

Description

Titre de l'invention : PROCEDE DE TRANSFERT D'UNE COUCHE DE SCELLEMENT

DOMAINE DE L'INVENTION

- [0001] La présente invention se rapporte au domaine des substrats et/ou des micros-systèmes électromécaniques, notamment au domaine des dispositifs à base de membrane.
- [0002] En particulier, la présente invention concerne un procédé de transfert d'une couche afin de sceller de manière collective une pluralité de cavités formées sur un substrat support.
- [0003] Plus particulièrement, le procédé de transfert selon la présente invention est destiné à limiter l'apparition de zones, dites zones non-transférées, susceptible d'apparaître au niveau d'un contour du substrat support.

ARRIERE PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

- [0004] Les procédés de report de couche sont aujourd'hui largement mis en œuvre dès lors qu'il s'agit de former des membranes suspendues et/ou sceller des cavités.
- [0005] A cet égard, de tels procédés peuvent comprendre l'exécution des étapes suivantes :
- [0006] Ai) une étape de fourniture d'un substrat donneur 1 ([Fig.1]) et d'un substrat support 2 ([Fig.2]) pourvu d'une pluralité de cavités 3 débouchant par une face principale 4 dudit substrat support 2 ;
- [0007] Bi) une étape d'assemblage du substrat donneur 1 et du substrat receveur 2 de manière à sceller les cavités 3 ([Fig.3]) ;
- [0008] Ci) une étape d'amincissement du substrat donneur 1 de manière à ne conserver qu'une partie dudit substrat 1, dite couche de scellement 5.
- [0009] L'étape Ci) d'amincissement peut être exécutée selon un premier aspect au moyen d'une gravure mécanique (« Grinding » selon la terminologie Anglo-Saxonne) et/ou chimique, consomme de manière définitive le substrat donneur ([Fig.4]).
- [0010] Par ailleurs, l'uniformité de la couche de scellement à l'issue de l'étape Ci), est très dépendante de la technique employée lors de l'étape Ci), et reste difficilement contrôlable.
- [0011] Afin de pallier les problématiques liées à l'uniformité et à l'obtention de membranes fines, l'approche dite « Smart-Cut™ », décrite dans le document EP533551, peut être considérée. Cette approche permet de transférer une couche de scellement en détachant cette dernière du substrat donneur, au niveau d'une zone de fracture. La zone de fracture formée par implantation et/ou amorphisation permet de délimiter une couche de scellement relativement fine.
- [0012] Néanmoins, le mise en œuvre de ce procédé, sans autres considérations, conduit à la

formation de défauts, et plus particulièrement à l'apparition de zones non transférées ou de trous (« void » selon la terminologie Anglo-Saxonne) traversant la couche de scellement. La [Fig.5] en donne un exemple. Notamment, la [Fig.5] est une photographie d'un trou apparaissant dans une zone à proximité du bord de la couche de scellement et diamétralement opposée à l'encoche du substrat support. Ces trous obèrent le rendement global du procédé considéré et sont également source de contamination.

- [0013] Un but de la présente invention est de proposer un procédé de scellement d'une pluralité de cavités par une couche de scellement limitant l'apparition de défauts dans ladite couche de scellement.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

- [0014] Le but de l'invention est atteint par un procédé de transfert de couche sur une face principale d'un substrat support, le procédé comprenant :
- [0015] a) une étape de formation de cavités dans un substrat support, lesdites cavités débouchant par une face principale dudit substrat support ;
- [0016] b) une étape de report d'une couche, dite couche de scellement, à partir d'un substrat donneur, en recouvrement de la face principale et destinée à sceller l'ensemble des cavités formées au cours de l'étape a) ;
- [0017] l'étape a) étant exécutée de sorte que l'ensemble des cavités sont réparties régulièrement sur une zone, dite zone principale, de la face principale, et de sorte que ladite face principale comprenne une couronne périphérique dépourvue de cavités et à l'intérieure de laquelle la zone principale est circonscrite, la couronne périphérique s'étend à partir du bord du substrat support sur une longueur L inférieure à une longueur prédéterminée L_p , ladite longueur prédéterminée L_p étant une longueur en deçà de laquelle la couche de scellement est exempte de zones non transférées au niveau de la couronne périphérique.
- [0018] Selon un mode de mise en œuvre, l'étape a) de formation des cavités comprend les sous-étapes suivantes :
- [0019] a1) une sous-étape de formation d'un masque périphérique en recouvrement de la couronne périphérique, et destiné à protéger d'une gravure physique ou chimique ladite couronne périphérique ;
- [0020] a2) une sous-étape de formation d'un masque principal en recouvrement de la zone principale et au moins partiellement du masque périphérique, le masque principal comprenant des ouvertures définissant le positionnement et la taille des cavités destinées à être formées ;
- [0021] a3) une sous-étape de gravure conduisant à la formation des cavités dans la zone principale.
- [0022] a4) une sous-étape de retrait du masque principal et du masque périphérique afin

