

(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

C O 3 B 33/023 (2006. 01)

C O 3 B 33/023

C O 3 B 33/027 (2006. 01)

C O 3 B 33/027

B 2 8 D 5/00 (2006. 01)

B 2 8 D 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 3 2 番 1 2 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 1 2 番 1 2 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  
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクライブ方法及びスクライピングホイール

(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ライピ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ピ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、

前記スクライピ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ライブを行い、

前記スクライピ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スクライブ方法。

【請求項 2】

前記テストスクライブの長さを前記スクライピングホイールの円周長とし、テストスク

10

20

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  $d_1$  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  $d_2$  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  $100 \sim 400 \mu m$  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】

30

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。

【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ラ

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】

スクライプ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プラインを形成し、更にこれらのスクライプラインと交差させて格子状にスクライプラインを形成する、いわゆるクロススクライプが行われる。クロススクライプでは、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プラインL1～L5を形成し、その後テーブルを90°回転させてスクライプラインL6～L10を形成する。

【0008】

脆性材料基板をスクライプするスクライプ方法の1つに、スクライプライン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プするスクライプ方法がある。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プを開始し、他方の縁までスクライプするものである。これを以下、外切りスクライプという。外切りスクライプの場合にはスクライプラインが基板の両端に達しているため、スクライプ後のブレイクが容易であるが、スクライプ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】

又スクライプライン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プして外側にはスクライプしないスクライプ方法がある。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プを開始し、他端の内側までスクライプするものである。これを以下、内切りスクライプという。

【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プする場合に、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プ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プ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

いてスクライ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。

【 0 0 1 2 】

かかりが悪い場合には、外切りスクライプは可能であっても内切りスクライプができなくなることが多い。またクロススクライプすると、交点付近でスクライ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、スクライプライン L 1 ~ L 5 を形成した後、テーブルを回転させスクライプライン L 6 ~ L 1 0 を形成すると、スクライプラインの交点でリブマークが終了してしまい、部分的にスクライ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。

【 0 0 1 3 】

この原因は以下のように考えられている。すなわち、スクライプラインを最初に形成したとき、スクライ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ライプラインをスクライピ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ライピ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ライプラインが形成されないものと考えられる。

10

【 0 0 1 4 】

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ライ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。

【 0 0 1 5 】

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ライプを行うと、スクライピ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

【 0 0 1 6 】

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、内切りスクライプが要求される。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ライプラインが形成できない場合もあった。

【 0 0 1 7 】

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、スクライピングホイールの転動直後からスクライ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、内切りスクライプすることができ、クロススクライプにおいても交点飛びを防止することができる。

30

【 0 0 1 8 】

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。端面強度はスクライピ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 3 0 0 とすると、端面強度が大幅に低下してしまう。

【 0 0 1 9 】

又第 3 の刃先を用いてスクライプすると、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

【 0 0 2 0 】

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。

【 0 0 2 1 】

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、スクライ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）が良好なスクライプ性能を発揮するスクライピング方法と、このスクライプ方法を実現するためのスクライピ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】

【 0 0 2 2 】

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ピ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ピ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、前記スクライピ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ライブを行い、前記スクライピ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。

10

**【００２３】**

ここで前記テストスクライブの長さを前記スクライピ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、スクライピ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  $d_1$  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ようにしてもよい。

20

**【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ピ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ピ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ピ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、本発明のスクライピングホイールは、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ピ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、スクライピ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ものである。

30

**【００２７】**

ここでスクライブする距離が前記スクライピ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ピ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ピングホイールの第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  $100 \sim 10000 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $100 \sim 800 \mu\text{m}$ 、更に好ましくは  $100 \sim 400 \mu\text{m}$  としてもよい。

40

**【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ピング方法及びスクライピングホイールを用いてスクライピ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、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。

50

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 3 0 】

【図 1】図 1 は従来のスクライピングホイールを用いてクロススクライブ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ピ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ブ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ピ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ブ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ブ方法のテストスクライブを示す図である。

