

(21)申請案號：102138829

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 28 日

(51)Int. Cl. : C03B33/023 (2006.01)

B23K26/00 (2014.01)

(30)優先權：2012/11/13 日本

2012-249314

(71)申請人：日本電氣硝子股份有限公司 (日本) NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：稻山尚利 INAYAMA, NAOTOSHI (JP)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：5 共 22 頁

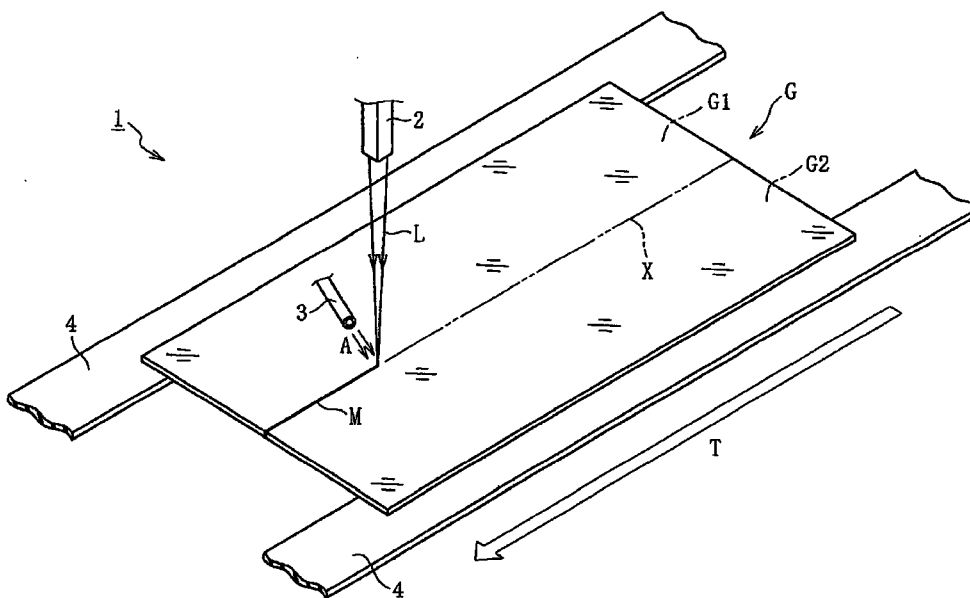
(54)名稱

板玻璃

PLATE GLASS

(57)摘要

本發明提供一種藉由雷射熔斷而切斷的板玻璃 G1，在從藉由切斷而形成的端面與表背面的邊界起具有 400 μm 的寬度的各個表面側及背面側的寬度區域 E 中，相對於寬度區域 E 的面積，附著有粒徑 2 μm 以上的浮渣 D 的面積的比例為 0.01。



1：雷射熔斷裝置

2：雷射照射器

3：輔助氣體噴射器

4：輸送帶

A：輔助氣體

G：板玻璃

G1：被切斷的板玻璃

G2：被切斷的板玻璃

L：雷射

M：熔斷部

T：輸送帶(板玻璃)的移動方向

X：切斷預定線

圖 1

(21)申請案號：102138829

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 28 日

(51)Int. Cl. : C03B33/023 (2006.01)

B23K26/00 (2014.01)

(30)優先權：2012/11/13 日本

2012-249314

(71)申請人：日本電氣硝子股份有限公司 (日本) NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：稻山尚利 INAYAMA, NAOTOSHI (JP)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：5 共 22 頁

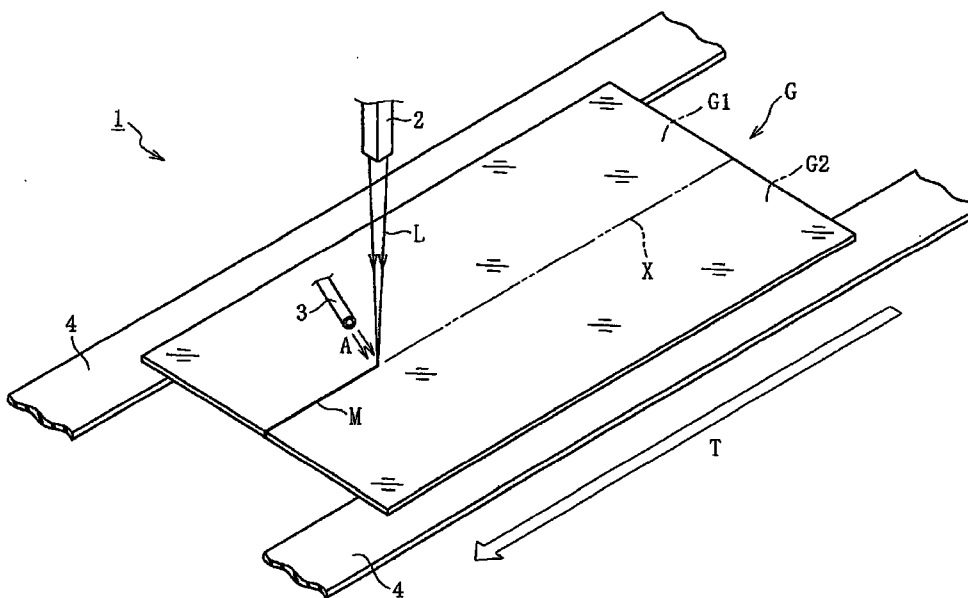
(54)名稱

板玻璃

PLATE GLASS

(57)摘要

本發明提供一種藉由雷射熔斷而切斷的板玻璃 G1，在從藉由切斷而形成的端面與表背面的邊界起具有 400 μm 的寬度的各個表面側及背面側的寬度區域 E 中，相對於寬度區域 E 的面積，附著有粒徑 2 μm 以上的浮渣 D 的面積的比例為 0.01。



