

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-280452

(P2009-280452A)

(43) 公開日 平成21年12月3日(2009.12.3)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
C03B 33/09 (2006.01)	C03B 33/09	4G015
C03C 19/00 (2006.01)	C03C 19/00 Z	4G059
C03C 21/00 (2006.01)	C03C 21/00 101	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2008-135008 (P2008-135008)	(71) 出願人	000002200 セントラル硝子株式会社 山口県宇部市大字沖宇部5253番地
(22) 出願日	平成20年5月23日 (2008.5.23)	(74) 代理人	100123401 弁理士 花田 吉秋
		(72) 発明者	田中 勝人 三重県松阪市大町1510 セントラル硝子株式会社硝子研究所内
		(72) 発明者	津田 康孝 三重県松阪市大町1510 セントラル硝子株式会社硝子研究所内
		(72) 発明者	本城 啓司 東京都千代田区神田錦町3-7-1 セントラル硝子株式会社
		Fターム(参考)	4G015 FA06 FB01 FC10 4G059 AA01 AA08 AB05 AC03 AC16

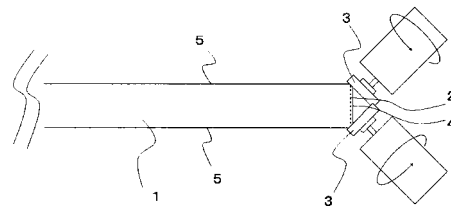
(54) 【発明の名称】 ガラス基板及び製造方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、レーザースクライブ法を経て得られたガラス基板の端面の機械的強度を保持する技術を提供することを課題とする。

【解決手段】本発明のガラス基板は、母ガラスを割断して形成された矩形形状のガラス基板であり、該ガラス基板は炭酸ガスレーザーからのレーザー光を母ガラス板表層に照射することで該板表層を加熱し、その直後に加熱された部位に冷却水を浴びせることで形成されたスクライブ線に沿って折割することで得られた端面を有し、さらに該端面の部位の角部に面取りされた面を有することを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

母ガラスから割断されて形成された矩形状のガラス基板であり、該ガラス基板は炭酸ガスレーザーからのレーザー光を母ガラス板表層に照射することで該板表層を加熱し、その直後に加熱された部位に冷却水を浴びせることで形成されたスクライブ線に沿って折割することで得られた端面を有し、さらに該端面の部位の角部に面取りされた面を有することを特徴とするガラス基板。

【請求項 2】

面取りされた面においてガラス板表面と端面間の距離が 30 ~ 500 μmであることを特徴とする請求項 1 に記載のガラス基板。

10

【請求項 3】

ガラス基板の製造方法であり、母ガラスの板表面に炭酸ガスレーザーからのレーザー光をガラス板に照射することでガラス板表層を加熱し、その直後に加熱された部位に冷却水を浴びせることでスクライブ線を形成する工程、該スクライブ線に沿って折割する工程、該端面の部位の角部に面取りされた面を形成する工程を有することを特徴とするガラス基板の製造方法。

【請求項 4】

面取りされた面を形成する工程において、角部の面取りを、研磨剤を含む弾性体で行うことを特徴とする請求項 3 に記載のガラス基板の製造方法。

20

【請求項 5】

面取りされた面を形成する工程の後にガラス基板の化学強化を行うことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載のガラス基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、レーザースクライブ法を経て得られるガラス基板の端面の機械的強度を保持させる技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

ガラスの切断方法として、炭酸ガスレーザーからの波長 10.6 μm のレーザー光をガラス板に照射することでガラス板表層を加熱し、その直後に加熱された部位に冷却水を浴びせること（当該手法でガラス板表層にスクライブ線を形成する方法を、以降で「レーザースクライブ法、又はレーザースクライブ」と呼ぶ場合がある）で、ガラス板表層にスクライブ線（以降、レーザースクライブ法で得られたスクライブ線を「レーザースクライブ線」と呼ぶ場合がある）を形成する技術が提案されている（例えば、特許文献 1 乃至 3）。当該方法でスクライブ線が形成されたガラス基板を折割すると、非特許文献 1 が掲載する日刊工業新聞の記事（2004 年 6 月 30 日掲載）、相模新聞（2004 年 9 月 20 日掲載）の記事によると、ダイヤモンドカッターを用いてスクライブ線を形成した場合とは異なり、研磨面取りや洗浄等の後工程を経ずに鏡面切断面が得られるとされている。

