

(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
12 février 2009 (12.02.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/019266 A2

(51) Classification internationale des brevets :
H01L 21/762 (2006.01) **H01L 51/00** (2006.01)
H01L 21/20 (2006.01) **B81C 1/00** (2006.01)

(74) Mandataire : **ILGART, Jean-Christophe**; Brevaux, 3,
rue du Docteur Lancereaux, F-75008 Paris (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2008/060262

(22) Date de dépôt international : 5 août 2008 (05.08.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
07 56984 7 août 2007 (07.08.2007) 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, 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), 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).

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

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **BORDEL, Damien** [FR/FR]; 1 rue de Sault, F-38000 Grenoble (FR). **DI CIOCCIO, Léa** [FR/FR]; 418 chemin de l'Abis, F-38330 Saint Ismier (FR). **KOSTRZEWA, Marek** [FR/FR]; 28 rue André Rivoire, Appartement 19, F-38100 Grenoble (FR).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

(54) Title: METHOD OF LOW-TEMPERATURE TRANSFER FROM A LAYER OF SELF-ASSEMBLED MOLECULES

(54) Titre : PROCEDE DE TRANSFERT A BASSE TEMPERATURE A PARTIR D'UNE COUCHE DE MOLECULES AUTO-ASSEMBLEES

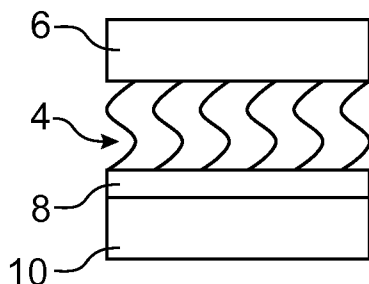


FIG.1D

(57) Abstract: The invention relates to a method of treating and/or transferring at least one part of an initial substrate, this method comprising: - a) the assembling of at least one initial substrate, and of a first support (6) using a layer (4) of self-assembled molecules, - b) a treatment of said initial substrate, and/or a transfer of at least one part of this initial substrate (2) to a second support (10), - c) an evacuation or an elimination of said layer (4) of self-assembled molecules in order to allow the removal of the first support (6).

(57) Abrégé : L' invention concerne un procédé de traitement et/ou de transfert d'au moins une partie d'un substrat initial, ce procédé comportant: - a) l'assemblage d'au moins un substrat initial, et d'un premier support (6) à l'aide d'une couche (4) de molécules auto-assemblées, - b) un traitement dudit substrat initial, et/ou un report d'au moins une partie de ce substrat initial (2) sur un second support (10), - c) une évacuation ou une élimination de ladite couche (4) de molécules auto-assemblées pour permettre le retrait du premier support (6).

WO 2009/019266 A2

**PROCEDE DE TRANSFERT A BASSE TEMPERATURE
A PARTIR D'UNE COUCHE DE MOLECULES AUTO-ASSEMBLEES**

DESCRIPTION

5 DOMAINE TECHNIQUE ET ART ANTERIEUR

L'invention concerne le domaine de la microélectronique et de l'optoélectronique, en particulier du traitement et de la manipulation de substrats.

10 En effet, dans ces domaines, on cherche à intégrer de nombreuses fonctions hétérogènes sur des substrats de différentes natures.

Or, actuellement, il n'existe pas de substrat universel sur lequel pourraient être épitaxiés différents matériaux. En effet, le matériau constituant le substrat impose son paramètre de maille à la couche épitaxiée et la combinaison de matériaux présentant des paramètres de mailles trop différents n'est pas possible.

20 Des composants, pour certaines applications, sont fabriqués sur des substrats de fine épaisseur. Ceux-ci ne sont alors plus manipulables mécaniquement sans risques de dégradation. Ils sont donc fabriqués en solidarisant le substrat avec un support rigide. Cette solidarisation s'effectue avant l'amincissement permettant d'obtenir un substrat fin. Différentes techniques peuvent être utilisées pour fixer les 2 substrats. On peut, par exemple, utiliser une colle époxy, effectuer un collage métallique ou
30 encore un collage hydrophile.