d'exposer à l'environnement extérieur l'intégralité de la face principale.

- [0023] Selon un mode de mise en œuvre, le masque périphérique est réalisé par un processus de photolithographie mettant en œuvre une résine photosensible négative.
- [0024] Selon un mode de mise en œuvre, le masque principal est réalisé par un autre processus de photolithographie mettant en œuvre une résine photosensible.
- [0025] Selon un mode de mise en œuvre, l'étape de report de couche conduit à la formation d'une couronne de bord sur la face principale et qui s'étend sur une distance D à partir du bord du substrat support, ladite couronne de bord étant une zone sur laquelle la couche de scellement est absente, la longueur L étant supérieure à la distance D et inférieure la somme de la distance D et d'une distance H, H étant inférieur à 500 micromètres, avantageusement inférieur à 200 micromètres, encore plus avantageusement inférieur à 100 micromètres.
- [0026] Selon un mode de mise en œuvre, la longueur L est comprise entre 500 micromètres et 2500 micromètres, avantageusement entre 500 micromètres et 1500 micromètres, toujours avantageusement entre 500 micromètres et 1000 micromètres, encore plus avantageusement entre 500 micromètres et 800 micromètres, toujours encore plus avantageusement entre 500 micromètres et 700 micromètres.
- [0027] Selon un mode de mise en œuvre, les cavités sont de forme rectangulaire et dont chaque côté présente une longueur comprise entre 2 micromètres et 500 micromètres, avantageusement entre 2 micromètres et 500 micromètres, encore plus avantageusement entre 2 micromètres et 40 micromètres.
- [0028] Selon un mode de mise en œuvre, l'étape b) est exécutée de sorte que la couche de scellement présente une épaisseur comprise entre 100 nm et 2000 nm.
- [0029] Selon un mode de mise en œuvre, l'étape b) comprend la séquence de sous-étapes suivantes :
- [0030] b1) une étape de formation d'un plan de fragilisation dans le volume du substrat donneur, le plan de fragilisation délimitant avec une face, dite face d'assemblage, du substrat donneur, la couche de scellement ;
- [0031] b2) une étape d'assemblage du substrat donneur et du substrat support par mise en contact de la face d'assemblage et de la face principale ;
- [0032] b3) une étape de fracture destinée à initier une onde de fracture le long du plan de fragilisation permettant le détachement de couche de scellement du substrat donneur.
- [0033] Selon un mode de mise en œuvre, la sous-étape b1) de formation d'un plan de fragilisation comprend une implantation d'espèces.
- [0034] Selon un mode de mise en œuvre, la sous-étape b2) comprend un collage moléculaire de la face d'assemblage avec la face principale.
- [0035] Selon un mode de mise en œuvre, la sous-étape b3) comprend un traitement thermique destiné à initier la propagation de l'onde de fracture.

