

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92107459

※申請日期：92.4.1

※IPC 分類：(03)B³³/I2

壹、發明名稱：(中文/英文)

脆性材料基板之分割方法及使用該方法之分割裝置

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三星鑽石工業股份有限公司

代表人：(中文/英文)

三宅 泰明

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本大阪府吹田市南金田 2 丁目 12 番 12 號

國 籍：(中文/英文)

日本

參、發明人：(共 2 人)

發明人 1

姓 名：(中文/英文)

前川 和哉

住居所地址：(中文/英文)

日本大阪府吹田市南金田 2 丁目 12 番 12 號 三星鑽石工業股份有限公司內

國 籍：(中文/英文)

日本

I290128

發明人 2

姓 名：(中文/英文)

曾山 浩

住居所地址：(中文/英文)

日本長野縣飯田市山本 6779-2

國 籍：(中文/英文)

日本

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本；2002.04.01；2002-098397
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明，係有關一種用於將脆性材料基板貼合而成之各種平面顯示面板的貼合脆性材料基板及貼合前之單板之脆性材料基板之分割方法、及使用該方法之脆性材料基板之分割裝置。

【先前技術】

平面顯示面板相關之商品有液晶顯示面板、有機 EL 素子、液晶投影機基板等，其等長久以來作為機械與人們之間之資訊傳遞手段使用於各種用途。用於這些平面顯示面板相關商品之貼合脆性材料基板，係將基板內面形成有顯示功能所需的各種電子控制回路機構等之 2 片基板對向貼合而成。被封在設於兩基板間之間隙內的封止材料受上述電子控制回路之電子控制，而使該貼合脆性材料基板具有可顯示影像之顯示機器的功能。

平面顯示面板之製造中，有將單板之脆性材料基板(母基板)貼合後分割為既定尺寸之平面顯示面板的方法、及將母基板預先分割為既定尺寸後貼合的方法。在此，主要就貼合脆性材料基板之分割方法加以說明。

圖 31(a)~(d)，係作為平面顯示面板之貼合脆性材料基板之分割方法的示意側視圖。

其表示對於由脆性材料基板構成之貼合脆性材料基板，從一邊的長度例如為 1m 以上之大尺寸母基板，分割成較小尺寸之貼合脆性材料基板並予以取出。亦即，其以過程

別表示，將貼合脆性材料基板在所希望之分割位置劃線後分割的習知分割步驟。

在該分割方法中，將就貼合玻璃基板之場合加以說明，該貼合玻璃基板，係將作為一對脆性材料基板之一對玻璃基板互相對向貼合而成。該貼合脆性材料基板例如用於液晶顯示面板。在將貼合脆性材料基板 71(一對玻璃基板)分割的情形，將一方之玻璃基板當作基板 7A，將他方之玻璃基板當作基板 7B。

(1)首先，如圖 31(a)所示，對貼合脆性材料基板 71 上側之基板 7A 面以玻璃切割刀輪 72 進行劃線而形成劃痕 Sa。

(2)其次，將該貼合脆性材料基板 71 之表裏予以翻轉並搬運至裂片裝置，如圖 31(b)所示，在墊子 74 上對貼合脆性材料基板 71，將裂片桿 73 沿劃痕 Sa 緊壓，而使下側之基板 7A 沿劃痕 Sa 裂開。

(3)其次，將貼合脆性材料基板 71，以不將基板 7A 及基板 7B 之上下翻轉、保持基板 7B 在上側之方式搬運至劃線裝置，如圖 31(c)所示，對基板 7B 面以玻璃切割刀輪 72 劃線而形成劃痕 Sb。

(4)其次，將該貼合脆性材料基板 71 之表裏加以翻轉並往裂片裝置搬運，如圖 31(d)所示，在墊子 74 上對貼合脆性材料基板 71 沿劃痕 Sb 緊壓裂片桿 73，使下側之基板 7B 沿劃痕 Sb 裂開。

藉由實施以上之製程(1)~(4)，將貼合脆性材料基板

71 在所希望之位置分割。在貼合脆性材料基板 71 之橫向及縱向進行同樣之劃線處理及裂片處理，而從大尺寸之母貼合脆性材料基板獲得所需的小尺寸貼合脆性材料基板。

這樣一連串之分割製程中，使用劃線裝置，藉由具大約 0.6~2mm 厚之超硬金屬製或鑽石製刀輪，以上述的方式，對各基板之表面進行劃線，在基板之厚度方向產生垂直裂痕，將劃痕(垂直裂痕之線)形成於基板後，對該劃痕施加彎曲力矩等，使垂直裂痕進一步於基板之厚度方向伸展來進行基板之分割。在該劃線製程中，切屑(玻璃屑)多少均必然產生。完成分割製程之貼合脆性材料基板或分割後貼合而成之脆性材料基板是用於例如有機 EL 素子、液晶顯示面板等，若有該玻璃屑在分割處理製程中留下來，將使基板產生瑕疵，導致降低平面顯示面板之品質。因此，必須適當進行玻璃屑之除去作業。

【發明內容】

然而，劃線時所發生之玻璃屑除去作業，係費工夫，而且要完全除去是困難。若玻璃屑一直留在用於分割製程的裝置之周圍，將有使玻璃基板表面產生瑕疵的問題。該瑕疵，在液晶顯示基板之場合亦非所希望的，而在投影機用基板之場合格外受到嚴格的品質管理之要求。

這是因為附在基板上之瑕疵即使是微小的，但若裝設於投影機而光照射於基板時，該瑕疵即被放大投影。一旦玻璃基板內有瑕疵，投影機基板之品質即大幅降低，無法確保可靠性而降低良率。

投影機用貼合脆性材料基板，在透過型之場合，使用玻璃—玻璃之組合，在反射型之場合則使用玻璃—半導體晶圓之組合。在這種場合之玻璃，因要求對被照射之光量的耐熱性而使用石英玻璃，但石英玻璃，係與所謂的蘇打玻璃(soda glass)之一般玻璃相比，以劃線之方式較不易產生裂痕，故必須以施加大劃線荷重的條件來劃線，因此，如何防止玻璃屑的產生、如何將所產生之玻璃屑有效除去的對策就成為重要關心的事。

本發明，係為有效解決上述問題而開發者，提供一種分割基板之製程，藉由這種製程，可避免在貼合脆性材料基板及貼合前之單板之脆性材料基板、尤其是投影機用基板之分割製程中所產生之玻璃屑使表面產生瑕疵，提高基板之表面強度，不致降低品質。又，提供一種貼合脆性材料基板及貼合前之單板之脆性材料基板之分割方法、及使用該方法之分割裝置，藉由該分割方法，可將分割基板時產生之玻璃屑有效除去，並且形成深達基板內部之垂直裂痕，而進行沿劃痕之精確的分割。

為達成上述目的，本發明之脆性材料基板之分割方法，係對脆性材料基板進行劃線而予以分割之方法；其特徵在於：具備第 1 劃線製程，其以該脆性材料基板之至少一基板之表面施有保護構件之狀態，使用刀輪稜線上形成有槽之該刀輪來進行劃線。

在此構成中，最好具備保護構件處理製程，其在該劃線之前對該脆性材料基板之至少一基板之表面施加保護構

件。

以上之構成中，使該脆性基板為下列構成(1)、(2)、(3)中任一種基板。以下，顯示各場合之構成。

(1)使脆性基板為單板之脆性材料基板。

在這種脆性材料基板的場合，該分割方法，亦可具備裂片製程，其在該劃線之後，使該脆性材料基板裂開。在此場合，亦可具備保護構件切斷製程，其在該裂片後切斷該保護構件。

又，亦可具備在該劃線後切斷該保護構件之保護構件切斷製程，亦可具備第 1 薄膜處理製程，其在該劃線後，該脆性材料基板裂開前，在劃線完之第 1 基板面貼上第 1 保護膜。

在上述構成中，亦可具備第 2 薄膜處理製程，其在該劃線前，在與待劃線之第 1 基板面不同之第 2 基板面貼上第 2 保護膜。

又，亦可具備在貼上該第 1 薄膜之後使該脆性材料基板裂開之裂片製程。亦可具備在該裂片之後將該第 2 保護膜撕下之第 3 薄膜處理製程。

再者，亦可具備將施加於該第 2 基板面之保護構件及／或保護膜加以切斷之保護構件切斷製程。

(2)使脆性材料基板為將第 1 基板及第 2 基板貼合而成之貼合脆性材料基板。

在這種脆性材料基板之場合，該分割方法，係最好具備第 2 劃線製程，其在對該第 1 基板以第 1 劃線製程進行

劃線後，以該第 1 基板及第 2 基板之至少一基板之表面施有保護構件之狀態，使用刀輪稜線上形成有槽之該刀輪來進行劃線。

在這構成中，亦可具備在以該第 1 劃線製程對第 1 基板劃線後使該第 1 基板裂開之第 1 裂片製程。

再者，亦可具備在以該第 2 劃線製程對第 2 基板劃線後使該第 2 基板裂開之第 2 裂片製程。

又，亦可具備在以該第 1 劃線製程對該第 1 基板劃線前在該第 2 基板貼上第 1 保護膜之第 1 薄膜處理製程、及以該第 2 劃線製程對該第 2 基板劃線前從第 2 基板上撕下第 1 保護膜之第 2 薄膜處理製程。

亦可具備第 2 薄膜處理製程，其在以該第 2 劃線製程對該第 2 基板劃線後，以該第 2 裂片製程使劃線完之該 2 基板裂開前，在該第 2 基板貼上第 2 保護膜。

又，亦可具備第 3 薄膜處理製程，其在以該第 1 劃線製程對該第 1 基板劃線後，以該第 1 裂片製程使該第 1 基板裂開前，在第 1 基板貼上第 3 保護膜。

(3)使脆性材料基板為施有功能層之脆性材料基板。

在這種脆性材料基板的場合，該分割方法，係亦可具備裂片製程，其在該第 1 劃線製程之劃線後，使施有該功能層之脆性材料基板裂開。

在這構成中，最好具備保護構件切斷製程，其在該裂片製程施有該功能層之脆性材料基板裂開後，將該保護構件切斷。

或者是，在這種脆性材料基板的場合，亦可具備：第 1 薄膜處理製程，其在該第 1 劃線製程之劃線前，在施有該功能層之脆性材料基板中與施有功能層之面不同的面貼上第 1 保護膜；及保護構件切斷製程，其將該保護構件及／或該第 1 保護膜加以切斷。

在這構成中，亦可具備裂片製程，其在該第 1 劃線製程之劃線後，使施有該功能層之脆性材料基板裂開。又，最好具備：第 2 薄膜處理製程，其在該第 1 劃線製程之劃線後，並在該裂片製程使施有功能層之脆性材料基板裂開前，在施有該功能層之脆性材料基板中施有功能層之面側貼上第 2 保護膜；及第 3 薄膜處理製程，在該裂片製程使施有功能層之脆性材料基板裂開後，將該第 2 保護膜撕下來。

以上之分割方法中，最好該功能層是兼具保護該脆性材料基板之功能的保護構件。或者，最好待施加於該脆性材料基板之表面的保護構件是膜。

其次，本發明之脆性材料基板之分割裝置，其特徵在於：係將脆性材料基板劃線而分割之分割裝置，且具備第 1 劃線裝置，以在該脆性材料基板之至少一基板之表面施有保護構件之狀態，使用刀輪稜線形成有槽之該刀輪來進行劃線。

在這構成中，最好具備在該脆性材料基板之至少一基板之表面施加保護構件之保護構件處理裝置。

在以上之構成，亦使該脆性基板為下列構成(a)、(b)

、(c)中任一種基板。以下表示各場合之構成。

(a)使脆性基板為單板之脆性材料基板。

在這種脆性材料基板的場合，該分割裝置，係亦可具備使該脆性材料基板裂開之裂片製程。

在這構成中，亦可具備切斷該保護構件之保護構件切斷裝置。

又，亦可具備在待劃線之第 1 基板面貼上第 1 保護膜之第 1 薄膜處理裝置。在這構成中，亦可具備在與該第 1 基板面不同的第 2 基板面貼上第 2 保護膜的第 2 薄膜處理裝置。再者，最好具備使該脆性材料基板裂開之裂片裝置。又，最好具備將該第 2 保護膜撕下來之第 3 薄膜處理裝置。

以上之構成中，最好具備將施加於該第 2 基板面之保護構件及／或保護膜加以切斷的保護構件切斷裝置。

(b)使脆性材料基板為將第 1 基板及第 2 基板貼合成之貼合脆性材料基板。

在這種脆性材料基板的場合，該分割裝置，係亦可具備第 2 劃線裝置，其在對該第 1 基板以第 1 劃線製程劃線後，以在第 1 基板及第 2 基板之至少一基板之表面施有保護構件之狀態，使用刀輪稜線形成有槽之該刀輪來進行劃線。

在這構成中，最好具備使該第 1 基板裂開之第 1 裂片裝置。再者，最好具備使該第 2 基板裂開之第 2 裂片裝置。

又，亦可具備在該第 2 基板貼上第 1 保護膜之第 1 薄膜處理裝置、及從第 2 基板將第 1 保護膜撕下來之第 2 薄膜處理裝置。

再者，亦可具備在該第 2 基板貼上第 2 保護膜之第 2 薄膜處理裝置。又，在該第 1 基板貼上第 3 保護膜第 3 薄膜處理裝置。

(c)使脆性材料基板為施有功能層之脆性材料基板。

在這種脆性材料基板的場合，該分割裝置，係亦可具備使施有該功能層之脆性材料基板裂開之裂片裝置。在此場合，亦可具備切斷該保護構件之保護構件切斷裝置。

又，亦可具備在施有該功能層之脆性材料基板中與施有功能層之面不同的面貼上第 1 保護膜之第 1 薄膜處理裝置、及將該保護構件及／或該第 1 保護膜加以切斷的保護構件切斷裝置。在這構成中，亦可具備使施有該功能層之脆性材料基板裂開的裂片裝置。

又，亦可具備在施有該功能層之脆性材料基板中施有功能層之兩側貼上第 2 保護膜之第 2 薄膜處理裝置、及將該第 2 保護膜撕下來之第 3 薄膜處理裝置。

以上之構成中，最好該功能層是兼具保護該脆性材料基板之功能的保護構件。

以上之分割裝置中，最好施加於該脆性材料基板之表面的保護構件是薄膜。或者是，最好施加於該脆性材料基板之表面的保護構件是膜。

又，以上之構成中，使用 2 種刀輪作為進行上述劃線

的機構。第 1 刀輪，係在其刀鋒稜線部附近，全周均形成有槽的構造者。又，第 2 刀輪，係最好選擇性使用，形成有同樣之槽的區域、及未形成有槽之區域以既定之比例形成的第 2 刀輪。這是因為對表面貼合有薄膜之基板或施有保護膜之基板，使用刀輪稜線上未形成有槽的一般刀輪來進行穩定的劃線是困難的。在以刀輪稜線未形成有槽的刀輪對薄膜或保護膜進行劃線的場合，刀鋒稜線與薄膜、保護膜為線接觸，故刀鋒稜線易滑，且刀輪之刀鋒對基板之緊壓力分散而難以形成劃痕，相反地，在使用設有槽之刀輪的場合，刀鋒稜線不易滑，且有打點衝擊的作用下，緊壓力集中於基板之接觸點而容易形成劃痕。

圖 23，係表示第 1 刀輪 21 之側視圖及局部放大圖。該刀輪 21，係在圖 26 所示之刀鋒稜線 92，如放大圖 A 所示做出 U 形槽 51，而獲得節距為 P 、高度為 h 之突起 81。又，該刀輪 21，係刀鋒稜線 92 偏離刀輪 21 兩側面 93, 94 間之中心 95 而靠近其中任一側面(圖示例為左側面 93)，在刀輪 21 之中心形成有插穿孔 96。

在此例示的刀輪 21，係輪徑(ϕ)為 2~3mm，輪厚(w)為 0.65mm，刀輪之左側面 93 到刀鋒稜線之距離 K 為 30~150 μ m，插穿孔 96 之內徑 d 為 0.8mm，突起數為 125 個，突起之高度(h)為 5 μ m，節距(P)為 63 μ m，但並非局限於該數目、大小者。

如此一來，設有突起 81 之刀輪 21，係即使其刀鋒荷重增加，水平裂痕亦不常發生，而獲得有與該荷重大小成

正比之深度的長垂直裂痕。若該垂直裂痕長，則在下一製程之裂片作業中，可沿劃痕進行精確的裂片，故良率提高。又，裂片作業容易，故可將在裂片製程所使用之機器構成之內容予以放寬或精簡化，有時亦可省略裂片製程。

圖 24(a)，係表示具有異於圖 23 之刀鋒形狀的突起 82 之例子，在刀鋒稜線 22 做出 V 字形槽 42 而形成突起 82。

圖 24(b)，係表示具異於上述形狀之突起 83 之例子，在刀鋒稜線 23 做出鋸形槽 43 而形成突起 83。

圖 24(c)，係表示具異於上述形狀之突起 84 之例子，在刀鋒稜線 24 做出矩形槽 44 而形成突起 84。

以上刀鋒形狀，雖應用於圖 26(a)所示之刀鋒稜線之構成，但有時亦可應用於圖 26(b)之形態。圖 26(b)所示之刀輪 121，係呈輪徑 ϕ 、輪厚 w 之碟形，刀輪 121 之周圍形成有成鈍角之切削角 α (tool angle) 之刀鋒。該刀輪 121，係刀輪 121 之兩側面 103，104 間之中央形成有刀鋒稜線 102。又，刀輪 121 之中心形成有插穿孔 106。

圖 23 所示之構成之刀輪，係刀輪全周形成有槽的構造，使用該刀輪時，在劃痕之刻設的同時自該劃痕延伸之垂直裂痕之優點在於，其為透過薄的膜 (film) 及保護膜產生將玻璃基板在板厚方向大致貫穿的長裂痕。

