

(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 mai 2008 (15.05.2008)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/055844 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B81C 5/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2007/061800

(22) Date de dépôt international :
1 novembre 2007 (01.11.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
06123873.9 10 novembre 2006 (10.11.2006) EP

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **ETA SA
MANUFACTURE HORLOGERE SUISSE** [—/CH];
Schild-Rust-Strasse 17, CH-2540 Grenchen (CH).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **MARMY,
Philippe** [CH/CH]; Clos Brené 10, CH-2843 Châtillon
(CH). **HELPER, Jean-Luc** [CH/CH]; Rue des Oeillet
18, CH-2502 Bienne (CH). **CONUS, Thierry** [CH/CH];
Rebweg 12, CH-2543 Lengnau (CH).

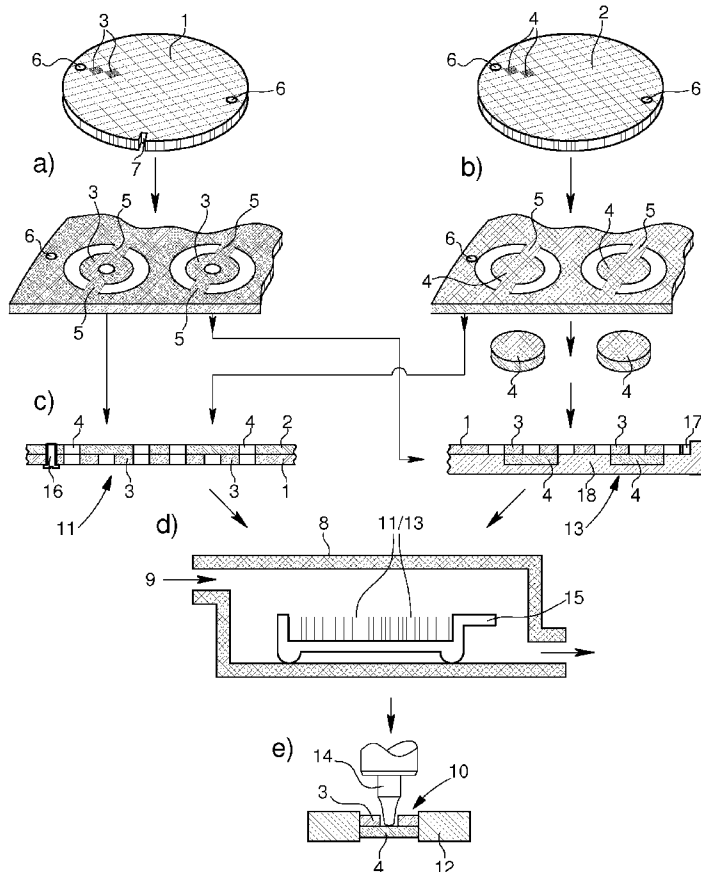
(74) Mandataire : **ICB INGENIEURS CONSEILS EN
BREVETS SA**; Rue des Sors 7, CH-2074 Marin (CH).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, 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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: PROCESS FOR MANUFACTURING MULTILEVEL MICROMECHANICAL PARTS MADE OF SILICON AND PARTS THUS OBTAINED

(54) Titre : PROCÉDE DE FABRICATION DE PIÉCES DE MICROMECHANIQUE MULTINIVEAUX EN SILICIUM ET PIÉCES AINSI OBTENUES



(57) Abstract: The process comprises the following steps: a) a first element (3) or a plurality of said first elements (3) is/are machined in a first silicon wafer (1) keeping said elements (3) joined together via material bridges (5); b) step a) is repeated with a second silicon wafer (2) in order to machine a second element (4), differing in shape from that of the first element (3), or a plurality of said second elements (4); c) the first and second elements (3, 4) or the first and second wafers (1, 2) are applied, face to face, with the aid of positioning means (6, 7); d) the assembly formed in step c) undergoes oxidation; and e) the parts (10) are separated from the wafers (1, 2). Micromechanical timepiece parts obtained according to the process.