Brève description des dessins

- [0036] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée qui va suivre en référence aux figures annexées sur lesquelles :
- [0037] [Fig.1] La [Fig.1] est une représentation schématique, par une de ses faces, d'un substrat donneur susceptible d'être mis en œuvre lors de l'exécution d'un procédé de transfert de couche connu de l'état de la technique, le procédé de transfert de couche étant notamment mis en œuvre pour le scellement de cavités formées sur une substrat receveur (représenté à la [Fig.2]) ;
- [0038] [Fig.2] La [Fig.2] est une représentation schématique d'un substrat receveur susceptible d'être mis en œuvre lors de l'exécution d'un procédé de transfert de couche connu de l'état de la technique, le substrat receveur est notamment représenté par une face au niveau de laquelle débouchent des cavités ;
- [0039] [Fig.3] La [Fig.3] est une représentation schématique de l'étape Bi) d'assemblage d'un procédé de transfert de couche connu de l'état de la technique, sur cette [Fig.3], le substrat donneur et le substrat support sont représentés selon un plan de coupe perpendiculaire aux faces principales des ces deux substrats ;
- [0040] [Fig.4] La [Fig.4] est une représentation schématique de l'étape Ci) d'amincissement d'un procédé de transfert de couche connu de l'état de la technique, sur cette [Fig.4], la couche de scellement et le substrat receveur sont représentés selon un plan de coupe perpendiculaire aux faces principales du substrat receveur ;
- [0041] [Fig.5] La [Fig.5] est une photographie d'un trou observé dans une couche de scellement transférée selon un procédé de transfert connu de l'état de la technique ;
- [0042] [Fig.6] La [Fig.6] est une représentation schématique de l'enchaînement des étapes exécutées lors de la mise en œuvre du procédé selon un mode de réalisation avantageux de la présente invention ;
- [0043] [Fig.7] La [Fig.7] est une représentation schématique de l'enchaînement des étapes exécutées lors de la mise en œuvre d'un mode de réalisation avantageux du procédé selon un mode de réalisation avantageux de la présente invention ;
- [0044] [Fig.8] La [Fig.8] est une représentation schématique d'un substrat support sur une face principale duquel une couche de résine négative photosensible est formée, le substrat support est notamment représenté selon un plan de coupe perpendiculaire à sa face principale ;
- [0045] [Fig.9] La [Fig.9] est une représentation schématique de l'insolation de la couche de résine formée sur la face principale du substrat support, le substrat support est notamment représenté selon un plan de coupe perpendiculaire à sa face principale ;
- [0046] [Fig.10] La [Fig.10] est une représentation schématique du développement de la couche de résine négative après insolation, et afin de réticuler ladite résine négative sur

une zone périphérique, ladite zone périphérique s'étendant sur une longueur L à partir du bord du substrat support, le substrat support est représenté selon un plan de coupe perpendiculaire à sa face principale ;

[0047] [Fig.11] La [Fig.11] est une représentation schématique d'un substrat support sur une face principale duquel une couche de résine photosensible est formée en recouvrement de la zone principale et de la zone périphérique, le substrat support est représenté selon un plan de coupe perpendiculaire à sa face principale ;

[0048] [Fig.12] La [Fig.12] est une représentation schématique de la formation du masque principal sur la face principale du substrat support, ledit masque principal étant formé pour imposer des motifs aux cavités destinées à être formées par gravure, le substrat support est représenté selon un plan de coupe perpendiculaire à sa face principale ;

[0049] [Fig.13] La [Fig.13] est une représentation schématique d'un substrat support sur une face duquel sont formées des cavités après une étape de gravure au travers du masque principale et de retrait dudit masque principale et de la zone périphérique, le substrat support est représenté selon un plan de coupe perpendiculaire à sa face principale ;

[0050] [Fig.14] La [Fig.14] est une représentation schématique du substrat support et sur lequel est reportée une couche de scellement, notamment la couche de scellement y est reportée en recouvrement de la face principale et afin de sceller les cavités, le substrat support est représenté selon un plan de coupe perpendiculaire à sa face principale ;

[0051] [Fig.15] La [Fig.15] est une représentation schématique de l'étape b1) du procédé selon la présente invention, les flèches symbolisant l'implantation d'espèce par une face libre du substrat donneur, la substrat donneur étant représenté selon un plan de coupe perpendiculaire à sa face libre ;

[0052] [Fig.16] La [Fig.16] est une représentation schématique de l'étape b2) du procédé selon la présente invention, notamment la [Fig.16] illustre l'assemblage du substrat donneur avec le substrat support qui sont tous les deux représentés selon un plan de coupe perpendiculaire à la face principal ;

[0053] [Fig.17] La [Fig.17] est une représentation schématique de l'étape b3) du procédé selon la présente invention, notamment la [Fig.16] illustre la sous-étape de fracture qui conduit à transférer la couche de scellement sur la face principale du substrat support, le substrat support étant représenté selon un plan de coupe perpendiculaire à la face principale.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0054] La présente invention concerne un procédé de transfert d'une couche de scellement sur une face principale d'un substrat support. Notamment, la couche de scellement est reportée en recouvrement (à des fins de scellement) de cavités formées dans le substrat support et débouchant la face principale dudit substrat support.