【図 7 A】図 7 A はテストスクライブ後のモニタ画面の一例を示す図である。

【図 7 B】図 7 B はダミースクライブ後のモニタ画面の一例を示す図である。

【図 8 A】図 8 A はテストスクライブ後のモニタ画面の他の例を示す図である。

【図 8 B】図 8 B はダミースクライブ後のモニタ画面の他の例を示す図である。

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

【図 10】図 10 はスクライブする際のスクライブの開始と終了時のスクライピ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】

## 【 0 0 3 1 】

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 E L 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。

## 【 0 0 3 2 】

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ピングホイール 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ピングホイール 10 は、例えば、従来のスクライブ装置のスクライブヘッドに装着して用いられる。

## 【 0 0 3 3 】

図 2 及び図 3 に示すように、スクライピングホイール 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。スクライピングホイール 10 は、スクライピングホイール 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。スクライピングホイール 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 とする。スクライピングホイール 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。

## 【 0 0 3 4 】

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。即ちスクライピ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、このときスクライピングホイール 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

10

20

30

40

50

ている。こうすればスクライブ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ライ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ことになり、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やす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。例えばスクライ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。そしてスクライ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、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。例えばスクライ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。そしてスクライ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、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】**

スクライピングホイールは、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。より好ましいスクライピングホイールは、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ライ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（特にクロススクライブ時の交点とびの少なさ）が良好になる傾向があり、溝の浅いスクライ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、スクライピングホイール10の全周に1組の溝21, 22のみを形成しているため、スクライピングホイール10を脆性材料基板に圧接してもその接触位置によっては溝が接触するまではスクライブ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ライピング開始直後からスクライブ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に示すようにスクライブの対象となる基板とは別のテスト基板30を準備し、スクライピングホイール10を用いてテストスクライブを行う。テストスクライブの長さはスクライピングホイール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によってスクライブ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とスクライブしたラインに対応するスクライピングホイール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 ) スクライピングホイール 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ピングホイール 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ピングホイール 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、スクライピングホイール 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。

【 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。スクライピ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ピングホイール 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 】

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ピングホイールに溝 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る。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る。

【 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ピングホイール 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。

$$d_3 = k d_s - d_2$$

ここで k は整数、 $d_s$  はスクライピングホイール 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る。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。

【 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、スクライピング距離 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ピ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。従ってスクライピ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

10

20

30

40

50



うに、スクライブを開始するときの溝の位置が図 10 に示すものとする、距離 D だけスクライブし、終わったときも図 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ブする際に、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ブすれば、スクライブ毎にダミースクライブをする必要はなくなる。

【 0 0 4 8 】

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】

【 0 0 4 9 】

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

【符号の説明】

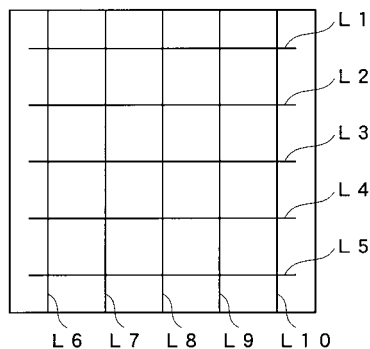
【 0 0 5 0 】

- 1 0 スクライピングホイール
- 1 1 円周稜線
- 1 2 回転軸
- 1 3 円錐台
- 1 4 外周縁部
- 1 5 軸孔
- 2 1 , 2 2 溝