(57) Abrégé : Le procédé comporte les étapes suivantes : a) usiner dans une première plaquette de silicium (1) un premier élément (3) ou une pluralité desdits premiers éléments (3) en maintenant lesdits éléments (3) liés par des ponts de matière (5); b) répéter l'étape a) avec une deuxième plaquette de silicium (2) pour usiner un deuxième élément (4), de forme différente de celle du premier élément (3), ou une pluralité desdits deuxièmes éléments (4); c) à l'aide de moyens de positionnement (6, 7), appliquer face contre face les premiers et deuxièmes éléments (3, 4) ou les premières et deuxièmes plaquettes (1, 2); d) effectuer une oxydation de l'ensemble formé à

[Suite sur la page suivante]



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.

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).

(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,

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

Procédé de fabrication de pièces de micromécanique multiniveaux en silicium et
pièces ainsi obtenues

Domaine technique

La présente invention a pour objet un procédé de fabrication de pièces de micromécanique en silicium multiniveau et les pièces ainsi obtenues, utilisées
5 notamment dans le domaine de la construction horlogère.

Arrière-plan technologique

Les techniques actuelles de fabrication de pièces micromécaniques en silicium
10 permettent d'obtenir une verticalité des flans des pièces suffisamment bien maîtrisée pour que ces pièces soient utilisées comme composants de mécanismes horlogers. La fabrication de pièces à plusieurs niveaux à partir d'une unique plaquette de silicium, à l'aide des techniques actuelles, reste toutefois très délicate.

15 Une méthode de production alternative de pièces multiniveaux est proposée ici. Cette méthode décrit comment obtenir des pièces silicium multiniveaux uniquement à partir de pièces silicium à un seul niveau produites à l'aide des méthodes actuelles.

20 Résumé de l'invention

La présente invention vise donc à apporter une solution simple et économique à la fabrication de pièces de micromécanique multiniveaux à partir de plaquettes en silicium du commerce, lesdites pièces étant utilisées notamment dans la construction
25 d'un mouvement horloger, qu'elles soient fixes ou mobiles.

A cet effet, l'invention concerne un procédé consistant à :

- a) usiner dans une première plaquette de silicium par des moyens chimiques, physiques ou combinant les deux, un premier élément ou une pluralité desdits premiers éléments sur la même plaquette;
- 30 b) répéter l'étape a) avec une deuxième plaquette de silicium pour usiner un deuxième élément, de forme différente de celle du premier élément, ou une pluralité desdits deuxièmes éléments sur la même plaquette;

c) à l'aide de moyens de positionnement, appliquer face contre face les premiers et deuxièmes éléments ou les premières et deuxièmes plaquettes;

d) effectuer une oxydation thermique de l'ensemble formé à l'étape c), en présence d'un mélange oxydant pendant environ 2 à 4 heures, et

5 e) séparer les pièces.

Ce procédé permet de structurer avec précision chaque élément de la pièce finale à obtenir, avec des techniques ayant déjà fait leurs preuves pour des plaquettes ayant des épaisseurs inférieures à 1mm.

Dans l'étape c) divers moyens de positionnement sont possibles pour assurer
10 un positionnement précis des deux éléments devant constituer la pièce finale avant d'effectuer une oxydation thermique pour lier physiquement les deux éléments entre eux. Dans la description détaillée qui suit, deux exemples de moyens de positionnement sont donnés faisant appel, soit à des moyens de repérage formés dans chaque plaquette en même temps que la structuration des éléments qui seront
15 alors liés entre eux par des ponts de matière, soit à l'utilisation d'un gabarit permettant de positionner les plaquettes l'une sur l'autre ou des éléments détachés de celles-ci.

L'étape d) d'oxydation de l'interface entre les plaquettes peut être effectuée par voie sèche avec de l'oxygène sec, ou par voie humide avec de la vapeur d'eau,
20 par exemple dans un four chauffé à une température comprise entre 900°C et 1200°C selon des techniques bien connues de l'homme de l'art rapportées par exemple dans l'ouvrage "Semiconductors devices : physics and technology – editions John Wiley & Sons, ISBN 0-471-874-8-01.01.1985 p. 341-355".

Cette oxydation peut également être effectuée par tout autre moyen connu de
25 l'homme de l'art, par exemple par la technique d'oxydation amplifiée par laser.