本實施之形態中，不局限於具刀輪刀鋒稜線部之全周形成有槽的構造之刀輪，亦可如圖 25 所示應用具刀輪一部分形成有槽之構造的第 2 刀輪。圖 25，係表示該第 2 刀輪 40 之側視圖。

第 2 刀輪 40，其刀鋒稜線部是由形成有槽 6b 之區域 Y、及未形成有槽之區域 N 所構成。該刀輪 40，係可作成縮短形成槽 6b 所需的加工時間、加工性佳的刀輪。

該第 2 刀輪 40 之稜線部，係應用於圖 26(a)及圖 26(b)所示之各刀輪。上述第 1 刀輪 21 及第 2 刀輪 40，係按照基板材料之種類、裂痕之發生形態等所適當選出者，並未作限定。

由於使用該等刀輪，故可配合脆性材料基板之材質進行分割。再者，使用第 1 刀輪時，將獲得到達玻璃基板下面之垂直裂痕。另一方面，使用第 2 刀輪時，將獲得深度有周期性變化之垂直裂痕。

該等刀輪，係最好被使用 WO 03/011777 所揭示之伺服馬達的劃線頭支撐成可旋轉自如。使用伺服馬達的劃線頭之一例，圖 27 表示劃線頭 131 之側視圖，圖 28 表示其主要部之前視圖。一對側壁 132 間以倒立狀態保持有伺服馬達 133，該側壁 132 之下部有從側視呈 L 字狀之支撐件保持具 134 透過支軸 135 被設置成可旋動自如。該支撐件保持具 134 之前方(圖 28 中，右方向)，透過支軸 139 安裝有將刀輪 136 支撐成可旋轉自如之刀片支撐件(chip holder)137。在伺服馬達 133 之旋轉軸及支軸 135 裝設有彼此啮合之斜齒輪 138。藉由伺服馬達 133 之正反旋轉，支撐件保持具 134 以支軸 135 為支點進行俯仰動作，而刀輪 136 上下運動。該劃線頭 131 本身，係與圖 27 同樣地，設置成可沿劃線裝置 146 水平方向之導軌 147 移動。

圖 29，係表示使用伺服馬達之劃線頭之另一例的前視圖，係將伺服馬達 133 之旋轉軸直接連結於支撐件保持具 134 者。圖 27 及圖 29 之劃線頭，係使伺服馬達以位置控制之方式旋轉，藉以使刀輪 136 昇降而定位。該等劃線頭，係使劃線頭往水平方向移動而在脆性材料基板形成劃痕的劃線動作中，當預先設定於伺服馬達 133 之刀輪 136 之位置偏移時，將以使刀輪回到該設定位置之方式作用的旋轉力矩加以制限並將脆性材料基板之劃線壓傳遞給刀輪 136。

第 1 刀輪 21 或第 2 刀輪 40 被保持於該等劃線頭之刀片支撐件 137 支撐成可旋轉自如，並在施加於脆性材料基板之保護構件上壓接轉動，而在脆性材料基板形成劃痕。

藉由使用上述伺服馬達之劃線頭，從膜、薄膜等保護構件上進行劃線時，對於刀輪所受阻力之變動所產生之劃線壓之改變，伺服馬達之旋轉力矩能瞬間對應修正，故可實施穩定的劃線而形成品質佳的劃痕。

【實施方式】

發明之最佳實施形態

首先，說明在單板之脆性材料基板之分割時，將保護脆性材料基板之保護構件施加於脆性材料基板之兩面的場合。

以下，參閱圖式說明本發明之實施形態。

第 1 實施形態

圖 1(a)~(e)，係說明本發明之第 1 實施形態的製程

圖。又，圖 2，係對應該製程所使用之裝置之配置的示意圖。圖 2(a)，係表示將對應製程順序之裝置排成大致一例的例子。又，圖 2(b)，係將所對應之裝置配置於搬運用機械手臂 R 之周圍的例子。將本發明應用於一種脆性材料基板(單板之脆性材料基板 3)之分割製程。使單板之脆性材料基板 3 為玻璃基板 1A，使玻璃之材質例如為無蘇打玻璃。又，刀輪使用圖 25 之第 2 刀輪 40，其能在玻璃基板獲得深度有周期性變化之垂直裂痕。

(1)首先，保護構件處理裝置 201，係與用於液晶母玻璃基板製程中偏光板之貼附裝置的薄膜貼附機構相同之機構；或者是，使基板旋轉，在基板表面塗佈樹脂製之液劑而形成膜之自旋式塗佈機等成膜裝置、使用真空蒸鍍等方法來在基板形成膜之成膜裝置，如圖 1(a)所示，對單板之脆性材料基板 3 之兩面施加保護構件 2。最好是該薄的保護構件 2 在上述基板之主分割製程之前就被貼上，厚度大約為 $10\ \mu\text{m}$ 。

(2)其次，將該單板之脆性材料基板 3 以搬運用機械手臂 R1 搬運至劃線裝置 202，如圖 1(b)所示，從玻璃基板 1A 上側之保護構件 2 側起以第 2 刀輪 40 進行劃線，藉以在玻璃基板 1A 形成深度有周期性變化的淺垂直裂痕 Va。藉由形成該垂直裂痕 Va，將單板之脆性材料基板往之後所使用的裝置搬運時，即可防止該玻璃基板之一部分從上述單板之脆性材料基板上脫落，同時可達成在裂片製程進行分割操作之簡便化。

(3)再者，將該單板之脆性材料基板 3 加以翻轉，並以搬運用機械手臂 R2 搬運至裂片裝置 203，如圖 1(c)所示，對玻璃基板 1A 之上側以裂片桿 30 沿劃痕 Va 進行加壓，使形成於玻璃基板 1A、深度有周期性變化之淺垂直裂痕 Va 發展為垂直裂痕 VA，而將玻璃基板 1A 加以分割。

(4)又，將該單板之脆性材料基板 3 以搬運機械手臂 R3 以保持原來之狀態往保護構件切斷裝置 204 搬運，使用薄膜割刀 35 沿在(2)製程所形成之劃痕 Va 將保護構件 2 切斷。然而，在這段階，該單板之脆性材料基板 3 未必完全分割成製品 10。

(5)其次，將該單板之脆性材料基板 3 以搬運機械手臂 R4 往分離裝置 205 搬運。該分離裝置 205 具有：球面形狀之桌台(table)、將載置於桌台之基板往桌台吸引固接之吸引機構、往桌台上方將基板頂起之頂起銷、將製品撿起(pick up)之機械手臂 r；如圖 1(e)所示，在球面形狀之桌台(圖 1 中，為容易了解基板分離的狀態而以平面狀桌台圖示)載置單板之脆性材料基板 3，並予以吸引固接而製品 10 逐一分離。又，從上述之球面形狀之桌台之下側將銷往製品 10 伸出，並且以機械手臂 r 將在施有保護構件 2 之狀態之製品 10 保持並取出。

以上之第 1 實施形態之製程中，在製程(1)，在單板之脆性材料基板 3 之兩面施加薄的保護構件，在製程(2)之劃線則在該薄的保護構件 2 上進行。此時，即便玻璃屑產生，亦僅散落在薄的保護構件 2 之切斷部內部及其周圍上，

而不會附著於玻璃基板 1A，故可避免玻璃基板 1A 留下瑕疵。又，在脆性材料基板 3 之下面亦施有保護構件 2，劃線時，藉由位於單板之脆性材料基板 3 之下方的保護構件 2，玻璃基板 1A，係不會直接接觸保持單板之脆性材料基板 3 的桌台，故可保護基板表面而不致留下瑕疵。製程(3)中，將單板之脆性材料基板 3 加以翻轉，並載置於裂片裝置之桌台，再以裂片桿 30 將玻璃基板 1A 分割開。製程(4)中，在此狀態下將單板之脆性材料基板 3 往保護構件切斷裝置之基板保持單元搬運，使用薄膜割刀 35 沿(2)製程所形成之劃痕來切斷保護構件 2。

又，保護構件 2，係將材質為聚乙烯之薄膜貼在基板上，或者是將按所使用之用途而選擇之樹脂膜、聚醯亞胺 (polyimide)膜、金屬膜、ITO 膜、抗蝕劑膜、鋁膜等保護膜加在基板上來形成。

又，單板之脆性材料基板之分割製程之前之製程中，在脆性材料基板施有保護構件的場合，第 1 實施形態可省略(1)製程(圖 1(a)之製程)、圖 2(a)及圖 2(b)之保護構件處理裝置 201。

再者，(2)製程，亦即劃線製程中，在使用第 1 刀輪 21 的場合，可在玻璃基板 1A 形成大致貫穿玻璃基板 1A 深的垂直裂痕，故在此場合，可省略(3)製程(圖 1(c)之製程)之裂片裝置 203。在此場合，因不須將基板翻轉，故亦可在(4)製程(圖 1(d)之製程)從下方使用薄膜割刀 35 切斷保護構件 2。

第 1 實施形態中，雖在圖 1(e)為在製品 10 施有保護構件 2 之狀態，但在保護構件 2 不要的場合，亦可在主分割製程之後適當追加撕下保護構件 2 的製程。

又，第 1 實施形態中，作為單板之脆性材料基板，舉出玻璃基板之一種，無蘇打玻璃，另外，亦可使玻璃基板之材質為例如石英玻璃或其他脆性材料基板，例如亦可作為半導體晶圓之矽基板。在此場合，材質為硬質脆性材料，故即使將第 1 刀輪 21 或第 2 刀輪 40 使用於刀輪來劃線，劃線時所形成之垂直裂痕亦與在第 1 實施形態所形成之深度有周期性變化之淺的垂直裂痕不同，而為連續之淺裂痕。

又，在 WO 02/057192 揭示之分割裝置及分割系統，可將施有第 1 實施形態之保護構件的脆性材料基板加以分割。在此場合，例如，可省略圖 1(b)及(c)之製程，可省略圖 2 之裂片裝置 203、保護構件切斷裝置 204。

其次，說明單板之脆性材料基板之材質為半導體晶圓，將單板之脆性材料基板之分割時保護脆性材料基板之保護構件施加於脆性材料基板之一表面的場合。

以下，參閱圖式說明本發明實施形態。

第 2 實施形態

圖 3(a)~(d)，係說明本發明之第 2 實施形態的製程圖。又，圖 4，係表示對應於該製程所使用之裝置之配置的示意圖。圖 4(a)，係表示將對應製程順序之裝置大致排成一列而配置的例子。又，圖 4(b)，係將對應之裝置配置

於搬運機械手臂 R 周圍的例子。將本發明應用於脆性材料基板之一種單板之脆性材料基板 3 之分割製程。使單板之脆性材料基板 3 為半導體晶圓，半導體晶圓之材質例如為矽基板 1C。矽基板 1C，係玻璃一半導體晶圓之組合，用於反射型投影機用基板等。反射型投影機基板中，投影光因透過玻璃基板，在矽基板之反射面反射，故在矽基板之場合，僅保護至少一表面(反射面)即可。又，刀輪，係使用圖 25 之第 2 刀輪 40，其在玻璃基板獲得深度有周期性變化之垂直裂痕。矽基板之劃線時所形成之垂直裂痕，與在第 1 實施形態深度有周期性變化之淺垂直裂痕不同，成連續淺的裂痕。

(1)首先，保護構件處理裝置 221，係與用於液晶母玻璃基板製程中偏光板之貼附裝置的薄膜貼附機構相同之機構；或者是，使基板旋轉，在基板表面塗佈樹脂製之液劑而形成膜之自旋式塗佈機等成膜裝置、使用真空蒸鍍等方法來在基板形成膜之成膜裝置，如圖 3(a)所示，在單板之脆性材料基板 3 之一表面貼上保護構件 2。該薄的保護構件 2 最好在上述基板之表面，於施有 FPD 所必要之各種加工處理後立刻且在分割之前貼上，厚度大約為 $10\ \mu\text{m}$ 。

(2)其次，將該單板之脆性材料基板 3 以搬運機械手臂 R1 搬運至劃線裝置 222，如圖 3(b)所示，從矽基板 1C 上之保護構件 2 側以第 2 刀輪 40 進行劃線，以在矽基板 1C 形成連續的淺垂直裂痕 Vb。藉由該淺垂直裂痕 Vb 之形成，可在將單板之脆性材料基板往以後之裝置搬運時，防止

該基板之一部分從上述之單板之脆性材料基板上脫落。

(3)再者，將該單板之脆性材料基板 3 翻轉，以搬運機械手臂 R2 搬運至裂片裝置 223，如圖 3(c)所示，對矽基板 1C 之上側沿劃痕 Vb 以裂片桿 30 進行加壓，藉以將形成於矽基板 1C 之連續的淺垂直裂痕 Vb 發展為垂直裂痕 VB，而將矽基板 1C 分割。

(4)其次，將該單板之脆性材料基板 3 以搬運機械手臂 R3 往分離裝置 224 搬運。該分離裝置 224 具有：球面形狀之桌台、將載置於桌台之基板往桌台吸引固接之吸引機構、往桌台上方將基板頂起之頂起銷、將製品撿起之機械手臂 r；如圖 3(d)所示，在球面形狀之桌台(圖 3 中，為容易了解基板分離的狀態而以平面狀桌台圖示)載置單板之脆性材料基板 3，並予以吸引固接而製品 12 逐一分離。又，從上述之球面形狀之桌台之下側將銷往製品 12 伸出，並且以機械手臂 r 將在施有保護構件 2 之狀態之製品 12 保持並取出。

以上之第 2 實施形態之製程中，在製程(1)，在單板之脆性材料基板 3 之一表面施有薄的保護構件，在製程(2)之劃線則在該保護構件 2 上進行。此時，即便玻璃屑產生，亦僅散落於薄的保護構件 2 之切斷部內部及其周圍上，而不會附著在矽基板 1C 上，故可避免矽基板 1C 留下瑕疵。製程(3)中，將單板之脆性材料基板 3 翻轉，並載置於裂片裝置之桌台，並以裂片桿 30 將矽基板 1C 分割。

又，保護構件 2，係將材質為聚乙烯之薄膜貼在基板

上，或者是將按所使用之用途而選擇之樹脂膜、聚醯亞胺膜、金屬膜、ITO 膜、抗蝕劑膜、鋁膜等之保護膜加在基板上來形成。

又，單板之脆性材料基板之分割製程之前之製程中，在脆性材料基板施有保護構件的場合，第 2 實施形態中可省略(1)製程(圖 3(a)之製程)、圖 4(a)及圖 4(b)之保護構件處理裝置 221。第 2 實施形態中，雖在圖 3(d)成為製品 12 施有保護構件 2 的狀態，但在保護構件 2 不要的場合，亦可追加在主分割製程之後適當將保護構件 2 撕下之製程。

第 2 實施形態中，刀輪上使用圖 25 之第 2 刀輪 40，但不局限於該刀輪，亦可例如使用圖 23 之第 1 刀輪 21。

即使使用第 1 刀輪 21 來對矽基板 1C 劃線，所形成之垂直裂痕，與使用第 2 刀輪 40 來劃線而得之垂直裂痕相同，可獲得連續的淺垂直裂痕。

又，在 WO 02/057192 揭示之分割裝置及分割系統，可將施有第 2 實施形態之保護構件的脆性材料基板加以分割。在此場合，例如，可省略圖 3(c)之製程，可省略圖 4 之裂片裝置 223。

其次說明，將單板之脆性材料基板之分割時保護脆性材料基板之保護構件施加於脆性材料基板之兩面，並在該保護構件上貼上保護膜，而提高單板之脆性材料基板之表面之保護性而免受玻璃屑之飛散的影響，可將飛散的玻璃屑有效除去的場合。

以下，參閱圖式說明本發明實施形態。

第 3 實施形態

圖 5(a)~(h)，係說明本發明之第 1 實施形態的製程圖。又，圖 2，係對應該製程所使用之裝置之配置的示意圖。圖 6(a)，係表示將對應製程順序之裝置排成大致一例的例子。又，圖 6(b)，係將所對應之裝置配置於搬運用機械手臂 R 之周圍的例子。將本發明應用於一種脆性材料基板(單板之脆性材料基板 3)之分割製程。使單板之脆性材料基板 3 為玻璃基板 1A，使玻璃之材質例如為無蘇打玻璃。又，刀輪使用圖 25 之第 2 刀輪 40，其能在玻璃基板獲得深度有周期性變化之垂直裂痕。

(1)首先，保護構件處理裝置 261，係與用於液晶母玻璃基板製程中偏光板之貼附裝置的薄膜貼附機構相同之機構；或者是，使基板旋轉，在基板表面塗佈樹脂製之液劑而形成膜之自旋式塗佈機等成膜裝置、使用真空蒸鍍等方法來在基板形成膜之成膜裝置，如圖 5(a)所示，在單板之脆性材料基板 3 之兩面貼上保護構件 2。最好是該薄的保護構件 2 在上述基板表面，施加 FPD 所必要之各種加工處理後立刻且在分割之前就貼上，厚度大約為 $10\ \mu\text{m}$ 。

(2)其次，將該基板之脆性材料基板 3，以搬運用機械手臂 R1 搬運至第 1 薄膜處理裝置 262。第 1 薄膜處理裝置 262，係具備與用於液晶母玻璃基板之製程中偏光板之貼附裝置的貼附機構相同之機構，如圖 5(b)所示，在玻璃基板 1A 下側之薄保護構件 2 上(圖 5(b)中下側)貼上與該薄保護

構件 2 相比厚度大且黏著力弱的第 1 保護膜 31。又，該第 1 保護膜 31 之厚度為 $40\sim 80\ \mu\text{m}$ 。

(3)其次，將該單板之脆性材料基板 3 以搬運用機械手臂 R2 搬運至劃線裝置 263，如圖 5(c)所示，從玻璃基板 1A 上側之保護構件 2 側起以第 2 刀輪 40 進行劃線，藉以在玻璃基板 1A 形成深度有周期性變化的淺垂直裂痕 V_c 。藉由形成該垂直裂痕 V_c ，將單板之脆性材料基板往之後所使用的裝置搬運時，即可防止該玻璃基板之一部分從上述單板之脆性材料基板上脫落，同時可達成在裂片製程進行分割操作之簡便化。

