

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6182334号
(P6182334)

(45) 発行日 平成29年8月16日(2017.8.16)

(24) 登録日 平成29年7月28日(2017.7.28)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 8 D 1/24 (2006.01)
C O 3 B 33/10 (2006.01)B 2 8 D 1/24
C O 3 B 33/10

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-53996 (P2013-53996)
 (22) 出願日 平成25年3月15日(2013.3.15)
 (65) 公開番号 特開2014-177085 (P2014-177085A)
 (43) 公開日 平成26年9月25日(2014.9.25)
 審査請求日 平成28年3月14日(2016.3.14)

(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 110000039
 特許業務法人アイ・ピー・ウィン
 (72) 発明者 阪口 良太
 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
 審査官 石川 健一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクライピングホイールの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基材の周縁に砥石を用いて溝を形成する工程と、
 前記溝の周方向に対する端部を面取りする工程と、
 を含み、

面取りを、レーザ加工により行うスクライピングホイールの製造方法。

【請求項 2】

前記面取りを、前記溝の周方向に対する両端部に行う請求項 1 に記載のスクライピング
 ホイールの製造方法。

【請求項 3】

前記溝の周方向に対して垂直な方向の端部を面取りする工程、
 をさらに含む請求項 1 または 2 に記載のスクライピングホイールの製造方法。

【請求項 4】

前記溝を形成する工程において、基材の周縁全体にわたるように複数の溝を形成し、
 面取りを、二つの前記溝で挟まれる稜線の周方向の長さに対して 20 ~ 40 % の範囲で
 行う請求項 1 ~ 3 いずれかに記載のスクライピングホイールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

本発明は、ガラス基板等の脆性材料基板にスクライブラインを形成するためのスクライピングホイールの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

脆性材料基板を分断するスクライピングホイールとして、このスクライピングホイールの稜線部分の刃先にレーザ光を照射することで、この刃先に複数の溝を形成することが知られている。

【0003】

特許文献1には、モータの駆動軸に軸孔が装着されて回転駆動されるカッターホイールのV字形状となる刃先を含む両側の傾斜面に向けて、レーザ加工機からのパルスレーザ光を照射して溶融溝を形成するカッターホイールの製造方法が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-234874号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、レーザ光を照射して溝を形成する場合、溝を深くするためには、レーザ光をより深部まで照射する必要がある。このため、レーザ光を照射する方法では、深い溝（3μm程度以上）の形成が困難である。これに対して、砥石を用いて溝を形成する方法では、他の方法により溝を形成する場合と比較して、より容易に溝を深くすることができる。

20

【0006】

一方で、砥石により溝を形成すると、溝の端部（エッジ）が鋭くなり易く、その角度が急になり易い。溝の端部の角は、刃先が脆性材料基板と接触した際に、摩耗し易い。溝の端部の角が摩耗すると、この角の摩耗の前後で脆性材料基板を分断する性能が変化することとなる。

【0007】

本発明は、従来のスクライピングホイールと比較して深い溝の形成を容易にしつつ、基板を分断する性能の変化を抑制したスクライピングホイールの製造方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の一つの態様に係るスクライピングホイールの製造方法は、基材の周縁に砥石を用いて溝を形成する工程と、前記溝の周方向に対する端部を面取りする工程と、を含み、面取りを、レーザ加工により行う。

【0013】

本発明の一つの態様に係るスクライピングホイールの製造方法によれば、溝の周方向に対する端部に面取部が形成されていない場合と比較して、深い溝の形成を容易にしつつ、基板を分断する性能の変化を抑制したスクライピングホイールの製造方法を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】第一実施形態におけるスクライプ装置の概略図である。

【図2】第一実施形態におけるスクライプ装置が有するホルダージョイントの正面図である。

【図3】図3(a)は、スクライピングホイールの側面図であり、図3(b)は、スクライピングホイールの正面図であり、図3(c)は、スクライピングホイールの拡大側面図である。

50

【図４】脆性材料基板を分断する際の模式図である。

【図５】図５（ａ）は面取部が形成される前の刃の拡大側面図及び拡大正面図であり、図５（ｂ）は面取部が形成された後の刃の拡大側面図及び拡大正面図である。

【図６】図６（ａ）は、比較例としてのスクライピングホイールを用いた場合の分断痕の模式図であり、図６（ｂ）は、第一実施形態に係るスクライピングホイールを用いた場合の分断痕の模式図である。

【図７】第二実施形態におけるスクライピングホイールの刃の拡大側面図及び拡大正面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

10

以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。ただし、以下に示す実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための一例を示すものであり、本発明をこの実施形態に特定することを意図するものではない。本発明は、特許請求の範囲に含まれるその他の実施形態のものにも適応し得るものである。

【００１６】

〔第一実施形態〕

実施形態に係るスクライプ装置１０の概略図を図１に示す。スクライプ装置１０は、移動台１１を備えている。移動台１１は、ボールネジ１３と螺合されており、モータ１４の駆動によりこのボールネジ１３が回転することで、一對の案内レール１２ａ、１２ｂに沿ってｙ軸方向に移動するようになっている。

