vergleich zu der Konzentration der gassensitiven Schicht nach wie vor relativ gering. Ein deutlicher Anstieg der Substratkonzentration ergibt sich bei einer Tempertemperatur von 1000° bei gleichbleibender Temperdauer. Dies ist im Diagramm in Figur 2c dargestellt. Eine weitere Verschlechterung des Verhältnisses von gassensitiver Schicht und Substrat ist in dem in Figur 2d dargestellten Diagramm erkennbar. Dort wurde die Tempertemperatur zu 1200° und die Temperdauer weiterhin zu 10 Stunden festgelegt. Die in den Figuren 2c und 2d dargestellten Substratkonzentrationen und die entsprechenden Tempertemperaturen zwischen 1000 und 1200°C entsprechen dem Stand der Technik.

Ein Ergebnis der verminderten Tempertemperatur ist die Herabsetzung des Sensorwiderstandes. Dargestellt ist dies in Figur 3. Ein bei 800°C und für 10 Stunden getemperter Sensor weist den mit Abstand geringsten Widerstand auf. Der Sensorwiderstand hängt wie gezeigt von dessen Betriebstemperatur ab. Je höher diese ist, desto kleiner wird der Sensorwiderstand.

In Figur 4 ist der Widerstandsverlauf eines bei 800°C getemperten Gassensors in Abhängigkeit der Zeit aufgetragen. Eine Änderung der zu detektierenden Gasart, hier CO, führt zu dem in Figur 4 gezeigten Widerstandsverlauf. Je höher die Gaskonzentration desto niedriger wird der Sensorwiderstand.

Ein weiterer Vorteil des bei 800°C getemperten Gassensors liegt in der beschleunigten Ansprechzeit, d.h. die Reaktionszeit der Widerstandsänderung bei geänderter Gaskonzentration verringert sich deutlich.

- 5 Die Sensitivität $\sigma_{\text{GAS}} / \sigma_0$, wobei σ_0 die Leitfähigkeit des Sensors unter Abwesenheit des zu detektierenden Gases ist, ist in Figur 5 in Abhängigkeit von der zu messenden Gaskonzentration (hier CO) abgebildet. Gegenüber einem bei 1150°C getemperten Sensor liegt die Leitfähigkeit des bei 800°C getemperten Sensors um ein Vielfaches höher, ebenso dessen Sensitivität.

- Ein nach dem oben genannten Verfahren hergestellter Sensor ist zur Gaskonzentrationsmessung von reduzierenden Gasen, insbesondere von Wasserstoff, Methan, CO oder Kohlenwasserstoffen geeignet.

- Die Korngrößen der sensitiven Schicht wachsen mit steigender Tempertemperatur. Bei 800°C findet man auf der Oberfläche Kristallite mit Korngrößen von 10 nm bis 20 nm, bei bei 1000°C getemperten Sensoren wächst die Korngröße auf ca. 50 nm. Die bei 1200°C getemperte Schicht besteht aus Körnern, die bis zu 200 nm groß sind. Das gleiche Verhalten läßt sich durch die Analyse von Querbrüchen beobachten. Die niedrig getemperten Sensoren (800 °C) zeigen wesentlich geringere Korngrößen als die hoch (1200°C) getemperten, bei den bei 1200°C getemperten Sensoren ist eine Zwillingsbildung zu erkennen, die Kristallite reichen durch die gesamte sensitive Schicht, werden also bis zu 2µm hoch.

