(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
15 janvier 2009 (15.01.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/007524 A3

(51) Classification internationale des brevets :
*C23C 16/06* (2006.01) *C23C 16/505* (2006.01)
*C23C 16/26* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2008/000764

(22) Date de dépôt international : 5 juin 2008 (05.06.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0704572 26 juin 2007 (26.06.2007) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **COMMISSARIAT Á L'ENERGIE ATOMIQUE** [FR/FR]; 25, rue Leblanc, Immeuble "Le Ponant D", F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **THOLLON, Stéphanie** [FR/FR]; 448 route des Michallons, F-38250 Saint Nizier Du Moucherotte (FR). **DONET, Sébastien** [FR/FR]; Le Cottel, F-38112 Méaudre (FR).

(74) Mandataires : **HECKE, Gérard** etc.; Cabinet Hecke, Europole, 10 rue d'Arménie, BP 1537, F-38025 Grenoble Cedex 1 (FR).

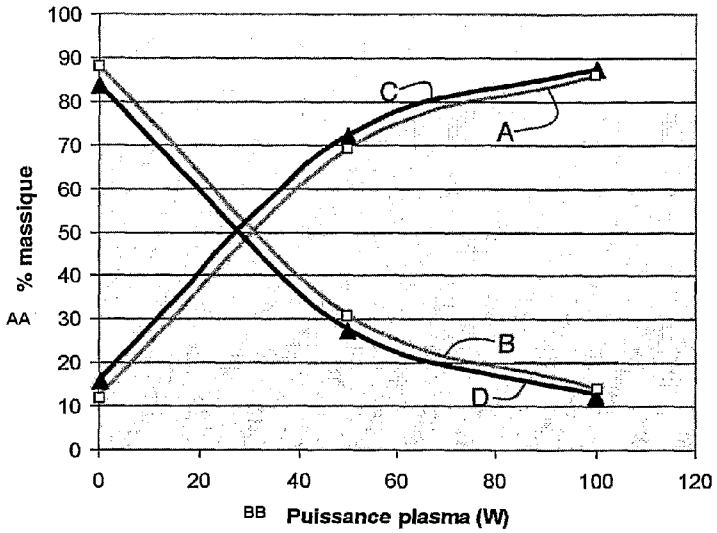
(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH,

*[Suite sur la page suivante]*

(54) Title: METHOD FOR PLASMA-ASSISTED VAPOUR-PHASE CHEMICAL DEPOSITION OF A CARBON/METAL FILM

(54) Titre : PROCEDE DE DEPÔT CHIMIQUE EN PHASE VAPEUR ASSISTE PAR PLASMA D'UN FILM CARBONE/METAL




AA Weight %
BB Plasma power (W)

Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a composite film including carbon and at least one metal, which is deposited by means of plasma-assisted vapour-phase chemical deposition using at least one chemical solution containing a solid or liquid metal precursor dissolved in at least one solvent forming a carbon source. In addition, the plasma is generated at a frequency of between 2OkHz and 50OkHz and preferably between 40 kHz and 440 kHz.

*[Suite sur la page suivante]*

WO 2009/007524 A3

GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— *avec rapport de recherche internationale*

— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

**(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:** 22 mai 2009

**(57) Abrégé :** Un film en matériau composite comportant du carbone et au moins un métal est déposé par dépôt chimique en phase vapeur assisté par plasma. Le dépôt est réalisé à partir d'au moins une solution chimique comportant un précurseur métallique, solide ou liquide, dissous dans au moins un solvant qui constitue une source de carbone. De plus, le plasma est généré à une fréquence comprise entre 2OkHz et 50OkHz et avantageusement comprise entre 40 kHz et 440 kHz.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2008/000764

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C23C16/06 C23C16/26 C23C16/505

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, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | WROBEL A M ET AL: "PLASMA CHEMICAL VAPOUR DEPOSITION OF IRON-CONTAINING HYDROGENATED CARBON FILMS USING A SINGLE-SOURCE PRECURSOR" JOURNAL OF CHEMICAL VAPOR DEPOSITION, TECHNOMIC PUBLISHING, LANCASTER, PA, US, vol. 1, 1992, pages 42-58, XP000901787 ISSN: 1056-7860 page 44, line 16 - page 46, line 8; figure 1 | 1-7 |
| A | US 2003/026921 A1 (UENO MAYUMI [JP] ET AL) 6 February 2003 (2003-02-06) paragraph [0045] - paragraph [0053]; claims 1,2 | 1-7 |

-/--

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

[X] 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 26 mars 2009 | 03/04/2009 |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Lavéant, Pierre |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2008/000764

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | PAULEAU Y ET AL: "Nanostructured copper-carbon composite thin films produced by sputter deposition/microwave plasma-enhanced chemical vapor deposition dual process" MATERIALS LETTERS, NORTH HOLLAND PUBLISHING COMPANY. AMSTERDAM, NL, vol. 56, no. 6, November 2002 (2002-11), pages 1053-1058, XP004389842 ISSN: 0167-577X page 1054, column 2, line 20 - page 1055, column 1, line 12 | 1-7 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2008/000764

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| US 2003026921 A1 | 06-02-2003 | NONE | |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2008/000764

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**
INV. C23C16/06 C23C16/26 C23C16/505

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
C23C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|---|---|---|
| X | WROBEL A M ET AL: "PLASMA CHEMICAL VAPOUR DEPOSITION OF IRON-CONTAINING HYDROGENATED CARBON FILMS USING A SINGLE-SOURCE PRECURSOR" JOURNAL OF CHEMICAL VAPOR DEPOSITION, TECHNOMIC PUBLISHING, LANCASTER, PA, US, vol. 1, 1992, pages 42-58, XP000901787 ISSN: 1056-7860 page 44, ligne 16 - page 46, ligne 8; figure 1 ----- | 1-7 |
| A | US 2003/026921 A1 (UENO MAYUMI [JP] ET AL) 6 février 2003 (2003-02-06) alinéa [0045] - alinéa [0053]; revendications 1,2 ----- | 1-7 |

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale |
|---|---|
| 26 mars 2009 | 03/04/2009 |

| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale | Fonctionnaire autorisé |
|---|---|
| Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Lavéant, Pierre |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale n°
PCT/FR2008/000764

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|---|---|---|
| A | PAULEAU Y ET AL: "Nanostructured copper-carbon composite thin films produced by sputter deposition/microwave plasma-enhanced chemical vapor deposition dual process" MATERIALS LETTERS, NORTH HOLLAND PUBLISHING COMPANY. AMSTERDAM, NL, vol. 56, no. 6, novembre 2002 (2002-11), pages 1053-1058, XP004389842 ISSN: 0167-577X page 1054, colonne 2, ligne 20 - page 1055, colonne 1, ligne 12 ----- | 1-7 |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

**Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets**

**Demande internationale n°**
PCT/FR2008/000764

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|---|---|---|
| US 2003026921 A1 | 06-02-2003 | AUCUN | |