20

【００１７】

移動台１１の上面には、モータ１５が設置されている。モータ１５は、上部に位置するテーブル１６をｘｙ平面で回転させて所定角度に位置決めするためのものである。被切断物としての脆性材料基板１７は、テーブル１６上に載置され、図示しない真空吸引手段などによって保持される。スクライプの対象となる脆性材料基板１７としては、ガラス基板、低温焼成セラミックスや高温焼成セラミックスからなるセラミック基板、シリコン基板、化合物半導体基板、サファイア基板、石英基板等が挙げられる。また、脆性材料基板１７はその表面又は内部に、薄膜或いは半導体材料を付着させたり含ませたりしたものであってもよい。脆性材料基板１７は、その表面に脆性材料に該当しない薄膜等が付着されていても構わない。

30

【００１８】

スクライプ装置１０は、テーブル１６に載置された脆性材料基板１７の上方に、この脆性材料基板１７の表面に形成されたアライメントマークを撮像する二台のＣＣＤカメラ１８を備えている。移動台１１とその上部のテーブル１６とを跨ぐように、ブリッジ１９がｘ軸方向に沿うようにして支柱２０ａ、２０ｂによって架設されている。

【００１９】

ブリッジ１９にはガイド２２が取り付けられており、スクライプヘッド２１はこのガイド２２に案内されてｘ軸方向に移動可能に設置されている。スクライプヘッド２１には、ホルダージョイント２３を介してホルダーユニット３０が取り付けられている。

【００２０】

40

図２には、ホルダーユニット３０が取り付けられたホルダージョイント２３の正面図が示されている。なお、図２には、ホルダージョイント２３の正面図が示されるとともに、回転軸部２３ａに取り付けられたベアリング２５ａ、２５ｂとスペーサ２５ｃの断面図が併せて示されている。

【００２１】

ホルダージョイント２３は略円柱状をしており、回転軸部２３ａと、円柱形のジョイント部２３ｂとで構成されている。ホルダージョイント２３がスクライプヘッド２１に装着された状態においては、回転軸部２３ａが二つのベアリング２５ａ、２５ｂに円筒形のスペーサ２５ｃを介して取り付けられ、このホルダージョイント２３は回動自在に保持される。

50

【 0 0 2 2 】

ジョイント部 2 3 b の下端には円形の開口 2 6 が形成され、この開口 2 6 の上部にはマグネット 2 7 が埋設されている。開口 2 6 を介して、ホルダーユニット 3 0 のホルダー 2 4 が着脱自在に取り付けられる。ホルダーユニット 3 0 は、ホルダー 2 4 と、ピン 3 3 と、スクライピングホイール 4 0 とを備える。

【 0 0 2 3 】

ホルダー 2 4 は略円柱形の金属等からなり、その下端側には平坦部 2 9 a、2 9 b が形成されている。なお、図 2 において、ホルダーユニット 3 0 の下端側を拡大している図は、このホルダーユニット 3 0 を矢印 A で示す横方向から観察した場合の拡大図を示している。

10

【 0 0 2 4 】

平坦部 2 9 a と平坦部 2 9 b との間には、スクライピングホイール 4 0 を保持するための保持溝 3 1 が形成されている。平坦部 2 9 a、2 9 b にはそれぞれ、スクライピングホイール 4 0 を固定するために孔状のピン孔 3 2 が形成されている。ピン孔 3 2 及びスクライピングホイール 4 0 にピン 3 3 を貫通させることで、このスクライピングホイール 4 0 がホルダー 2 4 に対して回転自在に取り付けられる。

【 0 0 2 5 】

ホルダー 2 4 の上端側には、位置決め用の取付部 3 4 が形成されている。取付部 3 4 はホルダー 2 4 を切り欠いて形成されており、傾斜部 3 4 a と平坦部 3 4 b とを有している。

20

【 0 0 2 6 】

ホルダージョイント 2 3 にホルダーユニット 3 0 を装着する際は、このホルダーユニット 3 0 を開口 2 6 に向けて取付部 3 4 側から挿入する。その際、ホルダー 2 4 の上端側の金属部分がマグネット 2 7 によって引き寄せられ、取付部 3 4 の傾斜部 3 4 a が開口 2 6 の内部を通る平行ピン 2 8 と接触し、位置決めが行われ、ホルダー 2 4 はホルダージョイント 2 3 に固定される。反対に、ホルダージョイント 2 3 からホルダーユニット 3 0 を取り外す際は、ホルダー 2 4 を下方へ引く抜くことで、容易に取り外すことができる。

