

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-47787
(P2016-47787A)

(43) 公開日 平成28年4月7日(2016.4.7)

| (51) Int.Cl. | | | F I | | | テーマコード (参考) | | |
|--------------|---------------|------------------|------|--------|--|-------------|--|-------|
| C03B | 33/027 | (2006.01) | C03B | 33/027 | | | | 2H088 |
| C03B | 33/07 | (2006.01) | C03B | 33/07 | | | | 3C069 |
| B28D | 5/00 | (2006.01) | B28D | 5/00 | | Z | | 4G015 |
| G02F | 1/13 | (2006.01) | G02F | 1/13 | | 101 | | |

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 23 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2014-173524 (P2014-173524) | (71) 出願人 | 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26年8月28日 (2014.8.28) | (74) 代理人 | 100111383 弁理士 芝野 正雅 |
| | | (74) 代理人 | 100118393 弁理士 中西 康裕 |
| | | (74) 代理人 | 100170922 弁理士 大橋 誠 |
| | | (72) 発明者 | 中垣 智貴 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 |
| | | (72) 発明者 | 佐々木 吉也 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 |

最終頁に続く

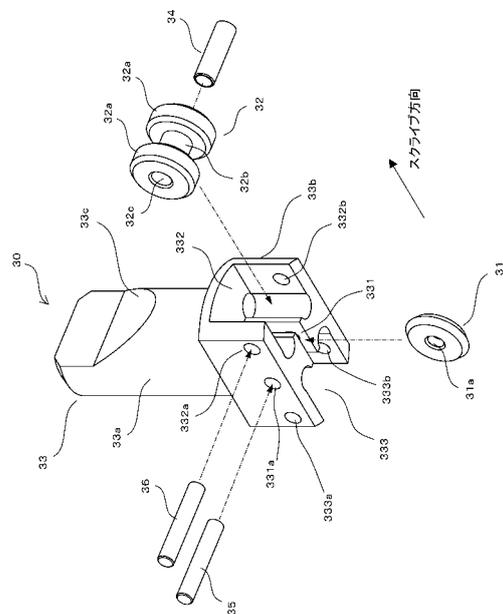
(54) 【発明の名称】 スクライピングツールおよびスクライブ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】シール材の直上および直下の位置にスクライプラインを形成する場合に、十分な深さのクラックを基板に形成することが可能なスクライピングツール及びスクライブ装置の提供。

【解決手段】ホルダ33と、ホルダ33の下面に形成された溝331と、溝331に対してスクライブ方向に平行な方向に変位した位置に形成された凹部332と、溝331に回転可能に装着されたスクライピングホイール31と、凹部332に回転可能に装着されたローラ32と、を備え、スクライピングホイール31を回転可能に支持する軸35とローラ32を回転可能に支持する軸36がスクライブ方向に所定距離だけ互いに離れているスクライピングツール30。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 基板と第 2 基板をシール材により貼り合わせてなるマザー基板にスクライブラインを形成する際に用いられるスクライビングツールであって、

ホルダと、

前記ホルダの下面に形成された溝と、

前記溝に対してスクライブ方向に平行な方向に変位した位置に形成された凹部と、

前記溝に回転可能に装着されたスクライビングホイールと、

前記凹部に回転可能に装着されたローラと、を備え、

前記スクライビングホイールの回転軸と前記ローラの回転軸がスクライブ方向に所定距離だけ互いに離れている、
ことを特徴とするスクライビングツール。 10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のスクライビングツールにおいて、

前記ローラは、軸部と、円柱状の一对の当接部とを備え、

前記一对の当接部は、前記軸部と同軸になるように前記軸部の中心軸に平行な方向に前記軸部を挟み、且つ、前記軸部よりも大きな径を有し、

前記スクライブ方向に前記ホルダを見ると、前記スクライビングホイールと前記一对の当接部が重ならないように、前記スクライビングホイールと前記ローラがそれぞれ前記溝と前記凹部に装着されている、 20

ことを特徴とするスクライビングツール。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のスクライビングツールにおいて、

前記軸部の前記中心軸に平行な方向に前記ホルダを見ると、前記スクライビングホイールの一部と前記一对の当接部の一部が互いに重なるように、前記スクライビングホイールと前記ローラがそれぞれ前記溝と前記凹部に装着されている、

ことを特徴とするスクライビングツール。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のスクライビングツールにおいて、

前記溝と前記凹部が互いに連通している、 30

ことを特徴とするスクライビングツール。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 の何れか一項に記載のスクライビングツールにおいて、

前記スクライブ方向に前記溝を挟むように 2 つの前記凹部が前記ホルダに形成され、2 つの前記凹部には、それぞれ、前記ローラの前記回転軸を挿入するための孔が設けられ、

前記ローラは、2 つの前記凹部の何れか一方に装着される、

ことを特徴とするスクライビングツール。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のスクライビングツールにおいて、

前記スクライビングホイールの前記回転軸から一方の前記孔までの距離と、前記スクライビングホイールの前記回転軸から他方の前記孔までの距離が等しい、 40

ことを特徴とするスクライビングツール。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 の何れか一項に記載のスクライビングツールにおいて、

前記ホルダは、磁性材料からなっており、円柱の側面を斜めに切り欠いて傾斜面が形成されている、

ことを特徴とするスクライビングツール。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 の何れか一項に記載のスクライビングツールにおいて、

前記所定距離は、0.5 mm 以上に設定される、 50

ことを特徴とするスクライピングツール。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 の何れか一項に記載のスクライピングツールにおいて、
前記スクライピングホイールは、円板の外周に V 字状の刃先が形成されるとともに前記刃先の稜線に所定の間隔で溝を有して形成されている、
ことを特徴とするスクライピングツール。

【請求項 10】

第 1 基板と第 2 基板をシール材により貼り合わせてなるマザー基板にスクライプラインを形成するスクライプ装置において、

前記マザー基板の上面に配置された第 1 のスクライプヘッドと、

10

前記マザー基板の下面に配置された第 2 のスクライプヘッドと、を備え、

前記第 1 および第 2 のスクライプヘッドには、それぞれ、請求項 1 ないし 9 の何れか一項に記載のスクライピングツールが装着され、

前記第 1 のスクライプヘッドに装着された前記スクライピングツールの前記スクライピングホイールおよびローラが、それぞれ、前記第 2 のスクライプヘッドに装着された前記スクライピングツールの前記ローラおよびスクライピングホイールに対向する、ことを特徴とするスクライプ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、基板にスクライプラインを形成する際に用いられるスクライピングツールおよびスクライプ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ガラス基板等の脆性材料基板の分断は、基板表面にスクライプラインを形成するスクライプ工程と、形成されたスクライプラインに沿って基板表面に所定の力を付加するブレイク工程とによって行われる。スクライプ工程では、スクライピングホイールの刃先が、基板表面に押し付けられながら、所定のラインに沿って移動される。スクライプラインの形成には、スクライプヘッドを備えたスクライプ装置が用いられる。

【0003】

30

以下の特許文献 1 には、マザー基板から液晶パネルを切り出すための方法が記載されている。この方法では、薄膜トランジスタ (TFT) が形成された基板と、カラーフィルタ (CF) が形成された基板とをシール材を介して貼り合わせることによって、マザー基板が形成される。このマザー基板が分断されることにより個々の液晶パネルが取得される。シール材は、2つの基板が貼り合わされた状態で液晶注入領域となる空間が残るように配置される。

【0004】

上記構成のマザー基板を分断する場合には、2つのスクライプヘッドを用いて、マザー基板の両面に、同時にスクライプラインを形成する方法が用いられ得る (たとえば、特許文献 2 参照)。この場合、2つのスクライプヘッドがマザー基板を挟むように配置される。2つのスクライピングホイールは、マザー基板を平面視したときに同じ位置に位置付けられる。この状態で、2つのスクライピングホイールが同じ方向に同時に移動されて、マザー基板の各面にスクライプラインが形成される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2006 - 137641 号公報

【特許文献 2】特開 2012 - 240902 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0006】

上記特許文献1にも示されるように、従前のマザー基板には、隣り合う液晶注入領域の間に、シール材が介在しない領域が存在していた。したがって、上記のように2つのスクライプヘッドによってマザー基板の両面に同時にスクライプラインを形成する場合には、シール材が介在しない領域に、スクライプラインを形成することができた。このようにスクライプラインを形成してマザー基板を分断すると、液晶パネルには、液晶注入領域の周りに所定幅の額縁領域が残ることとなる。

【0007】

しかしながら、近年、特にモバイル用の液晶パネルにおいて、上記額縁領域を極限まで狭くすることが主流になりつつある。この要求に応えるためには、マザー基板においてシール材が介在しない領域が省略され、隣り合う液晶注入領域は、シール材のみによって区切られるよう構成される必要がある。この場合、スクライプラインは、シール材の直上および直下に形成されることになる。

10

【0008】

ところが、このようにシール材の直上および直下の位置にスクライプラインを形成すると、2つのガラス基板にクラックが十分に入らないといった問題が確認された。このようにクラックが不十分な状態でブレイク工程が実行されると、ブレイク後の基板の端縁に細かい亀裂や破損が生じて、ガラス基板の強度が低下する恐れがある。

【0009】

かかる課題に鑑み、本発明は、シール材の直上および直下の位置にスクライプラインを形成する場合に、十分な深さのクラックを基板に形成することが可能なスクライピングツールおよびスクライプ装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本願発明者らは、試行錯誤の上、シール材の直上および直下の位置にスクライプラインを形成する場合に、マザー基板の上面および下面の各スクライプ位置をスクライプ方向に所定距離だけずらすことにより、各基板により深いクラックが入ることを発見した。本発明は、マザー基板の上面および下面の各スクライプ位置をスクライプ方向に所定距離だけずらしつつ、スクライピングホイールと反対側の面をローラで押さえることが可能なスクライピングツールに関するものである。

30

【0011】

本発明の第1の態様は、第1基板と第2基板をシール材により貼り合わせてなるマザー基板にスクライプラインを形成する際に用いられるスクライピングツールに関する。本態様に係るスクライピングツールは、ホルダと、前記ホルダの下面に形成された溝と、前記溝に対してスクライプ方向に平行な方向に変位した位置に形成された凹部と、前記溝に回転可能に装着されたスクライピングホイールと、前記凹部に回転可能に装着されたローラと、を備える。前記スクライピングホイールの回転軸と前記ローラの回転軸がスクライプ方向に所定距離だけ互いに離れている。

【0012】

本態様に係るスクライピングツールを用いることにより、マザー基板の上面および下面の各スクライプ位置をスクライプ方向に所定距離だけずらしつつ、スクライピングホイールと反対側の面をローラで押さえることが可能となる。これにより、クラックの深さを深くしつつ、クラックの形成状況を安定化させることができる。

