

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6011476号
(P6011476)

(45) 発行日 平成28年10月19日 (2016. 10. 19)

(24) 登録日 平成28年9月30日 (2016. 9. 30)

(51) Int. Cl. F I
C O 3 B 33/04 (2006. 01) C O 3 B 33/04
B 2 8 D 1/24 (2006. 01) B 2 8 D 1/24

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2013-135008 (P2013-135008)	(73) 特許権者	000232243 日本電気硝子株式会社
(22) 出願日	平成25年6月27日 (2013. 6. 27)		滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号
(65) 公開番号	特開2015-10003 (P2015-10003A)	(74) 代理人	100107423 弁理士 城村 邦彦
(43) 公開日	平成27年1月19日 (2015. 1. 19)	(74) 代理人	100120949 弁理士 熊野 剛
審査請求日	平成27年12月22日 (2015. 12. 22)	(72) 発明者	中津 広之 滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電 気硝子株式会社内
		(72) 発明者	竹内 久博 滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電 気硝子株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 強化ガラス板のスクライプ方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

曲線を含んだ外周輪郭を有する有効面部と、該有効面部を囲う非有効面部との境界となる閉ループ状の切断予定線に沿って、スクライプ回転刃を走行させることにより、強化ガラス板を、前記有効面部と前記非有効面部とに切断するためのスクライプラインを形成する強化ガラス板のスクライプ方法において、

前記スクライプ回転刃により、前記非有効面部から前記切断予定線へと湾曲しつつ滑らかに合流する予備スクライプラインを形成した後、該予備スクライプラインに連ねて前記スクライプラインを形成し、

前記切断予定線が直線部を含み、

前記予備スクライプラインは、該直線部で前記切断予定線と合流することを特徴とする強化ガラス板のスクライプ方法。

【請求項 2】

前記スクライプ回転刃が、前記切断予定線における曲線部を走行する速度を、前記直線部を走行する速度よりも遅くしたことを特徴とする請求項 1 に記載の強化ガラス板のスクライプ方法。

【請求項 3】

曲線を含んだ外周輪郭を有する有効面部と、該有効面部を囲う非有効面部との境界となる閉ループ状の切断予定線に沿って、スクライプ回転刃を走行させることにより、強化ガラス板を、前記有効面部と前記非有効面部とに切断するためのスクライプラインを形成す

る強化ガラス板のスクライプ方法において、

前記スクライプ回転刃により、前記非有効面部から前記切断予定線へと湾曲しつつ滑らかに合流する予備スクライプラインを形成した後、該予備スクライプラインに連ねて前記スクライプラインを形成し、

前記切断予定線が曲線部のみで構成され、

前記予備スクライプラインは、前記切断予定線における曲線部のうち、曲率が最小となる位置で該切断予定線と合流することを特徴とする強化ガラス板のスクライプ方法。

【請求項4】

曲線を含んだ外周輪郭を有する有効面部と、該有効面部を囲う非有効面部との境界となる閉ループ状の切断予定線に沿って、スクライプ回転刃を走行させることにより、強化ガラス板を、前記有効面部と前記非有効面部とに切断するためのスクライプラインを形成する強化ガラス板のスクライプ方法において、

前記スクライプ回転刃により、前記非有効面部から前記切断予定線へと湾曲しつつ滑らかに合流する予備スクライプラインを形成した後、該予備スクライプラインに連ねて前記スクライプラインを形成し、

前記予備スクライプラインが前記切断予定線に合流する点と、前記スクライプラインの終端とが離間していることを特徴とする強化ガラス板のスクライプ方法。

【請求項5】

前記予備スクライプラインにおける曲率半径が、5 mm以上で、且つ20 mm以下であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の強化ガラス板のスクライプ方法。

【請求項6】

前記予備スクライプラインの始端が、前記非有効面部における前記強化ガラス板のエッジ部に位置していることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の強化ガラス板のスクライプ方法。

【請求項7】

前記スクライプ回転刃を、前記エッジ部に対して直交する方向に走行させて、前記予備スクライプラインの始端を形成することを特徴とする請求項6に記載の強化ガラス板のスクライプ方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スクライプ回転刃を走行させることによって、強化ガラス板を切断するためのスクライプラインを形成する強化ガラス板のスクライプ方法に関する。

【背景技術】

【0002】

周知のように、強化ガラス板は、イオン交換法や風冷強化法によって表層部が強化されており、その板厚方向における表面側、及び裏面側には、圧縮応力（表面応力）が印加された圧縮応力層が形成される。これにより、通常ガラス板と比較して、表層部に作用する引張応力に対する破壊強度が大幅に高められている。

【0003】

この強化ガラス板を製品サイズに切出すような場合、例えば、スクライプホイールを走行させることで、強化ガラス板の表面を切断予定線に沿って押圧し、スクライプラインを形成する（特許文献1参照）。その後、スクライプラインの周辺に曲げモーメントを作用させ、強化ガラス板を折割ることにより、当該強化ガラス板を製品サイズに切断（割断）する手法が広く用いられている。

【0004】

ところで、強化ガラス板は、例えば、近年急速に普及しているスマートフォンや、タブレットPC等におけるディスプレイのカバーガラスとして採用されるに至っている。ここで、これらの製品に採用される強化ガラス板は、従来から大量に製造されていた矩形の強化ガラス板とは異なり、その外周輪郭の一部、或いは、全てが曲線で構成された形状を有