Il est également possible d'obtenir une pièce ayant plus de deux niveaux en usinant une troisième plaquette de silicium pouvant être intégrée dans l'étape c) du procédé, ou à l'issue de l'étape e) en répétant les étapes c), d), e).

Le procédé selon l'invention permet de fabriquer facilement des pièces de
30 micromécaniques multiniveaux en silicium, tels que des paliers, des platines ou des ponts alvéolés, des mobiles de réduction pour un mouvement horloger, etc ...

Brèves description des dessins

35 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement dans la description qui suit d'exemples de réalisation, donnés à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels:

- la figure 1 est une représentation schématique des étapes du procédé permettant d'obtenir un palier avec pierre à trou et pierre contre-pivot;
 - la figure 2 représente un autre palier pouvant être obtenu par le procédé, et
 - la figure 3 représente un mobile réducteur pouvant être obtenu par le
- 5 procédé.

Description détaillée de l'invention

La figure 1 est une représentation schématique des étapes du procédé permettant d'obtenir un palier 10 en silicium dont un premier élément 3 forme la "pierre à trou" et dont un deuxième élément 4 forme la "pierre contre-pivot". Typiquement ces pierres ont des dimensions comprises entre 0,12 et 0,35 mm pour l'épaisseur et entre 0,70 et 1,80 mm pour le diamètre.

Dans une première étape a) on usine dans une première plaquette de silicium 1, le premier élément 3 mais de préférence une pluralité desdits premiers éléments 3. En effet en partant d'une plaquette de silicium du commerce, dont le diamètre peut varier de 75 mm à environ 300 mm, il est possible de structurer une pluralité d'éléments ayant un diamètre inférieur à 2 mm. Une telle plaquette a généralement une épaisseur inférieure à 1 mm, ce qui est compatible avec les dimensions horlogères, mais cette épaisseur peut être amenée à la cote précise désirée par attaque chimique. De préférence on fera en sorte qu'une face de la plaquette ne soit pas polie, qu'elle soit disponible comme telle dans le commerce, ou qu'on lui fasse subir un léger traitement abrasif.

La structuration des éléments 3 dans la plaquette 1 est effectuée par des méthodes connues de l'homme de l'art par photolithographie et attaque à travers le masque formé. Cette attaque peut être effectuée selon divers procédés également connus dans le domaine de l'usinage du silicium. Le procédé permettant d'avoir le meilleur rapport d'aspect, c'est-à-dire des flancs de découpe perpendiculaires à la surface de la pièce, est la technique RIE (Reactive Ion Etching).

Cette technique, et les adaptations nécessaires à chaque cas particulier, étant bien connues de l'homme de l'art, ne sera donc pas décrite plus avant.

Dans cette première étape, des ponts de matière 5 sont prévus pour maintenir les éléments 3 liés à leur plaquette support 1. Cette structuration permet également de former dans la plaquette 1 des éléments de positionnement de ladite plaquette 1 par rapport à la plaquette 2. A titre d'exemple ces moyens de positionnement sont constitués par deux perçages 6, la référence 7 désignant d'autres moyens de positionnement qui seront expliqués plus loin.

Il est bien évident que les ponts de matière 5 entre les éléments de chaque plaquette ne sont pas forcément nécessaire selon le mode de positionnement utilisé.

Dans l'étape b), on reproduit le même processus que celui de l'étape a) à partir d'une deuxième plaquette 2 pour conformer les deuxièmes éléments 4, à savoir la "pierre contre-pivot", ainsi que des moyens de positionnement 6 qui coïncident avec les moyens de positionnement 6 de la première plaquette. Dans cet exemple les éléments 3 et 4 ont le même diamètre.

Lorsque les plaquettes 1 et 2 utilisées dans les étapes a) et b) ont au moins une face non polie, leur assemblage peut être effectué sans traitement de surface préalable en appliquant les faces non polies l'une contre l'autre. Si les deux faces de chaque plaquette sont polies on effectuera de préférence un traitement de surface préalable permettant de rendre les faces devant être appliquées l'une contre l'autre, soit légèrement rugueuses, soit revêtues d'un film d'oxyde de silicium un peu plus épais que l'oxyde natif.