40

【0013】

本態様に係るスクライピングツールにおいて、前記ローラは、軸部と、円柱状の一对の当接部とを備えるよう構成され得る。前記一对の当接部は、前記軸部と同軸になるように前記軸部の中心軸に平行な方向に前記軸部を挟み、且つ、前記軸部よりも大きな径を有する。前記スクライプ方向に前記ホルダを見ると、前記スクライピングホイールと前記一对の当接部が重ならないように、前記スクライピングホイールと前記ローラがそれぞれ前記溝と前記凹部に装着されている。こうすると、ローラがスクライピングホイールに対して

50

スクライブ方向下流側に配される場合に、スクライビングホイールによって形成されたクラックに当接部が圧接されることが回避され得る。

【0014】

本態様に係るスクライビングツールは、前記軸部の前記中心軸に平行な方向に前記ホルダを見ると、前記スクライビングホイールの一部と前記一对の当接部の一部が互いに重なるように、前記スクライビングホイールと前記ローラがそれぞれ前記溝と前記凹部に装着されるよう構成され得る。この構成によれば、スクライビングホイールとローラとの間の距離をスクライブ方向に縮めることができる。

【0015】

この場合、前記溝と前記凹部が互いに連通するよう構成され得る。こうすると、スクライビングホイールとローラの距離を縮めながら、溝と凹部にスクライビングホイールとローラを円滑に収めることができる。

【0016】

本態様に係るスクライビングツールは、前記スクライブ方向に前記溝を挟むように2つの前記凹部が前記ホルダに形成され、これら2つの凹部には、それぞれ、前記ローラの前記回転軸を挿入するための孔が設けられるよう構成され得る。前記ローラは、2つの前記凹部の何れか一方に装着される。こうすると、2つの凹部の一方に選択的にローラを配置することができる。よって、一つのホルダを2種類のローラ配置に用いることができる。

【0017】

この場合、スクライビングツールは、前記スクライビングホイールの前記回転軸から一方の前記孔までの距離と、前記スクライビングホイールの前記回転軸から他方の前記孔までの距離が等しくなるように構成されることが好ましい。こうすると、異なる凹部にローラが装着された2つのスクライビングツールをマザー基板の上面と下面に配置することにより、上下のスクライビングホイールをそれぞれローラに対向させることができる。

【0018】

本態様に係るスクライビングツールにおいて、前記ホルダは、磁性材料からなっており、円柱の側面を斜めに切り欠いて傾斜面が形成された形状とされ得る。こうすると、スクライブヘッドのホルダが装着される穴に磁石を設置することで、スクライビングツールを円滑にスクライブヘッドに装着することができる。また、この穴に前記傾斜面が当接するピン等のストッパーを配置することにより、スクライビングツールを正規の位置に位置決めすることができる。

【0019】

本態様に係るスクライビングツールにおいて、前記所定距離は、0.5mm以上に設定されることが望ましい。こうすると、クラックの深さを効果的に深くすることができる。

【0020】

また、本態様に係るスクライビングツールにおいて、前記スクライビングホイールは、円板の外周にV字状の刃先が形成されるとともに前記刃先の稜線に所定の間隔で溝を有して形成され得る。以下に示す実施の形態では、この種のスクライビングホイールによって実験が行われ、クラックが深く入ることが確認されている。

【0021】

本発明の第2の態様は、第1基板と第2基板をシール材により貼り合わせてなるマザー基板にスクライブラインを形成するスクライブ装置に関する。本態様に係るスクライブ装置は、前記マザー基板の上面に配置された第1のスクライブヘッドと、前記マザー基板の下面に配置された第2のスクライブヘッドと、を備える。前記第1および第2のスクライブヘッドには、それぞれ、上記第1の態様に係るスクライビングツールが装着される。前記第1のスクライブヘッドに装着された前記スクライビングツールの前記スクライビングホイールおよびローラが、それぞれ、前記第2のスクライブヘッドに装着された前記スクライビングツールの前記ローラおよびスクライビングホイールに対向する。

【0022】

本態様に係るスクライブ装置によれば、上記第1の態様に係るスクライビングツールに

10

20

30

40

50

ついて述べたと同様の効果が奏され得る。

【発明の効果】

【0023】

以上のとおり、本発明によれば、シール材の直上および直下の位置にスクライプラインを形成する場合に、十分な深さのクラックを基板に形成することが可能なスクライピングツールおよびスクライプ装置を提供することができる。

【0024】

本発明の効果ないし意義は、以下に示す実施の形態の説明により更に明らかとなる。ただし、以下に示す実施の形態は、あくまでも、本発明を実施化の際の一つの例示であって、本発明は、以下の実施の形態に記載されたものに何ら制限されるものではない。

10

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】実施の形態に係るスクライプ装置の構成を模式的に示す図である。

【図2】実施の形態に係るスクライプヘッドの構成を示す分解斜視図である。

【図3】実施の形態に係るスクライプヘッドの構成を示す斜視図である。

【図4】スクライプ方法1を説明する図である。

【図5】スクライプ方法1による実験結果を示す図である。

【図6】実施の形態に係るスクライプ方法2を説明する図である。

【図7】実施の形態に係るスクライプ方法2による実験結果を示す図である。

【図8】実施の形態に係るスクライピングツールの構成を示す分解斜視図である。

20

【図9】実施の形態に係るスクライピングツールの構成を示す斜視図である。

【図10】実施の形態に係るスクライピングツールの構成を示す斜視図である。

【図11】実施の形態に係るスクライピングツールの構成を示す側面図である。

【図12】実施の形態に係るスクライピングツールの構成を示す側面図である。

【図13】実施の形態に係るスクライピングツールの構成を示す底面図である。

【図14】実施の形態に係るスクライピングツールの装着方法を模式的に示す図である。

【図15】実施の形態に係るスクライピングツールのスクライプ動作を模式的に示す図である。

【図16】変更例に係るスクライピングツールの構成を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0026】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、各図には、便宜上、互いに直交するX軸、Y軸およびZ軸が付記されている。X-Y平面は水平面に平行で、Z軸方向は鉛直方向である。

【0027】

<スクライプ装置>

図1(a)、(b)は、スクライプ装置1の構成を模式的に示す図である。図1(a)は、Y軸正側からスクライプ装置1を見た図、図1(b)は、X軸正側からスクライプ装置1を見た図である。

【0028】

40

図1(a)を参照して、スクライプ装置1は、コンベア11と、支柱12a、12bと、ガイド13a、13bと、ガイド14a、14bと、摺動ユニット15、16と、2つのスクライプヘッド2を備える。

【0029】

図1(b)に示すように、コンベア11は、スクライプヘッド2が配置される箇所を除いて、Y軸方向に延びるように設けられている。コンベア11上には、マザー基板Gが載置される。マザー基板Gは、一对のガラス基板が相互に貼り合わされた基板構造を有する。マザー基板Gは、コンベア11によりY軸方向に送られる。

【0030】

支柱12a、12bは、スクライプ装置1のベースにコンベア11を挟んで垂直に設け

50

られている。ガイド13a、13bおよびガイド14a、14bは、それぞれ、X軸方向に平行となるように、支柱12a、12bの間に架設されている。摺動ユニット15、16は、それぞれ、ガイド13a、13b、ガイド14a、14bに摺動自在に設けられている。ガイド13a、13bおよびガイド14a、14には、それぞれ、所定の駆動機構が設けられており、この駆動機構により、摺動ユニット15、16がX軸方向に移動される。

【0031】

摺動ユニット15、16には、それぞれ、スクライプヘッド2が装着されている。Z軸正側のスクライプヘッド2とZ軸負側のスクライプヘッド2には、それぞれ、マザー基板Gに対向するようにスクライピングツール30、40が取り付けられている。スクライピングツール30、40に保持されたスクライピングホイールがマザー基板Gの表面に押し付けられた状態でスクライプヘッド2がX軸方向に移動する。これにより、マザー基板Gの表面にスクライプラインが形成される。

10

【0032】

<スクライプヘッド>

図2は、スクライプヘッド2の構成を示す一部分解斜視図、図3は、スクライプヘッド2の構成を示す斜視図である。

【0033】

図2を参照して、スクライプヘッド2は、昇降機構21と、スクライプライン形成機構22と、ベースプレート23と、トッププレート24と、ボトムプレート25と、ゴム枠26と、カバー27と、サーボモータ28とを備える。

20

【0034】

昇降機構21は、サーボモータ28の駆動軸に連結された円筒カム21aと、昇降部21bの上面に形成されたカムフォロア21cとを備える。昇降部21bは、スライダ(図示せず)を介してベースプレート23に上下方向に移動可能に支持され、バネ21dによってZ軸正方向に付勢されている。バネ21dの付勢により、カムフォロア21cは円筒カム21aの下面に押し付けられている。昇降部21bはスクライプライン形成機構22に連結されている。サーボモータ28により円筒カム21aが回転すると、円筒カム21aのカム作用によって昇降部21bが昇降し、これに伴い、スクライプライン形成機構22が昇降する。スクライプライン形成機構22の下端に、スクライピングツール30、40が装着される。

30

【0035】

ゴム枠26は、空気を通さない弾性部材である。ゴム枠26は、ベースプレート23の溝23a、トッププレート24の溝24aおよびボトムプレート25の溝25aに嵌まり込む形状を有している。ゴム枠26が溝23a、24a、25aに装着された状態で、ゴム枠26の表面は、ベースプレート23、トッププレート24およびボトムプレート25の側面よりも僅かに外側に突出する。

【0036】

カバー27は、前面部27a、右側面部27bおよび左側面部27cの3つの板部が折り曲げられた形状を有する。前面部27aの上下の端縁には、2つの孔27fが形成されている。

40

【0037】

ゴム枠26が溝23a、24a、25aに嵌め込まれた状態で、カバー27の右側面部27bと左側面部27cが外側に撓むように変形されて、カバー27がベースプレート23、トッププレート24およびボトムプレート25に取り付けられる。この状態で、前面部27aの上下の端縁に形成された2つの孔27fを介して、ネジがトッププレート24およびボトムプレート25に螺着される。さらに、ベースプレート23、トッププレート24およびボトムプレート25の溝23a、24a、25aのやや外側に形成されたネジ穴に、ネジが螺着される。これにより、カバー27が、ベースプレート23、トッププレート24およびボトムプレート25とネジの頭部とによって挟み込まれ、右側面部27b

50

および左側面部 27c の周縁部がゴム棒 26 に押し付けられる。こうして、図 3 に示すようにスクライプヘッド 2 が組み立てられる。

【0038】

図 1 (a) に示すように、2 つのスクライプヘッド 2 がマザー基板 G の上下にそれぞれ配される。2 つのスクライプヘッド 2 は同じ構成となっている。2 つのスクライプヘッド 2 に装着されるスクライピングツール 30、40 は、スクライプ方法に応じて変更される。以下に示す 2 つのスクライプ方法のうち、スクライプ方法 1 では、スクライピングホイール 301、401 のみを保持するスクライピングツール 30、40 が用いられる。また、スクライプ方法 2 では、スクライピングホイール 301、401 とローラ 302、402 を保持するスクライピングツール 30、40 が用いられる。

