

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5118736号
(P5118736)

(45) 発行日 平成25年1月16日(2013.1.16)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl.

F 1

C03B 33/023 (2006.01)

C03B 33/023

C03B 33/027 (2006.01)

C03B 33/027

B28D 5/00 (2006.01)

B28D 5/00

Z

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2010-216993 (P2010-216993)

(22) 出願日

平成22年9月28日(2010.9.28)

(65) 公開番号

特開2012-72002 (P2012-72002A)

(43) 公開日

平成24年4月12日(2012.4.12)

審査請求日

平成23年12月8日(2011.12.8)

(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

(74) 代理人 100084364

弁理士 岡本 宜喜

(72) 発明者 若山 治雄

大阪府吹田市南金田2丁目12番12号

三星ダイヤモンド工業株式会社内

審査官 増山 淳子

(56) 参考文献 国際公開第2006/009113 (W

O, A 1)

特開2008-068623 (JP, A

最最終頁に続く

(54) 【発明の名称】スクリーブ方法及びスクリーピングホイール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転軸を共有する2つの円錐台の底部が交わって円錐稜線が形成された外周縁部を有し、前記円周稜線に沿ってスクリーピングホイールを用いてスクリーブするときに同時に接することがない間隔に設定された第1, 第2の溝を有し、転動しつつ脆性材料基板をスクリーブするスクリーピングホイールを用いたスクリーブ方法であって、

前記スクリーピングホイールを用いてテスト用脆性材料基板に対してテストスクリーブを行い、

前記テストスクリーブによって形成されたスクリーブラインに基づいて、テストスクリーブの開始又は終了時点でのスクリーピングホイールの第1, 第2の溝の回転角度を判別し、

前記スクリーピングホイールをテストスクリーブの終了時と同一の回転角度を保ってダミースクリーブを開始し、

前記スクリーピングホイールの第1, 第2の溝が順次前記テスト用脆性材料基板に接する直前までダミースクリーブを行い、

前記スクリーピングホイールについて前記ダミースクリーブの終了直後の回転角度を保ってスクリーブを開始し、

対象となる脆性材料基板をスクリーブするスクリーブ方法。

【請求項2】

前記テストスクリーブの長さを前記スクリーピングホイールの円周長とし、テストスクリーブ

ライブにおける第1，第2の溝の回転角度の判別は、スクライビングホイールの接触位置からスクライブが形成されるまでの距離d1を判別することにより行い、

前記ダミースクライブは前記テストスクライブと同一の回転角度から開始し、前記テストスクライブの接触位置からスクライブが形成されるまでの距離と同一の長さをスクライブする請求項1記載のスクライブ方法。

【請求項3】

前記テストスクライブにおける第1，第2の溝の回転角度の判別は、テストスクライブにおいてスクライブが形成されてからスクライブを終了するまでの距離d2を判別することにより行い、

前記ダミースクライブの長さは前記スクライビングホイールの円周長の整数倍から前記距離d2を減じた長さとする請求項1記載のスクライブ方法。 10

【請求項4】

スクライブする距離が前記スクライビングホイールの円周の整数倍となるように前記スクライビングホイールの直径を設定した請求項1記載のスクライブ方法。

【請求項5】

回転軸を共有する2つの円錐台の底部が交わって円錐稜線が形成された外周縁部を有し、脆性材料基板をスクライブするスクライビングホイールであって、

前記円周稜線に沿って形成された第1の溝と、

前記第1の溝と隣接する位置に形成された第2の溝と、を有し、

前記第2の溝は、スクライビングホイールを用いてスクライブするときに脆性材料基板に前記第1の溝と同時に接することがない間隔に設定されたスクライビングホイール。 20

【請求項6】

スクライブする距離が前記スクライビングホイールの円周の整数倍となるように前記スクライビングホイールの直径を設定した請求項5記載のスクライビングホイール。

【請求項7】

前記スクライビングホイールの第1の溝と、当該溝に最も近く隣接する第2の溝のピッチを100～400μmとした請求項5記載のスクライビングホイール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は脆性材料基板に圧接させた状態で転動させて脆性材料基板をスクライブするためのスクライブ方法及びスクライビングホイールに関するものである。 30

【背景技術】

【0002】

ガラス基板やフラットパネルディスプレイ等の脆性材料基板の製造時には、ガラス基板を所望のラインでスクライブした後ブレイクする。スクライブ工程ではスクライブ装置上に脆性材料基板を載置し、スクライビングホイールを用いてスクライブしてスクライブラインを形成する。