10

20

30

40

50

する場合がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-031018号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このような輪郭形状を有する強化ガラス板としては、図9に示すような、矩形の強化ガラス板Gにおけるコーナー部Cを、R状に形成した形状のものが代表的である（以下、この形状を代表的形状と称する）。このような形状を得る場合、従来においては、大面積の強化ガラス板から矩形の強化ガラス板Gを切出した後、そのコーナー部Cに対して研削を実施し、当該コーナー部CをR状に形成することにより、代表的形状を得る手法が用いられてきた。

10

【0007】

ところが、この従来の手法を用いた場合には、コーナー部Cの研削に多大な時間を要するため、生産性が悪化しやすくなる上、研削を実施する研削器にも大きな負担が掛かってしまう。さらには、強化ガラス板Gの引張応力層に印加された引張応力に起因して、研削の実施時に、強化ガラス板Gが割れてしまうこともある。そのため、代表的形状の強化ガラス板や、その他、曲線を含んだ外周輪郭を有する強化ガラス板を得るための手法として、以下のような、新たな手法の採用が試みられている。

20

【0008】

すなわち、この新たな手法は、図10に白抜き矢印で示すように、大面積の強化ガラス板から切出した小面積の強化ガラス板Gに対し、スクライプホイールHにより、切断後に廃棄される非有効面部Gbから予備スクライプラインRSを形成し始める。そして、当該予備スクライプラインRSを、切出しの対象となる有効面部Gaと、当該有効面部Gaを囲う非有効面部Gbとの境界となる閉ループ状の切断予定線CLに、点Jにて合流させる。その後、当該切断予定線CLに沿って、スクライプホイールHを走行させることで、予備スクライプラインRSに連ねてスクライプラインSを閉ループ状に形成する。

30

【0009】

そして、形成が完了した予備スクライプラインRS、及びスクライプラインSの周辺に曲げモーメントを作用させ、強化ガラス板Gを有効面部Gaと、非有効面部Gbとに折割って切断することにより、所望の形状を有効面部Gaとして切出す手法である。この新たな手法によれば、上述した従来の手法における不具合の発生を好適に回避することが可能である。

【0010】

しかしながら、この新たな手法によっても、未だ解決すべき問題が残存している。すなわち、図11（図10に示すA部を拡大した拡大図）に白抜き矢印で示すように、予備スクライプラインRSを、切断予定線CLに点Jにて合流させた後、当該予備スクライプラインRSに連ねてスクライプラインSの形成を開始する際、点Jにおいて、スクライプホイールHの進行方向を、急激に転換させる必要が生じる。

40

【0011】

このため、スクライプホイールHの進行方向を転換させる際に、当該ホイールHに無理な回転を強いることとなり、これに起因して、点Jの近傍において多様な方向へと延びた亀裂Kが発生してしまう。その結果、強化ガラス板Gを折割る際に、スクライプラインSではなく、亀裂Kのうち、スクライプラインSとは異なる方向に延びた亀裂Kに沿って、強化ガラス板Gが切断されてしまう場合があり、図12に示すように、有効面部Gaに切れ残りVが発生しやすくなるという問題があった。

【0012】

なお、このような問題は、上述のように、矩形の強化ガラス板から曲線を含んだ外周輪

50

郭を有する有効面部を切出す場合のみならず、任意の形状（矩形以外）を有する強化ガラス板から有効面部を切出すような場合にも、同様に生じている問題である。

【0013】

上記事情に鑑みなされた本発明は、強化ガラス板から曲線を含んだ外周輪郭を有する有効面部を切出す際に、当該有効面部における切れ残りの発生を抑制することを技術的課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記課題を解決するために創案された本発明は、曲線を含んだ外周輪郭を有する有効面部と、該有効面部を囲う非有効面部との境界となる閉ループ状の切断予定線に沿って、スクライプ回転刃を走行させることにより、強化ガラス板を、前記有効面部と前記非有効面部とに切断するためのスクライプラインを形成する強化ガラス板のスクライプ方法において、前記スクライプ回転刃により、前記非有効面部から前記切断予定線へと湾曲しつつ滑らかに合流する予備スクライプラインを形成した後、該予備スクライプラインに連ねて前記スクライプラインを形成することに特徴付けられる。ここで、「切断予定線へと湾曲しつつ滑らかに合流する」とは、予備スクライプラインが切断予定線に接した状態で合流する場合と、予備スクライプラインが切断予定線に合流する点において、予備スクライプラインの接線と切断予定線とがなす角の角度が、 10° 以下である場合、或いは、予備スクライプラインの接線と切断予定線の接線とがなす角の角度が、 10° 以下である場合とを含む。

【0015】

このような方法によれば、予備スクライプラインが切断予定線に湾曲しつつ滑らかに合流するため、当該予備スクライプラインに連ねてスクライプラインの形成を開始する際に、スクライプ回転刃の進行方向を急激に転換させる必要がなくなる。これにより、予備スクライプラインと切断予定線とが合流する点（以下、合流点という）の近傍において、仮に亀裂が発生した場合であっても、この亀裂は、切断予定線（スクライプラインの形成が完了した後においては、当該スクライプライン）と平行に延びた状態に形成されやすい。その結果、強化ガラス板を切断する際に、この亀裂に沿って当該強化ガラス板が切断されたとしても、有効面部において、切れ残りの発生を抑制することが可能となる。

