

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5438422号
(P5438422)

(45) 発行日 平成26年3月12日(2014.3.12)

(24) 登録日 平成25年12月20日(2013.12.20)

(51) Int.Cl.	F 1	
B 2 8 D 5/00	(2006.01)	B 2 8 D 5/00 Z
B 2 8 D 1/24	(2006.01)	B 2 8 D 1/24
C O 3 B 33/023	(2006.01)	C O 3 B 33/023
C O 3 B 33/07	(2006.01)	C O 3 B 33/07
B 2 8 D 7/02	(2006.01)	B 2 8 D 7/02

請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2009-179852 (P2009-179852)
 (22) 出願日 平成21年7月31日(2009.7.31)
 (65) 公開番号 特開2011-31483 (P2011-31483A)
 (43) 公開日 平成23年2月17日(2011.2.17)
 審査請求日 平成24年2月2日(2012.2.2)

(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 100114030
 弁理士 鹿島 義雄
 (72) 発明者 前川 和哉
 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
 (72) 発明者 阪口 良太
 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 馬場 進吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 脆性材料基板の加工方法並びに加工装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

脆性材料板の一方の面に樹脂層が形成された脆性材料基板の加工方法であって、
 樹脂層上面から樹脂分離手段により樹脂層に切溝を加工し、
 刃先端部分に稜線角を有する脆性材料スクライプ用刃先を備え、該脆性材料スクライプ用刃先の左右に形成される第1の傾斜面から連続する第2の傾斜面を備え、前記刃先端から前記第1の傾斜面までの深さは前記樹脂層の厚さよりも小さく形成され、前記左右の第2の傾斜面に沿った仮想直線の交差する角度が前記先端部分の稜線角より小さくした2段角度の傾斜面を備えた構造のカッターホイールを使用し、このカッターホイールを前記樹脂層上面から前記切溝に沿って押しつけながら回転させることによって脆性材料板にスクライプ溝を形成する脆性材料基板の加工方法。

10

【請求項2】

前記樹脂分離手段は、固定刃をスライドさせることにより前記切溝を樹脂層に形成する請求項1に記載の脆性材料基板の加工方法。

【請求項3】

前記樹脂分離手段は、レーザ光を照射することにより前記切溝を樹脂層に形成する請求項1に記載の脆性材料基板の加工方法。

【請求項4】

前記切溝を加工するための固定刃もしくはレーザ光照射光学系と、脆性材料板にスクライプ溝を加工するためのカッターホイールとが同一直線上に配置され、樹脂層への切溝の

20

形成、脆性材料板へのスクライブ溝の形成を、1回の動作で連続的に加工するようにした請求項2または請求項3のいずれかに記載の脆性材料基板の加工方法。

【請求項5】

前記カッターホイールに後続して、塵芥物を吸引する吸引装置と、表面を平坦化する押さえローラとが同一直線上に配置され、樹脂層への切溝の形成、脆性材料板へのスクライブ溝の形成、塵芥物の吸引、表面平坦化の各動作を、1回の動作で順次連続的に行うようにした請求項4に記載の脆性材料基板の加工方法。

【請求項6】

前記カッターホイールの刃先先端部分の稜線角が80度～160度であり、第2の傾斜面に沿った仮想直線の交差する角度が10度～70度である請求項1～請求項5のいずれかに記載の脆性材料基板の加工方法。

10

【請求項7】

一方の面に樹脂層が形成された脆性材料基板の加工装置であって、前記樹脂層上面の側に配置され、前記樹脂層に切溝を加工するための固定刃もしくはレーザ光照射光学系と、

前記固定刃もしくはレーザ光照射光学系と同一直線上に配置され、かつ、樹脂層上面の側から切溝に沿って回転させることにより脆性材料板にスクライブ溝を形成するカッターホイールとを備え、

