

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4800593号
(P4800593)

(45) 発行日 平成23年10月26日 (2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月12日 (2011.8.12)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 21/02 (2006.01)	HO 1 L 21/02 B
HO 1 L 21/265 (2006.01)	HO 1 L 21/02 C
HO 1 L 27/12 (2006.01)	HO 1 L 21/265 Q
	HO 1 L 27/12 B

請求項の数 14 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-170674 (P2004-170674)	(73) 特許権者	500361216
(22) 出願日	平成16年6月9日 (2004.6.9)		エス オー イ テク シリコン オン
(65) 公開番号	特開2005-5708 (P2005-5708A)		インシュレータ テクノロジース
(43) 公開日	平成17年1月6日 (2005.1.6)		S. O. I. TEC SILICON O
審査請求日	平成19年1月9日 (2007.1.9)		N INSULATOR TECHNOL
(31) 優先権主張番号	0307027		O G I E S
(32) 優先日	平成15年6月11日 (2003.6.11)		フランス国 38190 ベルナン、シェ
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		マーン・デ・フランク、パルク・テクノロ
			ジーク・デ・フォンタン (番地なし)

(74) 代理人 100107641
弁理士 鎌田 耕一

(74) 代理人 100115152
弁理士 黒田 茂

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異質構造の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の物質の層を、第2の物質によって構成される基板上に形成する方法であって、
前記第1および第2の物質は異なる熱膨張係数を有し、

第1の物質によって構成される第1の基板、ここで、前記第1の基板は、前記第1の基板のうちの一方の表面に存在する移動層であって前記第1の物質からなる移動層を画定するための脆弱化層を含む、と、第2の物質によって構成される第2の基板と、前記第1および第2の物質の一方または他方と同じである物質から形成されるか、或いは前記第1および第2の物質の一方または他方の熱膨張係数と近似するかまたは同じである熱膨張係数を有する物質で構成される第3の基板とを選択する工程と、

前記移動層と前記第2の基板とが接するように前記第1の基板と前記第2の基板とが貼り合わされ、且つ、前記第1および第2の基板のうちの1つと前記第3の基板とが貼り合わされた集合体を形成する工程と、

前記第3の基板が前記第1および第2の基板のうちの1つと貼り合わされたままの状態、前記第1の基板から分離された前記移動層と前記第2の基板との集合構造が形成されるように、前記脆弱化層に沿って前記第1の基板の厚み内に亀裂を生じさせる工程とを含む方法。

【請求項 2】

前記第1および第2の基板のうちの1つと前記第3の基板とを貼り合わせてから、前記第1および第2の基板を貼り合わせる請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 および第 2 の基板のうちの 1 つの基板と前記第 3 の基板とを貼り合わせる前に、前記第 1 および第 2 の基板を貼り合わせる請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記集合体を形成する工程において、前記第 3 の基板は、前記第 1 の基板および前記第 2 の基板のうち、前記第 3 の基板を構成する物質と同じである物質から構成されるか、或いは前記第 3 の基板を構成する物質の熱膨張係数と近似するかまたは同じである熱膨張係数を有する物質で構成される基板と貼り合わされる、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

前記脆弱化層は、原子打ち込みまたはイオン打ち込みによって、或いは、ポーラスシリコン層を形成することによって形成される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記脆弱化層が原子打ち込みまたはイオン打ち込みによって形成され、
打ち込まれるイオンが、水素イオン、または水素イオンおよびヘリウムイオンの混合イオンである請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 1 の基板は、 $250^{\circ}\text{C} \sim 600^{\circ}\text{C}$ の範囲の温度で亀裂が生じる請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 および第 2 の基板は、接着剤による接合または分子接合によって貼り合わせられている請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 1 および第 2 の基板の集合体の界面を強化するために昇温する工程をさらに含む請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 の基板が半導体によって形成されている請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

前記第 2 の基板の厚さが $500\text{ }\mu\text{m} \sim 800\text{ }\mu\text{m}$ の範囲である請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

前記第 3 の基板の厚さが $700\text{ }\mu\text{m} \sim 1200\text{ }\mu\text{m}$ の範囲である請求項 1 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 13】

前記第 1 の物質の前記層および前記第 2 の物質によって構成される前記基板が、シリコン-石英、シリコン-ガラス、シリコン-サファイア、ゲルマニウム-シリコン、ゲルマニウム-ガラス、シリコンカーバイド (SiC) -石英、またはシリコンカーバイド (SiC) -ガラスの構造を形成している請求項 1 ～ 12 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 14】

