

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6893691号
(P6893691)

(45) 発行日 令和3年6月23日(2021.6.23)

(24) 登録日 令和3年6月4日(2021.6.4)

(51) Int. Cl.		F I	
B 2 3 K 26/53	(2014.01)	B 2 3 K	26/53
B 2 8 D 5/00	(2006.01)	B 2 8 D	5/00 Z
C 0 3 B 33/09	(2006.01)	C 0 3 B	33/09

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2017-190287 (P2017-190287)	(73) 特許権者	390000608 三星ダイヤモンド工業株式会社 大阪府摂津市香露園32番12号
(22) 出願日	平成29年9月29日(2017.9.29)	(74) 代理人	100088672 弁理士 吉竹 英俊
(65) 公開番号	特開2019-63818 (P2019-63818A)	(74) 代理人	100088845 弁理士 有田 貴弘
(43) 公開日	平成31年4月25日(2019.4.25)	(72) 発明者	山本 幸司 大阪府摂津市香露園32番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内
審査請求日	令和2年8月19日(2020.8.19)	審査官	黒石 孝志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複層脆性材料基板の作製方法および作製システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

板状の脆性材料が積層されてなり、最下部および最上部を構成する前記脆性材料の厚みが中間部を構成する前記脆性材料の厚みよりも小さい複層脆性材料基板を作製する方法であって、

a) それぞれが前記複層脆性材料基板における前記最下部、前記最上部、および前記中間部を構成する脆性材料と同じ脆性材料にて構成された、前記複層脆性材料基板の最下部の狙い厚みよりも厚みの大きい最下部と、前記複層脆性材料基板の最上部の狙い厚みよりも厚みの大きい最上部と、前記複層脆性材料基板の中間部の狙い厚みと同じ厚みの中間部とを有し、かつ、前記複層脆性材料基板よりも平面サイズが大きい母基板を用意する工程と

10

b) 前記母基板にレーザー光を照射することにより、前記母基板のあらかじめ定められた分断予定位置に、少なくとも前記中間部を横断し前記最下部および前記最上部に突出する改質領域を形成する工程と、

c) 前記工程b)を経た前記母基板を、当該母基板の前記最下部と前記最上部の厚みがそれぞれ前記複層脆性材料基板における前記最下部と前記最上部の狙い厚みと等しくなるように、エッチングする工程と、

d) 前記工程c)を経た前記母基板を前記中間部に残る前記改質領域に沿って分断する工程と、

を備えることを特徴とする、複層脆性材料基板の作製方法。

20

【請求項 2】

板状の脆性材料が積層されてなり、最下部および最上部を構成する前記脆性材料の厚みが中間部を構成する前記脆性材料の厚みよりも小さい複層脆性材料基板を作製するためのシステムであって、

a)それぞれが前記複層脆性材料基板における前記最下部、前記最上部、および前記中間部を構成する脆性材料と同じ脆性材料にて構成された、前記複層脆性材料基板の最下部の狙い厚みよりも厚みの大きい最下部と、前記複層脆性材料基板の最上部の狙い厚みよりも厚みの大きい最上部と、前記複層脆性材料基板の中間部の狙い厚みと同じ厚みの中間部とを有し、かつ、前記複層脆性材料基板よりも平面サイズが大きい母基板に、レーザー光を照射することにより、前記母基板のあらかじめ定められた分断予 positioning に、少なくとも前記中間部を横断し前記最下部および前記最上部に突出する改質領域を形成するレーザー光照射手段と、

10

前記改質領域を形成された前記母基板を、当該母基板の前記最下部と前記最上部の厚みがそれぞれ前記複層脆性材料基板における前記最下部と前記最上部の狙い厚みと等しくなるように、エッチングするエッチング手段と、

前記エッチングされた前記母基板を前記中間部に残る前記改質領域に沿って分断する分断手段と、

を備えることを特徴とする、複層脆性材料基板の作製システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、複数枚の板状の脆性材料が積層されてなる脆性材料基板の作製に関し、特に、最下部および最上部を構成する脆性材料の厚みが中間部を構成する脆性材料の厚みよりも小さい複層脆性材料基板の作製に関する。