10

【0039】

以下、これら 2 つのスクライプ方法について説明する。これら 2 つのスクライプ方法のうちスクライプ方法 2 が、実施の形態に係るものである。

【0040】

<スクライプ方法 1>

図 4 (a) は Y 軸負側からスクライプ位置付近を見たときの模式図、図 4 (b) は X 軸正側からスクライプ位置付近を見たときの模式図、図 4 (c) は Z 軸正側からスクライプ位置付近を見たときの模式図である。

【0041】

図 4 (a) に示すように、本スクライプ方法では、上側 (Z 軸正側) のスクライプヘッド 2 のスクライピングホイール 301 が、下側 (Z 軸負側) のスクライプヘッド 2 のスクライピングホイール 401 よりも、スクライプ方向 (X 軸正方向) に距離 W1 だけ先行するようにして、2 つのスクライピングホイール 301、401 が移動される。2 つのスクライピングホイール 301、401 は、それぞれ、軸 301a、401a を回転軸として回転可能にスクライピングツール 30、40 に取り付けられている。

20

【0042】

図 4 (b) を参照して、マザー基板 G は、シール材 S L を介して 2 つのガラス基板 G1、G2 を貼り合わせて構成されている。ガラス基板 G1 にはカラーフィルタ (CF) が形成され、ガラス基板 G2 には薄膜トランジスタ (TFT) が形成されている。シール材 S L と 2 つのガラス基板 G1、G2 によって、液晶注入領域 R が形成され、この液晶注入領域 R に液晶が注入される。2 つのスクライピングホイール 301、401 は、Y 軸方向に互いにずれることなく位置付けられる。スクライピングホイール 301 は、シール材 S L の直上の位置においてガラス基板 G1 の表面に押し付けられ、スクライピングホイール 401 は、シール材 S L の直下の位置においてガラス基板 G2 の表面に押し付けられる。

30

【0043】

図 4 (c) に示すように、シール材 S L は格子状に配置されている。2 つのスクライピングホイール 301、401 は、シール材 S L に沿って X 軸正方向に移動される。これにより、図 4 (b)、(c) に示すように、ガラス基板 G1、G2 の表面に、それぞれ、スクライプライン L1、L2 が形成される。

【0044】

図 4 (a) ~ (c) に示すスクライプ方法 1 では、スクライピングホイール 301 と反対側 (Z 軸負側) のマザー基板 G の表面を押さえるローラは設けられておらず、また、スクライピングホイール 401 と反対側 (Z 軸正側) のマザー基板 G の表面を押さえるローラも設けられていない。

40

【0045】

<実験 1>

本願発明者らは、図 4 (a) ~ (c) に示すスクライプ方法に従ってマザー基板 G にスクライプラインを形成する実験を行った。以下、この実験と実験結果について説明する。

【0046】

実験では、厚みがそれぞれ 0.2 mm のガラス基板 G1、G2 をシール材 S L を介して

50

貼り合わせた基板（マザー基板）を用いた。貼り合わせ基板（マザー基板）のサイズは18mm×500mmである。スクライピングホイール301、401は、三星ダイヤモンド工業株式会社製、マイクロペネット（三星ダイヤモンド工業株式会社の登録商標）を用いた。スクライピングホイール301、401は、それぞれ、円板の外周にV字状の刃先が形成されるとともに刃先の稜線に所定の間隔で溝を有する構造となっている。スクライピングホイール301、401は、直径3mm、刃先角度110°、溝個数550、溝深さ3μmである。

【0047】

この構成のスクライピングホイール301、401を、それぞれ、図4(a)～(c)に示すようにガラス基板G1、G2に押し付けつつ移動させてスクライブ動作を行った。スクライブ動作時にスクライピングホイール301、401に付与される荷重は6.5Nに制御した。また、スクライピングホイール301、401の移動速度は、一定(200mm/sec)とした。

10

【0048】

以上の条件のもと、2つのスクライピングホイール301、401間の距離W1を変化させながら、ガラス基板G1、G2におけるクラックの浸透量を計測した。比較例として、スクライピングホイール301、401間の距離W1が0の場合のクラックの浸透量も計測した。各測定では、クラックの浸透量その他、リブマーク量も併せて計測した。

【0049】

図5(a)～(e)に実験結果を示す。図5(a)は、クラックの浸透量とリブマーク量を数値で示す図、図5(b)～(e)は、スクライブライン上におけるマザー基板Gの断面写真であり、それぞれ、距離W1が0.4mm、0.6mm、0.8mm、1.0mmの場合のものである。図5(b)～(e)において、D1、D3はリブマーク量、D2、D4はクラックの浸透量を示している。

20

【0050】

図5(a)を参照すると、距離W1が0.6mmを超えると、距離W1が0mmの場合に比べて、ガラス基板G1のクラックの浸透量が大きくなっている。ガラス基板G1、G2のうち何れか一方に大きな浸透量でクラックが入ると、ブレイク工程において、マザー基板Gを適正に分断することができる。

【0051】

たとえば、比較例(W1=0mm)のように、ガラス基板G1、G2におけるクラック量が共にガラス基板G1、G2の厚み(0.2mm)の半分程度であると、ブレイク工程において、マザー基板Gの両側からガラス基板G1、G2をそれぞれブレイクする必要がある。このようにマザー基板Gの両側からガラス基板G1、G2をそれぞれブレイクする動作が行われると、ガラス基板G1、G2の端縁に細かい亀裂や破損が生じて、ガラス基板G1、G2の強度が低下する惧れがある。

30

【0052】

これに対し、距離W1が0.6mm～1.4mmである場合には、ガラス基板G2におけるクラックの浸透量は小さいものの、ガラス基板G1におけるクラックの浸透量が多い。このようにガラス基板G1におけるクラックの浸透量が多い場合、ブレイク工程では、クラックの浸透量が少ないガラス基板G2をマザー基板Gの一方側のみからブレイクする動作が行われればよく、このブレイク動作の際に、深くクラックが入ったガラス基板G1も同時にクラックに沿って分断される。このようにマザー基板Gの一方側のみからガラス基板G1、G2をブレイクすると、ガラス基板G1、G2の端縁に細かい亀裂や破損が生じることがなく、ガラス基板G1、G2の強度が高く保たれる。

40

【0053】

以上の理由から、マザー基板Gの分断においては、ガラス基板G1、G2の何れか一方に大きな浸透量でクラックが入っていることが望ましい。本実験では、図5(a)に示すように、2つのスクライピングホイール301、401間の距離W1が0.6mmを超えると、比較例(W1=0mm)に比べて、ガラス基板G1のクラックの浸透量が大きくな

50

っている。このことから、2つのスクライビングホイール301、401間の距離W1は、0.6mm以上であることが望ましいと言える。このように2つのスクライビングホイール301、401間の距離W1を設定することにより、マザー基板Gのブレイクを適正に行うことができる。

【0054】

<スクライプ方法2>

図4(a)~(c)に示すスクライプ方法(スクライプ方法1)では、スクライビングホイール301と反対側(Z軸負側)のマザー基板Gの表面がローラで押さえられておらず、また、スクライビングホイール401と反対側(Z軸正側)のマザー基板Gの表面もローラで押さえられていない。これに対し、スクライプ方法2では、スクライビングホイール301と反対側(Z軸負側)のマザー基板Gの表面と、スクライビングホイール401と反対側(Z軸正側)のマザー基板Gの表面が、それぞれ、ローラによって押さえられている。

10

【0055】

図6(a)、(b)は、スクライプ方法2を説明する図である。図6(a)はY軸負側からスクライプ位置付近を見たときの模式図、図6(b)はX軸正側からスクライプ位置付近を見たときの模式図である。

【0056】

図6(a)に示すように、スクライプ方法2では、スクライビングホイール301と反対側(Z軸負側)のマザー基板Gの表面がローラ402で押さえられ、また、スクライビングホイール401と反対側(Z軸正側)のマザー基板Gの表面もローラ302で押さえられている。ローラ302、402は、それぞれ、軸302a、402aを回転軸として回転可能となっている。ローラ302は、円柱状の一对の当接部302bを備え、これら当接部302bがスクライビングホイール301を挟むように配置されている。ローラ402も、一对の当接部402bを備え、これら当接部402bがスクライビングホイール401を挟むように配置されている。一对の当接部302bがマザー基板Gの上面に当接し、一对の当接部402bがマザー基板Gの下面に当接する。

20

【0057】

スクライプ方法1と同様、2つのスクライビングホイール301、401は、スクライプ方向(X軸方向)に距離W1だけ互いにずれている。2つのスクライビングホイール301、401は、それぞれ、ガラス基板G1、G2に押し付けられながら、シール材SLに沿って移動する。スクライビングホイール301と当接部302bとの間にはY軸方向の隙間があり、スクライビングホイール401と2つの当接部402との間にもY軸方向の隙間がある。このため、ローラ302、402は、スクライビングホイール301、401によって形成されるスクライプラインL1、L2を跨ぐようにしてX軸正方向に移動する。

30

【0058】

<実験2>

本願発明者らは、図6(a)、(b)に示すスクライプ方法2に従ってマザー基板Gにスクライプラインを形成する実験を行った。以下、この実験と実験結果について説明する。

40

【0059】

本実験で用いたマザー基板Gとスクライビングホイール301、401は、上記実験1と同じとした。本実験では、スクライビングホイール301、401間の距離W1が2.2mmに設定された。また、スクライビングホイール301、401の移動速度は、一定(200mm/sec)とした。上側のスクライプヘッド2の荷重中心に対するスクライビングホイール301の偏心量は1.0mmであり、下側のスクライプヘッド2の荷重中心に対するスクライビングホイール401の偏心量は3.2mmであった。

【0060】

スクライビングホイール301、401の軸301a、401aの中心位置は、それぞ

50

れ、ローラ 302、402の軸 302 a、402 aの中心位置と、Z軸方向において一致し、ローラ 302、402の当接部 302 b、402 bの直径は、それぞれ、スクライピングホイール 301、401の直径と同じく 3 mmに設定した。

【0061】

以上の条件のもと、スクライピングツール 30、40に付与される荷重を変化させながら、ガラス基板 G1、G2におけるクラックの浸透量を計測した。

【0062】

図7(a)~(e)に実験結果を示す。図7(a)は、クラックの浸透量とリブマーク量を数値で示す図、図7(b)~(e)は、スクライプライン上におけるマザー基板 Gの断面写真であり、それぞれ、荷重が 6 N、7 N、8 N、9 Nの場合のものである。図5(b)~(e)において、D1、D3はリブマーク量、D2、D4はクラックの浸透量を示している。