Une fois les composants fabriqués, ceux-ci peuvent être transférés sur leur substrat final. Ce transfert est assuré par collage. Une fois le substrat fin transféré, celui-ci est désolidarisé ou démonté de son support initial rigide, par exemple par des techniques telles que l'insertion d'une lame (pour les collages hydrophiles), ou l'utilisation de solvant (pour les colles époxy). Cependant, dans le cas d'un substrat fin, la technique de la lame risque d'endommager le produit final et l'utilisation de solvant peut être néfaste aux composants ou même à la qualité du substrat fin. Il est donc nécessaire de trouver une technique permettant de « démonter » un substrat sans une intervention présentant un risque d'abîmer les composants ou le substrat fin, et en particulier sans intervention de type mécanique ou chimique.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

L'invention concerne un procédé de traitement et/ou de transfert d'au moins une partie d'un substrat initial, ce procédé comportant:

- a) l'assemblage d'au moins un substrat initial, et d'un premier support à l'aide d'une couche de molécules auto-assemblées,
- b) un traitement dudit substrat initial, et/ou un report, par exemple par collage hydrophile, d'au moins une partie de ce substrat initial sur un second support,
- c) une évacuation ou une élimination, par exemple par évaporation ou par chauffage, de ladite

couche de molécules auto-assemblées pour permettre le retrait du premier support.

La couche de molécules auto-assemblées est généralement une couche de molécules organiques auto-organisées présentant leurs queues et leurs têtes fonctionnalisées dans la même direction.

Avantageusement, ladite couche de molécules auto-assemblées est greffée naturellement (sans apport d'énergie ou d'intervention extérieure) sur ledit substrat initial par formation de liaison entre les têtes de la couche de molécules auto-organisées et le substrat initial.

L'ensemble constitué par le substrat initial et la couche de molécules auto-assemblées peut être reliée au dit premier support par formation de liaison entre les queues de la couche de molécules auto-assemblées et le premier support.

Lors de l'étape b), un traitement du substrat initial peut comporter un amincissement de ce substrat, pour former une couche fine. Il peut ensuite y avoir un report de ladite couche fine sur un second support lors de cette même étape b).

L'amincissement peut être effectué chimiquement, et/ou mécaniquement ou par procédé de type fracture de substrat.

Dans le cas où le substrat initial comporte un substrat de base et une couche superficielle, l'amincissement permet d'éliminer tout ou partie du substrat de base et de laisser subsister au moins la couche superficielle, assemblée avec le premier support à l'aide de la couche de molécules auto-assemblées.

En variante, on peut aussi utiliser un collage temporaire, selon l'invention, à l'aide de molécules auto-assemblées, pour réaliser tout traitement du substrat initial à une température
5 inférieure à celle de décomposition de ces molécules.

La couche superficielle peut être une couche contrainte, qui se relaxe après élimination du substrat de base.

Selon un exemple, le substrat de base est
10 en un matériau semiconducteur et la couche superficielle est une couche épitaxiée sur le substrat de base.

Le matériau du substrat initial peut être en un matériau semi-conducteur, ou en un matériau
15 métallique, ou en un polymère.

Quant au support, il peut être en un matériau semi-conducteur, ou en un oxyde d'un matériau semi-conducteur, ou en un matériau métallique, ou en un polymère, ou comportant une couche superficielle
20 d'oxyde ou de métal.

Le premier support peut avantageusement être localement fonctionnalisé par une ou plusieurs couches de fonctionnalisation, par exemple comportant un ou plusieurs dépôts d'or ou d'argent ou d'InP ou de
25 GaAs.

L'invention concerne également un procédé d'épitaxie sur au moins une partie d'un substrat initial, comportant :

- le report de ce substrat initial sur un support, dit second support, selon l'invention, telle
30 que décrite ci-dessus,

- l'épitaxie d'une couche de matériau sur le substrat initial ainsi reporté.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

- Les figures 1A à 1E représentent des étapes d'un procédé transfert selon la présente invention,

- les figures 2A à 2E représentent des étapes d'un exemple d'application d'un procédé de transfert selon la présente invention,

- les figures 3A à 3C représentent des étapes d'un autre exemple d'application d'un procédé de transfert selon la présente invention.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE MODES DE RÉALISATION DE L'INVENTION

Un premier exemple de réalisation de l'invention est illustré en liaison avec les figures 1A - 1E.