【0003】

ここでガラス基板をスクライブするときに、ガラス基板に生じるスクライブラインの形成過程について説明する。スクライビングホイールに所定の圧力をかけて転動させた場合に、スクライビングホイールに圧力が加わったラインに沿ってリブマークと呼ばれる断続的な破壊が生じていれば、その下方には所定の深さまでの連続破壊が生じていることが確認できる。このような状態でスクライビングを終えれば、ガラス基板にスクライブラインに沿って開くよう圧力を加えることによって容易にブレイクすることができる。従ってリブマークの有無によってスクライブラインの良否を判断することができる。 40

【0004】

さて従来より使用されているスクライビングホイールは、回転軸を共有する二つの円錐台の底部が交わって円周稜線が形成された円板状の部材であり、これを第1の刃先という。このスクライビングホイールをガラス基板に圧接し転動させることによりスクライブ 50

インを形成することができる。

【0005】

特許文献1には、ガラス基板の表面から垂直方向に板厚に対して相対的に深い垂直クラックを形成することができるスクライビングホイールが提案されている。このスクライビングホイールは、前述した従来のスクライビングホイールの円周稜線に沿って円周方向に、例えば200～300程度の多数の溝及び突起を交互に形成したものである。突起は、円周稜線を所定のピッチおよび深さで切り欠くことによって形成されている。以下このスクライビングホイールを第2の刃先という。

【0006】

又特許文献1と同様のスクライビングホイールであって、溝の数を大幅に少なく、例えば溝の数を5つとし、円周に等分に配置したスクライビングホイールも開発されている。以下このスクライビングホイールを第3の刃先という。

【0007】

スクライブ装置を用いてガラス基板を小さい基板に分断する場合、ガラス基板に平行に多数のスクライブラインを形成し、更にこれらのスクライブラインと交差させて格子状にスクライブラインを形成する、いわゆるクロススクライブが行われる。クロススクライブでは、例えば図1に示すように、スクライビングホイールを平行に通過させてスクライブラインL1～L5を形成し、その後テーブルを90°回転させてスクライブラインL6～L10を形成する。

【0008】

脆性材料基板をスクライブするスクライブ方法の1つに、スクライブラインL6～L10のように脆性材料基板の外側から外側までをスクライブするスクライブ方法がある。これは、スクライビングホイールを脆性材料基板の端より少し外側のポイントにおいて、スクライビングホイールの最下端を脆性材料基板の上面よりも僅かに下方まで降下させる。そしてスクライビングホイールに対して所定の圧力をかけた状態で水平移動させることで脆性材料基板の一方の縁からスクライブを開始し、他方の縁までスクライブするものである。これを以下、外切りスクライブという。外切りスクライブの場合にはスクライブラインが基板の両端に達しているため、スクライブ後のブレイクが容易であるが、スクライブの開始部分で基板に損傷が生じ易いという欠点がある。

【0009】

又スクライブラインL1～L5のように、脆性材料基板の内側より内側までをスクライブして外側にはスクライブしないスクライブ方法がある。これは脆性材料基板の縁より少し内側にスクライビングホイールを降下させ、そしてスクライビングホイールに下向きの所定圧力をかけた状態で図中右方向に水平移動させることで、脆性材料基板の内側からスクライブを開始し、他端の内側までスクライブするものである。これを以下、内切りスクライブという。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】日本特許第3,074,143号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

さて、従来より、第1の刃先を用いてスクライブする場合に、ホイールの転動直後には刃先が基板表面で滑ってスクライブラインが形成されない現象が問題視されており、このような状態は「かかりが悪い」状態といわれていた。一方、第2の刃先によれば「かかりが悪い」状態を回避できるが、第1の刃先を用いてスクライブした場合と比較して、分断後のガラスの端面強度が低くなるという問題があり、ガラスの用途によっては分断後の端面処理を必要とする場合もあった。特に近年は、ガラスの用途の拡大、ガラスの薄板化、製品製造の簡素化の要求の点より、「かかりが悪い」状態を回避しつつ、第1の刃先を用

10

20

30

40

50

いてスクリープした場合と同等の端面強度を得られる技術が求められている。

【0012】

かかりが悪い場合には、外切りスクリープは可能であっても内切りスクリープができないことが多い。またクロススクリープすると、交点付近でスクリープラインが連続しない、いわゆる「交点飛び」が発生する問題があった。例えば図1において、スクリープラインL1～L5を形成した後、テーブルを回転させスクリープラインL6～L10を形成すると、スクリープラインの交点でリブマークが終了してしまい、部分的にスクリープラインが形成されない交点飛び現象が発生する場合がある。

