

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>5</sup> :</b>  <b>C04B 41/86, 41/91, H01L 21/48</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 90/02718</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 22. März 1990 (22.03.90)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE89/00392 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 15. Juni 1989 (15.06.89)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> P 38 31 148.8 13. September 1988 (13.09.88) DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 10 60 50, D-7000 Stuttgart 10 (DE).  <b>(72) Erfinder;und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :</b> SCHWEIKHARDT, Jörg [DE/DE]; Heckenweg 3, D-7251 Weissach-Flacht (DE). SCHÖTTLE, Peter [DE/DE]; Knappenweg 6 B, D-7000 Stuttgart 80 (DE).  <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.		<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
<b>(54) Title:</b> PROCESS FOR SMOOTHING THE SURFACE OF A CERAMIC SUBSTRATE  <b>(54) Bezeichnung:</b> VERFAHREN ZUM ERZEUGEN EINER GLATTEN OBERFLÄCHE EINES KERAMISCHEN SUBSTRATES  <b>(57) Abstract</b>  In a process for smoothing the surface of a ceramic substrate to be coated with a thin film, in particular a film with a semiconductor and/or transistor function, the substrate is smoothed by grinding, polishing or the like, then coated with a vitreous, poreless layer and finally this vitreous, poreless layer is polished once again.  <b>(57) Zusammenfassung</b>  Bei einem Verfahren zum Erzeugen einer glatten Oberfläche eines keramischen Substrates für die Beschichtung mit einer dünnen Schicht, insbesondere einer Schicht mit einer Halbleiter- und/oder Transistorfunktion soll das keramische Substrat durch Schleifen, Polieren od. dgl. geglättet und sodann mit einer glasartigen, porenfreien Schicht belegt werden. Danach wird diese glasartige, porenfreie Schicht nochmals poliert.		

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

10     Verfahren zum Erzeugen einer glatten Oberfläche eines  
          keramischen Substrates

---

Stand der Technik

15     Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen einer  
glatten Oberfläche eines keramischen Substrates für die  
Beschichtung mit einer dünnen Schicht, insbesondere einer  
Schicht mit einer Halbleiter- und/oder Transistorfunktion.

20     In vielen Anwendungsfällen ist es wünschenswert, inte-  
grierte Schaltungen mit Halbleiterschichten auf einem  
isolierenden Substrat aufzubringen. Hierzu bieten sich  
als isolierende Substrate insbesondere keramische Substrate  
an. Diese keramischen Substrate haben jedoch wiederum  
25     den Nachteil, daß ihre Oberfläche relativ rauh und porös  
ist, so daß die eigentliche Halbleiterschicht keine gleich-  
mäßige Dicke über ihre gesamte Fläche aufweist. Auch das  
Aufbringen und die Eigenschaften der Halbleiterschicht  
im Dünn- oder Dickschichtverfahren werden durch die rauhe  
30     Oberfläche des keramischen Substrates negativ beeinflußt.

Aus der DE-AS 25 26 553 ist eine elektronische Schicht-  
schaltung bekannt, bei der auf einem Substrat eine Schal-  
tungsebene in Dünnschichttechnik aufgebracht und von einer  
35     benachbarten in Dickschichttechnik hergestellten Schaltungs-

- 2 -

- 1      ebene durch eine Isolierschicht aus amorphem Glas getrennt  
ist. Hierdurch sollen die Vorteile der Dickschichtschaltung  
mit denen einer in Dünnschichttechnik hergestellten Schal-  
2      tungsebene verbunden werden. Sollte es sich jedoch bei  
5      dem Substrat um ein keramisches Substrat handeln, so bleiben  
die oben beschriebenen Nachteile bezüglich der in Dünnschicht-  
technik aufgetragenen Schaltungsebene bestehen.

