

(21)申請案號：099116495

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 05 月 24 日

(51)Int. Cl. : **B23K26/38 (2006.01)****C03B33/09 (2006.01)**

(30)優先權：2009/06/17 日本

JP2009-144662

(71)申請人：三星鑽石工業股份有限公司 (日本) MITSUBOSHI DIAMOND INDUSTRIAL CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：井村淳史 IMURA, ATSUSHI (JP)；塚田義隆 TSUKADA, YOSHITAKA (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

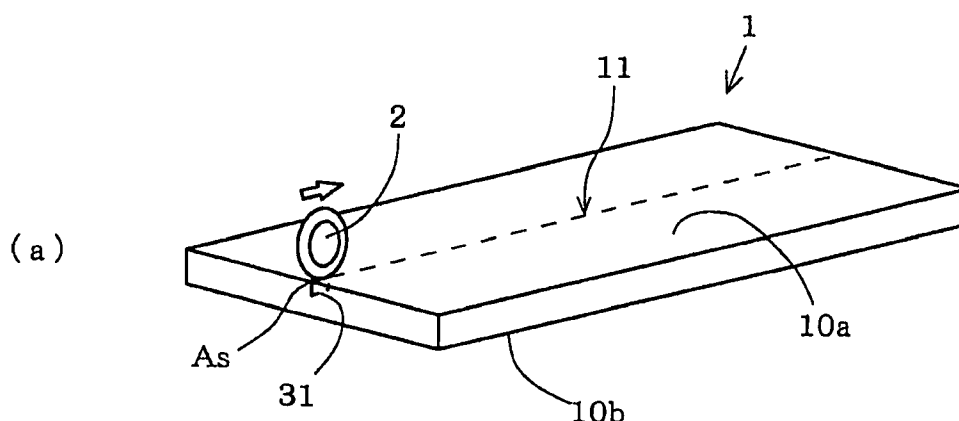
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：3 共 23 頁

(54)名稱

脆性材料基板之割斷方法

(57)摘要

提供不招致裝置之大型化、複雜化便將微裂痕或玻璃屑等之產生抑制至最小限度並同時割斷脆性材料基板之方法。於玻璃基板 1 之一面之割斷預定線 11 之割斷開始端 As 以刀輪 2 形成初期龜裂 31。其次，以折斷滾輪 4 按壓玻璃基板 1 之形成有前述初期龜裂 31 之面之相反側面之與前述初期龜裂 31 對向之部分，使前述初期龜裂 31 往前述基板之厚度方向進展，形成到達前述相反側面之初期貫通龜裂 32。之後，從前述初期貫通龜裂 32 沿前述割斷預定線 11 使雷射光束 51 相對移動並同時照射，以熔融溫度未滿之溫度加熱前述玻璃基板 1，據此藉由於基板產生之熱應力使初期貫通龜裂 32 沿前述割斷預定線 11 進展，以割斷預定線 11 割斷玻璃基板 1。



1：玻璃基板(脆性材料基板)

2：刀輪(刀)

4：折斷滾輪

10a：表面

10b：背面

11：割斷預定線

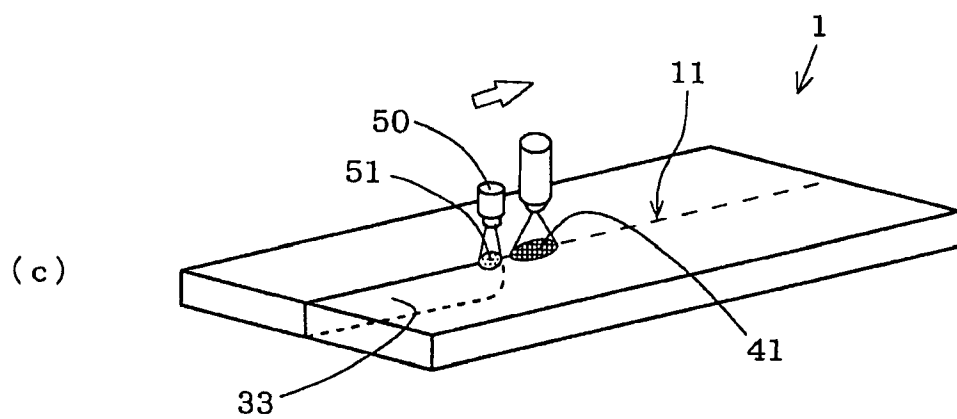
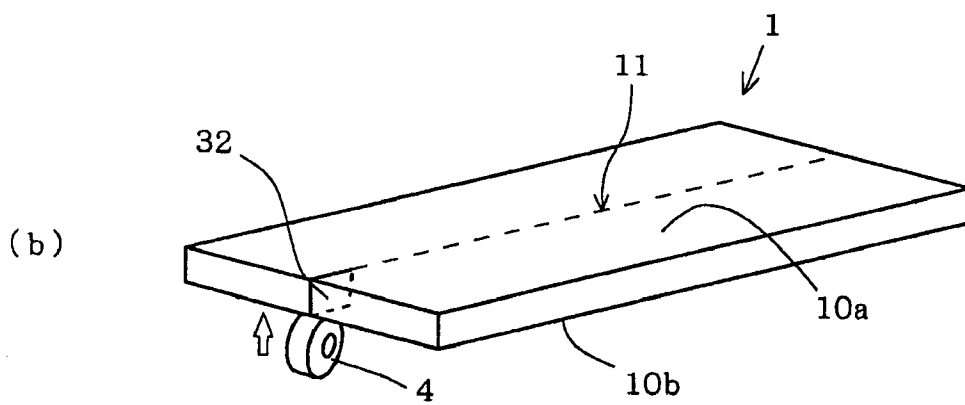
31：初期龜裂