【0016】

上記の方法において、前記予備スクライプラインの始端が、前記非有効面部における前記強化ガラス板のエッジ部に位置していることが好ましい。

【0017】

このようにすれば、予備スクライプラインの形成に伴い、強化ガラス板の板厚方向に形成されるメディアクラックを、予備スクライプラインの始端となるエッジ部から終端（スクライプラインの始端）までの全長において、切断に適した深さに形成することができる。このため、予備スクライプラインに連ねてスクライプラインを形成する際にも、同様に、強化ガラス板の切断に適した深さのメディアクラックを形成することが可能となり、容易に強化ガラス板を切断することができる。

【0018】

上記の方法において、前記予備スクライプラインにおける曲率半径が、 5 mm 以上で、且つ 20 mm 以下であることが好ましい。

【0019】

このようにすれば、曲率半径を 5 mm 以上としたことで、スクライプ回転刃における進行方向の急激な転換が、より好適に回避される。また、曲率半径を 20 mm 以下としたことにより、予備スクライプラインとスクライプラインとが、長距離に亘って近接した状態で形成されることを防止できる。これにより、強化ガラス板を切断する際に、本来スクライプラインに沿って形成されるべき切断部（割断部）が、予備スクライプラインに沿って形成されたり、スクライプラインと予備スクライプラインとの間を行き来しながら形成されたりするような事態の発生を好適に回避することが可能となる。

【0020】

上記の方法において、前記切断予定線が直線部を含む場合には、前記予備スクライプラインは、該直線部で前記切断予定線と合流することが好ましい。また、前記切断予定線が曲線部のみで構成される場合には、前記予備スクライプラインは、前記切断予定線における曲線部のうち、曲率が最小となる位置で該切断予定線と合流することが好ましい。

【0021】

これらのようにすれば、合流点の近傍に亀裂が発生した場合であっても、この亀裂が、より切断予定線と平行に伸びた状態に形成されやすくなる。

【0022】

上記の方法において、前記スクライプ回転刃を、前記エッジ部に対して直交する方向に走行させて、前記予備スクライプラインの始端を形成することが好ましい。

10

【0023】

このようにすれば、スクライプ回転刃が、エッジ部に対して引っ掛かりやすくなるため、予備スクライプラインにおいて、強化ガラス板の切断に適した深さのメディアクラックを形成する上で、より有利となる。

【0024】

上記の方法において、前記予備スクライプラインが前記切断予定線に合流する点と、前記スクライプラインの終端とが離間していることが好ましい。

【0025】

このようにすれば、スクライプラインの終端が形成される際に、合流点の近傍において、スクライプラインとは異なる方向に伸びた亀裂を発生させる恐れがなくなる。このため、有効面部において、より好適に切れ残りの発生を抑制することが可能となる。

20

【0026】

上記の方法において、前記スクライプ回転刃が、前記切断予定線における曲線部を走行する速度を、直線部を走行する速度よりも遅くすることが好ましい。

【0027】

このようにすれば、スクライプラインについて、切断予定線の直線部よりも曲線部において、より深いメディアクラックを形成することが可能となる。このため、強化ガラス板を切断する際に、直線部に対して切断が困難な曲線部を、切断しやすくなる。

【発明の効果】

30

【0028】

以上のように、本発明によれば、強化ガラス板から曲線を含んだ外周輪郭を有する有効面部を切出す際に、当該有効面部における切れ残りの発生を抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法において、当該方法を実施する対象となる強化ガラス板を示す平面図である。

【図2】図2(a)は、本発明の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法を示す平面図であり、図2(b)は、図2(a)において、予備スクライプラインの近傍を拡大した拡大図である。

40

【図3】図3(a)は、本発明の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法を示す平面図であり、図3(b)は、図3(a)において、合流点の近傍を拡大した拡大図である。

【図4】本発明の第二実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法において、予備スクライプラインの近傍を拡大した拡大図である。

【図5】本発明の第三実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法において、予備スクライプラインの近傍を拡大した拡大図である。

【図6】本発明の第四実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法において、予備スクライプラインの近傍を拡大した拡大図である。

【図7】本発明の第五実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法において、予備スク

50

ライブラインの近傍を拡大した拡大図である。

【図 8】比較例に係る強化ガラス板のスクライプ方法を示す平面図である。

【図 9】強化ガラス板を示す平面図である。

【図 10】従来における強化ガラス板のスクライプ方法を示す平面図である。

【図 11】従来における強化ガラス板のスクライプ方法において、合流点の近傍を拡大した拡大図である。

【図 12】従来における強化ガラス板のスクライプ方法を実施した後、切断された強化ガラス板の有効面部を拡大した拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、本発明の実施形態について添付の図面を参照して説明する。なお、以下に説明する各実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法において、当該方法を実施する対象となる強化ガラス板は、その一構成例を示したものにすぎず、後述のように、本発明に係る強化ガラス板のスクライプ方法は、このような強化ガラス板のみを対象とするものではない。