Une couche 4 de molécules auto assemblées, par exemple une couche de molécules organiques auto organisées ou auto assemblées (ou « SAM ») est greffée sur un substrat initial 2, par exemple en matériau semi-conducteur (figure 1A) Les SAMs se greffent au substrat par chimisorption et s'ordonnent, par auto-organisation spontanée, par création de liaisons de Van der Waals entre les chaînes carbonées.

Un exemple de ces molécules est donné dans le document FR 2 879 208.

Les molécules « SAM » sont par exemple de la famille des thiols, par exemple des thioldisulfure,

dont la tête et la queue présentent chacune un atome de soufre S, ou des thiosilanes. Les thiols sont des molécules organiques possédant un atome de soufre S dans leur composition. Par exemple ils sont de composition SH-R-X, avec X groupement choisi par exemple parmi -H, -OH, -COOH ou bien encore composé de toute autre sorte de terminaison.

Les thiols vont ici permettre un greffage sur le substrat support, ce qui est en particulier possible avec une terminaison SH (dithiols) ou SiCl_3 ou $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ (thiosilanes). D'autres types de molécules auto-organisées peuvent être mis en oeuvre dans le cadre de la présente invention.

L'ensemble, constitué par le substrat initial 2 et la couche 4 de molécules auto-organisées, est relié à un support 6, dit premier support (figure 1B).

L'adhésion avec ce premier support peut être obtenue par formation de liaisons entre les queues des molécules auto-organisées de la couche 4 et le premier support 6, si celui-ci est un support de même nature que le matériau du substrat initial 2, par exemple s'il est lui aussi en matériau semi-conducteur.

Une couche 4 et un substrat initial 2 peuvent aussi être chacun en un matériau, les deux matériaux étant de natures différentes. Par exemple, dans le cas d'une molécule de thiosilane $\text{SH-R-Si}(\text{CH}_3)_3$, la tête soufre peut être reliée à un support d'InP et la queue «silane» reliée à un substrat en silicium oxydé.

Dans le cas d'un support 6 en matériau mou, tel qu'un polymère, cette adhésion peut être obtenue par enchevêtrement des molécules auto-organisées de la couche 4 avec les molécules du support 6, en particulier avec les chaînes carbonées d'un matériau polymère. Par exemple le matériau destiné à former le polymère est d'abord déposé à l'état liquide (non polymérisé) sur les molécules auto-assemblées, afin que les chaînes de monomère du polymère s'enchevêtrent dans les molécules auto-assemblées.

Là encore, comme indiqué ci-dessus, le support 6 peut être d'une nature différente du substrat initial 2.

Le premier support 6 peut avoir été préalablement fonctionnalisé, par exemple en préparant certaines zones spécifiques sur sa surface, sur lesquelles les molécules de la couche 4 viendront se greffer, ou avec lesquels elles réagiront, tandis qu'aucune greffe ou aucune réaction n'aura lieu en dehors de ces zones. Cette technique permet de placer sélectivement les molécules auto-assemblées sur ce substrat 6.

Le substrat initial 2 peut ensuite subir un traitement.

Par exemple il peut être aminci.

L'amincissement peut être effectué chimiquement et/ou mécaniquement. Si ce substrat initial est constitué d'une hétéro-structure, comportant un substrat de base et une couche superficielle, sur laquelle les molécules auto-assemblées sont greffées, un amincissement chimique

sera, de préférence, sélectif par rapport au matériau de la couche superficielle, c'est-à-dire qu'il permettra d'éliminer le substrat de base sans affecter la couche superficielle. Il ne subsiste alors que cette
5 dernière, sur laquelle les molécules de la couche 4 sont greffées et qui est ainsi reliée au support 6, peut subir toute transformation et/ou transfert. Si la couche superficielle est initialement contrainte, la flexibilité des molécules de la couche 4, du fait de la
10 faiblesse des liaisons entre les chaînes de molécules auto-assemblées, autorise une relaxation de la couche contrainte, dès lors que celle-ci est libérée de son substrat de base.

Un amincissement peut aussi être réalisé
15 par procédé de type « smart-cut (TM) », par fracture de substrat, tel que décrit par exemple dans l'article de A.J. Auberton-Hervé et al. « Why can Smart-Cut change the future of microelectronics ? » paru dans International Journal of High Speed Electronics and
20 Systems, Vol. 10, N°.1 (2000), p. 131-146, dans le cas de molécules de la couche 4 supportant des températures relativement élevées, par exemple des molécules de type 3-mercaptopropyltrimethoxysilane, dont la température de dégradation est de 200°C.

