

(21)申請案號：100125580

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 20 日

(51)Int. Cl. : **B24B9/08 (2006.01)**

(30)優先權：2010/07/21 日本 2010-164076

(71)申請人：澁谷工業股份有限公司 (日本) SHIBUYA KOGYO CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：小關良治 KOSEKI, RYOJI (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：3 項 圖式數：9 共 32 頁

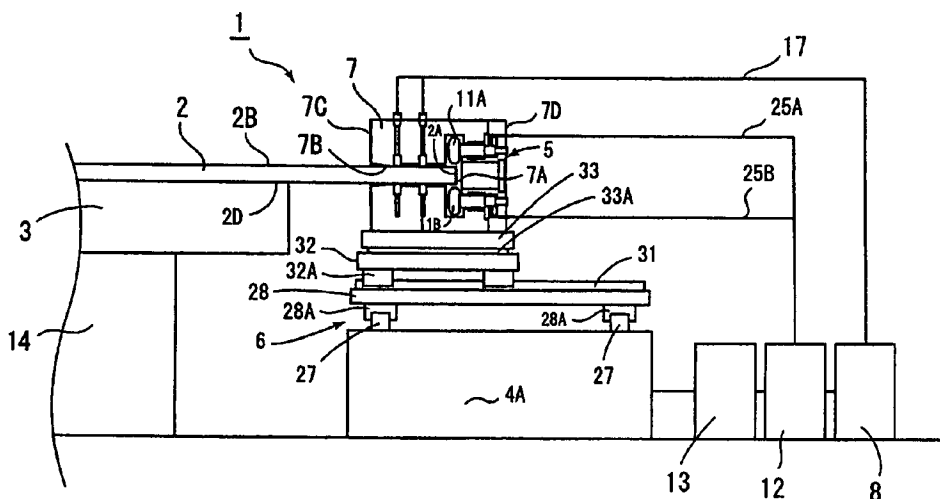
(54)名稱

脆性材料之去角方法及裝置

CHAMFERING METHOD AND APPARATUS FOR BRITTLE MATERIALS

(57)摘要

本發明之去角裝置 1 包含：去角機構 5，將板狀脆性材料 2 的端面 2A 予以去角；以及移動機構 6，使去角機構 5 移動。將正方形之脆性材料 2 搬入吸附台 3 上時，殼體 7 藉由移動機構 6 而前進，且脆性材料 2 之端面 2A 插入到其收容部 7B。因為在於此狀態下，由於將負壓導入負壓室 7A 並且將電壓施加於電極 11A、11B，所以故於其間產生輝光放電，使端面 2A 受到加熱。因為在於此狀態下，由於使殼體 7 沿著端面 2A 之長邊方向移動，所以故端面 2A 之上緣部 2C、下緣部 2E 之全區受到熔化而去角。本發明能提供構成比以往更簡約的去角裝置 1。



- 1：去角裝置
- 2：脆性材料
- 2A：端面
- 2B：頂面
- 2D：底面
- 3：吸附台
- 4A：支持底座
- 5：去角機構
- 6：移動機構
- 7：殼體
- 7A：負壓室
- 7B：缺口部
- 7C：側壁
- 7D：側壁
- 8：負壓源
- 11A：電極
- 11B：電極

- 12：交流電源
- 13：控制裝置
- 14：台底座
- 17：導管
- 25A：電線
- 25B：電線
- 27：X 方向滑軌(滑軌)
- 28：X 軸台
- 28A：滑塊
- 31：Y 方向滑軌
- 32：Y 軸台
- 32A：滑塊
- 33：Z 軸台
- 33A：升降致動器

(21)申請案號：100125580

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 20 日

(51)Int. Cl. : **B24B9/08 (2006.01)**

(30)優先權：2010/07/21 日本 2010-164076

(71)申請人：澁谷工業股份有限公司 (日本) SHIBUYA KOGYO CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：小關良治 KOSEKI, RYOJI (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：3 項 圖式數：9 共 32 頁

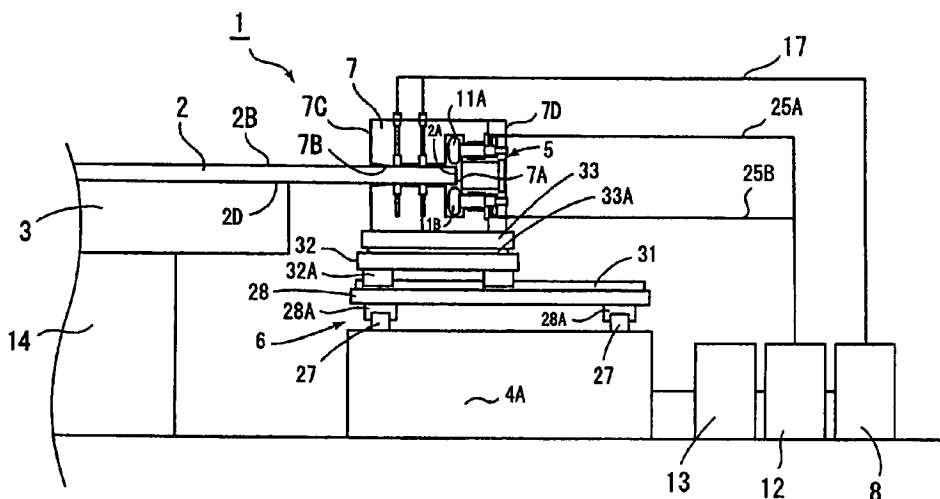
(54)名稱

脆性材料之去角方法及裝置

CHAMFERING METHOD AND APPARATUS FOR BRITTLE MATERIALS

(57)摘要

本發明之去角裝置 1 包含：去角機構 5，將板狀脆性材料 2 的端面 2A 予以去角；以及移動機構 6，使去角機構 5 移動。將正方形之脆性材料 2 搬入吸附台 3 上時，殼體 7 藉由移動機構 6 而前進，且脆性材料 2 之端面 2A 插入到其收容部 7B。因為在於此狀態下，由於將負壓導入負壓室 7A 並且將電壓施加於電極 11A、11B，所以故於其間產生輝光放電，使端面 2A 受到加熱。因為在於此狀態下，由於使殼體 7 沿著端面 2A 之長邊方向移動，所以故端面 2A 之上緣部 2C、下緣部 2E 之全區受到熔化而去角。本發明能提供構成比以往更簡約的去角裝置 1。



- 1：去角裝置
- 2：脆性材料
- 2A：端面
- 2B：頂面
- 2D：底面
- 3：吸附台
- 4A：支持底座
- 5：去角機構
- 6：移動機構
- 7：殼體
- 7A：負壓室
- 7B：缺口部
- 7C：側壁
- 7D：側壁
- 8：負壓源
- 11A：電極
- 11B：電極

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於脆性材料之去角方法及裝置，更詳細而言，係關於將板狀脆性材料之中的緣部予以去角的脆性材料之去角方法及裝置。

【先前技術】

以往例如液晶顯示器用之玻璃基板，係將大尺寸之平板玻璃母材裁斷切齊成所須尺寸的方形，就此種脆性材料之裁斷裝置而言，例如已知有專利文獻 1。藉由此種裁斷裝置所裁斷的玻璃板，因位於其裁斷面之緣部產生有微小傷痕等，所以可能有裂縫從此種傷痕之處開始延伸。所以，以往有提案係在將脆性材料裁斷成所須形狀後，將該脆性材料之裁斷面之緣部予以去角之裝置(例如專利文獻 2~專利文獻 4)。

專利文獻 2 之去角裝置中，係藉由研磨機一邊供給研磨液一邊研磨玻璃基板之端面與其上下緣部而進行緣部之去角。

專利文獻 3 之去角裝置中，係藉由對於縱剖面成四方形的端面之各緣部依序逐邊照射雷射光束而使 4 處之上下之緣部熔化而將其去角。

並且，專利文獻 4 之去角裝置中，係對於玻璃基板之端面從其上下位置施加由電弧放電產生的熱能，藉以使端面之中的上下之緣部熔化變圓而將其去角。

【先前技術文獻】

【專利文獻】

【專利文獻 1】日本特開 2008-115031 號公報

【專利文獻 2】日本專利第 3074145 號公報

【專利文獻 3】日本專利第 3823108 號公報

【專利文獻 4】日本特開 2009-234856 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決的問題)

此外，上述習知去角裝置中被指摘有以下缺點。亦即，專利文獻 2 之裝置中因為一邊供給研磨液一邊研磨端面與其緣部，所以必須於研磨步驟後設置研磨液及研磨粉之洗淨步驟以及洗淨液之乾燥除去步驟，而有生產線冗長化且設備成本增加之問題。

又，專利文獻 3 之裝置中，因為依序將雷射光束照射到成為處理對象的各緣部而將其去角，所以具有處理能力緩慢之問題，而且具有用於設置雷射振盪器等設備之成本龐大問題。

再者，專利文獻 4 之裝置中，電弧放電時的熱能高達數千度，但成為處理對象的玻璃一般而言係在 700 度左右開始熔化。因此，專利文獻 4 中，具有難以設定加工條件去利用電弧放電使玻璃成為最佳熔化狀態之問題。而且亦有因為電弧放電用之電極消耗劇烈，所以電極更換頻率高、設備成本高之問題。