【0031】

図 1 は、本発明の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法において、当該方法を実施する対象となる強化ガラス板 G を示した平面図である。同図に示すように、強化ガラス板 G は、矩形形状を有している。また、板厚方向における表面側、及び裏面側には、圧縮応力が印加された圧縮応力層が形成されると共に、表面側、及び裏面側の両圧縮応力層の間には、引張応力が印加された引張応力層が形成されている。

【0032】

ここで、本実施形態において、両圧縮応力層に印加された圧縮応力の大きさ (CS) は、各 710 MPa であり、両圧縮応力層の厚み (DOL) は、各 $20.8 \mu\text{m}$ である。また、引張応力層に印加された引張応力の大きさ (CT) は、 21.4 MPa である。さらに、強化ガラス板 G の寸法 (横 × 縦 × 厚み) は、 $150 \text{ mm} \times 90 \text{ mm} \times 0.7 \text{ mm}$ となっている。

【0033】

なお、強化ガラス板 G (強化ガラス板 G の元となるガラス板) は、ガラス組成として、質量%で SiO_2 : $50 \sim 80\%$ 、 Al_2O_3 : $5 \sim 25\%$ 、 B_2O_3 : $0 \sim 15\%$ 、 Na_2O : $1 \sim 20\%$ 、 K_2O : $0 \sim 10\%$ を含有する組成であることが好ましい。このようにすれば、イオン交換性能と耐失透性との双方に優れた強化ガラス板 G を得ることが可能である。

【0034】

さらに、強化ガラス板 G は、切出しの対象となり、且つ代表的形状を有する有効面部 G a と、当該有効面部 G a を囲い、且つ強化ガラス板 G の切断後に廃棄される非有効面部 G b とで構成されている。そして、閉ループ状の切断予定線 C L が、有効面部 G a と非有効面部 G b との境界となっている。すなわち、本実施形態においては、曲線を含んだ外周輪郭を有する有効面部として、代表的形状を切出しの対象としている。

【0035】

有効面部 G a は、その寸法 (横 × 縦 × 厚み) が、 $120 \text{ mm} \times 60 \text{ mm} \times 0.7 \text{ mm}$ となっており、当該有効面部 G a の外周輪郭となる切断予定線 C L は、四箇所の曲線部 C 1 ~ C 4 と、これら曲線部 C 1 ~ C 4 を結ぶ四箇所の直線部 T 1 ~ T 4 とで構成される。ここで、各曲線部の曲率半径は、C 1 及び C 2 については、 10 mm となっており、C 3 及び C 4 については、 5 mm となっている。

【0036】

以下、本発明の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法について、添付の図面を参照して説明する。なお、本実施形態、及び以降に説明する他の実施形態においては、予備スクライプライン R S、及びスクライプライン S を形成するスクライプ回転刃として、スクライプホイール H を用いている。

10

20

30

40

50

【0037】

はじめに、図2(a), (b)に白抜き矢印で示すように、強化ガラス板Gにおけるエッジ部Eを始端として、非有効面部Gbから予備スクライプラインRSの形成を開始する。この予備スクライプラインRSの始端は、スクライプホイールHを、エッジ部Eに引っ掛けると共に、当該エッジ部Eに対して直交する方向に走行させることで形成する。

【0038】

次に、スクライプホイールHの進行方向を漸次に転換させながら、予備スクライプラインRSを切断予定線CLへと接近させていく。そして、予備スクライプラインRSと切断予定線CLとが、直線部T1上に位置する合流点Jで接するように、予備スクライプラインRSを、湾曲させつつ滑らかに切断予定線CLに合流させる。これにより、予備スクライプラインRSの形成が完了する。

10

【0039】

ここで、本実施形態において、予備スクライプラインRSの曲率半径は、10mmとしている。なお、この曲率半径は、5mm以上で、且つ20mm以下とすることが好ましい。また、本実施形態において、予備スクライプラインRSを形成する際のスクライプホイールHの走行速度は、15mm/sとし、スクライプホイールHが強化ガラス板Gの表面を押圧する押圧力は、9.4Nとしている。なお、本実施形態においては、予備スクライプラインRSは、始端付近の直線部と、終端付近の曲線部との双方を含んだ構成となっている。また、終端付近の曲線部は、一定の曲率半径をもって湾曲している。

【0040】

予備スクライプラインRSの形成が完了すると、図3(a)に白抜き矢印で示すように、切断予定線CLに沿ってスクライプホイールHを走行させることで、予備スクライプラインRSに連ねて、強化ガラス板Gを、有効面部Gaと非有効面部Gbとに切断するためのスクライプラインSの形成を開始する。すなわち、予備スクライプラインRSの終端(合流点J)が、スクライプラインSの形成を開始する始端となる。

20

【0041】

そして、合流点JをスクライプラインSの始端として、閉ループ状にスクライプラインSを形成する。このとき、図3(b)に示すように、スクライプラインSの終端SEと、合流点Jとが離間するように、スクライプラインSを形成することが好ましい。また、合流点Jと、スクライプラインSの終端SEとが離間した距離Xは、0.05~1mmとすることが好ましい。

30

【0042】

ここで、本実施形態において、スクライプラインSを形成する際のスクライプホイールHの走行速度は、切断予定線CLの直線部T1~T4においては、100mm/sとし、曲線部C1~C4においては、20mm/sとしており、曲線部C1~C4上を走行する速度が、直線部T1~T4上を走行する速度に対して、遅くなるようにしている。また、スクライプホイールHが強化ガラス板Gの表面を押圧する押圧力は、直線部T1~T4上においては、8.5Nとし、曲線部C1~C4上においては、9.4Nとしている。