25 Dans le cas d'un amincissement, on obtient, comme indiqué sur la figure 1C, une couche 8, qui peut être traitée ou processée, à une température inférieure à la température d'évaporation de la couche 4 de molécules auto-organisées. Lors de ce traitement, cette
30 dernière protège une des faces du substrat initial, et donc de la couche 8.

Parmi les autres exemples de traitements possibles, on trouve la réalisation de composants dans le substrat 2.

Quel que soit le traitement réalisé le
5 substrat 2 ou la couche 8 peut être :

- soit libéré directement de son support ; on décrit plus loin comment l'évacuation de la couche 4 peut être réalisée ;

- soit transféré sur un second support 10,
10 par exemple par collage hydrophile ; c'est ce qui est illustré sur la figure 1D pour la couche 8.

Il se peut aussi qu'aucun traitement n'ait été réalisé sur la couche 2, mais l'invention permet alors un report de cette couche sur le second support
15 10. L'invention peut donc être utilisée uniquement comme technique de report.

L'évacuation de la couche 4 de molécules auto-organisées peut être obtenue par évaporation, par chauffage ou toute autre technique (figure 1E). Cette
20 évaporation peut être obtenue à une température relativement basse, par exemple entre 100°C et 200°C.

On obtient ainsi un substrat initial 2 ou une fine couche 8, ayant subi éventuellement un traitement préalable, transférée à basse température
25 sur un support 10.

Il a été indiqué que le substrat 2 peut être en matériau semi-conducteur, possédant les terminaisons requises pour la greffe, les molécules auto-assemblées étant choisies suivant l'affinité de la
30 tête et de la queue avec la surface ; mais le substrat 2 peut également être en un matériau métallique, ou en

un polymère, ou en une résine, ou en un matériau du type de ceux utilisés dans le domaine de la micro-électronique.

Sur ce substrat peut être déposée une fine
5 couche de matériau possédant les terminaisons requise pour la greffe des molécules auto-assemblées.

Ce substrat 2 peut être de toutes tailles, ce peut être une vignette ou une puce, dont chaque côté peut mesurer entre quelques micromètres et plusieurs
10 millimètres ou plusieurs centimètres. L'invention s'applique donc très largement à de nombreux substrats.

Les dimensions, et en particulier l'épaisseur du substrat 2, ou de la couche 8 obtenue après un éventuel amincissement du substrat 2, peuvent
15 être telles que ce substrat ou cette couche ne peut être manipulée individuellement. En particulier, son épaisseur peut être de l'ordre de quelques nanomètres à quelques dizaines de nanomètres, par exemple comprise entre 5 nm ou 10 nm et 50 nm. C'est le cas, notamment,
20 de certaines vignettes ou de certaines puces. Le report, selon l'invention, sur un substrat 6, via une couche 4 de molécules auto assemblées, rend cette vignette ou cette puce manipulable.

Le mode de réalisation ci-dessus a été
25 décrit avec un substrat initial 2 unique, mais il est également possible, comme décrit plus loin en liaison avec la figure 3B, de greffer une ou des couches de molécules auto assemblées sur une pluralité de substrats initiaux, en vue de réaliser un ou des
30 traitements, identiques ou différents, sur ces différents substrats et/ou de les reporter sur un même

substrat, par exemple sur des zones localisées de ce dernier. Cette technique, en combinaison avec la technique, décrite ci-dessus, de fonctionnalisation ou de sélection de certaines zones du substrat de report
5 6, confère une grande souplesse d'utilisation au procédé selon l'invention.

En fonction du matériau du substrat initial 2 et du matériau du support 6, on trouve la molécule auto-assemblée qui convient. Des exemples de greffage
10 de thiols sont donnés dans l'article de O. Voznyy et al., J. Phys. Chem. B110, 23619 (2006).

Un avantage de la technique selon l'invention est que le support 6 peut être réutilisé pour toute autre opération sur un autre substrat 2 : en
15 effet, les molécules auto-assemblées, et en particulier ceux de la famille des thiols, ne laissent pas de résidus sur la surface de ce support, contrairement aux matériaux d'assemblage usuels tels que les colles, qui nécessitent une étape de nettoyage avant toute
20 réutilisation. Le substrat 6 peut donc être immédiatement réutilisé dans un procédé tel que décrit ci-dessus.