1：雷射熔斷裝置

2：雷射照射器

3：輔助氣體噴射器

4：輸送帶

A：輔助氣體

G：板玻璃

G1：被切斷的板玻璃

G2：被切斷的板玻璃

L：雷射

M：熔斷部

T：輸送帶(板玻璃)的移動方向

X：切斷預定線

圖 1

發明摘要

※ 申請案號：102/38829

※ 申請日：102.10.28

※IPC 分類：C03B33/023(2006.01) |
B23K 26/60 (2014.01)

【發明名稱】板玻璃

PLATE GLASS

【中文】

本發明提供一種藉由雷射熔斷而切斷的板玻璃 G1，在從藉由切斷而形成的端面與表背面的邊界起具有 400 μm 的寬度的各個表面側及背面側的寬度區域 E 中，相對於寬度區域 E 的面積，附著有粒徑 2 μm 以上的浮渣 D 的面積的比例為 0.01。

【英文】

A plate glass G1 cut by laser fusing is provided, wherein in each of width regions E of a surface side and a back side, each of which having a width of 400 μm from a boundary of an end face and a front and back face formed by cutting, a ratio of area attached with a dross D having a particle size of 2 μm or more relative to an area of the width region E is 0.01.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1：雷射熔斷裝置

2：雷射照射器

發明摘要

※ 申請案號：102/38829

※ 申請日：102.10.28

※IPC 分類：C03B33/023(2006.01) |
B23K 26/60 (2014.01)

【發明名稱】板玻璃

PLATE GLASS

【中文】

本發明提供一種藉由雷射熔斷而切斷的板玻璃 G1，在從藉由切斷而形成的端面與表背面的邊界起具有 400 μm 的寬度的各個表面側及背面側的寬度區域 E 中，相對於寬度區域 E 的面積，附著有粒徑 2 μm 以上的浮渣 D 的面積的比例為 0.01。

【英文】

A plate glass G1 cut by laser fusing is provided, wherein in each of width regions E of a surface side and a back side, each of which having a width of 400 μm from a boundary of an end face and a front and back face formed by cutting, a ratio of area attached with a dross D having a particle size of 2 μm or more relative to an area of the width region E is 0.01.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1：雷射熔斷裝置

2：雷射照射器

3：輔助氣體噴射器

4：輸送帶

A：輔助氣體

G：板玻璃

G1、G2：被切斷的板玻璃

L：雷射

M：熔斷部

T：輸送帶（板玻璃）的移動方向

X：切斷預定線

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 板玻璃

PLATE GLASS

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種板玻璃，詳細而言，是有關於一種藉由雷射熔斷而切斷的板玻璃。

【先前技術】

【0002】 如周知般，在液晶顯示器、電漿顯示器、電致發光顯示器、有機電致發光 (electroluminescence, EL) 顯示器等平板顯示器 (flat panel display, FPD)、或太陽電池、其他電子元件等中使用的板玻璃製品的製造步驟中，從大面積的板玻璃 (母玻璃 (mother glass)) 中切出小面積的板玻璃，或對沿著板玻璃的邊的緣部進行修整 (trimming)。

【0003】 作為用以如此切斷板玻璃的方法之一，如專利文獻 1 中揭示般的雷射熔斷已為人所知。該雷射熔斷為如下方法，即，沿著在作為切斷對象的被加工物的面上延伸的切斷預定線而照射雷射，並且將因雷射的加熱而熔融的部位予以去除，藉此將被加工物切斷 (熔斷)。

先前技術文獻

專利文獻

【0004】 專利文獻 1：日本專利特開 2000-263277 號公報

【0005】 然而，在將該雷射熔斷應用於板玻璃的切斷的情況下，會產生下述問題。

【0006】 亦即，板玻璃的雷射熔斷雖可在多種切斷條件（熔斷條件）下實施，但爲了對在不同條件下被切斷的各板玻璃的品質進行測試，而從各條件下獲得的多塊板玻璃中抽出樣本，在例如實施兩點彎曲試驗等強度的測定的情況下，即便各樣本的藉由切斷而形成的端面的剖面形狀爲大致相同形狀，亦有時各條件間測定值的差異大，一部分樣本不具有耐得住作爲製品的實際應用的強度。

【0007】 據此，在生產線等中變更了板玻璃的切斷條件的情況下，難以對變更後被切斷的板玻璃實際上具有何種程度的強度進行預測，因而現狀爲：在藉由雷射熔斷進行的板玻璃的切斷中，從保證板玻璃的品質的觀點而言，存在困難。因此，期望對藉由雷射熔斷而切斷的板玻璃，賦予穩定且耐得住作爲製品的實際應用的強度。