(解決問題之方式)

有鑒於上述問題，申請專利範圍第 1 項之本發明，係提供一種脆性材料之去角方法，係將板狀脆性材料的端面利用輝光放電產生的熱來加熱，使脆性材料之端面之緣部加熱・熔化而將其去角，其特徵在於：

在利用殼體包覆作為去角對象的脆性材料之端面的狀態下，使殼體內成為負壓並且將電壓施加於該殼體內之一對電極，令該電極間產生輝光放電而將位於殼體內之脆性材料之端面予以加熱，使該電極與脆性材料沿著該脆性材料之端面之長邊方向相對移動，藉以使該脆性材料之端面之緣部加熱・熔化而將其去角。

又，申請專利範圍第 2 項之本發明，係提供一種脆性材料之去角裝置，其特徵在於，包含：殼體，包覆脆性材料之端面；負壓室，形成於該殼體內；負壓源，將負壓導入該負壓室；一對電極，配置於該負壓室內；電源，將電壓施加於該一對電極；以及移動機構，使該一對電極與脆性材料相對移動；

利用該殼體包覆該脆性材料之端面，並使作為去角對象的脆性材料之端面位於負壓室內的一對電極之間，在此狀態下，使該

殼體之負壓室成為負壓，並且從該電源將電壓施加於一對電極而使電極間產生輝光放電，藉由該輝光放電產生的熱將脆性材料之端面予以加熱，並利用該移動機構使該一對電極與脆性材料沿著端面之長邊方向相對移動，藉以使脆性材料之端面之緣部加熱・熔化而將其去角。

(發明之效果)

依據上述構成，能利用比以往更簡約的構成，提供高處理效率之脆性材料之去角方法及裝置。

【實施方式】

(實施發明之最佳形態)

以下依據圖示實施例說明本發明，圖 1 至圖 3 中，1 係將板狀脆性材料 2 之中的緣部予以去角之去角裝置。

在此首先說明成為去角裝置 1 處理對象之脆性材料 2。如圖 5 所示，成為去角裝置 1 處理對象之脆性材料 2 係已成為既定厚度的正方形之液晶玻璃板，該液晶玻璃板即脆性材料 2 係藉由未圖示的前置步驟之雷射裁斷裝置而從液晶玻璃母材裁斷成既定尺寸的正方形。如此在前置步驟中雷射裁斷成正方形的脆性材料 2 藉由未圖示的機械人或工作人員從圖 1 中箭頭表示的方向搬入到去角裝置 1 之吸附台 3 上。

如此在前置步驟中經雷射裁斷的脆性材料 2，其作為四個邊的端面 2A 變成雷射裁斷時的裁斷面。因此，脆性材料 2 其頂面 2B 與各端面 2A 之間的邊界部即上緣部 2C 之縱剖面成為直角，又底面 2D 與各端面 2A 之間的邊界部即下緣部 2E 之縱剖面成為直角(圖 6(a)參照)。再者，脆性材料 2 之角隅部 2F 之角，亦即相鄰兩端面 2A，成為 2A 之邊界部的縱緣部 2G 之水平剖面成為直角。

所以，本實施例之去角裝置 1，令受到輝光放電造成之熱所加熱・熔化而流動化的玻璃因表面張力變圓，藉以將脆性材料 2 之中的 1 個端面 2A 之緣部即上緣部 2C、下緣部 2E 及縱緣部 2G 予以去角(圖 6(a)、圖 6(b)參照)。圖 6(a)係顯示去角前之剖面，

圖 6(b)係顯示去角後之剖面。本實施例之中，成為處理對象的脆性材料 2 之厚度設想為 1mm 左右，並且設想藉由去角裝置 1 將上緣部 2C、下緣部 2E 及縱緣部 2G 予以去角，而以半徑 10~50 μm 左右成圓弧狀。

並且，圖 1 至圖 4 中，本實施例之去角裝置 1 包含：正方形的吸附台 3，吸附並以水平的方式支持上述脆性材料 2；共計 4 根支持底座 4A~4D，沿著此吸附台 3 的四個邊 3A 而配置在其相鄰外側之位置；4 台去角機構 5，配置於各支持底座 4A~4D 上，加熱脆性材料 2 而將上緣部 2C 等予以去角；移動機構 6，逐一設於各去角機構 5 而使其沿著脆性材料 2 之各端面 2A 的長邊方向移動；負壓源 8，將負壓導入上述各去角機構 5 之殼體 7 內；交流電源 12，電壓施加於配置在各去角機構 5 之殼體 7 內的上下一對之電極 11A、11B；以及控制裝置 13，控制上述去角機構 5、移動機構 6、負壓源 8 及交流電源 12 之運作。

吸附台 3 係水平地配置於台底座 14 上，吸附台 3 之中 2 個平行的邊與水平面的 X 方向成平行，另一方面，吸附台 3 之中其餘 2 個平行的邊係與正交於上述 X 方向的 Y 方向成平行。吸附台 3 之相鄰外側位置之支持底座 4A、4C 係與 X 方向平行地配置，其餘支持底座 4B、4D 係與 Y 方向平行地配置。

吸附台 3 之內部形成有未圖示的負壓通路，該負壓通路前端側分歧成多數而該分歧的前端部於吸附台 3 之頂面產生開口。將正方形之脆性材料 2 搬入吸附台 3 之頂面後從負壓源 8 經由未圖示的導管而將負壓導入吸附台 3 之負壓通路，所以脆性材料 2 藉由負壓而被吸附固持於吸附台 3 之頂面。本實施例中，脆性材料 2 係以水平狀態定位及支持於吸附台 3 上，使得脆性材料 2 之平行的 2 個端面 2A、2A 與 X 方向成平行，且其餘的 2 個端面 2A、2A 與 Y 方向成平行。

如圖 1 至圖 3 所示，因為吸附固持於吸附台 3 上的脆性材料 2 大於吸附台 3 之面積，所以脆性材料 2 的四個邊即各端面 2A 及其相鄰內側部分，變成比吸附台 3 的四個邊 3A 更往外突出的狀態。

本實施例中，係利用各去角機構 5 之殼體 7 將如此往吸附台 3 外突出狀態下的脆性材料 2 之各端面 2A 及相鄰於該處的頂面 2B 與底面 2D 予以包覆，在此狀態下於兩電極 11A、11B 間產生輝光放電而加熱端面 2A，並且藉由各移動機構 6 令各去角機構 5 同步且沿著各端面 2A 之長邊方向移動。藉此，將各端面 2A 之上緣部 2C、下緣部 2E 的長邊方向全區與縱緣部 2G 利用輝光放電之熱而加熱。熔化而將其去角成剖面半圓狀。

本實施例之去角機構 5 之特徵與前述習知電弧放電者不同，係藉由較其低溫之輝光放電使各端面 2A 加熱。熔化而將其去角。

亦即，如圖 3 至圖 4 所示，去角機構 5 包含：殼體 7，形成為方塊狀，並藉由移動機構 6 而於水平面之 XY 方向以及垂直方向；上下一對之電極 11A、11B，配置於此殼體 7 內之負壓室 7A 內。

在高度方向中央，形成有深度一樣且水平的收容部 7B，沿著殼體 7 之中與吸附台 3 相向的側壁 7C 及與其鄰接的兩鄰側壁（與作為去角對象的脆性材料 2 之端面 2A 之長邊方向垂直相交的側壁）。收容部 7B 亦在作為上述側壁 7C 兩鄰之側壁產生開口，且與殼體 7 內之負壓室 7A 相連而形成。收容部 7B 之上下方向尺寸（上下壁面 7Ba、7Bb 之間隔）設定成稍大於脆性材料 2 之厚度的尺寸。因此，成為可從殼體 7 之側壁 7C 與其兩鄰側壁之側方往上述收容部 7B 內將脆性材料 2 之端面 2A 和鄰接於該處之頂面 2B 及底面 2D 從水平方向插入，或可往水平方向拔除。並且，脆性材料 2 之端面 2A 插入到收容部 7B 內時，端面 2A 變成位於負壓室 7A 內之上下電極 11A、11B 之間，並在此狀態下藉由將電壓施加於兩電極 11A、11B，使端面 2A 受到輝光放電產生的熱所加熱（參照圖 4）。

殼體 7 之中靠近側壁 7C 的位置形成有在收容部 7B 之上下壁面 7Ba、7Bb 產生開口的垂直方向之第 1 負壓通路 15，又，殼體 7 之中上述第 1 負壓通路 15 與負壓室 7A 之中間位置亦形成有在收容部 7B 之上下壁面 7Ba、7Bb 產生開口的第 2 負壓通路 16。第 1 負壓通路 15 及第 2 負壓通路 16 經由導管 17 而連接於上述負壓源 8。

如圖 4 所示，在脆性材料 2 之端面 2A 從側方插入到收容部 7B 內而位於負壓室 7A 內的狀態下，脆性材料 2 之頂面 2B 及底面 2D 變成靠近收容部 7B 之上下壁面 7Ba、7Bb。在此狀態下，設於導管 17 的未圖示電磁開關閥受到控制裝置 13 之指令而開啟時，經由導管 17 與兩負壓通路 15、16 及收容部 7B 之上下壁面 7Ba、7Bb 與脆性材料 2 之頂面 2B 和底面 2D 之間隙而將負壓導入負壓室 7A。藉此，在本實施例使得負壓室 7A 內減壓到 10torr 左右。