Un exemple d'application de l'invention se situe dans le domaine de la relaxation de couches
25 contraintes.

Le substrat initial 2 comporte (figure 2A) une fine couche contrainte 22, d'environ 30 nm d'épaisseur, en un matériau semi-conducteur III-V (InGaAs), épitaxiée sur un substrat 20 d'InP (plus
30 généralement en semi-conducteur de type III-V).

Cet ensemble va être relié à un substrat 6 de silicium oxydé à l'aide d'une couche 4 de molécules auto-assemblées. Ce substrat oxydé peut être un substrat en silicium oxydé superficiellement (c'est le cas des figures 2B-2D où la référence 6' désigne une couche superficielle d'oxyde de silicium), mais ce peut être aussi un substrat en verre. Les molécules auto-assemblées sont ici des thiosilanes possédant une tête soufre qui se greffe naturellement sur les éléments III-V du matériau semi-conducteur, et une queue silane qui se greffe sur l'oxyde 6' du substrat.

La couche contrainte 22 est d'abord désoxydée dans un bain de HF, puis immergée immédiatement dans un bain d'isopropanol contenant 1 % de thiosilane. L'ensemble est laissé au repos pendant 24 h afin d'optimiser le greffage sur la surface de la couche contrainte 22 et l'auto-organisation.

La structure ainsi obtenue, c'est-à-dire le substrat 20-22 muni des molécules greffées de thiosilane, est ensuite séchée à l'azote et mise en contact avec la couche 6' de Si oxydé, les molécules auto-organisées étant en contact avec l'oxyde (figure 2B). Un poids est déposé sur cet ensemble afin d'optimiser ce contact entre les queues silanes et l'oxyde 6' du substrat 6, d'où la création de liaisons, qui peuvent être renforcées par un recuit à 65°C pendant 2 h.

Afin de libérer la couche contrainte 22, le substrat 20 d'InP est gravé dans un bain chimique HCl:H₂O (3:1), sélectif vis-à-vis de la couche contrainte 22 (figure 2C). Les thiosilanes, quant à

eux, supportent l'attaque acide. La flexibilité des molécules de thiosilanes, du fait de la faiblesse des liaisons entre les chaînes de molécules auto-organisées, autorise une relaxation de la couche
5 contrainte 22, dès lors que celle-ci est libérée de son substrat support 20.

Cette fine couche 22, maintenant relaxée, ne peut être manipulée individuellement du fait de sa trop faible épaisseur. Mais le fait de l'avoir reportée
10 sur un substrat 6, 6', via une couche 4 de thiosilanes, la rend manipulable. Cette fine couche peut être traitée, par plasma O₂ ou par traitement UV sous O₂, de façon à rendre sa surface 22' hydrophile en vue d'un collage. Elle peut donc être ensuite collée, par
15 collage hydrophile, sur un substrat support 10 (figure 2D).

L'ensemble est ensuite chauffé aux alentours de 200°C afin d'évaporer les thiosilanes. Le substrat de silicium oxydé 6, 6' est désolidarisé de la
20 couche relaxée 22. On obtient ainsi une fine couche 22 relaxée en matériau semi-conducteur III-V et reportée sur un substrat 10 (figure 2E). Une reprise d'épitaxie peut être réalisée sur cette couche 22.

Dans un autre exemple d'application,
25 l'invention peut également être utilisée dans une méthode d'auto-assemblage en vue d'un double report.

Cette application va être décrite dans le cas, non pas d'un substrat unique 2, mais d'un ensemble de vignettes 2, c'est-à-dire de substrats de petite
30 taille, par exemple comprise entre quelques µm et

quelques mm de côté, pour quelques dizaines de nm d'épaisseur.

L'assemblage de vignettes sur un support peut être réalisé en greffant des molécules auto-assemblées sur les vignettes 2 et en fonctionnalisant le support 6 afin de permettre la greffe.

Ce support 6 (figure 3A), par exemple un support 6 de Si désoxydé, comporte en fait un substrat 60, dont la surface 61 a été préalablement fonctionnalisée. A cet effet on dépose sur la surface 61 une ou plusieurs couches 62 de matériau réagissant avec une tête soufre, c'est-à-dire par exemple une ou plusieurs couches d'or ou d'argent ou d'InP ou de GaAs. Des couches de différents matériaux de fonctionnalisation peuvent coexister sur une même surface 61.

