

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6897950号
(P6897950)

(45) 発行日 令和3年7月7日(2021.7.7)

(24) 登録日 令和3年6月14日(2021.6.14)

| | | | | | |
|----------------|--------------|------------------|---------|-------|---|
| (51) Int. Cl. | | F I | | | |
| B 2 8 D | 5/00 | (2006.01) | B 2 8 D | 5/00 | Z |
| C 0 3 B | 33/10 | (2006.01) | C 0 3 B | 33/10 | |

請求項の数 2 (全 7 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2016-256569 (P2016-256569) | (73) 特許権者 | 390000608 三星ダイヤモンド工業株式会社 |
| (22) 出願日 | 平成28年12月28日(2016.12.28) | | 大阪府摂津市香露園32番12号 |
| (65) 公開番号 | 特開2018-108659 (P2018-108659A) | (74) 代理人 | 100114030 弁理士 鹿島 義雄 |
| (43) 公開日 | 平成30年7月12日(2018.7.12) | (72) 発明者 | 地主 貴裕 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1年12月27日(2019.12.27) | (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 | 阿部 浩 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】 カッターホイール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

円周面に互いに交わる2つの斜面によるV字形の刃先稜線を有し、この刃先稜線の全域に所定のピッチで溝部が加工され、前記溝部と残った刃先稜線部とが交互に形成されている円板状のカッターホイールであって、

前記ピッチが100～200μmであり、前記溝部の長さが3～10μmであり、前記溝部の深さが1～3μmであるカッターホイール。

【請求項2】

前記カッターホイールの直径が1～5mmであり、前記2つの斜面が交わる刃先角度が90～120°である請求項1に記載のカッターホイール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラス等の脆性材料基板や、2枚の脆性材料基板を貼り合わせた貼り合わせ基板の表面に分断用のスクライプライン(切り溝)を加工する際に使用されるカッターホイール(スクライピングホイールともいう)に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ガラス基板等の脆性材料基板(以下「基板」ともいう)を分断する加工では、カッターホイールを基板表面に押し付けてスクライプラインを形成し、その後、スクライプ

ラインに沿って裏面側から外力を印加して基板を撓ませることにより、単位基板ごとに分断する方法が一般的に知られており、例えば、特許文献 1 に開示されている。

【 0 0 0 3 】

脆性材料基板にスクライブラインを加工するカッターホイールは、円周面に互いに交わる 2 つの斜面による V 字形の刃先を有し、中心に取り付け用の軸受孔を備えたカッターホイールが用いられる。

【 0 0 0 4 】

上記のカッターホイールとして、刃先稜線が滑らかに仕上げられたカッターホイール（以下これを「ノーマルカッターホイール」という）と、刃先稜線に所定のピッチで溝部（切り欠き）を設けたカッターホイール（以下これを「溝付きカッターホイール」という）とがある。

10

これらのカッターホイールによって形成されるスクライブラインについて、図 3 を参照しつつ説明する。図 3 は、基板に形成されるスクライブラインのリブマーク及び垂直クラックを示すものであって、図 3 (a) はスクライブライン方向に沿った断面図であり、図 3 (b) はスクライブラインを直交する方向に沿った断面図である。

スクライブライン S は、基板表面のカッターホイールの食い込み痕跡である塑性変形領域と、塑性変形領域直下に生じ、基板 W の厚み方向に浸透する垂直クラック 8 とにより形成される。垂直クラック 8 の上部には所定の深さにわたってリブマーク 7 と呼ばれる特徴的な痕跡が生じる。図 3 の L 1 は基板 W 表面からのリブマーク量（深さ）を表し、L 2 は基板 W 表面からの垂直クラック量（浸透深さ）を表すものである。

20

【 0 0 0 5 】

ノーマルカッターホイールでは、スクライブライン形成時にきれいな溝面を形成することができるものの、その反面、基板表面に対する食い込み力が小さく刃先が滑りやすいといった欠点がある。したがって、基板の端面より内側からスクライブを開始した場合、スクライブ開始直後から垂直クラックが発生しにくく、また深い垂直クラックを形成するためにスクライブ荷重を大きくすると、基板表面に水平方向に走る不規則な亀裂が生じたり、溝部に傷痕が生じたりして不良品の発生頻度が高くなる。