30

Bei den bisherigen Messungen ist eine Zunahme der Stabilität und Reproduzierbarkeit bei niedrigeren Tempertemperaturen festgestellt worden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Gassensors,
bei dem auf ein Substrat (S) eine Ga_2O_3 -Schicht als gassen-
5 sensitive Schicht (A) aufgebracht wird und bei einer Tempera-
tur von 750°C - 850°C getempert wird, so daß die Ga_2O_3 -
Schicht akzeptorfrei ist.
2. Verfahren zur Herstellung eines Gassensors,
10 - bei dem auf ein Substrat (S) eine Diffusionssperrschicht
(D) aufgebracht wird, und
- bei dem auf die Diffusionssperrschicht (D) eine Ga_2O_3 -
Schicht als gassensitive Schicht (A) aufgebracht wird.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1,
bei dem die Temperatur 800°C beträgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3,
bei dem die Temperdauer ungefähr 10h beträgt.
20
5. Verfahren nach Anspruch 2,
bei dem die Diffusionssperrschicht (D) eine Siliziumverbin-
dung aufweist.
- 25 6. Verfahren nach Anspruch 2,
bei dem die Diffusionssperrschicht (D) Siliziumoxid, Sili-
ziumnitrid oder Siliziumoxinitrid aufweist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6,
30 bei dem die Ga_2O_3 -Schicht (A) durch Sputtern aufgebracht
wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6,
bei dem die Ga_2O_3 -Schicht (A) durch Molekularstrahl-Epita-
35 xie aufgebracht wird.

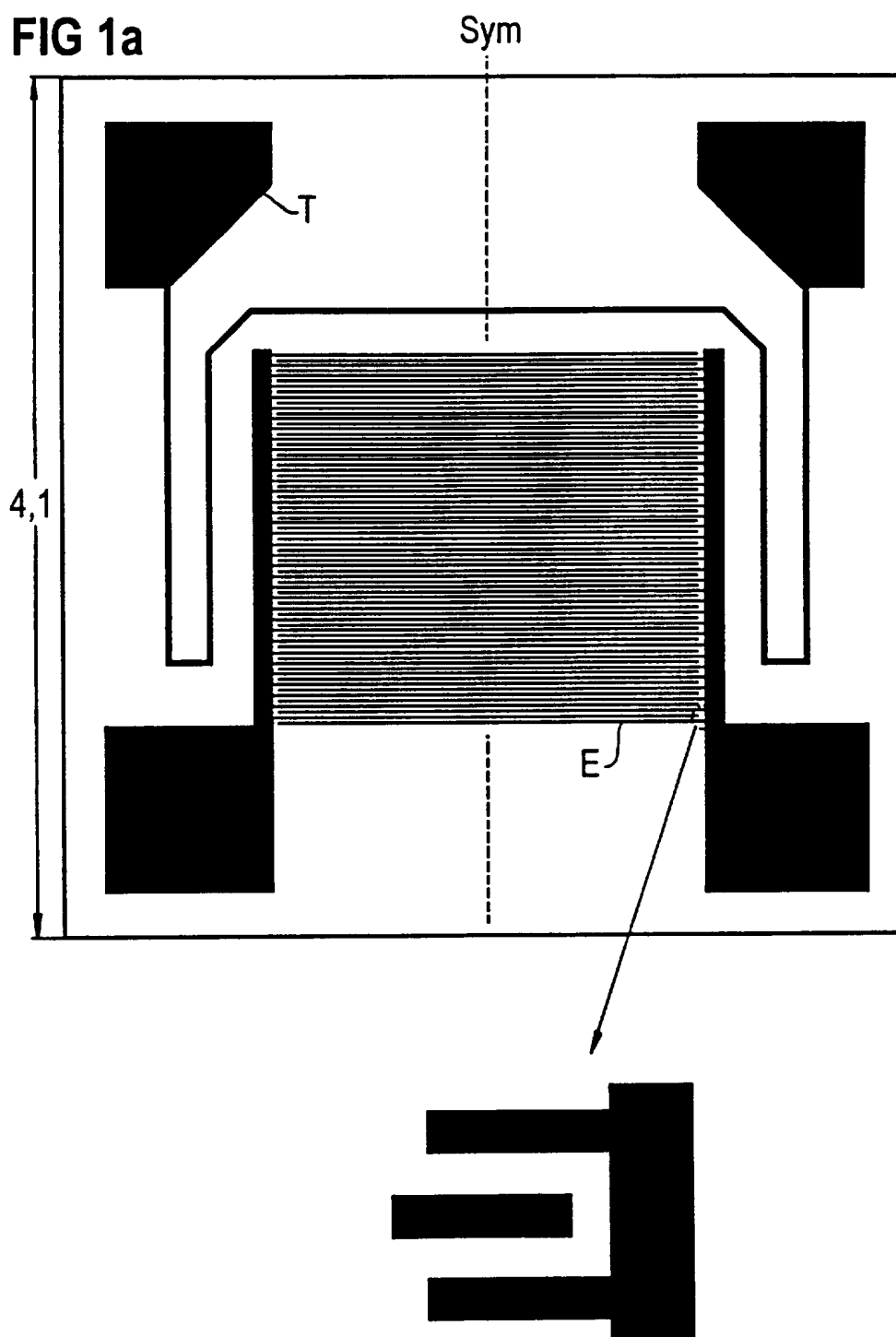
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6,
bei dem die Ga_2O_3 -Schicht (A) durch thermisches Verdampfen
aufgebracht wird.