前記カッターホイールは、刃先先端部分に稜線角を有する脆性材料スクライブ用刃先を備え、前記脆性材料スクライブ用刃先の左右に形成される第1の傾斜面から連続して第2の傾斜面が設けられ、前記刃先先端から前記第1の傾斜面までの深さは前記樹脂層の厚さよりも小さく形成され、前記左右の第2の傾斜面に沿った仮想直線の交差する角度が前記先端部分の稜線角より小さく形成されており、これにより刃の左右両面が2段角度の傾斜面で形成されていることを特徴とする脆性材料基板の加工装置。

20

【請求項8】

前記切溝およびスクライブ溝の加工によって生じる塵芥物を吸引する吸引装置、前記スクライブ溝の表面を平坦化する押さえローラを備え、固定刃もしくはレーザ光照射光学系を先頭にして順次カッターホイール、吸引装置、押さえローラが同一直線上に配置されている請求項7に記載の脆性材料基板の加工装置。

【請求項9】

30

前記カッターホイールの刃先先端部分の稜線角が80度～160度であり、第2の傾斜面に沿った仮想直線の交差する角度が10度～70度である請求項7または請求項8に記載の脆性材料基板の加工装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タッチパネルや保護フィルム付ガラスのような、脆性材料（ガラス、セラミックス、半導体材料等）の表面にフィルム等の樹脂層を備えたガラス基板等の脆性材料基板の加工方法並びに加工装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来より、ガラス基板の分断方法の一つとして、テーブル上に真空吸着機構でガラス基板を固定し、ガラス基板の一面側に、刃先稜線角の大きなガラス用のカッターホイールでスクライブ溝を形成し、その後ブレイクバー、転動ローラ等の押圧手段によりスクライブ溝に沿って加圧することで、垂直な亀裂を進展させてガラス基板を分断する方法が用いられている。

【0003】

現在では、タッチパネルのような、ガラス板の片側表面にフィルム等の樹脂層を形成したガラス基板が広く知られている。このような樹脂層が形成されたガラス基板の分断においては、樹脂とガラスとは物性が異なるため上記のスクライブ法でスクライブするには問

50

題がある。例えば、刃先稜線角の大きなガラス用カッターホイールで樹脂層の面からガラス板に直接スクライブ溝を形成しようとするれば、樹脂層が分断できず、たとえ分断できたとしても樹脂層のスクライブ部分が不規則に引き裂かれ、あるいはスクライブ溝の周縁部分が破壊されて微粒子状の粉塵が発生し、加工断面の品質不良の原因となる。

【0004】

そこで従来は、以下に示す方法でガラス基板を加工していた。図12に示すように、ガラス板20の一面に樹脂層21を形成したガラス基板Wを分断するに際し、まず、スクライブ予定ラインに沿って、刃先の稜線角が小さい鋭利な固定刃30を押しつけながら走行させて樹脂層21に切溝31を形成する。この切溝31は樹脂層のみに形成され、ガラス板には形成されないように加減する。稜線角の小さい鋭利な固定刃30で樹脂層を切るの

10

は、樹脂層の場合稜線角が大きい刃にすると切れなくなるからである。続いて、図13に示すように、ガラス基板Wを反転させ、先にスクライブした切溝31の真裏側となるガラス板20の位置に、刃先稜線角の大きなガラス用のカッターホイール32を転動させて、スクライブ溝33を加工する。刃先稜線角の大きなカッターホイール32でスクライブするのは、稜線角が小さい刃先ではスクライブ溝が形成できず、荷重が少しでもかかりすぎるといきなり割れてしまうからである。

このようにして、樹脂層を固定刃で片側面から切り出し、基板を反転させ、ガラスをカッターホイールで他方の片面からスクライブするようにして、分断加工を行うようにしていた。