30

【特許文献 1】特表平 8 - 509947 号公報

40

【特許文献 2】特開 2005 - 314198 号公報

【特許文献 3】特開 2007 - 261885 号公報

【非特許文献 1】株式会社レミの Website 上の新聞掲載情報 [平成 20 年 3 月 28 日検索]、インターネット <<http://www.lemi.jp/>>

【非特許文献 2】大和化成工業株式会社 Website 上の製品紹介「センラップ」[平成 20 年 5 月 16 日検索]、インターネット <<http://www.daiwa-rabin.co.jp/products/senrap/index.html>>

【非特許文献 3】アイオン株式会社の Website 上の製品紹介「クリスタルジスク」[平成 20 年 5 月 16 日検索]、インターネット <http://www.aion-kk.co.jp/products/industrial/2_1_5_4.html>

50

【非特許文献4】株式会社レミのWebsiteの製品カタログ [平成20年5月16日検索]
<http://www.lemi.jp/pdf/catalog_j.pdf>

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

レーザースクライブ法は、従来のダイヤモンドカッターや超硬ホイールカッターを使用してスクライブ線を得る方法よりもガラス基板にクラックや傷が生じがたい。従って、母ガラス（所定の形状のガラス基板を得るための当該ガラス基板よりも大面積のガラス板）にレーザースクライブ線を形成し、折割して得られたガラス基板は、その端面の機械的強度が強いものとする事ができる。

10

【0004】

当該レーザースクライブ法を経て得られたガラス基板は、研磨面取りや洗浄等の後工程を経ずに鏡面切断面が得られるものの、端面の部位の角部が意外にも耐衝撃性が低く、ガラス基板の搬送時や保管時に当該角部に物的な接触があると、当該角部にクラックや欠け等が生じやすく、結果としてガラス基板の端面の機械的強度を低下させることがあることがわかった。

【0005】

本発明は、レーザースクライブ法を経て得られたガラス基板の端面の機械的強度を保持する技術を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0006】

本発明のガラス基板は、母ガラスから割断されて形成された矩形状のガラス基板であり、該ガラス基板は炭酸ガスレーザーからのレーザー光を母ガラス板表層に照射することで該板表層を加熱し、その直後に加熱された部位に冷却水を浴びせることで形成されたスクライブ線に沿って折割することで得られ、該折割によって形成された端面の部位の角部に面取りされた面が形成されたものとなっていることを特徴とする。

【0007】

レーザースクライブ線に沿って母ガラスを折割することで、母ガラスは割断され、鏡面切断された端面が形成される。そして該端面の角部に面取りされた面を形成することで、ガラス基板の角部の耐衝撃性を向上せしめる。レーザースクライブ法を経て得られたガラス基板は、ダイヤモンドカッターを用いてスクライブ線を形成した場合とは異なり、面取り面の領域を小さくすることができ、面取りの効率を向上させることができる。また、ガラス基板の端面の部位でない箇所、すなわち主面の面積を広く確保できるようになる。

30

【0008】

そして、面取りされた面において、ガラス板表面（主面）と端面間の距離が30～500 μm 、好ましくは50～200 μm とすることが好ましい。30 μm 未満では、角部の耐衝撃性向上の効果が少ない場合があり、500 μm 超では、主面の面積を面取り効率が低下することがある。