32：初期貫通龜裂

33：龜裂

51：雷射光束

As：割斷開始端



(21)申請案號：099116495

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 05 月 24 日

(51)Int. Cl. : **B23K26/38 (2006.01)****C03B33/09 (2006.01)**

(30)優先權：2009/06/17 日本

JP2009-144662

(71)申請人：三星鑽石工業股份有限公司 (日本) MITSUBOSHI DIAMOND INDUSTRIAL CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：井村淳史 IMURA, ATSUSHI (JP)；塚田義隆 TSUKADA, YOSHITAKA (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

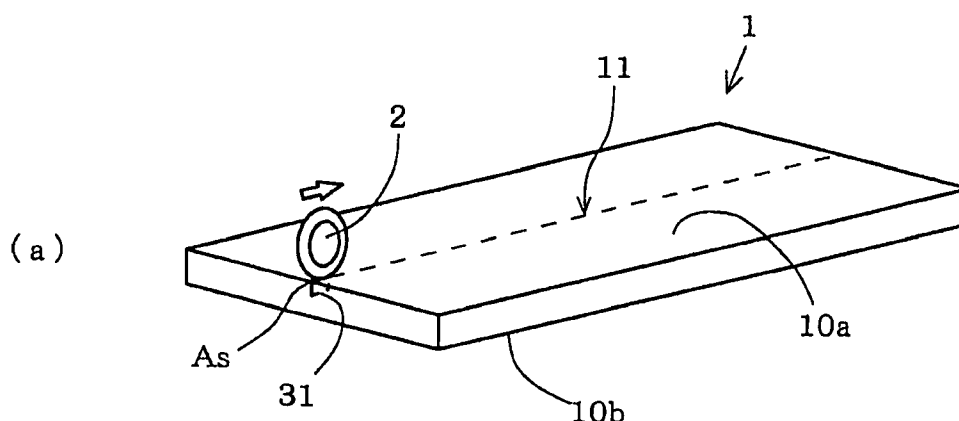
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：3 共 23 頁

(54)名稱

脆性材料基板之割斷方法

(57)摘要

提供不招致裝置之大型化、複雜化便將微裂痕或玻璃屑等之產生抑制至最小限度並同時割斷脆性材料基板之方法。於玻璃基板 1 之一面之割斷預定線 11 之割斷開始端 As 以刀輪 2 形成初期龜裂 31。其次，以折斷滾輪 4 按壓玻璃基板 1 之形成有前述初期龜裂 31 之面之相反側面之與前述初期龜裂 31 對向之部分，使前述初期龜裂 31 往前述基板之厚度方向進展，形成到達前述相反側面之初期貫通龜裂 32。之後，從前述初期貫通龜裂 32 沿前述割斷預定線 11 使雷射光束 51 相對移動並同時照射，以熔融溫度未滿之溫度加熱前述玻璃基板 1，據此藉由於基板產生之熱應力使初期貫通龜裂 32 沿前述割斷預定線 11 進展，以割斷預定線 11 割斷玻璃基板 1。



1：玻璃基板(脆性材料基板)

2：刀輪(刀)

4：折斷滾輪

10a：表面

10b：背面

11：割斷預定線

31：初期龜裂

32：初期貫通龜裂

33：龜裂

51：雷射光束

As：割斷開始端

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於以雷射照射割斷玻璃基板或陶瓷基板等脆性材料基板之方法。

【先前技術】

以往，做為玻璃基板或陶瓷基板等脆性材料基板之割斷方法，係廣泛使用使刀輪等壓接於脆性材料基板之表面並同時轉動，形成對脆性材料基板之表面大致垂直方向之裂痕(以下稱為「垂直裂痕」)，之後，對基板施加機械性之按壓力，使垂直裂痕往基板厚度方向進展以割斷基板之方法。

然而，通常在使用刀輪形成脆性材料基板之垂直裂痕之場合，會產生被稱為玻璃屑(cullet)之小破片，可能因此玻璃屑而於脆性材料基板之表面產生傷痕。此外，於割斷後之脆性材料基板之端部容易產生微裂痕(micro crack)，可能以此微裂痕為起因而產生脆性材料基板之斷裂。因此，通常係在割斷後研磨、洗淨脆性材料基板之端部以去除微裂痕或玻璃屑等。

另一方面，近年來，使用二氧化碳雷射以熔融溫度未滿之溫度加熱脆性材料基板，據此藉由於脆性材料基板產生之熱應力使拉伸應力局部性產生以形成垂直裂痕之方法已有各種檢討、開發。由於此使用雷射光束之割斷方法係非接觸加工，故可抑制上述之玻璃屑或微裂痕等潛在性缺

陷之產生。但由於在此使用雷射光束之割斷方法中垂直裂痕亦未達基板之厚度方向之全體而通常僅止於表面部，故仍須施加外力使垂直裂痕往基板厚度方向進展。因此，垂直裂痕之端面被彼此按壓，仍有產生微裂痕或玻璃屑之虞。

針對此問題，例如在專利文獻 1 有提案藉由於玻璃基板之側面形成初期龜裂，先以線狀加熱器加熱割斷預定線，以空氣噴嘴等冷卻機構部分冷卻進展之龜裂之前端周邊，以使龜裂更加進展之技術。

此外，在專利文獻 2 有提案對至少 2 點同時照射雷射光束形成初期龜裂後，藉由使雷射光束沿割斷預定線移動以使初期龜裂於割斷預定線之方向進展之割斷脆性材料基板之方法