(4)然後，將貼有該第 1 保護膜 31 之單板之脆性材料基板 3 以搬運用機械手臂 R3 往第 2 薄膜處理裝置 264 搬運。在該第 2 薄膜處理裝置 264 具備與用於液晶母玻璃基板之製程中偏光板之貼附裝置的貼附機構相同之機構，如圖 5(d)所示，在該上層玻璃基板 1A 上貼上與薄保護構件 2 相比厚度大且黏著力弱的第 2 保護膜 32。該第 2 保護膜 32，係與第 1 保護膜 31 相同，厚度為 $40\sim 80\ \mu\text{m}$ 。

(5)再者，將該基板之脆性材料基板 3 加以翻轉，並以搬運用機械手臂 R4 搬運至裂片裝置 265，如圖 5(e)所示，對玻璃基板 1A 之上側以裂片桿 30 沿劃痕 V_c 進行加壓，使形成於玻璃基板 1A、深度有周期性變化之淺垂直裂痕 V_c 發展為垂直裂痕 VC ，而將玻璃基板 1A 加以分割。

(6)又，將該單板之脆性材料基板 3 以搬運機械手臂 R5 往第 3 薄膜處理裝置 266 搬運，藉由具有至少 1 個吸盤

之機械手臂，以吸盤將第 1 保護膜 31 之一角落吸引保持，使該吸盤往單板之脆性材料基板 3 之對角線方向移動並且上昇而撕下第 1 保護膜 31。

(7)然後，將該單板之脆性材料基板 3 以搬運機械手臂 R6 以保持原來之狀態往保護構件切斷裝置 267 搬運，使用薄膜割刀 35 沿在(3)製程所形成之劃痕 VC 將保護構件 2 切斷。然而，在這段階，該單板之脆性材料基板 3 未完全分離成製品 10。

(8)其次，將該單板之脆性材料基板 3 以搬運機械手臂 R7 往分離裝置 268 搬運。該分離裝置 268 具有：球面形狀之桌台、將載置於桌台之基板往桌台吸引固接之吸引機構、往桌台上方將基板頂起之頂起銷、將製品撿起之機械手臂 r；如圖 5(h)所示，在球面形狀之桌台(圖 5 中，為容易了解基板分離的狀態而以平面狀桌台圖示)載置單板之脆性材料基板 3，並予以吸引固接而製品 10 逐一分離。又，從上述之球面形狀之桌台之下側將銷往製品 10 伸出，並且以機械手臂 r 將在施有保護構件 2 之狀態之製品 10 保持並取出。

以上之第 3 實施形態之製程中，在製程(1)，在單板之脆性材料基板 3 之兩面施加薄的保護構件，在製程(2)，在單板之脆性材料基板 3 下面之保護構件 2 貼上第 1 保護膜 31，在製程(3)之劃線，係在製程(1)施有位於單板之脆性材料基板 3 上面之薄的保護構件 2 上來進行。此時，即便玻璃屑產生，亦僅散落在薄的保護構件 2 之切斷部內部及

其周圍上，而不會附著於玻璃基板 1A，故可避免玻璃基板 1A 留下瑕疵。又，在玻璃基板之下側，在薄的保護構件 2 上(圖 5(b)中之下側)貼有第 1 保護膜 31，劃線時，藉由位於單板之脆性材料基板 3 下面之第 1 保護膜 31，玻璃基板 1A 不致與保持單板之脆性材料基板 3 之桌台直接接觸，故可保護基板表面，免於留下瑕疵。在製程(4)，在玻璃基板 1A 上貼上第 2 保護膜，在製程(5)，將單板之脆性材料基板 3 加以翻轉，並載置於裂片裝置之桌台，藉由裂片桿 30 將玻璃基板 1A 加以分割。在製程(6)，即使撕下保護膜 31，因該第 1 保護膜 31 之黏著力比其正下方之薄保護構件 2 為小，故薄的保護構件 2 不會從玻璃基板 1B 上被撕下。又，藉由該製程，殘留在玻璃基板 1A 上之玻璃屑將與保護膜 31 一起除去。

在製程(7)，在玻璃基板 1A 分割完成之狀態之單板之脆性材料基板 3，係往具有保護構件切斷製程之保護構件切斷裝置之基板保持單元被搬運，使用薄膜割刀 35 沿在(3)製程所形成之劃痕將保護構件 2 切斷。

又，保護構件 2，係將材質為聚乙烯之薄膜貼在基板上，或者是將按所使用之用途而選擇之樹脂膜、聚醯亞胺膜、金屬膜、ITO 膜、抗蝕劑膜、鋁膜等保護膜加在基板上來形成。

又，單板之脆性材料基板之分割製程之前之製程中，在脆性材料基板施有保護構件的場合，第 3 實施形態可省略(1)製程(圖 5(a)之製程)、圖 6(a)及圖 6(b)之保護構件

處理裝置 261。

再者，(3)製程，亦即，劃線製程中，在使用第 1 刀輪 21 的場合，可在玻璃基板 1A 形成大致貫穿玻璃基板 1A 深的垂直裂痕，故在此場合，可省略(4)製程(圖 5(d)之製程)之第 2 薄膜處理裝置 264、(5)製程(圖 5(e)之製程)之裂片裝置 265。在此場合，由於不須進行玻璃基板 1A 之翻轉，故圖 5 中，在(g)之製程，第 2 保護膜 32 將成為單板之脆性材料基板 3 之下面側。又，由於不須進行玻璃基板 1A 之翻轉，故亦可在(7)製程之(圖 5(g)之製程)從下方使用薄膜割刀 35 來將保護構件 2 切斷。

在第 3 之實施形態，圖 5(h)中，雖為製品 10 施有保護構件 2 的狀態，但在不要保護構件 2 的場合，亦可適當地將撕下保護構件 2 之製程追加於本實施形態之分割製程之後。再者，保護構件 2 為薄膜，若第 1 薄膜 31 與第 2 薄膜 32 之黏著力比該薄膜對基板之黏著力還強，則在圖 5(f)之製程將第 1 保護膜 31 撕下時，以及在圖 5(h)之製程將製品 10 取出時，作為保護構件 2 之薄膜均從玻璃基板 1A 上被撕下，故分割製程之最終製品將成為複數個分割完成之玻璃基板 1A。在此場合，可省略切斷保護構件之(7)製程(圖 5(g)之製程)。

又，第 3 實施形態中，作為單板之脆性材料基板，舉出玻璃基板之一種，無蘇打玻璃，另外，亦可使玻璃基板之材質為例如石英玻璃或其他脆性材料基板，例如亦可作為半導體晶圓之矽基板。在此場合，材質為硬質脆性材料

，故即使將第 1 刀輪 21 或第 2 刀輪 40 使用於刀輪來劃線，劃線時所形成之垂直裂痕亦與在第 3 實施形態所形成之深度有周期性變化之淺的垂直裂痕不同，而為連續之淺裂痕。

又，在 WO 02/057192 揭示之分割裝置及分割系統，可將施有第 3 實施形態之保護構件的脆性材料基板加以分割。在此場合，例如，可省略圖 5(e)及(g)之製程，可省略圖 5 之裂片裝置 265、保護構件切斷裝置 267。

其次，說明單板之脆性材料基板之材質為半導體晶圓，將單板之脆性材料基板之分割時保護脆性材料基板之保護構件施加於脆性材料基板之一表面，再於該保護構件貼上保護膜，可提高單板之脆性材料基板之表面避免玻璃屑飛散的保護性，而有效除去飛散的玻璃屑的場合。

以下，參閱圖式說明本發明實施形態。

第 4 實施形態

圖 7(a)~(e)，係說明本發明之第 1 實施形態的製程圖。又，圖 8，係對應該製程所使用之裝置之配置的示意圖。圖 8(a)，係表示將對應製程順序之裝置排成大致一例的例子。又，圖 8(b)，係將所對應之裝置配置於搬運用機械手臂 R 之周圍的例子。將本發明應用於一種脆性材料基板(單板之脆性材料基板 3)之分割製程。使單板之脆性材料基板 3 為半導體晶圓，使半導體晶圓之材質例如為矽基板 1C。矽基板 1C，係玻璃一半導體晶圓之組合，用於反射型投影機基板等。反射型投影機基板中，投影光係透過玻

璃基板，在矽基板之反射面反射，故在矽基板之場合，僅保護至少一表面(反射面)即可。又，刀輪使用圖 25 之第 2 刀輪 40，其能在玻璃基板獲得深度有周期性變化之垂直裂痕。矽基板之劃線時形成之垂直裂痕，係與第 1 實施形態中深度有周期性變化之淺裂痕不同，是連續的淺裂痕。

(1)首先，保護構件處理裝置 281，係與用於液晶母玻璃基板製程中偏光板之貼附裝置的薄膜貼附機構相同之機構；或者是，使基板旋轉，在基板表面塗佈樹脂製之液劑而形成膜之自旋式塗佈機等成膜裝置、使用真空蒸鍍等方法來在基板形成膜之成膜裝置，如圖 7(a)所示，在單板之脆性材料基板 3 之一表面貼上保護構件 2。最好是該薄的保護構件 2，係在上述基板之表面，施加 FPD 所必要之各種加工處理後立刻、且在分割之前貼上，厚度大約為 $10\ \mu\text{m}$ 。

(2)其次，將該單板之脆性材料基板 3 以搬運用機械手臂 R1 搬運至劃線裝置 282，如圖 7(b)所示，從矽基板 1C 上側之保護構件 2 側起以第 2 刀輪 40 進行劃線，藉以在矽基板 1C 形成連續的淺垂直裂痕 Vd。藉由形成該垂直裂痕 Vd，將單板之脆性材料基板往之後所使用的裝置搬運時，即可防止該基板之一部分從上述單板之脆性材料基板上脫落。

(3)其次，將該單板之脆性材料基板 3 以搬運機械手臂 R2 搬運至第 1 薄膜處理裝置 283。第 1 薄膜處理裝置 283，係具有與用於液晶母玻璃基板之製程中偏光板之貼附裝

置之貼附機構相同的機構，如圖 7(c)所示，在矽基板 1C 之下側之薄保護構件 2 上(圖 7(c)中之下側)貼上與該薄保護構件 2 相比厚度較大且黏著力較弱的第 1 保護膜 31。又，該第 1 保護膜 31 之厚度為 40~80 μm 。

(4)再者，將該基板之脆性材料基板 3 加以翻轉，並以搬運用機械手臂 R3 搬運至裂片裝置 284，如圖 7(d)所示，對矽基板 1C 之上側以裂片桿 30 沿劃痕 Vd 進行加壓，使形成於矽基板 1C 之連續的淺垂直裂痕 Vd 發展為垂直裂痕 VD，而將玻璃基板 1A 加以分割。

(8)其次，將該單板之脆性材料基板 3 以搬運機械手臂 R4 往分離裝置 285 搬運。該分離裝置 285 具有：球面形狀之桌台、將載置於桌台之基板往桌台吸引固接之吸引機構、往桌台上方將基板頂起之頂起銷、將製品撿起之機械手臂 r；如圖 7(e)所示，在球面形狀之桌台(圖 7 中，為容易了解基板分離的狀態而以平面狀桌台圖示)載置單板之脆性材料基板 3，並予以吸引固接而製品 12 逐一分離。又，從上述之球面形狀之桌台之下側將銷往製品 12 伸出，並且以機械手臂 r 將在施有保護構件 2 之狀態之製品 12 保持並取出。

以上之第 4 實施形態之製程中，在製程(1)，在單板之脆性材料基板 3 之一表面施加薄保護構件，在製程(2)之劃線，係在該保護部材 2 上進行。此時，即便玻璃屑產生，亦僅散落在薄的保護構件 2 之切斷部及其周圍上，而不會附著於矽基板 1C，故可避免矽基板 1C 留下瑕疵。在製程

(3)，在矽基板 1C 上貼上第 1 保護膜，在製程(4)，將單板之脆性材料基板 3 翻轉並載置於裂片裝置之桌台，藉由裂片桿 30 將基板分割。

又，保護構件 2，係將材質為聚乙烯之薄膜貼在基板上，或者是將按所使用之用途而選擇之樹脂膜、聚醯亞胺膜、金屬膜、ITO 膜、抗蝕劑膜、鋁膜等保護膜加在基板上來形成。

又，單板之脆性材料基板之分割製程之前之製程中，在脆性材料基板施有保護構件的場合，第 4 實施形態可省略(1)製程(圖 7(a)之製程)、圖 8(a)及圖 8(b)之保護構件處理裝置 281。

在第 4 之實施形態，圖 7(h)中，雖為製品 12 之一面施有保護構件 2 的狀態，但在不要保護構件 2 的場合，亦可適當地將撕下保護構件 2 之製程追加於本實施形態之分割製程之後。再者，保護構件 2 為薄膜，若第 1 薄膜 31 與第 2 薄膜 32 之黏著力比該薄膜對基板之黏著力還強，則在圖 7(e)之製程將製品 12 取出時，作為保護構件 2 之薄膜均從矽基板 1C 上被撕下，故分割製程之最終製品將成為複數個分割完成之矽基板。

第 4 實施形態中，刀輪雖使用第 2 刀輪 40，但不局限於該刀輪，例如亦可使用第 1 刀輪 21。即使使用第 1 刀輪 21 來對矽基板 1C 劃線，所形成之垂直裂痕，係與使用第 2 刀輪 40 來劃線而得之垂直裂痕相同，是連續的淺垂直裂痕。

其次，說明將脆性材料基板貼合而成之平面顯示面板母玻璃基板 1 之分割時，形成保護貼合脆性材料基板之保護構件的場合。

又，在 W0 02/057192 揭示之分割裝置及分割系統，可將施有第 4 實施形態之保護構件的脆性材料基板加以分割。在此場合，例如，可省略圖 7(d)之製程，可省略圖 8 之裂片裝置 284。

以下，參閱圖式說明本發明實施形態。

第 5 實施形態

圖 9(a)~(f)，係說明本發明之第 1 實施形態的製程圖。又，圖 10，係對應該製程所使用之裝置之配置的示意圖。圖 10(a)，係表示將對應製程順序之裝置排成大致一例的例子。又，圖 10(b)，係將所對應之裝置配置於搬運用機械手臂 R 之周圍的例子。將本發明應用於一種脆性材料基板(平面顯示面板母玻璃基板 1)之分割製程。使平面顯示面板母玻璃基板 1 之一側為玻璃基板 1A，另一側玻璃基板為玻璃基板 1B，玻璃基板 1A 及玻璃基板 1B 之材質例如為無蘇打玻璃。又，刀輪使用圖 25 之第 2 刀輪 40，其能在玻璃基板獲得深度有周期性變化之垂直裂痕。

(1)首先，保護構件處理裝置 301，係與用於液晶母玻璃基板製程中偏光板之貼附裝置的薄膜貼附機構相同之機構；或者是，使基板旋轉，在基板表面塗佈樹脂製之液劑而形成膜之自旋式塗佈機等成膜裝置、使用真空蒸鍍等方法來在基板形成膜之成膜裝置，如圖 9(a)所示，在平面顯

示面板母玻璃基板 1 之兩面貼上保護構件 2。最好是該薄的保護構件 2 在上述基板表面，施加 FPD 所必要之各種加工處理後立刻且在分割之前就貼上，厚度大約為 $10\ \mu\text{m}$ 。

(2)其次，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運用機械手臂 R1 搬運至第 1 劃線裝置 302，如圖 9(b)所示，從玻璃基板 1A 上側之保護構件 2 側起以第 2 刀輪 40 進行劃線，藉以在玻璃基板 1A 形成深度有周期性變化的淺垂直裂痕 V_e 。藉由形成該垂直裂痕 V_e ，將平面顯示面板母玻璃基板 1 往之後所使用的裝置搬運時，即可防止該玻璃基板之一部分從上述平面顯示面板母玻璃基板 1 上脫落，同時可達成在裂片製程進行分割操作之簡便化。

(3)再者，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 加以翻轉，並以搬運用機械手臂 R2 搬運至第 1 裂片裝置 303，如圖 9(c)所示，對玻璃基板 1B 側以裂片桿 30 沿劃痕 V_e 進行加壓，使形成於玻璃基板 1A、深度有周期性變化之淺垂直裂痕 V_e 發展為垂直裂痕 V_E ，而將玻璃基板 1A 加以分割。

(4)其次，將平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運用機械手臂 R3 搬運至第 2 劃線裝置 304，如圖 9(d)所示，對平面顯示面板母玻璃基板 1 之玻璃基板 1B 從其保護構件 2 側起以第 2 刀輪 40 進行劃線，藉以在位於上層之玻璃基板 1B 形成深度有周期性變化的淺垂直裂痕 V_f 。藉由形成該垂直裂痕 V_f ，將平面顯示面板母玻璃基板 1 往之後所使用的裝置搬運時，即可防止該玻璃基板之一部分從上述母玻璃基板上脫落。

(5)再者，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 翻轉成該玻璃基板 1B 位於下層側，並以搬運用機械手臂 R4 搬運至第 2 裂片裝置 305，如圖 9(e)所示，對位於上層之玻璃基板 1A 以裂片桿 30 沿劃痕 Vf 進行加壓，使形成於玻璃基板 1B、深度有周期性變化之淺垂直裂痕 Vf 發展為垂直裂痕 VF，而將玻璃基板 1B 加以分割。