10

【0063】

図7(a)を参照すると、荷重が 5 Nから 6 Nに変化すると、ガラス基板 G1におけるクラックの浸透量が急激に増加することが分かる。また、荷重が 6 Nを超えると、ガラス基板 G1のクラックの浸透量がガラス基板 G1の厚み(0.2 mm)の 80%を超え、ガラス基板 G1に大きな浸透量でクラックが入る。上記のように、ガラス基板 G1、G2のうち何れか一方に大きな浸透量でクラックが入ると、ブレイク工程において、マザー基板 Gを適正に分断することができる。したがって、スクライプ方法 2においては、スクライピングツール 30、40に付与される荷重を 6 N以上に設定することが望ましいと言える。

20

【0064】

なお、本実験では、上記実験 1に比べて、ガラス基板 G1に対するクラックの浸透量がさらに大きくなっている。したがって、クラックの浸透量を大きくしつつ安定的にクラックを形成するには、スクライプ方法 2のように、マザー基板 Gのスクライピングホイール 301、401と反対側の面をローラ 402、302で押さえるようにすることが望ましいと言える。

【0065】

<スクライピングツール>

以下、上記スクライプ方法 2に用いられるスクライピングツール 30、40の具体的な構成例を説明する。なお、図6(a)、(b)の構成では、2つの当接部 302 bが個別に設けられ、これら当接部 302 bがそれぞれ軸 302 aに軸支されたが、以下の構成では、2つの当接部が一体化された状態で一つのローラに設けられている。また、図6(a)、(b)の構成では、マザー基板 Gの上側のスクライピングホイール 301を下側のスクライピングホイール 401に対してスクライプ方向に先行させたが、以下の構成では、マザー基板 Gの下側のスクライピングホイールを上側のスクライピングホイールに対してスクライプ方向に先行させている。

30

【0066】

図8は、スクライピングツール 30の構成を示す分解斜視図である。

【0067】

スクライピングツール 30は、スクライピングホイール 31と、ローラ 32と、ホルダ 33と、スペーサ 34と、軸 35、36とを備える。この構成では、スクライピングホイール 31とローラ 32の当接部 32 aが、それぞれ、図6(a)、(b)に示すスクライピングホイール 301とローラ 302の当接部 302 bに対応する。また、軸 35および軸 36が、それぞれ、図6(a)、(b)に示す軸 301 aおよび軸 302 aに対応する。

40

【0068】

スクライピングホイール 31は、上記実験 1、2で用いられたスクライピングホイール 301と同じく、円板の外周にV字状の刃先が形成されるとともに刃先の稜線に所定の間隔で溝を有する構造となっている。スクライピングホイール 31の中央には円形の孔 31

50

a が形成されている。

【 0 0 6 9 】

ローラ 3 2 は、円柱状の一对の当接部 3 2 a と、円柱状の軸部 3 2 b と、を備える。ローラ 3 2 は、摩耗しにくく円滑に回転し得る材料により構成され、たとえば、MC ナイロンやピーク樹脂からなっている。一对の当接部 3 2 a は、軸部 3 2 b と同軸になるように軸部 3 2 b の中心軸に平行な方向に軸部 3 2 b を挟み、且つ、軸部 3 2 b よりも大きな径を有する。ローラ 3 2 には、一对の当接部 3 2 a と軸部 3 2 b の中心を貫く孔 3 2 c が設けられている。この孔 3 2 c に筒状のスペーサ 3 4 が嵌め込まれる。

【 0 0 7 0 】

ホルダ 3 3 は、強磁性体からなっている。ホルダ 3 3 は、円柱状の胴部 3 3 a と、胴部 3 3 a の下端に一体的に続く杵部 3 3 b とを備える。胴部 3 3 a には、側面が切り欠かれることによって傾斜面 3 3 c が形成されている。傾斜面 3 3 c は、スクライプ方向と鉛直方向に平行な面内方向に、水平方向から所定の角度だけ傾いている。

10

【 0 0 7 1 】

杵部 3 3 b の中央には、スクライプ方向に平行な溝 3 3 1 が形成され、この溝 3 3 1 をスクライプ方向に挟むように、2 つの凹部 3 3 2、3 3 3 が形成されている。溝 3 3 1 の隙間は、スクライピングホイール 3 1 の厚みよりもやや広い。杵部 3 3 b には、スクライプ方向の中央位置に孔 3 3 1 a が形成されている。この孔 3 3 1 a は、杵部 3 3 b の一方の側面から溝 3 3 1 を通って他方の側面へと達している。また、凹部 3 3 2 には、杵部 3 3 b の側面から見て同じ位置に孔 3 3 2 a、3 3 2 b が形成され、凹部 3 3 3 には、杵部 3 3 b の側面から見て同じ位置に孔 3 3 3 a、3 3 3 b が形成されている。孔 3 3 1 a と孔 3 3 2 a との距離は、孔 3 3 1 a と孔 3 3 3 a の距離と同じである。孔 3 3 1 a ~ 3 3 3 a の高さ方向の位置は同じである。杵部 3 3 b は、スクライプ方向に対称な形状を有し、スクライプ方向に垂直な方向にも対称な形状を有している。なお、杵部 3 3 b の一側面側の孔 3 3 1 a の一方の端部と、孔 3 3 2 b、孔 3 3 3 b の端部は、軸 3 5、3 6 が脱落しないようそれぞれ内径が小さくされている。

20

【 0 0 7 2 】

スクライピングツール 3 0 では、2 つの凹部 3 3 2、3 3 3 のうち凹部 3 3 2 にローラ 3 2 が装着される。ローラ 3 2 は、孔 3 2 c にスペーサ 3 4 が嵌め込まれた状態で凹部 3 3 2 に収められる。この状態で、軸 3 6 が、孔 3 3 2 a とスペーサ 3 4 に通され、さらに孔 3 3 2 b に通される。孔 3 3 2 a、3 3 2 b の径は軸 3 6 の径と同じであるが、図 1 1 (c) に示されているように孔 3 3 2 b の杵部側面側の端部は軸 3 6 が脱落しないよう径が小さくされている。スペーサ 3 4 の内径は軸 3 6 の径よりも僅かに大きい。したがって、ローラ 3 2 は、軸 3 6 によって回転可能に支持される。

30

【 0 0 7 3 】

スクライピングホイール 3 1 が溝 3 3 1 に収められた状態で、軸 3 5 が孔 3 3 1 a とスクライピングホイール 3 1 の孔 3 1 a に通される。孔 3 3 1 a の径は軸 3 5 の径と同じであるが、図 1 1 (c) に示されているように一方の端部は軸 3 5 が脱落しないよう径が小さくされている。孔 3 1 a の径は軸 3 5 の径よりも僅かに大きい。したがって、スクライピングホイール 3 1 は、軸 3 5 によって回転可能に支持される。

40

【 0 0 7 4 】

図 9 (a) は、スクライピングホイール 3 1 とローラ 3 2 が装着された状態のスクライピングツール 3 0 の外観を示す斜視図である。

【 0 0 7 5 】

上記のように、スクライピングツール 3 0 では、2 つの凹部 3 3 2、3 3 3 のうち凹部 3 3 2 にローラ 3 2 が装着される。このため、ローラ 3 2 は、溝 3 3 1 に対してスクライプ方向上流側に位置付けられる。

【 0 0 7 6 】

図 9 (b) は、スクライピングホイール 4 1 とローラ 4 2 が装着された状態のスクライピングツール 4 0 の外観を示す斜視図である。

50

【 0 0 7 7 】

スクライピングツール 4 0 は、ローラ 3 2 の配置位置を除いてスクライピングツール 3 0 と同様の構成を備える。スクライピングツール 4 0 は、スクライピングホイール 4 1 と、ローラ 4 2 と、ホルダ 4 3 と、軸 4 5、4 6 とを備える。スクライピングホイール 4 1 は、円板の外周に V 字状の刃先が形成されるとともに刃先の稜線に所定の間隔で溝を有する構造となっている。ホルダ 4 3 は強磁性体からなっている。ホルダ 4 3 は、胴部 4 3 a と杵部 4 3 b を有する。胴部 4 3 a には傾斜面 4 3 c が形成されている。杵部 4 3 b には、溝 4 3 1 と、2 つの凹部 4 3 2、4 3 3 が形成されている。

【 0 0 7 8 】

スクライピングホイール 4 1 は、杵部 4 3 b の溝 4 3 1 に収められた状態で、孔 4 3 1 a に軸 4 5 を通すことによりホルダ 4 3 に装着される。ローラ 4 2 は、凹部 4 3 3 に収められた状態で、軸 4 6 を孔 4 3 3 a に通すことによりホルダ 4 3 に装着される。ローラ 4 2 は、円柱状の一对の当接部 4 2 a と、円柱状の軸部 4 2 b と、を備える。一对の当接部 4 2 a は、軸部 4 2 b と同軸になるように軸部 4 2 b の中心軸に平行な方向に軸部 4 2 b を挟み、且つ、軸部 4 2 b よりも大きな径を有する。

10

【 0 0 7 9 】

スクライピングツール 4 0 では、2 つの凹部 4 3 2、4 3 3 のうち凹部 4 3 3 にローラ 4 2 が装着される。このため、ローラ 4 2 は、溝 4 3 1 に対してスクライプ方向下流側に位置付けられる。

【 0 0 8 0 】

図 9 (a)、(b) の構成では、スクライピングホイール 3 1、4 1 の軸 3 5、4 5 の中心位置が、それぞれ、ローラ 3 2、4 2 の軸 3 6、4 6 の中心位置と、高さ方向において一致し、スクライピングホイール 3 1、4 1 の直径が、それぞれ、ローラ 3 2、4 2 の当接部 3 2 a、4 2 a の直径と等しくなっている。

20

【 0 0 8 1 】

図 1 0 (a)、(b) は、それぞれ、スクライピングツール 3 0、4 0 を上側から見たときの斜視図である。図 1 1 (a) ~ (c) は、スクライピングツール 3 0 の構成を示す左側面図、正面図、右側面図である。図 1 2 (a) ~ (c) は、スクライピングツール 4 0 の構成を示す左側面図、正面図、右側面図である。図 1 3 (a)、(b) は、それぞれ、スクライピングツール 3 0、4 0 の底面図である。

30

【 0 0 8 2 】

図 1 1 (b) を参照して、スクライプ方向にスクライピングツール 3 0 を見ると、スクライピングホイール 3 1 と一对の当接部 3 2 a とが重ならないように、スクライピングホイール 3 1 とローラ 3 2 がホルダ 3 3 に装着されている。また、図 1 2 (b) を参照して、スクライプ方向にスクライピングツール 4 0 を見ると、スクライピングホイール 4 1 と一对の当接部 4 2 a とが重ならないように、スクライピングホイール 4 1 とローラ 4 2 がホルダ 4 3 に装着されている。

【 0 0 8 3 】

図 1 1 (a)、(c) を参照して、軸 3 5 に平行な方向にスクライピングツール 3 0 を見ると、スクライピングホイール 3 1 の一部と一对の当接部 3 2 a の一部が互いに重なるように、スクライピングホイール 3 1 とローラ 3 2 がホルダ 3 3 に装着されている。すなわち、図 1 3 (a) に示すように、スクライピングホイール 3 1 のスクライプ方向上流側が一对の当接部 3 2 a によって挟まれるように、スクライピングホイール 3 1 とローラ 3 2 がホルダ 3 3 に装着されている。