【0009】

また、本発明のガラス基板は、さらには風冷強化や化学強化等、好ましくは化学強化によって板ガラスの機械的強度の向上がなされていることが好ましい。該強化処理は、面取りされた面を形成された後になされることが好ましい。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明のガラス基板は、面内強度、端面強度及び角部の耐衝撃強度を著しく向上させることができ、また、面取り面の領域が少なく、ガラス基板の主面をその分だけ広く取ることができる。従って、本発明のガラス基板を有機ELディスプレイ、液晶ディスプレイ、PDPディスプレイ等のフラットディスプレイパネルのガラス基板として用いた場合、画像表示領域を広く確保することに効果を奏し、フラットディスプレイパネルが携帯電話、PDA、ゲーム機等の携帯端末、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、カーナビゲー

50

ションシステム等の表示素子ための領域が限定された物品に搭載されるときに効果を発揮する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明のガラス基板は、好ましくは次の工程を有する方法によって得られる。

- 1) 母ガラスの板表面に炭酸ガスレーザーからのレーザー光をガラス板に照射することでガラス板表層を加熱し、その直後に加熱された部位に冷却水を浴びせることでスクライブ線を形成する工程、
- 2) 該スクライブ線に沿って折割する工程、
- 3) 該端面の部位の角部に面取りされた面を形成する工程。

10

【0012】

炭酸ガスレーザーからのレーザー光は、ガラス板表層にて吸収され、レーザー光に吸収した部位が発熱し、当該部位に局所的に圧縮応力が生じる。この圧縮応力が生じた状態で、冷却水等で当該部位を冷却すると、反対に引張応力が発生し、ガラス板表層に亀裂が生じる。当該亀裂を2次元、好ましくは直線的に発生させることでレーザースクライブ線が形成される。

【0013】

当該レーザースクライブ線を効率的に発生させるために、レーザースクライブ線を発生させる開始点には、ダイヤモンドカッター等で機械的に亀裂を生じさせておくことが好ましい。

20

【0014】

また、面取りされた面を形成する工程において、角部の面取りを、酸化セリウム、酸化鉄、ダイヤモンド、炭化珪素等の研磨剤、好ましくは酸化セリウムの研磨剤を含む弾性体で行うことが好ましい。さらには、該弾性体を、ホイールのリム部に形成されているものとし、回転するホイールのリム部を端面の部位の角部にあてて研磨をすることが好ましい。

【0015】

研磨剤を含む弾性体は、非特許文献2及び3に紹介されているようなものを使用できる、弾性体としては、合成ゴム、天然ゴム、ポリビニールアルコールからなるスポンジ等を使用することができる。

30

【0016】

本発明で使用されるガラス基板は、ソーダ石灰ケイ酸塩ガラスや、無アルカリガラス、硼ケイ酸塩ガラス等からなるものを使用でき、自動車用、建築用、表示装置用及び産業用ガラス等に通常用いられている板ガラスで、フロート法、デュプレックス法、ロールアウト法等に製造されるものを使用することが特に好ましい。ガラス種としては、クリアガラス、グリーンガラス、ブロンズガラス等の各種着色ガラスやUV、IRカットガラス、電磁遮蔽ガラス等の各種機能性ガラス、網入りガラス、低膨張ガラス、ゼロ膨張ガラス等防火ガラスに供し得るガラス、風冷強化ガラス、化学強化ガラス、合わせガラスを使用できる。前記した無機系のガラス以外にも、プラスチック製のガラス等も使用されうる。

【0017】

ガラス基板の板厚は特に制限されないが、0.1mm以上10mm以下が好ましく、特には0.2mm以上3.0mm以下、さらには、0.4mm以上2mm以下が好ましい。

40

【実施例】

【0018】

矩形状のガラス基板(厚さ1.1mm、180mm×100mm)は、30枚作製された。

【0019】

まず、フロート法で得られた厚さ1.1mmのソーダ石化珪酸塩ガラスよりなる母ガラスに、株式会社ミレのレーザースクライパーシステム(詳細は、非特許文献4にて紹介されている)を用いて、レーザースクライブ線を形成し、折割を実施した。