【0013】

この原因は以下のように考えられている。すなわち、スクリープラインを最初に形成したとき、スクリープラインを挟んで両側のガラス表面付近に内部応力が生じる。次いで、既に形成されたスクリープラインをスクリービングホイールが直角に通過するとき、その付近に潜在する内部応力によりスクリービングホイールからガラス基板面に垂直方向に加えられる力が削がれてしまう。そのため、交点付近で後から形成されるべきスクリープラインが形成されないものと考えられる。

10

【0014】

交点飛びがガラス基板に発生すると、ガラス基板は予定していたスクリープライン通りに分離されないため不良品が発生し、生産効率を低下させるといった問題があった。

【0015】

また、携帯電話等に用いられるガラス基板では、軽量化のため厚みが薄くなっている。厚さが薄い基板に対して外切りスクリープを行うと、スクリービングホイールの基板への乗り上げ時に基板の端面エッジに与える衝撃でエッジに欠けが発生したり、基板自身が割れてしまうので製品の歩留まりが低下する。

20

【0016】

そこで薄いガラス基板ではエッジに欠けが発生しないように、内切りスクリープが要求される。しかし従来の第1の刃先では、かかりが悪いため内切りではスクリープラインが形成できない場合もあった。

【0017】

一方、特許文献1に記載の第2の刃先は、「かかりの良い」刃先であり、スクリービングホイールの転動直後からスクリープラインを形成することができる。従って第2の刃先を用いることにより、内切りスクリープすることができ、クロススクリープにおいても交点飛びを防止することができる。

30

【0018】

フラットパネルディスプレイ等で要求されるガラス基板の端面強度については、第2の刃先は第1の刃先より端面強度が劣るという問題があった。端面強度はスクリービングホイールの周囲に形成される溝の数に依存しており、溝の数が多くなれば強度が低下する。従って例えば溝の数を300とすると、端面強度が大幅に低下してしまう。

【0019】

又第3の刃先を用いてスクリープすると、端面強度は従来の第1の刃先とほぼ同等の結果が得られるが、かかり性能が第2の刃先より劣るという欠点がある。

40

【0020】

そこで脆性材料基板の種類にかかわらずかかりがよく、交点飛びが発生しにくい刃先であって端面強度が第1の刃先と同等程度の品質が確保できる刃先が求められている。

【0021】

本発明はこのような従来の問題点に鑑みてなされたものであり、脆性材料基板を切断するに際し、スクリープ開始時のかかりがよく、交点飛びを防止し、脆性材料の分断面の品質（端面強度）が良好なスクリープ性能を発揮するスクリービング方法と、このスクリープ方法を実現するためのスクリービングホイール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】

【0022】

50

この課題を解決するために、本発明のスクライブ方法は、回転軸を共有する2つの円錐台の底部が交わって円錐稜線が形成された外周縁部を有し、前記円周稜線に沿ってスクライビングホイールを用いてスクライブするときに同時に接することができない間隔に設定された第1，第2の溝を有し、転動しつつ脆性材料基板をスクライブするスクライビングホイールを用いたスクライブ方法であって、前記スクライビングホイールを用いてテスト用脆性材料基板に対してテストスクライブを行い、前記テストスクライブによって形成されたスクライブラインに基づいて、テストスクライブの開始又は終了時点でのスクライビングホイールの第1，第2の溝の回転角度を判別し、前記スクライビングホイールをテストスクライブの終了時と同一の回転角度を保ってダミースクライブを開始し、前記スクライビングホイールの第1，第2の溝が順次前記テスト用脆性材料基板に接する直前までダミースクライブを行い、前記スクライビングホイールについて前記ダミースクライブの終了直後の回転角度を保ってスクライブを開始し、対象となる脆性材料基板をスクライブするものである。

【0023】

ここで前記テストスクライブの長さを前記スクライビングホイールの円周長とし、テストスクライブにおける第1，第2の溝の回転角度の判別は、スクライビングホイールの接觸位置からスクライブが形成されるまでの距離 d_1 を判別することにより行い、前記ダミースクライブは前記テストスクライブと同一の回転角度から開始し、前記テストスクライブの接觸位置からスクライブが形成されるまでの距離と同一の長さをスクライブするよう 10 にしてよい。

【0024】

ここで前記テストスクライブにおける第1，第2の溝の回転角度の判別は、テストスクライブにおいてスクライブが形成されてからスクライブを終了するまでの距離 d_2 を判別することにより行い、前記ダミースクライブの長さは前記スクライビングホイールの円周長の整数倍から前記距離 d_2 を減じた長さとしてもよい。