【發明內容】

【0008】 鑒於上述情況而完成的本發明的技術性課題在於：對藉由雷射熔斷而切斷的板玻璃，賦予穩定且耐得住作爲製品的實際應用的強度。

【0009】 本發明者經過積極研究後發現，即便藉由雷射熔斷後的切斷而形成的端面的剖面形狀大致相同，附著於端面的肉眼無法

觀察到的微小浮渣（dross）亦會對端面的強度造成影響，從而完成了本發明。亦即，為了解決上述課題而創作的本發明的板玻璃是藉由雷射熔斷而切斷的板玻璃，其特徵在於：在從藉由切斷而形成的端面與表背面的邊界起具有 400 μm 的寬度的各個表面側及背面側的寬度區域中，相對於該寬度區域的面積，附著有粒徑 2 μm 以上的浮渣的面積的比例為 0.01 以下。另外，此處提及的「附著有浮渣」是指附著有無法容易地從板玻璃剝離的浮渣的狀態，例如，是指即便在對板玻璃進行水擦拭、酒精擦拭、使用了各種洗劑或流體的清洗等之後，浮渣亦未剝離而附著的狀態。

【0010】 在藉由雷射熔斷來切斷板玻璃的情況下，浮渣附著至該板玻璃的表背面。確認到當該浮渣附著於板玻璃時，會對該板玻璃賦予物理衝擊或熱衝擊，從而成為產生裂紋（crack）的原因，使得板玻璃的強度降低。而且可知，浮渣容易附著在藉由切斷而形成的端部的附近，其粒徑越大，則賦予越大的衝擊，並且其數量越多，則產生越多的裂紋。據此，本申請案發明者發現，在板玻璃的各個表面側及背面側的寬度區域中，若算出相對於寬度區域的面積，附著有粒徑 2 μm 以上的浮渣的面積的比例，則可較佳地推算出板玻璃所具有的大概的強度，並且若將該比例設為 0.01 以下，則該板玻璃穩定且耐得住作為製品的實際應用。另外，耐得住作為製品的實際應用的強度設為 100 MPa 以上。

【0011】 上述板玻璃中，較佳為上述比例為 0.0035 以下。

【0012】 在該情況下，藉由浮渣的附著而賦予至板玻璃的物理衝

擊或熱衝擊變得更小。因此，可抑制板玻璃上產生的裂紋的數量，同樣地亦可抑制板玻璃的強度的降低。藉此，可使該板玻璃更穩定且耐得住實際應用。另外，在該情況下，可使藉由雷射熔斷而切斷的板玻璃的強度為 200 MPa 以上。

【0013】 上述板玻璃中，較佳為上述比例為 0.001 以下。

【0014】 在該情況下，基於與上述情況相同的理由，亦可使該板玻璃更穩定且耐得住實際應用。另外，在該情況下，可使藉由雷射熔斷而切斷的板玻璃的強度為 230 MPa 以上。

【0015】 上述板玻璃中，較佳為板厚為 500 μm 以下。

【0016】 在板厚厚的板玻璃與板厚薄的板玻璃中分別附著有浮渣的情況下，若附著的浮渣的粒徑相同，則兩板玻璃上產生的板厚方向的裂紋的長度（大小）相同。據此，板厚越薄，附著有浮渣的情況下，裂紋的長度佔據板厚的比例就越大，從而該裂紋對板玻璃造成的不良影響增大，因而板玻璃的強度容易降低。然而，本發明的板玻璃即便在板厚薄的情況下，只要附著有浮渣的面積的比例為 0.01 以下，則可形成穩定且耐得住作為製品的實際應用的板玻璃。結果，板玻璃的板厚越薄，則可越佳地享有本發明的效果。此處，作為板玻璃的板厚，更佳為 200 μm 以下，最佳為 100 μm 以下。

[發明的效果]

【0017】 如以上般，根據本發明，可對藉由雷射熔斷而切斷的板玻璃賦予穩定且可耐得住作為製品的實際應用的強度。

【圖式簡單說明】

【0018】

圖 1 是表示本發明的實施形態的板玻璃的製造中所使用的雷射熔斷裝置的立體圖。

圖 2a 是表示被切斷的板玻璃的表面的平面圖。

圖 2b 是表示被切斷的板玻璃的背面的底視圖。

圖 3 是表示本發明的實施形態的板玻璃的製造中所使用的其他雷射熔斷裝置的縱剖正面圖。

圖 4 是表示實施例中的板玻璃的兩點彎曲試驗的形態的側面圖。

圖 5 是表示兩點彎曲試驗的結果的曲線圖。

【實施方式】

【0019】 以下，參照隨附圖式對本發明的實施形態的板玻璃的製造方法進行說明。另外，本實施形態中，列舉如下為例進行說明，即，將藉由雷射熔斷而切斷為兩塊所得的兩塊板玻璃的其中一塊板玻璃，製造成具有耐得住作為製品的實際應用的強度（100 MPa 以上）的板玻璃。而且，在以下的記載中，板玻璃的「表面」是指被雷射熔斷的板玻璃所具有的兩個平面中的雷射入射側的面，「背面」是指雷射出射側的面。