40

【 0 0 8 4 】

図 1 2 (a)、(c) を参照して、軸 4 5 に平行な方向にスクライピングツール 4 0 を見ると、スクライピングホイール 4 1 の一部と一对の当接部 4 2 a の一部が互いに重なるように、スクライピングホイール 4 1 とローラ 4 2 がホルダ 4 3 に装着されている。すなわち、図 1 3 (b) に示すように、スクライピングホイール 4 1 のスクライプ方向下流側が一对の当接部 4 2 a によって挟まれるように、スクライピングホイール 4 1 とローラ 4

50

2 がホルダ 4 3 に装着されている。

【 0 0 8 5 】

図 1 4 (a)、(b) は、スクライプライン形成機構 2 2 に対するスクライピングツール 3 0 の取り付け方法を模式的に示す図である。図 1 4 (a)、(b) では、スクライプライン形成機構 2 2 の内部が透視された状態が示されている。

【 0 0 8 6 】

スクライプライン形成機構 2 2 の下端には、スクライピングツール 3 0 を保持する保持部 2 2 1 が設けられ、この保持部 2 2 1 に、スクライピングツール 3 0 を挿入可能な穴 2 2 2 が形成されている。穴 2 2 2 の底には磁石 2 2 4 が設置され、穴 2 2 2 の中間位置にピン 2 2 3 が設けられている。上記のように、スクライピングツール 3 0 のホルダ 3 3 は強磁性体からなっている。

10

【 0 0 8 7 】

スクライプライン形成機構 2 2 にスクライピングツール 3 0 を取り付ける場合、スクライピングツール 3 0 のホルダ 3 3 が保持部 2 2 1 の穴 2 2 2 に挿入される。ホルダ 3 3 の上端が磁石 2 2 4 に接近するとホルダ 3 3 が磁石 2 2 4 に吸着される。このとき、ホルダ 3 3 の傾斜面 3 3 c がピン 2 2 3 に当接し、ホルダ 3 3 が正規の位置に位置決めされる。こうして、図 1 4 (b) に示すように、スクライピングツール 3 0 がスクライプライン形成機構 2 2 の下端に装着される。スクライピングツール 4 0 も同様にしてスクライプライン形成機構 2 2 の下端に装着される。

【 0 0 8 8 】

20

図 1 5 (a) は、スクライピングツール 3 0、4 0 をそれぞれ対応するスクライプライン形成機構 2 2 に装着した状態を模式的に示す要部側面図、図 1 5 (b) は、スクライピングホイール 3 1、4 1 付近を X 軸負側から見た図である。

【 0 0 8 9 】

図 1 5 (a) に示すように、上側のスクライプヘッド 2 のスクライプライン形成機構 2 2 は、下側のスクライプヘッド 2 のスクライプライン形成機構 2 2 に対して、X 軸負方向に変位した位置に位置付けられる。この位置調整は、上下のスクライプヘッド 2 の位置を調整することにより行われる。これにより、スクライピングツール 3 0 のスクライピングホイール 3 1 がスクライピングツール 4 0 のローラ 4 2 に対向し、スクライピングツール 4 0 のスクライピングホイール 4 1 がスクライピングツール 3 0 のローラ 3 2 に対向する。

30

【 0 0 9 0 】

図 1 5 (b) に示すように、スクライピングホイール 3 1 の直下位置は当接部 4 2 a によって押さえられず、直下位置から Y 軸正負方向に所定距離だけずれた位置が当接部 4 2 a によって押さえられる。同様に、スクライピングホイール 4 1 の直上位置は当接部 3 2 a によって押さえられず、直上位置から Y 軸正負方向に所定距離だけずれた位置が当接部 3 2 a によって押さえられる。

【 0 0 9 1 】

このようにスクライピングホイール 3 1、4 1 とローラ 4 2、3 2 との位置関係を保ったまま、上下のスクライプヘッド 2 がスクライプ方向 (X 軸正方向) に移動される。これにより、マザー基板 G の上下の面にスクライプラインが形成される。

40

【 0 0 9 2 】

< 実施形態の効果 >

本実施の形態によれば、以下の効果が奏される。

【 0 0 9 3 】

図 8 ~ 図 1 3 に示すスクライピングツール 3 0、4 0 を用いることにより、マザー基板 G の上面および下面の各スクライプ位置をスクライプ方向に所定距離だけずらしつつ、スクライピングホイールと反対側の面をローラで押さえることが可能となる。これにより、実験 2 で示したとおり、シール材 S L の直下の位置に、深いクラックでスクライプライン L 2 を形成することができる。スクライピングツール 3 0、4 0 にローラ 3 2、4 2 を設

50

けることにより、クラックの浸透量をさらに大きくしつつ安定的にクラックを形成することができる。

【0094】

図12(b)に示すように、スクライブ方向からホルダ43を見ると、スクライピングホイール41と一对の当接部42aが重ならないように、スクライピングホイール41とローラ42がホルダ43に装着される。このため、ローラ42がスクライピングホイール41に対してスクライブ方向下流側に配されても、スクライピングホイール41によって形成されたクラックに当接部42aが圧接されることが回避され得る。

【0095】

図11(a)に示すように、軸35に平行な方向にホルダ33を見ると、スクライピングホイール31の一部と一对の当接部32aの一部が互いに重なるように、スクライピングホイール31とローラ32がホルダ33に装着される。すなわち、図13(a)に示すように、一对の当接部32aの一部がスクライピングホイール31の一部を挟むように、スクライピングホイール31と一对の当接部32aが配置される。この構成により、スクライピングホイール31とローラ32との間の距離をスクライブ方向に縮めることができる。

10

【0096】

図8に示すように、枠部33bに形成された溝331と凹部332は互いに連通している。この構成により、スクライピングホイール31とローラ32の距離を縮めながら、溝331と凹部332にスクライピングホイール31とローラ32を円滑に収めることができる。

20

【0097】

図8に示すように、スクライブ方向に溝331を挟むように2つの凹部332、333がホルダ33の枠部33bに形成され、これら2つの凹部332、333には、それぞれ、ローラ32の軸36を挿入可能な孔332a、332bおよび孔333a、333bが設けられる。この構成により、2つの凹部332、333の一方に選択的にローラ32を配置することができ、一つのホルダ33を2種類のローラ配置に用いることができる。

【0098】

スクライピングツール30は、スクライピングホイール31の軸35を挿入するための孔331aから一方の孔332aまでの距離と、孔331aから他方の孔333aまでの距離が等しくなっている。スクライピングツール40も同様の構成となっている。この構成により、スクライブ方向上流側の凹部332にローラ32が装着されたスクライピングツール30と、スクライブ方向下流側の凹部433にローラ42が装着されたスクライピングツール40をマザー基板Gの上面と下面に配置することにより、図15(a)のように、上下のスクライピングホイール31、41をそれぞれローラ42、32に対向させることができる。

30

【0099】

図8～図13に示すスクライピングツール30、40は、ホルダ33、43が磁性材料からなっており、円柱の側面を斜めに切り欠いて傾斜面33c、43cが形成された形状となっている。このため、スクライブヘッド2のホルダ33、43が装着される穴222に磁石224を設置することで、スクライピングツール30、40を円滑にスクライブヘッド2に装着することができる。また、この穴222に傾斜面33c、43cが当接するピン223を配置することにより、磁石224による吸着力を利用して、スクライピングツール30、40を正規の位置に位置決めすることができる。

40

【0100】

<変更例>

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記実施の形態に何ら制限されるものではなく、また、本発明の実施の形態も上記以外に種々の変更が可能である。

【0101】

たとえば、上記実施の形態では、刃先の稜線に一定間隔で溝が形成されたスクライピン

50

グホールが用いられたが、稜線に溝が形成されていないスクライピングホイールを用いても同様の効果が奏されることが想定され得る。スクライピングホイール（刃先）の大きさや形状は、上記実施の形態に記載されたものに限定されるものではなく、他の大きさや形状、種類の刃先を適宜用いることができる。

【0102】

また、図8(a)～図15(b)の構成では、マザー基板Gの下側のスクライピングホイール41を上側のスクライピングホイール31に対してスクライプ方向に先行させたが、マザー基板Gの上側のスクライピングホイール31を下側のスクライピングホイール41に対してスクライプ方向に先行させても良い。この場合は、上記実験と同じく、マザー基板Gの上面に深いクラックでスクライプラインL1を形成することができる。

10

【0103】

また、図9(a)、(b)の構成では、スクライピングホイール31、41の軸35、45の中心位置が、それぞれ、ローラ32、42の軸36、46の中心位置と、高さ方向において一致し、スクライピングホイール31、41の直径が、それぞれ、ローラ32、42の当接部32a、42aの直径と同じとされた。しかしながら、スクライピングホイール31、41とローラ32、42の関係は、これに限定されるものではなく、他に種々の変更が可能である。

【0104】

たとえば、図16(a)に示すように、スクライピングホイール31の直径が当接部32aの直径よりもd1だけ大きくても良く、あるいは、図16(b)に示すように、スクライピングホイール31の直径が当接部32aの直径よりもd2だけ小さくても良い。また、図16(c)に示すように、スクライピングホイール31の軸35の中心位置がローラ32の軸36の中心位置よりもd3だけZ軸負方向にずれていても良く、あるいは、図16(d)に示すように、スクライピングホイール31の軸35の中心位置がローラ32の軸36の中心位置よりもd4だけZ軸正方向にずれていても良い。スクライピングホイール41とローラ42についても同様に変更され得る。

20

【0105】

なお、図16(b)、(d)の構成例では、当接部32aの下端がスクライピングホイール31の下端よりも下側にあるため、スクライプ動作時に、当接部32aがより強くガラス基板G1に押し付けられる。このように当接部32aが強く押し付けられると、ガラス基板G1がZ軸負方向に撓み、これにより、ガラス基板G1の裏面にクラックを開く方向の引っ張り力が掛かる。このため、当接部32aが押しつけられたガラス基板G1の部分の裏面に他方のスクライピングホイール41の刃先が押しつけられると、この引っ張り力によってクラックが深く入り易くなる。よって、図16(b)、(d)の構成例では、ローラ32に対応する裏側のスクライピングホイール41によって、より深くクラックが形成されるとの作用が想定され得る。スクライピングホイール41とローラ42の関係が図16(b)、(d)と同様である場合も、同様の作用が想定され得る。

30

【0106】

また、図16(a)、(c)の構成例では、当接部32aの下端がスクライピングホイール31の下端よりも上側にあるため、スクライプ動作時に、当接部32aがガラス基板G1に押し付けられる力が比較的弱くなり、基板の過度な撓みを防止することができる。