專利文獻 1：日本特開 2000-281375 號公報

專利文獻 2：日本特開平 7-328781 號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

然而，在專利文獻 1 之提案技術中，因於玻璃基板之側面形成初期龜裂，故於割斷預定線之方向(從基板側面觀察為深度方向)形成既定長度(深度)之初期龜裂有困難。此外，實質上需要在於分離割斷面之方向對割斷預定線之終端部施加力之狀態下固定支持之機構或使檢出進展之龜裂位置之感測器移動之機構等，故割斷作業準備作業繁雜且裝置會大型化。另外，由於以沿割斷預定線配置之加熱器

線加熱割斷預定線全線，故電力消耗量比部分加熱之場合多。

此外，在專利文獻 2 之提案技術中，需要複數雷射振盪器，且以光軸變更手段為必要，有裝置複雜化、大型化之虞。此外，在以複數之雷射光束照射形成初期龜裂之場合，雷射輸出或照射位置等之調整十分困難，有初期龜裂之形成位置之精度無法提升之虞。

本發明係鑑於此種以往之問題而為，其目的在於提供不招致裝置之大型化、複雜化便將微裂痕或玻璃屑等之產生抑制至最小限度同時割斷脆性材料基板之方法。

此外，本發明之目的在於提供割斷被貼合之積層基板之一方之基板且可簡單分離、除去被割斷之基板部分之方法。

[解決課題之手段]

達成前述目的之第 1 發明之脆性材料基板之割斷方法係一種脆性材料基板之割斷方法，藉由照射雷射光束來割斷脆性材料基板，其特徵在於具有：於前述基板之一面之割斷預定線之割斷開始端以刀具形成初期龜裂之步驟；按壓前述基板之形成有前述初期龜裂之面之相反側面之與前述初期龜裂對向之部分，使前述初期龜裂往前述基板之厚度方向進展而形成到達前述相反側面之初期貫通龜裂之步驟；從前述初期貫通龜裂沿前述割斷預定線使雷射光束相對移動並同時照射，以熔融溫度未滿之溫度加熱前述基板，據此藉由於基板產生之熱應力使初期貫通龜裂沿前述

割斷預定線進展之步驟。

達成前述目的之第 2 發明之脆性材料基板之割斷方法係一種脆性材料基板之割斷方法，藉由照射雷射光束來割斷脆性材料基板，其特徵在於具有：於前述基板之一面之割斷預定線之割斷開始端以刀具形成初期龜裂之步驟；從前述初期龜裂沿前述割斷預定線使雷射光束相對移動並同時照射，以熔融溫度未滿之溫度加熱前述基板，據此藉由於基板產生之熱應力使初期龜裂沿前述割斷預定線進展以形成初期進展龜裂之步驟；按壓前述基板之形成有前述初期進展龜裂之面之相反側面之與前述初期進展龜裂對向之部分，使前述初期進展龜裂往前述基板之厚度方向進展而形成到達前述相反側面之初期貫通龜裂之步驟；從前述初期進展龜裂沿前述割斷預定線使雷射光束相對移動並同時照射，以熔融溫度未滿之溫度加熱前述基板，據此藉由於基板產生之熱應力使初期進展龜裂沿前述割斷預定線進展之步驟。

達成前述目的之第 3 發明之脆性材料基板之割斷方法係一種脆性材料基板之割斷方法，將 2 片脆性材料基板貼合之積層基板中一方之脆性材料基板加以割斷，其特徵在於具有：於第 1 脆性材料基板之割斷預定線之割斷開始端以刀具形成初期龜裂之步驟；按壓第 2 脆性材料基板之與前述初期龜裂對向之部分，使前述初期龜裂往第 1 脆性材料基板之厚度方向進展而形成到達第 1 脆性材料基板之相反側面之初期貫通龜裂之步驟；從前述初期貫通龜裂沿前

述割斷預定線使雷射光束相對移動並同時照射，以熔融溫度未滿之溫度加熱第 1 脆性材料基板，據此藉由於第 1 脆性材料基板產生之熱應力使初期貫通龜裂沿前述割斷預定線進展之步驟。

達成前述目的之第 4 發明之脆性材料基板之割斷方法係一種脆性材料基板之割斷方法，將 2 片脆性材料基板貼合之積層基板中一方之脆性材料基板加以割斷，其特徵在於具有：於第 1 脆性材料基板之割斷預定線之割斷開始端以刀具形成初期龜裂之步驟；從前述初期龜裂沿前述割斷預定線使雷射光束相對移動並同時照射，以熔融溫度未滿之溫度加熱第 1 脆性材料基板，據此藉由於第 1 脆性材料基板產生之熱應力使初期龜裂沿前述割斷預定線進展以形成初期進展龜裂之步驟；按壓第 2 脆性材料基板之與前述初期龜裂對向之部分，使前述初期龜裂往第 1 脆性材料基板之厚度方向進展而形成到達第 1 脆性材料基板之相反側面之初期貫通龜裂之步驟；從前述初期貫通龜裂沿前述割斷預定線使雷射光束相對移動並同時照射，以熔融溫度未滿之溫度加熱第 1 脆性材料基板，據此藉由於第 1 脆性材料基板產生之熱應力使初期貫通龜裂沿前述割斷預定線進展之步驟。

[發明之效果]

在本發明之脆性材料基板之割斷方法中，由於係使初期龜裂為往基板厚度方向貫通之龜裂，使此初期貫通龜裂藉由雷射光束之照射而沿割斷預定線進展，故不招致裝置

之大型化、複雜化便可將微裂痕或玻璃屑等之產生抑制至最小限度。

此外，在將 2 片脆性材料基板貼合之積層基板中一方之脆性材料基板加以割斷之本發明之方法中，除上述效果外，還因在形成初期貫通龜裂之際按壓第 2 脆性材料基板之與前述初期龜裂對向之部分而第 1 脆性材料基板及第 2 脆性材料基板彎曲，初期貫通龜裂之端面間之貼合、第 1 脆性材料基板之端部之割斷除去部分與第 2 脆性材料基板間之貼合容易消除。