Des vignettes d'InP de quelques mm de largeur sont désoxydées au HF (10 %) puis immergées dans un bain d'isopropanol contenant 1 % de thioldisulfure (tête et queue présentant un soufre). L'ensemble est laissé au repos pendant 24 h afin d'optimiser le greffage et l'auto-organisation. L'ensemble vignettes-thioldisulfure est ensuite séché à l'azote et mis dans un bain d'isopropanol contenant le support 6.

Les vignettes 2 fonctionnalisées par les molécules auto-organisées 4 sont donc greffées sur les couches 62 de fonctionnalisation du support 6 (figure 3B), par interaction entre les soufres des têtes des molécules auto-organisées (fixées aux vignettes 2) et les molécules des zones 62 de dépôt du support.

L'ensemble est ensuite sorti du bain et recuit à 65°C pendant 2 h pour renforcer les liaisons.

Les vignettes 2 peuvent ainsi être traitées et/ou amincies, individuellement ou collectivement. Les surfaces 2' des vignettes 2 peuvent être activées par plasma O₂ ou UV/O₃, en vue d'un collage hydrophile.

Les vignettes peuvent ensuite être reportées sur un second support 10, par exemple par collage moléculaire hydrophile. Le choix de l'emplacement des couches 62 de fonctionnalisation, sur le premier support 6, permet de placer les vignettes 2 aux endroits désirés sur le second support 10. Ceci est effectué par alignement des deux supports (figure 3C).

Une fois les vignettes collées sur le support 10, l'ensemble est recuit à 200°C pendant 2 h. Le recuit permet, d'une part, de renforcer le collage entre les vignettes 2 et le second support 10 et, d'autre part, de désolidariser les vignettes 2 du premier support 6, par évaporation des molécules auto organisées 4. On obtient ainsi l'intégration de vignettes 2, amincies ou non, sur le support 10.

REVENDICATIONS

1. Procédé de traitement et/ou de transfert d'au moins une partie d'un substrat initial
5 (2), ce procédé comportant:
- a) l'assemblage d'au moins un substrat initial (2), et d'un premier support (6) à l'aide d'une couche (4) de molécules auto-assemblées,
 - b) un traitement dudit substrat initial
10 (2), comportant un amincissement de ce substrat initial (2), pour former une couche fine (8), et/ou un report d'au moins une partie de ce substrat initial (2) sur un second support (10),
 - c) une évacuation ou une élimination de
15 ladite couche (4) de molécules auto-assemblées pour permettre le retrait du premier support (6).
2. Procédé selon la revendication 1, comportant en outre un report de ladite couche fine (8)
20 sur un second support (10) lors de l'étape b).
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, l'amincissement étant effectué chimiquement, et/ou mécaniquement ou par procédé de type fracture de
25 substrat.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, le substrat initial (2) comportant un substrat (20) de base et une couche superficielle (22),
30 l'amincissement permettant d'éliminer le substrat de base (20) et laissant subsister la couche superficielle

(22) assemblée avec le premier support (6) à l'aide de la couche (4) de molécules auto-assemblées.

5 5. Procédé selon la revendication 4, la couche superficielle (22) étant une couche contrainte, qui se relaxe après élimination du substrat de base.

6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, le substrat (20) de base étant en un matériau semi-conducteur et la couche superficielle (22) étant une
10 couche épitaxiée sur le substrat de base (20).

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, le matériau du substrat initial (2) étant un
15 matériau semi-conducteur, ou une résine, ou un matériau métallique, ou un polymère.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, le support (6) étant en un matériau semi-conducteur, ou en un oxyde d'un matériau semi-conducteur, ou en un matériau métallique, ou en un polymère, ou comportant une couche superficielle d'oxyde (6').
20

25 9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, un report, lors de l'étape b), étant réalisé par collage hydrophile sur un second support (10).

10. Procédé selon l'une des revendications
30 1 à 9, le premier support (6) étant localement

fonctionnalisé par une ou plusieurs couches (62) de fonctionnalisation.

11. Procédé selon la revendication 10, la
5 ou les couches de fonctionnalisation comportant un ou plusieurs dépôts (62), sur la surface (61), d'or ou d'argent ou d'InP ou de GaAs.

