

(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
23 juillet 2009 (23.07.2009)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/090349 A3

PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
H01L 21/768 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
H01L 23/48 (2006.01) H01R 4/26 (2006.01)
H01L 23/49 (2006.01) H01L 25/065 (2006.01)
H01L 21/60 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2008/001497
- (22) Date de dépôt international :
24 octobre 2008 (24.10.2008)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0707566 26 octobre 2007 (26.10.2007) FR
- (71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) :
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE [FR/FR]; 3 rue Michel Ange, F-75016 Paris (FR). UNIVERSITE PAUL SABATIER [FR/FR]; 118 route de Narbonne, F-31062 Toulouse Cedex 09 (FR).
- (72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : SIMON, Patrice [FR/FR]; 3 rue Saint Gabriel, F-31400 Toulouse (FR). TABERNA, Pierre-Louis [FR/FR]; 9 rue des Jardins du Sauzat, F-31750 Escalquens (FR). LEBEY, Thierry [FR/FR]; 36 avenue des Pyrénées, F-31120 Lacroix Falgarde (FR). CAMBRONNE, Jean Pascal [FR/FR]; 12 Chemin du Moulin, F-31320 Mervilla (FR). BLEY, Vincent [FR/FR]; 22 avenue des Trobadours, F-31750 Escalquens (FR). LUAN, Quoc Hung [VN/FR]; D 626 Résidence Clément Ader, 118 route de Narbonne, F-31077 Toulouse (FR). TARASCON, Jean Marie [FR/FR]; 11 rue Ronsard, F-91540 Mennecy (FR).
- (74) Mandataires : CABINET ORES et al.; 36 rue de St Pétersbourg, F-75008 Paris (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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR MAKING AN ELECTRICALLY CONDUCTING MECHANICAL INTERCONNECTION MEMBER

(54) Titre : PROCEDE DE FABRICATION D'UN ELEMENT D'INTERCONNEXION MECANIQUE CONDUCTEUR D'ELECTRICITE

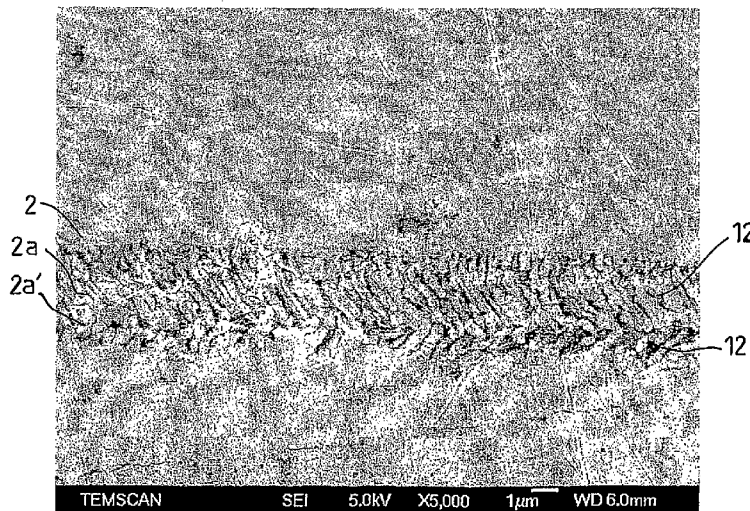


FIG. 3B

(57) Abstract : The invention relates to a method for making an electrically-conducting mechanical interconnection member (12), that comprises: a first phase of electrochemical deposition of a structure including a plurality of metal wires (2a) having a sub-micrometric diameter and protruding from the surface of a substrate (2) also made of metal; and a second phase for the controlled and partial dissolution of said wires in order to reduce the diameter thereof. The invention also relates to a method for making a mechanical and/or electric interconnection, that comprises the steps of: making two interconnection members according to the method mentioned above; and positioning the interconnection members face to face and pressing them against each other in order to carry out an interpenetration and an entanglement of the nanometric wires protruding from the surfaces of said members. The invention also relates to a three-dimensional electronic device including a stack of micro-electronic chips mechanically and

electrically connected together by such interconnection members.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2009/090349 A3



NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, 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, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (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 (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)

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

17 septembre 2009

Procédé de fabrication d'un élément d'interconnexion mécanique conducteur d'électricité (12), comportant : une première phase de dépôt électrochimique d'une structure comportant une pluralité de fils métalliques (2a) de diamètre sub-micrométrique faisant saillie de la surface d'un substrat (2), également métallique; et une deuxième phase de dissolution contrôlée partielle desdits fils pour en réduire le diamètre. Procédé pour la réalisation d'une interconnexion mécanique et/ou électrique, comportant les étapes consistant à : fabriquer deux éléments d'interconnexion par un procédé tel que décrit ci-dessus; et disposer face à face lesdits éléments d'interconnexion et les presser l'un contre l'autre de manière à réaliser une interpénétration et un enchevêtrement des fils nanométriques faisant saillie des surfaces desdits éléments. Dispositif électronique tridimensionnel comportant un empilement de puces microélectroniques reliées entre elles mécaniquement et électriquement par de tels éléments d'interconnexion.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2008/001497

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L21/768 H01L23/48 H01L23/49 H01L21/60 H01L21/02 H01R4/26
ADD. H01L25/065

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)
H01L

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	EP 1 583 146 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC [US]) 5 October 2005 (2005-10-05) cited in the application abstract; figures 3-7 -----	19-24
X	WO 2006/098026 A (FUJITSU LTD [JP]; AWANO YUJI [JP]; MIZUKOSHI MASATAKA [JP]) 21 September 2006 (2006-09-21) abstract; figures 1,10,11,13-15,19 -----	19-24
X	EP 1 320 111 A (ABB RESEARCH LTD [CH]) 18 June 2003 (2003-06-18) paragraphs [0011] - [0015]; figure 3 ----- -/--	19-24