另外，利用使以刀具形成之初期龜裂為小部分，以照射雷射光束使該初期龜裂進展至既定長度之方法，可進一步抑制微裂痕或玻璃屑等之產生。

【實施方式】

以下雖針對本發明之脆性材料基板之割斷方法更詳細說明，但本發明並不限於此等實施型態。

於圖 1 顯示顯示本發明之脆性材料基板之割斷方法之一實施型態之步驟圖。圖 1 係以割斷預定線 11 割斷做為脆性材料基板之玻璃基板 1 之場合之步驟圖。如同圖(a)所示，先於玻璃基板 1 之表面 10a 之割斷開始端 As 以刀輪 2 形成初期龜裂 31。此初期龜裂 31 之長度及深度雖無特別限定，但通常初期龜裂 31 之長度為 1~30mm 之範圍較理想，更理想為數 mm 之範圍。此外，初期龜裂 31 之深度為基板厚度之 10% 以上較理想。

其次，如同圖(b)所示，以折斷滾輪 4 將玻璃基板 1 之背面 10b 之對向於初期龜裂 31 之部分往表面 10a 之方向按壓。藉此，初期龜裂 31 往玻璃基板 1 之厚度方向進展，成為到達背面 10b 之初期貫通龜裂 32。

其次，如同圖(c)所示，從玻璃基板 1 之初期貫通龜裂 32 沿割斷預定線 11 照射橢圓形狀之雷射光束 51，並從冷卻噴嘴 60 對雷射光束 51 照射區域之後端附近噴霧做為冷卻媒體之冷卻水 61。

藉由對玻璃基板 1 照射雷射光束 51，玻璃基板 1 於厚度方向被以熔融溫度未滿之溫度加熱，玻璃基板 1 雖欲熱膨脹，但因局部加熱而無法膨脹，產生將照射點往中心壓縮之應力。之後，藉由在加熱後立即對玻璃基板 1 之表面噴霧冷卻水 61 而被冷卻，此時產生拉伸應力。藉由此拉伸應力之作用，以初期貫通龜裂 32 為開始點，涵蓋玻璃基板 1 之厚度方向全體之龜裂進展。之後，藉由使雷射光束 51 沿割斷預定線 11 移動，涵蓋玻璃基板 1 之厚度方向全體之龜裂 33 沿雷射光束 51 之移動方向連續進展，玻璃基板 1 被以割斷預定線 11 割斷。另外，在此實施形態中雖係固定玻璃基板 1 並使雷射光束 51 移動，但使玻璃基板 1 移動並固定雷射光束 51 或使玻璃基板 1 及雷射光束 51 雙方移動亦無妨。此外，即使不噴霧冷卻水 61 而以自然空冷雖亦可使以初期貫通龜裂 32 為起點之龜裂 33 進展，但噴霧冷卻水 61 強制冷卻之作法龜裂 33 迅速且確實進展，故較理想。

在此使用之雷射光束 51 並無特別限定，由玻璃基板 1

之材質或厚度等適當決定即可。脆性材料基板為玻璃基板之場合，由於在玻璃基板表面之吸收較大故波長 $9\sim 11\mu\text{m}$ 之雷射光束較理想。此種雷射光束可舉出二氧化碳雷射。雷射光束 51 之對玻璃基板 1 之照射形狀係於雷射光束之相對移動方向較長之橢圓形狀較理想，長徑為 $10\sim 60\text{mm}$ 之範圍，短徑為 $1\sim 5\text{mm}$ 之範圍較理想。

做為使從冷卻噴嘴 60 噴出之水，蒸餾水較理想。但在割斷後之玻璃基板 1 不會產生不良影響之範圍，於水添加介面活性劑等添加劑亦無妨。冷卻水量通常為 $1\sim 2\text{ml/min}$ 之範圍。以水進行之玻璃基板 1 之冷卻，從急冷以雷射光束 51 加熱之玻璃基板 1 之觀點，使水與氣體(通常為空氣)一起噴射之所謂水注(water jet)方式較理想。以冷卻水冷卻之區域為直徑 $1\sim 5\text{mm}$ 程度之圓形狀或橢圓形狀較理想。此外，冷卻區域為以雷射光束 51 之加熱區域之相對移動方向後方，形成於加熱區域之後端附近較理想。

雷射光束 51 之相對移動速度雖由雷射光束輸出值或照射面積、脆性材料基板 50 之厚度等適當決定即可，但通常為 $1\sim \text{數百 mm/sec}$ 之範圍較理想。

本發明之割斷方法可用於玻璃基板或陶瓷基板、單結晶矽基板、藍寶石基板等以往公知之脆性材料基板之割斷，適合使用於例如液晶顯示器等面板製造領域。

在以上說明之割斷方法由於係以於玻璃基板 1 之端部少量形成之初期貫通龜裂 32 為起點藉由照射雷射光束使龜裂 33 進展，故可有效抑制玻璃屑或微裂痕等之產生。另外，

在進一步抑制玻璃屑或微裂痕等之產生之場合，建議縮短以刀輪 2 形成之龜裂，以照射雷射光束形成做為初期龜裂必要之剩餘長度。於圖 2 顯示此種初期龜裂之形成方法。

於圖 2(a-1)中，以刀輪 2 於玻璃基板 1 之表面 10a 之割斷開始端 As 形成龜裂 31a。此龜裂 31a 只要是藉由雷射照射龜裂會進展之長度即可，例如可為點裂痕(數十 μm)。藉此，可將因刀輪 2 之使用而產生之微裂痕或玻璃屑等抑制至最小限度。