位於第 1 負壓通路 15 之前端開口部與負壓室 7A 之間的上下壁面 7Ba、7Bb，形成有由與側壁 7C 平行的多條溝構成之曲徑式密封部 7Bc。此曲徑式密封部 7Bc 具有在如前所述經由兩負壓通路 15、16 將負壓導入負壓室 7A 時，抑制負壓室 7A 內之負壓經由收容部 7B 而往殼體 7 外部洩漏的功能。

又，從第 1 負壓通路 15 之鄰接位置起一直到側壁 7C 的收容部 7B 之上下壁面 7Ba、7Bb 兩者的間隔徐徐擴大，形成了間隔擴大部 7Bd(參照圖 4)。

在此，如圖 4 所示，在脆性材料 2 插入到收容部 7B 內的狀態下，從上述兩負壓通路 15、16 將負壓導入負壓室 7A 並進行去角時，有時因為各種原因而造成例如脆性材料 2 相對於殼體 7 往相對上方的位置偏離。此時，因為脆性材料 2 之端面 2A 之上緣部 2C 接近於電極 11A、下緣部 2E 與電極 11B 分開，所以去角狀態在上緣部 2C 與下緣部 2E 不同，故並非所期望。

但是，藉由設置上述間隔擴大部 7Bd，使外部氣體從該間隔擴大部 7Bd 導入朝向殼體 7 之內部，所以脆性材料 2 之頂面 2B 與上方之間隔擴大部 7Bd 之間的空間部成為相對正向壓，另一側，脆性材料 2 之底面 2D 與下方之間隔擴大部 7Bd 之間的空間部成為相對負向壓。其結果，因為產生了外力以令脆性材料 2 及殼體 7 移動而消除上述兩空間部之壓力差，所以能使上述兩空間部之垂直方向長度變成相等。亦即在去角中，即使脆性材料 2 與殼體 7 之間的相對位置多少有上下偏離，也能藉由上述間隔擴大部 7Bd 之作用，使脆性材料 2 位於收容部 7B 之垂直方向的大致中間位置，

其結果，能獲得進行穩定去角加工之效果。換言之，因為即使脆性材料 2 與殼體 7 之間的相對位置多少有上下偏離，也藉由上述間隔擴大部 7Bd 之作用而修正位置偏移，所以後述利用 Z 軸台 33 進行去角加工時的殼體 7 之收容部 7B 之高度設定，只要使得脆性材料 2 位於該收容部 7B 之垂直方向之致中間位置即可。

殼體 7 之負壓室 7A 係於殼體 7 內部設為與側壁 7C 平行，並於此負壓室 7A 之中與側壁 7C 平行的長邊方向中央位置相向設有上下電極 11A、11B。並且，因為沿上述側壁 7C 之兩鄰側壁設置的收容部 7B 係設為與此負壓室 7A 相連通，所以脆性材料 2 之端面 2A 在插入到收容部 7B 內的狀態下能位於上述電極 11A 與 11B 之間。

各電極 11A、11B 形成為輓狀，其軸部嵌接有圓柱狀的軸構件 21A、21B 的一端。又，殼體 7 於水平方向貫穿設置有從負壓室 7A 起貫穿到背面之側壁 7D 為止的上下一對附設段差部貫通孔 7E、7E。並且，這些附設段差部貫通孔 7E、7E 藉由襯套 22、22 而以自由旋轉的方式將上述軸構件 21A、21B 軸支撐為氣密。藉此，兩電極 11A、11B 在將軸心維持於水平的狀態且上下位置相對並以於負壓室 7A 內可旋轉的方式受到支持。兩電極 11A、11B 及軸構件 21A、21B 係由導電體構成，並經由與設於軸構件 21A、21B 的滑環 23A、23B，還有其所接觸之電刷 24A、24B 及電線 25A、25B 及未圖示的電容器而電性連接於上述交流電源 12。另，此未圖示的電容器係使用令靜電容量上述電極 11A、11B 流通有 1×10^{-5} 至 1×10^{-2} A 左右電流之物。藉由如此限制供給到電極 11A、11B 的電流，而能使產生於兩電極 11A、11B 之間的輝光放電成為所謂的正統輝光放電，而防止往電弧放電轉變，供給穩定的熱能而進行去角作業。

在從負壓源 8 將負壓導入負壓室 7A 內的狀態下，依據來自控制裝置 13 之指令而從交流電源 12 經由未圖示的電容器將電壓施加於兩電極 11A、11B 時，兩電極 11A、11B 之間有輝光放電產生。橫跨兩電極 11A、11B 而產生的輝光放電之溫度約 $700^{\circ}\text{C} \sim 800^{\circ}\text{C}$ 左右，並藉由此輝光放電產生的熱能將端面 2A 加熱，而使得上緣部

2C、下緣部 2E 及縱緣部 2G 熔化。

再者，殼體 7 貫穿設置有大徑孔 7F，從上述負壓室 7A 起相連並於背面之側壁 7D 產生開口，此大徑孔 7F 之側壁 7D 側之開口部藉由透明的玻璃板 26 而封鎖保持氣密。此大徑孔 7F 之內部空間構成負壓室 7A 的一部分。

如前述所將電壓施加於上述一對之電極 11A、11B 時，工作人員可隔著透明的玻璃板 26 而從殼體 7 外部觀察兩者之間是否有輝光放電產生。又，工作人員可隔著作為觀察窗的上述玻璃板 26 而觀察兩邊電極 11A、11B 之放電處之消耗狀況。工作人員判斷兩電極 11A、11B 之放電處之消耗劇烈時，藉由上述兩軸構件 21A、21B 使兩電極 11A、11B 旋轉所須旋轉角度。藉此，兩電極 11A、11B 之中的未使用之處位於彼此相向的放電處。

去角機構 5 係以如上方式構成，去角裝置 1 所包含的 4 台去角機構 5 均以同樣方式構成，控制裝置 13 令 4 台去角機構 5 及移動機構 6 同步運作。

其次說明移動機構 6，其使得去角機構 5 沿著脆性材料 2 之端面 2A 移動。因為於各去角機構 5 均有配置的 4 台移動機構 6 之構成係相同構成，所以說明支持底座 4A 上之移動機構 6。如圖 2 至圖 3 所示，移動機構 6 包含：X 軸台 28，受到一對 X 方向滑軌 27、27 支持於支持底座 4A 上；Y 軸台 32，受到一對 Y 方向滑軌 31、31 支持於 X 軸台 28 上；以及 Z 軸台 33，受到支持於 Y 軸台 32 上並且支持上述去角機構 5。

X 方向滑軌 27、27 係於支持底座 4A 上配置於 X 方向，X 軸台 28 的一對滑塊 28A、28A 以自由摩擦滑動的方式卡合於 X 方向滑軌 27、27。兩滑軌 27、27 之間的支持底座 4A 上配置有未圖示的 X 軸滾珠螺桿及使其順逆旋轉之 X 軸電動機，且另一方面於 X 軸台 28 之底面固定有與上述 X 軸滾珠螺桿相螺合之螺母構件。藉此，控制裝置 13 令 X 軸電動機順逆旋轉時，X 軸台 28 及受其支持的去角機構 5 能沿著 X 方向，亦即沿著吸附台 3 上脆性材料 2 的一邊(端面 2A 之長邊方向)移動。

其次，Y 方向滑軌 31、31 係於 X 軸台 28 上配置於 Y 方向，Y 軸台 32 的左右一對滑塊 32A、32A 以自由摩擦滑動的方式卡合於 Y 方向滑軌 31、31。兩滑軌 31、31 之間的 X 軸台 28 上配置有未圖示的 Y 軸滾珠螺桿及使其順逆旋轉的 Y 軸電動機，且另一方面於 Y 軸台 32 之底面固定有與上述 Y 軸滾珠螺桿相螺合之螺母構件。因此，控制裝置 13 令 Y 軸電動機順逆旋轉時，Y 軸台 32 及受其支持的去角機構 5 能於 Y 方向，亦即於與吸附台 3 上之脆性材料 2 靠近或分開的方向移動。

其次，Z 軸台 33 係藉由升降致動器 33A 而升降所須量，利用控制裝置 13 使升降致動器 33A 運作，能令 Z 軸台 33 與受其支持的去角機構 5 升降所須量。

移動機構 6 係如以上方式構成，控制裝置 13 在須要時藉由使上述移動機構 6 之上述 X 軸電動機、上述 Y 軸電動機順逆旋轉所須量並且使升降致動器 33A 升降所須量，使去角機構 5 在支持框架 4A 上於 XY 方向移動及升降所須量。另，上述移動機構 6 之構成本身係為習知者。

