

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
24 février 2005 (24.02.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/017623 A3

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **G03F 7/20**

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/050377

(22) Date de dépôt international : 5 août 2004 (05.08.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0350410 7 août 2003 (07.08.2003) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **COM-
MISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE** [FR/FR];
31-33, rue de la Fédération, F-75752 Paris 15ème (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **RABAROT,**

Marc [FR/FR]; 3, rue Casimir Brenier, F-38120 Saint
Egreve (FR). **KIPP, Mathieu** [FR/FR]; 87, rue du Général
de Gaulle, F-67120 Duttlenheim (FR). **KOPP, Christophe**
[FR/FR]; 51A, rue des Aiguinards, F-38240 Meylan (FR).

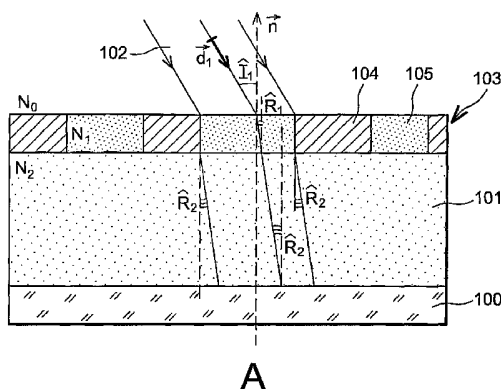
(74) Mandataire : **POULIN, Gérard**; Brevatome, 3, rue du
Docteur Lancereaux, F-75008 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

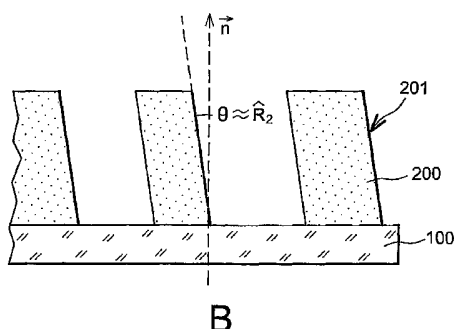
(54) Title: **\$M(C)\$METHOD FOR PRODUCING INCLINED FLANK PATTERNS BY PHOTOLITHOGRAPHY**

(54) Titre : **PROCEDE DE REALISATION DE MOTIFS A FLANCS INCLINES PAR PHOTOLITHOGRAPHIE**



(57) Abstract: The invention relates to a lithographic method for pro-
ducing patterns in a photosensitive resin layer (601) placed on a substrate
(600). Said patterns (607) comprises flanks (608) inclined with respect
to a normal (n) to the main substrate plane forming an inclination angle
(θ) which is much greater than the inclination angle of the patters
obtainable by the previous state of the art. A device for carrying out the
inventive method is also disclosed.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de photolithographie
permettant la réalisation de motifs dans une couche de résine photosen-
sible (601) posée sur un substrat (600). Les motifs (607) comprennent
des flancs (608) inclinés par rapport à une normale (n) à un plan principal
du substrat et qui présentent un angle d'inclinaison (θ) bien supérieur à
celui des motifs obtenus selon l'art antérieur. L'invention concerne éga-
lement un dispositif permettant de mettre en oeuvre ledit procédé.





(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, 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, HU, IE, IT, LU, MC, 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).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

6 octobre 2005

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/050377

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G03F7/20

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 G03F

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, INSPEC, 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.
A	BEURET C ET AL: "Microfabrication of 3D multidirectional inclined structures by UV lithography and electroplating" MICRO ELECTRO MECHANICAL SYSTEMS, 1994, MEMS '94, PROCEEDINGS, IEEE WORKSHOP ON OISO, JAPAN 25-28 JAN. 1994, NEW YORK, NY, USA, IEEE, 25 January 1994 (1994-01-25), pages 81-85, XP010207748 ISBN: 0-7803-1833-1 cited in the application page 81, column 2, line 36 - page 83, column 1, line 30; figure 1 ----- -/--	1,9



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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 February 2005

Date of mailing of the international search report

14/02/2005

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

Müller-Kirsch, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/050377

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 02, 29 February 2000 (2000-02-29) & JP 11 327154 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 26 November 1999 (1999-11-26) abstract	1,9
A	US 4 444 616 A (YAMASHITA TOSHIHARU ET AL) 24 April 1984 (1984-04-24)	
A	US 5 045 439 A (MOHR JURGEN ET AL) 3 September 1991 (1991-09-03)	
A	MANHEE HAN ET AL: "Fabrication of 3D microstructures with inclined/rotated UV lithography" PROCEEDINGS OF THE IEEE 16TH. ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON MICROELECTRO MECHANICAL SYSTEMS. MEMS 2003. KYOTO, JAPAN, AN. 19 - 23, 2003, IEEE INTERNATIONAL MICRO ELECTRO MECHANICAL SYSTEMS CONFERENCE, NEW YORK, NY: IEEE, US, vol. CONF. 16, 19 January 2003 (2003-01-19), pages 554-557, XP010637032 ISBN: 0-7803-7744-3	
A	FEIERTAG G ET AL: "SLOPED IRRADIATION TECHNIQUES IN DEEP X-RAY LITHOGRAPHY FOR 3-D SHAPING OF MICROSTRUCTURES" PROCEEDINGS OF THE SPIE, SPIE, BELLINGHAM, VA, US, vol. 3048, 1997, pages 136-145, XP008013116 ISSN: 0277-786X	
A	DE 196 52 463 A (UNIV SCHILLER JENA) 18 June 1998 (1998-06-18)	
A	GB 1 459 719 A (IBM) 31 December 1976 (1976-12-31) figure 2	9
A	LIN B J: "OPTICAL MANIPULATION OF RESIST PROFILE IN CONFORMABLE PRINTING" JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECHNOLOGY, NEW YORK, NY, US, vol. 15, no. 3, May 1978 (1978-05), pages 1012-1015, XP008027333 ISSN: 0022-5355 page 1012, column 2, line 1 - line 16 page 1014, column 1, line 1 - line 20	1,7,9, 18-20
	-/--	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/050377