【0043】

以下、本発明の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法の作用・効果について説明する。

40

【0044】

この第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法によれば、予備スクライプラインRSが、切断予定線CLにおける直線部T1に湾曲しつつ滑らかに合流すると共に、その曲率半径(=10mm)を5mm以上としたことで、当該予備スクライプラインRSに連ねて、スクライプラインSの形成を開始する際に、スクライプホイールHにおける進行方向の急激な転換が、好適に回避される。

【0045】

これにより、合流点Jの近傍において、仮に亀裂が発生した場合であっても、この亀裂は、切断予定線CL(スクライプラインS)と平行に延びた状態に形成されやすい。その

50

結果、強化ガラス板 G を折割って切断（割断）する際に、この亀裂に沿って当該強化ガラス板 G が切断されたとしても、有効面部 G a において、切れ残りの発生を抑制することが可能となる。

【 0 0 4 6 】

また、予備スクライプライン R S の曲率半径（ = 1 0 m m ）が、 2 0 m m 以下であることにより、予備スクライプライン R S とスクライプライン S とが、長距離に亘って近接した状態で形成されることを防止できる。これにより、強化ガラス板 G を切断する際に、本来スクライプライン S に沿って形成されるべき切断部（割断部）が、予備スクライプライン R S に沿って形成されたり、スクライプライン S と予備スクライプライン R S との間を行き来しながら形成されたりするような事態の発生を好適に防止することが可能となる。

10

【 0 0 4 7 】

さらに、予備スクライプライン R S の始端が、強化ガラス板 G におけるエッジ部 E に位置していることにより、予備スクライプライン R S の形成に伴い、強化ガラス板 G の板厚方向に形成されるメディアンクラックを、予備スクライプライン R S の始端となるエッジ部 E から、終端となる合流点 J までの全長において、切断に適した深さに形成することができる。

【 0 0 4 8 】

このため、予備スクライプライン R S に連ねて、スクライプライン S を形成する際にも、同様に、強化ガラス板 G の切断に適した深さのメディアンクラックを形成することが可能となり、強化ガラス板 G を切断しやすくなる。加えて、スクライプホイール H を、エッジ部 E に対して直交する方向に走行させて、予備スクライプライン R S の始端を形成していることで、当該エッジ部 E に、スクライプホイール H を引っ掛けやすくなり、切断に適した深さのメディアンクラックを形成する上で、より有利となる。

20

【 0 0 4 9 】

また、スクライプライン S の終端 S E と合流点 J とが離間していることにより、スクライプライン S の終端 S E が形成される際に、合流点 J の近傍において、スクライプライン S とは異なる方向に延びた亀裂を発生させる恐れがなくなる。このため、有効面部 G a において、切れ残りの発生を抑制する効果を、より高めることができる。

【 0 0 5 0 】

さらに、スクライプホイール H が、切断予定線 C L の曲線部 C 1 ~ C 4 上を走行する速度を、直線部 T 1 ~ T 4 上を走行する速度よりも遅くしたことで、スクライプライン S について、直線部 T 1 ~ T 4 よりも曲線部 C 1 ~ C 4 において、より深いメディアンクラックを形成することが可能となる。このため、強化ガラス板 G を切断する際に、直線部 T 1 ~ T 4 に対して切断が困難な曲線部 C 1 ~ C 4 を、切断しやすくすることが可能となる。

30

【 0 0 5 1 】

ここで、本実施形態において、スクライプライン S の形成に伴って、強化ガラス板 G の板厚方向に形成されるメディアンクラックの深さは、曲線部 C 1 及び C 2 では、 1 3 0 μ m、曲線部 C 3 及び C 4 では、 1 5 0 μ m、直線部 T 1 ~ T 4 では、 1 2 0 μ m とすることができた。

【 0 0 5 2 】

以下、本発明の第二実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法について、添付の図面を参照して説明する。なお、この第二実施形態、及び、以降に説明する第三～第五実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法の説明において、上記の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法で既に説明した要素については、各実施形態について説明するための図面に、同一の符号を付すことにより重複する説明を省略している。

40

【 0 0 5 3 】

図 4 は、本発明の第二実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法において、予備スクライプラインの近傍を拡大した拡大図である。この第二実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法が、上記の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法と相違している点は、当該方法を実施する対象となる強化ガラス板 G において、有効面部 G a の形状

50

が異なっている点である。有効面部 G a は、その外周輪郭が曲線のみで構成（一部のみを図示）されており、これに伴い切断予定線 C L が曲線部のみで構成されている。

【 0 0 5 4 】

以下、本発明の第二実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法、及び、その作用・効果について説明する。なお、以下の説明においては、上記の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法と相違する点についてのみ説明する。

【 0 0 5 5 】

この第二実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法においては、予備スクライプライン R S が、切断予定線 C L のうち、曲率が最小となる位置（本実施形態においては、合流点 J ）にて当該切断予定線 C L と接するように、当該予備スクライプライン R S を湾曲させつつ滑らかに合流させる。このような方法によっても、上記の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法と同様の作用・効果を得ることが可能である。