其次，如同圖(a-2)所示，從龜裂 31a 沿割斷預定線 11 照射雷射光束 51 並從冷卻噴嘴 60 對雷射光束 51 照射區域之後端附近噴霧做為冷卻媒體之冷卻水 61，使龜裂 31a 沿割斷預定線 11 進展，成為既定長度之初期龜裂 31。由於此龜裂 31a 之進展係以與玻璃基板 1 非接觸之方式進行，故微裂痕或玻璃屑等不會產生。從於同圖(b)顯示之形成初期貫通龜裂 32 之步驟往後之步驟與於圖 1 顯示之割斷方法相同，故在此省略說明。另外，照射雷射光束導致之龜裂 31a 之進展機構與前述之以初期貫通龜裂 32 為起點之龜裂 33 之進展機構相同。

其次，針對將 2 片脆性材料基板貼合之積層基板中一方之脆性材料基板加以割斷之方法說明。於圖 3 顯示將玻璃基板(第 1 脆性材料基板)7 與玻璃基板(第 2 脆性材料基板)8 以密封劑 S 貼合之積層基板 P 之玻璃基板 7 之一部分割斷之方法之步驟圖。如同圖(a)所示，先於玻璃基板 7 之表面端部使刀輪 2 壓接同時轉動以形成初期龜裂 31。此初

期龜裂 31 之長度及深度與前述實施型態相同。

其次，如同圖(b)所示，以折斷滾輪 4 將玻璃基板 8 之背面側之對向於初期龜裂 31 之部分往玻璃基板 7 之方向按壓。藉此，積層基板 P 彎曲為向上凸，初期龜裂 31 往玻璃基板 7 之厚度方向全體進展，成為初期貫通龜裂 32。同時，初期貫通龜裂 32 之端面間之貼合、玻璃基板 7 之端部之割斷除去部分 71 與玻璃基板 8 間之貼合被消除，玻璃基板 7 之端部之割斷除去部分 71 之分離可容易進行。

其次，如同圖(c)所示，從玻璃基板 7 之初期貫通龜裂 32 沿割斷預定線 11 照射橢圓形狀之雷射光束 51，並從冷卻噴嘴 60 對雷射光束 51 照射區域之後端附近噴霧做為冷卻媒體之冷卻水 61，以初期貫通龜裂 32 為開始點，使涵蓋玻璃基板 7 之厚度方向全體之龜裂 33 進展。藉由使雷射光束 51 沿割斷預定線 11 移動，涵蓋玻璃基板 7 之厚度方向全體之龜裂 33 沿雷射光束 51 之移動方向連續進展，玻璃基板 7 被以割斷預定線 11 割斷。之後，如同圖(d)所示，割斷除去部分 71 被從積層基板 P 分離、除去。另外，在此實施形態中雖係固定積層基板 P 並使雷射光束 51 移動，但使積層基板 P 移動並固定雷射光束 51 或使積層基板 P 及雷射光束 51 雙方移動亦無妨。此外，即使不噴霧冷卻水 61 而以自然空冷雖亦可使以初期貫通龜裂 32 為起點之龜裂 33 進展，但噴霧冷卻水 61 強制冷卻之作法龜裂 33 迅速且確實進展，故較理想。

此外，與前述實施型態同樣地，從進一步抑制由刀輪 2

導致之玻璃屑或微裂痕等之產生之觀點，縮短以刀輪 2 形成之龜裂，以照射雷射光束形成做為初期龜裂必要之剩餘長度亦無妨。

此種積層基板之割斷方法可適用例如在液晶顯示面板之貼合 2 片玻璃基板且於其中一方之玻璃基板之內側面形成有端子電極之場合，切斷除去覆蓋該端子電極之部分使該端子電極露出之場合。

[產業上之可利用性]

本發明之脆性材料基板之割斷方法由於係使以刀具形成之初期龜裂成為於基板厚度方向貫通之龜裂，以雷射光束之照射使此初期貫通龜裂沿割斷預定線進展，故不招致裝置之大型化、複雜化便可將微裂痕或玻璃屑等之產生抑制至最小限度，甚為有用。

此外，將 2 片脆性材料基板貼合之積層基板中一方之脆性材料基板加以割斷之本發明之方法除上述效果外，還因在形成初期貫通龜裂之際按壓第 2 脆性材料基板之與前述初期龜裂對向之部分而初期貫通龜裂之端面間之貼合、玻璃基板之端部之割斷除去部分與玻璃基板間之貼合被消除，玻璃基板之割斷除去部分之分離較容易，甚為有用。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示本發明之脆性材料基板之割斷方法之一例之步驟圖。

圖 2 係顯示初期龜裂之其他形成方法之步驟圖。

圖 3 係顯示本發明之積層基板之割斷方法之一例之步驟圖。

【主要元件符號說明】

1	玻璃基板(脆性材料基板)
2	刀輪(刀)
4	折斷滾輪
7	玻璃基板(第 1 脆性材料基板)
8	玻璃基板(第 2 脆性材料基板)
P	積層基板
11	割斷預定線
31	初期龜裂
32	初期貫通龜裂
33	龜裂
51	雷射光束
61	冷卻水

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：99116495

※申請日：99.5.24 ※IPC 分類：B23K 26/38 (2006.01)
C03B 33/09 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