【背景技術】

【0002】

複数枚の板状の脆性材料基板（例えば、ガラス基板）を接着・積層した構成を有する複層基板として、上下2枚の脆性材料基板を貼り合わせたいわゆる貼り合わせ基板がすでに広く知られている。上下の脆性材料基板の間に液晶が封入されることで構成された液晶ディスプレイなどがその一例である。また、複数のセラミックス基板を積層した積層セラミックス基板も知られている（例えば、特許文献1参照）。

30

【0003】

また、所望のサイズの貼り合わせ基板を得るべく、あらかじめ作製されたその母基板を分断して個々の貼り合わせ基板に分離する技術として、カッターホイールやダイヤモンドカッターなどのツールを用いて母基板の表裏面それぞれにスクライプラインを形成し、係るスクライプラインからのクラック伸展によって分断を行うものがすでに公知である（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

40

【特許文献1】特開2014-083808号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

3枚以上の板状の脆性材料を接着・積層した複層基板を使用したいという一定のニーズがある。工業的な量産という観点からは、係る複層基板を母基板の分断によって得るのが好ましいが、特許文献1に開示されているような、母基板の表裏面に形成したスクライプラインからのクラック伸展によって分断するという手法は、最上部と最下部の基板を分断することは可能であるものの、両者に挟まれた中間部の基板にはクラックが伸展しにくい場合がある。

50

【 0 0 0 6 】

また、ドリルやダイシングといった手法は、カーフロスが生じるほか、ドライ加工ができず、脆性材料の粉末が多量に発生するという問題がある。

【 0 0 0 7 】

一方、非接触な加工手法であるレーザー加工により分断を行うことも考えられる。しかしながら、CO₂レーザーによりスクライプラインを形成し、係るクラックを伸展させるという手法は、ツールを用いた場合と同様、中間部の基板にはクラックが伸展しないために採用することができない。

【 0 0 0 8 】

これに対し、レーザー光の被照射部分において蒸発を生じさせるアブレーション加工の手法によれば分断は可能であるが、熱影響により、得られた脆性材料基板のエッジ強度が低下しやすい、という問題がある。

10

【 0 0 0 9 】

あるいは、レーザー光の被照射部分において局所的に融解を生じさせることで被照射部分を改質し、その後のブレイクにて分断を実現するという手法も考えられるが、ブレイク時にエッジ部分にチッピングが発生することがある。

【 0 0 1 0 】

また、そもそも、3枚以上の板状の脆性材料を接着・積層した複層基板を得るための母基板のうち、特に、最上部と最下部に位置する脆性材料の厚みが中間部に位置する脆性材料の厚みよりも小さいものについては、撓みが生じることに起因した貼り合わせや位置合わせなどの困難さから、それ自体を得ること自体が必ずしも容易ではない。

20

【 0 0 1 1 】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、最下部および最上部を構成する脆性材料の厚みが中間部を構成する脆性材料の厚みよりも小さい複層脆性材料基板を好適に作製できる方法を、提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上記課題を解決するため、本発明の複層脆性材料基板の作製方法は、板状の脆性材料が積層されてなり、最下部および最上部を構成する前記脆性材料の厚みが中間部を構成する前記脆性材料の厚みよりも小さい複層脆性材料基板を作製する方法であって、a)それぞれが前記複層脆性材料基板における前記最下部、前記最上部、および前記中間部を構成する脆性材料と同じ脆性材料にて構成された、前記複層脆性材料基板の最下部の狙い厚みよりも厚みの大きい最下部と、前記複層脆性材料基板の最上部の狙い厚みよりも厚みの大きい最上部と、前記複層脆性材料基板の中間部の狙い厚みと同じ厚みの中間部とを有し、かつ、前記複層脆性材料基板よりも平面サイズが大きい母基板を用意する工程と、b)前記母基板にレーザー光を照射することにより、前記母基板のあらかじめ定められた分断予定位置に、少なくとも前記中間部を横断し前記最下部および前記最上部に突出する改質領域を形成する工程と、c)前記工程b)を経た前記母基板を、当該母基板の前記最下部と前記最上部の厚みがそれぞれ前記複層脆性材料基板における前記最下部と前記最上部の狙い厚みと等しくなるように、エッチングする工程と、d)前記工程c)を経た前記母基板を前記中間部に残る前記改質領域に沿って分断する工程と、を備えることを特徴とする。