前記第 1 の物質がシリコンであり、前記第 2 の物質および前記第 3 の基板を構成する第 3 の物質が石英である請求項 1 ～ 12 のいずれか 1 項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、異なる熱膨張係数を有する 2 つの基板が貼り合わされている異質構造の分野に関する。

【背景技術】

【0002】

本発明に関連する文献として、以下の特許文献 1 および 2 が挙げられる。

10

20

30

40

50

【0003】

異質構造 (heterogeneous structure) は、図1に模式的に示される。この構造は、第1の熱膨張係数を有する基板12と、第2の熱膨張係数を有する膜または層15を含む。

【0004】

そのような構造の一例は、石英 (quartz) - シリコン系 (「石英 on シリコン」系) であり、これは、ディスプレイの製造などの光学的応用に用いることができる。

【0005】

また、関連する他の系としては、たとえば、シリコン-サファイア、シリコン-ガラス、シリコンカーバイド-ガラス、ゲルマニウム-ガラス、ゲルマニウム-シリコンといった系が挙げられる。

10

【0006】

シリコンは $3.59 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ の熱膨張係数を有し、石英は $6 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ の熱膨張係数を有する。

【0007】

異なる熱膨張係数、たとえば、常温 (20°C) で少なくとも10%や20%の熱膨張係数の差を有する2つの基板を貼り合わせる場合、または貼り合わせた2つの基板を後処理する場合において、たとえば接合した界面を強化するために、昇温工程が行われる。

【0008】

2つの基板の厚さが比肩しうる程度、実質的に同一、または互いに近似する場合であって、それらが薄膜の性質を示す場合には、2つの表面のうちの1つの表面は他の表面と性質が異なり、その結果、応力解放現象によって2つの基板のうちの少なくとも1つが破壊される。この応力解放現象は、温度が数百 $^\circ\text{C}$ (たとえば $200^\circ\text{C} \sim 600^\circ\text{C}$ の範囲の温度) に達したときに生ずる。

20

【0009】

一般に、温度変化 (たとえば $200^\circ\text{C} \sim 600^\circ\text{C}$ の範囲) は、熱膨張係数の差に基づく応力を生じさせる。しかし、これはまた、基板や層の剥離や分離、および/または、塑性変形、および/または、亀裂、および/または、基板または層の1つ以上の破壊をも生じさせることがある。

【0010】

そのため、温度変化を伴う状況で上記構造中に生じる上記影響を避ける方法を見出すことが、解決すべき課題として存在する。

30

【0011】

図1に示すような構造を製造するために、様々なテクニックが知られており、現在それらが利用されている。

【0012】

図2に示される第1のテクニックでは、まず、基板10へのイオン打ち込みが行われる。層15は基板10から形成される。この打ち込みは、脆弱化された薄層13を形成する。薄層13は、基板10の表面16にほぼ平行な方向に拡がっている。

【0013】

用意される2つの基板10および12は、比肩しうるまたは近似する厚さである。それらは、ウェハ接合技術 (直接接合技術)、接着剤を用いた接合、分子接合 (フランス語では「collage moléculaire」、英語ではたとえば「molecular bonding」)、および/または陽極接合 (anodic bonding) を用いて、表面16と表面18とが向き合うように貼り合わされる。

40

【0014】

次に、所定の温度で且つ基板10に熱的に亀裂が入る熱的見積もり量 (thermal budget) よりも低い熱的見積もり量で、予備的な熱処理が行われる。

【0015】

熱的見積もり量 (thermal budget) は、熱処理の継続時間と熱処理の温度との積で与え

50

られる。

【0016】

このように、基板10に熱的に亀裂が入ることがない条件が採用される。

【0017】

基板10は、機械的に、たとえば必要な力を加えるためのブレードを用いて、分離される。

【0018】

その他のテクニックでは、2つの基板を貼り合わせたのちに、基板10が、機械的および／または化学的に薄くされる。機械的薄層化は、ラッピング (lapping) または研磨 (polishing) によって行われる。化学的薄層化では、TMAH (tetramethylammonium hydroxide) などの物質が用いられる。