【0020】 圖 1 是表示本發明的實施形態的板玻璃的製造中所使用的雷射熔斷裝置的立體圖。如該圖所示，雷射切斷裝置 1 以如下作為主要的元件而構成：將板玻璃 G 以平置姿勢裝載並搬送的輸

送帶 4，對搬送中的板玻璃 G 照射雷射 L 的雷射照射器 2，以及對雷射 L 的照射部噴射輔助氣體 A 的輔助氣體噴射器 3。

【0021】 輸送帶 4 隔著在板玻璃 G 上延伸的切斷預定線 X 而設置著一對，並且一對輸送帶 4 分別捲繞在圖外的驅動輓及從動輓上。而且，成為如下構成：藉由兩輓的旋轉驅動，輸送帶 4 可沿著與切斷預定線 X 平行的該圖所示的 T 方向移動。

【0022】 雷射照射器 2 以如下方式固定並設置於規定位置，即，使在板玻璃 G 上與搬送方向 T 平行地延伸的切斷預定線 X 通過其鉛垂下方，且構成爲使從圖外的雷射振盪器振盪的雷射 L 聚光，並從上方沿著切斷預定線 X 進行照射。另外，本實施形態中，作爲雷射 L，使用二氧化碳氣體（CO₂）雷射（波長 10.6 μm）。

【0023】 此處，作爲雷射 L 的照射條件，若將從雷射 L 的光最收縮的部位，即光束腰（beam waist）（焦點位置）到板玻璃 G 的板厚方向上的中央部爲止的隔開距離表示爲 s，並且將瑞利長度（Rayleigh length）表示爲 b，則（s/b）的值較佳爲 0~1.0。而且，更佳爲 0~0.5，最佳爲 0~0.2。另外，瑞利長度是在將光束腰的光束直徑設爲 d 時，光束直徑爲（ $\sqrt{2}$ ）d 的兩個位置的光軸方向上的隔開距離。

【0024】 輔助氣體噴射器 3 與雷射照射器 2 同樣地被固定並設置在規定位置，並且以指向雷射 L 的照射部而相對於板玻璃 G 的表背面傾斜的姿勢來設置。該輔助氣體噴射器 3 構成爲與圖外的空氣壓縮裝置（例如空氣壓縮機（air compressor））連接，將經空氣

壓縮裝置壓縮的空氣作為輔助氣體 A 而向雷射 L 的照射部噴射，利用其壓力使經雷射熱而熔融的玻璃飛散並去除。此處，示出對於輔助氣體 A 的噴射壓力而言較佳的值。在輔助氣體噴射器 3 的相對於板玻璃 G 的表面的傾斜角度超過 30°的情況下，上述噴射壓力較佳為 0.01 MPa~0.5 MPa，在傾斜角度為 30°以下的情況下，較佳為 0.01 MPa~1.0 MPa。另外，此處提及的噴射壓力在供給輔助氣體 A 的狀態下，是指供給輔助氣體 A 的配管內的靜壓。

【0025】 根據以上的構成，雷射熔斷裝置 1 藉由輸送帶 4 朝向 T 方向的移動，將裝載於輸送帶 4 上的板玻璃 G 沿相同方向搬送。然後，從雷射照射器 2 對搬送中的板玻璃 G 沿著切斷預定線 X 照射雷射 L，利用該雷射熱使玻璃熔融，並且使熔融的玻璃藉由從輔助氣體噴射器 3 噴射的輔助氣體 A 的壓力飛散而去除。藉此，使板玻璃 G 沿著切斷預定線 X 在熔斷部 M 中前進，從而將該板玻璃 G 切斷。

【0026】 若藉由該雷射熔斷裝置 1 實施板玻璃 G 的雷射熔斷，則大面積的板玻璃 G 被切斷為兩塊小面積的板玻璃 G1 與板玻璃 G2。此時，雷射熔斷時飛散的浮渣 D 藉由輔助氣體 A 的壓力，而容易向輔助氣體 A 的噴射前方側飛散。因此，如圖 2a、圖 2b 所示，在兩板玻璃 G1、板玻璃 G2 的表面及背面，位於輔助氣體 A 的噴射前方側的板玻璃 G2 與位於噴射源側的板玻璃 G1 相比，浮渣 D 的附著量多。另外，在圖 2a、圖 2b 中，將浮渣 D 的大小(量)比實際更誇張地加以表現。

【0027】 而且，藉由在上述照射條件下照射雷射 L，板玻璃 G 的板厚方向上的中央部與光束腰不會大幅偏離，從而可將板玻璃 G 切斷。因此，在實施雷射熔斷時，可防止板玻璃 G 上的能量密度分佈成爲不適合切斷的分佈，因而可避免附著有浮渣 D 的面積的比例增大。進而，藉由將輔助氣體 A 的噴射壓力設爲上述值的範圍，而不會對因雷射 L 的熱而熔融的熔融玻璃噴射高壓的輔助氣體 A。藉此，較佳地防止了熔融玻璃的飛散，因而能夠進一步抑制附著有浮渣 D 的面積的比例的增加。