40

【0107】

この他、マザー基板Gの構成、厚み、材質等は、上記実施の形態に示すものに限定されるものではなく、他の構成のマザー基板Gの切断にも、スクライプツール30、40を用いることができる。ローラ32、42の形状や材料も上記に示されたものに限定されるものではなく、ホルダ33、43の形状も上記に示されたものに限定されるものではない。たとえば、スクライピングホイール31とローラ32との距離が大きい場合、溝321と凹部332、333は互いに連通しないように形成され得る。

【0108】

本発明の実施の形態は、特許請求の範囲に示された技術的思想の範囲内において、適宜

50

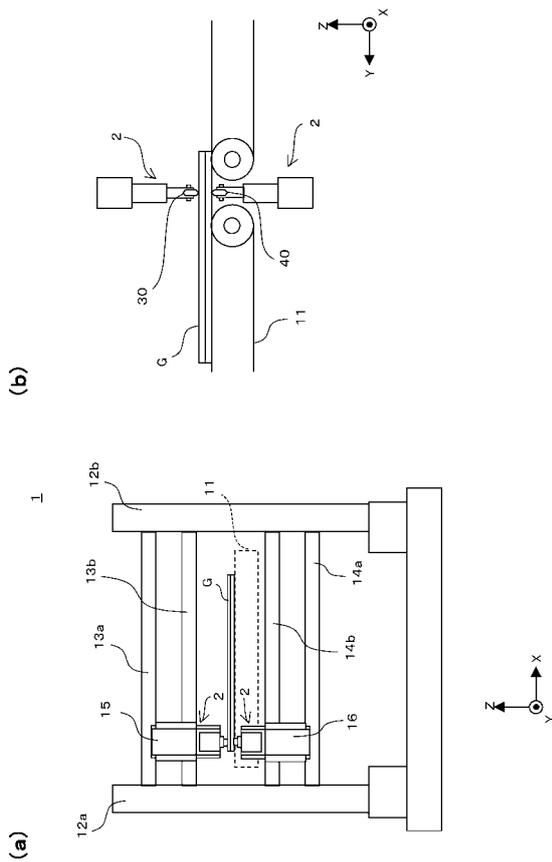
、種々の変更が可能である。

【符号の説明】

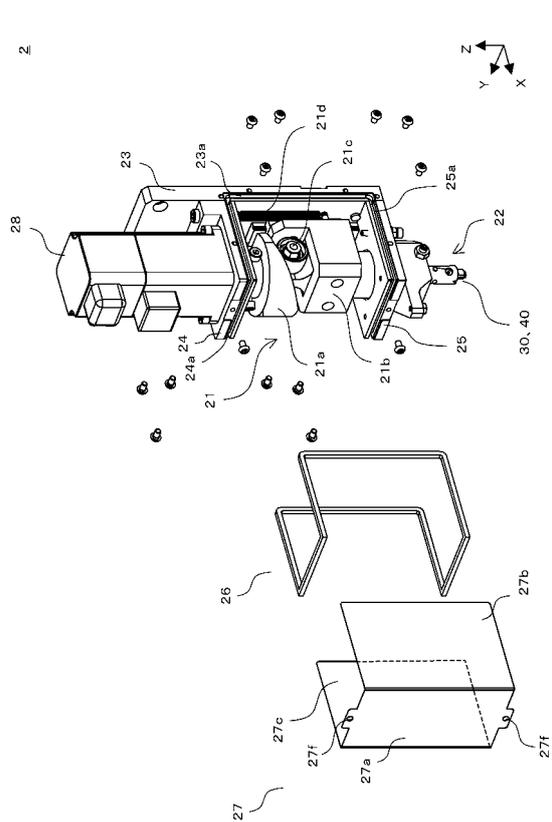
【0109】

- 30、40 ... スクライピングツール
- 31、41 ... スクライピングホイール
- 32、42 ... ローラ
- 32a、42a ... 当接部
- 32b、42b ... 軸部
- 33、43 ... ホルダ
- 33c、43c ... 傾斜面
- 331、431 ... 溝
- 332、333、432、433 ... 凹部
- 332a、332b、333a、333b ... 孔