10

【0019】

上記2つのテクニックでは、基板10から除去される一部14を、元に戻して再利用することはできない。

【0020】

さらに他のテクニックでは、基板上、たとえばアノードとして利用されるガラス基板上に、アノード堆積膜 (anodic deposit) が形成される。この方法では、分子接合に要求される温度よりも低い温度で移動プロセスを活性化させることができる温度において接合が可能であり、そのため、層中における熱的応力を除去することができる。

20

【0021】

これらの3つのテクニックは、方法が複雑でありコストが高いという大きな欠点を避けられない一方で、十分な品質の層を形成することができない。

【0022】

そのため、第2の基板上の第1の基板から薄膜を形成することが解決すべき課題として存在する。ここで、たとえば、その膜は50ナノメートル (nm) ～500 nmの範囲の厚さを有し、2つの基板は異なる熱膨張係数を有する。

【0023】

この課題は、シリコンー石英、シリコンーガラス、シリコンーサファイア、ゲルマニウムーシリコン、ゲルマニウムーガラス、シリコンカーバイド (SiC)ー石英、またはシリコンカーバイドーガラスといったタイプの集合体に特に関係があるものである。

30

【特許文献1】欧州特許出願公開第767486号明細書

【特許文献2】米国特許第5395788号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

以上のように、本発明は、上記従来の課題の少なくとも一部を解決することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0025】

本発明は、第1の物質の層を、第2の物質によって構成される基板上に形成する方法を提供する。前記第1および第2の物質は異なる熱膨張係数を有する。この方法は、第1の物質によって構成される第1の基板と、第2の物質によって構成される第2の基板と、前記第1および第2の物質の一方または他方と同じである物質から形成されるか、或いは前記第1および第2の物質の一方または他方の熱膨張係数と近似するかまたは同じである熱膨張係数を有する物質で構成される第3の基板とを選択する工程と、前記第1の基板と前記第2の基板とが貼り合わさるように、且つ、前記第1および第2の基板のうちの1つと前記第3の基板とが貼り合わさるように集合体を形成する工程と、前記第1の基板 (の厚み内) に亀裂 (fracture: 亀裂、裂け目、割れ。以下において同じ。) を生じさせる工程とを含む。具体的には、本発明の方法は、第1の物質の層を、第2の物質によって構成される基板上に形成する方法であって、前記第1および第2の物質は異なる熱膨張係数を有

40

50

し、第1の物質によって構成される第1の基板、ここで、前記第1の基板は、前記第1の基板のうちの一方の表面に存在する移動層であって前記第1の物質からなる移動層を画定するための脆弱化層を含む、と、第2の物質によって構成される第2の基板と、前記第1および第2の物質の一方または他方と同じである物質から形成されるか、或いは前記第1および第2の物質の一方または他方の熱膨張係数と近似するかまたは同じである熱膨張係数を有する物質で構成される第3の基板とを選択する工程と、前記移動層と前記第2の基板とが接するように前記第1の基板と前記第2の基板とが貼り合わされ、且つ、前記第1および第2の基板のうちの1つと前記第3の基板とが貼り合わされた集合体を形成する工程と、前記第3の基板が前記第1および第2の基板のうちの1つと貼り合わされたままの状態、前記第1の基板から分離された前記移動層と前記第2の基板との集合構造が形成されるように、前記脆弱化層に沿って前記第1の基板の厚み内に亀裂を生じさせる工程とを含む。

10

【0026】

この方法によれば、第2の物質の基板上に第1の物質の層を形成することができ、その後、第3の物質で構成された基板が除去される。

【0027】

上記方法では、前記第1および第2の基板のうちの1つと前記第3の基板とを貼り合わせてから、前記第1および第2の基板を貼り合わせてもよい。また、上記方法では、前記第1および第2の基板のうちの1つの基板と前記第3の基板とを貼り合わせる前に、前記第1および第2の基板を貼り合わせてもよい。また、上記方法では、前記第1の基板の内部に脆弱化層が形成されていてもよい。また、上記方法では、前記脆弱化層は、原子打ち込みまたはイオン打ち込みによって、或いは、ポーラスシリコン層を形成することによって形成されてもよい。また、上記方法では、前記脆弱化層が原子打ち込みまたはイオン打ち込みによって形成され、打ち込まれるイオンが、水素イオン、または水素イオンおよびヘリウムイオンの混合イオンであってもよい。また、上記方法では、前記第1の基板は、250℃～600℃の範囲の温度で亀裂が生じるものであってもよい。また、上記方法では、前記第1および第2の基板は、接着剤による接合または分子接合によって貼り合わされていてもよい。また、上記方法は、前記第1および第2の基板の集合体の界面を強化するために昇温する工程をさらに含んでもよい。また、上記方法では、前記第1の基板が半導体によって形成されていてもよい。また、上記方法では、前記第2の基板の厚さが500μm～800μmの範囲であってもよい。また、上記方法では、前記第3の基板の厚さが700μm～1200μmの範囲であってもよい。また、上記方法では、前記第1の物質の前記層および前記第2の物質によって構成される前記基板が、シリコンー石英、シリコンーガラス、シリコンーサファイア、ゲルマニウムーシリコン、ゲルマニウムーガラス、シリコンカーバイド(SiC)ー石英、またはシリコンカーバイド(SiC)ーガラスの構造を形成していてもよい。また、上記方法では、前記第1の物質がシリコンであり、前記第2の物質および前記第3の基板を構成する第3の物質が石英であってもよい。