【0028】 根據以上，製造具有耐得住作爲製品的實際應用的強度（100 MPa 以上）的板玻璃 G1。該板玻璃 G1 中，在從藉由切斷而形成的端面與表背面的邊界起具有 400 μm 的寬度的各個表面側及背面側的寬度區域 E 中，相對於寬度區域 E 的面積，附著有粒徑 2 μm 以上的浮渣 D 的面積的比例爲 0.001 以下。另外，附著有浮渣 D 是指在不容易從板玻璃 G1 剝離的狀態下附著有浮渣的狀態，例如，即便在對板玻璃 G1 進行水擦拭、酒精擦拭、使用了各種洗劑或流體的清洗等之後，浮渣 D 亦未剝離而附著的狀態。

【0029】 此處，藉由減小相對於寬度區域 E 的面積而附著有粒徑 2 μm 以上的浮渣 D 的面積，而可使板玻璃 G1 具有耐得住作爲製品的實際應用的強度是基於以下的理由。

【0030】 亦即，浮渣 D 在附著於切斷中的板玻璃 G 時，對板玻璃 G（板玻璃 G1）賦予物理衝擊或熱衝擊而成爲產生裂紋的原因，從而使板玻璃 G（板玻璃 G1）的強度降低，並且浮渣 D 容易附著

在藉由切斷而形成的端部的附近，其粒徑越大，則賦予越大的衝擊，並且其數量越多，則可產生越多的裂紋。因此，若減少附著在藉由切斷而形成的端部的附近的浮渣 D 的量，則可抑制由浮渣 D 的附著引起的板玻璃 G（板玻璃 G1）的強度的降低。

【0031】 而且，所製造的板玻璃 G1 的板厚越薄，則可越佳地享有本發明的效果。若進行詳述，則在板玻璃 G1 的板厚厚與板厚薄這兩種情況下，若附著的浮渣 D 的粒徑相同，則板玻璃 G1 上產生的裂紋的板厚方向上的長度（大小）相同。據此，板厚越薄，附著有浮渣 D 的情況下，裂紋的長度佔據板厚的比例就越大，從而該裂紋對板玻璃 G1 造成的不良影響增大，板玻璃 G1 的強度容易降低。然而，根據本發明，只要附著有浮渣 D 的面積的比例為 0.01 以下，則所製造的板玻璃 G1 穩定且耐得住作為製品的實際應用。因此，板玻璃 G1 的板厚越薄，則可較佳地享有本發明的效果。另外，上述浮渣 D 附著的面積的比例更佳為 0.0035 以下，進而較佳為 0.001 以下。

【0032】 另外，本發明的板玻璃的製造方法並不限定於上述實施形態中說明的形態。例如，上述實施形態中，使用二氧化碳氣體雷射（波長 10.6 μm ）來作為雷射，此外，亦可使用二氧化碳氣體雷射（波長 9.4 μm ）、ArF 準分子雷射（波長 193 nm）等。即便在使用該些雷射 L 的情況下，上述（s/d）的值、對於輔助氣體 A 的噴射壓力而言較佳的值、輔助氣體噴射器 3 的相對於板玻璃 G 的表面的傾斜角度，亦均與使用二氧化碳氣體雷射（波長 10.6 μm ）

的情況相同。

【0033】 而且，上述實施形態中，雷射熔斷裝置中，輔助氣體噴射器以指向雷射的照射部而相對於板玻璃的表背面傾斜的姿勢來設置。然而，此外，如圖 3 所示，所噴射的輔助氣體 A 也可設置成與板玻璃 G 的表面平行地通過雷射 L 的照射部。另外，該情況下，輔助氣體噴射器 3 的噴射口與雷射 L 的照射部的隔開距離較佳為 1 mm~30 mm，作為輔助氣體 A 的噴射壓力，較佳為 0.01 MPa~1.0 MPa。根據該形態，所噴射的輔助氣體 A 不直接對熔融玻璃噴射，而是設為通過其正上方的形態，因而浮渣 D 的附著面積的比例的增加得以進一步抑制。輔助氣體噴射器 3 相對於板玻璃 G 的表面的傾斜角度越小，則該效果越顯著。據此，可使位於輔助氣體 A 的噴射源側的板玻璃 G1 成為具有耐得住作為製品的實際應用的強度的板玻璃。

【0034】 進而，上述實施形態中，成為不僅進行雷射的照射，且一邊噴射輔助氣體、一邊實施雷射熔斷的形態，但並非必須噴射輔助氣體，亦可僅進行雷射的照射。另外，在該情況下，對於上述 (s/d) 的值而言較佳的值與噴射輔助氣體的情況相同。另外，此處提及的僅進行雷射的照射，包括與實質不噴射輔助氣體的狀態相同的情況，具體而言，包括輔助氣體的噴射壓力為 0.01 MPa 以下的情況。據此，可使藉由雷射熔斷而切斷為兩塊所得的兩塊板玻璃雙方均成為具有耐得住作為製品的實際應用的強度的板玻璃。

【0035】 此外，本發明的板玻璃可藉由如下的 1~7，以附著有浮渣的面積的比例為 0.01 以下的方式進行控制而加以製造：

- 1.被切斷（加工）的板玻璃的板厚與切斷速度（加工速度）的控制、測定
- 2.適當的焦點位置的控制
- 3.適當的雷射輸出的控制
- 4.輔助氣體噴射器相對於板玻璃的表面的傾斜角度的設定
- 5.輔助氣體噴射器的噴射口與雷射的照射部的隔開距離的設定
- 6.適當的輔助氣體的噴射壓力的控制
- 7.切斷後的端面的剖面形狀、與附著有浮渣的面積的比例的回饋（feedback）。