【 0 0 2 7 】

ホルダーユニット 3 0 のスクライピングホイール 4 0 は、消耗品であるため定期的な交換が必要となる。本実施形態においては、ホルダージョイント 2 3 を介してホルダーユニット 3 0 がスクライブヘッド 2 1 に装着されているので、このホルダーユニット 3 0 の着脱が容易に行われる。このため、スクライピングホイール 4 0 をホルダー 2 4 から取り外すことなく、これらスクライピングホイール 4 0 とホルダー 2 4 とが一体として扱われる。また、ホルダーユニット 3 0 そのものを交換するようにしてもよい。したがって、スクライピングホイール 4 0 の交換作業が容易に行われることとなる。

30

【 0 0 2 8 】

次に、スクライピングホイール 4 0 の詳細について説明する。

図 3 (a)、(b)、(c) にはそれぞれ、スクライピングホイール 4 0 の側面図、正面図、拡大側面図が示されている。なお、図 3 (c) の拡大側面図は図 3 (a) の円 B で示した部分である。

40

スクライピングホイール 4 0 は、本体部 4 1 と、刃 4 2 と、刃先 4 3 と、溝部 4 4 とを有している。

【 0 0 2 9 】

本体部 4 1 は、円板状である。本体部 4 1 の中心付近には、この本体部 4 1 を回転軸方向に対して貫通する貫通孔 4 5 が形成されている。貫通孔 4 5 にピン 3 3 が挿入されることで、スクライピングホイール 4 0 はこのピン 3 3 を介してホルダー 2 4 に回転自在に保持される。本体部 4 1 の外周に、円環状の刃 4 2 が形成されている。

【 0 0 3 0 】

刃 4 2 は、回転軸を中心とした同心円状の内周及び外周により形成される円環状体である。刃 4 2 は正面視で略 V 字状となっており、回転軸方向に対する刃 4 2 の厚さは、稜線

50

部分となる刃先 4 3 に向かうに従って徐々に小さくなっている。

【 0 0 3 1 】

刃先 4 3 は、刃 4 2 の最外周部に沿って設けられている。刃 4 2 の最外周部には、刃先 4 3 と溝部 4 4 とが交互に等ピッチで形成されている。

【 0 0 3 2 】

溝部 4 4 は、刃先 4 3 よりも本体部 4 1 の中心側（貫通孔 4 5 側）に窪んだ溝 4 6 と、本体部 4 1 の周方向に対するこの溝 4 6 の両端部に形成された平面状の面取部 4 7 とにより構成されている。面取部 4 7 は、角が緩やかな部分であり、例えば角を面取りすることにより形成される。溝 4 6 と刃先 4 3 とが面取部 4 7 を介して連続している場合、溝 4 6 と刃先 4 3 とが面取部 4 7 を介さずに連続している場合と比較して、溝 4 6 の端部の角度が緩やかになる。このため、スクライピング中に刃 4 2 の角部の形状が変化し難く、脆性材料基板 1 7 を分断する性能の変化が抑制される。

10

【 0 0 3 3 】

また、溝 4 6 は、本体部 4 1 の周方向に対して垂直な方向の端部（スクライピングホイール 4 0 の回転軸方向に対する端部）である縁 4 8 が面取りされており、この縁 4 8 に面取部 4 8 a が形成されている。縁 4 8 に対しても面取り加工を施すようにすることで、溝 4 6 の形状の安定性がより向上する。

【 0 0 3 4 】

スクライピングホイール 4 0 は、超硬合金や焼結ダイヤモンドから形成される。または、超硬合金等の基材にダイヤモンド等の硬質材料の膜をコーティングしたものを用いることができる。例えば、焼結ダイヤモンド製のスクライピングホイール 4 0 は主として、ダイヤモンド粒子と、残部の添加剤及び結合材からなる結合相とから作られている。

20

【 0 0 3 5 】

ダイヤモンド粒子の平均粒子径は $1.5 \mu\text{m}$ 以下のものが用いられている。焼結ダイヤモンド中におけるダイヤモンドの含有量は、 $75.0 \sim 90.0 \text{ vol } \%$ の範囲とすることが好ましい。

【 0 0 3 6 】

添加剤としては例えば、タングステン、チタン、ニオブ、タンタルより選ばれる少なくとも 1 種以上の元素の超微粒子炭化物が好適に用いられる。焼結ダイヤモンド中における超微粒子炭化物の含有量は $3.0 \sim 10.0 \text{ vol } \%$ の範囲であり、この超微粒子炭化物は $1.0 \sim 4.0 \text{ vol } \%$ の炭化チタンと、残部の炭化タングステンとを含む。

30

【 0 0 3 7 】

結合材としては、通常、鉄族元素が好適に用いられる。鉄族元素としては、例えばコバルトやニッケル、鉄等が挙げられ、この中でもコバルトが好適である。また、焼結ダイヤモンド中における結合材の含有量は、好ましくはダイヤモンド及び超微粒子炭化物の残部であり、さらに好ましくは $3.0 \sim 20.5 \text{ vol } \%$ の範囲である。