【 0 0 0 6 】

これに対し、刃先稜線に溝部（切り欠き）を設けた溝付きカッターホイールでは、溝部と刃先稜線部（凸部）とが交互に形成されている。これにより、ノーマルカッターホイールに比べて高いスクライブ荷重を基板に加えることができ、十分な深さの垂直クラックによるスクライブラインを形成することができるとともに、不規則な方向への割れや水平クラックの発生を抑制することが可能となる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特許第 3 7 8 7 4 8 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

40

近年、ガラス基板を分断加工して得る液晶パネル等の単位製品の小型化や精密化により、切断面の端面強度に優れた高精度の分断が要求されるようになった。そのためには、より小さなスクライブ荷重で高浸透のきれいなスクライブラインを加工することのできる溝付きカッターホイールが必要となる。

特に図 6、7 に示すように、シール部 10 を介して 2 枚のガラス基板 W、W を貼り合わせて、このシール部 10 により格子状に区分けされた複数の液晶注入領域 11 を有する貼り合わせ基板において、シール部 10 の直上でカッターホイール 12 を用いてガラス基板 W にスクライブライン S を加工する場合、シール部 10 の弾性等によりカッターホイール 12 の食い込みが悪くなり、通常のスクライブ荷重ではリブマークや垂直クラックが十分に形成できないといった問題点があった。また、スクライブ荷重を大きくすると、ガラス

50

基板Wの撓みが大きくなって基板表面に水平方向に走る不規則な亀裂が生じたり、溝部に傷痕等の破壊が生じたりして不良品の発生頻度が高くなる。

【0009】

そこで本発明は、ガラス等の脆性材料基板に対して従来よりも小さなスクライブ荷重であっても高浸透のきれいなスクライブラインを形成でき、これにより端面強度に優れた単位製品に分断することのできるカッター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】

【0010】

上記課題を解決するために本発明では次のような技術的手段を講じた。すなわち本発明は、円周面に互いに交わる2つの斜面によるV字形の刃先稜線を有し、この刃先稜線の全
10
域に所定のピッチで溝部が加工され、前記溝部と残った刃先稜線部とが交互に形成されて
いる円板状のカッターホイールであって、前記ピッチが100～200μmであり、前記
溝部の長さが3～10μmであり、前記溝部の深さが1～3μmの範囲で構成した。

ここで、前記カッターホイールの直径を1～5mmとし、前記2つの斜面が交わる刃先
角度が90～120°とするのがよい。

【発明の効果】

【0011】

本発明のカッターホイールでは、上記の条件で構成することにより低いスクライブ荷重
であっても確実に基板に食い込んでリブマークを形成すると共に、分断に必要な高浸透の
垂直クラックを形成することができる。これにより、ブレイク時に傷痕のないきれいな分
20
断面でブレイクすることが可能となり、端面強度に優れた単位製品を得ることができ
る。

特に、シール部を介して2枚のガラス基板を貼り合わせた貼り合わせ基板において、シ
ール部直上でガラス基板にスクライブラインを加工する場合に、シール部の存在に影響さ
れることなく、小さなスクライブ荷重で深いリブマークと高浸透の垂直クラックを有する
スクライブラインを加工することが可能となり、端面強度に優れた分断面でブレイクする
ことができるといった効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係る溝付きカッターホイールの斜視図。

【図2】本発明に係る溝付きカッターホイールの側面図と正面図。
30

【図3】脆性材料基板に形成されるスクライブラインを示す断面図。

【図4】分割数の異なる溝付きカッターホイールを用いたスクライブ試験データを示す図

。

【図5】図4の数値データを線グラフに表した図。

【図6】加工対象となる貼り合わせ基板を示す平面図。

【図7】図6の断面図。

【図8】スクライブ装置を概略的に示す正面図。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下において、本発明の溝付きカッターホイールについて、図に基づいて詳細に説明す
40
る。