30

40

【 0 0 1 3 】

前記工程a)において用意される前記母基板における前記最下部と前記最上部の厚みは前記中間部の厚みと等しいことができる。

【 0 0 1 4 】

前記工程c)はケミカルエッチングより行われることができる。

【 0 0 1 5 】

前記板状の脆性材料はガラス材料であることができる。

【 0 0 1 6 】

本発明の複層脆性材料基板の作製システムは、板状の脆性材料が積層されてなり、最下

50

部および最上部を構成する前記脆性材料の厚みが中間部を構成する前記脆性材料の厚みよりも小さい複層脆性材料基板を作製するためのシステムであって、それぞれが前記複層脆性材料基板における前記最下部、前記最上部、および前記中間部を構成する脆性材料と同じ脆性材料にて構成された、前記複層脆性材料基板の最下部の狙い厚みよりも厚みの大きい最下部と、前記複層脆性材料基板の最上部の狙い厚みよりも厚みの大きい最上部と、前記複層脆性材料基板の中間部の狙い厚みと同じ厚みの中間部とを有し、かつ、前記複層脆性材料基板よりも平面サイズが大きい母基板に、レーザー光を照射することにより、前記母基板のあらかじめ定められた分断予定位置に、少なくとも前記中間部を横断し前記最下部および前記最上部に突出する改質領域を形成するレーザー光照射手段と、前記改質領域を形成された前記母基板を、当該母基板の前記最下部と前記最上部の厚みがそれぞれ前記複層脆性材料基板における前記最下部と前記最上部の狙い厚みと等しくなるように、エッチングするエッチング手段と、前記エッチングされた前記母基板を前記中間部に残る前記改質領域に沿って分断する分断手段と、を備えることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、最下部と最上部の脆性材料の厚みが中間部の脆性材料の厚みに比して小さい複層脆性材料基板を、端部においてチップングを生じさせることなく好適に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

20

【図1】複層脆性材料基板10の構成を模式的に示す図である。

【図2】母基板10Mから複層脆性材料基板10を得る手順を示す図である。

【図3】複層脆性材料基板10の作製に供される母基板10Mの斜視図である。

【図4】母基板10Mにおいてx軸に垂直な分断予定位置Pに対しレーザー光LBを照射する様子を示す斜視図である。

【図5】レーザー光LBの照射により形成された改質領域RE1を示す母基板10Mのz-x断面図である。

【図6】エッチング処理について説明するための母基板10Mのz-x断面図である。

【図7】エッチング処理後の母基板10Mのz-x断面図である。

【図8】分割個片10を模式的に示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0019】

以降においては、複層脆性材料「基板」を得る場合を対象として、本実施の形態に係る方法およびシステムを説明するが、本実施の形態に係る方法およびシステムにより得られる複層脆性材料基板は、必ずしも一般的な「基板」としての使用に供されるものには限られない。

【0020】

図1は、本実施の形態に係る方法およびシステムを適用することで得られる複層脆性材料基板10の構成を模式的に示す図である。複層脆性材料基板10は、3枚の板状の脆性材料を接着・積層することで構成された、平面視矩形状の複層基板である。脆性材料は例えばガラス材料であるが、3枚の脆性材料が同じ材質である必要はない。

40

【0021】

より詳細には、複層脆性材料基板10は、所定の厚み(狙い厚み) t_1 の中間部1の2つの主面(表裏面)にそれぞれ、厚み(狙い厚み) t_2 の最下部2と厚み(狙い厚み) t_3 の最上部3とを接着させた構成を有する。ただし、好ましくは、少なくとも最下部2と最上部3とは同じ物質からなり、かつ、 $t_2 = t_3 < t_1$ である。例えば t_1 は数百 μm ~数mm程度であり、 t_2 、 t_3 は数十 μm ~数百 μm 程度である。あるいはさらに、中間部1についても同じ材質であってもよい。