(6)其次，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運機械手臂 R5 往分離裝置 306 搬運。該分離裝置 306 具有：球面形狀之桌台、將載置於桌台之基板往桌台吸引固接之吸引機構、往桌台上方將基板頂起之頂起銷、將製品撿起之機械手臂 r；如圖 9(f)所示，在球面形狀之桌台(圖 9 中，為容易了解基板分離的狀態而以平面狀桌台圖示)載置平面顯示面板母玻璃基板 1，並予以吸引固接而製品 13 沿垂直裂痕 VE、VF 逐一分離。又，從上述之球面形狀之桌台之下側將銷往製品 13 伸出，並且以機械手臂 r 將在施有保護構件 2 之狀態之製品 13 保持並取出。

以上之第 5 實施形態之製程中，在製程(1)，在平面顯示面板母玻璃基板 1 之兩面施加薄的保護構件，在製程(2)之劃線則在該薄的保護構件 2 上進行。此時，即便玻璃屑產生，亦僅散落在薄的保護構件 2 之切斷部及其周圍上，而不會附著於玻璃基板 1A，故可避免玻璃基板 1A 留下瑕疵。又，在下側之玻璃基板亦施有保護構件 2，劃線時，藉由位於平面顯示面板母玻璃基板 1 之下面的保護構件 2，玻璃基板 1A，係不會直接接觸保持平面顯示面板母玻璃

基板 1 的桌台，故可保護基板表面而不致留下瑕疵。

又，保護構件 2，係將材質為聚乙烯之薄膜貼在基板上，或者是將按所使用之用途而選擇之樹脂膜、聚醯亞胺膜、金屬膜、ITO 膜、抗蝕劑膜、鋁膜等保護膜加在基板上來形成。

又，平面顯示面板母玻璃基板 1 之分割製程之前之製程中，在脆性材料基板施有保護構件的場合，第 5 實施形態可省略(1)製程(圖 9(a)之製程)、圖 10(a)及圖 10(b)之保護構件處理裝置 301。

再者，(2)製程及(4)製程，亦即劃線製程中，在使用第 1 刀輪 21 的場合，可在玻璃基板 1A 及玻璃基板 1B 形成大致貫穿玻璃基板之深的垂直裂痕，故在此場合，可省略(3)製程(圖 9(c)之製程)及(5)製程(圖 9(e)之製程)之裂片裝置 303, 305。又，因不需要(3)製程之平面顯示面板母玻璃基板 1 之翻轉製程，故在(4)製程(圖 9(d)之製程)將平面顯示面板母玻璃基板 1 翻轉並對玻璃基板 1B 劃線。再者，在此場合，(6)製程(圖 9(f)之製程)中，製品 13 之上下(玻璃基板 1A 與玻璃基板 1B)會對調。

在圖 9(b)之製程之第 1 劃線裝置之刀輪、及圖 9(d)之製程之第 2 劃線裝置之刀輪，將第 1 刀輪 21 及第 2 刀輪 40 之各個適宜地組合來使用，即可將圖 9(a)~(f)所示之分割製程之至少一製程加以省略。

第 5 實施形態中，雖在圖 9(f)為在製品 13 施有保護構件 2 之狀態，但在保護構件 2 不要的場合，亦可在本實

施形態之分割製程之後適當追加撕下保護構件 2 的製程。

又，第 5 實施形態中，作為構成平面顯示面板母玻璃基板 1 之玻璃基板 1A 及玻璃基板 1B 之材質，舉出玻璃基板之一種，無蘇打玻璃，另外，亦可使玻璃基板之材質為例如石英玻璃或其他脆性材料基板，例如亦可作為半導體晶圓之矽基板。

其次，說明將脆性材料基板貼合而成之平面顯示面板母玻璃基板 1 為反射型投影機用基板，將平面顯示面板母玻璃基板 1 之分割時保護脆性材料基板之保護構件施加於脆性材料基板之一表面的場合。

又，在 W0 02/057192 揭示之分割裝置及分割系統，可將施有第 5 實施形態之保護構件的脆性材料基板加以分割。在此場合，例如，可省略圖 9(c)及(e)之製程，可省略圖 10 之裂片裝置 303、保護構件切斷裝置 305。

以下，參閱圖式說明本發明實施形態。

第 6 實施形態

圖 11(a)~(f)，係說明本發明之第 1 實施形態的製程圖。又，圖 12，係對應該製程所使用之裝置之配置的示意圖。圖 12(a)，係表示將對應製程順序之裝置排成大致一例的例子。又，圖 12(b)，係將所對應之裝置配置於搬運用機械手臂 R 之周圍的例子。將本發明應用於一種脆性材料基板(平面顯示面板母玻璃基板 1)之分割製程。

說明將本發明應用於將一種脆性材料基板之玻璃基板、及矽基板互相對向並貼合而形成之反射型投影機用基板

之分割製程的實施例。將反射型投影機基板之一側之玻璃基板當作玻璃基板 1A，將另一側之矽基板當作矽基板 1C，玻璃基板 1A 之玻璃材質例如為無蘇打玻璃。反射型投影機用基板中，投影光因透過玻璃基板 1A 並在矽基板 1C 之反射面反射，故可不保護反射面相反側之矽基板 1C 之表面（反射型投影機用基板之矽基板側），又因矽基板不易留下瑕疵，故僅至少保護一方之玻璃基板 1A 之表面即可。又，刀輪使用圖 25 之第 2 刀輪 40，其能在玻璃基板內獲得垂直裂痕深度有周期性變化之裂痕。對矽基板 1C 以圖 25 之第 2 刀輪 40 進行劃線後所得之垂直裂痕，係連續的淺裂痕。

(1) 首先，保護構件處理裝置 321，係與用於液晶母玻璃基板製程中偏光板之貼附裝置的薄膜貼附機構相同之機構；或者是，使基板旋轉，在基板表面塗佈樹脂製之液劑而形成膜之自旋式塗佈機等成膜裝置、使用真空蒸鍍等方法來在基板形成膜之成膜裝置，如圖 11(a) 所示，在平面顯示面板母玻璃基板 1 之玻璃基板 1A 貼上保護構件 2。最好是該薄的保護構件 2 在上述基板表面，施加 FPD 所必要之各種加工處理後立刻且在分割之前就貼上，厚度大約為 $10 \mu\text{m}$ 。

(2) 其次，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運用機械手臂 R1 搬運至第 1 劃線裝置 322，如圖 11(b) 所示，從矽基板 1C 上側起以第 2 刀輪 40 進行劃線，藉以在矽基板 1C 形成連續的淺垂直裂痕 Vg。藉由形成該垂直裂痕 Vg，

將平面顯示面板母玻璃基板 1 往之後所使用的裝置搬運時，即可防止該玻璃基板之一部分從上述平面顯示面板母玻璃基板 1 上脫落。

(3)再者，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 加以翻轉，並以搬運用機械手臂 R2 搬運至第 1 裂片裝置 323，如圖 11(c)所示，對玻璃基板 1A 側以裂片桿 30 沿劃痕 Vg 進行加壓，使形成於矽基板 1C、連續的淺垂直裂痕 Vg 發展為垂直裂痕 VG，而將矽基板 1C 加以分割。

(4)其次，將平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運用機械手臂 R3 搬運至第 2 劃線裝置 324，如圖 11(d)所示，對平面顯示面板母玻璃基板 1 之玻璃基板 1A 從其保護構件 2 側起以第 2 刀輪 40 進行劃線，藉以在位於上層之玻璃基板 1A 形成深度有周期性變化的淺垂直裂痕 Vh。藉由形成該垂直裂痕 Vh，將平面顯示面板母玻璃基板 1 往之後所使用的裝置搬運時，即可防止該玻璃基板之一部分從上述母玻璃基板上脫落。

(5)再者，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 翻轉成該玻璃基板 1A 位於下層側，並以搬運用機械手臂 R4 搬運至第 2 裂片裝置 325，如圖 11(e)所示，對位於上層之矽基板 1C 以裂片桿 30 沿劃痕 Vh 進行加壓，使形成於玻璃基板 1A、深度有周期性變化之淺垂直裂痕 Vh 發展為垂直裂痕 VH，而將玻璃基板 1A 加以分割。

(6)其次，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運機械手臂 R5 往分離裝置 326 搬運。該分離裝置 326 具有：球面

形狀之桌台、將載置於桌台之基板往桌台吸引固接之吸引機構、往桌台上方將基板頂起之頂起銷、將製品撿起之機械手臂 r；如圖 11(f)所示，在球面形狀之桌台(圖 11 中，為容易了解基板分離的狀態而以平面狀桌台圖示)載置平面顯示面板母玻璃基板 1，並予以吸引固接而製品 14 逐一分離。又，從上述之球面形狀之桌台之下側將銷往製品 14 伸出，並且以機械手臂 r 將在施有保護構件 2 之狀態之製品 14 保持並取出。

以上之第 6 實施形態之製程中，在製程(1)，在平面顯示面板母玻璃基板 1 之玻璃基板 1A 之表面施有薄保護構件。在製程(2)，在平面顯示面板母玻璃基板 1 之上側之矽基板 1C 進行劃線。又，在成為下側之玻璃基板 1A 施有保護構件 2，劃線時，藉由位於平面顯示面板母玻璃基板 1 下面之保護構件，玻璃基板 1A 係與保持平面顯示面板母玻璃基板 1 之桌台不會直接接觸，故可保護基板表面而不致留下瑕疵。在製程(3)，將平面顯示面板母玻璃基板 1 翻轉並載置於裂片裝置之桌台，藉由裂片桿 30 將矽基板 1C 分割。在製程(4)，將平面顯示面板母玻璃基板 1 載置於劃線裝置之桌台，從(1)製程所施有之該薄保護構件 2 上對玻璃基板 1A 劃線。此時，即便玻璃屑產生，亦僅散落在薄的保護構件 2 之切斷部及其周圍上，而不會附著於玻璃基板 1A，故可避免玻璃基板 1A 留下瑕疵。在製程(5)，將平面顯示面板母玻璃基板 1 翻轉並載置於裂片裝置之桌台，藉由裂片桿 30 將玻璃基板 1A 分割。

又，保護構件 2，係將材質為聚乙烯之薄膜貼在基板上，或者是將按所使用之用途而選擇之樹脂膜、聚醯亞胺膜、金屬膜、ITO 膜、抗蝕劑膜、鋁膜等保護膜加在基板上來形成。

又，平面顯示面板母玻璃基板 1 之分割製程之前之製程中，在脆性材料基板施有保護構件的場合，第 6 實施形態可省略(1)製程(圖 11(a)之製程)、圖 12(a)及圖 12(b)之保護構件處理裝置 321。

再者，(4)製程，亦即劃線製程中，在使用第 1 刀輪 21 的場合，可在玻璃基板 1A 形成大致貫穿玻璃基板 1A 深的垂直裂痕。故在(5)製程(圖 11(e)之製程)可省略裂片裝置 325。在此場合，在(6)製程(圖 11(f)之製程)，製品 14 之上下(矽基板 1C 及玻璃基板 1A)會交換。

在圖 11(b)之製程之第 1 劃線裝置之刀輪、及圖 11(d)之製程之第 2 劃線裝置之刀輪，將第 1 刀輪 21 及第 2 刀輪 40 之各個適宜地組合來使用，即可將圖 11(a)~(f)所示之分割製程之至少一製程加以省略。

第 5 實施形態中，雖在圖 11(f)為在製品 14 施有保護構件 2 之狀態，但在保護構件 2 不要的場合，亦可在本實施形態之分割製程之後適當追加撕下保護構件 2 的製程。

又，在 WO 02/057192 揭示之分割裝置及分割系統，可將施有第 6 實施形態之保護構件的脆性材料基板加以分割。在此場合，例如，可省略圖 11(c)及(e)之製程，可省略圖 11 之第 1 裂片裝置 323、第 2 裂片裝置 325。

又，第 6 實施形態中，作為構成平面顯示面板母玻璃基板 1 之玻璃基板 1A 之材質，舉出玻璃基板之一種，無蘇打玻璃，另外，亦可使玻璃基板之材質為例如石英玻璃。

其次，說明在將脆性材料基板貼合成之平面顯示面板母玻璃 1 之分割時，形成保護貼合脆性材料基板之保護構件，並在該保護構件貼上保護膜，而提高單板之脆性材料基板之表面之保護性而免受玻璃屑之飛散的影響，可將飛散的玻璃屑有效除去的場合。

以下，參閱圖式說明本發明實施形態

第 7 實施形態

圖 13(a)~(e)，係說明本發明之第 7 實施形態的製程圖。又，圖 14，係對應該製程所使用之裝置之配置的示意圖。圖 14(a)，係表示將對應製程順序之裝置排成大致一例的例子。又，圖 14(b)，係將所對應之裝置配置於搬運用機械手臂 R 之周圍的例子。將本發明應用於一種脆性材料基板(平面顯示面板母玻璃基板 1)之分割製程。使平面顯示面板母玻璃基板 1 之一側玻璃基板為玻璃基板 1A，使另一側玻璃基板為玻璃基板 1B，使玻璃基板 1A 及玻璃基板 1B 之材質例如為無蘇打玻璃。又，刀輪使用圖 25 之第 2 刀輪 40，其能在玻璃基板獲得深度有周期性變化之垂直裂痕。

(1)首先，保護構件處理裝置 341，係與用於液晶母玻璃基板製程中偏光板之貼附裝置的薄膜貼附機構相同之機構；或者是，使基板旋轉，在基板表面塗佈樹脂製之液劑

而形成膜之自旋式塗佈機等成膜裝置、使用真空蒸鍍等方法來在基板形成膜之成膜裝置，如圖 13(a)所示，在平面顯示面板母玻璃基板 1 之兩面貼上保護構件 2。最好是該薄的保護構件 2 在上述基板表面，施加 FPD 所必要之各種加工處理後立刻且在分割之前就貼上，厚度大約為 $10\ \mu\text{m}$ 。

(2)其次，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運用機械手臂 R1 搬運至第 1 薄膜處理裝置 342。第 1 薄膜處理裝置 342，係具備與用於液晶母玻璃基板之製程中偏光板貼附裝置之貼附機構相同的機構，如圖 13(b)所示，在下層之玻璃基板 1B 之下側之薄保護構件 2(圖 13(b)中之下側)貼上與該薄保護構件 2 相比厚度較大且黏著力較弱之第 1 保護膜 31。又，該第 1 保護膜 31 之厚度為 $40\sim 80\ \mu\text{m}$ 。

(3)其次，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運用機械手臂 R2 搬運至劃線裝置 343，如圖 13(c)所示，從玻璃基板 1A 上側之保護構件 2 側起以第 2 刀輪 40 進行劃線，藉以在上層之玻璃基板 1A 形成深度有周期性變化的淺垂直裂痕 V_i 。藉由形成該垂直裂痕 V_i ，將平面顯示面板母玻璃基板 1 往之後所使用的裝置搬運時，即可防止該玻璃基板之一部分從上述平面顯示面板母玻璃基板 1 上脫落，同時可達成在裂片製程進行分割操作之簡便化。

(4)然後，將貼有該第 1 保護膜 31 之平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運用機械手臂 R3 往第 2 薄膜處理裝置 344 搬運。在該第 2 薄膜處理裝置 344 具備與用於液晶母玻璃

基板之製程中偏光板之貼附裝置的貼附機構相同之機構，如圖 13(d)所示，在該上層玻璃基板 1A 上貼上與薄保護構件 2 相比厚度大且黏著力弱的第 2 保護膜 32。該第 2 保護膜 32，係與第 1 保護膜 31 相同，厚度為 $40\sim 80\ \mu\text{m}$ 。

(5)再者，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 翻轉成玻璃基板 1A 在下層側，並以搬運用機械手臂 R4 搬運至第 1 裂片裝置 345，如圖 13(e)所示，對玻璃基板 1B 側以裂片桿 30 沿劃痕 V_i 進行加壓，藉以將形成在玻璃基板 1A 之深度有周期性變化之淺垂直裂痕 V_i 發展為垂直裂痕 V_I ，將玻璃基板 1A 分割。

(6)又，將平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運機械手臂 R5 往第 3 薄膜處理裝置 346 搬運，藉由具有至少 1 個吸盤之機械手臂，以吸盤將第 1 保護膜 31 之一角落吸引保持，使該吸盤往平面顯示面板母玻璃基板 1 之對角線方向移動並且上昇而撕下第 1 保護膜 31。

(7)其次，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運用機械手臂 R6 往第 2 劃線裝置 347 搬運，如圖 13(f)所示，對已撕下該第 1 保護膜 31 之平面顯示面板母玻璃基板 1 之玻璃基板 1B，從該薄保護構件 2 側以第 2 刀輪 40 進行劃線，而在位於上層之玻璃基板 1B 形成深度有周期性變化之淺垂直裂痕 V_j 。藉由該垂直裂痕 V_j 之形成，在將平面顯示面板母玻璃基板 1 往以後之裝置搬運時，可防止玻璃基板之一部分從上述母玻璃基板上脫落。

(8)然後，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運用機

械手臂 R7 往第 4 薄膜處理裝置 348 搬運。該第 4 薄膜處理裝置 348 具有與用於液晶母玻璃基板之製程中偏光板貼附裝置之貼附機構相同的機構，如圖 13(g)所示，在位於上層之玻璃基板 1B 上之薄保護構件 2 上進一步貼上第 2 保護膜 32。

(9)再者，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 翻轉成該玻璃基板 1B 位於下層側，並以搬運用機械手臂 R8 搬運至第 2 裂片裝置 349，如圖 13(h)所示，對位於上層之玻璃基板 1A 以裂片桿 30 沿劃痕 Vj 進行加壓，使形成於玻璃基板 1B、深度有周期性變化之淺垂直裂痕 Vj 發展為垂直裂痕 VJ，而將玻璃基板 1B 加以分割。

(10)其次，將平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運機械手臂 R9 往第 5 薄膜處理裝置 350 搬運，如圖 13(i)所示，藉由具有至少 1 個吸盤之機械手臂，以吸盤將第 2 保護膜 32 之一角落吸引保持，使該吸盤往平面顯示面板母玻璃基板 1 之對角線方向移動並且上昇而從位於上層之玻璃基板 1A 撕下貼在玻璃基板 1A 之第 1 保護膜 31。