図1は本発明に係る溝付きカッターホイールAを示す斜視図であり、図2はその側面図
並びに正面図である。この溝付きカッターホイールAは、工具特性に優れた金属材料、例
えば超硬合金や焼結ダイヤモンド、単結晶ダイヤモンド等から作製され、円板状のボディ
1の中心に取り付け用の軸受孔2を有し、円周面に互いに交わる左右の斜面3a、3aか
らなる刃先稜線4が形成されている。溝付きカッターホイールAの直径Dは1～5mmの
ものから選択されるが、本実施形態では直径Dが2mm、左右の斜面3a、3aが交わる
刃先角度が105°で形成されており、また、厚みは650μm、軸受孔2の内径は0
．8mmで形成されている。

【0015】

10

20

30

40

50

さらに、本発明の溝付きカッターホイールAは、刃先稜線4の全域に所定のピッチPで溝部5...が加工され、この溝部5と、残った刃先稜線部6とが交互に形成されることにより構成されている。

【0016】

本実施例において、溝部5のピッチPを0.126mmとし、溝部5の深さ5bは1.5μm、溝部5の円周方向の長さ5aは溝部5の深さ5bの約3倍の4.4μmで形成した。この場合、刃先稜線部6の円周方向の長さ6aは、ピッチPから溝部5の長さ5aを差し引いた寸法となる。なお、図面では、わかりやすくするために溝部5の長さ5a及び深さ5bや刃先稜線部6の長さ6aは、実寸上の比率とは異なって表示されている。

【0017】

溝部5のピッチPの寸法126μmは、直径2mmのカッターホイールではその全周を50分割することにより得ることができる。式に表せば次の通りとなる。

$$P = D / n$$

ただし、Dはカッターホイールの直径(mm)、nはカッターホイール全周の分割数である。

また、所望のピッチPの寸法0.126mmを得るための分割数nは、

$$n = D / P$$

となり、例えば直径3mmのカッターホイールでは、所望のピッチPの寸法0.126mmを得るための分割数は、上記の計算式から約75分割となる。

同様にして、直径4mmのカッターホイールでは、所望のピッチPの寸法0.126mmを得るための分割数は、約100分割となる。

【0018】

上記のごとく構成した溝付きカッターホイールAを、図8に示すスクライプ装置Bのスクライプヘッド13に取り付け、テーブル14上に載置した基板Wの表面に押し付けながら相対的に直線移動させることにより、基板W表面に分断用のスクライプラインSを加工する。

このとき、本発明に係る溝付きカッターホイールAでは、上記の構成を条件とすることにより、図4に示す通り、基板に垂直クラックが形成されにくいスクライプ低荷重のような条件であっても基板Wに確実に食い込むことができ、分断に必要な高浸透の垂直クラックを形成することができた。

【0019】

図4は上記の50分割した溝付きカッターホイールAと、この溝付きカッターホイールAと同じ2mmの直径で、同じく105°の刃先角度を有する溝付きカッターホイールをそれぞれ5分割、200分割、600分割したものを用意し、0.02、0.03及び0.04MPaのスクライプ荷重でガラス基板Wをそれぞれ複数回ずつスクライプ試験したときのリブマーク量L1、及び垂直クラック量L2の平均値を示すものである。なお、5分割、200分割及び600分割したときの溝部5の長さ5a及び深さ5bは、50分割の溝付きカッターホイールAと同じとした。また、5分割、200分割及び600分割したときのピッチはそれぞれ計算上1256μm、31.4μm、10.5μmであった。また、加工対象となるガラス基板Wは、厚み0.2mmの単板を用いた。

さらに、図5は、図4の各数値データを線グラフで表したものであって、図5(a)は基板表面からのリブマークの深さを示すものであり、図5(b)は基板表面からリブマークを含めた垂直クラックの深さを示すものである。

【0020】

これによれば、本発明に係る50分割の溝付きカッターホイールAでは、0.02MPaの低いスクライプ荷重の領域で、他のものに比べて最も深い30μm以上のリブマーク量L1が検出された。しかも、0.02MPaの低いスクライプ荷重でありながら、垂直クラック量L2では他のものより大きく、141.46μmの数値が検出された。この試験データから、0.02MPaの低いスクライプ荷重であってもガラス基板Wに確実にリブマークを形成すると共に、分断に必要な高浸透の垂直クラックが形成されたことがわか