【 0 0 3 8 】

スクライピングホイール 4 0 の寸法について説明する。

スクライピングホイール 4 0 の外径 D_m は $1.0 \sim 10.0 \text{ mm}$ 、好ましくは $1.0 \sim 5.0 \text{ mm}$ の範囲である。スクライピングホイール 4 0 の外径 D_m が 1.0 mm より小さい場合には、スクライピングホイール 4 0 の取り扱い性が低下する。一方、スクライピングホイール 4 0 の外径 D_m が 10.0 mm より大きい場合には、スクライプ時の垂直クラックが脆性材料基板 1 7 に対して十分に深く形成されないことがある。

40

【 0 0 3 9 】

スクライピングホイール 4 0 の厚さ T_h は、 $0.4 \sim 1.2 \text{ mm}$ 、好ましくは $0.4 \sim 1.1 \text{ mm}$ の範囲である。スクライピングホイール 4 0 の厚さ T_h が 0.4 mm より小さい場合には、加工性及び取り扱い性が低下することがある。一方、スクライピングホイール 4 0 の厚さ T_h が 1.2 mm より大きい場合には、スクライピングホイール 4 0 の材料及び製造のためのコストが高くなる。

【 0 0 4 0 】

50

刃 4 2 の刃先角 θ_1 は通常鈍角であり、 $90^\circ < \theta_1 < 160^\circ$ (deg)、好ましくは $90^\circ < \theta_1 < 140^\circ$ (deg) の範囲である。なお、刃先角 θ_1 の具体的角度は、切断する脆性材料基板 1 7 の材質、厚さ等から適宜設定される。

【0041】

溝 4 6 の深さ H は、スクライピングホイール 4 0 の外径及び切断される脆性材料基板 1 7 の材質、厚さ等に応じて設定される。ここで、溝 4 6 の深さ H とは、図 3 (c) に示す破線 D 1 からの距離が最も長い部分の深さを示す。なお、破線 D 1 は、スクライピングホイール 4 0 から刃先 4 3 までの長さを半径とする円弧 (仮想の稜線) である。つまり、破線 D 1 は、刃先 4 3 に沿うようにして延長した円弧であり、溝 4 6 が形成されていないとした場合の刃 4 2 の最外周部である。

10

【0042】

溝 4 6 の深さ H は、例えば $2.0 \sim 14 \mu\text{m}$ の範囲で設定されており、好ましくは $3.0 \sim 11.0 \mu\text{m}$ の範囲であり、さらに好ましくは $5.0 \sim 11.0 \mu\text{m}$ の範囲である。溝 4 6 の深さが $2.0 \mu\text{m}$ より小さい場合には、脆性材料基板 1 7 に深い垂直クラックを形成することが困難であり、溝 4 6 の深さが $14 \mu\text{m}$ より大きい場合には、溝の体積が大きくなるため比較的大きなカレット (ガラスくず) が発生し易くなる。

【0043】

溝 4 6 の幅 L は、図 3 (c) に示す隣り合う交点 X のうち溝 4 6 を挟む側の破線 D 1 の長さを示す。交点 X は破線 D 1 と破線 D 2 とが交わる点である。破線 D 2 は、溝 4 6 の縁 4 8 に沿うようにして破線 D 1 側に延長した円弧 (仮想溝) であり、面取部 4 7 が形成されていないとした場合の溝 4 6 の縁 4 8 である。

20

【0044】

溝 4 6 の幅 L は、 $5.0 \sim 40 \mu\text{m}$ の範囲で設定されており、好ましくは $7.0 \sim 35 \mu\text{m}$ の範囲である。溝 4 6 の幅 L が $40 \mu\text{m}$ を超える場合には、溝 4 6 に相当する体積が大きくなるため、カレットが増大化し易くなる。

【0045】

図 4 には、脆性材料基板 1 7 を分断する際の模式図が示されている。なお、図 4 においては、ホルダーユニット 3 0 と脆性材料基板 1 7 のみを示している。

【0046】

スクライプ装置 1 0 においては、スクライピングホイール 4 0 は、一定の方向に回転して脆性材料基板 1 7 を分断するようになっている。具体的には、脆性材料基板 1 7 を分断する際、ホルダー 2 4 の傾斜部 3 4 a 側が常に進行方向となる。図 4 において、脆性材料基板 1 7 を右方向に分断する場合は、ホルダー 2 4 の傾斜部 3 4 a 側が右方向となる。これに続けて、脆性材料基板 1 7 を左方向に分断する場合は、ホルダージョイント 2 3 の回転軸部 2 3 a を介してジョイント部 2 3 b が回転し、ホルダー 2 4 の傾斜部 3 4 a 側が左方向となる。

30

【0047】

次に、スクライピングホイール 4 0 の製造方法の一例について具体的に説明する。

図 5 (a) には面取部 4 7 が形成される前の刃 4 2 の拡大側面図及び拡大正面図が示され、図 5 (b) には面取部 4 7 が形成された後の刃 4 2 の拡大側面図及び拡大正面図が示されている。