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 912 022 A (CHAN KAM-SHUI ET AL) 27 March 1990 (1990-03-27) column 3, line 17 - column 4, line 22; figure 3 column 6, line 66 - column 7, line 21 -----	1,5,6, 9-11,13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/FR2004/050377

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 11327154	A	26-11-1999	NONE	
US 4444616	A	24-04-1984	JP 1036095 B JP 1558737 C JP 57200042 A	28-07-1989 16-05-1990 08-12-1982
US 5045439	A	03-09-1991	DE 3842354 A1 AT 132279 T EP 0373329 A2 JP 2230251 A	21-06-1990 15-01-1996 20-06-1990 12-09-1990
DE 19652463	A	18-06-1998	DE 19652463 A1	18-06-1998
GB 1459719	A	31-12-1976	DE 2411926 A1 FR 2264299 A1	25-09-1975 10-10-1975
US 4912022	A	27-03-1990	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/050377

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 G03F7/20

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)

CIB 7 G03F

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 réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, INSPEC, 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
A	BEURET C ET AL: "Microfabrication of 3D multidirectional inclined structures by UV lithography and electroplating" MICRO ELECTRO MECHANICAL SYSTEMS, 1994, MEMS '94, PROCEEDINGS, IEEE WORKSHOP ON OISO, JAPAN 25-28 JAN. 1994, NEW YORK, NY, USA, IEEE, 25 janvier 1994 (1994-01-25), pages 81-85, XP010207748 ISBN: 0-7803-1833-1 cité dans la demande page 81, colonne 2, ligne 36 - page 83, colonne 1, ligne 30; figure 1 ----- -/--	1,9

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ 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
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

3 février 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/02/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Müller-Kirsch, L

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/050377

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	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 02, 29 février 2000 (2000-02-29) & JP 11 327154 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 26 novembre 1999 (1999-11-26) abrégé -----	1,9
A	US 4 444 616 A (YAMASHITA TOSHIHARU ET AL) 24 avril 1984 (1984-04-24) -----	
A	US 5 045 439 A (MOHR JURGEN ET AL) 3 septembre 1991 (1991-09-03) -----	
A	MANHEE HAN ET AL: "Fabrication of 3D microstructures with inclined/rotated UV lithography" PROCEEDINGS OF THE IEEE 16TH. ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON MICROELECTRO MECHANICAL SYSTEMS. MEMS 2003. KYOTO, JAPAN, AN. 19 - 23, 2003, IEEE INTERNATIONAL MICRO ELECTRO MECHANICAL SYSTEMS CONFERENCE, NEW YORK, NY: IEEE, US, vol. CONF. 16, 19 janvier 2003 (2003-01-19), pages 554-557, XP010637032 ISBN: 0-7803-7744-3 -----	
A	FEIERTAG G ET AL: "SLOPED IRRADIATION TECHNIQUES IN DEEP X-RAY LITHOGRAPHY FOR 3-D SHAPING OF MICROSTRUCTURES" PROCEEDINGS OF THE SPIE, SPIE, BELLINGHAM, VA, US, vol. 3048, 1997, pages 136-145, XP008013116 ISSN: 0277-786X -----	
A	DE 196 52 463 A (UNIV SCHILLER JENA) 18 juin 1998 (1998-06-18) -----	
A	GB 1 459 719 A (IBM) 31 décembre 1976 (1976-12-31) figure 2 -----	9
A	LIN B J: "OPTICAL MANIPULATION OF RESIST PROFILE IN CONFORMABLE PRINTING" JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECHNOLOGY, NEW YORK, NY, US, vol. 15, no. 3, mai 1978 (1978-05), pages 1012-1015, XP008027333 ISSN: 0022-5355 page 1012, colonne 2, ligne 1 - ligne 16 page 1014, colonne 1, ligne 1 - ligne 20 ----- -/--	1,7,9, 18-20

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/050377

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	US 4 912 022 A (CHAN KAM-SHUI ET AL) 27 mars 1990 (1990-03-27) colonne 3, ligne 17 - colonne 4, ligne 22; figure 3 colonne 6, ligne 66 - colonne 7, ligne 21 -----	1,5,6, 9-11,13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements rel

x membres de familles de brevets

Demande Internationale No

FR/FR2004/050377

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 11327154	A	26-11-1999	AUCUN	
US 4444616	A	24-04-1984	JP 1036095 B	28-07-1989
			JP 1558737 C	16-05-1990
			JP 57200042 A	08-12-1982
US 5045439	A	03-09-1991	DE 3842354 A1	21-06-1990
			AT 132279 T	15-01-1996
			EP 0373329 A2	20-06-1990
			JP 2230251 A	12-09-1990
DE 19652463	A	18-06-1998	DE 19652463 A1	18-06-1998
GB 1459719	A	31-12-1976	DE 2411926 A1	25-09-1975
			FR 2264299 A1	10-10-1975
US 4912022	A	27-03-1990	AUCUN	