10

【 0 0 5 6 】

以下、本発明の第三実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法、及び、その作用・効果について、添付の図面を参照して説明する。なお、以下の説明においては、上記の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法と相違する点についてのみ説明する。

【 0 0 5 7 】

図 5 は、本発明の第三実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法において、予備スクライプラインの近傍を拡大した拡大図である。この第三実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法が、上記の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法と相違している点は、予備スクライプライン R S と切断予定線 C L とが、合流点 J において、角度をなしている点である。

20

【 0 0 5 8 】

ここで、本実施形態においては、合流点 J において、予備スクライプライン R S の接線 T L 1 と切断予定線 C L とは、角 をなしており、 の大きさは、 10° 以下であることが好ましい。このような方法によっても、上記の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法と同様の作用・効果を得ることが可能である。

【 0 0 5 9 】

以下、本発明の第四実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法、及び、その作用・効果について、添付の図面を参照して説明する。なお、以下の説明においては、上記の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法と相違する点についてのみ説明する。

30

【 0 0 6 0 】

図 6 は、本発明の第四実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法において、予備スクライプラインの近傍を拡大した拡大図である。この第四実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法が、上記の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法と相違している点は、当該方法を実施する対象となる強化ガラス板 G において、有効面部 G a の形状が異なっている点と、予備スクライプライン R S と切断予定線 C L とが、合流点 J において、角度をなしている点である。

【 0 0 6 1 】

有効面部 G a は、その外周輪郭が曲線のみで構成（一部のみを図示）されており、これに伴い切断予定線 C L が曲線部のみで構成されている。この第四実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法においては、予備スクライプライン R S を、切断予定線 C L のうち、曲率が最小となる位置（本実施形態においては、合流点 J ）にて、湾曲させつつ滑らかに切断予定線 C L に合流させる。

40

【 0 0 6 2 】

ここで、本実施形態においては、合流点 J において、予備スクライプライン R S の接線 T L 1 と切断予定線 C L の接線 T L 2 とは、角 をなしており、 の大きさは、 10° 以下であることが好ましい。このような方法によっても、上記の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法と同様の作用・効果を得ることが可能である。

【 0 0 6 3 】

50

以下、本発明の第五実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法、及び、その作用・効果について、添付の図面を参照して説明する。なお、以下の説明においては、上記の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法と相違する点についてのみ説明する。

【0064】

図7は、本発明の第五実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法において、予備スクライプラインの近傍を拡大した拡大図である。この第五実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法が、上記の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法と相違している点は、スクライプホイールHを、エッジ部Eに対して直交する方向に走行させずに、予備スクライプラインRSの始端を形成している点である。

【0065】

ここで、本実施形態においては、スクライプホイールHを、強化ガラス板Gのエッジ部Eに対して、角度 θ だけ傾斜した方向に走行させることで、予備スクライプラインRSの始端を形成している。なお、 θ の大きさとしては、 $90 \pm 45^\circ$ の範囲内 (45° 、 135°) であることが好ましい。このような方法によっても、上記の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法と同様の作用・効果を得ることが可能である。

【0066】

なお、本発明に係る強化ガラス板のスクライプ方法は、上記の各実施形態で説明した態様に限定されるものではない。例えば、上記の各実施形態においては、矩形の強化ガラス板から有効面部を切出す場合について説明したが、任意形状（矩形以外）の強化ガラス板から有効面部を切出す場合に本発明を適用してもよい。また、本発明に係る強化ガラス板のスクライプ方法において、当該方法を実施する対象となる強化ガラス板の寸法についても、上記の各実施形態で説明した限りではなく、任意の寸法を有する強化ガラス板に対して、本発明を適用することが可能である。

【0067】

また、上記の各実施形態においては、予備スクライプラインの始端が、強化ガラス板のエッジ部に位置する態様となっているが、この限りではなく、非有効面部における任意の位置を予備スクライプラインの始端としてもよい。加えて、上記の各実施形態においては、スクライプラインの終端と、合流点とを離間させることが好ましいことを説明したが、必ずしも、このようにする必要はなく、スクライプラインの終端と、合流点とを一致させてもよい。

【0068】

また、上記の各実施形態において、予備スクライプラインは、直線部と曲線部との双方を含む構成となっているが、曲線部のみで構成してもよい。さらに、上記の各実施形態においては、予備スクライプラインは、一定の曲率半径でもって湾曲している。しかしながら、この限りではなく、例えば、予備スクライプラインの始端付近と比較して、終端付近の曲率半径が大きい等、曲率半径が途中で変化するように、予備スクライプラインを形成してもよい。

【0069】

さらに、上記の各実施形態において、予備スクライプラインは、切断予定線が直線部を有する場合には、当該直線部にて合流する態様となっており、切断予定線が曲線部のみで構成される場合には、当該曲線部のうち、曲率が最小となる位置にて合流する態様となっている。しかしながら、この限りではなく、切断予定線が直線部を有する場合でも、曲線部にて合流させてもよいし、曲率が最小となる位置以外で合流させてもよい。

【実施例】

【0070】

本発明の実施例として、上術した本発明の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法と、下記の比較例に係る強化ガラス板のスクライプ方法とにより、強化ガラス板に予備スクライプライン、及びスクライプラインとを形成した。そして、形成された予備スクライプライン、及びスクライプラインの周辺に曲げモーメントを作用させて、強化ガラス板を有効面部と非有効面とに折割って切断（割断）した。その後、有効面部において、