(11)其次，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運機械手臂 R10 往分離裝置 351 搬運。該分離裝置 351 具有：球面形狀之桌台、將載置於桌台之基板往桌台吸引固接之吸引機構、往桌台上方將基板頂起之頂起銷、將製品撿起之機械手臂 r；如圖 13(j)所示，在球面形狀之桌台(圖 13 中，為容易了解基板分離的狀態而以平面狀桌台圖示)載置平面顯示面板母玻璃基板 1，並予以吸引固接而製品 13

沿劃痕 VI、VJ 逐一分離。又，雖未圖示，但進行 UV 照射，將貼在玻璃基板 1B 之第 2 保護膜 32 及薄保護構件 2 之黏著力降低，又，從上述之球面形狀之桌台之下側將銷往製品 13 伸出，並且以機械手臂 r 將在施有保護構件 2 之狀態之製品 13 保持並取出。

以上之第 7 實施形態之製程中，在製程(1)，在平面顯示面板用母基板 1 之兩面施加薄保護構件，在製程(2)，在平面顯示面板用母基板 1 之下層之玻璃基板 1B 之保護構件 2 貼上第 1 保護膜 31，在製程(3)之玻璃基板 1A 之劃線係在(1)製程所施加之該薄保護構件 2 上來進行。此時，即便玻璃屑產生，亦僅散落在薄的保護構件 2 之切斷部及其周圍上，而不會附著於玻璃基板 1A，故可避免玻璃基板 1A 留下瑕疵。又，在成為下側之玻璃基板 1B 貼有第 1 保護膜 31，劃線時，藉由位於平面顯示面板用母基板 1 之下面的第 1 保護膜 31，玻璃基板 1B，係不會直接接觸保持平面顯示面板用母基板 1 的桌台，故可保護基板表面而不致留下瑕疵。在製程(4)，在玻璃基板 1A 上貼有第 2 保護膜，在製程(5)，將平面顯示面板用母基板 1 翻轉成玻璃基板 1A 在下層側，並載置於第 1 裂片裝置之桌台，以裂片桿 30 將玻璃基板 1A 分割。在製程(6)，雖保護膜 31 被撕下，但該第 1 保護膜 31 之黏著力比其正下方之薄保護構件 2 還弱，故薄保護構件 2 不致從玻璃基板 1B 上撕下。在製程(8)，將第 2 保護膜 32 貼在玻璃基板 1B 上，在此狀態將平面顯示面板母玻璃基板 1 之上下翻轉，藉以使第 2 保護膜 32 位

於平面顯示面板母玻璃基板 1 之下面，藉由第 2 保護膜 32，玻璃基板 1A 不致直接接觸保持平面顯示面板用母基板之桌台，故可保護基板表面避免留下瑕疵。在製程(10)，當將第 2 保護膜 32 從玻璃基板 1A 上撕下時，第 2 保護膜 32 之黏著力比其正下方之薄保護構件 2 之黏著力還弱，故其正下方之薄保護構件 2 不致從玻璃基板 1A 上撕下。藉此製程，留在玻璃基板 1A 上之玻璃屑能跟著第 2 保護膜 32 一起除去。

又，保護構件 2，係將材質為聚乙烯之薄膜貼在基板上，或者是將按所使用之用途而選擇之樹脂膜、聚醯亞胺膜、金屬膜、ITO 膜、抗蝕劑膜、鋁膜等保護膜加在基板上來形成。

又，平面顯示面板用母基板 1 之分割製程之前之製程中，在脆性材料基板施有保護構件的場合，第 7 實施形態可省略(1)製程(圖 13(a)之製程)、圖 14(a)及圖 14(b)之保護構件處理裝置 341。

再者，(3)製程及(7)製程，亦即劃線製程中，在使用第 1 刀輪 21 的場合，可在玻璃基板 1A 及玻璃基板 1B 形成大致貫穿玻璃基板 1A 深的垂直裂痕，故在此場合，可省略(5)製程(圖 13(e)之製程)與(9)製程(圖 13(h)之製程)之裂片裝置 345, 347、及(8)製程(圖 13(g)之製程)與(10)製程(圖 13(i)之製程)之薄膜處理裝置 348, 350。又，(5)製程之平面顯示面板母玻璃基板 1 之翻轉製程不需要，故在(6)製程(圖 13(f)之製程)中，將平面顯示面板母玻璃基板 1 翻

轉並對玻璃基板 1B 進行劃線。再者，在此場合，(11)製程(圖 13(j)之製程)中，製品 13 之上下(玻璃基板 1A 及玻璃基板 1B)會交換。在圖 13(c)之製程之第 1 劃線裝置之刀輪、及圖 13(f)之製程之第 2 劃線裝置之刀輪上分別適當組合第 1 刀輪 21 及第 2 刀輪 40 來使用，即可省略圖 13(a)~(j)所示之至少一個製程。第 7 實施形態中，在圖 13(j)，雖處於製品 13 施有保護構件 2 之狀態，在保護構件 2 不需要的場合，亦可適當地將撕下保護構件 2 之製程追加於本實施形態之分割製程之後。再者，保護構件 2 是薄的膜，在第 2 薄膜 32 及第 3 薄膜 33 之黏著力比對薄膜基板之黏著力還強的場合，在圖 13(i)之製程將第 2 保護膜 32 撕下時，是從玻璃基板 1A 上被撕下，在圖 13(j)之製程將製品 13 取出時，作為保護構件 2 之薄的膜從玻璃基板 1B 上被撕下，故在分割製程之最終製品，係複數個分割完成之玻璃基板 1A 及玻璃基板 1B 貼合成的基板。

又，第 7 實施形態中，作為構成平面顯示面板母玻璃基板 1 之玻璃基板 1A 及玻璃基板 1B 之材質，已舉出玻璃基板之一種的無蘇打玻璃的例子，但亦可使玻璃基板之材質為例如石英玻璃或其他之脆性材料基板，例如為半導體晶圓之矽基板。

又，在 WO 02/057192 揭示之分割裝置及分割系統，可將施有第 7 實施形態之保護構件的貼合脆性材料基板加以分割。在此場合，例如，可省略圖 13(b)、(d)、(e)、(g)、(h)、(i)中至少一個製程，而可省略圖 14 之第 1 薄膜處

理裝置 342、第 2 薄膜處理裝置 344、第 1 裂片裝置 345、第 3 薄膜處理裝置 346、第 4 薄膜處理裝置 348、第 2 裂片裝置 349、第 5 薄膜處理裝置 350 中至少一台裝置。

其次，說明將脆性材料基板貼合成之平面顯示面板母玻璃基板 1 為反射型投影機基板，將在平面顯示面板母玻璃基板 1 之分割時保護貼合脆性材料基板之保護構件形成於脆性材料基板之一表面，再者，在該保護構件貼上保護膜，可提高平面顯示面板母玻璃基板 1 之表面之保護性避免受玻璃屑之飛散的影響，將飛散的玻璃屑有效除去的場合。

以下，參閱圖式說明本發明實施形態。

第 8 實施形態

圖 15(a)~(h)，係說明本發明之第 8 實施形態的製程圖。又，圖 16，係對應該製程所使用之裝置之配置的示意圖。圖 16(a)，係表示將對應製程順序之裝置排成大致一例的例子。又，圖 16(b)，係將所對應之裝置配置於搬運用機械手臂 R 之周圍的例子。說明將本發明應用於脆性材料基板之一種，將玻璃基板及矽基板互相對向貼合而形成之反射型投影機用基板之分割方法的實施例。使反射型投影機用基板之一側之玻璃基板為玻璃基板 1A，使另一側之矽基板為矽基板 1C，玻璃基板 1A 之玻璃之材質例如為無蘇打玻璃。反射型投影機用基板中，投影光係透過玻璃基板 1A 並在矽基板 1C 之反射面反射，故亦可不保護反射面及相反側之矽基板 1C 之表面(反射型投影機用基板之矽基

板側)，矽基板不易留下瑕疵，故至少僅保護玻璃基板 1A 之表面即可。又，刀輪上使用圖 25 之第 2 刀輪 40，其可獲得垂直裂痕之深度在玻璃基板內有周期性變化的裂痕。

對矽基板 1C 以圖 25 之第 2 刀輪 40 進行劃線後所得之垂直裂痕將為連續的淺裂痕。

(1) 首先，保護構件處理裝置 361，係與用於液晶母玻璃基板製程中偏光板之貼附裝置的薄膜貼附機構相同之機構；或者是，使基板旋轉，在基板表面塗佈樹脂製之液劑而形成膜之自旋式塗佈機等成膜裝置、使用真空蒸鍍等方法來在基板形成膜之成膜裝置，如圖 15(a) 所示，在平面顯示面板母玻璃基板 1 之玻璃基板 1A 貼上保護構件 2。最好是該薄的保護構件 2 在上述基板表面，施加 FPD 所必要之各種加工處理後立刻且在分割之前就貼上，厚度大約為 $10\ \mu\text{m}$ 。

(2) 其次，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運用機械手臂 R1 搬運至第 1 薄膜處理裝置 362。第 1 薄膜處理裝置 362，係具備與用於液晶母玻璃基板之製程中偏光板貼附裝置之貼附機構相同的機構，如圖 15(b) 所示，在下層之玻璃基板 1A 之下側之薄保護構件 2 (圖 15(b) 中之下側) 貼上與該薄保護構件 2 相比厚度較大且黏著力較弱之第 1 保護膜 31。又，該第 1 保護膜 31 之厚度為 $40\sim 80\ \mu\text{m}$ 。

(3) 其次，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運用機械手臂 R1 搬運至第 1 劃線裝置 363，如圖 15(c) 所示，從矽基板 1C 之上起以第 2 刀輪 40 進行劃線，藉以在矽基板

1C 形成連續的淺垂直裂痕 V_k 。藉由形成該垂直裂痕 V_k ，將平面顯示面板母玻璃基板 1 往之後所使用的裝置搬運時，即可防止該玻璃基板之一部分從上述平面顯示面板母玻璃基板 1 上脫落。

(4)再者，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 加以翻轉，並以搬運用機械手臂 R3 搬運至第 1 裂片裝置 364，如圖 15(d)所示，對玻璃基板 1A 側以裂片桿 30 沿劃痕 V_k 進行加壓，使形成於矽基板 1C、連續的淺垂直裂痕 V_k 發展為垂直裂痕 V_k ，而將矽基板 1C 加以分割。

(5)又，將平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運機械手臂 R4 往第 2 薄膜處理裝置 365 搬運，藉由具有至少 1 個吸盤之機械手臂，以吸盤將第 1 保護膜 31 之一角落吸引保持，使該吸盤往平面顯示面板母玻璃基板 1A 之對角線方向移動並且上昇而撕下第 1 保護膜 31。

(6)其次，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運用機械手臂 R5 往第 2 劃線裝置 366 搬運，如圖 15(e)所示，對已撕下該第 1 保護膜 31 之平面顯示面板母玻璃基板 1 之玻璃基板 1A，從該薄保護構件 2 側以第 2 刀輪 40 進行劃線，而在位於上層之玻璃基板 1A 形成深度有周期性變化之淺垂直裂痕 V_1 。藉由該垂直裂痕 V_1 之形成，在將平面顯示面板母玻璃基板 1 往以後之裝置搬運時，可防止玻璃基板之一部分從上述母玻璃基板上脫落。

(7)然後，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運用機械手臂 R6 往第 3 薄膜處理裝置 367 搬運。該第 3 薄膜處理

裝置 367 具有與用於液晶母玻璃基板之製程中偏光板貼附裝置之貼附機構相同的機構，如圖 15(f)所示，在位於上層之玻璃基板 1A 上之薄保護構件 2 上進一步貼上第 2 保護膜 32。

(8)再者，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 翻轉成該玻璃基板 1A 位於下層側，並以搬運用機械手臂 R7 搬運至第 2 裂片裝置 368，如圖 15(g)所示，對位於上層之矽基板 1C 側以裂片桿 30 沿劃痕 V1 進行加壓，使形成於玻璃基板 1A、深度有周期性變化之淺垂直裂痕 V1 發展為垂直裂痕 VL，而將玻璃基板 1A 加以分割。

(9)其次，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運機械手臂 R8 往分離裝置 369 搬運。該分離裝置 369 具有：球面形狀之桌台、將載置於桌台之基板往桌台吸引固接之吸引機構、往桌台上方將基板頂起之頂起銷、將製品撿起之機械手臂 r；如圖 15(h)所示，在球面形狀之桌台(圖 15 中，為容易了解基板分離的狀態而以平面狀桌台圖示)載置平面顯示面板母玻璃基板 1，並予以吸引固接而製品 14 逐一分離。又，從上述之球面形狀之桌台之下側將銷往製品 14 伸出，並且以機械手臂 r 將在施有保護構件 2 之狀態之製品 14 保持並取出。

以上之第 8 實施形態之製程中，在製程(1)，在平面顯示面板母玻璃基板 1 之玻璃基板 1A 之表面施加薄保護構件，在製程(2)，在平面顯示面板用母基板 1 之下層之玻璃基板 1A 之保護構件 2 貼上第 10 保護膜 31。在製程(3)，在

平面顯示面板母玻璃基板 1 之上側之矽基板進行劃線。又，在下側之玻璃基板 1A 施有保護構件 2，劃線時，藉由位於平面顯示面板母玻璃基板 1 下面之第 1 保護膜 31，玻璃基板 1A，係與保持平面顯示面板用母基板之桌台不致直接接觸，故可保護基板表面而不致留下瑕疵。製程(4)中，將平面顯示面板母玻璃基板 1 翻轉並載置於裂片裝置之桌台，以裂片桿 30 將矽基板 1C 分割。製程(5)中，即使撕下保護膜 31，該第 1 保護膜 31 之黏著力比其正下方薄保護構件 2 為小，故薄保護構件 2 不會從玻璃基板 1A 上被撕下。在製程(6)，將矽基板 1C 分割完成之平面顯示面板用母基板 1 載置於劃線裝置之桌台，從在(1)製程施加之薄保護構件 2 上起對玻璃基板 1A 進行劃線。此時，即便玻璃屑產生，亦僅散落在薄的保護構件 2 之切斷部及其周圍上，而不會附著於玻璃基板 1A，故可避免玻璃基板 1A 留下瑕疵。

在製程(7)，將第 2 保護膜 32 貼在玻璃基板 1A 上，在此狀態將平面顯示面板母玻璃基板 1 之上下翻轉，藉以使第 2 保護膜 32 位於平面表示面板母玻璃基板 1 之下面，藉由第 2 保護膜 32，由於玻璃基板 1A 不致直接接觸保持平面顯示面板用母基板之桌台，故可保護基板之表面不留下瑕疵。製程(8)中，將平面顯示面板母玻璃基板 1 加以翻轉並載置於裂片裝置之桌台，以裂片桿 30 將玻璃基板 1A 分割。

又，保護構件 2，係將材質為聚乙烯之薄膜貼在基板上，或者是將按所使用之用途而選擇之樹脂膜、聚醯亞胺

膜、金屬膜、ITO 膜、抗蝕劑膜、鋁膜等保護膜加在基板上來形成。

又，平面顯示面板母玻璃基板 1 之分割製程之前之製程中，在脆性材料基板施有保護構件的場合，第 8 實施形態可省略(1)製程(圖 15(a)之製程)、圖 16(a)及圖 16(b)之保護構件處理裝置 361。

再者，在(6)製程，亦即，在劃線製程使用第 1 刀輪 21 的場合，可於玻璃基板 1A 形成深度大致貫穿玻璃基板 1A 之垂直裂痕，故可省略(8)製程(圖 15(g)之製程)之裂片裝置 368 及(7)製程(圖 15(f)之製程)之薄膜處理裝置 367。在此場合，在(9)製程(圖 15(h)之製程)，製品 14 之上下(矽基板 1C 及玻璃基板 1A)將交換。

在圖 15(c)之製程之第 1 劃線裝置之刀輪、及圖 15(e)之製程之第 2 劃線裝置之刀輪上，將第 1 刀輪 21 與第 2 刀輪 40 適當組合來使用，藉此可將圖 15(a)~(h)所示之至少一製程加以省略。

第 8 實施形態中，圖 15(h)中雖處於製品 14 施有保護構件 2 之狀態，但在保護構件 2 不需要的場合，亦可在本實施形態之分割製程之後適當追加將保護構件 2 撕下的製程。再者，保護構件 2 為薄膜，在第 2 薄膜 32 之黏著力比該薄膜對基板之黏著力還強的場合，當在圖 15(h)之製程取出製品 14 時，作為保護構件 2 之薄膜能從玻璃基板 1A 上被撕下，故分割製程之最終製品，係複數個分割完成之矽基板 1C 與玻璃基板 1A 之貼合基板。

又，第 8 實施形態中，作為構成平面顯示面板母玻璃基板 1 之玻璃基板 1A 之材質，已舉出一種作為玻璃基板之無蘇打玻璃的例子，但亦可使玻璃基板之材質例如為石英玻璃。

又，在 WO 02/057192 揭示之分割裝置及分割系統，可將施有第 8 實施形態之保護構件的貼合脆性材料基板加以分割。在此場合，例如，可省略圖 15(b)、(d)、(f)、(g)、(h)、(i) 中至少一個製程，而可省略圖 16 之第 1 薄膜處理裝置 362、第 2 薄膜處理裝置 365、第 3 薄膜處理裝置 367、第 2 裂片裝置 368 中至少一台裝置。