40

【0048】

まず、ダイヤモンド粒子、添加剤、結合材を混合し、ダイヤモンドが熱力学的に安定となる高温及び超高压下において、これら混合物を焼結させる。これにより焼結ダイヤモンドが製造される。この焼結時において、超高压発生装置の金型内の圧力は $5.0 \sim 8.0 \text{ GPa}$ の範囲であり、金型内の温度は $1500 \sim 1900$ の範囲である。

【0049】

続いて、製造された焼結ダイヤモンドから所望の半径となる円板が切り取られる。そして、この円板の周縁部において、両面側それぞれを削ることで断面 V 字状の刃 4 2 が形成される。

50

【 0 0 5 0 】

刃 4 2 の稜線部分である刃先 4 3 に対し直交するようにして円板状の砥石を当接させることで、刃先 4 3 に図 5 (a) に示すような略 U 字状の溝 4 6 が形成される。一つの溝 4 6 を形成するごとに、砥石を退避させる。そして、刃 4 2 を所定のピッチに相当する回転角だけ回転させた後、再び砥石を当接させることで、次の溝 4 6 が形成される。このようにして、スクライピングホイール 4 0 の刃 4 2 の先端には、刃先 4 3 と溝 4 6 とが交互に等ピッチで設けられる。刃先 4 3 は、二つの溝 4 6 に挟まれるようにして配置されることとなる。

【 0 0 5 1 】

次いで、溝 4 6 と刃先 4 3 との交点に形成される角 (エッジ) 4 9 にレーザを照射し、この角 4 9 を面取りする。これにより、図 5 (b) に示すように、溝 4 6 の周方向に対する端部に面取部 4 7 が形成される。

10

【 0 0 5 2 】

面取りは、図 5 (a) に示される刃先 4 3 部分について、周方向の長さに対して 2 0 ~ 4 0 % の範囲となるように行う。すなわち、面取部 4 7 が形成された後の刃先 4 3 の周方向に対する長さが、面取部 4 7 を形成する前の刃先 4 3 の周方向に対する長さに対して、6 0 ~ 8 0 % の範囲となるように面取りする。面取りを、周方向の長さに対して 2 0 ~ 4 0 % の範囲となるように行った場合、この範囲外である場合と比較して、刃先 4 3 の周方向に対する長さが十分に確保される。このため、脆性材料基板 1 7 を分断する性能の低下が抑制される。例えば、面取部 4 7 形成前の刃先 4 3 の周方向の長さは 1 1 μ m であり、面取部 4 7 形成後の刃先の周方向の長さは 8 μ m である。

20

同様に、溝 4 6 の縁 4 8 にレーザを照射することにより、面取部 4 8 a が形成される。

このようにして、スクライピングホイール 4 0 が製造される。

なお、面取部 4 6 a、4 8 a は角 (エッジ) 4 9 や縁 4 8 を砥石によって研磨することにより形成することもできる。

【 0 0 5 3 】

次に、スクライピングホイール 4 0 により脆性材料基板 1 7 を分断した際の、スクライピングの痕 (分断痕) について説明する。

図 6 (a) には、面取部 4 7 の形成されていないスクライピングホイール (図 5 (a) に示すように、面取部 4 7 を形成する前の刃 4 2 を有するスクライピングホイール、以下、「比較例としてのスクライピングホイール」と称する) を用いた場合の分断痕の模式図が示され、図 6 (b) には、本実施形態に係るスクライピングホイール 4 0 を用いた場合の分断痕の模式図が示されている。

30

【 0 0 5 4 】

図 6 (a) に示すように、比較例としてのスクライピングホイールによる分断痕は、窪み 5 0 が分断する線上 (スクライブライン上) に複数連なった状態となる。窪み 5 0 は、進行方向に対して前後に位置する二つの三角形の面と、進行方向に対して直交する両側に位置する二つの台形の面とで囲まれたような形状であり、これら二つの台形の面が接する稜線 5 1 に向けて凹むように傾斜した形態となっている。

【 0 0 5 5 】

40

比較例としてのスクライピングホイールにおいては、窪み 5 0 の端部から比較的長いクラック 5 2 が、分断方向から離れる方向に向けて放射状に生じる。クラック 5 2 が長くなると、隣の窪み 5 0 から生じるクラック 5 2 とつながり易くなり、これにより比較的大きなカレットが生じる等、分断の性能を低下させ得る。放射状に生じるクラック 5 2 は、スクライブライン上よりも外側に広がり易く、分断後の脆性材料基板 1 7 に影響を与え得る。また、放射状に生じるクラック 5 2 は、スクライピングライン自体の幅を増加させる。

【 0 0 5 6 】

図 6 (b) に示すように、本実施形態に係るスクライピングホイール 4 0 による分断痕は、窪み 5 3 がスクライブライン上に複数連なった状態となる。窪み 5 3 は、進行方向に対して前後に位置する二つの三角形の面と、進行方向に対して直交する両側に位置する二