【0022】

最下部2は接着層A1にて中間部1と接着されており、最上部3は接着層A2にて中間

50

部1と接着されているが、接着層A1およびA2の厚みは t_2 、 t_3 に比べて十分に小さく、数 μm ～数十 μm 程度である。なお、最下部2と中間部1との間と、最上部3と中間部1との間の少なくとも一方に液晶等の他の物質が封止される態様であってもよいが、本実施の形態においては便宜上、係る場合も含めて接着層A1およびA2による接着がなされているものとする。

【0023】

一方、複層脆性材料基板10の平面サイズは、その使用目的に応じて様々であり、数 cm ～数 m 程度の範囲で適宜の寸法が選択される。

【0024】

図2は、本実施の形態に係る方法およびシステムを利用して行う、母基板(複層母基板)10Mから複層脆性材料基板10を得る手順を示す図である。図2に示すように、母基板10Mから複層脆性材料基板10を分離するにあたってはまず、母基板10Mが用意される(ステップS1)。図3は、複層脆性材料基板10の作製に供される母基板10Mの斜視図である。

10

【0025】

母基板10Mは、複層脆性材料基板10と同様、3枚の板状の脆性材料を接着・積層することで構成されている平面視矩形形状の複層基板であるが、その平面サイズは脆性材料基板に比して十分に大きい。なお、図3においては、母基板10Mを平面視した際の2辺の延在方向をそれぞれ x 軸、 y 軸とし、積層方向を z 軸とする、右手形の xyz 座標を付している(図4においても同様)。

20

【0026】

また、母基板10Mは、複層脆性材料基板10と同様、中間部1Mの2つの主面(表裏面)にそれぞれ、最下部2Mと最上部3Mとを接着させた構成を有する。中間部1M、最下部2M、および最上部3Mの材質はそれぞれ、複層脆性材料基板10の中間部1、最下部2、および最上部3の材質と同じである。

【0027】

ただし、中間部1Mの厚み T_1 は複層脆性材料基板10の中間部1の厚み t_1 と同じであるのに対し、最下部2Mの厚み T_2 は複層脆性材料基板10の最下部2の厚み t_2 よりも大きく、最上部3Mの厚み T_3 は複層脆性材料基板10の最上部3の厚み t_3 よりも大きくなっている。すなわち、厚み T_1 ～ T_3 はいずれも、数百 μm ～数 mm 程度である。好ましくは、 $T_2 = T_3$ であるが、さらに $T_2 = T_3 = T_1$ であってもよい。すなわち、3つの部分が同じ厚みであってもよい。

30

【0028】

また、最下部2Mと中間部1Mとを接着する接着層A1Mと、最上部3Mと中間部1Mとを接着する接着層A2Mはそれぞれ、最終的に複層脆性材料基板10が得られたときに接着層A1、A2となる層である。

【0029】

係る構成を有する母基板10Mに対しては、 x 軸方向および y 軸方向のそれぞれについてあらかじめ、所定のピッチ p_a 、 p_b にて、分断予定位置 P (P_1 、 P_2)が設定されている。なお、図3においては、分断予定位置 P は最上部3Mの上面を横断する一点鎖線にて示されているが、より詳細には、分断予定位置 P は、係る一点鎖線を通りかつ z 軸方向に沿った面である。そして、 x 軸方向において隣り合う2つの分断予定位置 P (P_1)と、 y 軸方向において隣り合う2つの分断予定位置 P (P_2)との全4つの分断予定位置 P にて区画された領域が、最終的に1つの複層脆性材料基板10として母基板10Mから分離されることになる。換言すれば、ピッチ p_a 、 p_b は概ね、4つの分断予定位置 P における分断を経て最終的に得られる複層脆性材料基板10の互いに直交する方向の平面サイズに相当する。

40

【0030】

ただし、図3においては、 x 軸方向、 y 軸方向にそれぞれ2箇所の分断予定位置 P (P_1 、 P_2)が示されているが、これはあくまで図示の都合によるものである。実際には、