20

30

【0028】

第1の基板の厚み内に生じる亀裂は、熱的なタイプのもの、たとえば350℃～600℃の範囲の温度における亀裂であってもよい。さらに、第1および第2の基板の集合体を強化するために、昇温工程は、たとえば、900℃よりも高い温度まで行われてもよい。

40

【0029】

2つの基板のうちの一方または他方への第3の基板の利用(貼り合わせ)は、第1および第2の基板の間の熱膨張係数の差に起因する湾曲を実質的に減少させる。これは、2つの基板に亀裂を生じさせるための昇温、または、第1および第2の基板の接触の質を向上させるための昇温のときの湾曲に特に関連がある。

【0030】

第3の基板は、第1の基板上に配置してもよいし、第2の基板上に配置してもよい。

【0031】

50

シリコンー石英系では、第3の基板または石英板（ウェハ）が用いられ、それは石英の一方の側に配置される。

【0032】

第3の基板の厚さは、第3の基板の厚さと第3の基板が配置される基板の厚さとの合計が、第3の基板が配置されない基板の厚さよりも大きくなるような厚さであることが好ましい。第3の基板および第3の基板が配置される基板が石英からなる場合、それらのトータルの厚さは、1800マイクロメートル（ μm ）～2500 μm の範囲であってもよい。

【0033】

このように、本発明はまた、第1の物質の層を、第2の物質によって構成される基板上に形成する方法を提供する。第1および第2の物質は異なる熱膨張係数を有する。この方法は、第1の物質によって構成される第1の基板と、第2の物質によって構成される第2の基板とを選択する工程と、第1および第2の基板を貼り合わせる前または貼り合わせた後に、第1および第2の物質の一方または他方と同じ物質から形成される層、または、第1および第2の物質の一方または他方の熱膨張係数と近似するかまたは同じである熱膨張係数を有する物質によって構成される層を、第1および第2の基板の一方または他方の上に形成する工程と、第1および第2の基板を貼り合わせる工程と、第1の基板に亀裂を生じさせる工程とを含む。

【発明の効果】

【0034】

本発明の製造方法によれば、熱膨張係数が異なる2つの基板を貼り合わせた異質構造の基板（貼り合わせ基板）を製造できる。本発明によれば、温度変化による貼り合わせ構造の破壊を防止することが可能となる。また、本発明によれば後述する効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

本発明の第1の例を、図3（A）～（C）を参照して説明する。なお、背景技術について説明した技術を、必要に応じて本発明に適用してもよい。

【0036】

図3（A）において、符号20は、第1の物質から形成された第1の基板を示し、符号22は、第2の物質から形成された第2の基板（厚さは500 μm ～1200 μm の範囲）を示す。第2の物質の熱膨張係数は、第1の物質のそれとは異なる。常温における2つの熱膨張係数の相対的な差は、たとえば10%や20%、またはそれよりも大きい。

【0037】

一例では、第1の基板はシリコンからなり、第2の基板は石英からなる。また、シリコンーサファイア系やシリコンーガラス系であってもよい。

【0038】

第1の工程（図3（A））では、基板20への原子打ち込みまたはイオン打ち込みが行われ、その結果、脆弱領域または亀裂領域となる層（脆弱化層）23が形成される。このようにして、基板20は、物質22上に形成される層となる下側の領域25（厚さ50 nm～500 nm）と、基板20の大部分を構成する上側の領域24とに分離される。通常、水素が打ち込まれるが、他の種を打ち込んでもよく、2つ以上の種（たとえば、水素／ヘリウム）をともに打ち込んでもよい。