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし上述した従来方法では、ガラス基板を反転させる工程が必要になり、位置合わせも含めて加工に要する時間がそれだけ余分にかかることとなった。加えて、反転機構等の付帯設備にかかる費用が付加されて装置が複雑、大型化してコストが高くなるといった問題点があった。さらに、樹脂層がタッチパネルの場合に、樹脂層を下面にした反転時には、樹脂層がテーブル面に接しており、ガラス基板自体の自重も加わって樹脂層が損傷を受けやすい状態になっていた。

【0006】

そこで本発明は、一方の面に樹脂層が形成されたガラス基板を分断加工する際に、ガラス基板を反転させることなく、同一の面から樹脂層およびガラス板の両方に、効果的に切溝、スクライブ溝を形成することのできる加工方法、並びに、加工装置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】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明では次のような技術的手段を講じた。すなわち、本発明の加工方法は、一方の面に樹脂層が形成されたガラス等の脆性材料基板の加工方法であって、まず、樹脂層上面の側から樹脂分離手段で樹脂層に切溝を加工する。樹脂分離手段は、樹脂層を分離できれば特に限定されないが、機械的に分離する固定刃、あるいは、熱的に分離するレーザー等が用いられるのが好ましい。続いて、以下に説明する構造のカッターホイールを使用し、このカッターホイールを、樹脂層上面の側から前記切溝に沿って押しつけながら転動させることによってガラス板にスクライブ溝を形成する。すなわち、ガラス板をスクライブするカッターホイールは、刃先先端部分に稜線角を有するガラススクライブ用刃先を備え、該ガラススクライブ用刃先の左右に形成される第1の傾斜面から連続する第2の傾斜面を備え、前記刃先先端から前記第1の傾斜面までの深さは前記樹脂層の厚さよりも小さく形成され、前記左右の第2の傾斜面に沿った仮想直線の交差する角度が前記先端部分の稜線角より小さくした2段角度の傾斜面を備えたカッターホイールとする。

40

【0008】

前記カッターホイールの刃先の稜線角は80度～160度(通常は90度～145度

50

、特には90度～130度)であり、第2の傾斜面に沿った仮想直線の交差する角度が10度～70度(通常は15度～55度、特には25度～40度)とするのがよい。

【0009】

本発明のスクライプ方法によれば、レーザー光もしくは固定刃等の樹脂分離手段で、樹脂層に切溝を加工したあと、続いて、2段角度の傾斜面を備えたカッターホイールで樹脂層が形成された側の面から、スクライプを行う。2段角度の傾斜面を備えたカッターホイールを用いるのは以下の理由による。

一般に、ガラス等の脆性材料のスクライプ用のカッターホイールは、ガラスを圧接しながら転動することによりスクライプ溝を形成する構造のため、刃先稜線角を大きくしてある。もし刃先稜線角が小さいカッターホイールにすると、荷重が小さいときはスクライプ溝が形成できず、荷重が大きくなるとスクライプ溝が形成されることなく、いきなり割れてしまうことになる。

一方、刃先稜線角が大きい脆性材料スクライプ用カッターホイールを、樹脂層に形成された切溝の上から転動させると、刃先面の一部が樹脂層に接触し、カッターホイールに接した樹脂層の部分が不規則に引き裂かれてしまうことになる。

そのため、2段角度の傾斜面を備えたカッターホイールにして、カッターホイールの樹脂層に嵌り込む部分の厚みを薄くするようにし、刃先稜線角が大きい刃先面(第1傾斜面)で脆性材料基板をスクライプするとき、第2の傾斜面が樹脂層に当たらないようにすることで、樹脂層の切溝の周縁部分が破壊されたり、引き裂かれたりすることを未然に防止する。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、上述した2段角度の傾斜面を有するカッターホイールで、樹脂層上面の側から、切溝に沿ってスクライプさせることができるようになり、脆性材料基板を反転させることなく同一面から脆性材料基板にスクライプ溝を加工することができる。これにより加工時間を大幅に短縮することができる。