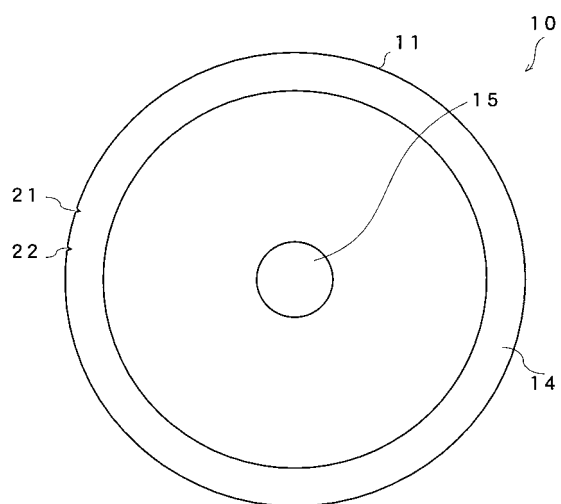
10

20

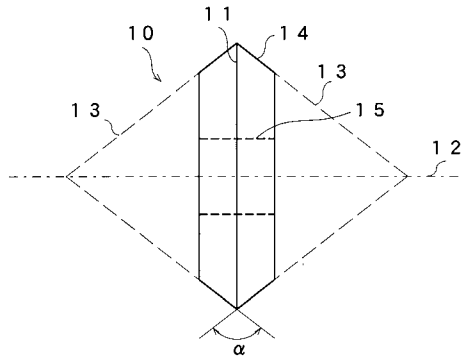
【図 1】



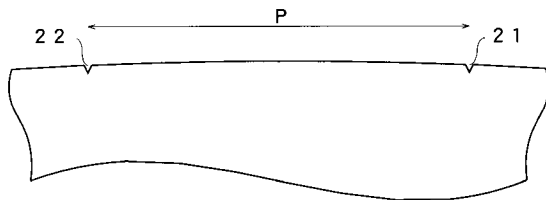
【図 2】



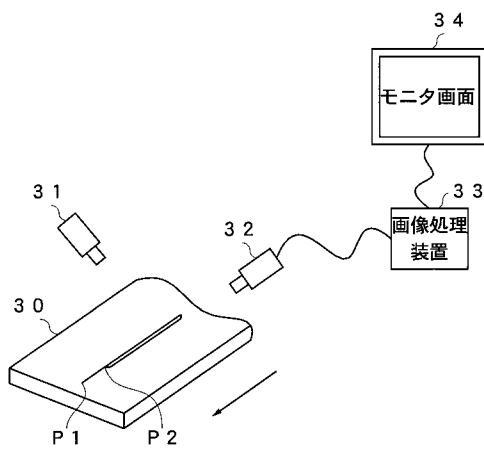
【図 3】



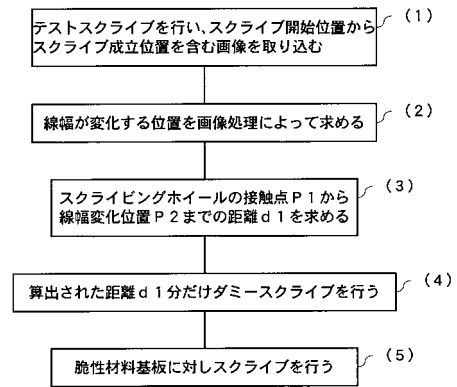
【図 4】



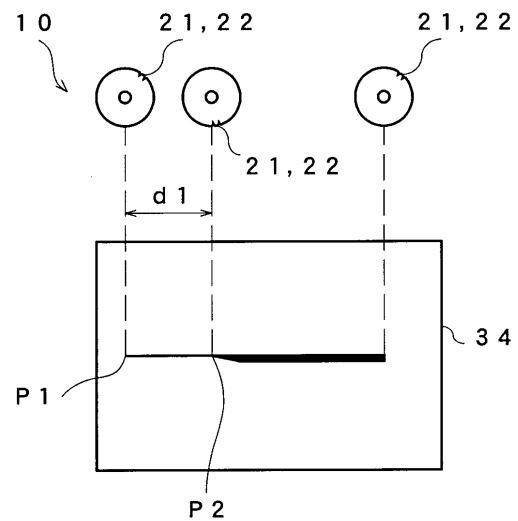
【図 6】



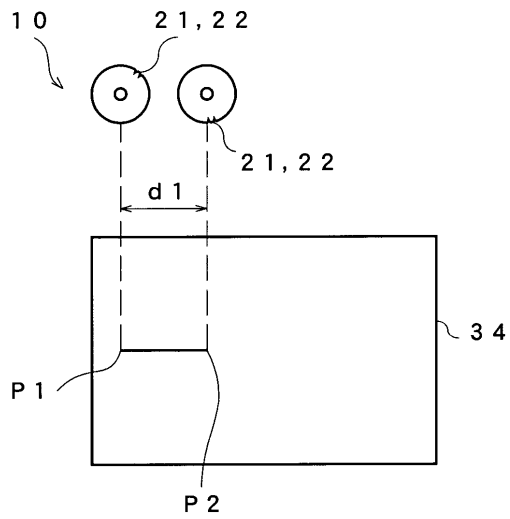