- [0055] Ainsi, l'invention concerne un procédé de transfert de couche sur une face principale d'un substrat support, le procédé comprenant :
- [0056] a) une étape de formation de cavités dans un substrat support, lesdites cavités débouchant par une face principale dudit substrat support ;
- [0057] b) une étape de report d'une couche, dite couche de scellement, à partir d'un substrat donneur, en recouvrement de la face principale et destinée à sceller l'ensemble des cavités formées au cours de l'étape a) ;
- [0058] l'étape a) étant exécutée de sorte que l'ensemble des cavités sont réparties régulièrement sur une zone, dite zone principale, de la face principale, et de sorte que ladite face principale comprenne une couronne périphérique dépourvue de cavités et à l'intérieure de laquelle la zone principale est circonscrite, la couronne périphérique s'étend à partir du bord du substrat support sur une longueur L inférieure à une longueur prédéterminée L_p , ladite longueur prédéterminée L_p étant une longueur en deçà de laquelle la couche de scellement est exempte de zones non transférées au niveau de la couronne périphérique.
- [0059] Par « exempte de zones non transférées », on entend une zone de la couche de scellement qui est dépourvue de trous, et notamment de trous traversants.
- [0060] La [Fig.6] représente de manière schématique les étapes exécutées lors de la mise en œuvre du procédé. Notamment, le procédé selon la présente invention comprend une étape a) de formation de cavités dans un substrat support, lesdites cavités débouchant par une face principale dudit substrat support .
- [0061] De manière avantageuse, et tel qu'illustré à la [Fig.7], l'étape a) peut comprendre l'exécution d'un ensemble de sous-étapes. Notamment, l'étape a) peut comprendre les sous-étapes suivantes :
- [0062] a1) une sous-étape de formation d'un masque périphérique en recouvrement de la couronne périphérique, et destiné à protéger d'une gravure physique ou chimique ladite couronne périphérique ;
- [0063] a2) une sous-étape de formation d'un masque principal en recouvrement de la zone principale et au moins partiellement du masque périphérique, le masque principal comprenant des ouvertures définissant le positionnement et la taille des cavités destinées à être formées ;
- [0064] a3) une sous-étape de gravure conduisant à la formation des cavités dans la zone principale.
- [0065] a4) une sous-étape de retrait du masque principal et du masque périphérique afin d'exposer à l'environnement extérieur l'intégralité de la face principale.
- [0066] Toujours de manière avantageuse, et tel qu'illustré à la [Fig.7], l'étape b) peut comprendre l'exécution d'un ensemble de sous-étapes. Notamment, l'étape b) peut comprendre les sous-étapes suivantes :

- [0067] b1) une étape de formation d'un plan de fragilisation dans le volume du substrat donneur, le plan de fragilisation délimitant avec une face, dite face d'assemblage, du substrat donneur, la couche de scellement ;
- [0068] b2) une étape d'assemblage du substrat donneur et du substrat support par mise en contact de la face d'assemblage et de la face principale ;
- [0069] b3) une étape de fracture destinée à initier une onde de fracture le long du plan de fragilisation permettant le détachement de couche de scellement du substrat donneur.
- [0070] La présente invention fait référence à un substrat donneur et à un substrat support. Il est entendu qu'un substrat, selon les principes exposés dans le présent énoncé, comprend deux faces essentiellement parallèles entre elles et reliées par un contour ou un bord. Ledit contour ou bord décrit par ailleurs cercle.
- [0071] En outre, un substrat peut comprendre une encoche qui permet notamment de repérer et/ou définir son orientation cristalline.
- [0072] La suite de l'énoncé de la présente invention est consacrée à la description du mode de réalisation illustré à la [Fig.7].
- [0073] La sous-étape a1) est illustrée à la [Fig.8], à la [Fig.9] et à la [Fig.10].
- [0074] Ainsi, la [Fig.8] représente un substrat support 10 sur une face, dite face principale 11, duquel est formée une couche de résine 12. Il est entendu que la couche de résine recouvre entièrement la face principale 11. Par ailleurs, la résine mise en œuvre est avantageusement une résine négative du type M78Y (vendue par la société « JSR Corporation »).
- [0075] La formation de la couche de résine 12 est suivie d'une étape d'insolation tel qu'illustré à la [Fig.9]. Notamment, cette étape d'insolation permet de définir, dans la couche de résine 12, une zone périphérique 13 et une zone centrale 14 circonscrite par la zone périphérique 13. Notamment, la zone périphérique 13 s'étend sur une longueur L à partir du bord du substrat support 10. En d'autres termes, la zone périphérique 13 forme un anneau délimité extérieurement par un bord extérieur et intérieurement par un bord intérieur, ledit bord intérieur étant à une distance L du bord du substrat support 10.
- [0076] L'étape d'insolation est notamment exécutée de manière à n'exposer au rayonnement lumineux que la zone périphérique 13 et ainsi induire une réticulation de cette dernière. A cet égard, un masque (non illustré) peut être mis en œuvre pour masquer une zone centrale 14 de la couche de résine 12.
- [0077] La couche de résine, après insolation, est soumise à une étape de développement qui permet de retirer la zone centrale 14 de la couche de résine 12 et ainsi exposer à l'environnement extérieur une zone principale 15 de la face principale 11 ([Fig.10]). Il est entendu que l'étape de développement permet de conserver la zone périphérique 13 qui est en recouvrement d'une couronne périphérique 16 de la face principale 11 et