本発明は、樹脂層に形成する切溝の幅が、例えば、200μm以下、特に100μm以下(通常は20μm以上)の範囲にある場合に特に有効である。

【0011】

上記発明において、前記切溝を加工するための固定刃もしくはレーザー光照射光学系と、脆性材料板にスクライプ溝を加工するためのカッターホイールとが同一直線上に配置され、樹脂層への切溝の形成、脆性材料板へのスクライプ溝の形成を、1回の動作で連続的に加工するようにしてもよい。これにより、さらに加工時間を短縮できる。

【0012】

上記発明において、カッターホイールに後続して、塵芥物を吸引する吸引装置と、表面を平坦化する押さえローラとが同一直線上に配置され、樹脂層への切溝の形成、脆性材料板へのスクライプ溝の形成、塵芥物の吸引、表面平坦化の各動作を、1回の動作で順次連続的に行うようにしてもよい。

これにより、スクライプ部分に塵芥物やバリが発生した場合に、塵芥物を吸引除去するとともに、バリを平坦に押しならして高品質の製品を加工することができる。またこれらの作業が1回の動作で達成できるので、加工の効率化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明にかかる加工方法を実施する際に使用する基板加工装置の一例を示す斜視図。

【図2】上記加工装置における取付ベース5の斜視図。

【図3】上記取付ベース5の側面図。

【図4】上記取付ベース5に取り付けられる固定刃1の断面図。

【図5】上記取付ベース5に取り付けられるカッターホイール2の断面図。

【図6】上記カッターホイール2の刃先部分を示す拡大断面図。

【図 7】本発明にかかる加工装置の取付ベース 5 の別の実施例を示す側面図。

【図 8】本発明にかかるスクライプ方法の第 1 工程を示す説明図。

【図 9】本発明にかかるスクライプ方法の第 2 工程を示す説明図。

【図 10】本発明にかかるスクライプ方法の第 3 工程を示す説明図。

【図 11】本発明にかかるスクライプ方法の第 4 工程を示す説明図。

【図 12】従来スクライプ方法の第 1 工程を示す説明図。

【図 13】従来スクライプ方法の第 2 工程を示す説明図。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下において本発明にかかる加工方法の詳細を、その実施の形態を示す図面に基づいて詳細に説明する。

10

【0015】

図 1 は本発明の加工方法を実施する際に使用される加工装置 A の一実施例を示す斜視図である。加工装置 A は、略水平方向（Y 方向）に移動可能で、かつ、水平面内で回転可能なテーブル 10 を備えている。テーブル 10 はガラス基板 W を保持するための真空吸着機構（図示せず）を備えている。

【0016】

テーブル 10 を挟んで設けてある両側の支持柱 11、11 と、X 方向に延びるガイドバー 12 とで構成されるブリッジ 13 は、テーブル 10 上を跨ぐように設けてあり、図示外の移動機構により Y 方向に移動できるように形成されている。スライダ 14 は、ガイドバー 12 に形成したガイド 15 に沿って移動可能に取り付けられ、モータ 16 の回転により X 方向に移動する。スライダ 14 には後述する固定刃 1 やカッターホイール 2 などを保持する取付ベース 5 が上下移動可能なステー 7 を介して取り付けられている。

20

【0017】

図 2 並びに図 3 に示すように、取付ベース 5 には固定刃 1、カッターホイール 2、塵芥物を除去する吸引装置 3、押さえローラ 4 が、固定刃 1 を先頭にして順次同一直線上に並べられた状態で取り付けられている。

【0018】

図 4 は、固定刃 1 の断面図である。固定刃 1 は、焼結ダイヤモンドや超硬合金等の超硬質材料で造られ、刃先稜線角 θ が小さくて鋭利な刃に形成されている。この刃先稜線角 θ は 25 度～40 度の範囲、特に 30 度が好ましい。また固定刃 1 は、上下調節機構 1d により上下位置が微調整できるようになっている。