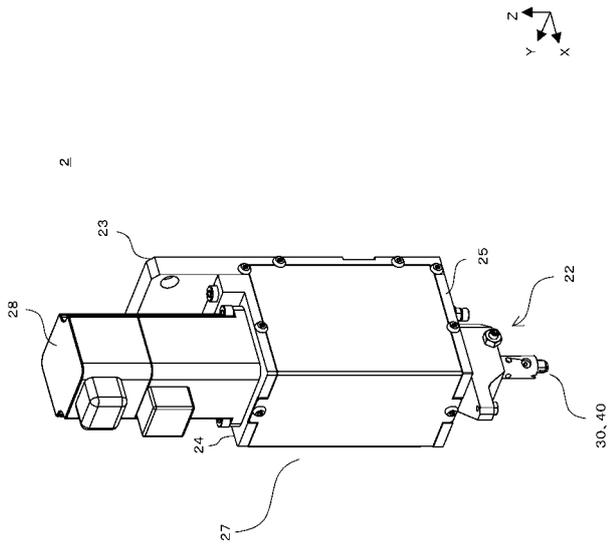
【図1】



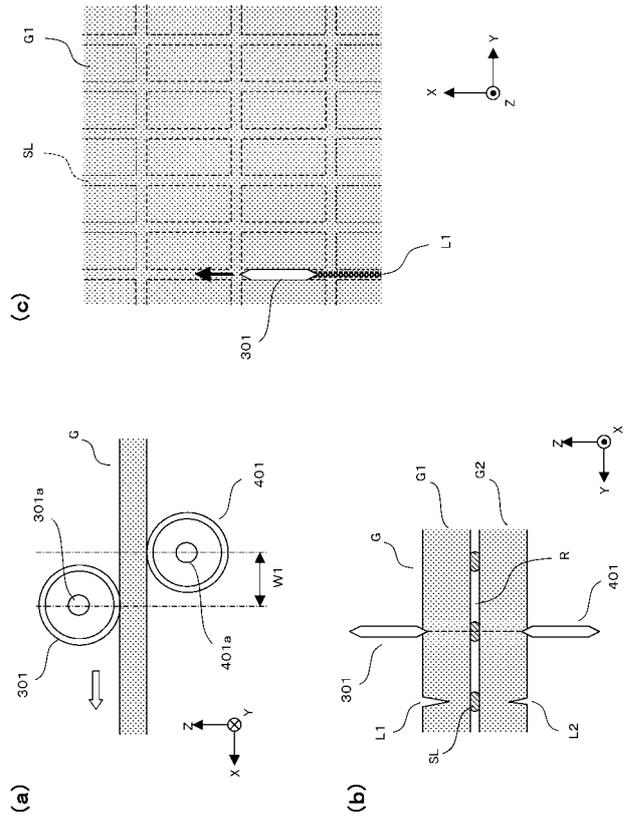
【図2】



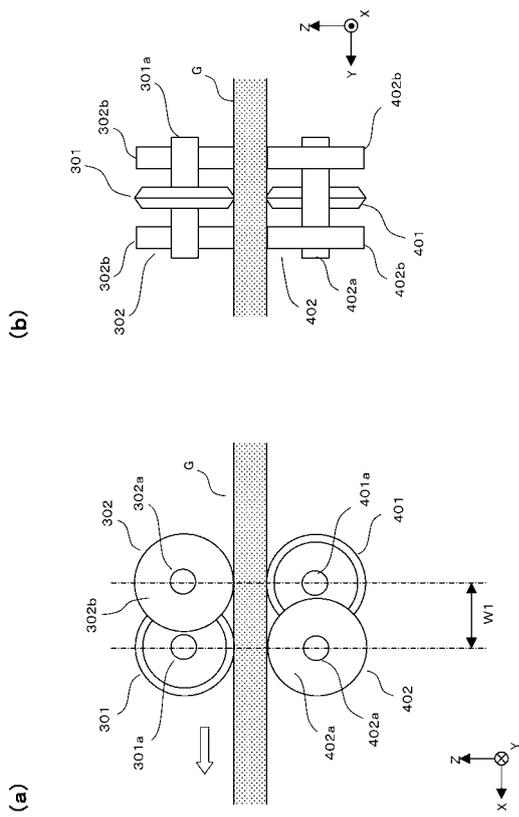
【 図 3 】



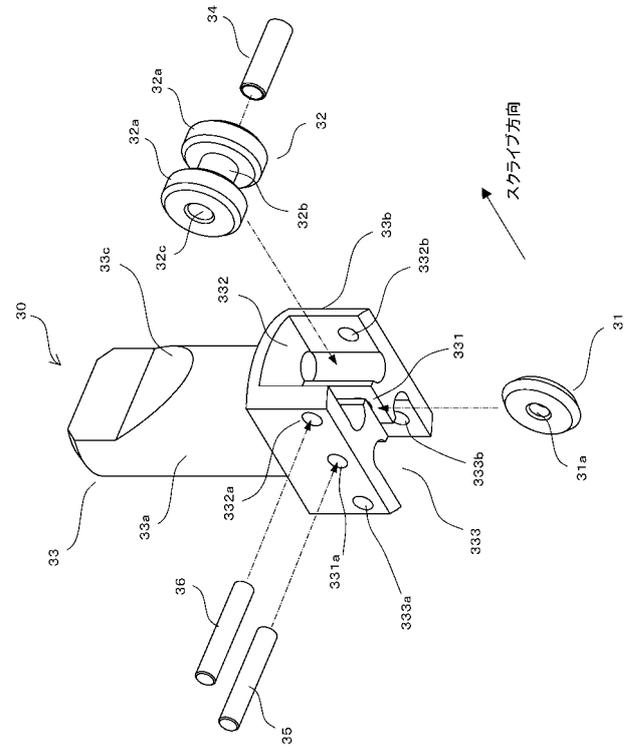
【 図 4 】



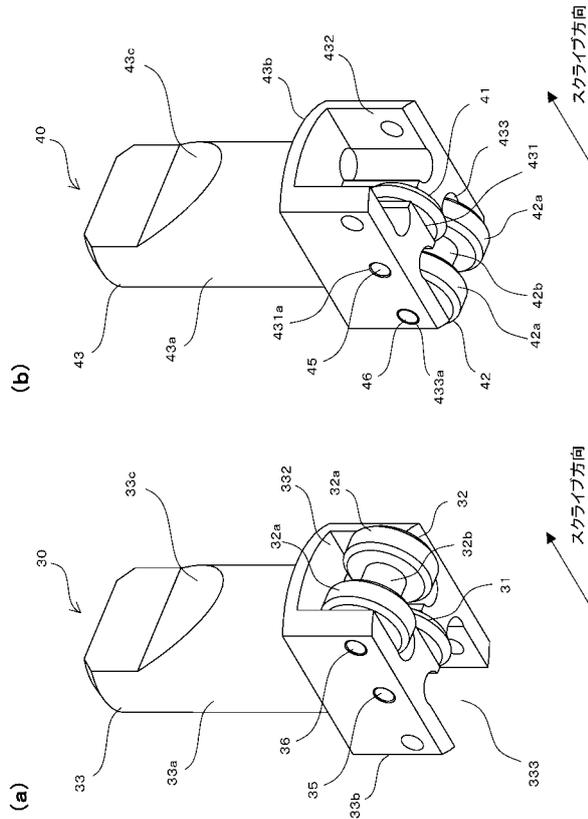
【 図 6 】



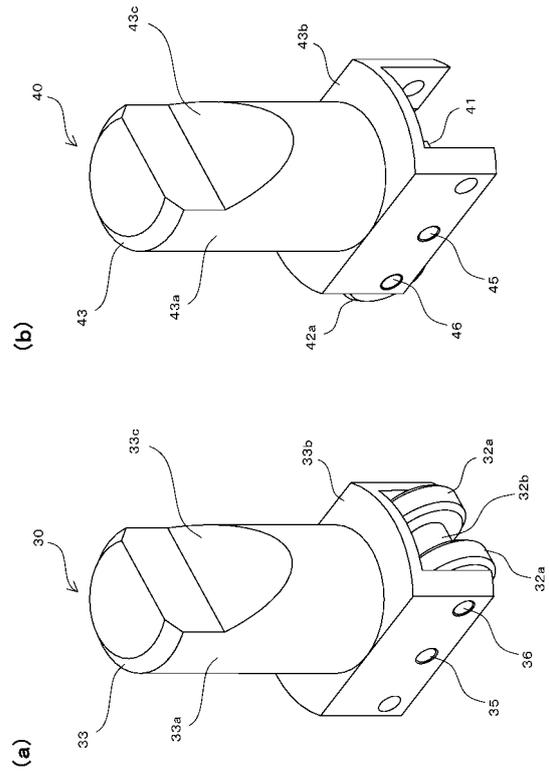
【 図 8 】



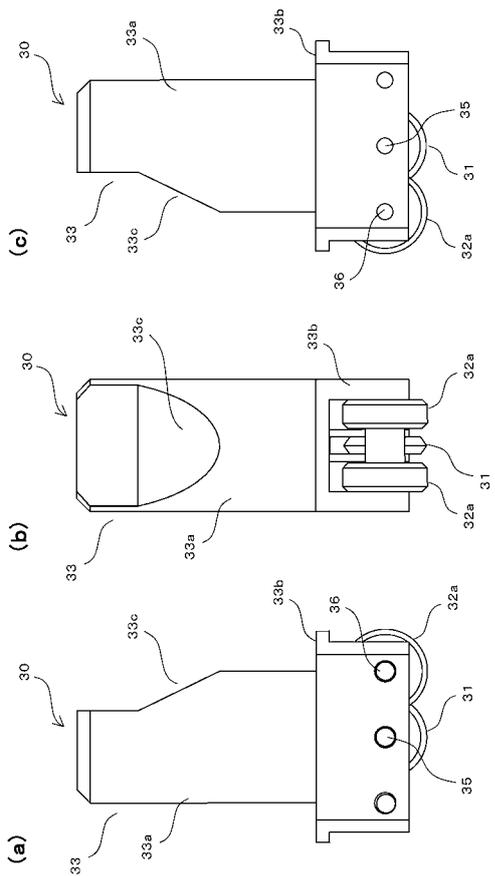
【図9】



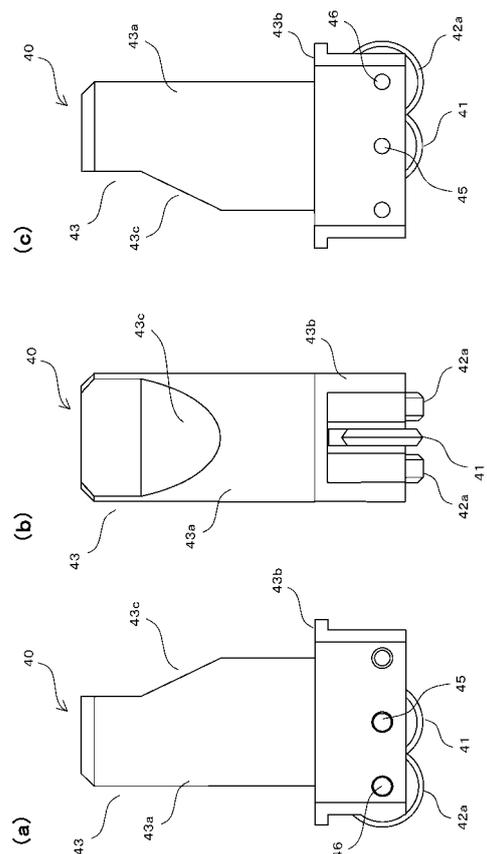
【図10】



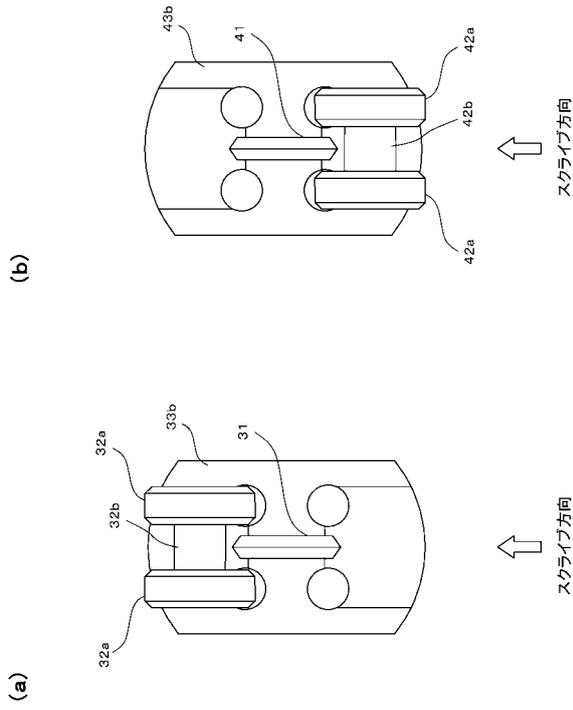
【図11】



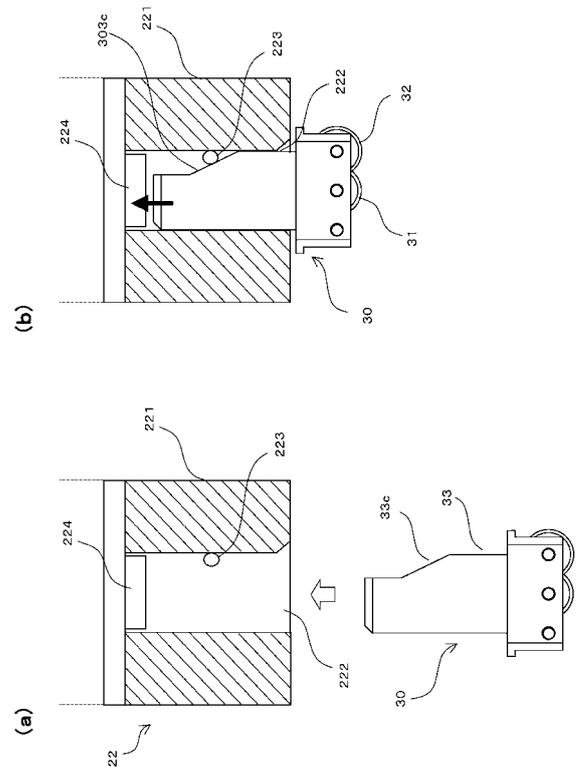
【図12】



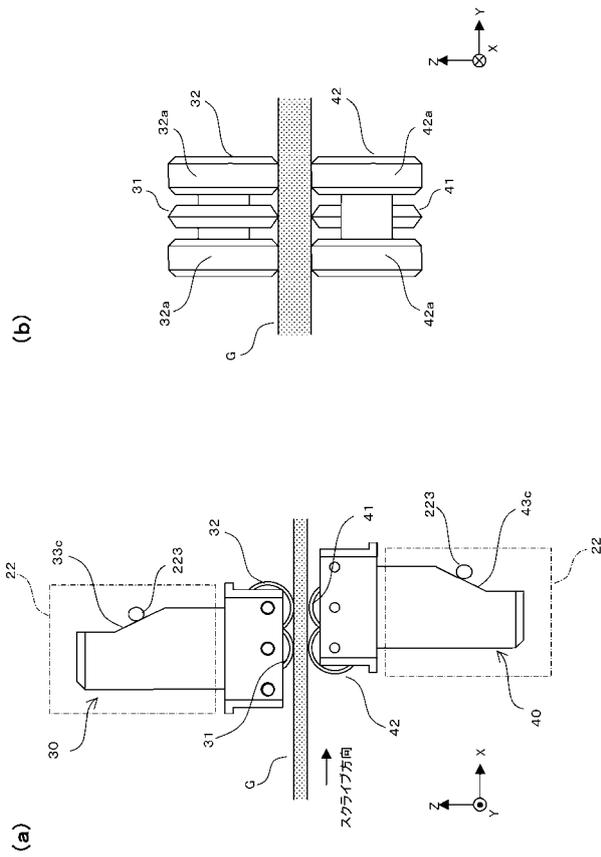
【図 13】



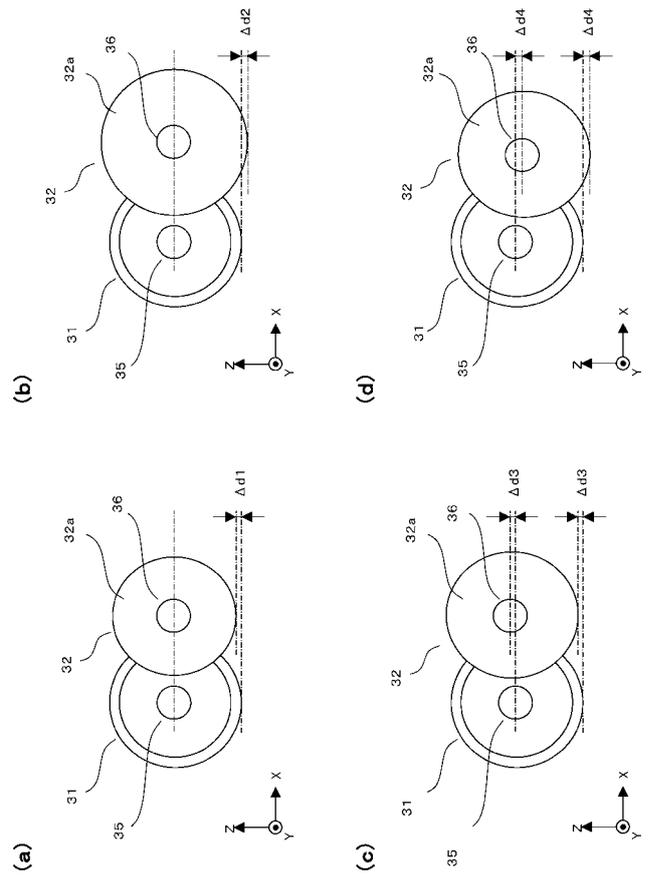
【図 14】



【図 15】

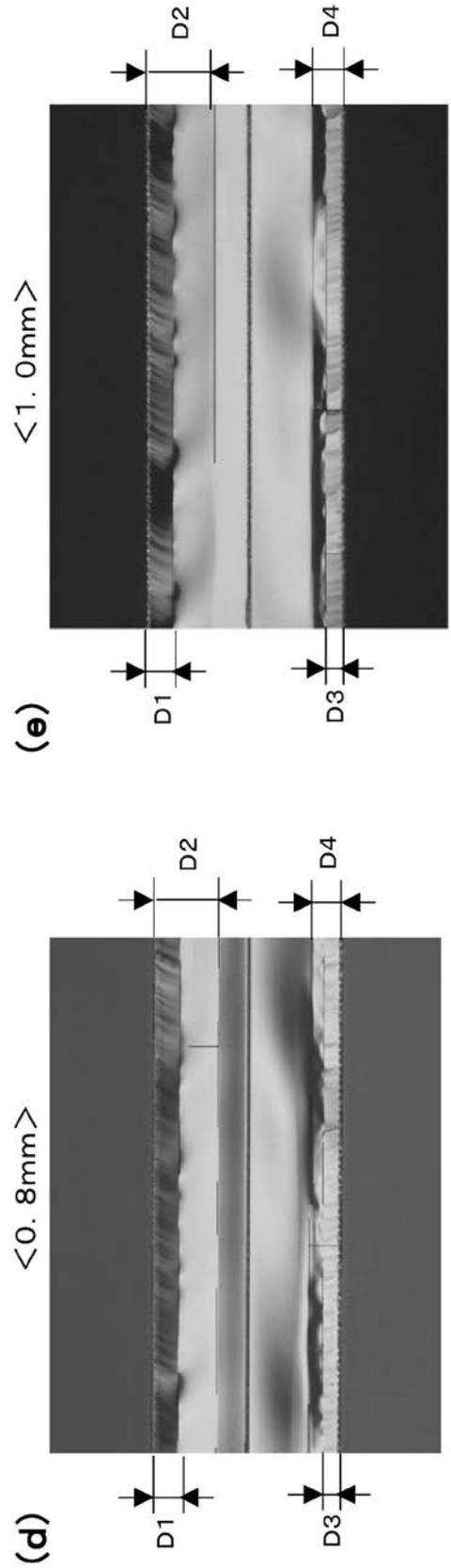
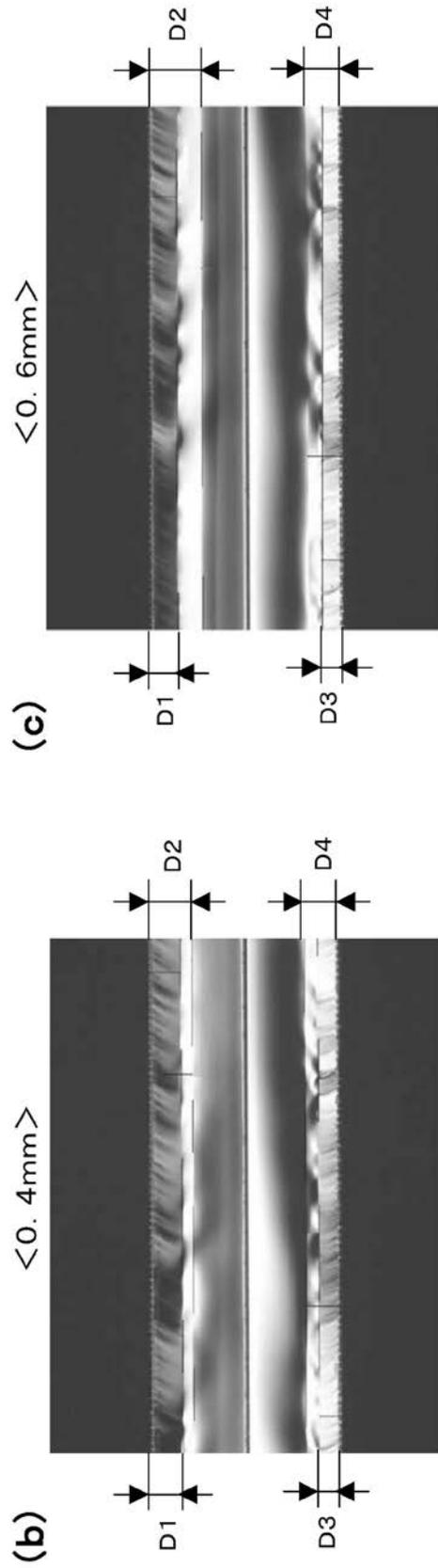


【図 16】



(a)

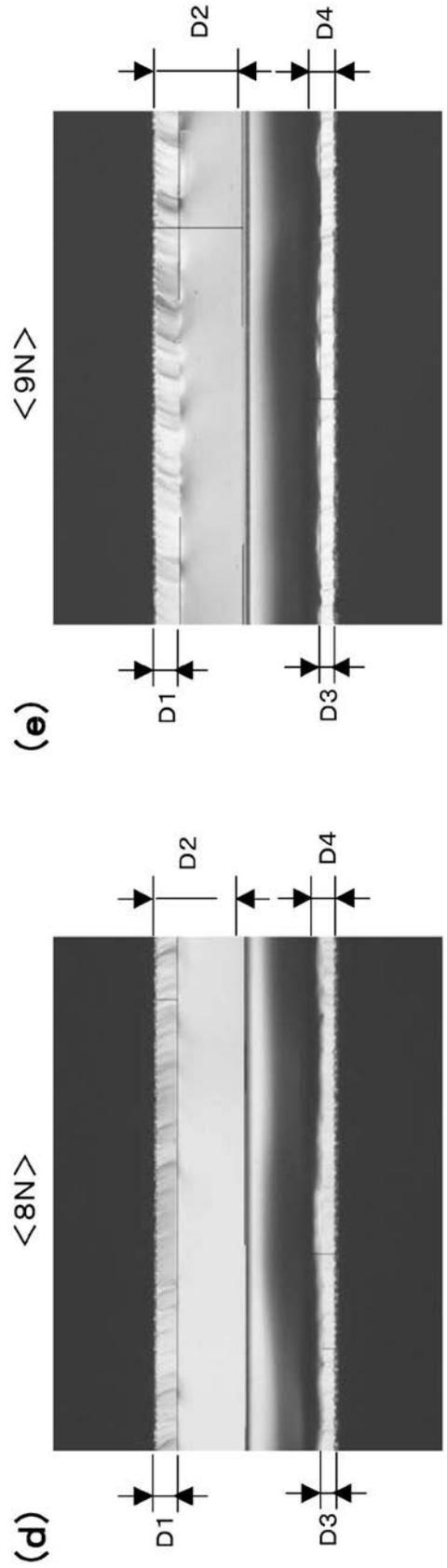
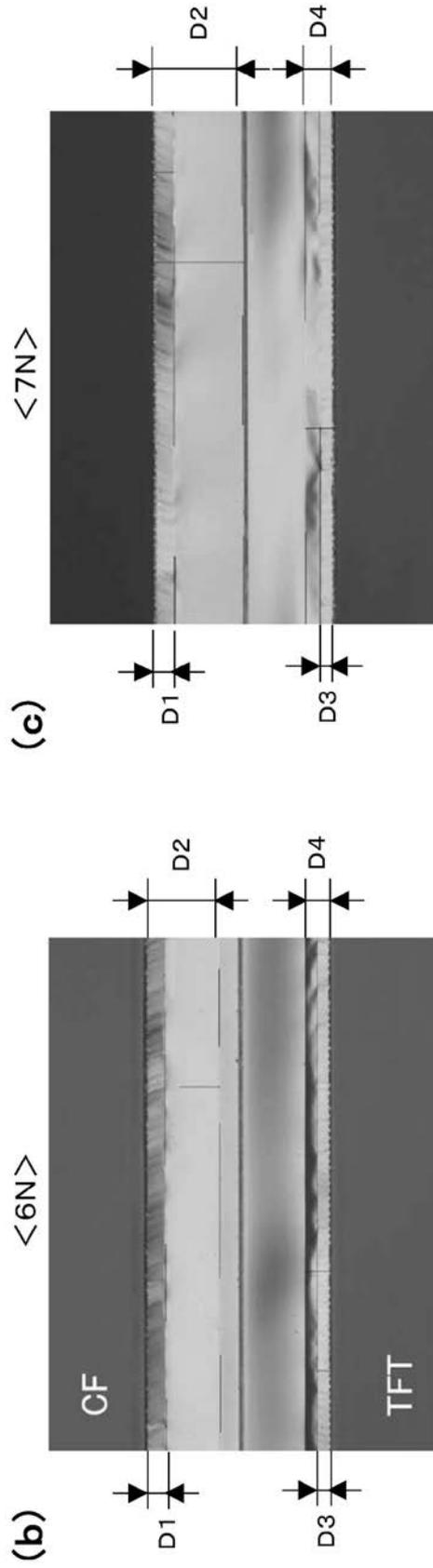
| 距離W1 | | 0mm | 0.4mm | 0.6mm | 0.8mm | 1.0mm | 1.2mm | 1.4mm |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| G1 | リブマーク量 | 79.4 | 70.3 | 57.7 | 57.7 | 55.9 | 51.8 | 53.6 |