50

つの台形の面とで囲まれたような形状であり、これら二つの台形の面が接する稜線 5 4 に向けて凹むように傾斜した形態となっている。稜線 5 4 は、窪み 5 0 の稜線 5 1 (図 6 (a)) と比較して短く、稜線 5 4 に近い頂点に向け、三角形の面の傾斜が緩やかになっている。また、面取部 4 8 a に対応して、窪み 5 3 の稜線 5 4 以外の部分が面取りされた形状となる。

【 0 0 5 7 】

本実施形態に係るスクライピングホイール 4 0 においては、本構成を有さない場合と比較して、窪み 5 3 からのクラック 5 5 が長くなり難く、また、放射状になり難い。長いクラック 5 5 が形成され難いため、隣の窪み 5 3 から生じるクラック 5 5 とつながり難くなる。さらに、クラック 5 5 は放射状に形成され難く分断方向に形成され易いため、スクライプライン上に収まり易い。

10

【 0 0 5 8 】

このように、溝 4 6 の周方向に対する端部に面取部 4 7 が形成されているスクライピングホイール 4 0 を用いて脆性材料基板 1 7 を分断することにより、分断する性能の低下が抑制される。さらには、分断する性能が急激に変化することが抑制される。

また、縁部 4 8 に面取部 4 8 a が形成されていることにより、溝 4 6 がガラスへ面接触して食い込み難くなるため、さらに窪み 5 3 からのクラック 5 5 が長くなり難く、また、放射状になり難くなる。

さらに、スクライピングホイール 4 0 の刃先 4 3 が欠けると、分断する性能が低下する。また、刃先 4 3 の欠けが大きくなるほど、分断する性能は急激に変化し易い。これに対して、溝部 4 4 に面取部 4 7 を形成した場合、本構成を有さない場合と比較して、刃先 4 3 が欠け難くなるとともに、刃 4 2 の欠けが大きくなることが抑制される。

20

【 0 0 5 9 】

溝 4 6 の周方向に対する端部を面取りしたスクライピングホイール 4 0 によりスクライプすることで、カレットの増大化が抑制され、さらにはカレット自体の発生が抑制される。

【 0 0 6 0 】

[第二実施形態]

次に、本発明の第二実施形態について説明する。第一実施形態と同一の部材には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。第一実施形態においては、平面状の面取部 4 7 を形成しているのに対し、第二実施形態においては、曲面状の面取部 6 0 を形成している点で、両者は異なっている。

30

【 0 0 6 1 】

図 7 には、第二実施形態に係るスクライピングホイール 4 0 の刃 4 2 の拡大側面図及び拡大正面図が示されている。

【 0 0 6 2 】

第二実施形態において溝部 4 4 は、刃先 4 3 よりも本体部 4 1 の中心側 (貫通孔 4 5 側) に窪んだ溝 4 6 を備え、本体部 4 1 の周方向に対するこの溝 4 6 の両端部に曲面状の面取部 6 0 が形成されている。溝 4 6 と刃先 4 3 とが面取部 6 0 を介して連続している場合、溝 4 6 と刃先 4 3 とが面取部 4 7 を介さずに連続している場合と比較して、より滑らかに連続した面が形成される。このため、刃 4 2 に角 (エッジ) が形成されることがより抑制される。

40

【 0 0 6 3 】

上記実施形態においては、本体部 4 1 の周方向に対する溝 4 6 の両端部に面取部 4 7 又は面取部 6 0 が形成されている構成について説明したが、これに限らず、面取部 4 7 又は面取部 6 0 を溝 4 6 の片側に形成するようにしてもよい。より具体的には、脆性材料基板 1 7 を分断する際に、溝 4 6 の両端部のうち先にこの脆性材料基板 1 7 と接触する側の端部に面取部 4 7 又は面取部 6 0 を形成するようにしてもよい。

また、溝 4 6 の形状が略 U 字状である場合を用いて説明したが、これに限らず、V 字状、台形状など種々の形状としてもよい。

50

【 0 0 6 4 】

本実施形態においてスクライプ装置 1 0 は、スクライピングホイール 4 0 を保持するホルダー 2 4 をスクライプヘッド 2 1 に取り付ける際に、ホルダージョイント 2 3 を介して取り付ける構成となっている。しかしながら、スクライプ装置 1 0 は、スクライプヘッド 2 1 に直接ホルダー 2 4 を取り付ける構成であってもよい。

【 0 0 6 5 】

また、本実施形態においては、スクライプ装置 1 0 として、スクライプヘッド 2 1 を移動させるためのガイド 2 2 やブリッジ 1 9 が設けられていたり、脆性材料基板 1 7 が載置されるテーブル 1 6 を回転させる移動台 1 1 が備わっていたりするものを示したが、このようなスクライプ装置 1 0 に限定されるものではない。例えば、ホルダー 2 4 が取り付けられたスクライプヘッド 2 1 をユーザーが握れるようにするために、スクライプヘッド 2 1 の一部形状が柄の形状をしており、ユーザーがこの柄を持って移動させることで脆性材料基板 1 7 の分断を行うような、所謂手動式のスクライプ装置であっても適用可能である。