30

【0019】

図 5 はカッターホイールの断面図、図 6 はその一部拡大図である。カッターホイール 2 は、固定刃 1 と同様に、焼結ダイヤモンドや超硬合金等の超硬質材料で造られている。またこのカッターホイール 2 は、先端部分に稜線角 θ が大きなガラススクライプ用刃先 2a が形成され、該ガラススクライプ用刃先 2a の左右に形成される第 1 の傾斜面 2b から連続して第 2 の傾斜面 2c が形成されている。この左右の第 2 の傾斜面 2c、2c に沿った仮想直線の交差する角度 α が前記刃先の稜線角 θ より小さく形成されており、これにより、刃の左右両面が 2 段角度の傾斜面にしてある。

40

前記した刃先 2a の稜線角 θ は 80 度～160 度、通常は 90 度～145 度、特に 90 度～130 度程度が好ましく、第 2 の傾斜面に沿った仮想直線の交差する角度 α は 10 度～70 度、通常は 15 度～55 度、例えば 25 度～40 度、特に 30 度程度とするのが好ましい。また、カッターホイール 2 は、固定刃 1 と同様に、上下調節機構 2d（図 2 参照）により上下位置が微調整できるようになっている。

【0020】

次に、上記加工装置 A による加工動作について説明する。

図 8～図 11 は、樹脂層が形成されたガラス基板を分断加工する際の手順を示す図である。本発明によってスクライプされるガラス基板 W は、ガラス板 20 の一方の面に薄い樹脂層 21 が形成されたタッチパネル等の基板である。このガラス基板 W を、図 8 に示すよ

50

うに樹脂層 2 1 が上側になるようにテーブル 1 0 上へ載置し、固定する。このあと取付ベース 5 を降下させて固定刃 1、カッターホイール 2 をスクライプ位置に位置合わせした状態で、取付ベース 5 の固定刃 1 が先端となるようにガラス基板 W に押しつけて移動させる。

【 0 0 2 1 】

この移動によって、まず、鋭利な固定刃 1 によって図 8 に示すように樹脂層 2 1 に切溝 2 2 が加工される。このとき、固定刃 1 の先端がガラス板 2 0 に当たらないような位置設定をしておく。これにより樹脂層 2 1 だけが鋭利な固定刃 1 によってきれいに切溝 2 2 が加工される。

【 0 0 2 2 】

次いで、図 9 に示すように、後続のカッターホイール 2 が切溝 2 2 に沿ってガラス板 2 0 を圧接しながら転動して、ガラス板 2 0 にスクライプ溝 2 3 が形成される。この際、カッターホイール 2 の刃先稜線角 がガラススクライプ用に適した大きな角度で形成されているので、効果的にガラス板 2 0 にスクライプ溝 2 3 を加工することができる。また、この刃先 2 a 部分を除く第 2 の傾斜面 2 c の角度 が小さく形成されているので、樹脂層の切溝 2 2 に嵌り込むカッターホイール 2 の先端部分の厚みを薄くでき、これにより切溝 2 2 をカッターホイール 2 で無理に押し広げる作用を小さく抑えることができ、切溝 2 2 の周縁部分が破壊されたり、引き裂かれたりすることをなくすることができる。

【 0 0 2 3 】

このあと、後続の吸引装置 3 によって、ガラス板 2 0 のスクライプ等によって生じた微細な塵芥物が吸引除去され、次いで切溝 2 2 の縁部に生じた僅かに盛り上がるバリ 2 2 a が、後続の押さえローラ 4 で平坦かつきれいに押しならされる（図 1 0 , 図 1 1 参照）。これにより高品質の加工を行うことができる。

【 0 0 2 4 】

上記実施例では、ガラス基板 W の樹脂層 2 1 に切溝 2 2 を加工するのに固定刃 1 を使用したが、これに代えて図 7 に示すように、レーザ光照射光学系 6 を取付ベース 5 に取り付け、レーザ光で切溝 2 2 を加工（レーザアブレーション加工）するようにしてもよい。