10

20

30

40

50

る。これにより、ブレイク時に基板を大きく撓ませることなくきれいな分断面でブレイクすることができ、端面強度に優れた単位製品を得ることが可能となる。

このことは、特にシール部を介して2枚のガラス基板を貼り合わせた貼り合わせ基板において、シール部直上でガラス基板にスクライプラインを加工する場合に、シール部の存在に影響されることなく小さなスクライプ荷重で深い垂直クラックを加工することができるので極めて有効となる。

【0021】

また、稜線の長さに対する溝部の割合が比較的小さいため、深い垂直クラックを効果的に形成しながら端面強度の低下を抑制することができる。

【0022】

なお、試験データの提示は省略するが、上記の直径2mmの溝付きカッターホイールAと同じ溝の長さや深さを有し、かつ、同じ溝ピッチで75分割された直径3mmの溝付きカッターホイールや、100分割された直径4mmの溝付きカッターホイールの場合でも、上記した直径2mmの溝付きカッターホイールAと同じような深いリブマークと高浸透の垂直クラックを有するきれいなスクライプラインを形成することができた。

【0023】

上記した溝付きカッターホイールAの溝部5のピッチPや、溝部5の長さ5a及び深さ5bの数値は、最も好ましい一例として示したものであって、本発明は上記の数値に限定されるものではなく以下の範囲内で実施することができる。すなわち、ピッチPは100~200 μ m、溝部5の長さ5aは3~10 μ m、深さ5bは1~3 μ mの範囲内で実施可能である。また、刃先角度も105°に特定されるものではなく、90~120°の範囲のものが許容できる。さらに、溝部5の側面形状も、図示した台形状に代えてV字形状や円弧形状としてもよい。

【0024】

以上、本発明の代表的な実施例について説明したが、本発明は必ずしも上記の実施形態に特定されるものではなく、本発明の目的を達成し、請求の範囲を逸脱しない範囲内で適宜修正、変更することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0025】

本発明は、ガラス等の脆性材料基板や、2枚の脆性材料基板を貼り合わせた貼り合わせ基板の表面に分断用のスクライプラインを加工する際に使用されるカッターホイールに好適に利用される。

【符号の説明】

【0026】

- A 溝付きカッターホイール
- B スクライプ装置
- S スクライプライン
- W 脆性材料基板
- 刃先角度
- 1 ボディ
- 2 軸受孔
- 3 a 斜面
- 4 刃先稜線
- 5 溝部
- 5 a 溝部の長さ
- 5 b 溝部の深さ
- 6 刃先稜線部
- 6 a 刃先稜線部の長さ
- 7 リブマーク
- 8 垂直クラック