本發明實施形態之分割方法，係已說明將一種作為貼合脆性材料基板、將 2 塊基板貼合成之構成、大尺寸之母基板，分割成小尺寸之複數個平面顯示面板的製程中，從未施有特殊加工的外側之基板面起進行劃線的場合。然而，有時亦從施有特殊加工的內側之基板面起進行劃線的場合。這種特殊加工例如有，於貼合脆性材料基板之對向面側所形成之供電子控制回路形成時之鋁膜、抗蝕劑膜，還有，作為用於對貼合脆性材料基板面板供給電源、訊號之通電機構的端子部中，形成於基板內部之 ITO 膜、鍍鉻膜。又，其他例如，為發揮必要的顯示功能而事先於貼合脆性材料基板之對向面側形成有鋁之薄膜，或貼有薄膜狀之聚醯亞胺膜。為了對這種經加膜處理之部分，以避開在分割位置撕下膜之方式以高精度在既定位置予以分割，必須從形成有膜之一側起進行劃線。對於這種要求，本案所揭

示之刀輪亦可有效對應。

在從經上述特殊之加工而施有功能層(上述之鋁膜、抗蝕劑膜、ITO膜、鍍鉻膜、聚醯亞胺膜)之脆性材料基板之基板面起進行劃線的場合，對一對脆性材料基板貼合前之單板之脆性材料基板進行劃線，再分割成有既定尺寸大小之複數個單板之脆性材料基板。

圖 30，係構成複數個有機 EL 顯示面板之母基板之剖面圖，具有透明的玻璃基板 152，在該玻璃基板 152 上設有各陽極層 153，於各陽極層 153 上分別依序積層正孔輸送層 154、有機發光層 155、電子輸送層 156，在最上層之電子輸送層 156 上設有陰極電極 157。又，各層極不耐水分，故設有封蓋 159，使各層與大氣隔絕。於經特殊加工而施有功能層之脆性材料基板含有上述之有機 EL 顯示面板，以下使功能層 5 為上述之陽極層 153、正孔輸送層 154、有機發光層 155、電子輸送層 156、陰極電極 157、封蓋 159 加以說明。說明在經特殊加工而施有功能層 5 之脆性材料基板 4 之分割時，將保護施有功能層 5 之脆性材料基板 4 的保護構件，施加於施有功能層 5 之脆性材料基板 4 之兩面，進一步於該保護構件貼上保護膜，可提高單板之脆性材料基板之表面之保護性避免受玻璃屑飛散的影響，將飛散的玻璃屑有效除去的場合。

第 9 實施形態

圖 17(a)~(e)，係說明本發明之第 9 實施形態的製程圖。又，圖 18，係對應該製程所使用之裝置之配置的示意

圖。圖 18(a)，係表示將對應製程順序之裝置排成大致一列的例子。又，圖 18(b)，係將所對應之裝置配置於搬運用機械手臂 R 之周圍的例子。在玻璃基板 1A 之表面施有功能層 5，玻璃板 1A 之玻璃之材質例如為無蘇打玻璃。又，刀輪上使用圖 25 之第 2 刀輪 40，其可在玻璃基板獲得深度有周期性變化之垂直裂痕。

(1)首先，保護構件處理裝置 381，係與用於液晶母玻璃基板製程中偏光板之貼附裝置的薄膜貼附機構相同之機構；或者是，使基板旋轉，在基板表面塗佈樹脂製之液劑而形成膜之自旋式塗佈機等成膜裝置、使用真空蒸鍍等方法來在基板形成膜之成膜裝置，如圖 17(a)所示，在施有功能層 5 之玻璃基板 1A 之兩面形成保護構件 2。

(2)其次，將形成有該保護構件的施有功能層 5 之玻璃基板 1A 以搬運用機械手臂 R1 搬運至劃線裝置 382，如圖 17(b)所示，從玻璃基板 1A 之功能層 5 側之保護構件 2 側起以第 2 刀輪 40 進行劃線，藉以在玻璃基板 1A 形成深度有周期性變化的淺垂直裂痕 V_m 。藉由形成該垂直裂痕 V_m ，將施有功能層 5 之玻璃基板 1A 往之後所使用的裝置搬運時，即可防止該基板之一部分從上述母基板上脫落，同時可達成在裂片製程進行分割操作之簡便化。

(3)然後，將形成有劃痕的施有功能層 5 之玻璃基板 1A 在原有的狀態以搬運用機械手臂 R2 往裂片裝置 383 搬運。

施有功能層 5 之玻璃基板 1A，係使施有功能層 5 之面

接觸例如桌台面並予以吸引保持時，可能破壞功能層 5，故無法將玻璃基板 1A 翻轉，以裂片桿之緊壓將玻璃基板 1A 分割。因此，從功能層 5 側所劃出之劃痕周圍附近中以劃痕為中心大約 6mm~12mm 之間隔，係可使構件接觸來緊壓之區域，故使圖 17(c)所示之滾子 36 沿劃痕壓接轉動，藉以將玻璃基板 1A 沿劃痕分割。滾子 36，係其中央部之外周部被削掉而於全周形成凹部，對夾有劃痕之兩側之區域緊壓，藉以對劃痕之兩側之區域施加與劃痕方向相反之力而將兩側之區域推開，而將形成於玻璃基板 1A 之深度有周期性變化之淺垂直裂痕 V_m 發展成垂直裂痕 VM，將玻璃基板 1A 分割。

(4)又，將該分割完成的施有功能層 5 之玻璃基板 1A 在原有的狀態以搬運機械手臂 R3 往保護構件切斷裝置 384 搬運，如圖 17(d)所示，將玻璃基板 1A 之下側之保護構件 2 以薄膜割刀 35 沿劃痕切斷。

(5)其次，將該施有功能層 5 之玻璃基板 1A 以搬運機械手臂 R4 往分離裝置 385 搬運。該分離裝置 385 具有：球面形狀之桌台、將載置於桌台之基板往桌台吸引固接之吸引機構、往桌台上方將基板頂起之頂起銷、將製品撿起之機械手臂 r；如圖 17(e)所示，在球面形狀之桌台(圖 17 中，為容易了解基板分離的狀態而以平面狀桌台圖示)載置施有功能層 5 之玻璃基板 1A，並予以吸引固接而製品 15 逐一分離。又，從上述之球面形狀之桌台之下側將銷往製品 15 伸出，並且以機械手臂 r 將製品 15 保持並取出。

以上之第 9 實施形態之製程中，在製程(1)，在施有功能層 5 之玻璃基板 1A 之兩面施有薄保護構件 2，在製程(2)之劃線則在該薄保護構件 2 上來進行。此時，即便玻璃屑產生，亦僅散落在薄的保護構件 2 之切斷部及其周圍上，而不會附著於玻璃基板 1A，故可避免玻璃基板 1A 留下瑕疵。又，藉由保護構件 2，玻璃基板 1A 不致與保持玻璃基板 1A 之桌台直接接觸，故可避免基板表面留下瑕疵。在製程(3)，玻璃基板 1A 以保持劃線完成之狀態被載置於裂片裝置之桌台，以滾子 36 將玻璃基板 1A 分割。在製程(4)，將施加於玻璃基板 1A 下面之保護構件從玻璃基板 1A 之下面沿劃痕切斷。

又，保護構件 2，係將材質為聚乙烯之薄膜貼在基板上，或者是將按所使用之用途而選擇之樹脂膜、聚醯亞胺膜、金屬膜、ITO 膜、抗蝕劑膜、鋁膜等保護膜加在基板上來形成。

又，經特殊加工而施有功能層之脆性材料基板之分割製程之前之製程中，在經特殊加工而施有功能層之脆性材料基板施加有保護構件的場合，第 9 實施形態可省略(1)製程(圖 17(a)之製程)、圖 18(a)及圖 18(b)之保護構件處理裝置 381。

再者，在(2)製程，亦即在劃線製程中，在使用第 1 刀輪 21 的場合，可在玻璃基板 1A 形成大致貫穿玻璃基板 1A 深的垂直裂痕，故在此場合，可省略(3)之製程(圖 17(c)之製程)、與圖 18(a)及圖 18(b)之裂片裝置 383。

又，在經特殊加工而施有功能層之脆性材料基板為由圖 30 所示複數個有機 EL 顯示面板所構成之母基板的場合，玻璃基板上之功能層，係被封蓋 159 所密閉，故即使在功能層不施加保護構件，功能層亦被保護而不受玻璃屑飛散的影響，因此，亦可不施加圖 17 之玻璃基板之功能層側之保護構件 2。

又，在(5)之製程所取出之製品 15 之保護構件 2 有時在第 9 實施形態之分割製程之後之製程中被撕下。

又，在 WO 02/057192 揭示之分割裝置及分割系統，可將施有第 9 實施形態之保護構件的施有功能層之脆性材料基板加以分割。在此場合，例如，可省略圖 17(c)及(d)中至少一製程，而可省略圖 18 之第 1 裂片裝置 383、保護構件切斷裝置 384。

第 10 實施形態

圖 19(a)~(h)，係說明本發明之第 10 實施形態的製程圖。又，圖 20，係對應該製程所使用之裝置之配置的示意圖。圖 20(a)，係表示將對應製程順序之裝置排成大致一例的例子。又，圖 20(b)，係將所對應之裝置配置於搬運用機械手臂 R 之周圍的例子。在玻璃基板 1A 之表面施有功能層 5，玻璃板 1A 之玻璃之材質例如為無蘇打玻璃。又，刀輪上使用圖 25 之第 2 刀輪 40，其可在玻璃基板獲得深度有周期性變化之垂直裂痕。

(1)首先，保護構件處理裝置 401，係與用於液晶母玻璃基板製程中偏光板之貼附裝置的薄膜貼附機構相同之機

構；或者是，使基板旋轉，在基板表面塗佈樹脂製之液劑而形成膜之自旋式塗佈機等成膜裝置、使用真空蒸鍍等方法來在基板形成膜之成膜裝置，如圖 19(a)所示，在施有功能層 5 之玻璃基板 1A 之兩面施加保護構件 2。

(2)其次，將該施有功能層 5 之玻璃基板 1A 以搬運機械手臂 R1 搬運至第 1 薄膜處理裝置 402。第 1 薄膜處理裝置 402，係具有與用於液晶母玻璃基板之製程中偏光板之貼附裝置之貼附機構相同的機構，如圖 19(b)所示，在施有功能層 5 之玻璃基板 1A 之下面之薄保護構件 2 之面貼上與該薄保護構件 2 相比厚度較大且黏著力較弱的第 1 保護膜 31。又，該第 1 保護膜 31 之厚度為 $40\sim 80\mu\text{m}$

(3)其次，將貼有該第 1 保護膜 31 的施有功能層 5 之玻璃基板 1A 以搬運用機械手臂 R2 搬運至劃線裝置 403，如圖 19(c)所示，從玻璃基板 1A 之上側之保護構件 2 側起以第 2 刀輪 40 進行劃線，藉以在玻璃基板 1A 形成深度有周期性變化的淺垂直裂痕 V_n 。藉由形成該垂直裂痕 V_n ，將施有功能層 5 之玻璃基板 1A 往之後所使用的裝置搬運時，即可防止該基板之一部分從上述母基板上脫落，同時可達成在裂片製程進行分割操作之簡便化。

(4)然後，將該劃線完成的施有功能層 5 之玻璃基板 1A 以搬運用機械手臂 R3 往第 2 薄膜處理裝置 404 搬運。該第 2 薄膜處理裝置 404 具有與用於液晶母玻璃基板之製程中偏光板貼附裝置之貼附機構相同的機構，如圖 19(d)所示，在玻璃基板 1A 之上面之保護構件 2 貼上與保護構件

2 相比厚度較大且黏著力較弱的第 2 保護膜 32。該第 2 保護膜 32，係與第 1 保護膜 31 相同，厚度為 40~80 μm 。

(5)然後，將貼有該第 2 保護膜 32 的施有功能層 5 之玻璃基板 1A 在原有的狀態以搬運用機械手臂 R4 往裂片裝置 405 搬運。

施有功能層 5 之玻璃基板 1A，係使施有功能層 5 之面接觸例如桌台面並予以吸引保持時，可能破壞功能層 5，故無法將玻璃基板 1A 翻轉，以裂片桿之緊壓將玻璃基板 1A 分割。因此，從功能層 5 側所劃出之劃痕周圍附近中以劃痕為中心大約 6mm~12mm 之間隔，係可使構件接觸來緊壓之區域，故使圖 19(e)所示之滾子 36 沿劃痕壓接轉動，藉以將玻璃基板 1A 沿劃痕分割。滾子 36，係其中央部之外周部被削掉而於全周形成凹部，對夾有劃痕之兩側之區域緊壓，藉以對劃痕之兩側之區域施加與劃痕方向相反之力而將兩側之區域推開，而將形成於玻璃基板 1A 之深度有周期性變化之淺垂直裂痕 V_n 發展成垂直裂痕 V_N ，將玻璃基板 1A 分割。

(6)又，將該分割完成的施有功能層 5 之玻璃基板 1A 在原有的狀態以搬運機械手臂 R5 往第 3 薄膜處理裝置 406 搬運。在第 3 薄膜處理裝置 406 中藉由具有至少 1 個吸盤之機械手臂，以吸盤將第 2 保護膜 32 之一角落吸引保持，使該吸盤往玻璃基板 1A 之對角線方向移動並且使其上昇而將第 2 保護膜 32 撕下。

(7)又，將該施有功能層 5 之玻璃基板 1A 在原有的狀

態以搬運機械手臂 R6 往保護構件切斷裝置 407 搬運，如圖 19(g)所示，將玻璃基板 1A 之下側之保護構件 2 及第 1 保護膜 31 以薄膜割刀 35 沿劃痕切斷。

(8)其次，將該施有功能層 5 之玻璃基板 1A 以搬運機械手臂 R7 往分離裝置 408 搬運。該分離裝置 408 具有：球面形狀之桌台、將載置於桌台之基板往桌台吸引固接之吸引機構、往桌台上方將基板頂起之頂起銷、將製品撿起之機械手臂 r；如圖 19(h)所示，在球面形狀之桌台(圖 19 中，為容易了解基板分離的狀態而以平面狀桌台圖示)載置施有功能層 5 之玻璃基板 1A，並予以吸引固接而製品 16 逐一分離。又，從上述之球面形狀之桌台之下側將銷往製品 16 伸出，並且以機械手臂 r 將製品 16 保持並取出。

以上之第 10 實施形態之製程中，在製程(1)中施有功能層 5 之玻璃基板 1A 之兩面貼上保護構件 2，在製程(2)中施有功能層 5 之玻璃基板 1A 之下面之保護構件面貼上第 1 保護膜 31，製程(3)之劃線則在該保護構件上來進行。此時，即便玻璃屑產生，亦僅散落在薄的保護構件 2 之切斷部及其周圍上，而不會附著於玻璃基板 1A，故可避免玻璃基板 1A 留下瑕疵。又，在玻璃基板之下側貼有第 1 保護膜 31，劃線時，藉由位於施有功能層 5 之玻璃基板 1A 之下面的第 1 保護膜 31，玻璃基板 1A 不致與保持施有功能層 5 之玻璃基板 1A 的桌台直接接觸，故保護基板表面避免留下瑕疵。製程(4)中，在施有功能層 5 之玻璃基板 1A 之功能層側之保護構件 2 上貼有第 2 保護膜 32，在製程(5)，將

貼有第 2 保護膜 32 的施有功能層 5 之玻璃基板 1A 以原有的狀態載置於裂片裝置之桌台，並藉由滾子 36 將玻璃基板 1A 分割。在製程(6)，即使將第 2 保護膜 32 撕下，該第 2 保護膜 32 之黏著力比其正下方之保護構件 2 還弱，故保護構件 2 不致從施有功能層 5 之玻璃基板 1A 上被撕下。製程(7)中，玻璃基板 1A 之下側之保護構件 2、及第 1 保護膜 31 被薄膜割刀 35 沿劃痕切斷。

又，保護構件 2，係將材質為聚乙烯之薄膜貼在基板上，或者是將按所使用之用途而選擇之樹脂膜、聚醯亞胺膜、金屬膜、ITO 膜、抗蝕劑膜、鋁膜等保護膜加在基板上來形成。又，保護膜的材質最好使用聚乙烯。

又，經特殊加工而施有功能層之脆性材料基板之分割製程之前之製程中，在經特殊加工而施有功能層之脆性材料基板施加有保護構件的場合，第 10 實施形態可省略(1)製程(圖 19(a)之製程)、圖 20(a)及圖 20(b)之保護構件處理裝置 401。

再者，在(3)製程，亦即在劃線製程中，在使用第 1 刀輪 21 的場合，可在玻璃基板 1A 形成大致貫穿玻璃基板 1A 深的垂直裂痕，故在此場合，可省略(4)之製程(圖 19(d)之製程)、(5)之製程(圖 19(e)之製程)、(6)之製程(圖 19(f)之製程)、及圖 20(a)、(b)之第 2 薄膜處理裝置 404、裂片裝置 405、及第 3 薄膜處理裝置 406。

又，在(8)之製程所取出之製品 16 之保護構件 2 有時在第 10 實施形態之分割製程之後之製程被撕下。

再者，保護構件 2 為薄膜，在第 1 薄膜 31、及第 2 薄膜 32 之黏著力比該薄膜對基板之黏著力還強的場合，在圖 19(f)之製程撕下第 2 保護膜 32 時，以及在圖 19(h)之製程取出製品 16 時，作為保護構件 2 之薄膜從施有功能膜 5 之玻璃基板 1A 上被撕下，故分割製程之最終製品為複數個完成分割的施有功能膜之玻璃基板。

又，在經特殊加工而施有功能層之脆性材料基板為由圖 30 所示之複數個有機 EL 顯示面板所構成之母基板的場合，玻璃基板之上面之功能層被封蓋 159 所密閉，故即使在功能層 5 不施加保護構件 2 及第 2 保護膜 32，功能層亦被保護而不受玻璃屑飛散之影響，因此，亦可不施加圖 19(a)~(h)中玻璃基板之功能層側之保護構件 2 及第 2 保護膜，可省略(4)及(6)之製程。