| | 浸透量 | 121.7 | 94.2 | 136.2 | 138.9 | 144.2 | 149.1 | 147.3 |
| G2 | リブマーク量 | 70.2 | 45.3 | 42.6 | 39.1 | 39.4 | 35.27 | 37.6 |
| | 浸透量 | 105.9 | 73.8 | 68.8 | 67.6 | 67.6 | 66.6 | 72.4 |



【 図 7 】

(a)

| シール上 | | スクライブ荷重 | | | | | | | | | | |
|------|--------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|-----|-----|
| | | G1 | | G2 | | 5N | 6N | 7N | 8N | 9N | 10N | 11N |
| | リブマーク量 | 33.4 | 45.2 | 46.7 | 50.3 | 59.2 | 63.8 | 65.4 | | | | |
| | 浸透量 | 104 | 163.1 | 195.1 | 195.6 | 195.5 | 198.2 | 195.9 | | | | |
| | リブマーク量 | 28.2 | 30.7 | 32.6 | 31.4 | 39.1 | 35.5 | 36.5 | | | | |
| | 浸透量 | 57.5 | 55.2 | 64.4 | 64.3 | 71.3 | 71 | 72 | | | | |



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H088 FA07 FA26 FA30 HA01 MA20
3C069 AA03 BA04 BB01 BB03 BB04 CA11 EA02 EA05
4G015 FA02 FA03 FB01 FB02 FC02 FC07 FC10 FC14