 Further documents are listed in the continuation of Box C. 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

20 July 2009

Date of mailing of the international search report

28/07/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dauw, Xavier

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2008/001497

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2006/123049 A (CENTRE NAT RECH SCIENT [FR]; SIMON PATRICE [FR]; TABERNA PIERRE-LOUIS) 23 November 2006 (2006-11-23) cited in the application page 14, line 19 - page 15, line 14; claim 40; figure 1 abstract	1-25
A	----- US 6 231 744 B1 (YING JACKIE Y [US] ET AL) 15 May 2001 (2001-05-15) abstract; figures 1-3	1-25
A	----- EP 1 100 297 A (ELECTROVAC [AT]) 16 May 2001 (2001-05-16) abstract; figures 1-4	1-25
A	----- EP 1 100 106 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC [US]) 16 May 2001 (2001-05-16) figures 1-5	1-25
A	----- US 2006/043598 A1 (KIRBY KYLE K [US] ET AL) 2 March 2006 (2006-03-02) paragraphs [0124] - [0127]; figures 11D,E -----	1-25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2008/001497

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1583146	A	05-10-2005	CN 1775656 A	24-05-2006
			JP 2005294844 A	20-10-2005
			KR 20060044769 A	16-05-2006
			US 2006097252 A1	11-05-2006
			US 2005224975 A1	13-10-2005
			US 2008001306 A1	03-01-2008
<hr/>				
WO 2006098026	A	21-09-2006	US 2008169563 A1	17-07-2008
<hr/>				
EP 1320111	A	18-06-2003	NONE	
<hr/>				
WO 2006123049	A	23-11-2006	EP 1885916 A2	13-02-2008
			FR 2885913 A1	24-11-2006
			JP 2008545881 T	18-12-2008
<hr/>				
US 6231744	B1	15-05-2001	NONE	
<hr/>				
EP 1100297	A	16-05-2001	AT 408052 B	27-08-2001
			DE 50010633 D1	04-08-2005
<hr/>				
EP 1100106	A	16-05-2001	AU 6543000 A	26-04-2001
			CA 2322254 A1	18-04-2001
			JP 2001167692 A	22-06-2001
			KR 20010051096 A	25-06-2001
			US 6741019 B1	25-05-2004
<hr/>				
US 2006043598	A1	02-03-2006	US 2006125109 A1	15-06-2006
			US 2006180941 A1	17-08-2006
<hr/>				

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2008/001497

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. H01L21/768 H01L23/48 H01L23/49 H01L21/60 H01L21/02 H01R4/26

ADD. H01L25/065

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)

H01L

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 1 583 146 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC [US]) 5 octobre 2005 (2005-10-05) cité dans la demande abrégé; figures 3-7	19-24
X	WO 2006/098026 A (FUJITSU LTD [JP]; AWANO YUJI [JP]; MIZUKOSHI MASATAKA [JP]) 21 septembre 2006 (2006-09-21) abrégé; figures 1,10,11,13-15,19	19-24
X	EP 1 320 111 A (ABB RESEARCH LTD [CH]) 18 juin 2003 (2003-06-18) alinéas [0011] - [0015]; figure 3	19-24
	-/--	

 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

& document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

20 juillet 2009

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

28/07/2009

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

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

Fonctionnaire autorisé

Dauw, Xavier

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2008/001497

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	WO 2006/123049 A (CENTRE NAT RECH SCIENT [FR]; SIMON PATRICE [FR]; TABERNA PIERRE-LOUIS) 23 novembre 2006 (2006-11-23) cité dans la demande page 14, ligne 19 - page 15, ligne 14; revendication 40; figure 1 abrégé	1-25
A	----- US 6 231 744 B1 (YING JACKIE Y [US] ET AL) 15 mai 2001 (2001-05-15) abrégé; figures 1-3	1-25
A	----- EP 1 100 297 A (ELECTROVAC [AT]) 16 mai 2001 (2001-05-16) abrégé; figures 1-4	1-25
A	----- EP 1 100 106 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC [US]) 16 mai 2001 (2001-05-16) figures 1-5	1-25
A	----- US 2006/043598 A1 (KIRBY KYLE K [US] ET AL) 2 mars 2006 (2006-03-02) alinéas [0124] - [0127]; figures 11D,E -----	1-25

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2008/001497

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1583146	A	05-10-2005	CN 1775656 A	24-05-2006
			JP 2005294844 A	20-10-2005
			KR 20060044769 A	16-05-2006
			US 2006097252 A1	11-05-2006
			US 2005224975 A1	13-10-2005
			US 2008001306 A1	03-01-2008
WO 2006098026	A	21-09-2006	US 2008169563 A1	17-07-2008
EP 1320111	A	18-06-2003	AUCUN	
WO 2006123049	A	23-11-2006	EP 1885916 A2	13-02-2008
			FR 2885913 A1	24-11-2006
			JP 2008545881 T	18-12-2008
US 6231744	B1	15-05-2001	AUCUN	
EP 1100297	A	16-05-2001	AT 408052 B	27-08-2001
			DE 50010633 D1	04-08-2005
EP 1100106	A	16-05-2001	AU 6543000 A	26-04-2001
			CA 2322254 A1	18-04-2001
			JP 2001167692 A	22-06-2001
			KR 20010051096 A	25-06-2001
			US 6741019 B1	25-05-2004
US 2006043598	A1	02-03-2006	US 2006125109 A1	15-06-2006
			US 2006180941 A1	17-08-2006