10

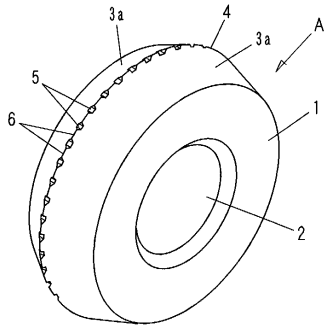
20

30

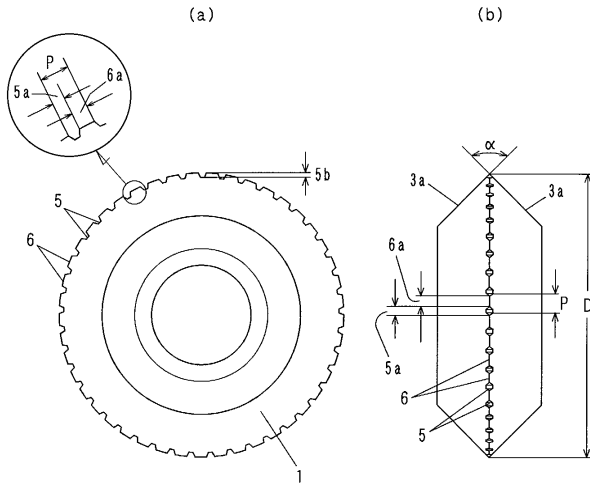
40

50

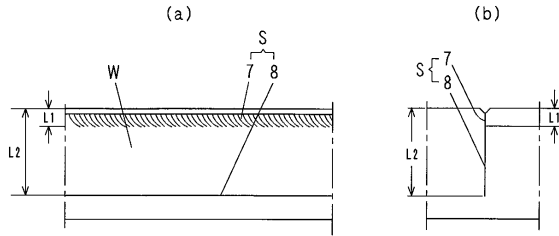
【図1】



【図2】



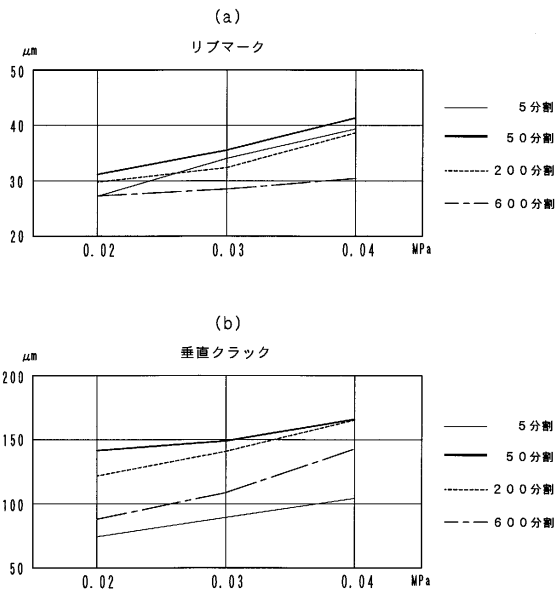
【図3】



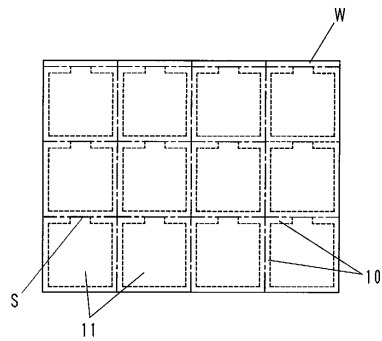
【図4】

| 刃先仕様 | 荷重 MPa | リブマーク(L1) μm | 垂直クラック(L2) μm |
|-------------------|-----------|-----------------|------------------|
| 刃先角度105° 5分割 | 0.02 | 26.67 | 74.54 |
| | 0.03 | 34.20 | 90.94 |
| | 0.04 | 38.77 | 106.85 |
| 刃先角度105° 50分割 | 0.02 | 31.34 | 141.46 |
| | 0.03 | 35.39 | 148.30 |
| | 0.04 | 40.86 | 164.62 |
| 刃先角度105° 200分割 | 0.02 | 30.02 | 118.67 |
| | 0.03 | 32.65 | 142.07 |
| | 0.04 | 37.54 | 163.22 |
| 刃先角度105° 600分割 | 0.02 | 26.99 | 89.46 |
| | 0.03 | 28.26 | 109.69 |
| | 0.04 | 30.49 | 142.97 |

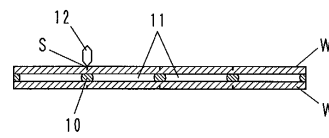
【図5】



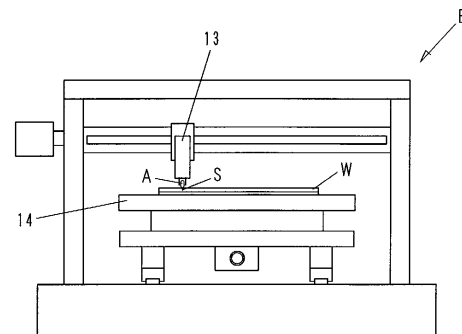
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

審査官 永井 友子

(56)参考文献 特開2012-006832(JP,A)
特開平09-188534(JP,A)
特開2000-219527(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B28D 5/00
C03B 33/10