【0025】

ここでスクライブする距離が前記スクライビングホイールの円周の整数倍となるように前記スクライビングホイールの直径を設定するようにしてもよい。

【0026】

この課題を解決するために、本発明のスクライビングホイールは、回転軸を共有する2つの円錐台の底部が交わって円錐稜線が形成された外周縁部を有し、脆性材料基板をスクライブするスクライビングホイールであって、前記円周稜線に沿って形成された第1の溝と、前記第1の溝と隣接する位置に形成された第2の溝と、を有し、前記第2の溝は、スクライビングホイールを用いてスクライブするときに脆性材料基板に前記第1の溝と同時に接することができない間隔に設定されたものである。

【0027】

ここでスクライブする距離が前記スクライビングホイールの円周の整数倍となるように前記スクライビングホイールの直径を設定するようにしてもよい。

【0028】

ここで前記スクライビングホイールの第1の溝と、当該溝に最も近く隣接する第2の溝のピッチを $100 \sim 1000 \mu m$ 、好ましくは $100 \sim 800 \mu m$ 、更に好ましくは $100 \sim 400 \mu m$ としてもよい。

【発明の効果】

【0029】

このような特徴を有する本発明のスクライビング方法及びスクライビングホイールを用いてスクライビングすることにより、転動させた直後からスクライブを形成することができる。又第1の刃先と同等程度の端面強度を得ることができ、第2の刃先と同等のかかり性能を得ることができる。従って薄い脆性材料基板であっても内切りスクライブをすることができる、又クロススクライブをする場合も交点飛びが生じることがなく、好適に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】図1は従来のスクライビングホイールを用いてクロススクライプをする状態を示す平面図である。

【図2】図2は本発明の実施の形態によるスクライビングホイールの正面図である。

【図3】図3は本実施の形態によるスクライプ装置の側面図である。

【図4】図4は本実施の形態によるスクライビングホイールの正面の部分拡大図である。

【図5】図5は本実施の形態のスクライプ方法を示すフローチャートである。

【図6】図6は本実施の形態によるスクライプ方法のテストスクライプを示す図である。

【図7A】図7Aはテストスクライプ後のモニタ画面の一例を示す図である。

10

【図7B】図7Bはダミースクライプ後のモニタ画面の一例を示す図である。

【図8A】図8Aはテストスクライプ後のモニタ画面の他の例を示す図である。

【図8B】図8Bはダミースクライプ後のモニタ画面の他の例を示す図である。

【図9】図9はテストスクライプ後にスクライプ対象となる脆性材料基板にスクライプする際の状態を示す斜視図である。

【図10】図10はスクライプする際のスクライプの開始と終了時のスクライビングホイールとその溝の位置を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

本発明において加工の対象となる脆性材料基板としては、形態、材質、用途および大きさについて特に限定されるものではなく、単板からなる基板または2枚以上の単板を貼り合わせた貼合せ基板であってもよく、これらの表面または内部に薄膜あるいは半導体材料を付着させたり、含ませたりされたものであってもよい。また脆性材料基板の材質としては、ガラス、セラミックス、半導体(シリコン等)、サファイヤ等が挙げられ、その用途としては液晶表示パネル、プラズマディスプレイパネル、有機ELディスプレイパネル、表面電界ディスプレイ(SED)用パネル等の電界放出ディスプレイ(FED)用パネル等のフラットパネルディスプレイ用のパネルが挙げられる。

20

【0032】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図2は本実施の形態のスクライビングホイール10の回転軸から見た正面図であり、図3はその側面図である。本実施の形態のスクライビングホイール10は、例えば、従来のスクライプ装置のスクライプヘッドに装着して用いられる。

30

【0033】

図2及び図3に示すように、スクライビングホイール10は、回転軸12を共有する二つの円錐台13の底部が交わって円周稜線11が形成された外周縁部14と、円周稜線11に沿って円周方向に形成された複数の溝を有する円板状の部材である。溝の詳細については後述する。スクライビングホイール10は、スクライビングホイール10を軸支するためピンを貫通させる軸孔15を有している。スクライビングホイール10は、円板の外周縁部14に軸心から半径方向に向かって研削加工を施すことによって円周稜線11を形成することができ、収束角度を θ とする。スクライビングホイール10の材質は、超硬合金、焼結ダイヤモンド、セラミックスあるいはサーメットが好ましい。