又，在 W0 02/057192 揭示之分割裝置及分割系統，可將施有第 10 實施形態之保護構件的施有功能層之脆性材料基板加以分割。在此場合，例如，可省略圖 19(b)、(d)、(e)、(f)、(g)之至少一製程，而可省略圖 20 之第 1 薄膜裝置 402、第 2 薄膜裝置 404、第 1 裂片裝置 405、第 3 薄膜裝置 406、保護構件切斷裝置 407。

第 11 實施形態

圖 21(a)~(h)，係說明本發明之第 1 實施形態的製程圖。又，圖 22，係對應該製程所使用之裝置之配置的示意圖。圖 22(a)，係表示將對應製程順序之裝置排成大致一例的例子。又，圖 22(b)，係將所對應之裝置配置於搬運

用機械手臂 R 之周圍的例子。將本發明應用於一種脆性材料基板(平面顯示面板母玻璃基板 1)之分割製程。使平面顯示面板母玻璃基板 1 之一側為玻璃基板 1A，另一側玻璃基板為玻璃基板 1B，玻璃基板 1A 及玻璃基板 1B 之材質例如為無蘇打玻璃。又，刀輪使用圖 25 之第 2 刀輪 40，其能在玻璃基板獲得深度有周期性變化之垂直裂痕。

(1)首先，第 1 薄膜處理裝置 421，係具有與用於液晶母玻璃基板之製程中偏光板貼附裝置之貼附機構相同之機構，如圖 21(a)所示，在平面顯示面板母玻璃基板 1 之兩面貼上薄保護構件 2 之薄膜。最好該薄保護構件 2 之薄膜，係在上述基板表面，施加 FPD 所必要之各種加工處理後立刻且在分割之前就貼上，厚度大約為 $10\ \mu\text{m}$ 。又，在下層之玻璃基板 1B 側之薄保護構件 2 之薄膜上，貼上與該薄保護構件 2 之薄膜相比厚度較大且黏著力較弱之第 1 保護膜 31。又，該第 1 保護膜 31 之厚度為 $40\sim 80\ \mu\text{m}$ 。

(2)其次，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運用機械手臂 R1 搬運至第 1 劃線裝置 422，如圖 21(b)所示，從上層之玻璃基板側之薄保護構件 2 之薄膜側起以第 2 刀輪 40 進行劃線，藉以在上層之玻璃基板 1A 形成深度有周期性變化的淺垂直裂痕 V_0 。藉由形成該垂直裂痕 V_0 ，將平面顯示面板母玻璃基板 1 往之後所使用的裝置搬運時，即可防止該玻璃基板之一部分從上述母玻璃基板上脫落，同時可達成在裂片製程進行分割操作之簡便化。

(3)然後，將貼有該第 1 保護膜 31 之平面顯示面板母

玻璃基板 1 以搬運用機械手臂 R2 往第 2 薄膜處理裝置 423 搬運。在該第 2 薄膜處理裝置 423 具備與用於液晶母玻璃基板之製程中偏光板之貼附裝置的貼附機構相同之機構，如圖 21(c)所示，在該上層玻璃基板 1A 上貼上與薄保護構件 2 之薄膜相比厚度大且黏著力弱的第 2 保護膜 32。該第 2 保護膜 32，係與第 1 保護膜 31 相同，厚度為 $40\sim 80\mu\text{m}$ 。

(4)再者，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 翻轉成玻璃基板 1A 在下層側，並以搬運用機械手臂 R3 搬運至第 1 裂片裝置 424，如圖 21(d)所示，對玻璃基板 1B 側以裂片桿 30 沿劃痕 V_i 進行加壓，藉以將形成在玻璃基板 1A 之深度有周期性變化之淺垂直裂痕 V_o 發展為垂直裂痕 V_0 ，將玻璃基板 1A 分割。

(5)又，將平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運機械手臂 R4 往第 3 薄膜處理裝置 425 搬運，藉由具有至少 1 個吸盤之機械手臂，以吸盤將第 1 保護膜 31 之一角落吸引保持，使該吸盤往平面顯示面板母玻璃基板 1 之對角線方向移動並且上昇而撕下第 1 保護膜 31。

(6)其次，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運用機械手臂 R5 往第 2 劃線裝置 426 搬運，如圖 21(e)所示，對已撕下該第 1 保護膜 31 之平面顯示面板母玻璃基板 1 之玻璃基板 1B，從該薄保護構件 2 之薄膜側以第 2 刀輪 40 進行劃線，而在位於上層之玻璃基板 1B 形成深度有周期性變化之淺垂直裂痕 V_p 。藉由該垂直裂痕 V_p 之形成，在將平

面顯示面板母玻璃基板往以後之裝置搬運時，可防止玻璃基板之一部分從上述母玻璃基板上脫落。

(7)然後，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運用機械手臂 R6 往第 4 薄膜處理裝置 427 搬運。該第 4 薄膜處理裝置 427 具有與用於液晶母玻璃基板之製程中偏光板貼附裝置之貼附機構相同的機構，如圖 21(f)所示，在位於上層之玻璃基板 1B 上之薄保護構件 2 之薄膜上進一步貼上第 2 保護膜 32。

(8)再者，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 翻轉成該玻璃基板 1B 位於下層側，並以搬運用機械手臂 R7 搬運至第 2 裂片裝置 428，如圖 21(g)所示，對位於上層之玻璃基板 1A 側以裂片桿 30 進行加壓，使形成於玻璃基板 1B、深度有周期性變化之淺垂直裂痕 V_p 發展為垂直裂痕 VP，而將玻璃基板 1B 加以分割。

(9)其次，將平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運機械手臂 R8 往第 5 薄膜處理裝置 429 搬運，如圖 21(h)所示，藉由具有至少 1 個吸盤之機械手臂，以吸盤將第 2 保護膜 32 之一角落吸引保持，使該吸盤往平面顯示面板母玻璃基板 1 之對角線方向移動並且上昇而從位於上層之玻璃基板 1A，跟著薄保護構件 2 之薄膜一起撕下貼在玻璃基板 1A 之第 2 保護膜 32。

(10)其次，將該平面顯示面板母玻璃基板 1 以搬運機械手臂 R9 往分離裝置 430 搬運。該分離裝置 430 具有：球面形狀之桌台、將載置於桌台之基板往桌台吸引固接之吸

引機構、往桌台上方將基板頂起之頂起銷、將製品撿起之機械手臂 r；如圖 21(i)所示，在球面形狀之桌台(圖 21 中，為容易了解基板分離的狀態而以平面狀桌台圖示)載置平面顯示面板母玻璃基板 1，並予以吸引固接而製品 17 沿劃痕 V0、VP 逐一分離。又，雖未圖示，但進行 UV 照射，將貼在玻璃基板 1B 之第 2 保護膜 32 及薄保護構件 2 之薄膜之黏著力降低，從上述之球面形狀之桌台之下側將銷往製品 17 伸出，並且以機械手臂 r 將製品 17 保持並取出。

以上之第 11 實施形態之製程中，在製程(1)，在平面顯示面板母玻璃基板 1 之兩面貼上薄保護構件 2 之薄膜，在製程(2)之劃線，係在該薄保護構件 2 之薄膜上來進行。此時，即便玻璃屑產生，亦僅散落在薄的保護構件 2 之薄膜之切斷面及其周圍區域上，而不會附著於玻璃基板 1A，故可避免玻璃基板 1A 留下瑕疵。又，在成為下側之玻璃基板貼有第 1 保護膜 31，劃線時，藉由位於平面顯示面板用母基板 1 之下面的第 1 保護膜 31，玻璃基板 1B，係不會直接接觸保持平面顯示面板用母基板的桌台，故可保護基板表面而不致留下瑕疵。製程(3)中，在玻璃基板 1A 上貼上第 2 保護膜，製程(4)中，將平面顯示面板用母基板翻轉成玻璃基板 1A 在下層側，並載置於第 1 裂片裝置之桌台，以裂片桿 30 將玻璃基板 1A 分割。在製程(5)，即使撕下保護膜 31，該第 1 保護膜 31 之黏著力亦比其正下方之薄保護構件 2 之薄膜還小，故薄保護構件 2 之薄膜不會從玻璃基板 1B 上被撕下。製程(7)中，將第 2 保護膜 32 貼在

玻璃基板 1B 上，以此狀態將平面顯示面板母玻璃基板 1 之上下翻轉，藉以使第 2 保護膜 32 位於平面顯示面板母玻璃基板 1 之下面，藉由第 2 保護膜 32，玻璃基板 1A 不致直接與保持平面顯示面板用母基板之桌台接觸，故基板表面不會留下瑕疵。又，製程(9)中，將第 2 保護膜 32 貼在玻璃基板 1A 上後，撕下時，第 2 保護膜 32 之黏著力與其正下方之薄保護構件 2 之薄膜相比，黏著力較大，故會跟著其正下方之薄保護構件 2 之薄膜一起從玻璃基板 1A 上被撕下。藉此製程，殘留在玻璃基板 1A 上之玻璃屑將跟著第 2 保護膜 32 一起被除去。

第 12 實施形態

說明將本發明應用於脆性材料基板之一種、將玻璃基板及矽基板彼此對向並貼合而成之反射型投影機用基板之分割方法的實施例。使反射型投影機用基板之一側之玻璃基板為玻璃基板 1A，使另一側之矽基板為矽基板 1C，玻璃基板 1A 之玻璃之材質例如為無蘇打玻璃。又，刀輪上使用圖 25 之第 2 刀輪 40，其可獲得垂直裂痕之深度在玻璃基板內有周期性變化的裂痕。

對矽基板 1C 以圖 25 之第 2 刀輪 40 進行劃線後所得之垂直裂痕將為連續的淺裂痕。

因此，有上述條件之分割製程，係僅圖 21 之玻璃基板 1B 置換成矽基板 1C，為與表示第 1 實施形態之圖 21 相同之分割製程。因此，在此省略分割製程之說明。

第 13 實施形態

說明將本發明應用於脆性材料基板之一種、將玻璃基板及玻璃基板彼此對向並貼合而成之透過型投影機用基板之分割製程的實施例。使透過型投影機用基板之一側之玻璃基板為玻璃基板 1A，使另一側之玻璃基板為 1B，玻璃基板 1A 及玻璃基板 1B 之玻璃之材質例如為石英玻璃。又，刀輪上使用圖 23 之第 1 刀輪 21 或圖 25 之第 2 刀輪 40。

圖 21 之玻璃基板 1A 及玻璃基板 1B 之材質為如石英般之硬質脆性材料，故劃線時形成之垂直裂痕，係與在第 1 實施形態深度有周期性變化的淺裂痕不同，而為連續的淺裂痕。

有上述條件之分割製程將為，與表示第 11 實施形態之圖 21 相同之分割製程。因此，在此省略分割製程之說明。

第 14 實施形態

說明將本發明應用於脆性材料基板之一種、將玻璃基板及矽基板彼此對向並貼合而成之反射型投影機用基板之分割方法的實施例。使反射型投影機用基板之一側之玻璃基板為玻璃基板 1A，使另一側之矽基板為矽基板 1C，玻璃基板 1A 之玻璃之材質例如為石英玻璃。又，刀輪上使用圖 23 之第 1 刀輪 21 或圖 25 之第 2 刀輪 40。

圖 21 之玻璃基板 1A 之材質為如石英般之硬質脆性材料，故玻璃基板 1A 之劃線時形成之垂直裂痕，係與在第 11 實施形態深度有周期性變化的淺裂痕不同，而為連續的淺裂痕，形成於矽基板 1C 之垂直裂痕亦為連續的淺裂痕。

因此，有上述條件之分割製程將為，與表示第 11 實施形態之圖 21 相同之分割製程。因此，在此省略分割製程之說明。

第 15 實施形態

說明將本發明應用於脆性材料基板之一種、將玻璃基板彼此對向並貼合而成之平面顯示面板母玻璃基板上之分割方法的實施例。使平面顯示面板母玻璃基板 1 之一側之玻璃基板為玻璃基板 1A，使另一側之玻璃基板為玻璃基板 1B，玻璃基板 1A 及玻璃基板 1B 之玻璃之材質例如為無蘇打玻璃。又，刀輪上使用圖 23 之第 1 刀輪 21，其可獲得在板厚方向大致貫穿玻璃基板之長垂直裂痕。

有上述條件之分割製程，係在表示第 11 實施形態之分割製程之圖 21 中將不需要(d)及(g)之製程，在(h)及(i)之製程，玻璃基板 1A 及 1B 之上下交換，玻璃基板 1B 成為上層之基板，玻璃基板 1A 成為下層之基板。又，在(b)及(e)之製程(劃線製程)，在玻璃基板 1A 及玻璃基板 1B 獲得在板厚方向大致貫穿玻璃基板之長垂直裂痕。

第 16 實施形態

說明將本發明應用於脆性材料基板之一種、將玻璃基板及矽基板彼此對向並貼合而成之反射型投影機用基板之分割方法的實施例。使反射型投影機用基板 11 之一側之基板為玻璃基板 1A，使另一側之基板為矽基板 1C，使玻璃基板 1A 之玻璃之材質例如為無蘇打玻璃。又，刀輪上使用圖 23 之第 1 刀輪 21，其可獲得在板厚方向大致貫穿玻璃基板

之長垂直裂痕。

在上述條件下對玻璃基板 1A 進行劃線時，可獲得在板厚方向大致貫穿玻璃基板之長垂直裂痕，而對矽基板 1C 進行劃線時，則獲得連續的淺垂直裂痕。

有上述條件之分割製程，係在表示第 11 實施形態之分割製程的圖 21 中，將玻璃基板 1B 置換成矽基板 1C，在(a)之製程，則省略貼在矽基板 1C 之薄保護構件 2 之薄膜、及第 1 保護膜 31。又，(d)、(f)、及(h)之製程不需要，從(9)之製程起，將投影機用基板加以翻轉並載置於分離裝置之桌台。

又，第 16 實施形態中，雖已舉例對玻璃基板 1A 進行劃線後，對矽基板 1C 進行劃線，再進行裂片的例子，但亦可先對矽基板 1C 進行劃線、裂片後，對玻璃基板 1A 進行劃線。

再者，為將劃線時產生之玻璃屑之影響降至最低，最好在矽基板 1C 之表面按製程適當貼上薄膜或保護膜。

又，本發明中，薄保護構件 2 之薄膜、第 1 保護膜 31、第 2 保護膜 32、第 3 保護膜 33 之材質雖使用聚乙烯，但只要是具伸縮性之薄膜材料均可使用，而並不局限於聚乙烯。

圖 22(a)，係表示仿照第 11 實施形態所示之平面顯示面板母玻璃基板之分割製程，將含在該分割製程之裝置配置成一直線上之貼合脆性材料基板之分割裝置的圖。該分割裝置之動作，係在第 11 實施形態之製程之說明處已說明

，故予以省略。

又，在如第 15 實施形態及第 16 實施形態般有不需要的製程的情形，對應於該不需要製程之加工裝置、及往該加工裝置搬運之搬運機械手臂，從圖 22(a)所示之自動分割生產線裝置中拿掉。

圖 22(b)，係將圖 22(a)之分割裝置之各加工裝置之配置作成叢集(cluster)型者，將第 1 劃線裝置 422～第 5 薄膜處理裝置 429 之 8 個加工裝置配置成圓形的構成。上述 8 個加工裝置間之搬運，係以 1 台搬運機械手臂 R 來進行，從第 1 薄膜處理裝置 421 到第 1 劃線裝置 422 之搬運，係由搬運機械手臂 R1 進行，從第 5 薄膜處理裝置 429 到分離裝置 430 之搬運，係由搬運機械手臂 R9 來進行。

圖 22(b)，係將劃線裝置 422～第 5 薄膜處理裝置 429 之 8 個加工裝置以反時鐘方向依序配置的構成，為求自動分割裝置生產線之加工節拍時間(tact time)之縮短、或由於構成生產線裝置之各構成裝置之設置空間的制限，上述 8 個加工裝置之配置亦可不必依序配置。又，在如第 15 實施形態及第 16 實施形態般有不需要的製程的情形，亦可使該不需要的製程之加工裝置、及往該加工裝置搬運之搬運機械手臂不包含在圖 22(b)所示之自動分割裝置生產線之構成裝置。

又，藉由 WO 02/057192 揭示之分割裝置及分割系統，可將施有第 13～16 實施形態之薄膜(保護構件)的貼合脆性材料基板予以分割。在此場合，可省略例如圖 21(a)、(c)

、(d)、(f)、(g)、(h)之至少一個製程，將可省略圖 22 之第 1 薄膜處理裝置 421、第 2 薄膜處理裝置 423、第 1 裂片裝置 424、第 3 薄膜處理裝置 425、第 4 薄膜處理裝置 427、第 2 裂片裝置 428、第 5 薄膜處理裝置 429。

產業上之利用可能性

如以上所述，本發明之脆性材料基板之分割方法及使用該方法之分割裝置，係在劃線製程所產生之玻璃屑不致附著於貼合脆性材料基板，故貼合脆性材料基板不會有瑕疵。因此，可供應品質佳、可靠性高的製品。再者，可配合貼有薄膜之狀態之脆性材料基板之材質特性下進行分割，再者，按必要的情形，適當使垂直裂痕之形態改變，而能以高良率生產可靠性高的製品。