dans laquelle est circonscrite la zone principale 15. En outre, la résine formant la couche de résine 12 est adapté pour protéger la zone périphérique 16 d'une gravure physique et/ou chimique.

- [0078] La sous-étape a2) est illustrée à la [Fig.11] et à la [Fig.12].
- [0079] Ainsi, la sous-étape a2) comprend en premier lieu la formation d'une couche de résine 17 en recouvrement de la zone principale 15 et de la zone périphérique 13 ([Fig.11]).
- [0080] Tel qu'illustré à la [Fig.12], la couche de résine 17 est exposée (ou insolée) à un rayonnement lumineux, et notamment ultraviolet, pour ensuite être développée afin de former un masque principal 17a. L'exposition (ou insolation) de la couche de résine est mise en œuvre avec une équipement de photolithographie (par exemple un photo ré-pétiteur) qui insole la couche de résine 17 au travers d'un masque photo lithographique destiné à imprimer des motifs prédéfinis. Ainsi, après développement, le masque principal 17a comprend des ouvertures 18 définissant l'empreinte de cavités destinées à être formées par une étape de gravure.
- [0081] Les sous-étapes a3) et a4) sont illustrées à la [Fig.13].
- [0082] A cet égard, la [Fig.13] est une représentation du substrat support 10 à l'issue d'une étape de gravure exécutée au travers du masque principal 17a et d'un retrait, après gravure, dudit masque principale et de la zone périphérique 13. Notamment, le substrat support 10 comprend des cavités 19 débouchant par la face principale 11 du substrat support 10. Il est entendu que, dans la mesure où la zone périphérique 13 masque la couronne périphérique 16, les cavités ne sont formées qu'au niveau de la zone principale. En effet, la considération de la zone périphérique 13 permet de protéger la couronne périphérique 16 de la gravure, et ainsi ménager une zone dépourvue de cavités 19.
- [0083] A titre d'exemple, les cavités 19 peuvent être de forme rectangulaire et dont chaque côté présente une longueur comprise entre 2 micromètres et 500 micromètres, avantageusement entre 2 micromètres et 500 micromètres, encore plus avantageusement entre 2 micromètres et 40 micromètres.
- [0084] La couronne périphérique 16 conformément à la présente invention s'étend à partir du bord du substrat support sur une longueur L.
- [0085] Le procédé selon la présente invention comprend également une étape b) de report d'une couche, dite couche de scellement 21, à partir d'un substrat donneur 20, en recouvrement de la face principale 11 et destinée à sceller l'ensemble des cavités 19 formées au cours de l'étape a).
- [0086] La [Fig.14] en illustre un exemple.
- [0087] Par ailleurs, l'étape b) peut être exécutée de sorte que la couche de scellement présente une épaisseur comprise entre 100 nm et 2000 nm.