50

【0020】

その後、端面の部位の角部に、図1に示すようにホイールのリム部が酸化セリウム研磨剤を含む弾性体となっているホイール（センラップ弾性研磨ホイール；大和化成工業株式会社製）を押し当て、該ホイールを回転することで面取りされた面を形成した。得られたガラス基板の面取りされた面は、ガラス板表面（主面）と端面間の距離が100μmであった。その後、ガラスを化学強化してガラス基板を得た。得られたガラス基板は30枚とも端面部にクラック、傷等は観察されなかった。

【0021】

得られたガラス基板に対して下記評価を実施した。結果を表1に示す。

1) 端面部の角部の耐衝撃性

10

端面部の角部の耐衝撃性評価方法を図2に示す。底面の直径17mmの円柱形状のステンレス製試験片6をガラス基板1の端面の部位2に接触させる。振り子の長さを420mm、振り子の重さを1Kg及び振り子の振り角度を2°にした（株）上島製作所製アイゾット衝撃試験機を用いて試験片6に衝撃（最大荷重約3N）を加えた。当該試験を15枚のガラス基板に行い、欠けが生じなければ「○」、欠けが1枚でも生じれば「×」として記録した。

【0022】

2) 4点曲げ端面強度試験

20

インストロン社製万能材料試験機N8871を使用し、JIS R-1601（2008年）に準拠し、下部支点間距離90mm、上部荷重点間距離30mm、クロスヘッド速度5mm/minとして、15枚のガラス基板の4点曲げ強度を測定し、得られた値を平均して平均破壊応力を導き出した。さらにJIS R1625（1996年）に従って、ワイブルプロットを行い、0.1%破壊確率とワイブル係数を求めた。ワイブルプロットの結果は図3に示される。

【0023】

【表1】

	平均破壊応力(MPa)	0.1%破壊確率(MPa)	ワイブル係数	角部の耐衝撃性
実施例	532	292	11	○
比較例	434	272	14	×

30

【0024】

比較例

端面の角部の面取りを実施しない以外は実施例1と同様の操作を行い、ガラス基板を30枚得た。評価結果を表1に示す。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】折割されたガラス板を面取りする工程の例を示す図である。

40

【図2】ガラス基板端面の角部の耐衝撃性を評価する方法を説明する図である。

【図3】実施例、比較例で得られたガラス基板の4点曲げ端面強度試験の結果をワイブルプロットしたものである。

【符号の説明】

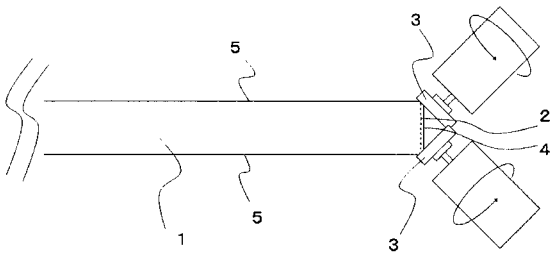
【0026】

- 1 ガラス基板
- 2 端面の部位
- 3 リブ部が研磨剤を含む弾性体となっているホイール
- 4 端面
- 5 主面

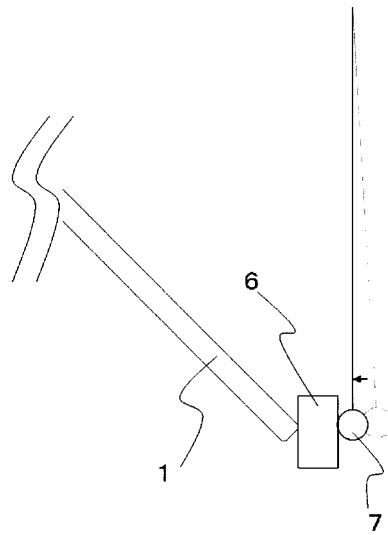
50

- 6 ステンレス製の試験片
- 7 振り子

【図1】



【図2】



【 図 3 】