L'étape c), telle que représentée dans la partie gauche du schéma, consiste à positionner des deux plaquettes 1, 2 l'une sur l'autre et à fixer cette position par exemple au moyen de chevilles 16 pour former un assemblage 11.

La partie droite du schéma illustre un deuxième exemple de positionnement. Les deuxièmes éléments 4 sont d'abord détachés de la deuxième plaquette 2 en brisant les ponts de matière 5, ou obtenus ainsi sans pont de matière 5, puis positionnés dans des alvéoles correspondantes d'un gabarit 18 en quartz. On vient ensuite appliquer la première plaquette 1 en la positionnant grâce à une fente 7 usinée dans son bord, ladite fente 7 venant s'engager dans un ergot 17 du gabarit 18 pour former un assemblage 13. En utilisant un gabarit 18 comportant des alvéoles ayant la profondeur appropriée on peut également avoir les premiers éléments 3 séparés de la première plaquette 1 pour les placer dans le gabarit 18.

Dans l'étape d) on place une série d'assemblages 11 ou 13 sur un chariot 15 qu'on introduit dans un four 8 porté à une température comprise entre 900° C et 1200° C et dans lequel on fait circuler un mélange oxydant 9 pendant environ ? heures. Cette étape d'oxydation, qui va lier les deux plaquettes 1, 2 par des liaisons de type siloxane peut-être effectuée, soit par voie sèche avec un mélange comprenant un gaz porteur inerte et de l'oxygène sec, soit par voie humide en remplaçant l'oxygène par de la vapeur d'eau.

A l'issue de cette étape, on sort le chariot 15 du four 8, on laisse les assemblages 11 ou 13 revenir à température ambiante, puis on sépare les pièces 10 ainsi formées en brisant les ponts de matière 5 résiduels. Le palier 10 ainsi obtenu

est alors prêt à être utilisé en le montant dans un chaton 12, pour recevoir un pivot 14 d'un mobile de mouvement d'horlogerie.

La figure 2 représente une variante de réalisation dans laquelle les pierres 3, 4 du palier 20 n'ont pas le même diamètre. Dans ce cas on utilisera de préférence la
5 variante de procédé faisant appel à un gabarit 18, ledit gabarit pouvant avantageusement être formé d'alvéoles multi-étages permettant à la fois d'empiler les éléments 3 et 4 et de les positionner les uns par rapport aux autres.

La figure 3 représente une autre pièce 30 pouvant être obtenue selon le procédé de l'invention. Il s'agit d'un mobile de réduction formé par assemblage dans
10 lequel l'élément 3 est le pignon et l'élément 4 la roue dentée, les deux éléments 3, 4 étant traversés par un trou d'axe (29).

Les exemples qui viennent d'être décrits concernent la fabrication d'une pièce de micromécanique à deux niveaux, mais il est bien évident qu'on pourrait avoir un plus grand nombre de niveaux. Il suffit pour cela de partir de trois plaquettes de
15 silicium ou plus, ou de réitérer le procédé à l'issue de l'étape e).

L'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et l'homme de métier peut mettre en œuvre le procédé pour obtenir d'autres pièces de micromécanique.

Elle n'est pas non plus limitée à des pièces de petites dimensions. Le procédé
20 peut avantageusement être mis en œuvre pour des pièces de plus grandes dimensions telles que des platines ou des ponts d'un mouvement horloger, comportant des noyures. De telles pièces ont des épaisseurs de l'ordre de 2 mm et ne seraient pas réalisables à partir d'une seule plaquette de silicium du commerce.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une pièce de micromécanique (10, 20, 30) en silicium mono ou polycristallin ayant au moins deux niveaux comportant les étapes consistant à :

- a) usiner dans une première plaquette de silicium (1) par des moyens
5 chimiques, physiques ou combinant les deux, un premier élément (3) de ladite pièce ou une pluralité desdits premiers éléments (3);
- b) répéter l'étape a) avec une deuxième plaquette de silicium (2) pour usiner un deuxième élément (4), de forme différente de celle du premier élément, ou une pluralité desdits deuxièmes éléments (4);
- 10 c) à l'aide de moyens de positionnement (6, 7), appliquer face contre face les premiers et deuxièmes éléments (3, 4) ou les premières et deuxièmes plaquettes (1, 2);
- d) effectuer une oxydation permettant de lier l'ensemble formé à l'étape c) et
- 15 e) séparer les pièces (10) des plaquettes (1, 2).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'oxydation à l'étape d) de l'ensemble s'effectue dans un four (8) chauffé à une température comprise entre 900 °C et 1200 °C en présence d'un mélange oxydant (9) pendant environ 2 à 4 heures.