5 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6,
bei dem die Ga_2O_3 -Schicht (A) durch ein Siebdruckverfahren
aufgebracht wird.

10 11. Verwendung des nach dem Verfahren nach einem der An-
sprüche 1 bis 10 hergestellten Gassensors
zur Messung von Wasserstoff, Methan oder Kohlenwasser-
stoffen.

1 / 6

FIG 1a



2 / 6

FIG 1b

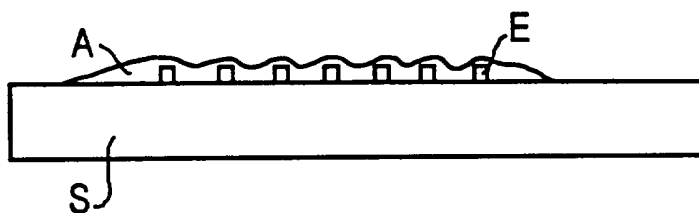
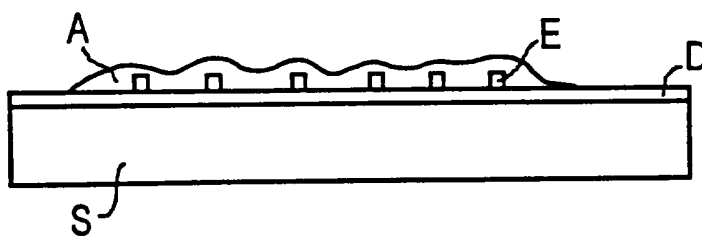
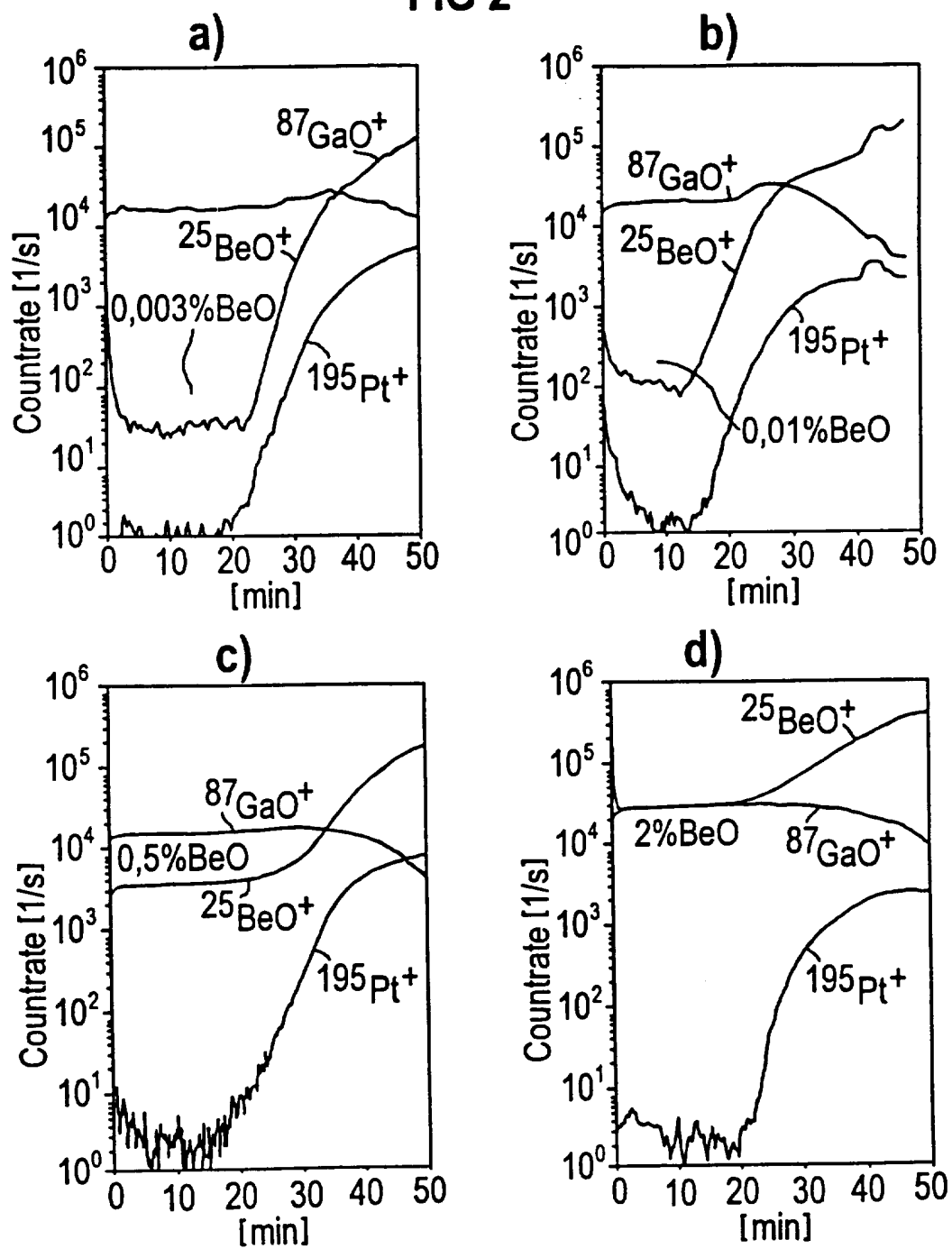