【図 5】



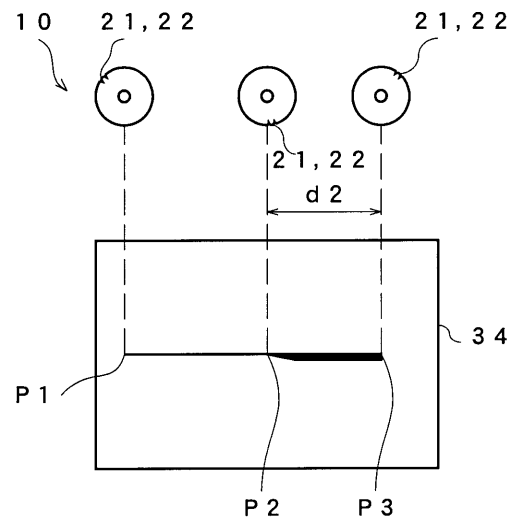
【図 7 A】



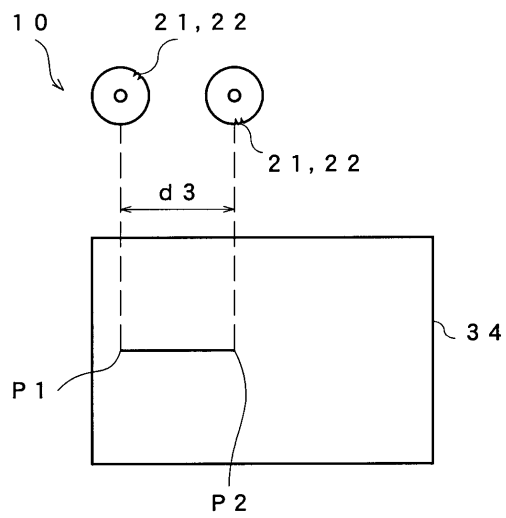
【図 7 B】



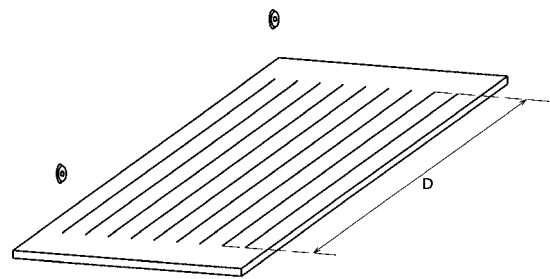
【図 8 A】



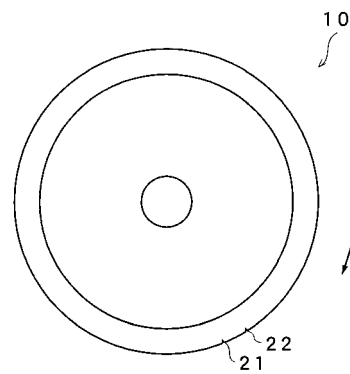
【図 8 B】



【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 0 3 B	3 3 / 0 0	-	3 3 / 1 4
B 2 8 D	5 / 0 0		