[實施例]

【0036】 作為本發明的實施例，使用藉由雷射熔斷而切斷的板玻璃，算出在從藉由切斷而形成的端面與表背面的邊界起具有 400 μm 的寬度的各個表面側及背面側的寬度區域中，相對於寬度區域的面積，附著有粒徑 2 μm 以上的浮渣的面積的比例，並對該比例與板玻璃的強度（彎曲強度）的關係進行試驗。

【0037】 以下，對試驗的實施條件進行說明。首先，關於上述比例的算出方法，是在設定多個彼此不同的切斷條件後，準備多塊在各條件下藉由雷射熔斷而切斷的板玻璃。然後，從各條件下獲得的多塊板玻璃中抽出任意的板玻璃，並對抽出的板玻璃算出關

於表面側與背面側雙方的上述比例，將所算出的值設為各條件下的表面側的比例、背面側的比例。然後，關於彎曲強度的測定方法，是在各條件下，將上述多塊板玻璃進行等分，並分為表面側的彎曲強度的測定用、及背面側的彎曲強度的測定用。接著，對各條件下獲得的多塊板玻璃的全部，如圖 4 所示般，利用兩塊板狀體 100 夾著各板玻璃 G1 後，使上方的板狀體 100 下降至板玻璃 G1 斷裂為止，並且藉由壓彎力 F，且基於各板玻璃 G1 斷裂時的兩塊板狀體 100 的間隔，來算出各板玻璃 G1 所具有的表面側的彎曲強度、背面側的彎曲強度。然後，根據針對多塊板玻璃的各個而算出的各彎曲強度，關於表面側與背面側雙方來算出平均值，且將該平均值設為各條件下的板玻璃所具有的表面側的彎曲強度、背面側的彎曲強度。

【0038】 圖 5 表示試驗結果。如該圖所示，上述比例為 0.01 以下的板玻璃的彎曲強度成為耐得住作為製品的實際應用的 100 MPa 以上。進而，比例為 0.0035 以下的板玻璃的彎曲強度為 200 MPa 以上，比例為 0.001 以下的板玻璃的彎曲強度為 230 MPa 以上。根據該結果可知，藉由雷射熔斷而切斷的板玻璃中，若將相對於寬度區域的面積，附著有粒徑 2 μm 以上的浮渣的面積的比例設為 0.01 以下，則成為穩定且耐得住作為製品的實際應用的板玻璃，且可知若設為 0.0035 以下或 0.001 以下，則成為更穩定且耐得住實際應用的板玻璃。

【符號說明】

【0039】

1：雷射熔斷裝置

2：雷射照射器

3：輔助氣體噴射器

4：輸送帶

100：板狀體

A：輔助氣體

D：浮渣

E：寬度區域

F：壓彎力

G：板玻璃

G1、G2：被切斷的板玻璃

L：雷射

M：熔斷部

T：輸送帶（板玻璃）的移動方向

X：切斷預定線

申請專利範圍

1. 一種板玻璃，其是藉由雷射熔斷而切斷的板玻璃，其特徵在於：

在從藉由切斷而形成的端面與表背面的邊界起具有 400 μm 的寬度的各個表面側及背面側的寬度區域中，

相對於上述寬度區域的面積，附著有粒徑 2 μm 以上的浮渣的面積的比例為 0.01 以下。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的板玻璃，其中，上述比例為 0.0035 以下。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述的板玻璃，其中，上述比例為 0.001 以下。