脆性材料基板之割斷方法

二、中文發明摘要：

提供不招致裝置之大型化、複雜化便將微裂痕或玻璃屑等之產生抑制至最小限度並同時割斷脆性材料基板之方法。

於玻璃基板 1 之一面之割斷預定線 11 之割斷開始端 As 以刀輪 2 形成初期龜裂 31。其次，以折斷滾輪 4 按壓玻璃基板 1 之形成有前述初期龜裂 31 之面之相反側面之與前述初期龜裂 31 對向之部分，使前述初期龜裂 31 往前述基板之厚度方向進展，形成到達前述相反側面之初期貫通龜裂 32。之後，從前述初期貫通龜裂 32 沿前述割斷預定線 11 使雷射光束 51 相對移動並同時照射，以熔融溫度未滿之溫度加熱前述玻璃基板 1，據此藉由於基板產生之熱應力使初期貫通龜裂 32 沿前述割斷預定線 11 進展，以割斷預定線 11 割斷玻璃基板 1。

三、英文發明摘要：

(無)

七、申請專利範圍：

1、一種脆性材料基板之割斷方法，係藉由照射雷射光束來割斷脆性材料基板，其特徵在於具有：

於前述基板之一面之割斷預定線之割斷開始端以刀具形成初期龜裂之步驟；

按壓前述基板之形成有前述初期龜裂之面之相反側面之與前述初期龜裂對向之部分，使前述初期龜裂往前述基板之厚度方向進展而形成到達前述相反側面之初期貫通龜裂之步驟；以及

從前述初期貫通龜裂沿前述割斷預定線使雷射光束相對移動並同時照射，以熔融溫度未滿之溫度加熱前述基板，據此藉由於基板產生之熱應力使初期貫通龜裂沿前述割斷預定線進展之步驟。

2、一種脆性材料基板之割斷方法，係藉由照射雷射光束來割斷脆性材料基板，其特徵在於具有：

於前述基板之一面之割斷預定線之割斷開始端以刀具形成初期龜裂之步驟；

從前述初期龜裂沿前述割斷預定線使雷射光束相對移動並同時照射，以熔融溫度未滿之溫度加熱前述基板，據此藉由於基板產生之熱應力使初期龜裂沿前述割斷預定線進展以形成初期進展龜裂之步驟；

按壓前述基板之形成有前述初期進展龜裂之面之相反側面之與前述初期進展龜裂對向之部分，使前述初期進展龜裂往前述基板之厚度方向進展而形成到達前述相反側面

之初期貫通龜裂之步驟；以及

從前述初期進展龜裂沿前述割斷預定線使雷射光束相對移動並同時照射，以熔融溫度未滿之溫度加熱前述基板，據此藉由於基板產生之熱應力使初期進展龜裂沿前述割斷預定線進展之步驟。

3、一種脆性材料基板之割斷方法，係將2片脆性材料基板貼合之積層基板中一方之脆性材料基板加以割斷，其特徵在於具有：

於第1脆性材料基板之割斷預定線之割斷開始端以刀具形成初期龜裂之步驟；

按壓第2脆性材料基板之與前述初期龜裂對向之部分，使前述初期龜裂往第1脆性材料基板之厚度方向進展而形成到達第1脆性材料基板之相反側面之初期貫通龜裂之步驟；以及

從前述初期貫通龜裂沿前述割斷預定線使雷射光束相對移動並同時照射，以熔融溫度未滿之溫度加熱第1脆性材料基板，據此藉由於第1脆性材料基板產生之熱應力使初期貫通龜裂沿前述割斷預定線進展之步驟。

4、一種脆性材料基板之割斷方法，係將2片脆性材料基板貼合之積層基板中一方之脆性材料基板加以割斷，其特徵在於具有：

於第1脆性材料基板之割斷預定線之割斷開始端以刀具形成初期龜裂之步驟；

從前述初期龜裂沿前述割斷預定線使雷射光束相對移

動並同時照射，以熔融溫度未滿之溫度加熱第 1 脆性材料基板，據此藉由於第 1 脆性材料基板產生之熱應力使初期龜裂沿前述割斷預定線進展以形成初期進展龜裂之步驟；

按壓第 2 脆性材料基板之與前述初期龜裂對向之部分，使前述初期龜裂往第 1 脆性材料基板之厚度方向進展而形成到達第 1 脆性材料基板之相反側面之初期貫通龜裂之步驟；以及

從前述初期貫通龜裂沿前述割斷預定線使雷射光束相對移動並同時照射，以熔融溫度未滿之溫度加熱第 1 脆性材料基板，據此藉由於第 1 脆性材料基板產生之熱應力使初期貫通龜裂沿前述割斷預定線進展之步驟。

八、圖式：

（如次頁）

動並同時照射，以熔融溫度未滿之溫度加熱第 1 脆性材料基板，據此藉由於第 1 脆性材料基板產生之熱應力使初期龜裂沿前述割斷預定線進展以形成初期進展龜裂之步驟；

按壓第 2 脆性材料基板之與前述初期龜裂對向之部分，使前述初期龜裂往第 1 脆性材料基板之厚度方向進展而形成到達第 1 脆性材料基板之相反側面之初期貫通龜裂之步驟；以及

從前述初期貫通龜裂沿前述割斷預定線使雷射光束相對移動並同時照射，以熔融溫度未滿之溫度加熱第 1 脆性材料基板，據此藉由於第 1 脆性材料基板產生之熱應力使初期貫通龜裂沿前述割斷預定線進展之步驟。