【0039】

脆弱な亀裂層または亀裂面23は、ポーラス層（porous layer）を形成することによっても形成できる。そのようなポーラス層は、K. Sataguchiらの「"ELTRAN by Splitting Porous Si Layers", Proceedings of the 9th Int. Symposium on Silicon-on-Insulator Tech. and Device, 99-3, The Electrochemical Society, Seattle, p 117-121 (1999)」などに記載されている。

【0040】

このようにして用意された2つの基板20および22は、面27が面28と対向するよ

10

20

30

40

50

うに貼り合わされる。このとき、ウェハ接合技術（マイクロエレクトロニクス分野で公知の任意の方法を用いたウェハ貼り合わせ）や、接着剤を用いた接着や、接合や、化学的方法（２つの面のうちの１つを親水性または疎水性にする）や、研磨による表面の活性化が用いられる。２つの基板は、２つの基板間の距離を縮めるように機械的な補助を受けて接触され、付着を開始する。このようなテクニックは、たとえば、Q. Y. T o n g および U. G o s e l l e（おはウムラウト）による研究、「"Semiconductor Wafer Bonding", (Science and Technology), Wiley Interscience Publications」に記載されている。

【００４１】

基板２２は、基板２６に接触されて貼り合わされる。基板２６は、基板２２および２６の厚さの合計が基板２０の厚さよりも大きくなるような厚さである。貼り合わせは、たと

10

【００４２】

基板２６（第３の基板）の熱膨張係数は、（第３の基板が貼り合わされる）基板２２の熱膨張係数に近く、それらの熱膨張係数の常温における相対的な差は、１０％未満である。一例では、基板２６は基板２２の物質と同一の物質で形成され、たとえば両者は石英で形成される。

【００４３】

基板２０および２２を貼り合わせたのち、たとえば熱処理および／または機械的圧力（ブレードまたは加圧されたウォータージェット）を用いて脆弱面２３に沿って亀裂を生じさせ、基板２０の一部２４が除去される。熱処理では、たとえば、３５０℃～５００℃ま

20

【００４４】

昇温工程において、基板２０および２２の熱膨張係数が異なるにもかかわらず、また、石英のカウンタプレート２６がない場合よりもより高い応力を層２５が受けるにもかかわらず、基板２６は、系を平坦にし、２つの基板２０および２２の湾曲を防止する。

【００４５】

基板２６がない場合、２つの基板２０および２２は初めは比肩しうる厚さであり異なる熱膨張係数を有するため、薄層２５を基板２２に移動させる際に、貼り合わせられた薄層２５－基板２２の構造が破壊されるおそれがある。さらに、２つの基板２０および２２の接合界面が接合されないおそれもある。このおそれは、熱膨張係数の差によって生じる応力および湾曲と関連する。

30

【００４６】

上記のおそれは、より高い応力が基板２２および／または層２５に存在するとしても、基板２６を用いることによって回避できる。

【００４７】

このようにして、図３（Ｂ）に示される構造が得られる。

【００４８】

次に、基板２２上に堆積または形成された層２５を含む全体から、基板２６が分離される（図３（Ｃ））。

【００４９】

40

基板２６および２２が分子接合によって貼り合わされている場合、それらは、２つの基板の界面にブレードを挿入することによって分離できる。それらが接着剤によって貼り合わされている場合、それらを分離するために溶剤を用いてもよい。

【００５０】

基板２０の一部２４は、初期の構造が異質構造であったのにもかかわらず、回収して再利用することができる。

【００５１】

さらに、上述した従来の方法で得られる層の品質に比べて、層２５は品質（物質中にずれ面や転移面が存在しない）が高い。

【００５２】

50

本発明によれば、上記構造を得るために、「スマートカット (Smart Cut：登録商標)」または基板亀裂タイプの技術を実施することが可能である。

【0053】

また、本発明のバリエーションの一例では、層25はその表面に酸化物の薄い層（たとえば厚さが50nm～400nm）を含んでもよい。基板26の機能は、上述した機能と同様である。

【0054】

さらに一般的には、基板20と基板22との間に、1つまたはそれ以上の中間層があってもよい。そのような中間層は、基板20上に存在してもよいし、基板22上に存在してもよい。