- 20 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de positionnement (6, 7) d'une plaquette (1) par rapport à l'autre plaquette (2) sont usinés dans chaque plaquette (1, 2) en même temps que les premiers et deuxièmes éléments (3, 4).

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce
25 que chacun desdits éléments est maintenu sur sa plaquette par des ponts de matière (5).

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de positionnement des plaquettes (1, 2) sont constitués par au moins deux trous (6) dans lesquels sont engagés des chevilles de positionnements (16).

- 30 6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, à l'issue des étapes a) ou b) au moins un élément (3 ou 4) se trouve séparé de sa plaquette support (1 ou 2) pour être positionné dans un gabarit en quartz (18) sur lequel on vient appliquer la deuxième plaquette dans un logement dudit gabarit prévu à cet effet, ladite plaquette comportant sur son bord au moins une fente (7) venant
35 s'engager dans une nervure correspondante (17) du gabarit (18).

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, à l'issue des étapes a) et b), les premiers et deuxièmes éléments (3, 4) se trouvent séparés de leurs plaquettes respectives (1, 2) et positionnés dans un gabarit en quartz (18) à deux niveaux.

5 8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les faces des plaquettes (1, 2) devant être appliquées l'une contre l'autre dans l'étape c) sont préalablement oxydées.

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les faces des plaquettes (1, 2) devant être appliquées l'une contre l'autre dans l'étape c) subissent un traitement préalable pour leur conférer une certaine rugosité.

10 10. Procédé selon les revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte en outre au moins une étape supplémentaire consistant à usiner au moins une troisième plaquette pour former un troisième élément assemblé avec les deux précédents dans les étapes c), d), e) pour former au moins un troisième niveau.

15 11. Composant d'un mécanisme horloger obtenu par le procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'elle comporte une pièce micromécanique formée par plusieurs couches en silicium fixées entre elles.

12. Composant selon la revendication 11, caractérisé en ce que la fixation des couches est réalisée par des liaisons siloxane.

20 13. Composant selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce qu'il comporte deux couches dont la première est percée pour recevoir un pivot permettant de former le coussinet d'un palier.

25 14. Composant selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce qu'il comporte deux couches qui sont percées pour recevoir un axe et qui comportent des dentures sur leur diamètre extérieur permettant de former un mobile de transmission.

15. Composant selon la revendication 14, caractérisé en ce que lesdites couches ont des diamètres extérieurs de grandeurs différentes permettant de former un mobile de réduction.

30 16. Pièce d'horlogerie caractérisée en ce qu'elle incorpore un composant multiniveaux en silicium selon la revendication 11.