本實施例中，在將脆性材料 2 搬入吸附台 3 上之前的階段中係如圖 9(a)所示，各去角機構 5 停止在不與脆性材料 2 產生干涉的吸附台 3 外側位置，且係各端面 2A 之長邊方向之延長線上的既定高度位置。亦即，去角機構 5 藉由移動機構 6 而事先停止在其後搬入的脆性材料 2 之角隅部 2F 之相鄰外側位置。此停止位置為各去角機構 5 之待機狀態。當各去角機構 5 如此位於待機狀態時，去角機構 5 之負壓室 7A 位於其後搬入吸附台 3 上的脆性材料 2 之各端面 2A 之長邊方向之延長線上，並且各去角機構 5 之收容部 7B 位於與各端面 2A 及其鄰接處相同高度。

在此各去角機構 5 之待機狀態下將脆性材料 2 搬入吸附台 3 上時，控制裝置 13 藉由各移動機構 6 使去角機構 5 於脆性材料 2 的四個邊即各端面 2A 之長邊方向移動，脆性材料 2 相對插入到相同高度平行移動的各去角機構 5 之收容部 7B(參照圖 4、圖 9(a)、圖 9(b))。之後將負壓導入去角機構 5 之殼體 7，其後將電壓施加

於兩電極 11A、11B 而開始去角。

此外，去角機構 5 之上下電極 11A、11B 係配置於負壓室 7A 之長邊方向中央部，在上述待機狀態下，無任何物插入到成為電極 11A、11B 之前後的負壓室 7A 及收容部 7B，所以這幾處成為水平方向的空間部。因此，在此待機狀態下從兩負壓通路 15、16 將負壓導入收容部 7B 內與負壓室 7A 時，負壓洩漏經由收容部 7B 與負壓室 7A 而變得劇烈。此問題在使去角機構 5 沿著端面 2A 平行移動並開始去角後到去角即將結束前之端面 2A 之另一端(角隅部 2F)之位置亦係相同。

所以，本實施例中在各去角機構 5 從待機狀態轉往開始去角時(作業即將開始前)，以及去角作業進展去角機構 5 之兩電極 11A、11B 移動直到端面 2A 末端之鄰接位置時(作業即將結束前)，使用定為正方形的成對第 1 密封板 41A 與第 2 密封板 41B 以抑制來自殼體 7 之收容部 7B 及負壓室 7A 之負壓洩漏。

亦即，本實施例之去角裝置 1 如圖 7 至圖 8 所示，於搬入吸附台 3 的脆性材料 2 之各角隅部 2F 之相鄰外側位置，各包含成一對的第 1 密封板 41A 與第 2 密封板 41B。第 1 密封板 41A 在去角即將開始前插入到殼體 7 之收容部 7B 內，第 2 密封板 41B 在去角即將結束前插入到殼體 7 之收容部 7B 內。第 1 密封板 41A 與第 2 密封板 41B 具有與脆性材料同等的厚度(在此，同等厚度意指不僅包含物理上而言的正確相同厚度，亦包含大致同等的厚度)。

吸附台 3 之角隅部之中的 X 方向側壁 3B 朝向外側配置有 2 段式空壓缸 42，並且其活塞前端隔著旋轉致動器 43 而以可搖動的方式安裝有第 1 密封板 41A。又，吸附台 3 之角隅部之中的 Y 方向側壁 3C 亦朝向外側配置有 2 段式空壓缸 42，其活塞之前端隔著旋轉致動器 43 而以可搖動的方式安裝有第 2 密封板 41B。

配置於吸附台 3 之各角隅部的各成對第 1 密封板 41A、第 2 密封板 41B 用的 2 段式空壓缸 42 與旋轉致動器 43，係依據控制裝置 13 而在所須時相互運作。

亦即，非運作狀態下的第 1 密封板 41A 及第 2 密封板 41B，係

停止在朝向垂直下方下降直到下降端的後退端位置。使非運作狀態之第 1 密封板 41A 以圖 7 中想像線所示的方式，在此非運作狀態下，各密封板 41A、41B 在比吸附台 3 之頂面更下方側受到支持。

相對於此，若於從脆性材料 2 搬入吸附台 3 上後而去角即將開始前，藉由控制裝置 13 使第 1 密封板 41A 用之 2 段式空壓缸 42 與旋轉致動器 43 運作，則第 1 密封板 41A 如圖 7 的實線所示，前進直到前進端位置並且在與脆性材料 2 相同高度以水平的方式受到支持。如此，第 1 密封板 41A 前進直到前進端位置時，該第 1 密封板 41A 在吸附台 3 上之脆性材料 2 之端面 2A 與去角機構 5 之收容部 7B 之間，以與其相同的高度受到支持(參照圖 9(a))。

又，去角作業開始後，而殼體 7 通過角隅部 2F 之縱緣部 2G 後，控制裝置 13 使第 1 密封板 41A 之 2 段式空壓缸 42 與旋轉致動器 43 停止運作，使第 1 密封板 41A 從前進端位置後退直到原本的後退端位置。另一方面，當去角開始後作業進行到端面 2A 之長邊方向一半左右時，因為控制裝置 13 使各第 2 密封板 41B 用之 2 段式空壓缸 42 與旋轉致動器 43 運作，所以第 2 密封板 41B 前進直到前進端位置並且水平受到支持。藉此第 2 密封板 41B 在與吸附台 3 上之脆性材料 2 之中的角隅部 2F 相同高，以相連於其相鄰外側位置的方式受到支持(參照圖 9(c))。

現在說明以如上方式構成的去角裝置 1 之運作。

首先，在將脆性材料 2 搬入吸附台 3 之前的階段中，控制裝置 13 藉由 4 台移動機構 6 而使各去角機構 5 位於待機狀態。如前所述，在此待機狀態下，各去角機構 5 停止在與其後搬入之脆性材料 2 相同高度且成為角隅部 2F 之相鄰外側的位置(參照圖 9(a))。此時去角機構 5 之負壓室 7A 並無負壓導入，電極 11A、11B 並未施加電壓。再者，此階段中，吸附台 3 之四角隅之各密封板 41A、41B 不動作而停止在後退端位置。

在此狀態中，前步驟中經雷射裁斷成正方形的板狀脆性材料 2 係藉由機械人搬入並於吸附台 3 上受支持。在搬入時，因為 4 組之各密封板 41A、41B 後退到比吸附台 3 之頂面更下方的後退端位

置，所以各密封板 41A、41B 不與脆性材料 2 產生干涉。又，搬入時脆性材料 2 定位在吸附台 3 上使得其 4 個邊之中的 2 邊與 X 方向成平行，其餘 2 邊與 Y 方向成平行。其後因為從負壓源 8 將負壓導入吸附台 3 之負壓通路，所以脆性材料 2 在以前述方式定位的狀態下受到吸附保持於吸附台 3。

此後，因為控制裝置 13 使吸附台 3 的四角隅之中的第 1 密封板 41 用之 2 段式空壓缸 42 及旋轉致動器 43 運作，所以吸附台 3 的四角隅之中的各第 1 密封板 41 前進直到前進端位置(參照圖 2、圖 9(a))。

藉此，4 片第 1 密封板 41A 被水平地支持在脆性材料 2 之各端面 2A 與待機狀態之去角機構 5 之間。另，此時各第 2 密封板 41B 係仍然停止在後退端位置。

其後，控制裝置 13 藉由各移動機構 6 令各去角機構 5 以預先實驗求出的既定移動速度朝向縱緣部 2G·端面 2A 同步移動，並且從負壓源 8 將負壓導入去角機構 5 之負壓室 7A(參照圖 9(a))。

藉此，首先第 1 密封板 41A 相對插入到已移動的各去角機構 5 之中的殼體 7 之收容部 7B 與負壓室 7A 內，繼而脆性材料 2 之縱緣部 2G 及與其相連之端面 2A 相對插入到收容部 7B 與負壓室 7A 內(參照圖 3、圖 4)。如此，已從待機狀態移動的殼體 7 之收容部 7B 內插入有第 1 密封板 41A，所以能使來自收容部 7B 之負壓將洩漏量抑制在最小限度。

在如此藉由移動機構 6 使去角機構 5 移動後，控制裝置 13 隨即從交流電源 12 經由未圖示的電容器將電壓施加於各去角機構 5 之電極 11A、11B。藉此，在負壓室 7A 內之兩電極 11A、11B 之間有輝光放電產生，於此輝光放電狀態下的電極 11A、11B 藉由移動機構 6 而通過脆性材料 2 之角隅部 2F 之縱緣部 2G 而沿著端面 2A 移動。藉此，輝光放電之熱致使縱緣部 2G 受到加熱·熔化，進而其相鄰接位置之端面 2A 之上緣部 2C、下緣部 2E 受到加熱·熔化，使得這幾處去角成剖面半圓狀。如此開始進行去角。另，當殼體 7 通過角隅部 2F 之縱緣部 2G 時，因為控制裝置 13 使第 1 密封板 41A

用之 2 段式空壓缸 42 與旋轉致動器 43 之運作停止，所以第 1 密封板 41A 退回到原本的後退端位置。

並且，因為在負壓室 7A 內之電極 11A、11B 間有輝光放電產生的狀態下，利用移動機構 6 使各去角機構 5 沿著脆性材料 2 之各端面 2A 之長邊方向移動，所以受到殼體 7 之收容部 7B 與負壓室 7A 所包覆的位置之端面 2A 之上緣部 2C 與下緣部 2E 受到去角(參照圖 9(b)、圖 9(c))。