【 0 0 2 5 】

また本発明では、加工されるガラス基板 W の材質によって、カッターホイール 2 の後続に配置される吸引装置 3、押さえローラ 4 のいずれか一方、もしくは、その両方を省略することも可能である。

【 0 0 2 6 】

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限られるものではない。例えば、上記実施例では取付ベース 5 をガラス基板 W に対して移動させたが、取付ベース 5 を固定してガラス基板 W を移動させるようにしてもよい。その他本発明では、その目的を達成し、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。

さらに、以上の説明では、樹脂層が形成されたガラス基板を分断加工する際の手順を例にとって説明したが、本発明は、樹脂層が形成されたガラス基板以外の樹脂層が形成された脆性材料基板（例えば、セラミックス基板、半導体材料基板）にも適宜適用することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 2 7 】

本発明の分断方法は、タッチパネルのように、ガラス板の一方の面に薄い樹脂層が形成されたガラス基板等の脆性材料の表面に樹脂層が形成された脆性材料基板を分断加工するのに利用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 8 】

- 1 固定刃
- 2 カッターホイール

10

20

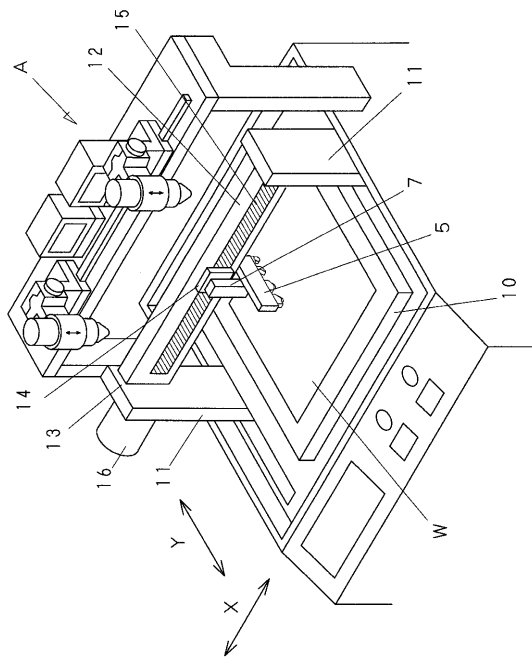
30

40

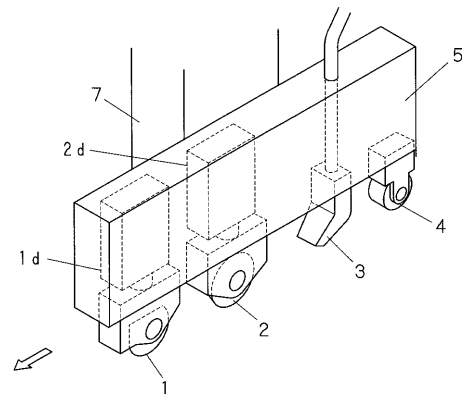
50

- 2 a カッターホイールのガラススクライブ用刃先
- 2 b 第1の傾斜面
- 2 c 第2の傾斜面
- 3 吸引装置
- 4 押さえローラ
- 5 取付ベース
- 6 レーザ光照射光学系
- 2 0 ガラス基板のガラス板
- 2 1 ガラス基板の樹脂層
- 2 2 切溝
- 2 3 スクライブ溝
- W ガラス基板
- カッターホイールの刃先稜線角
- カッターホイールの第2の傾斜面の角度
- 固定刃の刃先稜線角