10

20

30

40

50

切り残りが発生するか否かを検証した。

【 0 0 7 1 】

以下、実施例の実施態様は、上記の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法と同一であるので、比較例の実施態様についてのみ説明する。なお、比較例の説明において、上記の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法で既に説明した要素については、比較例について説明するための図面に、同一の符号を付すことにより重複する説明を省略している。

【 0 0 7 2 】

比較例では、図 8 に示すように、スクライプホイール H を、切断予定線 C L の直線部 T 1 に対して直交する方向に走行させることにより、予備スクライプライン R S を、切断予定線 C L 上の直線部 T 1 と曲線部 C 1 との接続部に合流させた。その後、スクライプホイール H の進行方向を 90° 転換させると共に、予備スクライプライン R S に連ねて、切断予定線 C L に沿ってスクライプライン S を閉ループ状に形成した。なお、予備スクライプライン R S、及びスクライプライン S を形成する際のスクライプホイール H の走行速度と、スクライプホイール H が強化ガラス板 G の表面を押圧する押圧力とは、全て上記の第一実施形態に係る強化ガラス板のスクライプ方法と同一である。

【 0 0 7 3 】

以下に検証の結果（有効面部における切れ残りの有無）を示す。実施例においては、有効面部 G a において、切れ残りの発生を防止することが可能であった。一方、比較例においては、合流点 J の近傍において、角状に突き出した切れ残りが発生した。これは、比較例では、予備スクライプライン R S に連ねて、スクライプライン S の形成を開始する際に、スクライプホイール H の進行方向を急激に転換させているのに対し、実施例では、予備スクライプライン R S が、湾曲しつつ滑らかに切断予定線に合流するように、スクライプホイール H を走行させたことによるものと想定される。

【 0 0 7 4 】

以上のことから、本発明に係る強化ガラス板のスクライプ方法によれば、強化ガラス板から曲線を含んだ外周輪郭を有する有効面部を切出す際に、当該有効面部における切れ残りの発生を抑制することが可能となるものと推認される。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 5 】

G	強化ガラス板	
G a	有効面部	
G b	非有効面部	
E	強化ガラス板のエッジ部	
C L	切断予定線	
T 1 ~ T 4	切断予定線の直線部	
C 1 ~ C 4	切断予定線の曲線部	
R S	予備スクライプライン	
S	スクライプライン	
S E	スクライプラインの終端	40
J	予備スクライプラインと切断予定線との合流点	
X	スクライプラインの終端と合流点との離間距離	
H	スクライプホイール	
T L 1	予備スクライプラインの接線	
T L 2	切断予定線の接線	
	予備スクライプラインの接線と切断予定線とがなす角	
	予備スクライプラインの接線と切断予定線の接線とがなす角	
	予備スクライプラインとエッジ部とがなす角	