並且，當去角機構 5 沿著各端面 2A 繼續移動而移動直到超過端面 2A 中央的位置時，控制裝置 13 使第 2 密封板 41B 用之 2 段式空壓缸 42 與旋轉致動器 43 運作。藉此，如圖 9(c)所示，第 2 密封板 41B 被水平地支持在脆性材料 2 之各端面 2A 之相鄰外側位置與其相連的前進端位置。

其後，因為去角機構 5 藉由移動機構 6 而沿著端面 2A 之長邊方向的其餘之處移動，並且持續有輝光放電從兩電極 11A、11B 產生，所以脆性材料 2 之中的 4 處端面 2A 之上緣部 2C、下緣部 2E 之全區及縱緣部 2G 受到輝光放電之熱所加熱・熔化而去角(參照圖 9(d))。

並且，在去角機構 5 進行的去角作業最後，因為將第 2 密封板 41B 支持於脆性材料 2 之角隅部 2F 之鄰接位置，所以利用移動機構 6 而移動的去角機構 5，其收容部 7B 插入有第 2 密封板 41B。藉此，在去角作業最後，能抑制負壓室 7A 之負壓經由去角機構 5 之收容部 7B 而洩漏之情形。

如此，在本實施例中，脆性材料 2 的四個邊即各端面 2A 均配置有去角機構 5，各去角機構 5 藉由各移動機構 6 而以既定速度同步沿著各端面 2A 移動，並且隨著該移動而將各端面 2A 之上緣部 2C、下緣部 2E 及縱緣部 2G 同步加熱・熔化而去角成半圓狀。

另，在此種去角作業中，現場工作人員能夠透過玻璃板 26 來觀察去角機構 5 是否有產生輝光放電。又，在重複去角作業期間內，現場工作人員亦能夠透過玻璃板 26 觀察電極 11A、11B 之放電處之狀況，當工作人員判斷放電處之損傷劇烈時，以所須量將

伸出到殼體 7 外部的軸構件 21A，21B 之端部予以旋轉，進而令兩電極 11A、11B 的未使用之處相向。

如此，在本實施例中，在去角即將開始前使各第 1 密封板 41A 位於前進端位置，另一方面，在開始後隨即使各第 1 密封板 41A 後退直到後退端位置，並在去角作業到一半時使各第 2 密封板 41B 位於前進端位置。藉由如此切換各密封板 41A、41B 之停止位置，而能將各去角機構 5 之中從收容部 7B 及負壓室 7A 洩漏負壓之情形抑制在最小限度。

如以上方式，利用去角裝置 1 結束脆性材料 2 之所期望之處的去角作業後，控制裝置 13 藉由第 2 密封板 41B 用之 2 段式汽缸 42 等使其後退直到原本的後退端位置。亦即，藉此使得各密封板 41A、41B 位於後退端位置。

之後，停止往吸附台 3 導入負壓，並與上述搬入時同樣藉由未圖示的機械人從吸附台 3 上將去角後之脆性材料 2 搬出。此時，因為各密封板 41A、41B 係位於後退端位置，所以搬出的脆性材料 2 與各密封板 41A、41B 不產生干涉。

如以上所述，依據本實施例之去角裝置 1 及去角方法，能藉由簡約的構成，對於經雷射裁斷後的脆性材料 2 進行緣部即上緣部 2C、下緣部 2E 及縱緣部 2G 之去角。因此，依據本實施例，能使去角裝置 1 之設備成本低於以往使用電弧放電者。又，本實施例因為係利用輝光放電產生的熱能來進行脆性材料 2 之去角，所以能在液晶玻璃即脆性材料 2 之熔化開始溫度附近使脆性材料 2 加熱・熔化而進行所期望之處的去角。又，本實施例中藉由使用輝光放電而能容易地進行脆性材料 2 之熔化溫度之設定，能防止作為去角對象的上緣部 2C 等處產生不必要的熔化。而且，依據本實施例，因為能將正方形之脆性材料 2 之中的 4 處之端面 2A 同步予以去角，所以能進行極高效率的去角處理。

再者，使用各密封板 41A、41B 能維持殼體 7 之負壓室 7A 之減壓環境，藉此能於去角作業步驟全體過程中達成穩定的輝光放電所致熱能供給，所以能使去角精度穩定。而且，藉由利用輝光

放電進行去角，能防止作為去角對象的上緣部 2C、下緣部 2E 及縱緣部 2G 過度加熱，進而利用適合的熔化溫度來熔化而將其去角。其結果，依據本實施例能以半徑 $10\ \mu\text{m}\sim 50\ \mu\text{m}$ 左右的半圓狀之方式進行去角。而且，利用此種半徑 $50\ \mu\text{m}$ 左右之尺寸將其去角，使得作為去角對象之處(上緣部 2C、下緣部 2E)之殘留應力成為非常小之值。因此，能夠良好地抑制從作為去角對象之處產生裂縫。

另，上述第 1 實施例中，於方形之脆性材料 2 的四個邊對應設置共計 4 個去角機構 5，但亦可僅設置 1 個去角機構 5，以作為第 2 實施例。具體而言，設定配置單個去角機構 5 的加工位置，並設置將上述吸附台 3 每次旋轉 90 度的旋轉機構，首先於上述加工位置進行脆性材料 2 之中一邊的端面 2A 之去角作業。其後，在兩密封板 41A、41B 位於後退端位置的狀態下，藉由上述旋轉機構使吸附台 3 旋轉 90 度，再使鄰接位置的一邊之端面 2A 位於上述加工位置，並藉由去角機構 5 將位於該加工位置的端面 2A 進行去角作業。以下只要同樣藉由上述旋轉機構逐次將吸附台 3 旋轉 90 度而依序使其餘 2 個端面 2A 位於上述加工位置再藉由去角機構 5 將其去角即可。

又，上述第 1 實施例中係利用收容部 7B 包覆脆性材料 2 的一邊之端面 2A 的一部分並以該處作為去角對象，使殼體 7 之電極 11A、11B 沿著端面 2A 之長邊方向相對移動，但亦可採用下述構成作為第 3 實施例。亦即，亦可藉由殼體 7 包覆作為去角對象的脆性材料 2 的一邊之端面 2A 全區，而在殼體 7 內的負壓室 7A 之內部，使電極 11A、11B 本身沿著端面 2A 之長邊方向移動。此時，藉由使得去角機構 5 與脆性材料 2 接近、分開之接近分開機構令脆性材料 2 插入・脫離殼體 7。在此第 3 實施例中，因為相鄰接去角機構 5 必須不產生干涉，所以在如上述第 1 實施例於四個邊設置對數量之去角機構 5 時，對於相向 2 個邊之端面 2A 進行去角後，對於其他 2 個邊進行去角。又，如上述第 2 實施例藉由單一去角機構 5 進行去角時，同樣必須於吸附台 3 設置上述旋轉機構。

再者，上述各實施例中係將方形之脆性材料 2 水平地載置於

吸附台 3 而進行去角作業，但亦可藉由吸附台 3 固持脆性材料 2 使其直立而進行去角作業，作為第 4 實施例。另，在此第 4 實施例中，亦可如上述第 1 實施例於方形之脆性材料 2 的四個邊設置對應數量的去角機構 5，或如上述第 2 實施例藉由單個去角機構 5 來將所有的邊予以去角，在這些狀況中，只要將上述接近分開機構或吸附台 3 之旋轉機構適當組合即可。

再者，上述各實施例係說明進行經雷射裁斷成正方形的脆性材料 2 之去角，但亦可將本實施例之去角裝置 1 應用於長方形的脆性材料 2 之去角。再者，亦可利用去角裝置 1 對於經雷射裁斷成圓板狀的脆性材料 2 之外周面之上下之緣部進行去角，此時上述各密封板 41A、41B 並非必須，可將其省略。又，上述實施例之中的各密封板 41A、41B 也並非必須，亦可將其省略。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示本發明一實施例之概略俯視圖。

圖 2 係圖 1 之重要部分之右側視面。

圖 3 係沿著圖 1 之 III-III 線段之重要部分放大剖視圖。

圖 4 係圖 3 之重要部分放大圖。

圖 5 係成為圖 1 所示的去角裝置處理對象的脆性材料之立體圖。

圖 6 係顯示圖 4 所示的脆性材料之重要部分縱剖視圖，圖 6(a) 係顯示去角前，圖 6(b) 係顯示去角後。

圖 7 係顯示圖 1 之重要部分前視圖。

圖 8 係圖 7 之俯視圖。

圖 9 係顯示當如圖 1 所示藉由去角裝置而將脆性材料予以去角時的脆性材料與各密封板之間的位置關係，圖 9(a) 係顯示去角即將開始前，圖 9(b) 係顯示去角開始時，圖 9(c) 係顯示去角作業中，圖 9(d) 係顯示去角結束時。