FIG 1c

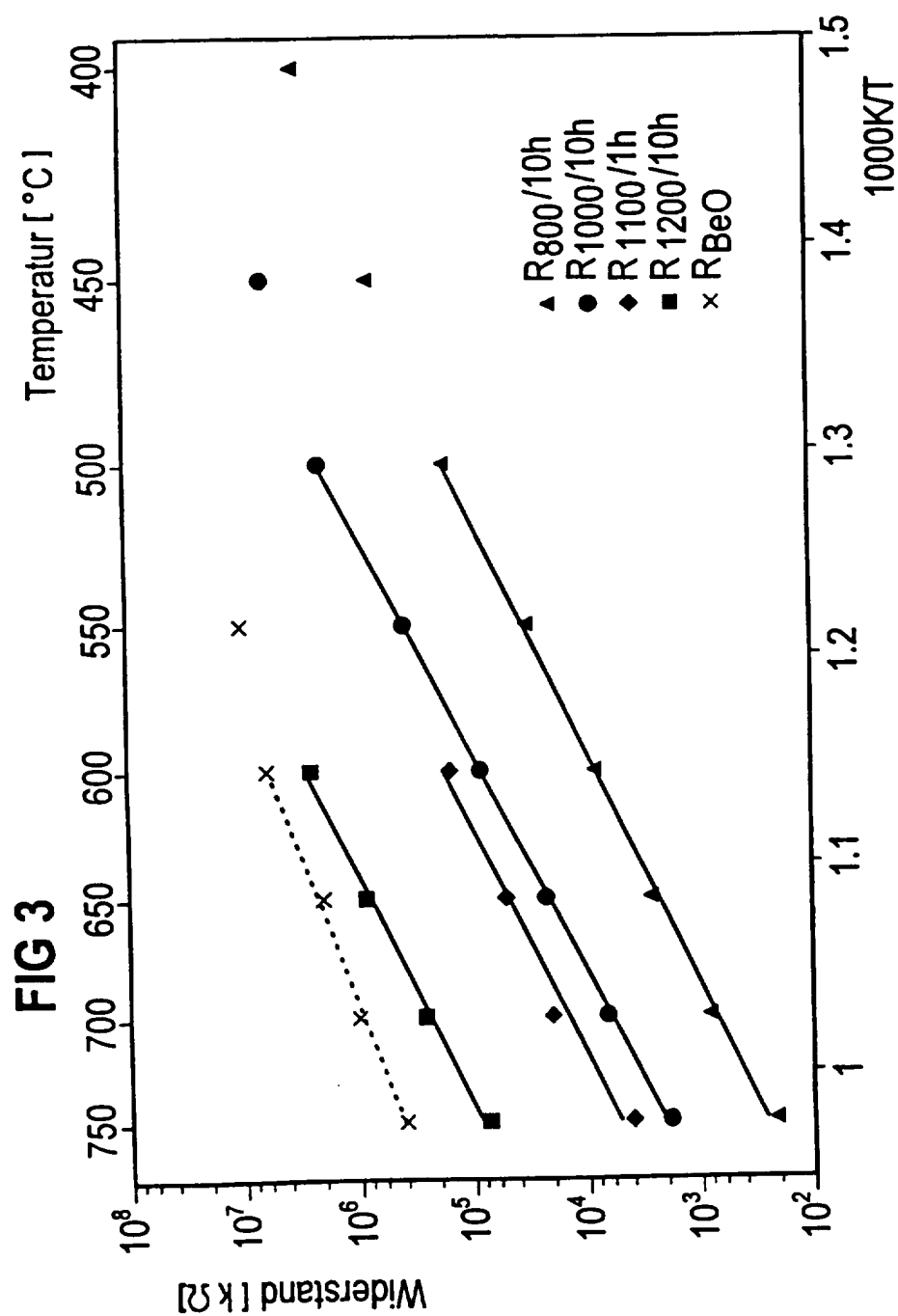


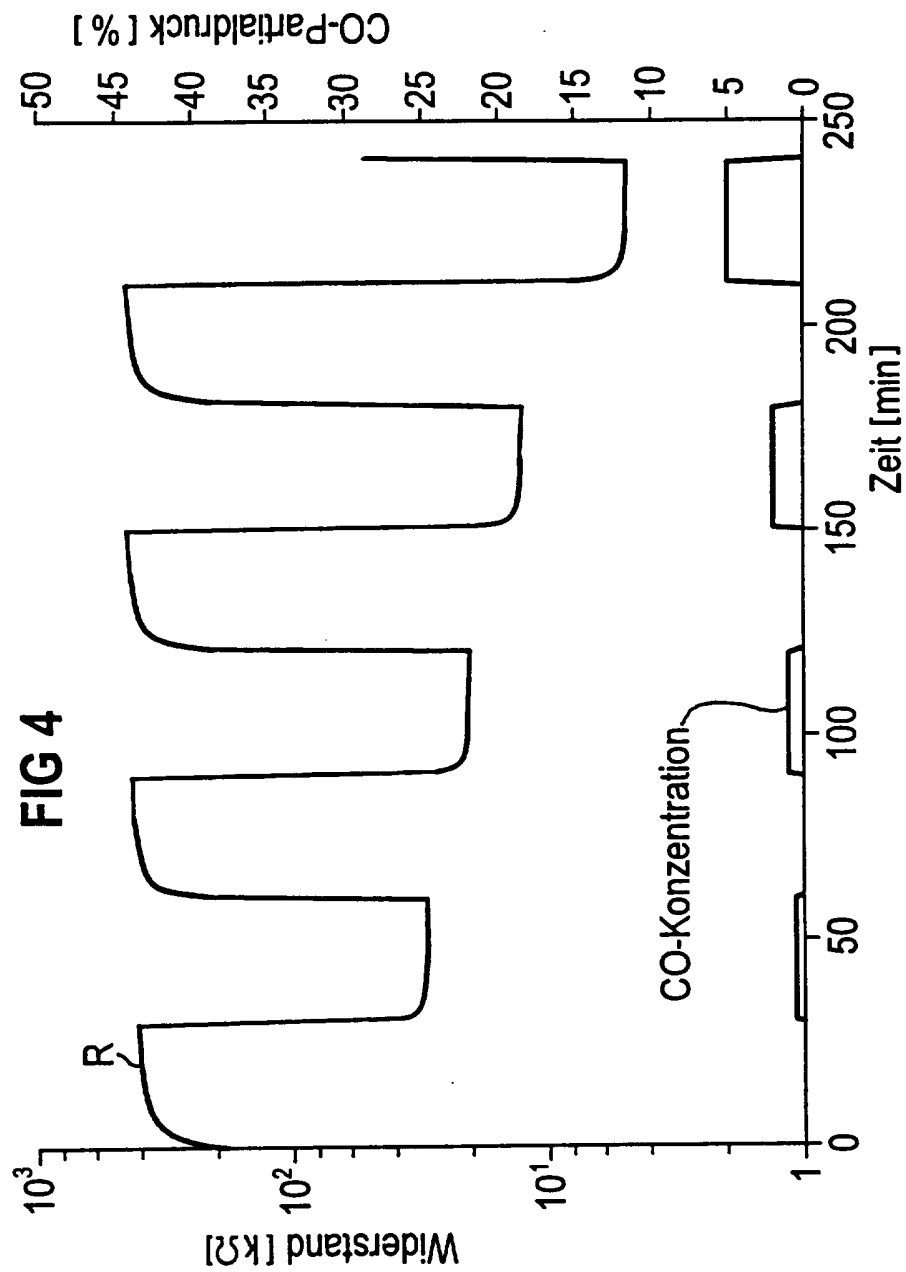
3 / 6

FIG 2

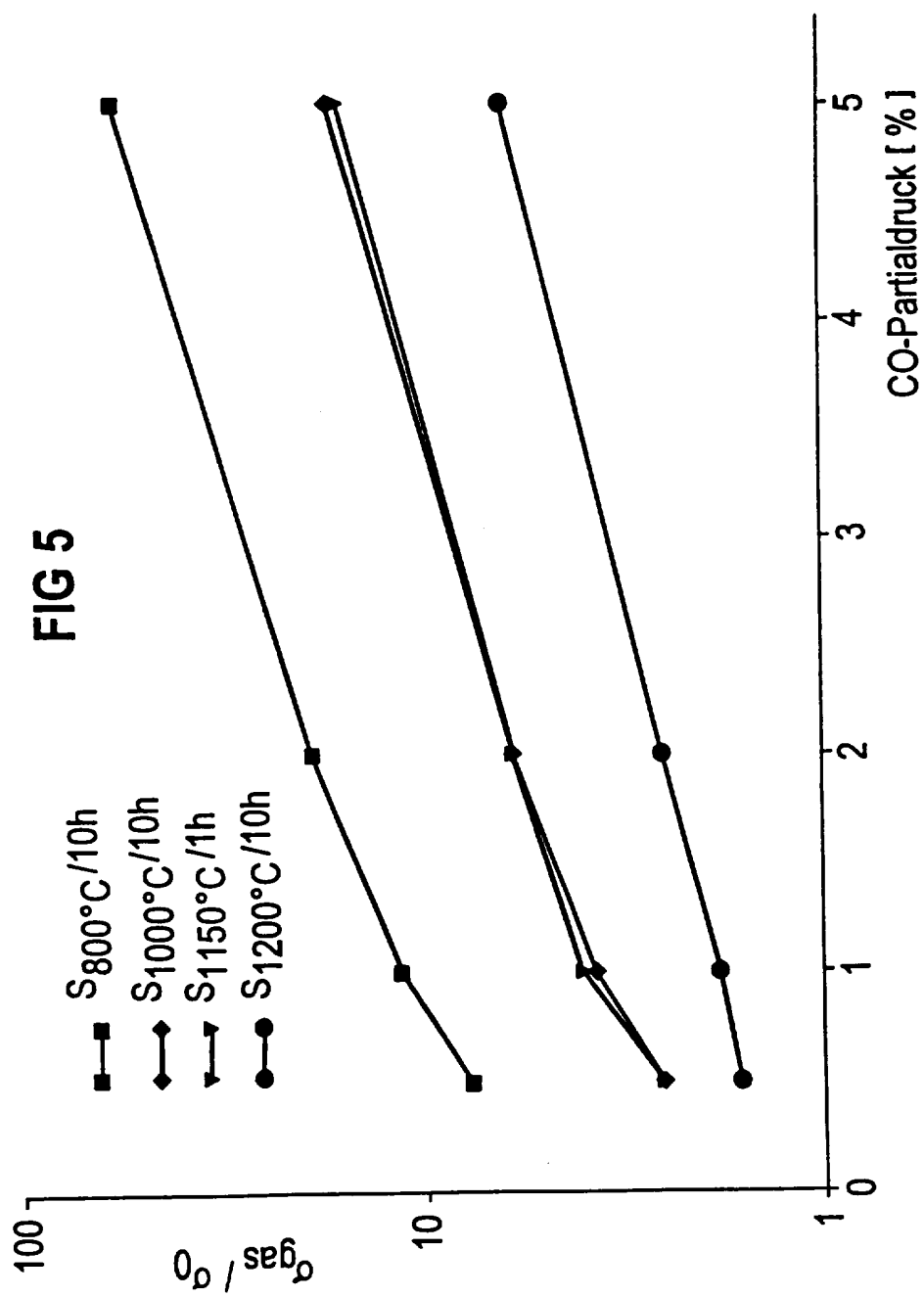


4 / 6





6 / 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. nal Application No
PCT/DE 95/01035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G01N27/12

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 6 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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	VDI BERICHTEN, no. 939, 1992 MÜNCHEN, pages 445-450, B.HACKER ET AL 'Einsatz eines Rastertunnelmikroskops in der Gassensorik'	1,3,4,7, 10,11
Y	see the whole document ---	2,8,10
Y	EP,A,0 464 243 (SIEMENS AG) 8 January 1992	2
A	Siehe insbesondere Spalte 6, linien 54-58 see the whole document ---	1,7
A	EP,A,0 464 244 (SIEMENS AG) 8 January 1992 cited in the application see the whole document ---	1-11
A	EP,A,0 527 259 (SIEMENS AG) 17 February 1993 see the whole document ---	1,3,7
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ 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