12. Procédé de traitement et/ou de
10 transfert d'au moins une partie d'une pluralité de substrats initiaux (2), ou vignettes, comportant, pour chaque substrat initial, un procédé selon l'une des revendications 1 à 11, le premier support (6), et éventuellement le second support (10), étant commun
15 pour tous les substrats initiaux.

13. Procédé selon l'une des revendications
1 à 12, les molécules auto-assemblées étant des
molécules organiques auto-alignées.
20

14. Procédé selon l'une des revendications
1 à 12, les molécules auto-assemblées étant des thiols.

15. Procédé selon l'une des revendications
25 1 à 14, l'étape c) étant réalisée par évaporation ou par chauffage.

16. Procédé selon l'une des revendications
1 à 15, ladite couche (4) de molécule auto-assemblée
30 étant greffée sur ledit substrat initial (2) par

formation de liaison entre les têtes des molécules auto-assemblées et le substrat initial (2).

17. Procédé selon la revendication 16,
5 l'ensemble, constitué par le substrat initial (2) et la couche (4) de molécules auto-assemblées, étant relié au dit premier support (6) par formation de liaison entre les queues de la couche de molécules auto-assemblées et le premier support.

10

18. Procédé d'épitaxie sur au moins une partie d'un substrat initial (2, 8), comportant :

- le report de ce substrat initial (2, 8) sur un support (10), dit second support, selon l'une
15 des revendications 1 à 17,

- l'épitaxie d'une couche de matériau sur le substrat initial ainsi reporté.