【主要元件符號說明】

- 1 去角裝置
- 2 脆性材料
 - 2A 端面
 - 2B 頂面
 - 2C 上緣部(緣部)
 - 2D 底面
 - 2E 下緣部(緣部)
 - 2F 角隅部
 - 2G 縱緣部
- 3 吸附台
 - 4A~4D 支持底座
- 5 去角機構
- 6 移動機構
- 7 殼體
 - 7A 負壓室
 - 7B 收容部
 - 7Ba、7Bb 上下壁面
 - 7Bc 曲徑式密封部
 - 7Bd 間隔擴大部
 - 7C、7D 側壁
 - 7E 附設段差部貫通孔
 - 7F 大徑孔
- 8 負壓源
- 11A、11B 電極
- 12 交流電源
- 13 控制裝置
- 14 台底座
- 15 第1負壓通路
- 16 第2負壓通路
- 21、21A、21B 軸構件

23A、23B 滑環

24A、24B 電刷

25A、25B 電線

26 玻璃板

27 X 方向滑軌(滑軌)

28 X 軸台

28A 滑塊

31 Y 方向滑軌

32 Y 軸台

32A 滑塊

33 Z 軸台

33A 升降致動器

41A 第 1 密封板

41B 第 2 密封板

42 2 段式空壓缸(2 段式汽缸)

43 旋轉致動器

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100125580

※申請日：100. 7. 20

※IPC 分類：B24B 9/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

脆性材料之去角方法及裝置

CHAMFERING METHOD AND APPARATUS FOR BRITTLE MATERIALS

二、中文發明摘要：

本發明之去角裝置 1 包含：去角機構 5，將板狀脆性材料 2 的端面 2A 予以去角；以及移動機構 6，使去角機構 5 移動。將正方形之脆性材料 2 搬入吸附台 3 上時，殼體 7 藉由移動機構 6 而前進，且脆性材料 2 之端面 2A 插入到其收容部 7B。因為在於此狀態下，由於將負壓導入負壓室 7A 並且將電壓施加於電極 11A、11B，所以故於其間產生輝光放電，使端面 2A 受到加熱。因為在於此狀態下，由於使殼體 7 沿著端面 2A 之長邊方向移動，所以故端面 2A 之上緣部 2C、下緣部 2E 之全區受到熔化而去角。本發明能提供構成比以往更簡約的去角裝置 1。

三、英文發明摘要：

This invention provides a chamfering apparatus 1 comprising a chamfering means 5 for chamfering the end face 2A of a plate-like brittle material, and a moving means 6 for moving the chamfering means 5. Once a square-shaped brittle material 2 is carried onto a suction table 3, a housing 7 is moved forward by the moving means 6 so that the end face 2A of the brittle material 2 is inserted into a receiving portion 7B of the housing 7. In such state, negative pressure is introduced into a negative pressure room 7A and meanwhile

electrical voltage is applied to electrodes 11A and 11B so that glow discharge is generated between the two electrodes to heat the end face 2A. Under this state, the housing 7 is moved along the longitudinal direction of the end face 2A so that the whole area of the upper edge 2C and the lower edge 2E of the end face 2A is melted and chamfered. This invention can provide a chamfering apparatus 1 having a simpler construction compared with a conventional chamfering apparatus.

七、申請專利範圍：

1. 一種脆性材料之去角方法，係將板狀脆性材料的端面利用輝光放電產生的熱來加熱，使脆性材料的端面之緣部加熱・熔化而將其去角，其特徵為：

在利用殼體包覆於作為去角對象的脆性材料之端面的狀態下，使殼體內成為負壓並且將電壓施加於該殼體內之一對電極，令該一對電極間產生輝光放電而將位於殼體內之脆性材料的端面加熱，使該電極與脆性材料沿著該脆性材料之端面之長邊方向相對移動，藉以使該脆性材料之端面之緣部加熱・熔化而將其去角。

2. 一種脆性材料之去角裝置，其特徵在於，包含：殼體，包覆脆性材料之端面；負壓室，形成於該殼體內；負壓源，將負壓導入該負壓室；一對電極，配置於該負壓室內；電源，將電壓施加於該一對電極；以及移動機構，使該一對電極與脆性材料相對移動；

利用該殼體包覆於該脆性材料之端面，並使作為去角對象的脆性材料之端面位於負壓室內的該一對電極之間，在此狀態下，使該殼體之負壓室成為負壓，並且從該電源將電壓施加於該一對電極而使該一對電極間產生輝光放電，藉由該輝光放電產生的熱將脆性材料之端面予以加熱，並利用該移動機構使該一對電極與脆性材料沿著端面之長邊方向相對移動，藉以使脆性材料之端面之緣部加熱・熔化而將其去角。

3. 如申請專利範圍第2項之一種脆性材料之去角裝置，其中，該脆性材料係方形的玻璃板，並以該玻璃板四個邊之中的一邊之端面作為去角對象，該殼體包含收容部，用來收容作為該去角對象的端面之一部分，並與該負壓室相連通；且該移動機構藉由使該殼體移動，而令該一對電極與脆性材料沿著端面之長邊方向相對移動；並在該玻璃板之一邊的角隅部插入到該殼體之收容部時，以及角隅部從收容部脫離時，將密封板插入殼體之收容部內，而抑制該殼體內之負壓室之負壓洩漏，其中該密封板具有與該脆性材料同等的厚度，並鄰接配置於作為該去角對象的該玻璃板的