40

【0034】

さて本実施の形態においては、円周稜線11に第1の溝21を形成し、この溝21に対して同一の回転方向に隣接する第2の溝22を形成する。図4はこれらの溝21, 22を示す部分拡大図である。これらの2つの溝の間隔は、一方の溝が脆性材料基板に接したときに、他方の溝は同時には脆性材料基板に接することができない間隔の中で最小のピッチPとするのがよい。即ちスクライビングホイールを脆性材料基板に圧接すると、その円周稜線11の一部分が基板に食い込む状態となるが、このときスクライビングホイール10の隣接する2つの溝21, 22とが同時に接することができない間隔とする。尚これらの溝21, 22は、平坦な円周稜線11から概略V字状の溝を深さhで切り欠くことにより形成され

50

ている。こうすればスクリープするときに確実に亀裂を継続させ、第1の刃先のガラス破壊強度を維持しながらかかり性能を向上させたスクリーピングホイールを実現することができる。ここで、第1の溝と隣接する第2の溝との間隔が小さく、同時に脆性材料基板に接する間隔であると、「かかりの悪い」状態を回避するための効果が低く、且つ分断後の脆性材料基板の端面強度が低下する傾向がある。溝による「かかりの悪い」状態を回避する効果は溝が脆性材料基板に接触しはじめる際の作用の寄与が大きいと考えられるところ、同時に接する間隔であると、第1の溝が接している間に第2の溝が接しはじめるところになり、第2の溝の作用が第1の溝の作用によって減殺されることになるため、「かかりの悪い」状態を回避する効果が低くなるものと考えられる。また、溝の間隔が短く、同時に接するような状態では脆性材料基板の端面強度に悪影響を与え易いものと考えられる。一方、第1の溝と隣接する第2の溝との間隔が大きすぎると、脆性材料基板の端面強度の低下は抑制されるが、「かかりの悪い」状態を回避することができなくなる。

10

【0035】

ここで溝21, 22の間隔の具体例について説明する。例えばスクリーピングホイールの直径を2mm とすると、その円周稜線11の全周は6.28mmとなる。そしてスクリーピングホイールを脆性材料基板に圧接し、2μmだけ刃先を基板に食い込ませるものとすると、この間隔は少なくとも126.4μmとなる。このうちピッチPは126.4μm~400μmが好ましい。

【0036】

ここで溝21, 22の間隔の他の具体例について説明する。例えばスクリーピングホイールの直径を3mm とすると、その円周稜線11の全周は9.42mmとなる。そしてスクリーピングホイールを脆性材料基板に圧接し、2μmだけ刃先を基板に食い込ませるものとすると、この間隔は少なくとも135.6μmとなる。このうちピッチPは135.6~400μmが好ましい。

20

【0037】

スクリーピングホイールは、例えばホイールの外径が1~20mm、溝21, 22の深さが0.5~5μmであり、円周稜線11の収束角度が85~140°である。より好ましいスクリーピングホイールは、ホイールの外径が1~5mm、溝21, 22の深さが1~3μmであり、円周稜線11の収束角度が100~130°である。一般に、切り欠きの深さの深いスクリーピングホイールを使用することにより、脆性材料に対するかかり(特にクロススクリープ時の交点とびの少なさ)が良好になる傾向があり、溝の浅いスクリーピングホイールを使用することにより、脆性材料の分断面の品質(端面強度)が向上する傾向がある。従ってこのバランスを保つように溝の深さを決定する。具体的には、溝の深さは例えば1~3μmであることが好ましい。

30

【0038】

さてこの実施の形態では、スクリーピングホイール10の全周に1組の溝21, 22のみを形成しているため、スクリーピングホイール10を脆性材料基板に圧接してもその接觸位置によっては溝が接觸するまではスクリープが形成できない可能性がある。このため本実施の形態では、以下の方法によってスクリーピング開始直後からスクリープが形成できるようにしている。図5はこの手順を示すフローチャートである。

40

【0039】

(1) まず図6に示すようにスクリープの対象となる基板とは別のテスト基板30を準備し、スクリーピングホイール10を用いてテストスクリープを行う。テストスクリープの長さはスクリーピングホイール10の円周に等しい長さとする。このときどの部分から前述したリブマークが形成できているかどうかを検出する。具体的にはLED光源31とCCDカメラ32を用い、画像処理装置33によってスクリープしたラインの形成状態をモニタ画面34に表示させる。図7Aはモニタ表示画面34とスクリープしたラインに対応するスクリーピングホイール10の回転角度の一例を示す図である。