- 10     In der DE-OS 23 25 774 wird ein mit einer oberflächenglatten  
Schicht bedeckter oberflächenrauhher Körper, insbesondere  
ein Ferritkern aufgezeigt, bei dem als Zwischenschicht  
auf dem oberflächenrauhher Körper ein vorzugsweise niedrig  
schmelzendes Glaslot aufgebracht ist. Dabei bildet das  
aufgeschmolzene Glaslot einen porenlosen Überzug und ist  
15     derart glatt, daß alle in Frage kommenden Bearbeitungs-  
techniken zur Erzeugung von Leiterbahnen, nämlich Laser-  
strahl-Behandlung, Siebdruck-Technik, Maskentechnik und  
das Ätzverfahren, möglich sind. Somit bezieht sich dieses  
Verfahren nicht auf die Herstellung von einer Schicht  
20     mit einer Halbleiter- und/oder Transistorfunktion auf  
einem isolierenden Substrat.

#### Vorteile der Erfindung

- 25     Das Verfahren mit den Merkmalen des Hauptanspruchs bein-  
hältet dagegen, daß das keramische Substrat zuerst durch  
Schleifen und Polieren od. dgl. Maßnahmen geglättet und  
sodann auf dieses geglättete keramische Substrat eine  
glasartige, porenfreie Schicht aufgebracht wird. Bevorzugt  
30     wird danach diese aufgetragene glasartige, porenfreie  
Schicht nochmals poliert. Hierdurch wird eine absolut  
glatte und ebene Oberfläche erzeugt, so daß Schichten  
mit einer Halbleiter- und/oder Transistorfunktion ohne  
weiteres aufgebracht werden können. Derartige Schichten  
35     sind beispielsweise CdSe (Cadmium-Selenid)- Schichten

- 3 -

- 1 und undotierte oder dotierte a-Si:H (amorphe Silicium-  
schichten mit hohem Wasserstoffgehalt). Diese letztgenannten  
Schichten werden in der Regel nach physikalischen oder  
chemischen Verfahren, z.B. Aufdampfen, plasmaunterstützte  
5 Glasphasenabscheidung usw., aufgebracht.

Als keramisches Substrat wird bevorzugt Polytitanat verwen-  
det, jedoch soll hierauf die Erfindung nicht beschränkt  
sein.

- 10 Als Verfahren zum Aufbringen der glasartigen, porenfreien  
Schicht soll bevorzugt das Dickschichtverfahren angewendet  
werden. Nähere Angaben über dieses Verfahren finden sich  
in der oben genannten DE-AS 25 26 553 bzw. dem dort genann-  
15 ten Stand der Technik.

- Als weiteres bevorzugtes Verfahren zum Aufbringen der  
glasartigen, porenfreien Schicht wird die chemische oder  
plasmaunterstützte Gasphasenabscheidung des  $\text{SiO}_2$  genannt.  
20 Hierdurch lassen sich insbesondere sehr dünne Schichten  
erzeugen.

- Als letztes noch bevorzugtes Verfahren soll das Aufbringen  
einer CVD-Si-Schicht (CVD = Chemical Vapor Deposition)  
25 genannt werden, die anschließend durch thermische Oxidation  
in  $\text{SiO}_2$  umgewandelt wird.

30

35

10

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen einer glatten Oberfläche eines keramischen Substrates für die Beschichtung mit einer dünnen Schicht, insbesondere einer Schicht mit einer Halbleiter- und/oder Transistorfunktion, dadurch gekennzeichnet, daß das keramische Substrat durch Schleifen, Polieren  
15 od. dgl. geglättet und sodann eine glasartige, porenfreie Schicht aufgebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die aufgebrachte glasartige, porenfreie Schicht poliert wird.  
20
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als keramisches Substrat Polytitanat verwendet wird.  
25
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf das geglättete keramische Substrat als glasartige, porenfreie Schicht ein Glas in Dickschicht-  
30 technik aufgedruckt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf das geglättete keramische Substrat als glasartige, porenfreie Schicht  $\text{SiO}_2$  mittels chemischer  
35 oder plasmaunterstützter Gasphasenabscheidung aufgebracht wird.