50

十分に大きな平面サイズを有する母基板 10 M に対して多くの分断予定位置 P を設定することにより、1 つの母基板 10 M から多数個の複層脆性材料基板 10 を得ることが予定される。

【0031】

母基板 10 M が用意されると、係る母基板 10 M に対しレーザー光 LB が照射されることにより、分断予定位置 P のうち少なくとも母基板 10 M の内部に位置する部分が（より詳細には、当該部分の近傍を含む領域が）改質される（ステップ S2）。図 4 は、母基板 10 M において x 軸に垂直な分断予定位置 P（P1）に対しレーザー光 LB を照射する様子を示す斜視図である。また、図 5 は、レーザー光 LB の照射により形成された改質領域 RE1 を示す母基板 10 M の z x 断面図である。ただし、図 5 においては便宜上、分断予定位置 P を、母基板 10 M の外部にまで延在する一点鎖線として示している（図 6 および図 7 においても同様）。

10

【0032】

図 4 に示すように、母基板 10 M が、図 3 と同様に最上部 3 M の上面が z 軸方向に垂直となる姿勢にある場合、レーザー光 LB は、最上部 3 M の鉛直上方側から分断予定位置 P に向けて（つまりは z 軸負方向に）照射され、かつ、矢印 AR1 にて示すように、分断予定位置 P に沿って（図 4 に示す場合であれば y 軸負方向に）走査される。

【0033】

ただし、レーザー光 LB は、図 5 に示すように最下部 2 M から最上部 3 M に渡って改質領域 RE1 が形成される条件にて照射される。すなわち、改質領域 RE1 は、分断予定位置 P を含んで所定の幅 w を有し、かつ、少なくとも、中間部 1 M を横断する部分と、係る横断部分から最下部 2 M に対して z 軸負方向に突出する部分と、最上部 3 M に対して z 軸正方向に突出する部分とを有するように形成される。より詳細には、改質領域 RE1 は、最下部 2 M への突出部分の高さ（深さ） d_2 と、最上部 3 M への突出部分の高さ（深さ） d_3 とについて、 $d_2 \geq t_2$ 、 $d_3 \geq t_3$ がみたされるように形成される。好ましくは、 $d_2 = t_2$ （ $d_2 \geq t_2$ ）、 $d_3 = t_3$ （ $d_3 \geq t_3$ ）となるように形成される。

20

【0034】

レーザー光 LB としては、可視光レーザーや IR レーザーなどの種々のものが利用可能である。具体的なレーザー光 LB の照射条件（例えばレーザー波長、エネルギー、ビームスポット径、焦点位置、走査速度など）については、母基板 10 M および複層脆性材料基板 10 の各部の材質、厚みなどを鑑みて適宜に定められればよい。母基板 10 M の厚みによっては、焦点位置を離れた複数回の照射がなされる態様であってもよい。

30

【0035】

また、改質領域 RE1 が中間部 1 M のみならず、最下部 2 M および最上部 3 M を横断するように形成される態様（すなわち $d_2 \geq T_2$ 、 $d_3 \geq T_3$ ）であってもよいが、アブレーションは生じないようにすることが必要である。

【0036】

以上のように改質領域 RE1 が形成された母基板 10 M は、続いて、エッチング処理に供される。

【0037】

図 6 は、エッチング処理について説明するための母基板 10 M の z x 断面図である。図 7 は、エッチング処理後の母基板 10 M の z x 断面図である。

40

【0038】

エッチングは、図 6 において矢印 AR2 および AR3 にて示すように、最下部 2 M および最上部 3 M の一部を除去する目的で行われる。具体的には、最下部 2 M および最上部 3 M の表面が、エッチング後には少なくとも、図 6 において破線にて示す最下部 2 M および最上部 3 M における改質領域 RE1 の端部位置に到達するように、行われる（ステップ S3）。