201210746

一邊之角隅部。

八、圖式：

201210746

一邊之角隅部。

八、圖式：

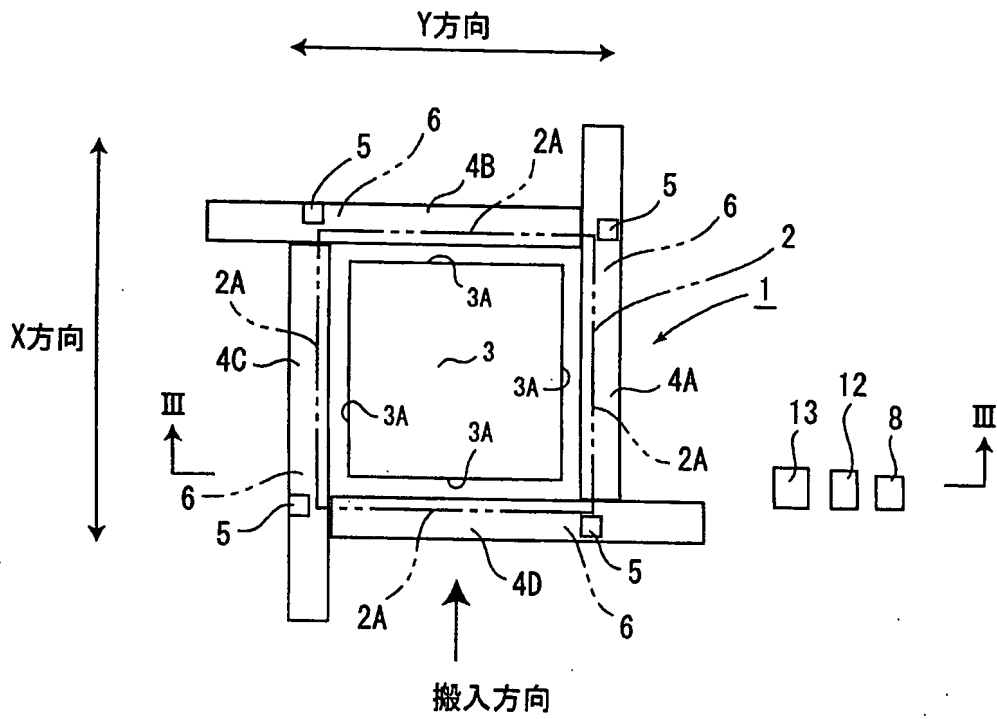


圖 1

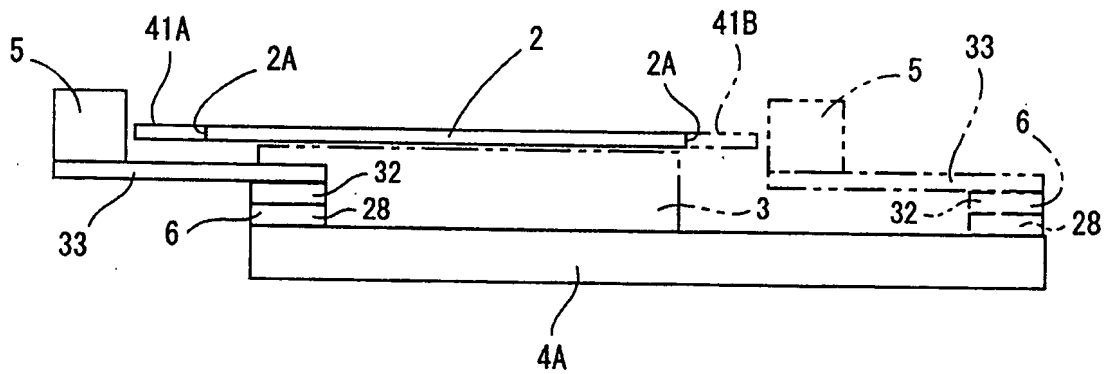


圖 2

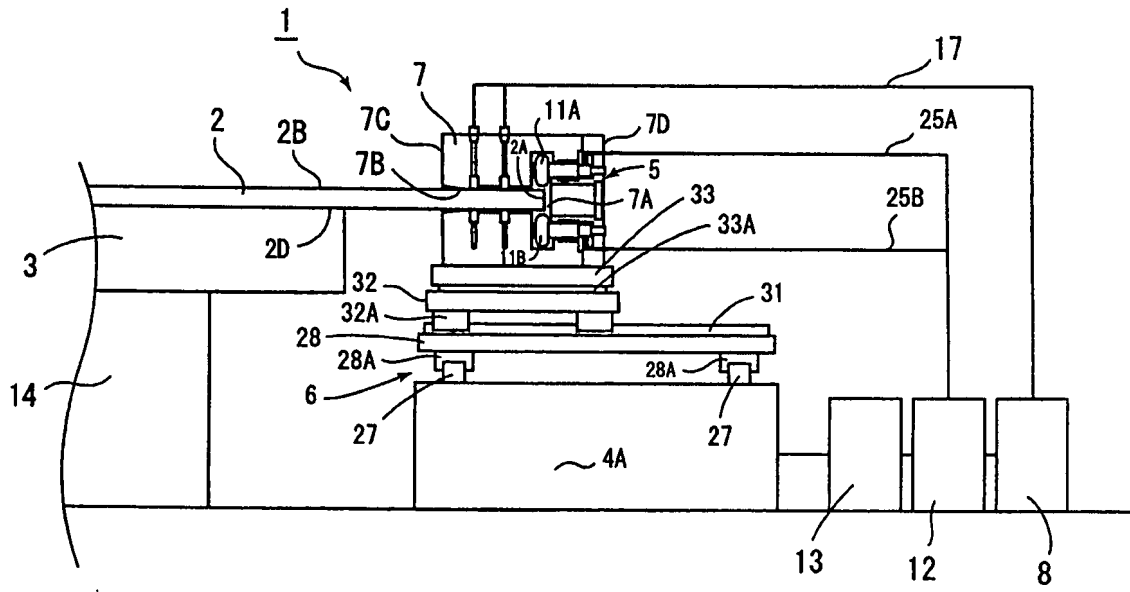


圖 3

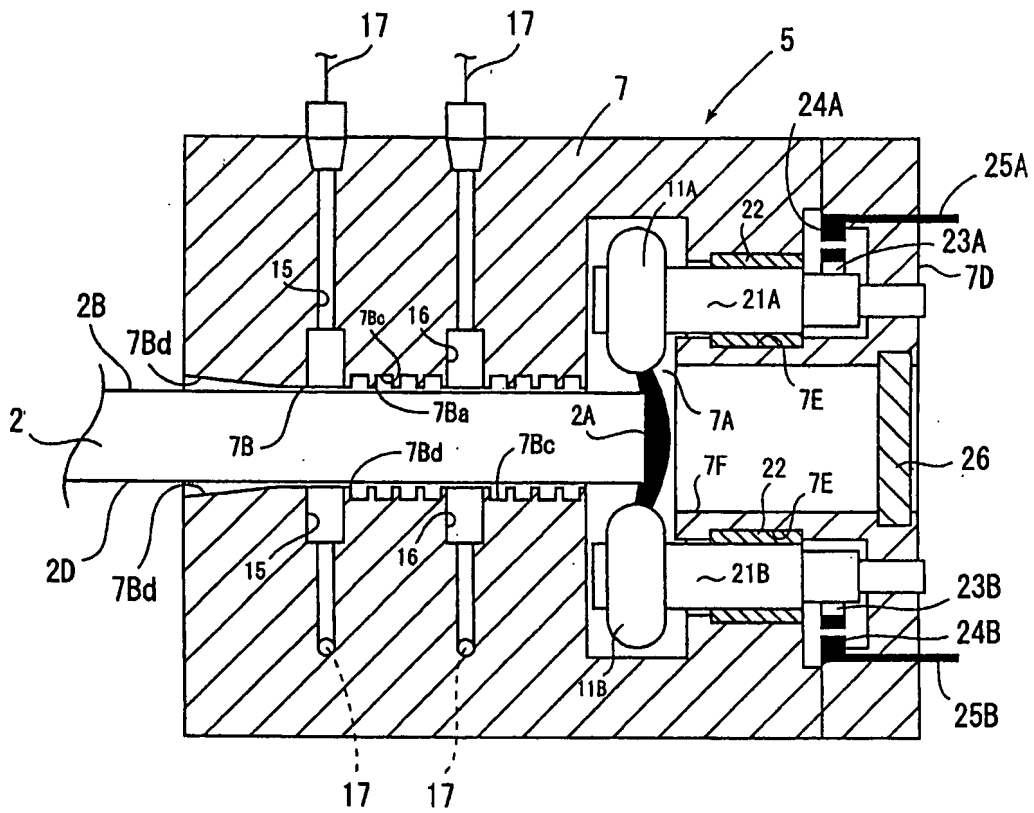


圖 4

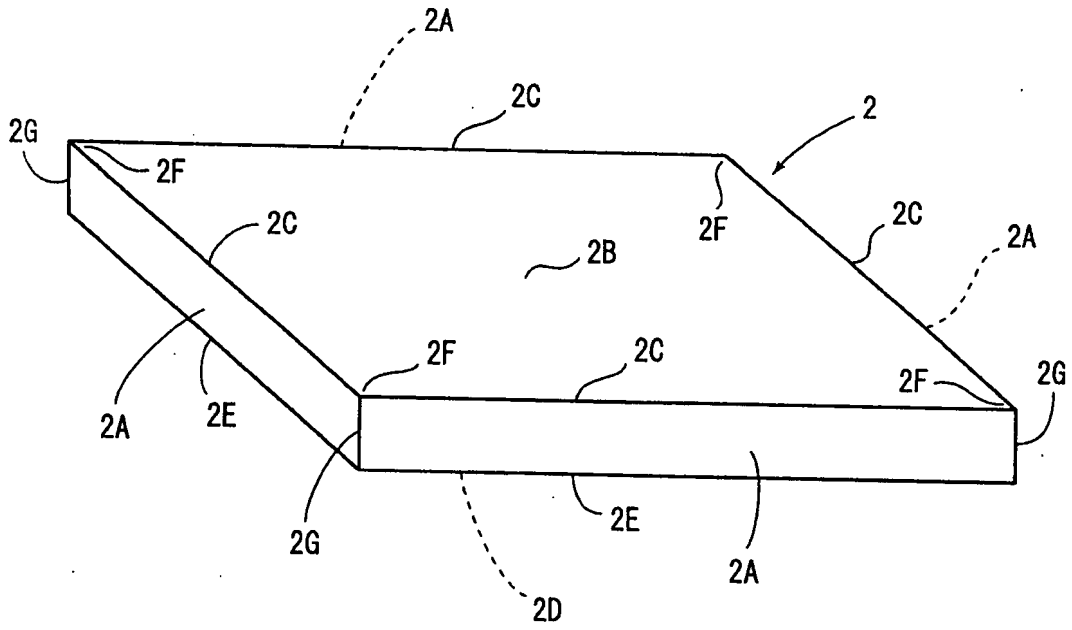


圖 5

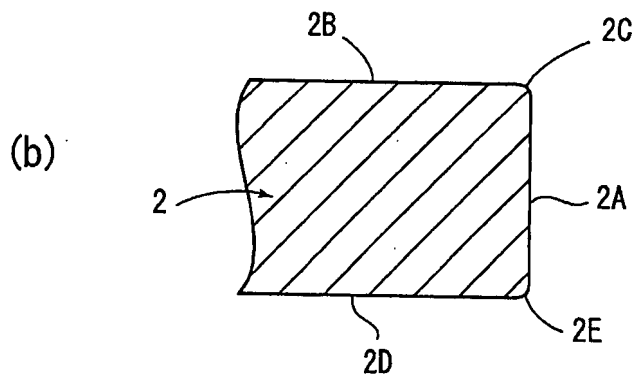
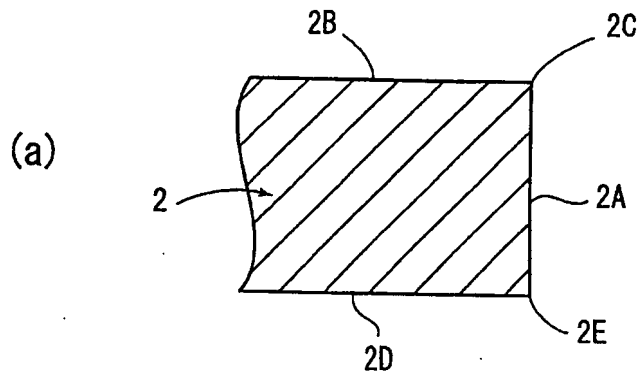