- 5 -

- 1      6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
gekennzeichnet, daß auf das geglättete keramische Substrat  
eine  $\text{SiO}_2$ -Schicht aufgebracht wird, die durch thermische  
Oxidation einer im CVD-Verfahren hergestellte Si-Schicht  
5      gewonnen wird.

10

15

20

25

30

35

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 89/00392

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl. <sup>5</sup> C 04 B 41/86, C 04 B 41/91, H 01 L 21/48		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
Int. Cl. <sup>5</sup>	C 04 B 41	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup></b>		
Category <sup>10</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
Y	Chemical Abstracts, vol. 105, No. 24, December 1986, (Columbus, Ohio, US), see page 267, abstract 213236e & JP, A, 61155281 (NGK Spark Plug Co., Ltd) 14 July 1986	1,2,4
---		
Y	US, A, 4004052 (V.I. BYSTROVA et al.) 18 January 1977, see column 1, line 10 - column 2, line 10; column 2, lines 27-33	1,2,4
---		
A	GB, A, 2185973 (SUMITOMO METAL MINING) 5 August 1987 see abstract	3
---		
A	DE, A, 1544208 (IBM DEUTSCHLAND INT.) 2 July 1970, see page 6, lines 15-20	6
---		
A	Solid State Technology, vol. 24, No. 10, October 1981 (Port Washington, NY, US) L.W. Winkle et al.: "Improved atmospheric-pressure chemical vapor-deposition system for depositing silica and phosphosilicate glass thin films", pages 123-128, see abstract	5
-----		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p><sup>10</sup> Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
25 August 1989 (25.08.89)	22 September 1989 (22.09.89)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
EUROPEAN PATENT OFFICE		



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

DE 8900392  
SA 29192

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 15/09/89  
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
US-A- 4004052	18-01-77	None	
GB-A- 2185973	05-08-87	JP-A- 61198505	02-09-86
DE-A- 1544208	02-07-70	None	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 89/00392

<b>I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int. Cl. <sup>5</sup> C 04 B 41/86, C 04 B 41/91, H 01 L 21/48		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. <sup>5</sup>	C 04 B 41	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup></b>		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
Y	Chemical Abstracts, Band 105, Nr. 24, Dezember 1986, (Columbus, Ohio, US), siehe Seite 267, Zusammenfassung 213236e & JP, A, 61155281 (NGK Spark Plug Co., Ltd) 14. Juli 1986	1, 2, 4
Y	-- US, A, 4004052 (V.I. BYSTROVA et al.) 18. Januar 1977, siehe Spalte 1, Zeile 10 - Spalte 2, Zeile 10; Spalte 2, Zeilen 27-33	1, 2, 4
A	-- GB, A, 2185973 (SUMITOMO METAL MINING) 5. August 1987, siehe Zusammenfassung	3
A	-- DE, A, 1544208 (IBM DEUTSCHLAND INT.) 2. Juli 1970, siehe Seite 6, Zeilen 15-20 --	6
		./.
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup>:</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> </div> <div style="width: 45%;"> <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>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 25. August 1989	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 22. 09. 89	
Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten <div style="text-align: right;">   <b>L. ROSSI</b> </div>	

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>Solid State Technology, Band 24, Nr. 10, Oktober 1981 (Port Washington, NY, US) L.W. Winkle et al.: "Improved atmospheric-pressure chemical vapor- deposition system for depositing silica and phosphosilicate glass thin films", Seiten 123-128, siehe Zusammenfassung</p> <p>-----</p>	5

# ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

DE 8900392  
SA 29192

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 15/09/89  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A- 4004052	18-01-77	Keine	
GB-A- 2185973	05-08-87	JP-A- 61198505	02-09-86
DE-A- 1544208	02-07-70	Keine	

FTO FORM 10473

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