Fig. 1

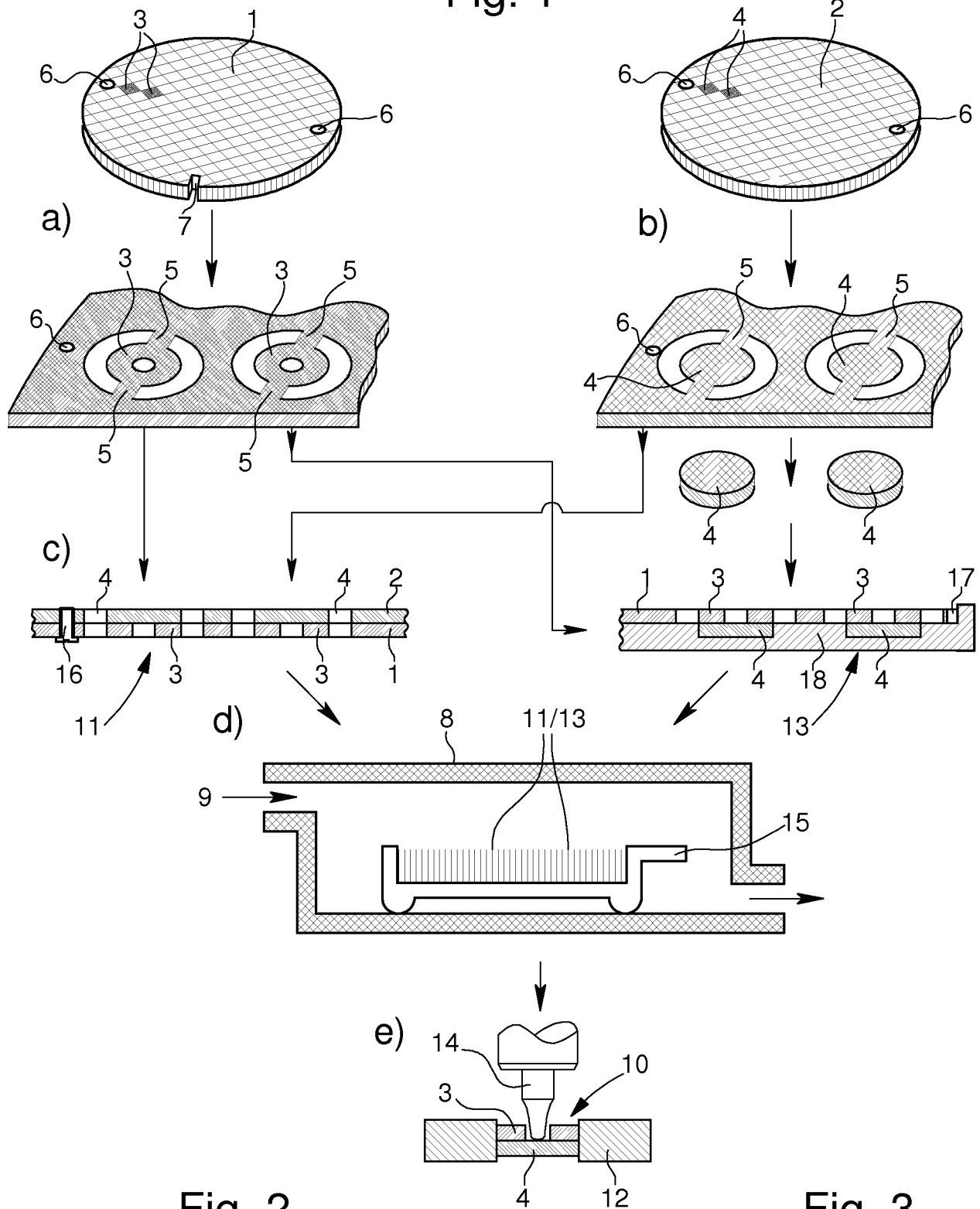


Fig. 2

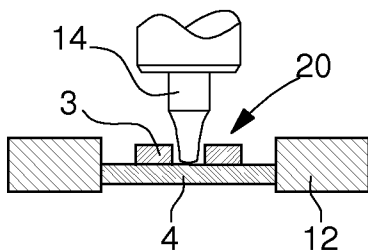
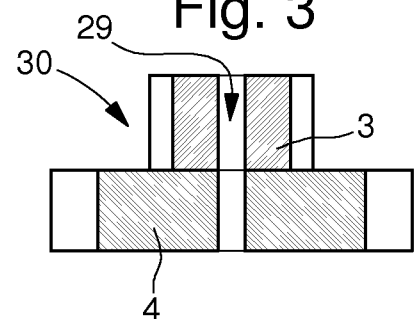


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/061800

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B81C5/00

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)

B81C

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, 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	EP 1 674 264 A (SEIKO EPSON CORP [JP]) 28 June 2006 (2006-06-28) figures 8-11 paragraphs [0083] - [0096]	1-10
X	WO 2005/079128 A (IBM [US]; SCHNABEL CHRISTOPHER M [US]; SMITH PETER A [US]; FLORKEY JOH) 25 August 2005 (2005-08-25) figure 6b page 3, paragraph 3	11-16
A	US 5 484 073 A (ERICKSON RAYMOND K [US]) 16 January 1996 (1996-01-16) figures 1-7 table 1	1, 11-16
	----- -/--	