【0040】

(2) 次に図7Aに示すモニタ画面から線幅が変化した点を画像処理により求める。線

50

幅が変化した点は溝 2 1 , 2 2 がテスト基板 3 0 に当接してスクライブが形成され始めた部分であると考えられる。

【 0 0 4 1 】

(3) スクライビングホイール 1 0 がテスト基板 3 0 に最初に接触した点を P 1 とし、線幅が変化した点 P 2 をスクライブが形成され始めた点とし、 P 1 と P 2 との距離 d 1 を計測する。

【 0 0 4 2 】

(4) 距離 d 1 を計測した後、実際にスクライブする前には、図 7 B に示すようにスクライビングホイール 1 0 を用いて距離 d 1 、又はこれよりわずかに短い距離だけテスト基板 3 0 に対してダミースクライブを行う。テストスクライブの長さをスクライビングホイール 1 0 の円周に等しくしているので、溝 2 1 , 2 2 の回転角度は図 7 A に示すようにテストスクライブの開始時と終了時とで同一である。従ってダミースクライブを開始するときには、スクライビングホイール 1 0 の回転角度についてはテストスクライブの開始時と同一の角度から、スクライブすることができる。

10

【 0 0 4 3 】

(5) この後、ワークとなる脆性材料基板に対してスクライブを行う。スクライビングホイールの回転角度はダミースクライブの終了した角度状態からスタートするものとする。こうすればスクライビングホイール 1 0 が接触し転動すると、直ちに溝 2 1 , 2 2 が脆性材料基板に接するため、スクライブを形成することができる。

【 0 0 4 4 】

20

そして別の脆性材料基板に対してスクライブを行う場合には、上記の (4) , (5) を繰り返す。こうすれば常にダミースクライブの長さを一定長 d 1 としてその直後からスクライブすることでスクライブの成立を早めることができる。この実施の形態ではスクライビングホイールに溝 2 1 , 2 2 のみを形成しているため、従来例の第1の刃先と同等の端面強度とすることができます。又スクライブ開始直後に溝が脆性材料基板に接するため、かかりのよい刃先とすることができます。

【 0 0 4 5 】

尚ここではテストスクライブのスクライブの長さをスクライビングホイール 1 0 の円周に等しいものとしているが、テストスクライブの長さを任意としてもよい。この場合には図 8 A に示すようにテストスクライブにおいて線幅が変化した点 P 2 とスクライブを終了した点 P 3 との距離を d 2 として測定しておく。そして図 8 B に示すようにダミースクライブの長さを d 3 を以下の長さとする。

30

$$d_3 = k d_s - d_2$$

ここで k は整数、 d_s はスクライビングホイール 1 0 の直径とする。尚 k は 1 でもよく、距離 d 2 が大きい場合は k は 2 以上の整数となる。こうしてダミースクライブすると、ダミースクライブの終了時点では溝 2 1 , 2 2 が脆性材料基板に接する直前の同一の回転角度とすることができます。従って実際の脆性材料基板に対してスクライブを開始すると、直ちに脆性材料基板にスクライブを形成することができる。

【 0 0 4 6 】

ここでテストスクライブにおいて距離 d 1 又は d 2 を測定することは、テストスクライブの開始位置における又は終了位置における溝の回転角度を算出することに相当している。

40

【 0 0 4 7 】

さてスクライブの対象となる脆性材料基板の中には例えば図 9 に示すように、スクライビング距離 D が常に一定の場合がある。このような場合には距離 D だけスクライブするときスクライビングホイールの回転数は角度まで含めて一定であると考えられる。従ってスクライビングホイールの直径の整数倍が距離 D に等しいように直径を設定する。

$$D = (n + e) \cdot d_s$$

ここで n は任意の整数、 e は許容誤差に相当する小数である。こうすれば距離 D だけスクライブするとき常に同一回転数 (n + e) だけの転動が行われる。従って図 1 0 に示すよ

50

うに、スクライプを開始するときの溝の位置が図10に示すものとすると、距離Dだけスクライプし、終えたときも図10に示す溝の位置とほぼ同一となる。このようにスクライピング距離が決まっている脆性材料基板をスクライプする際に、その距離に応じた直径を有するスクライピングホイールを用いてスクライプすれば、スクライプ毎にダミースクライプをする必要はなくなる。