4. 如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的板玻璃，其板厚為 500 μm 以下。

圖式

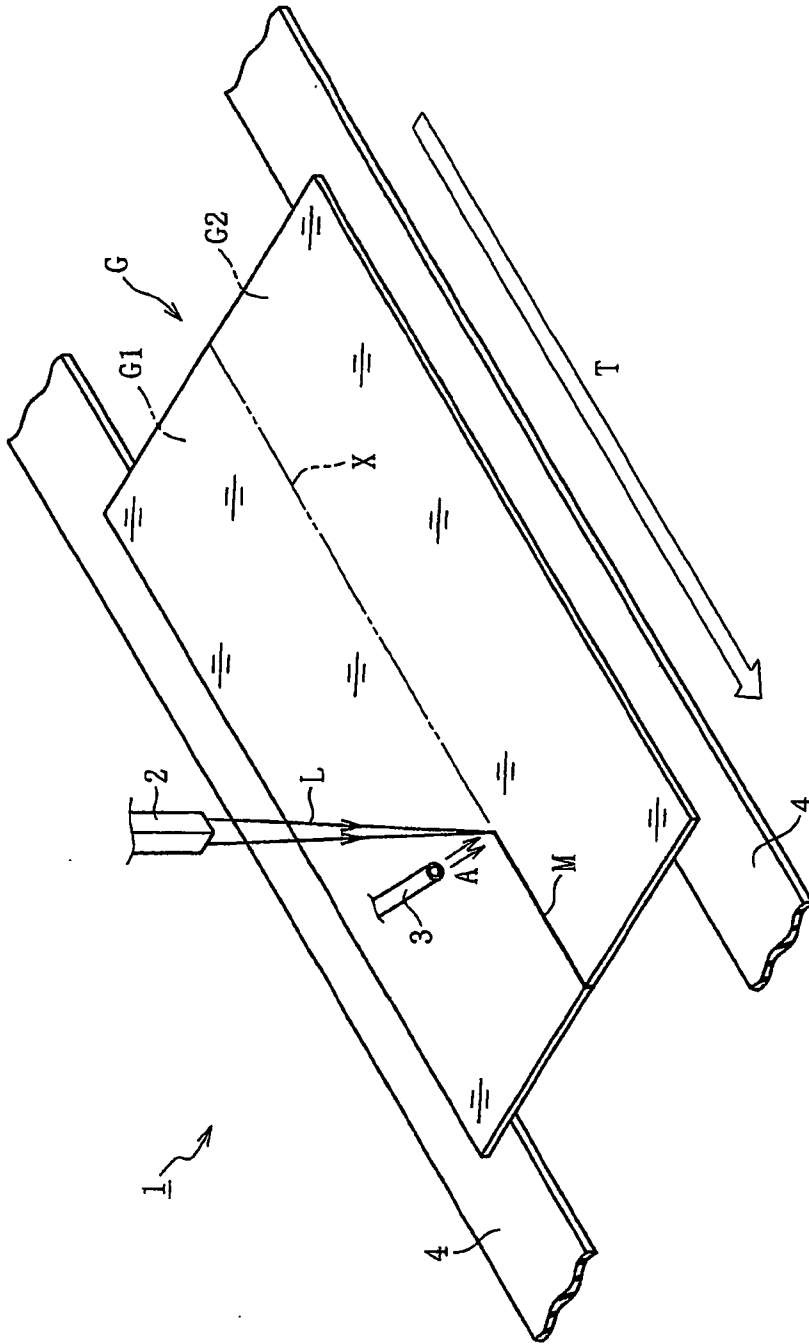


圖 1

表面

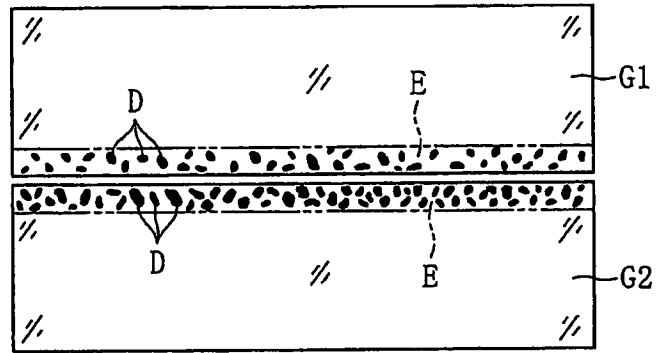


圖 2a

背面

