

(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
6. März 2008 (06.03.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/025352 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:

C23C 16/452 (2006.01) C23C 16/54 (2006.01)
C23C 16/455 (2006.01) C23C 16/48 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2007/001579

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. August 2007 (29.08.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 042 328.3
1. September 2006 (01.09.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.** [DE/DE]; Hansastrasse 27c, 80686 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DRESLER, Birte** [DE/DE]; Thalheimstrasse 7, 01445 Radebeul (DE). **HOPFE, Volkmär** [DE/DE]; Dorfstrasse 30, 01814 Kleingießhübel (DE). **DANI, Ines** [DE/DE]; Garnsdorfer Strasse 9, 09244 Lichtenau (DE).

(74) Anwalt: **PFENNING, MEINIG & PARTNER GBR;** Gostritzer Strasse 61-63, 01217 Dresden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

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

(74) Anwalt: **PFENNING, MEINIG & PARTNER GBR;** Gostritzer Strasse 61-63, 01217 Dresden (DE). (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 10. April 2008

(54) Title: APPARATUS AND METHOD OF FORMING THIN LAYERS ON SUBSTRATE SURFACES

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR AUSBILDUNG DÜNNER SCHICHTEN AUF SUBSTRATOBERFLÄCHEN

(57) Abstract: The invention relates to an apparatus and a method of forming thin layers on substrate surfaces. It is an object of the invention to provide possibilities allowing thin layers to be produced on substrate surfaces, exhibiting a defined layered-material formation having desired properties. The apparatus of the invention is designed so that at a reaction chamber region, above a substrate surface to be coated, there is a supply for at least one gaseous precursor that contributes to layer formation. Moreover, a source emitting electromagnetic radiation, which is a plasma source, is disposed in such a way that the electromagnetic radiation emitted effects photolytic activation of atoms and/or molecules of the precursor(s). The plasma source ought to be so disposed, and is also to be operated in such a way, that there is no direct influence of the plasma on the substrate surface and on the precursors that lead to layer formation.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Ausbildung dünner Schichten auf Substratoberflächen. Es ist Aufgabe der Erfindung Möglichkeiten zur Verfügung zu stellen, mit denen dünne Schichten auf Substratoberflächen hergestellt werden können, die eine bestimmte Schichtwerkstoffausbildung mit gewünschten Eigenschaften aufweisen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dabei so ausgebildet, dass an einem Reaktionskammerbereich oberhalb einer zu beschichtenden Substratoberfläche eine Zuführung für mindestens einen gasförmigen Precursor vorhanden ist, der zur Schichtbildung beiträgt. Außerdem ist eine elektromagnetische Strahlung emittierende Quelle, die eine Plasmaquelle ist, so angeordnet, dass mit der emittierten elektromagnetischen Strahlung eine photolytische Aktivierung von Atomen und/oder Molekülen des/der Precursor (en) erfolgt. Die Plasmaquelle sollte dabei so angeordnet sein und soll auch so betrieben werden, dass kein unmittelbarer Einfluss des Plasma auf die Substratoberfläche und die zur Schichtausbildung führenden Precursoren auftritt.

WO 2008/025352 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2007/001579

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. C23C16/452 C23C16/455 C23C16/54 C23C16/48		
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) C23C		
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) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2005/093125 A (FRAUNHOFER GES ZUER FOERDERUNG [DE]; ROGLER DANIELA [DE]; HOPFE VOLKMA) 6 October 2005 (2005-10-06)	1-11
Y	the whole document -----	12-21
X	EP 1 394 283 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 3 March 2004 (2004-03-03)	1-11
Y	the whole document -----	12-21
Y	DE 39 26 023 A1 (SCHOTT GLASWERKE [DE]) 15 March 1990 (1990-03-15) column 2, lines 34-51 column 3, lines 37-48 column 5, lines 58-68; figure 3 column 6, line 59 - column 7, line 10 -----	12-21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family 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 <p style="text-align: center;">11 Februar 2008</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">15/02/2008</p>	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p style="text-align: center;">JOFFREAU, P</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2007/001579

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005093125 A	06-10-2005	DE 102004015217 A1 EP 1727925 A1	05-01-2006 06-12-2006
EP 1394283 A	03-03-2004	DE 10239875 A1	18-03-2004
DE 3926023 A1	15-03-1990	FR 2636078 A1 GB 2224753 A JP 2138478 A JP 2696405 B2 NL 8902229 A US 5030475 A US 5062508 A	09-03-1990 16-05-1990 28-05-1990 14-01-1998 02-04-1990 09-07-1991 05-11-1991

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/001579

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	C23C16/452 C23C16/455	C23C16/54 C23C16/48
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
C23C		
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)		
EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2005/093125 A (FRAUNHOFER GES ZUER FOERDERUNG [DE]; ROGLER DANIELA [DE]; HOPFE VOLKMA) 6. Oktober 2005 (2005-10-06)	1-11
Y	das ganze Dokument	12-21
X	EP 1 394 283 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 3. März 2004 (2004-03-03)	1-11
Y	das ganze Dokument	12-21
Y	DE 39 26 023 A1 (SCHOTT GLASWERKE [DE]) 15. März 1990 (1990-03-15) Spalte 2, Zeilen 34-51 Spalte 3, Zeilen 37-48 Spalte 5, Zeilen 58-68; Abbildung 3 Spalte 6, Zeile 59 - Spalte 7, Zeile 10	12-21
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</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 allein aufgrund dieser Veröffentlichung 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>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
11. Februar 2008		15/02/2008
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 JOFFREAU, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/001579

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005093125 A	06-10-2005	DE 102004015217 A1 EP 1727925 A1	05-01-2006 06-12-2006
EP 1394283 A	03-03-2004	DE 10239875 A1	18-03-2004
DE 3926023 A1	15-03-1990	FR 2636078 A1 GB 2224753 A JP 2138478 A JP 2696405 B2 NL 8902229 A US 5030475 A US 5062508 A	09-03-1990 16-05-1990 28-05-1990 14-01-1998 02-04-1990 09-07-1991 05-11-1991