- [0088] Selon un mode de réalisation avantageux, l'étape b) de report peut être mise en œuvre selon les principes exposée à la [Fig.7].
- [0089] Notamment, l'étape b1), illustrée à la [Fig.15], comprend une étape de formation d'un plan de fragilisation 23 dans le volume du substrat donneur 20. Le plan de fragilisation 23 délimite en particulier avec une face, dite face d'assemblage 24, du substrat donneur 20, la couche de scellement 21.
- [0090] La sous-étape b1) de formation d'un plan de fragilisation peut comprendre une implantation d'espèces. Lesdites espèces peuvent comprendre au moins l'un des éléments choisis parmi : hydrogène, hélium.
- [0091] L'étape b) comprend également une sous-étape d'assemblage b2). En particulier, et tel qu'illustré à la [Fig.16], la sous-étape b2) comprend la mise en contact de la face d'assemblage 24 et de la face principale 11. La sous-étape b2) peut également comprendre une initiation d'une onde de collage. Notamment, cette initiation de l'onde de collage peut être obtenue en exerçant une pression tendant à rapprocher la face d'assemblage et la face principale. De manière générale, cette pression est exercé au moyen d'un pion ou d'un doigt, sur une face du substrat donneur opposée à la face d'assemble, et à proximité de l'encoche dudit substrat.
- [0092] Par « à proximité de l'encoche », on entend à une distance inférieure à un centimètre de ladite encoche.
- [0093] Cette pression a pour effet de générer un contact local suffisamment intime entre la face d'assemblage et la face principale de manière à créer localement des liaisons faibles (par exemple des liaisons hydrogène) entre les deux surface considérées. Ce contact intime se propage de proche en proche sur toute l'interface sous la forme d'une onde de collage.
- [0094] Ainsi, et de manière avantageuse, la sous-étape b2) comprend un collage moléculaire de la face d'assemblage avec la face principale.
- [0095] L'étape b) comprend également une sous-étape b3) de fracture destinée à initier une onde de fracture le long du plan de fragilisation permettant le détachement de couche de scellement du substrat donneur ([Fig.17]). De manière avantageuse, la sous-étape b3) peut comprendre un traitement thermique destiné à initier la propagation de l'onde de fracture.
- [0096] La mise en œuvre de l'invention et notamment la considération d'une couronne périphérique 16 dépourvu de cavités permet de limiter, voire prévenir, l'apparition de trou dans la couche de scellement après son report sur la face principale.
- [0097] En particulier, les inventeurs ont pu observer que la non-considération de la couronne périphérique selon les termes de la présente invention menait inéluctablement à l'apparition de trou dans la couche de scellement. Notamment, les inventeurs ont également pu constater que ces trous étaient essentiellement présent dans une région

diamétralement opposé à la zone d'initiation de l'onde de collage.

- [0098] Ainsi, selon la présente invention la longueur L inférieure à une longueur prédéterminée L_p , ladite longueur prédéterminée L_p étant une longueur en deçà de la laquelle la couche de scellement est exempte de zones non transférées au niveau de la couronne périphérique.
- [0099] Par ailleurs, il est connu que l'étape de report de couche conduit à la formation d'une couronne de bord sur la face principale et qui s'étend sur une distance D à partir du bord du substrat support, ladite couronne de bord étant une zone sur laquelle la couche de scellement est absente. Cette distance D peut être déterminée expérimentalement.
- [0100] Ainsi, et selon la présente invention, la longueur L est avantageusement supérieure à la distance D et inférieure la somme de la distance D et d'une distance H, H étant inférieur à 500 micromètres, avantageusement inférieur à 200 micromètres, encore plus avantageusement inférieur à 100 micromètres.
- [0101] De manière alternative, la longueur L est comprise entre 500 micromètres et 2500 micromètres, avantageusement entre 500 micromètres et 1500 micromètres, toujours avantageusement entre 500 micromètres et 1000 micromètres, encore plus avantageusement entre 500 micromètres et 800 micromètres, toujours encore plus avantageusement entre 500 micromètres et 700 micromètres.
- [0102] Les longueurs L précédemment considérées permettent de ralentir l'onde de collage lors de l'exécution de la sous-étape b2) au niveau de la couronne périphérique et par voie de conséquence limiter le piégeage de bulles de gaz lorsque l'onde de collage atteint, pour se refermer, une zone diamétralement opposée au point d'initiation.
- [0103] Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et on peut y apporter des variantes de réalisation sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications.