【0039】

エッチングの具体的手法としては、ケミカルエッチングを採用することが好ましい。エ

50

エッチング剤の具体的な成分やエッチング条件は、母基板 10M および複層脆性材料基板 10 の各部の材質、厚みなどを鑑みて適宜に選択されてよい。

【0040】

より厳密には、エッチングは、エッチング後の最下部 2M の厚みが複層脆性材料基板 10 の最下部 2 の厚み t_2 と同じとなり、最上部 3M の厚みが複層脆性材料基板 10 の最上部 3 の厚み t_3 と同じとなるように、行われる必要がある。それゆえ、 $d_2 > t_2$ 、 $d_3 > t_3$ の場合には、最下部 2M および最上部 3M の表面が上述の端部位置に到達した後もさらに、厚み t_2 、 t_3 に相当する位置まで、エッチングが行われる。

【0041】

換言すれば、最下部 2M の表面（母基板 10M の裏面）からのエッチング深さ e_2 と、最上部 3M の表面（母基板 10M の表面）からのエッチング深さ e_3 はそれぞれ、 $e_2 = T_2 - t_2$ 、 $e_3 = T_3 - t_3$ と表される。

10

【0042】

実際には、以上のような態様にてエッチング処理が行われると、図 7 に示すように、改質領域 RE1 のうち最下部 2M および最上部 3M に突出していた部分は消失し、当該部分が存在していた箇所には溝部 G2、G3 がそれぞれに形成される。そして、中間部 1M にも改質領域 RE2 が残存する。これは、改質領域 RE1 の材料強度が周囲の最下部 2M および最上部 3M の材料強度に比して弱くなっており、それゆえエッチングレートが周囲に比して大きくなっていることによるものと考えられる。なお、図 7 においては図示の都合上、溝部 G2、G3 と母基板 10M の表面とのなすエッジ部分が角張っているように図示されているが、当該部分はミクロには曲面形状をなしている。いわば、面取された状態となっている。また、図 7 においては中間部 1M を横断する態様にて改質領域 RE2 が存在しているが、係る改質領域 RE2 に入り込むかたちで溝部 G2、G3 が形成される態様であってもよい。

20

【0043】

エッチング処理が完了すると、母基板 10M は、改質領域 RE2 に沿って分断される。図 7 に示す場合であれば、母基板 10M は、改質領域 RE2 を挟んで対向する 2 つの部分 10A、10B に分断される（ステップ S4）。

【0044】

これは、それら 2 つの部分 10A、10B に対し、矢印 AR4 にて示すように、相反する向きの応力を印加することで実現される。改質領域 RE2 の材料強度が周囲の中間部 1M の材料強度に比して弱くなっていることから、係る応力の印加により、2 つの部分 10A、10B は容易に、改質領域 RE2 のところで互いに分離される。これにより、2 つの部分 10A、10B は品質よく分離される。なお、応力の印加は、部分 10A、10B を水平面内にて相反する向きに引っ張ることによってなされてもよいし、いわゆる 3 点曲げの手法を適用することによりなされてもよい。

30

【0045】

係る場合において、実際に分離の対象となるのは、中間部 1M を横断する態様にて存在する改質領域 RE2 のみである。部分 10A と 10B の最下部 2M および最上部 3M はそれぞれ、すでに離隔した状態にある。それゆえ、分離の際に最下部 2M および最上部 3M においてチップングが生じることはない。

40

【0046】

図 8 は、係る分断・分離を、図 3 に示した 4 つの分断予定位置 P (P1、P2) のそれぞれの箇所に形成された改質領域のところで行うことによって得られる、分割個片 10 を模式的に示す図である。なお、より詳細には、分断後の分割個片 10 においてはその端面 F に改質領域 RE1 に存在していた物質が残存するが、当該物質は適宜の洗浄処理等にて除去される。

【0047】

係る分割個片 10 は、厚み t_1 の中間部 1 の 2 つの主面（表裏面）にそれぞれ、厚み t_2 の最下部 2 と厚み t_3 の最上部 3 とを接着させた構成を有する。すなわち、分

50

分割個片 10 は、厚み方向において図 1 に示した複層脆性材料基板 10 と同じ構成を有する。それゆえ、上述のように分断予定位置 P のピッチを複層脆性材料基板 10 の平面サイズに一致させるようにすれば、図 2 に示した手順にて複層脆性材料基板 10 が得られることになる。