10

【0055】

基板22とを貼り合わせる前に、基板20上に基板26を配置（たとえば、分子接合または接着剤を用いる）するという、本発明の1つのバリエーションを図4に示す。この場合でも、基板26は、基板20および22の熱膨張係数の差に起因する膨張および変形を防止する。基板26および20の厚さの合計は、基板22の厚さよりも大きいことが実質的に大きいことが好ましい。基板20および26の熱膨張係数は、上述した意味（相対的な差が10%未満）で互いに近似する値である。

【0056】

上述したように、亀裂23の面において基板20を割ったのち、基板26と基板20の一部24とが取り去られる。これによって、図3(C)と同一の構造を製造することができる。

20

【0057】

1つのバリエーションでは、基板26は、基板20の膨張係数と同じ膨張係数を有する。たとえば、シリコン（基板20）－サファイア（基板22）の集合体では、シリコンの膨張係数と同じ膨張係数を有する基板26が用いられる。基板26は、たとえば、シリコンからなる基板であり、基板20の側に配置される。

【0058】

第1の実施例（図3(A)）の場合、プレート（ウェハ）26を用いることによって、通常の厚さよりも薄い基板22を用いることが可能となる。

【0059】

30

従来の方法では、厚さ800μm以下の石英からなる基板22は、基板20の層25を移動させるための熱処理の間に破壊されてしまう。そのため、実質的に1000μm以上の厚さの基板を使用しなければならない。

【0060】

これに対して、本発明によれば、より薄い基板、800μm未満の厚さの基板、特に、500μm～800μmの範囲の基板、たとえば厚さ525μmの石英基板を用いることができる。

【産業上の利用可能性】

【0061】

本発明は、異なる熱膨張係数を有する2つの基板を接合させた接合基板およびその応用分野などに適用できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】異質構造 (heterogeneous structure) を示す図である。

【図2】基板に亀裂を入れる方法を用いて基板上に層を形成する公知の方法を示す図である。

【図3】(A)～(C)は、本発明の実施の一例を示す図である。

【図4】本発明の実施の他の例を示す図である。

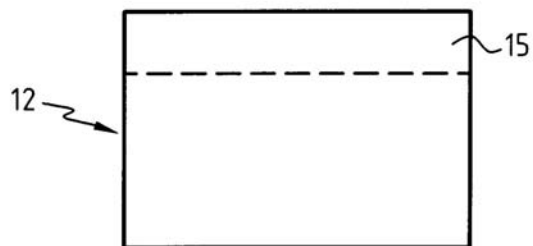
【符号の説明】

【0063】

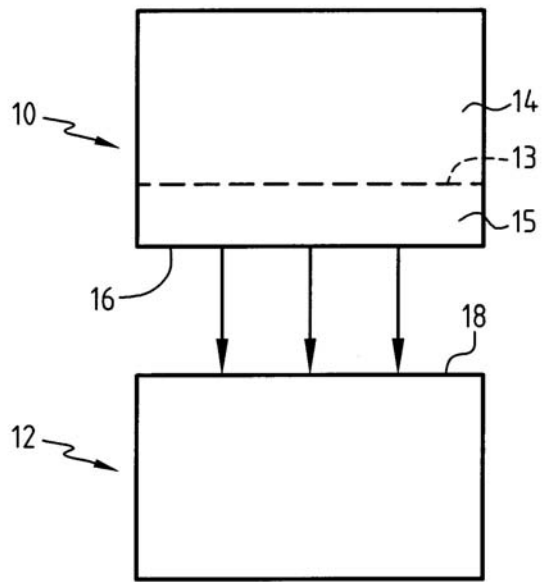
50

- 2 0 基板（第 1 の基板）
- 2 2 基板（第 2 の基板）
- 2 3 層（脆弱化層または亀裂）
- 2 4 一部
- 2 5 層
- 2 6 基板（第 3 の基板）