☒ 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

29 février 2008

Date of mailing of the international search report

10/03/2008

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

McGinley, Colm

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/061800

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 2006/037187 A1 (SPARKS DOUGLAS R [US] ET AL) 23 February 2006 (2006-02-23) paragraphs [0018], [0022] figure 4	1, 11-16
A	US 2005/072189 A1 (TUDRYN CARISSA [US] ET AL) 7 April 2005 (2005-04-07) figures 2a, 2b	9
A	FR 2 874 907 A1 (SILMACH SOC PAR ACTIONS SIMPLI [FR]) 10 March 2006 (2006-03-10) figures 4a, 16 paragraphs [0045], [0098]	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/061800

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1674264	A	28-06-2006	JP 2007038629 A KR 20060074849 A US 2006139409 A1	15-02-2007 03-07-2006 29-06-2006
WO 2005079128	A	25-08-2005	CN 1906983 A EP 1709847 A1 JP 2007517679 T	31-01-2007 11-10-2006 05-07-2007
US 5484073	A	16-01-1996	AU 2102195 A CA 2159642 A1 DE 69531580 D1 DE 69531580 T2 EP 0700580 A1 HK 1004876 A1 JP 3741723 B2 JP 8511379 T JP 2006116693 A WO 9526567 A1	17-10-1995 29-09-1995 02-10-2003 01-07-2004 13-03-1996 30-01-2004 01-02-2006 26-11-1996 11-05-2006 05-10-1995
US 2006037187	A1	23-02-2006	US 2006175303 A1	10-08-2006
US 2005072189	A1	07-04-2005	NONE	
FR 2874907	A1	10-03-2006	EP 1797483 A2 WO 2006024651 A2	20-06-2007 09-03-2006

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2007/061800

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B81C5/00

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)
B81C

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, 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	EP 1 674 264 A (SEIKO EPSON CORP [JP]) 28 juin 2006 (2006-06-28) figures 8-11 alinéas [0083] - [0096]	1-10
X	WO 2005/079128 A (IBM [US]; SCHNABEL CHRISTOPHER M [US]; SMITH PETER A [US]; FLORKEY JOH) 25 août 2005 (2005-08-25) figure 6b page 3, alinéa 3	11-16
A	US 5 484 073 A (ERICKSON RAYMOND K [US]) 16 janvier 1996 (1996-01-16) figures 1-7 tableau 1	1,11-16
	----- -/--	

☒ 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

29 février 2008

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10/03/2008

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

McGinley, Colm

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2007/061800

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 2006/037187 A1 (SPARKS DOUGLAS R. [US] ET AL) 23 février 2006 (2006-02-23) alinéas [0018], [0022] figure 4	1, 11-16
A	US 2005/072189 A1 (TUDRYN CARISSA [US] ET AL) 7 avril 2005 (2005-04-07) figures 2a, 2b	9
A	FR 2 874 907 A1 (SILMACH SOC PAR ACTIONS SIMPLI [FR]) 10 mars 2006 (2006-03-10) figures 4a, 16 alinéas [0045], [0098]	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2007/061800

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1674264	A	28-06-2006	JP 2007038629 A KR 20060074849 A US 2006139409 A1	15-02-2007 03-07-2006 29-06-2006
WO 2005079128	A	25-08-2005	CN 1906983 A EP 1709847 A1 JP 2007517679 T	31-01-2007 11-10-2006 05-07-2007
US 5484073	A	16-01-1996	AU 2102195 A CA 2159642 A1 DE 69531580 D1 DE 69531580 T2 EP 0700580 A1 HK 1004876 A1 JP 3741723 B2 JP 8511379 T JP 2006116693 A WO 9526567 A1	17-10-1995 29-09-1995 02-10-2003 01-07-2004 13-03-1996 30-01-2004 01-02-2006 26-11-1996 11-05-2006 05-10-1995
US 2006037187	A1	23-02-2006	US 2006175303 A1	10-08-2006
US 2005072189	A1	07-04-2005	AUCUN	
FR 2874907	A1	10-03-2006	EP 1797483 A2 WO 2006024651 A2	20-06-2007 09-03-2006