【 0048 】

なお、厳密に言えば、端面 F の形状は、図 1 に示した複層脆性材料基板 10 の端部形状と若干異なっているが、分割個片 10 のエッジ部分は上述のようにエッチング処理がなされた時点で面取りされた状態となっているので、端面強度の確保という点ではむしろ好ましい形状となっている。

【 0049 】

また、分割個片 10 の作製に際しては改質領域 RE 1 の形成が必須であるが、これを見越して分断予定位置 P のピッチサイズを定めることで、分割個片の 10 の平面サイズは所望する複層脆性材料基板 10 の平面サイズと一致させることは可能である。

【 0050 】

以上説明したように、本実施の形態によれば、3枚の板状の脆性材料を接着・積層することで構成された複層脆性材料基板であって、最下部と最上部の脆性材料の厚みが中間部の脆性材料の厚みに比して小さい複層脆性材料基板を、端部においてチップングを生じさせることなく好適に得ることができる。

【 0051 】

なお、最下部 2 M と最上部 3 M をなす脆性材料をあらかじめ、厚み t_2 、 t_3 としたうえで中間部 1 M をなす脆性材料に貼り合わせることで得られる母基板 10 M を分断の対象とする対応も考えられるが、一般に、平面サイズが大きくかつ厚みの小さい脆性材料ほど、その撓みのために貼り合わせは難しくなる。また、仮に係る態様での貼り合わせが行われ、引き続いて分断予定位置での分断が行われたとしても、その端部を面取り加工することは難しい。上述した方法およびシステムは、これらを容易になし得るという点において優れているといえる。

【 0052 】

< 変形例 >

上述した実施の形態では、中間部をなす板状の脆性材料は 1 枚であったが、中間部をなす脆性材料が複数枚存在していても、上述の実施の形態の手法は適用が可能である。係る場合、母基板を用意するに際しては、例えば、最下部および最上部をなす脆性材料の厚みを、中間部をなす一つの脆性材料の厚みと同じようにすればよい。

【 符号の説明 】

【 0053 】

- 1 (複層脆性材料基板の) 中間部
- 1 M (母基板の) 中間部
- 2 (複層脆性材料基板の) 最下部
- 2 M (母基板の) 最下部
- 3 (複層脆性材料基板の) 最上部
- 3 M (母基板の) 最上部
- 10 複層脆性材料基板
- 10 分割個片
- 10 M 母基板
- A 1、A 2 (複層脆性材料基板の) 接着層
- A 1 M、A 2 M (母基板の) 接着層
- F 端面
- G 2、G 3 溝部
- L B レーザー光
- P (P 1、P 2) 分断予定位置
- RE 1、RE 2 改質領域