【0048】

端面強度を第1の刃先と同等に保つためには溝の数は少ない方が好ましく、本実施の形態では第1, 第2の溝の数を1組としている。

【産業上の利用可能性】

【0049】

本発明によるスクライプ方法及びスクライピングホイールは、スクライプ装置のスクライプヘッドの先端に用いて脆性材料基板をスクライプするために用いることができる。

【符号の説明】

【0050】

10 10 スクライピングホイール

11 円周稜線

12 回転軸

13 円錐台

14 外周縁部

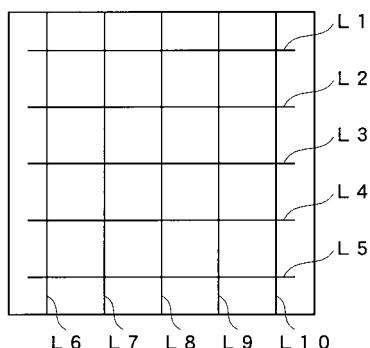
15 軸孔

21, 22 溝

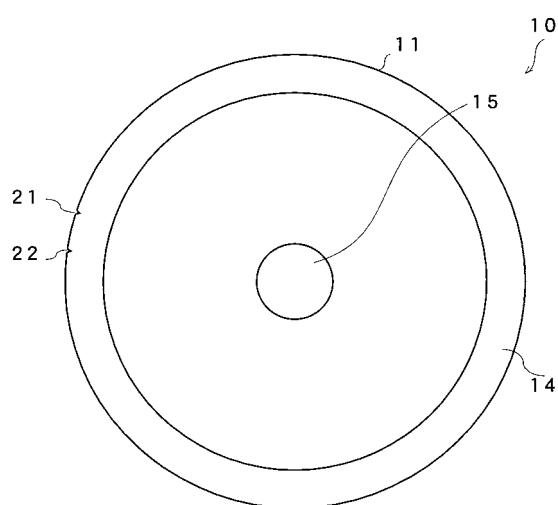
10

20

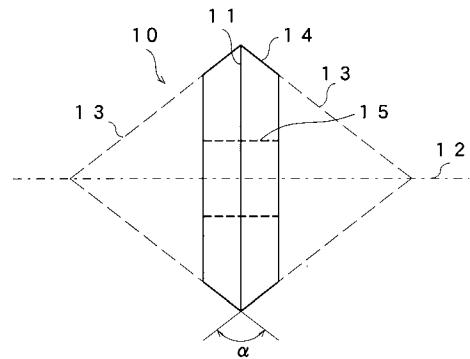
【図1】



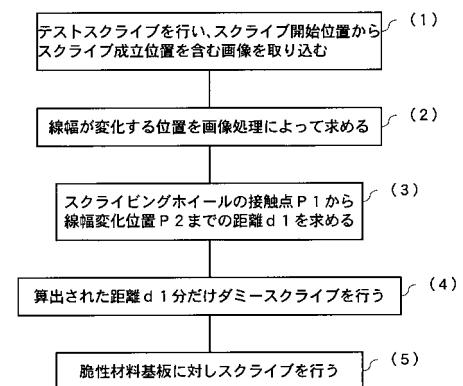
【図2】



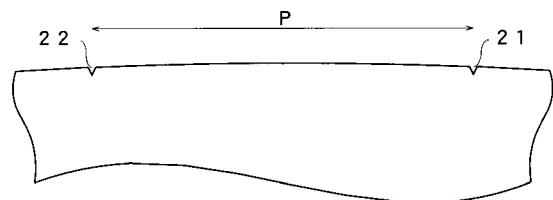