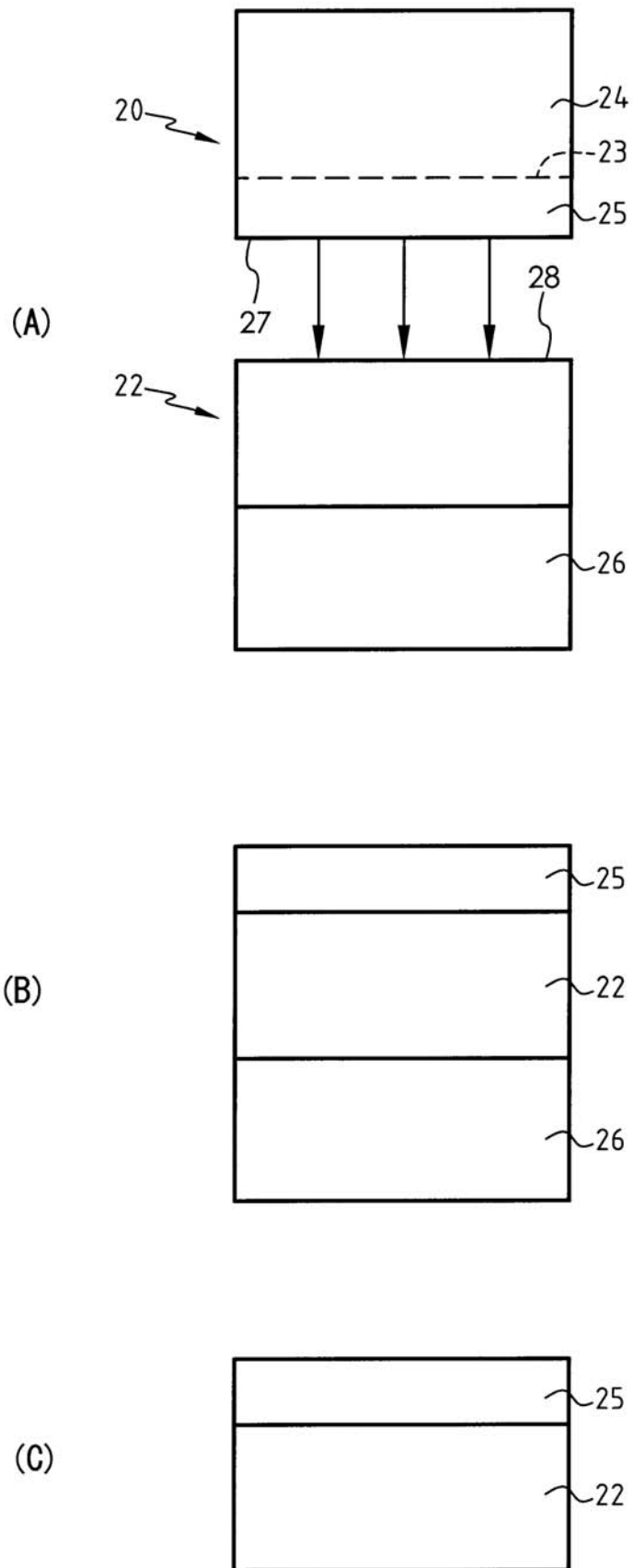
【図 1】



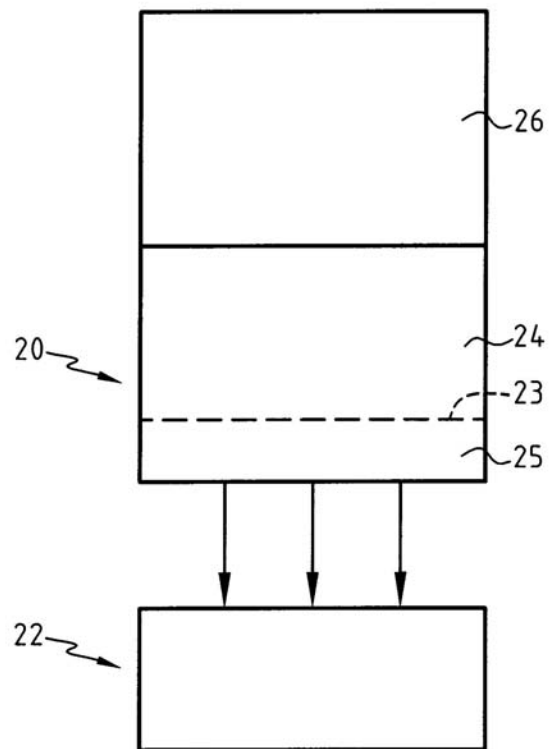
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 マルティネ ミュリエル
フランス国、38120 サン エグレーブ、リュ カジミール プレニエ 3
- (72)発明者 ブサゴル アリス
フランス国、38190 ブリニュ、リュ デュ ラック 25

審査官 大嶋 洋一

- (56)参考文献 特開2003-347522 (JP, A)
特開平10-200079 (JP, A)
特開平07-086106 (JP, A)
特開平01-290229 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| H01L | 21/02 |
| H01L | 21/265 |
| H01L | 27/12 |