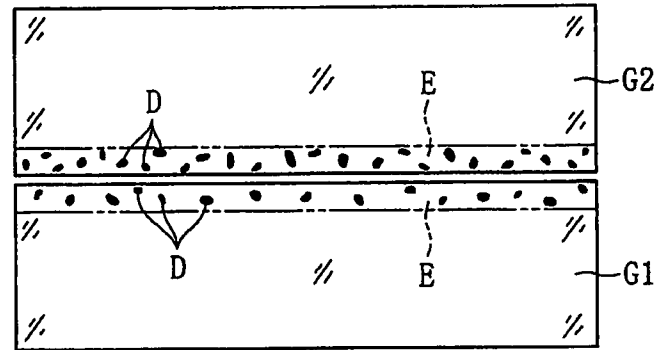


圖 2b

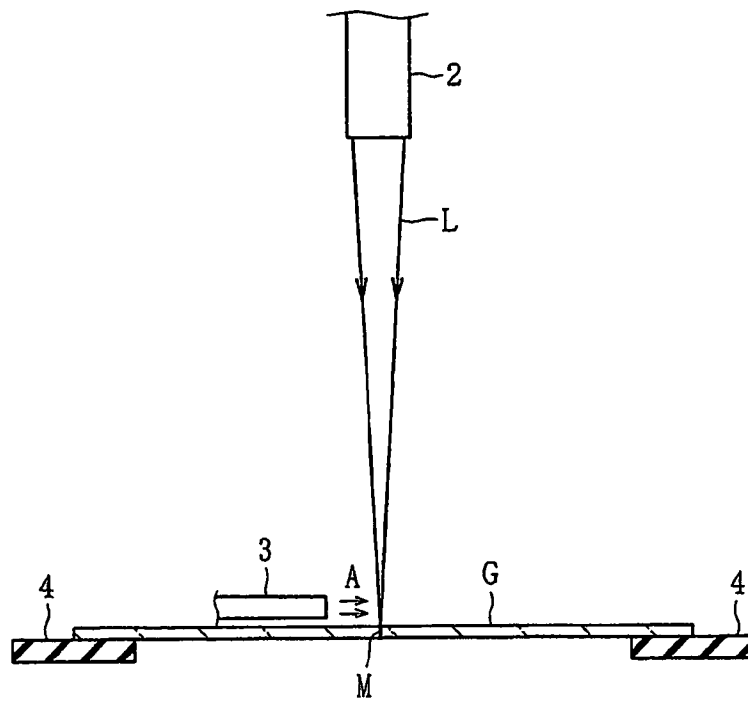


圖 3

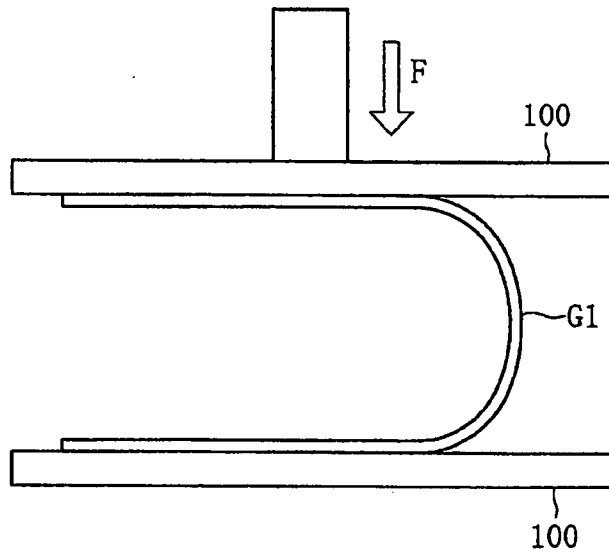


圖 4

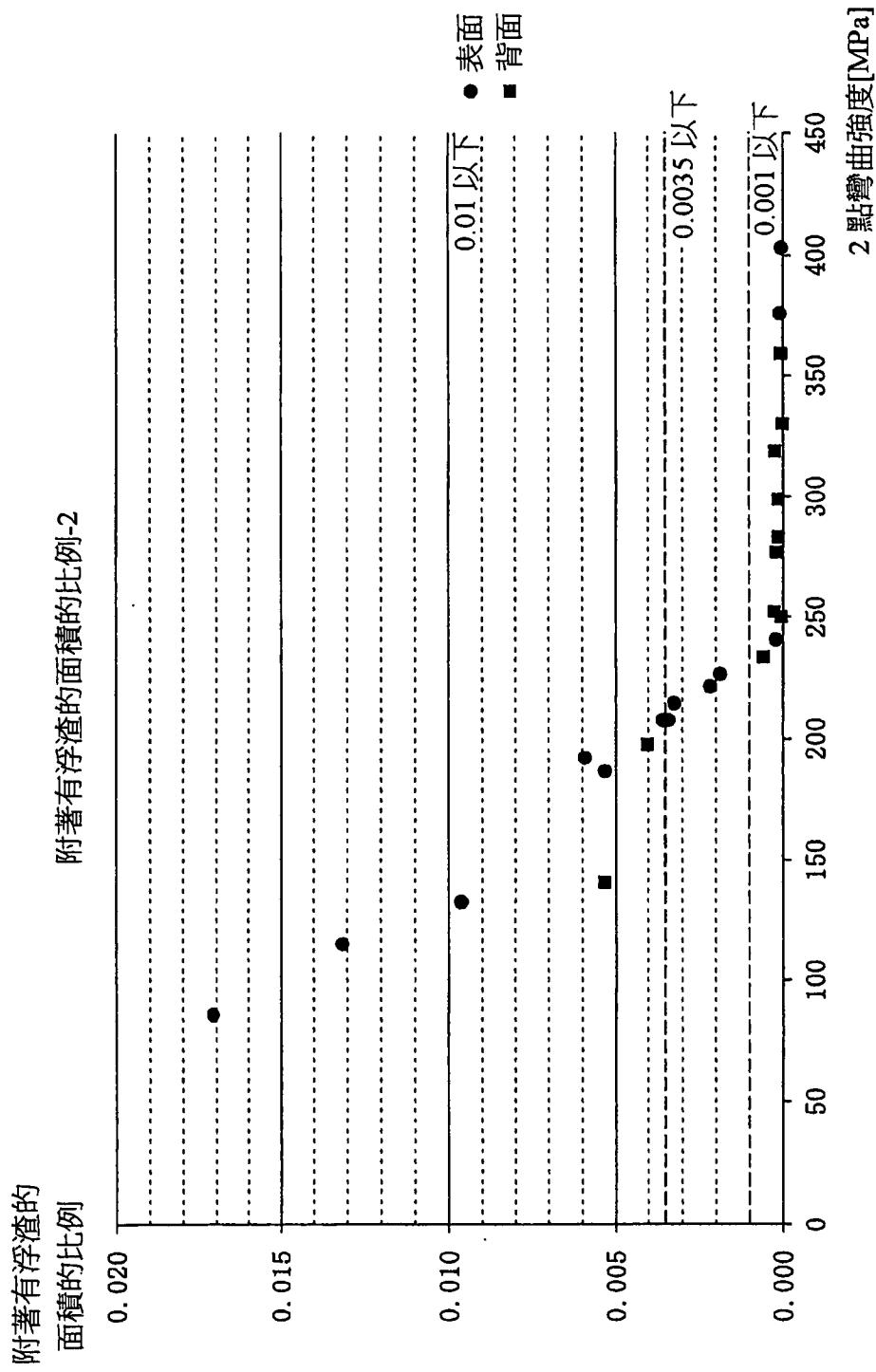


圖 5