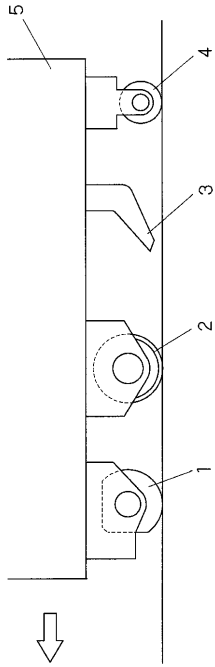
【図1】



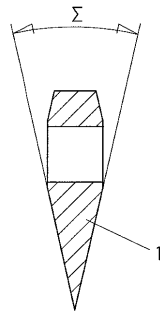
【図2】



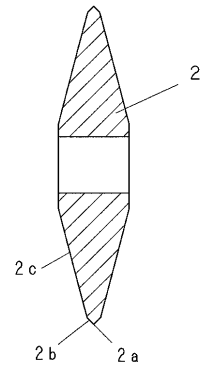
【図3】



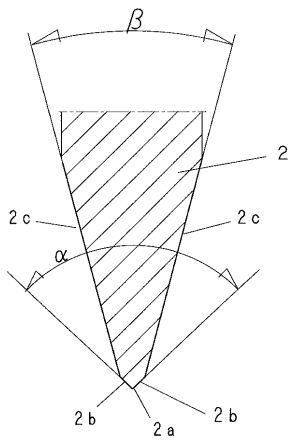
【図4】



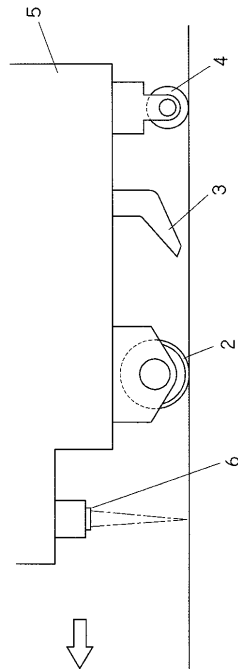
【図5】



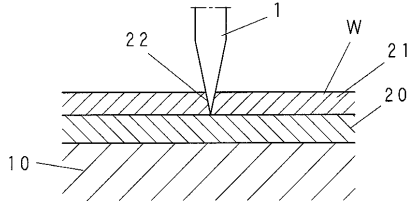
【図6】



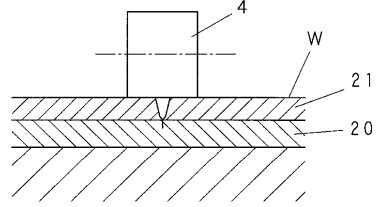
【図7】



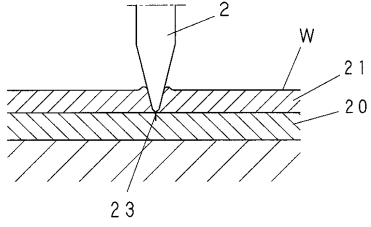
【図 8】



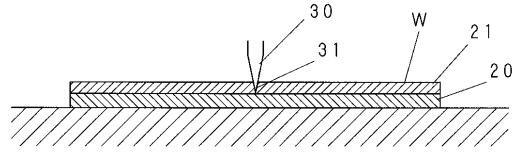
【図 11】



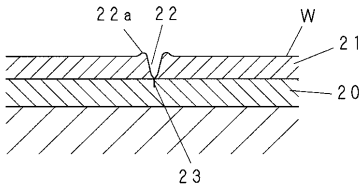
【図 9】



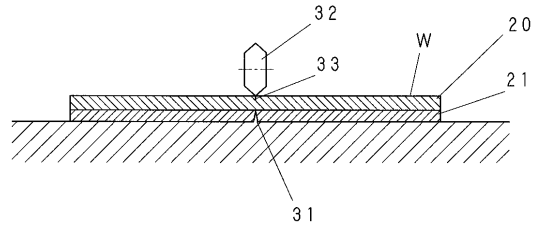
【図 12】



【図 10】



【図 13】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2003/040049(WO, A1)
国際公開第2005/072926(WO, A1)
特開昭62-158129(JP, A)
特開2008-094635(JP, A)
特開平01-256956(JP, A)
特開平11-105141(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B28D 5/00
B28D 1/24
B28D 7/02
C03B 33/023
C03B 33/07