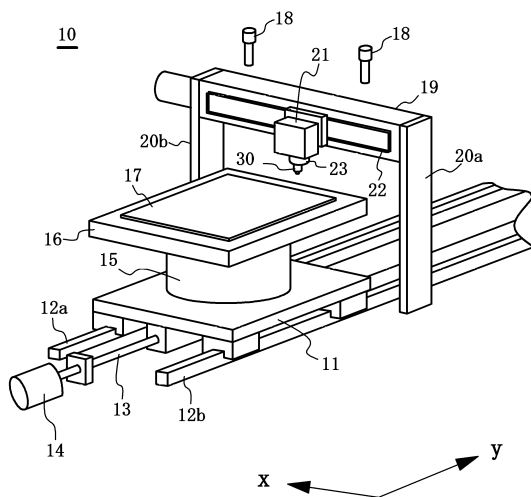
【 符号の説明 】

【 0 0 6 6 】

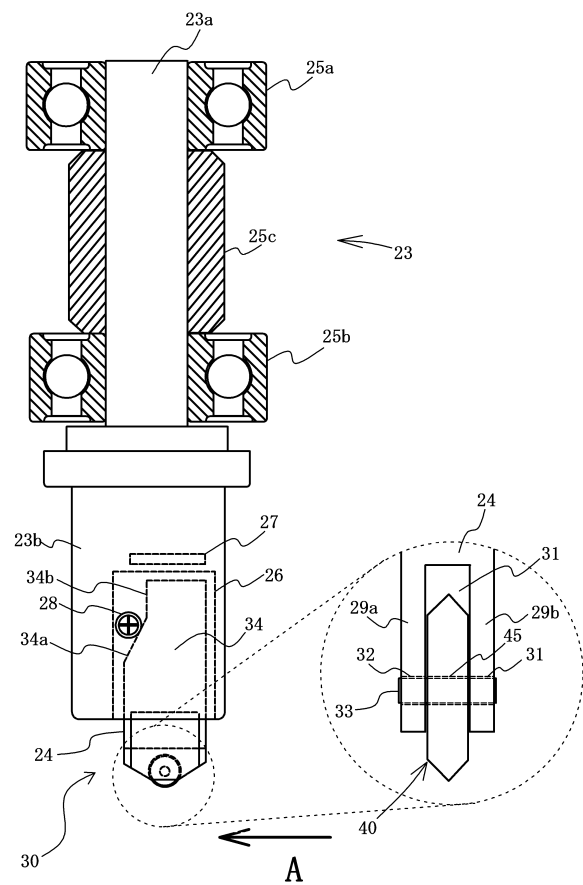
1 0	スクライプ装置	
1 1	移動台	
1 2 a , 1 2 b	案内レール	
1 3	ボールネジ	
1 4	モータ	20
1 5	モータ	
1 6	テーブル	
1 7	脆性材料基板	
1 8	カメラ	
1 9	ブリッジ	
2 0 a	支柱	
2 1	スクライプヘッド	
2 2	ガイド	
2 3	ホルダージョイント	
2 3 a	回転軸部	30
2 3 b	ジョイント部	
2 4	ホルダー	
2 5 a , 2 5 b	ベアリング	
2 5 c	スペーサ	
2 6	開口	
2 7	マグネット	
2 8	平行ピン	
2 9 a	平坦部	
2 9 b	平坦部	
3 0	ホルダーユニット	40
3 1	保持溝	
3 2	ピン孔	
3 3	ピン	
3 4	取付部	
3 4 a	傾斜部	
3 4 b	平坦部	
4 0	スクライピングホイール	
4 1	本体部	
4 2	刃	
4 3	刃先	50

- 4 4 溝部
- 4 5 貫通孔
- 4 6 溝
- 4 7 面取部
- 4 8 縁
- 4 8 a 面取部
- 4 9 角
- 5 0 , 5 3 窪み
- 5 1 , 5 4 稜線
- 5 2 , 5 5 クラック
- 6 0 面取部