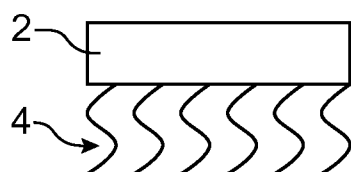


FIG. 1A

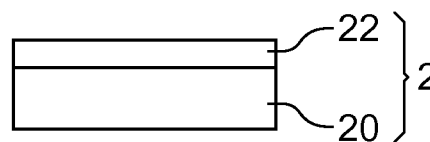


FIG. 2A

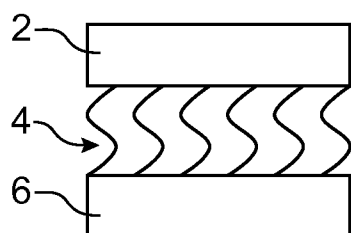


FIG. 1B

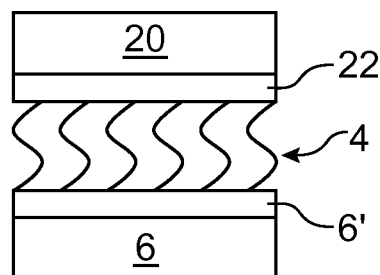


FIG. 2B

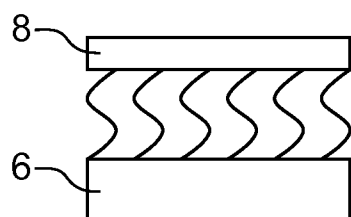


FIG. 1C

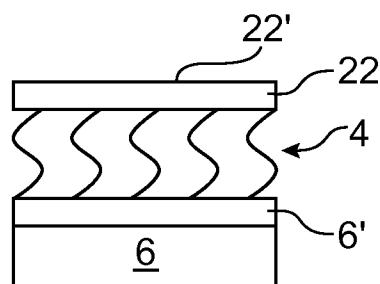


FIG. 2C

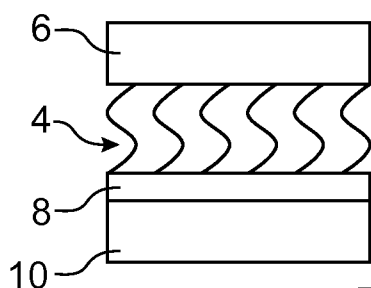


FIG. 1D

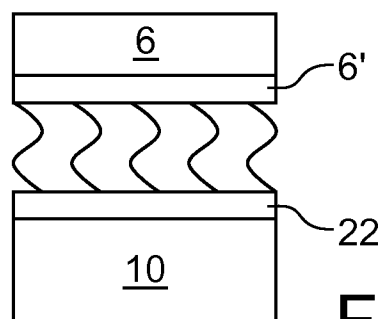


FIG. 2D

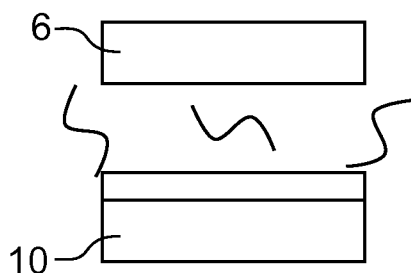


FIG. 1E

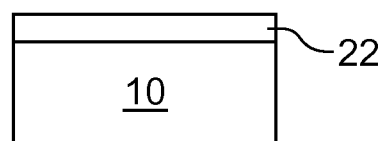


FIG. 2E

2 / 2

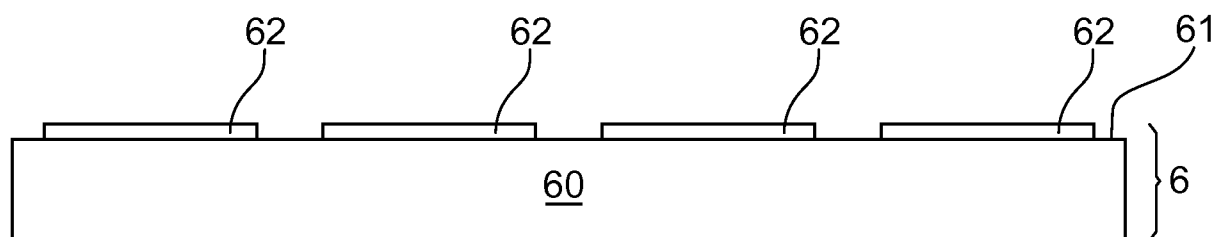


FIG. 3A

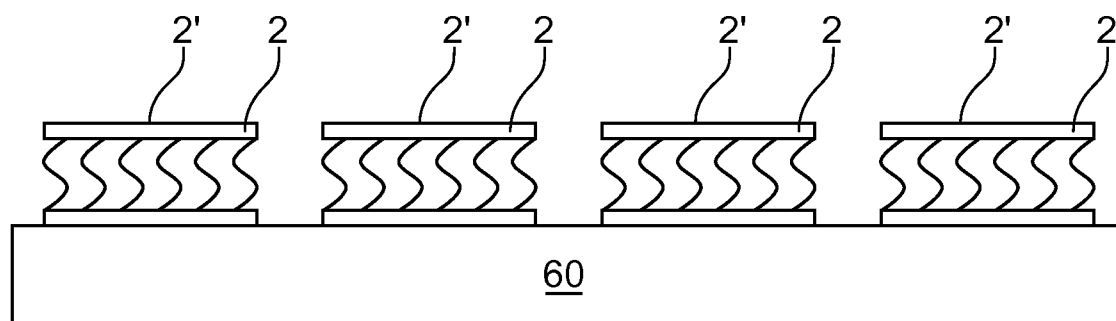


FIG. 3B

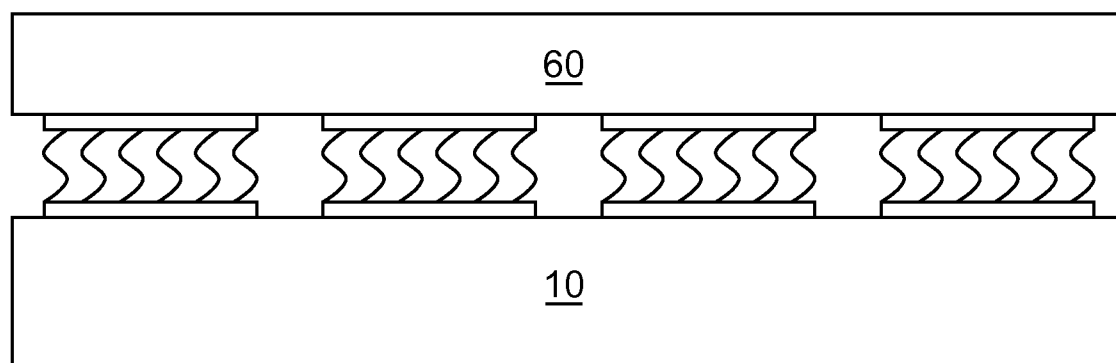


FIG. 3C