圖 6

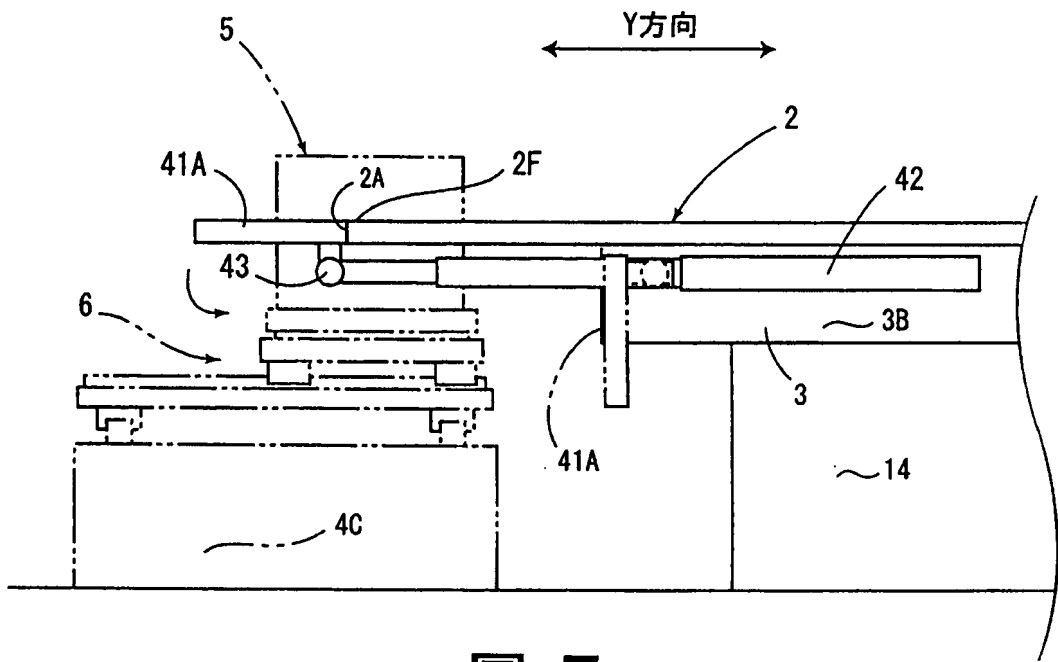


圖 7

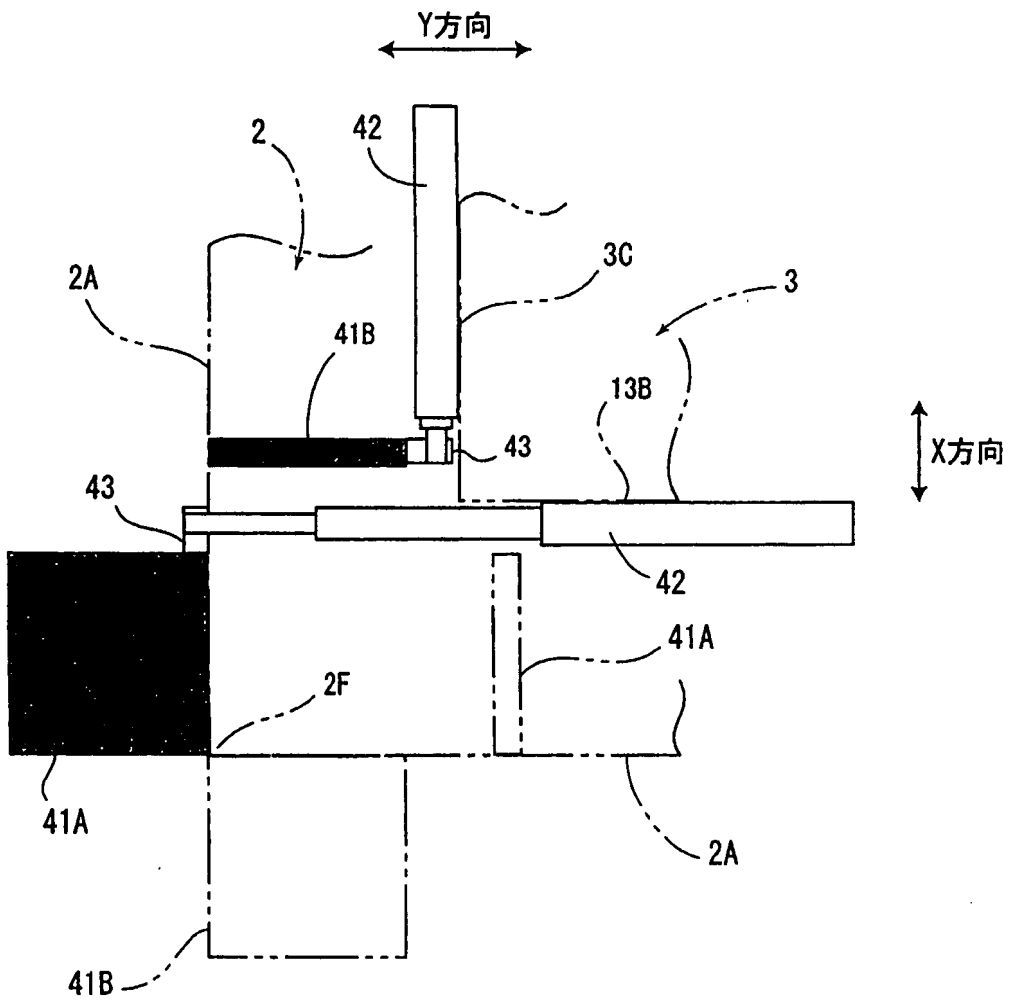


圖 8

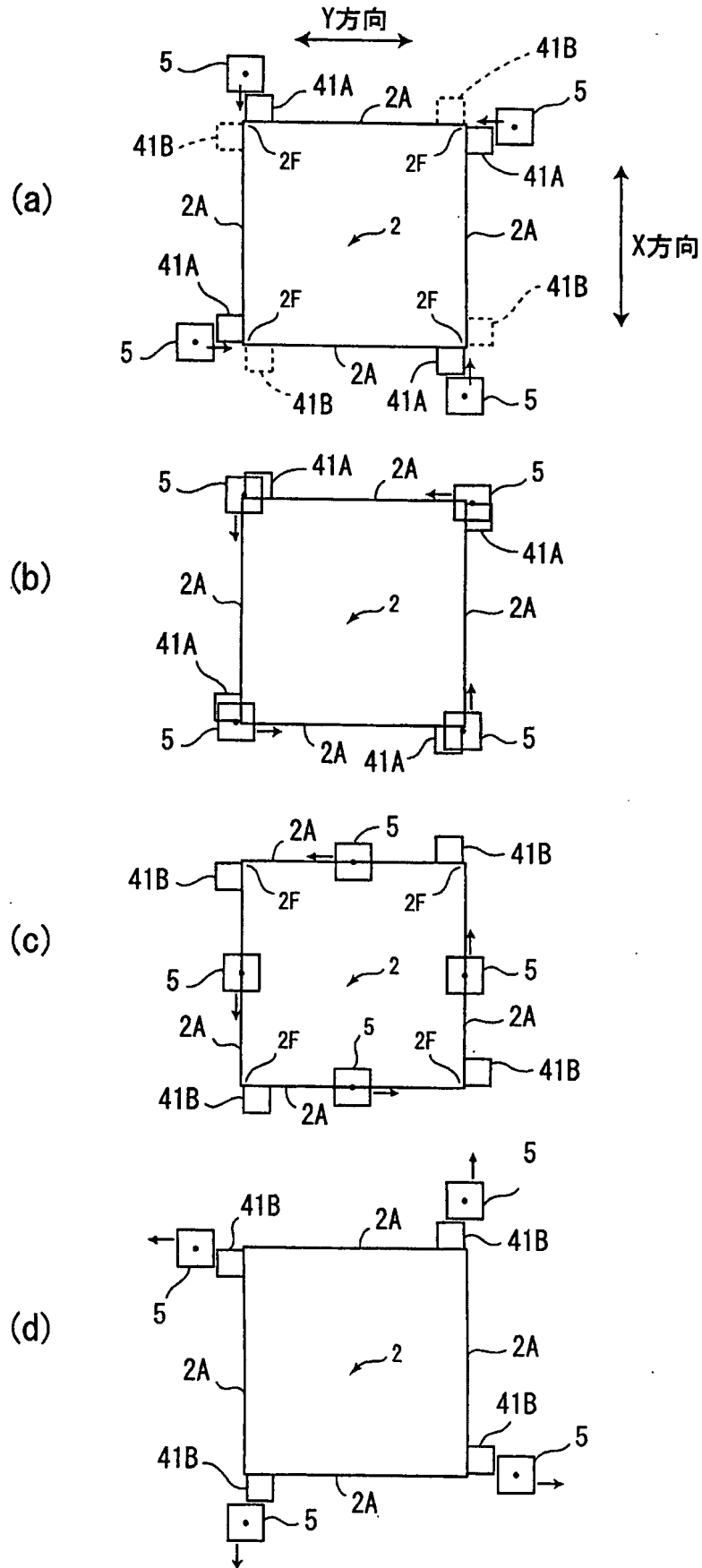


圖 9

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1 去角裝置
- 2 脆性材料
 - 2A 端面
 - 2B 頂面
 - 2D 底面
- 3 吸附台
 - 4A 支持底座
- 5 去角機構
- 6 移動機構
- 7 殼體
 - 7A 負壓室
 - 7B 缺口部
 - 7C、7D 側壁
- 8 負壓源
- 11A、11B 電極
- 12 交流電源
- 13 控制裝置
- 14 台底座
- 17 導管
- 25A、25B 電線
- 27 X方向滑軌(滑軌)
- 28 X軸台
 - 28A 滑塊
- 31 Y方向滑軌
- 32 Y軸台
 - 32A 滑塊
- 33 Z軸台

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：
無