Revendications

- [Revendication 1] Procédé de transfert de couche sur une face principale d'un substrat support, le procédé comprenant :
- a) une étape de formation de cavités dans un substrat support, lesdites cavités débouchant par une face principale dudit substrat support ;
 - b) une étape de report d'une couche, dite couche de scellement, à partir d'un substrat donneur, en recouvrement de la face principale et destinée à sceller l'ensemble des cavités formées au cours de l'étape a) ;
- l'étape a) étant exécutée de sorte que l'ensemble des cavités sont réparties régulièrement sur une zone, dite zone principale, de la face principale, et de sorte que ladite face principale comprenne une couronne périphérique dépourvue de cavités et à l'intérieure de laquelle la zone principale est circonscrite, la couronne périphérique s'étend à partir du bord du substrat support sur une longueur L inférieure à une longueur prédéterminée L_p, ladite longueur prédéterminée L_p étant une longueur en deçà de laquelle la couche de scellement est exempte de zones non transférées au niveau de la couronne périphérique.
- [Revendication 2] Procédé de transfert selon la revendication 1, dans lequel l'étape a) de formation des cavités comprend les sous-étapes suivantes :
- a1) une sous-étape de formation d'un masque périphérique en recouvrement de la couronne périphérique, et destiné à protéger d'une gravure physique ou chimique ladite couronne périphérique ;
 - a2) une sous-étape de formation d'un masque principal en recouvrement de la zone principale et au moins partiellement du masque périphérique, le masque principal comprenant des ouvertures définissant le positionnement et la taille des cavités destinées à être formées ;
 - a3) une sous-étape de gravure conduisant à la formation des cavités dans la zone principale.
 - a4) une sous-étape de retrait du masque principal et du masque périphérique afin d'exposer à l'environnement extérieur l'intégralité de la face principale.
- [Revendication 3] Procédé de transfert selon la revendication 2, dans lequel le masque périphérique est réalisé par un processus de photolithographie mettant en œuvre une résine photosensible négative.
- [Revendication 4] Procédé de transfert selon la revendication 2 ou 3, dans lequel le masque principal est réalisé par un autre processus de photolithographie mettant en œuvre une résine photosensible.

- [Revendication 5] Procédé de transfert selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel l'étape de report de couche conduit à la formation d'une couronne de bord sur la face principale et qui s'étend sur une distance D à partir du bord du substrat support, ladite couronne de bord étant une zone sur laquelle la couche de scellement est absente, la longueur L étant supérieure à la distance D et inférieure la somme de la distance D et d'une distance H, H étant inférieur à 500 micromètres, avantageusement inférieur à 200 micromètres, encore plus avantageusement inférieur à 100 micromètres.
- [Revendication 6] Procédé de transfert selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel la longueur L est comprise entre 500 micromètres et 2500 micromètres, avantageusement entre 500 micromètres et 1500 micromètres, toujours avantageusement entre 500 micromètres et 1000 micromètres, encore plus avantageusement entre 500 micromètres et 800 micromètres, toujours encore plus avantageusement entre 500 micromètres et 700 micromètres.
- [Revendication 7] Procédé de transfert selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel les cavités sont de forme rectangulaire et dont chaque côté présente une longueur comprise entre 2 micromètres et 500 micromètres, avantageusement entre 2 micromètres et 500 micromètres, encore plus avantageusement entre 2 micromètres et 40 micromètres.
- [Revendication 8] Procédé de transfert selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel l'étape b) est exécutée de sorte que la couche de scellement présente une épaisseur comprise entre 100 nm et 2000 nm.
- [Revendication 9] Procédé de transfert selon la revendication 1, dans lequel l'étape b) comprend la séquence de sous-étapes suivantes :
- b1) une étape de formation d'un plan de fragilisation dans le volume du substrat donneur, le plan de fragilisation délimitant avec une face, dite face d'assemblage, du substrat donneur, la couche de scellement ;
 - b2) une étape d'assemblage du substrat donneur et du substrat support par mise en contact de la face d'assemblage et de la face principale ;
 - b3) une étape de fracture destinée à initier une onde de fracture le long du plan de fragilisation permettant le détachement de couche de scellement du substrat donneur.
- [Revendication 10] Procédé de transfert selon la revendication 9, dans lequel la sous-étape b1) de formation d'un plan de fragilisation comprend une implantation d'espèces.
- [Revendication 11] Procédé de transfert selon la revendication 9 ou 10, dans lequel la sous-

étape b2) comprend un collage moléculaire de la face d'assemblage avec la face principale.

[Revendication 12] Procédé de transfert selon l'une des revendications 9 à 11, dans lequel la sous-étape b3) comprend un traitement thermique destiné à initier la propagation de l'onde de fracture.