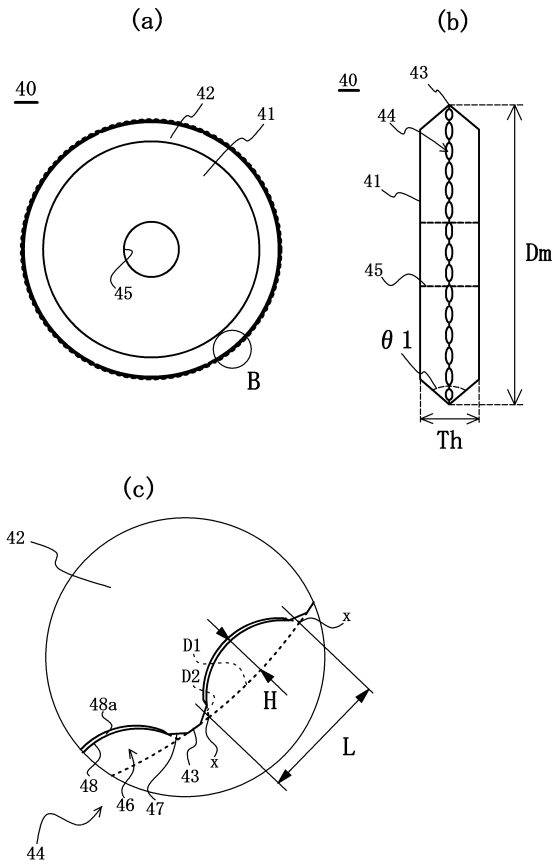
【図 1】



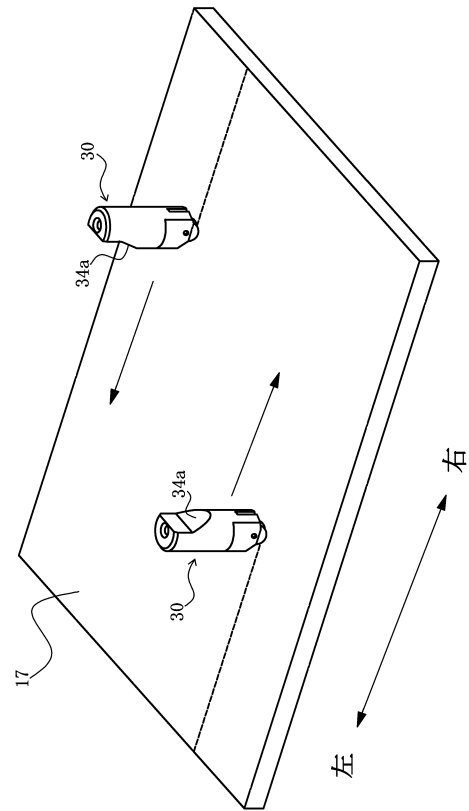
【図 2】



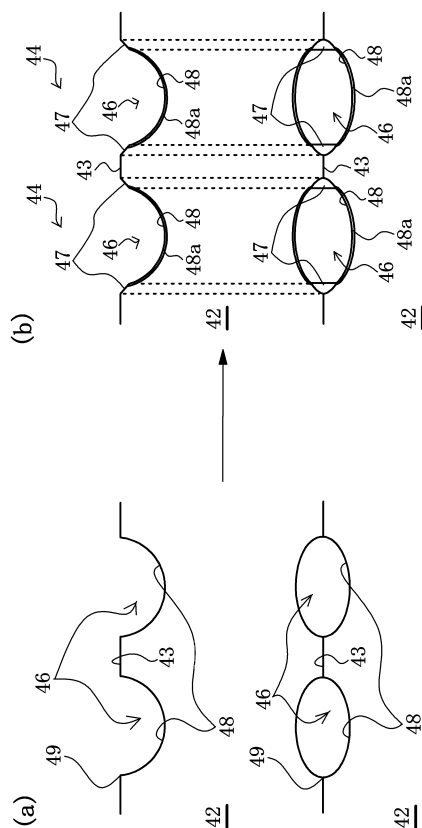
【図 3】



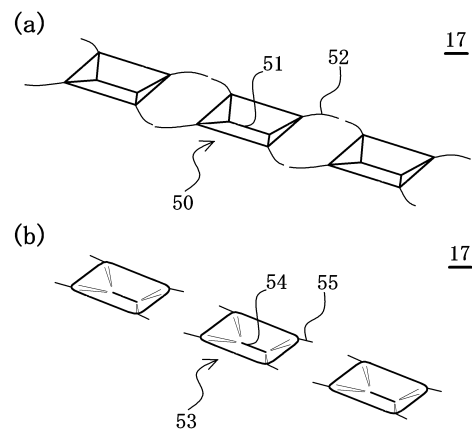
【図 4】



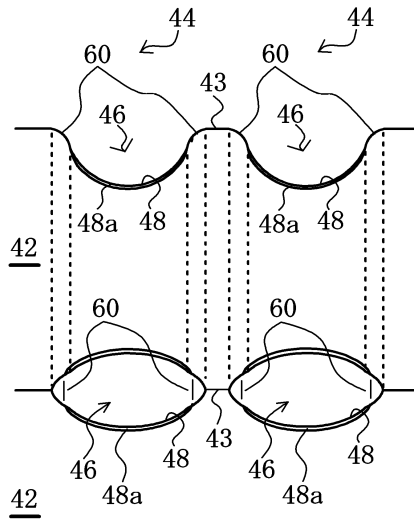
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 1 1 6 6 7 0 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 2 8 0 5 4 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 2 3 6 5 7 (J P , A)
特表 2 0 1 5 - 5 2 8 7 6 4 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 6 8 6 2 3 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 3 4 8 7 4 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 4 / 0 1 7 8 7 8 (WO , A 2)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 2 8 D 1 / 2 4
C 0 3 B 3 3 / 1 0
B 2 8 D 5 / 0 0