【図3】



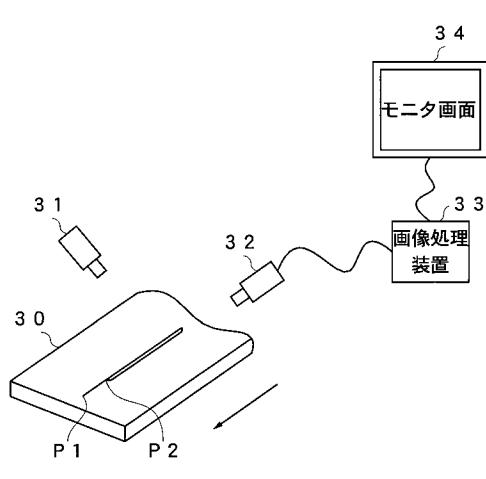
【図5】



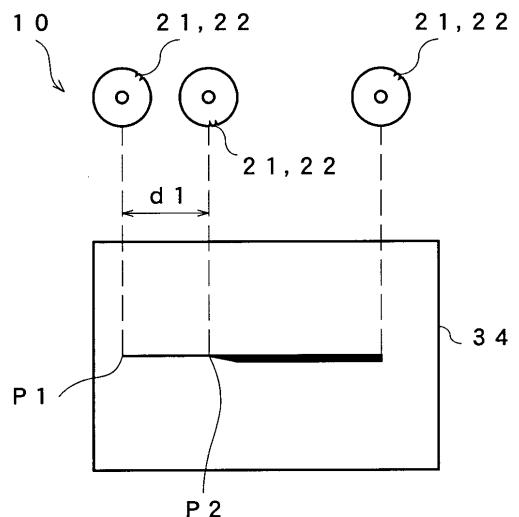
【図4】



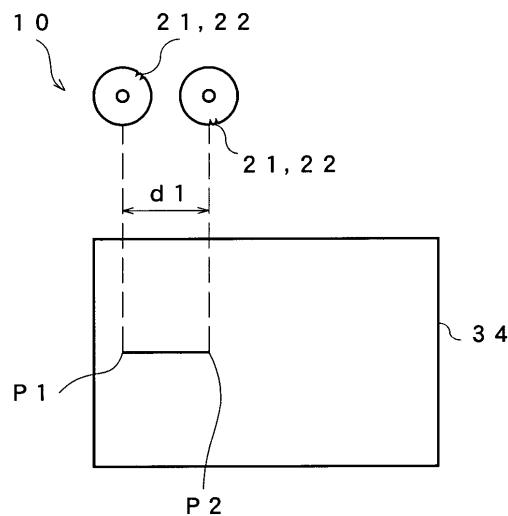
【図6】



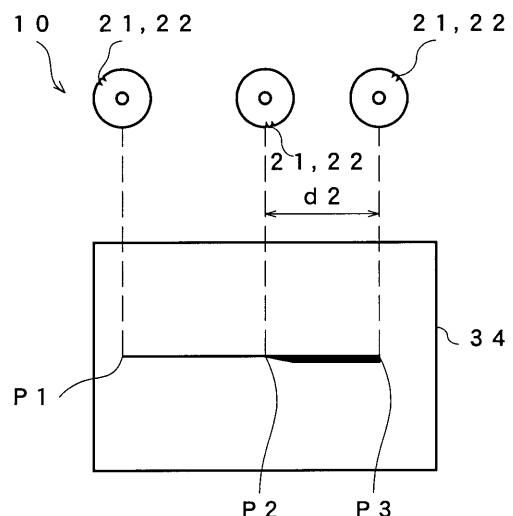
【図7A】



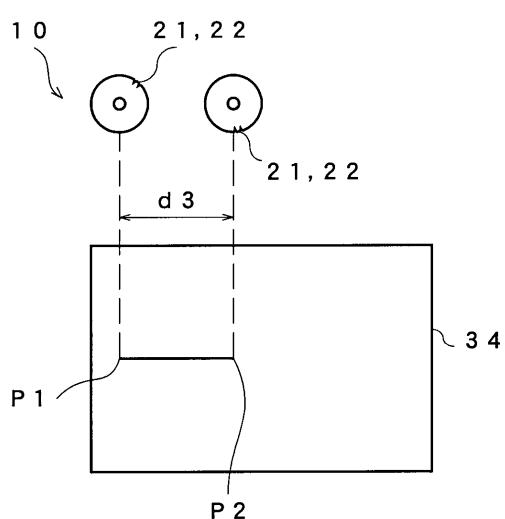
【図 7 B】



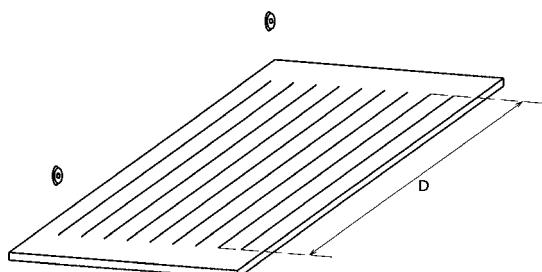
【図 8 A】



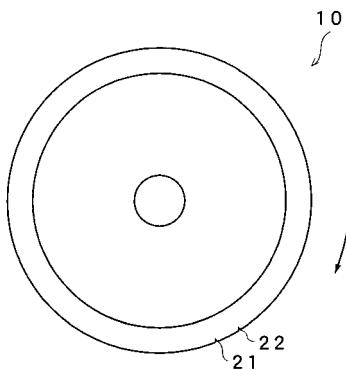
【図 8 B】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

C 03 B 33 / 00 - 33 / 14
B 28 D 5 / 00