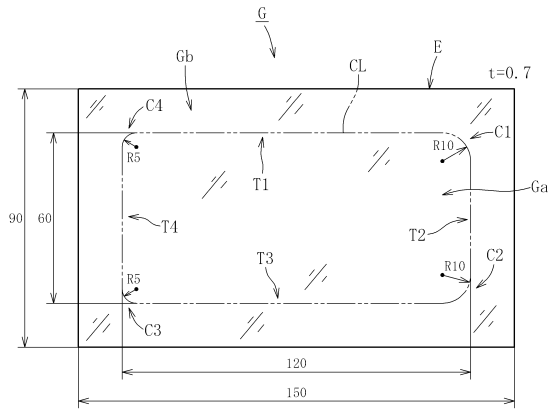
10

20

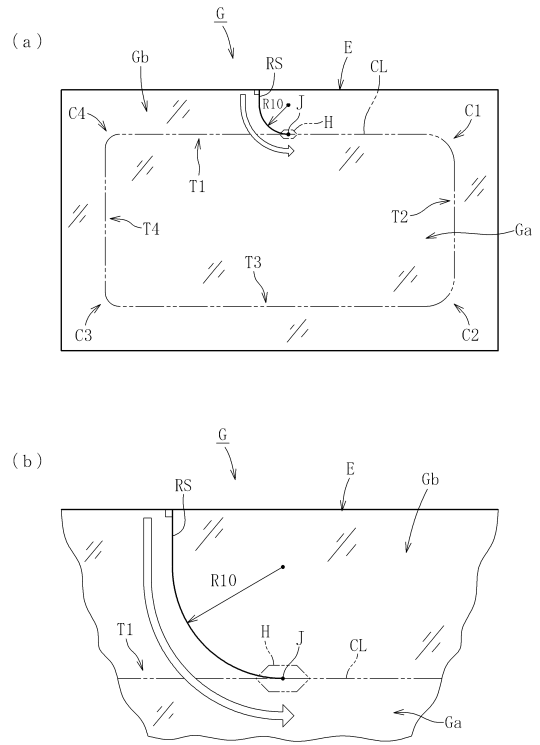
30

40

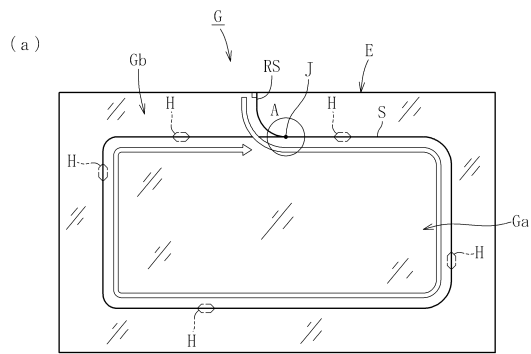
【図1】



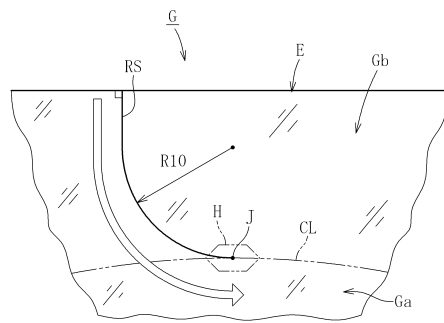
【図2】



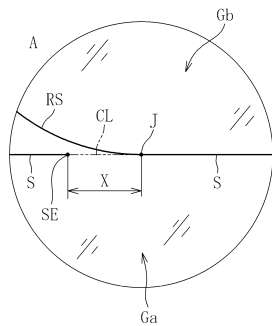
【図3】



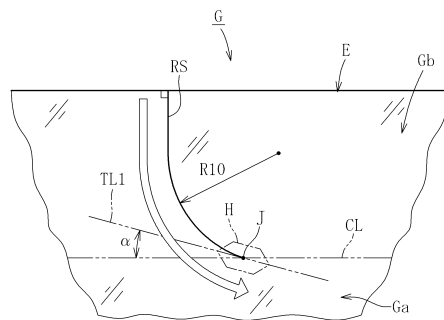
【図4】



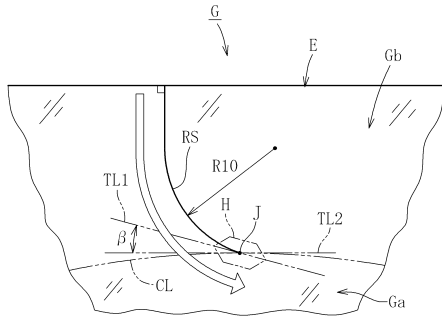
(b)



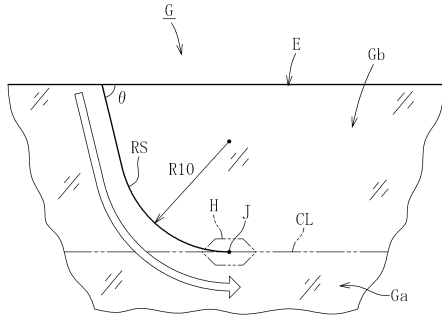
【図5】



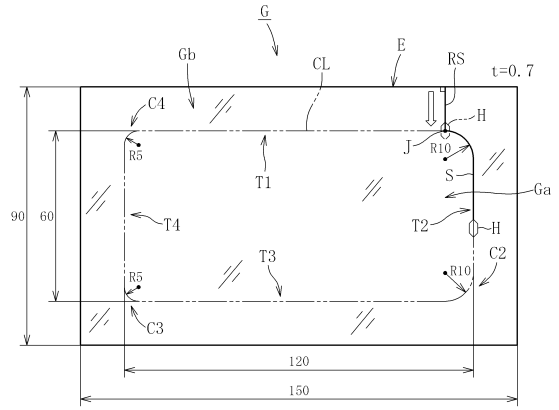
【図 6】



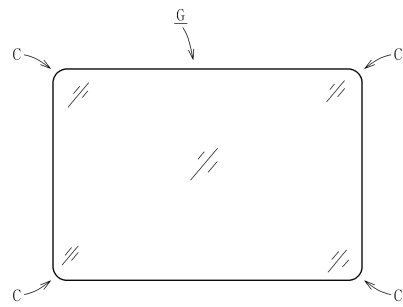
【図 7】



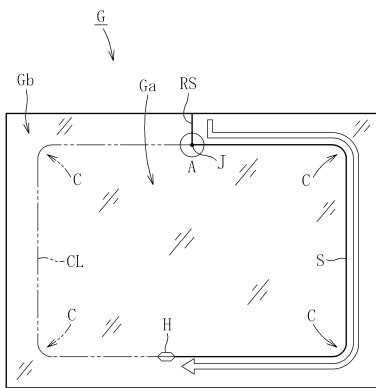
【図 8】



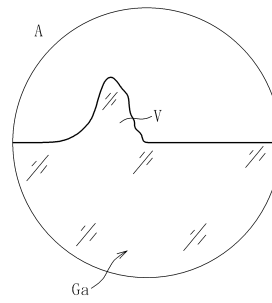
【図 9】



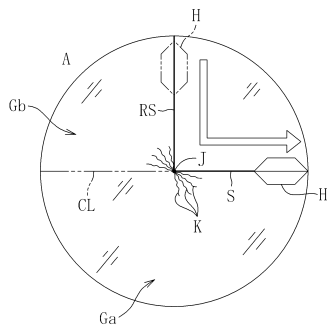
【図 10】



【図 12】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 木下 清貴
滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内

審査官 宮崎 大輔

(56)参考文献 特開2014-051048(JP,A)
特開2013-001638(JP,A)
特開2010-083015(JP,A)
国際公開第2013/084877(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C03B33/00-33/14
B28D1/00-7/04