10

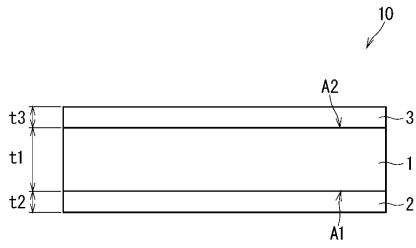
20

30

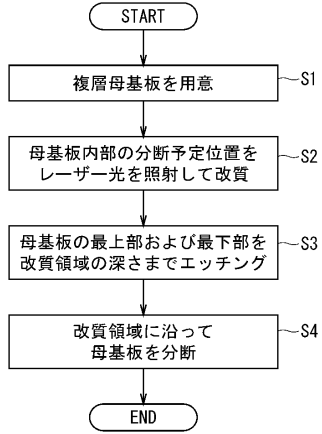
40

50

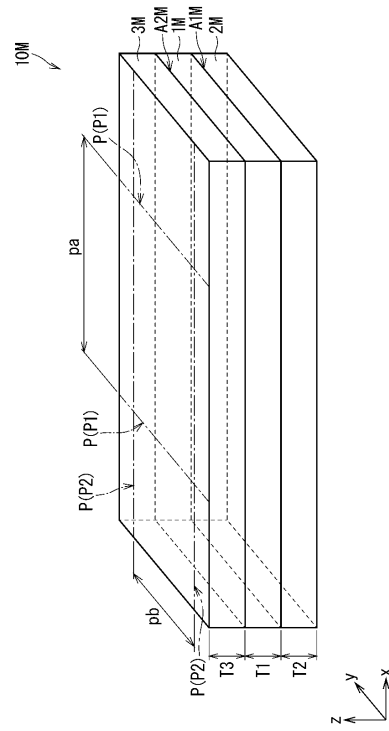
【図1】



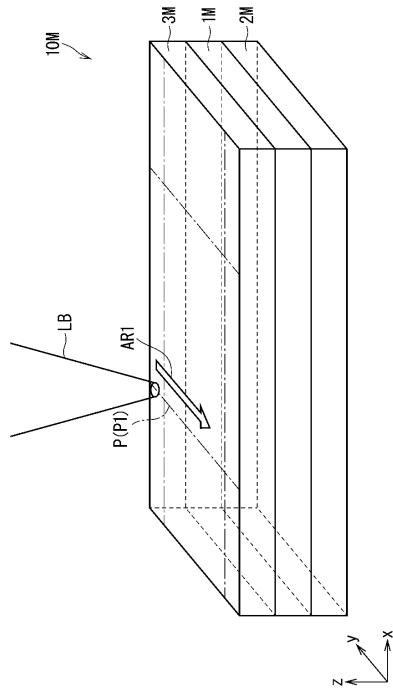
【図2】



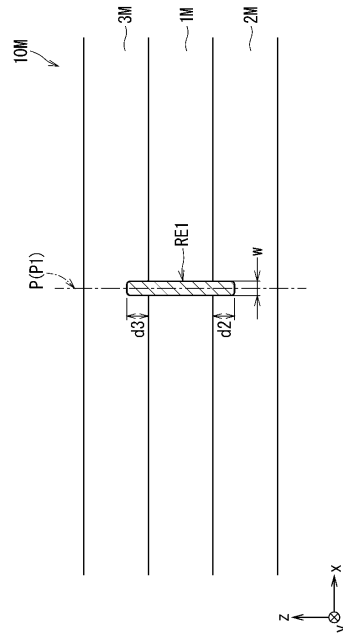
【図3】



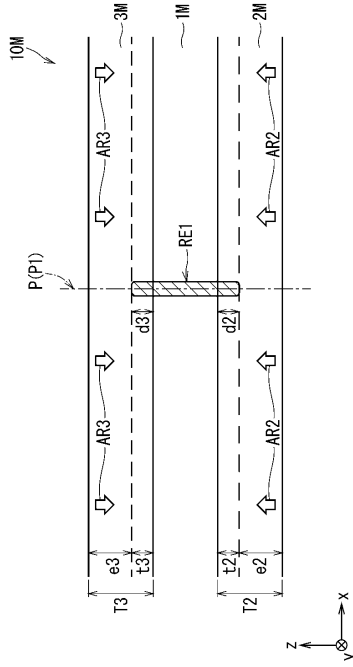
【図4】



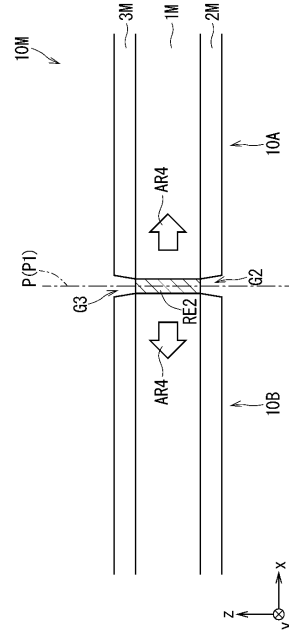
【図5】



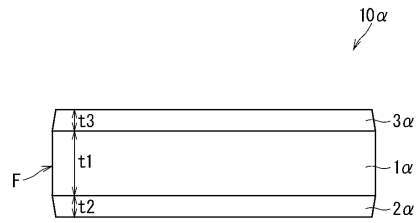
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-24823(JP,A)
特開2017-55089(JP,A)
特開2009-202218(JP,A)
特開2007-15169(JP,A)
特表2017-502901(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23K 26/00 - 26/70

B28D 5/00

C03B 33/09