八、圖式：

（如次頁）

圖1

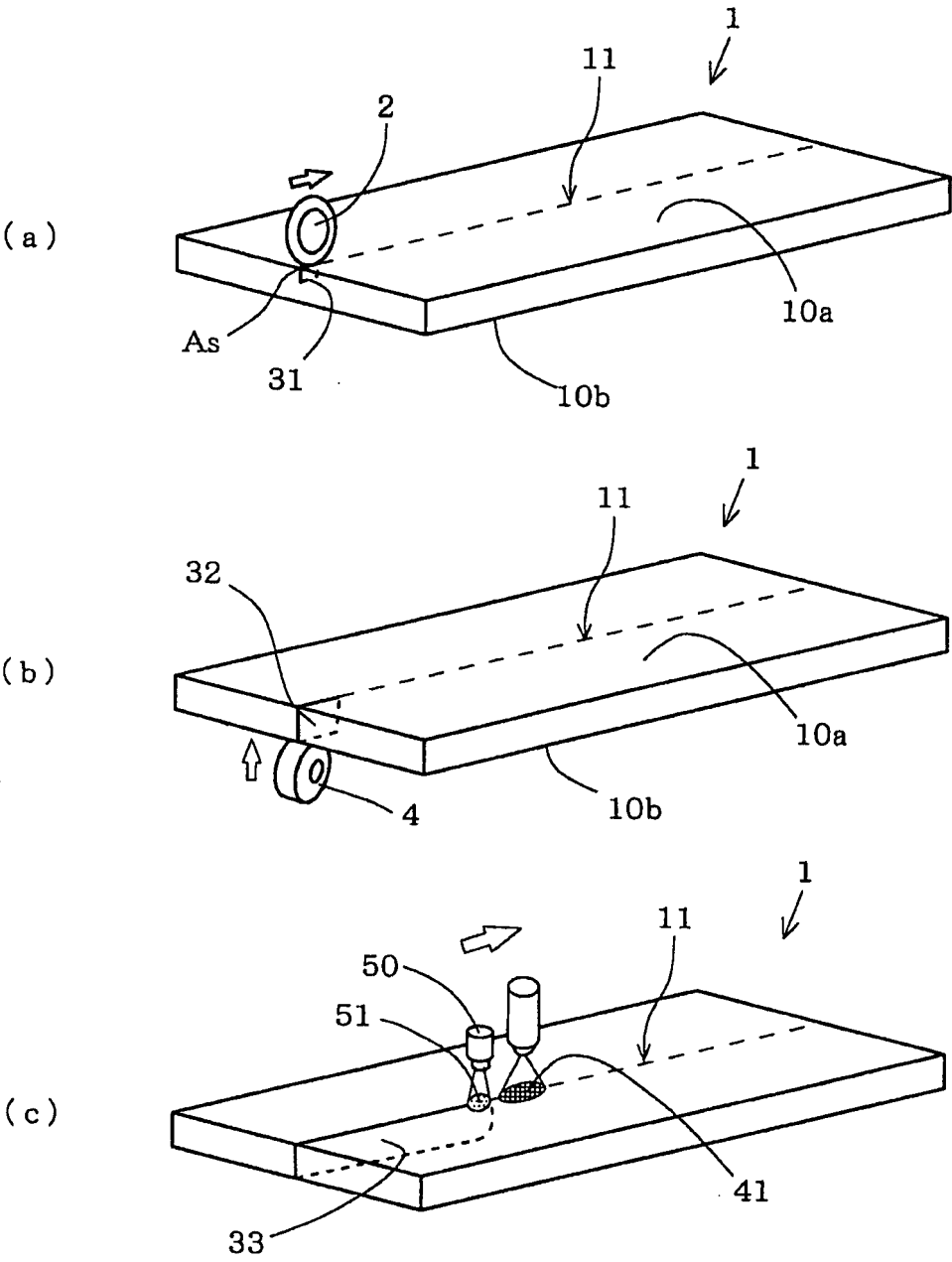


圖2

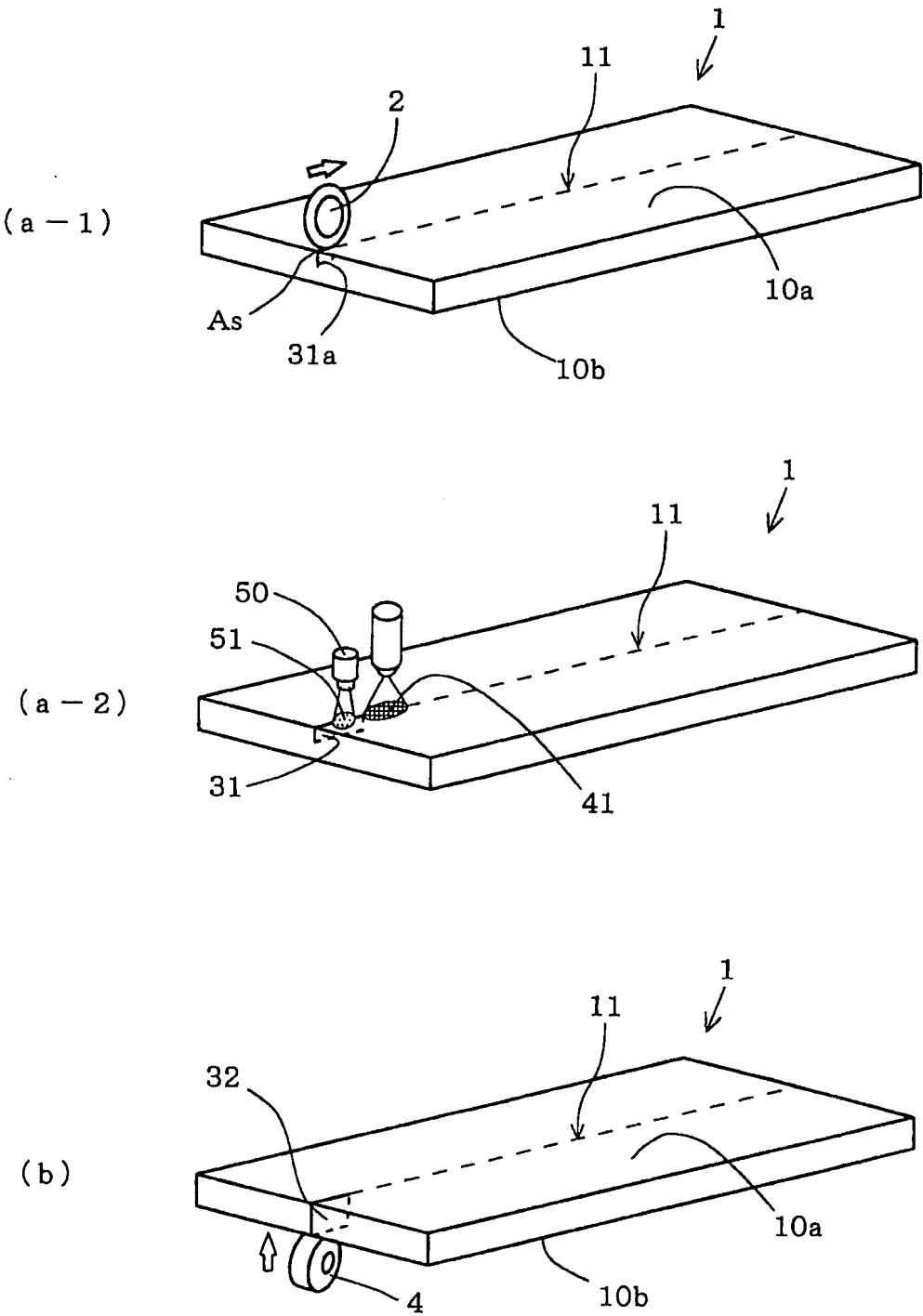
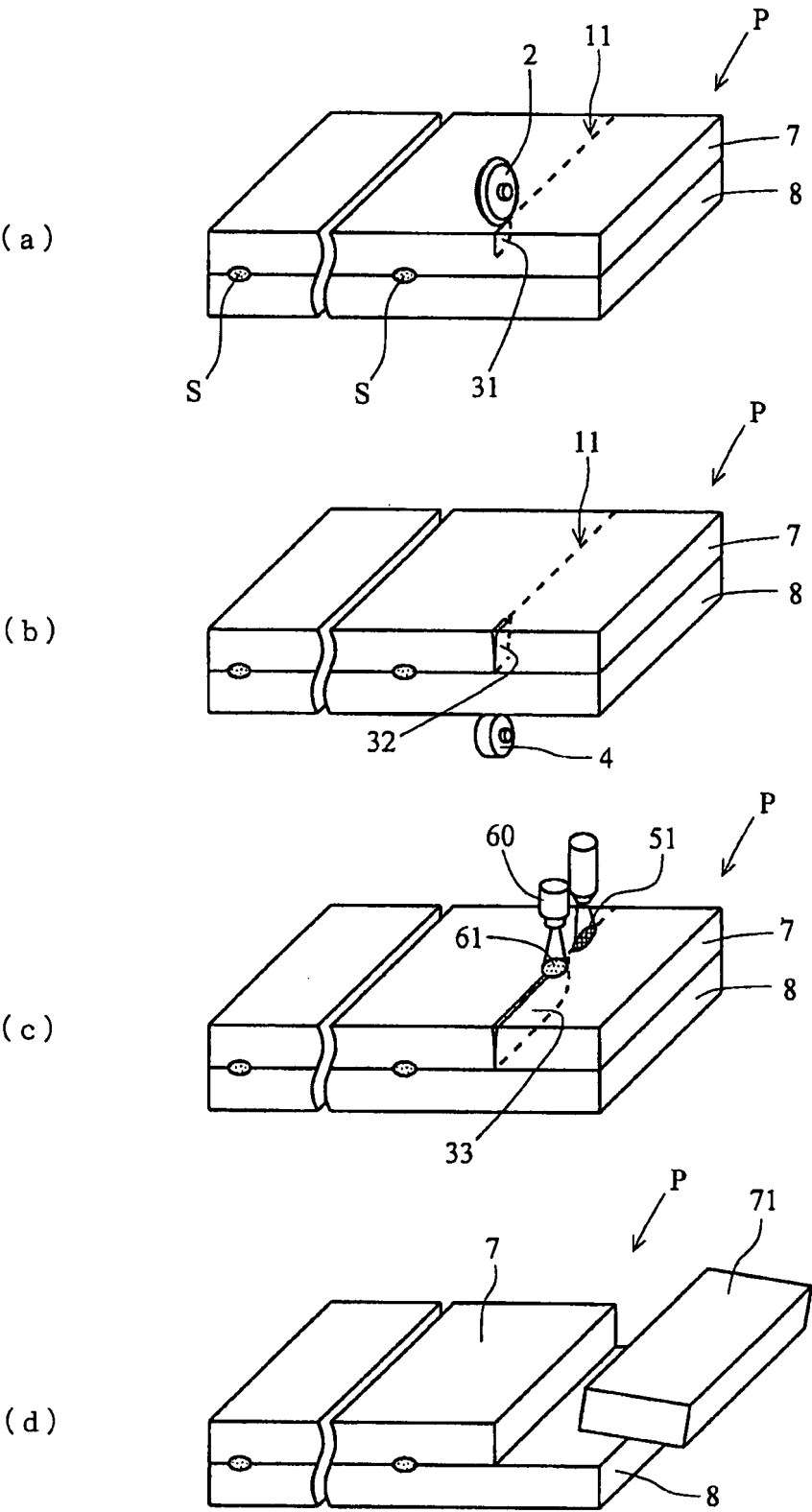


圖3



四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	玻璃基板(脆性材料基板)
2	刀輪(刀)
4	折斷滾輪
10a	表面
10b	背面
11	割斷預定線
31	初期龜裂
32	初期貫通龜裂
33	龜裂
51	雷射光束
As	割斷開始端

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)