5 December 1995

Date of mailing of the international search report

14.12.95

Name and mailing address of the ISA

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

Authorized officer

Brock, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 95/01035

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE LETTERS, vol. 11, no. 24, 15 December 1992 LONDON GB, pages 1728-1731, M.FLEISCHER ; H.MEIXNER 'Characterization and crystallite growth of semiconducting high-temperature-stable Ga2O3 thin films' see page 1728 - page 1731 ---	1,3,4,11
Y	US,A,5 302 559 (MATEIKA DIETER ET AL) 12 April 1994 see column 1 - column 2 see column 6, line 34 - line 64 ---	8
E	EP,A,0 674 344 (AT & T CORP) 27 September 1995 see abstract ---	9
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014 no. 480 (C-0771) ,19 October 1990 & JP,A,02 199024 (RICOH CO LTD) 7 August 1990, see abstract -----	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Int: nal Application No
PCT/DE 95/01035

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0464243	08-01-92	AT-T- 123876 DE-D- 59009246	15-06-95 20-07-95
EP-A-0464244	08-01-92	AT-T- 123877 DE-D- 59009247	15-06-95 20-07-95
EP-A-0527259	17-02-93	DE-D- 59106773	30-11-95
US-A-5302559	12-04-94	DE-A- 3904868 AT-T- 128196 CN-A- 1045999 DE-D- 59009667 EP-A- 0383400 JP-A- 2279595	23-08-90 15-10-95 10-10-90 26-10-95 22-08-90 15-11-90
EP-A-674344	27-09-95	US-A- 5451548 CA-A- 2136581 JP-A- 7268609	19-09-95 24-09-95 17-10-95

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G01N27/12

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	VDI BERICHTEN, Nr. 939, 1992 MÜNCHEN, Seiten 445-450, B.HACKER ET AL 'Einsatz eines Rastertunnelmikroskops in der Gassensorik'	1,3,4,7, 10,11
Y	siehe das ganze Dokument ---	2,8,10
Y	EP,A,0 464 243 (SIEMENS AG) 8.Januar 1992	2
A	Siehe insbesondere Spalte 6, linien 54-58 siehe das ganze Dokument ---	1,7
A	EP,A,0 464 244 (SIEMENS AG) 8.Januar 1992 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1-11
A	EP,A,0 527 259 (SIEMENS AG) 17.Februar 1993 siehe das ganze Dokument ---	1,3,7
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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

'Z' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5.Dezember 1995

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14.12.95

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Brock, T

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE LETTERS, Bd. 11, Nr. 24, 15.Dezember 1992 LONDON GB, Seiten 1728-1731, M.FLEISCHER ; H.MEIXNER 'Characterization and crystallite growth of semiconducting high-temperature-stable Ga ₂ O ₃ thin films' siehe Seite 1728 - Seite 1731 ---	1,3,4,11
Y	US,A,5 302 559 (MATEIKA DIETER ET AL) 12.April 1994 siehe Spalte 1 - Spalte 2 siehe Spalte 6, Zeile 34 - Zeile 64 ---	8
E	EP,A,0 674 344 (AT & T CORP) 27.September 1995 siehe Zusammenfassung ---	9
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014 no. 480 (C-0771) ,19.Oktober 1990 & JP,A,02 199024 (RICOH CO LTD) 7.August 1990, siehe Zusammenfassung -----	10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 95/01035

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0464243	08-01-92	AT-T- 123876 DE-D- 59009246	15-06-95 20-07-95
EP-A-0464244	08-01-92	AT-T- 123877 DE-D- 59009247	15-06-95 20-07-95
EP-A-0527259	17-02-93	DE-D- 59106773	30-11-95
US-A-5302559	12-04-94	DE-A- 3904868 AT-T- 128196 CN-A- 1045999 DE-D- 59009667 EP-A- 0383400 JP-A- 2279595	23-08-90 15-10-95 10-10-90 26-10-95 22-08-90 15-11-90
EP-A-674344	27-09-95	US-A- 5451548 CA-A- 2136581 JP-A- 7268609	19-09-95 24-09-95 17-10-95