【圖式簡單說明】

(一)圖式部分

圖 1，係說明本發明第 1 實施之形態的製程圖。

圖 2，係顯示用於圖 1 之實施形態之各構成裝置之配置的示意圖

圖 3，係說明本發明第 2 實施形態之製程圖。

圖 4，係顯示用於圖 3 之實施形態之各構成裝置之配置的示意圖。

圖 5，係說明本發明之第 3 實施形態的製程圖。

圖 6，係顯示用於圖 5 之實施形態之各構成裝置之配置的示意圖

圖 7，係說明本發明之第 4 實施形態的製程圖。

圖 8，係說明用於圖 7 之實施形態之各構成裝置之配置的示意圖。

圖 9，係說明本發明之第 5 實施形態的製程圖。

圖 10，係表示用於圖 9 之實施形態的構成裝置之配置的示意圖。

圖 11，係說明本發明第 6 實施形態的製程圖。

圖 12，係表示用於圖 11 之實施形態之各構成裝置之配置的示意圖。

圖 13，係說明本發明之第 7 實施形態的製程圖。

圖 14，係表示用於圖 13 之實施形態之各構成裝置之配置的示意圖。

圖 15，係說明本發明之第 8 實施形態的製程圖。

圖 16，係表示用於圖 15 之實施形態之各構成裝置之配置的示意圖。

圖 17，係說明本發明之第 9 實施形態的製程圖。

圖 18，係表示用於圖 17 之實施形態之各構成裝置之配置的示意圖。

圖 19，係說明本發明之第 10 實施形態的製程圖。

圖 20，係表示用於圖 19 之實施形態之各構成裝置之配置的示意圖。

圖 21，係說明本發明之第 11 實施形態的製程圖。

圖 22，係表示用於圖 21 之實施形態之各構成裝置之配置的示意圖。

圖 23，係表示應用於本發明之第 1 刀輪之例子的側視

圖及局部放大圖。

圖 24，係表示應用於本發明之刀輪之另一刀鋒形狀的局部放大圖。

圖 25，係表示應用於本發明之第 2 刀輪之另一例的側視圖。

圖 26，係表示應用於本發明之刀輪之刀鋒稜線之形態的圖。

圖 27，係應用於本發明之使用伺服馬達之劃線頭的側視圖。

圖 28，係應用於本發明之使用伺服馬達之劃線頭的主要部前視圖。

圖 29，係顯示應用於本發明之使用伺服馬達之劃線頭之另一例的前視圖。

圖 30，係由複數個有機 EL 顯示面板所構成之母基板之剖面圖。

圖 31，係說明將習知分割貼合脆性材料基板的製程。

(二) 元件代表符號

- | | |
|-------|--------------|
| 1 | 平面顯示面板母玻璃基板 |
| 1A,1B | 玻璃基板 |
| 1C | 矽基板 |
| 2 | 保護構件 |
| 3 | 單板之脆性材料基板 |
| 4 | 施有功能層之脆性材料基板 |
| 5 | 功能層 |

6b	槽
7A,7B	基板
10,12,13,14,15,17	製品
21	第 1 刀輪
30	裂片桿
31	第 1 保護膜
32	第 2 保護膜
33	第 3 保護膜
35	薄膜割刀
40	第 2 刀輪
42	V 字形槽
43	鋸形槽
44	矩形槽
51	U 形槽
71	貼合脆性材料基板
72	玻璃切割刀輪
73	裂片桿
81,82,83,84	突起
22,23,24,92,102	刀鋒稜線
93,94,103,104	刀輪之側面
95	刀輪兩側面之中心
96,106	插穿孔
121	刀輪
131	劃線頭

- 132 側壁
- 133 伺服馬達
- 134 支撐件保持具
- 135 支軸
- 136 刀輪
- 137 刀片支撐件
- 138 斜齒輪
- 146 劃線裝置
- 147 導軌
- 152 玻璃基板
- 153 陽極層
- 154 正孔輸送層
- 155 有機發光層
- 156 電子輸送層
- 157 陰極電極
- 159 封蓋
- Sa,Sb,Va,Vb,Vc,Vd,Ve,Vf,Vg,Vh,Vi,Vj,Vk,
Vl,Vm,Vn,Vo,Vp 淺垂直裂痕(劃痕)
- VA,VB,VC,VD,VE,VF,VG,VH,VI,VJ,VK,VL,
VM,VN,VO,VP 垂直裂痕
- 201,221,261,281,301,321,341,
361,381,401 保護構件處理裝置
- 262,264,266,283,342,344,346,
348,350,362,365,367,402,404,

406,421,423,425,427,429 薄膜處理裝置

202,222,263,282,302,304,322,

324,343,347,363,366,382,403,

422,426 劃線裝置

203,223,265,284,303,305,323,325,345,349,364,368,383,40

5,424,428 裂片裝置

205,224,268,285,306,326,351,369,385,408,430 分離裝置

204,267,384,407 保護構件切斷裝置

R1～R10 搬運機械手臂

r 機械手臂

伍、中文發明摘要：

本發明，係具備：以脆性材料基板之至少一基板表面施加有保護構件之狀態進行劃線之劃線(scribe)製程、及進行該劃線製程之第 1 劃線裝置。本發明可將分割基板時產生之玻璃屑(cullet)有效地除去，並且形成深達基板內部之垂直裂痕(crack)，而進行沿劃痕(scribe-line)之精確的分割。

陸、英文發明摘要：

圖 1

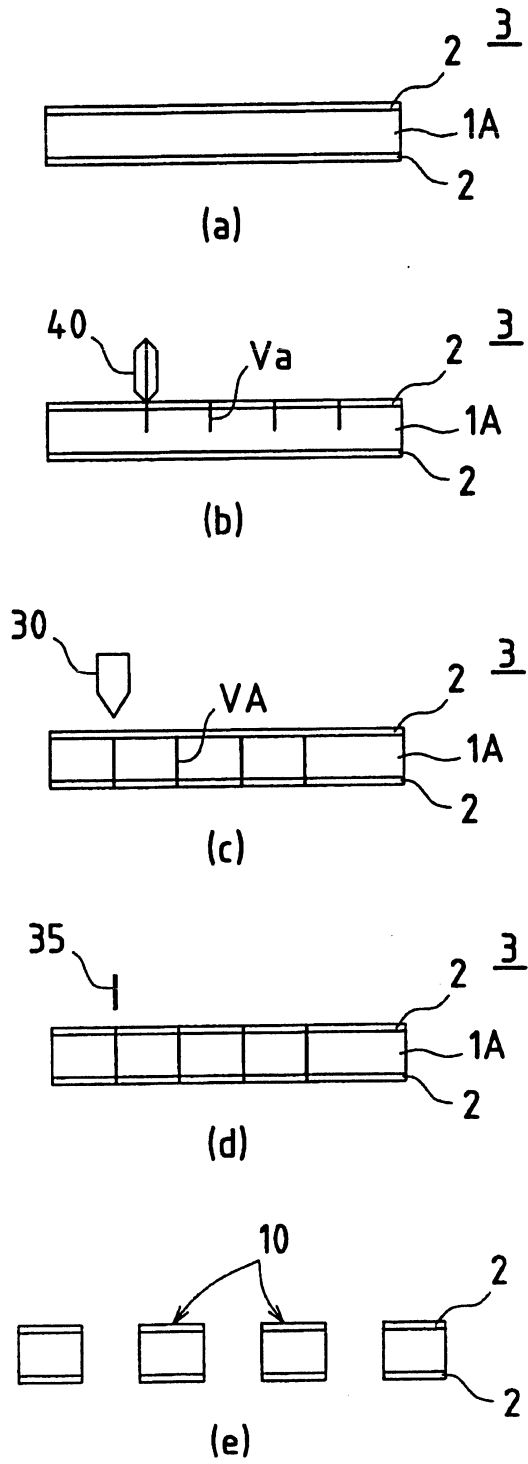
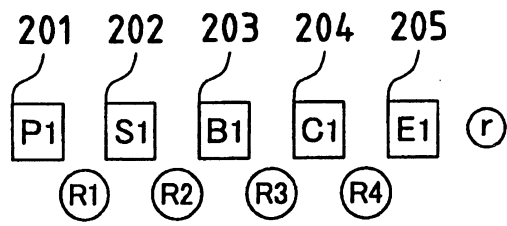


圖 2

(a)



(b)

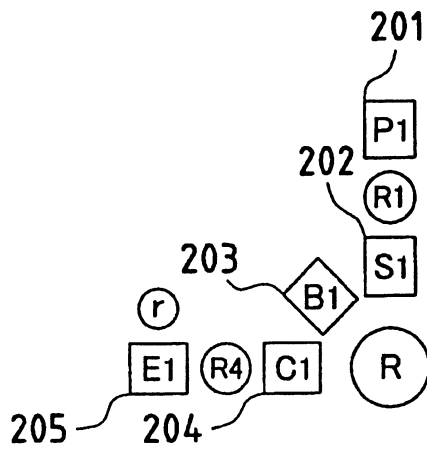
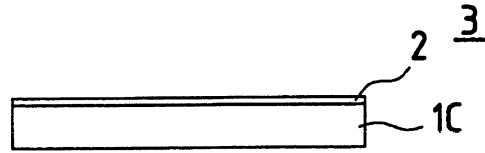
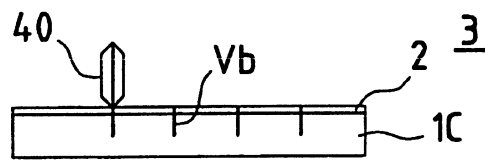


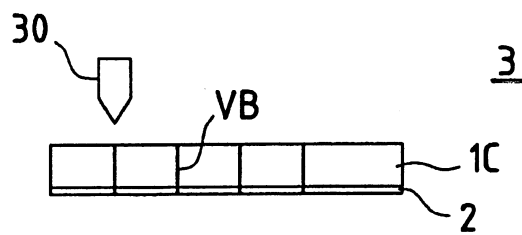
圖 3



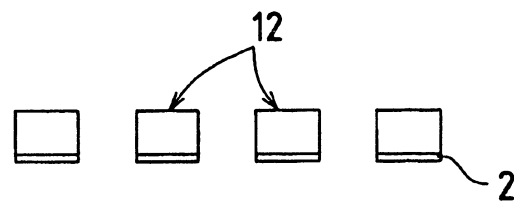
(a)



(b)



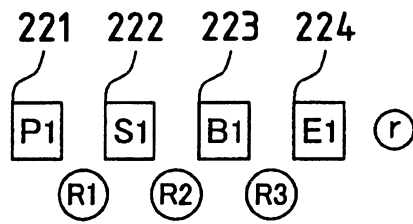
(c)



(d)

圖 4

(a)



(b)

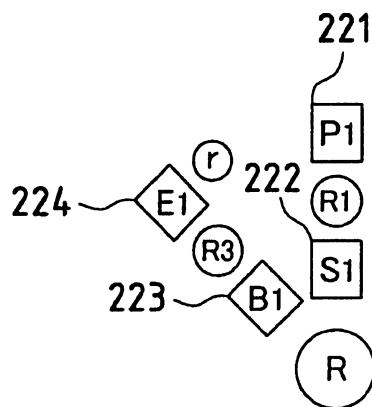


圖 5

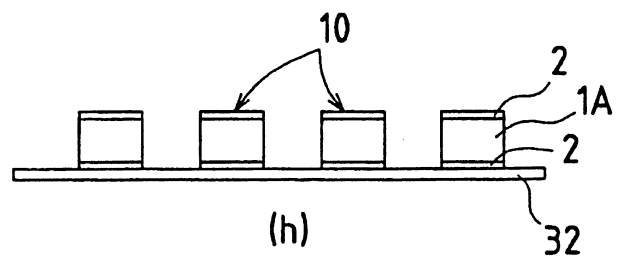
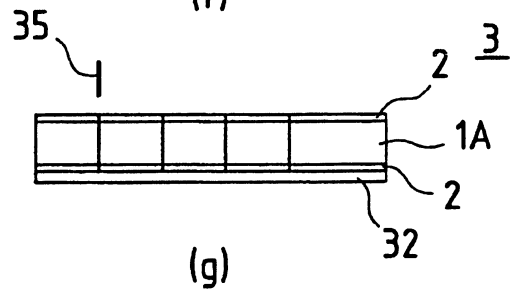
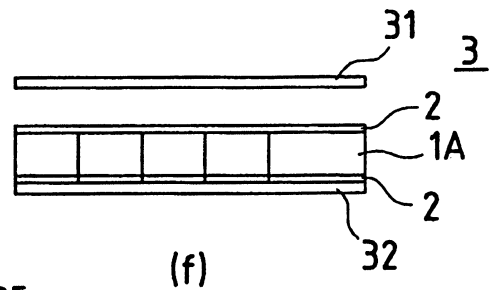
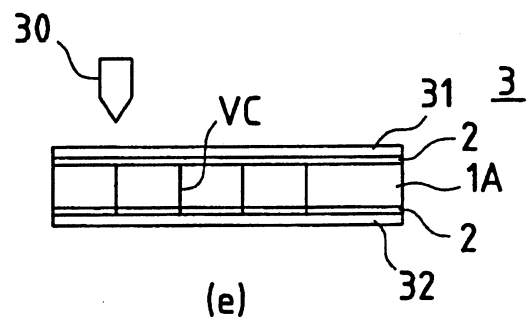
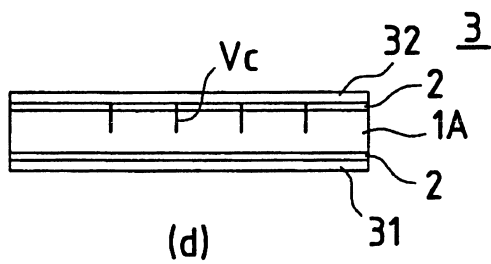
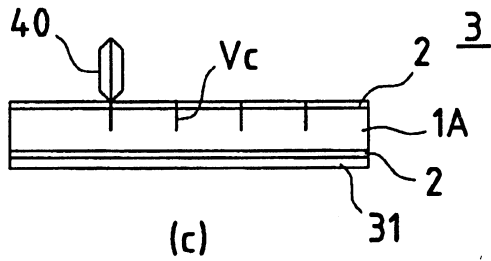
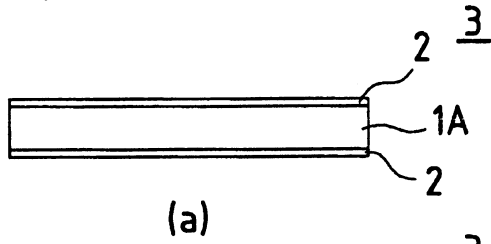
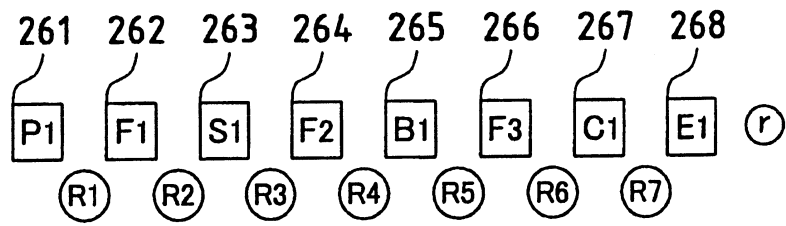


圖 6

(a)



(b)

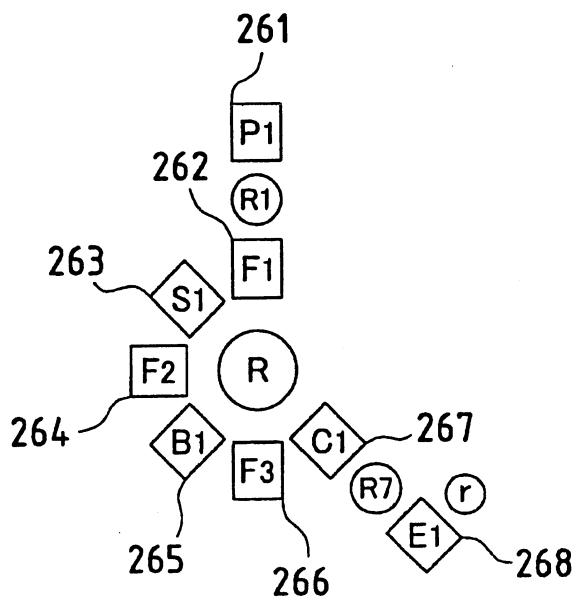
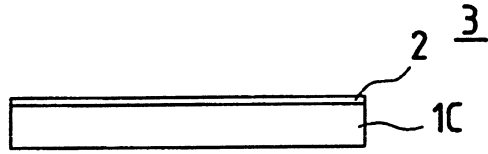
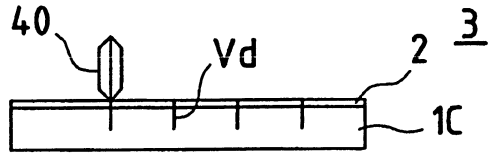


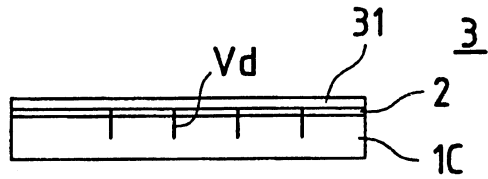
圖 7



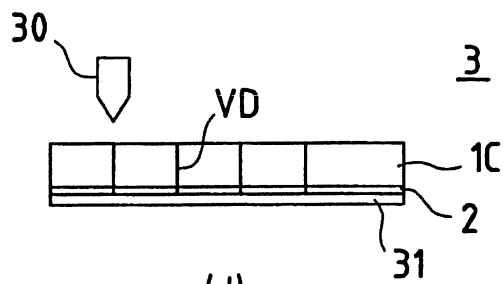
(a)



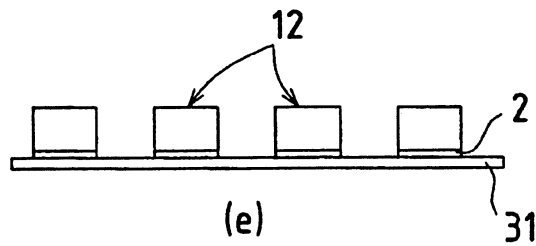
(b)



(c)



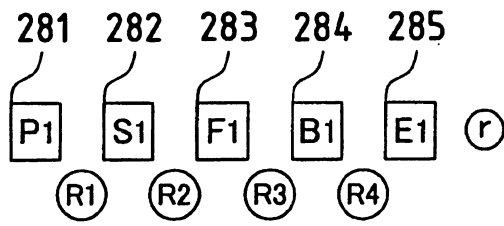
(d)



(e)

圖 8

(a)



(b)

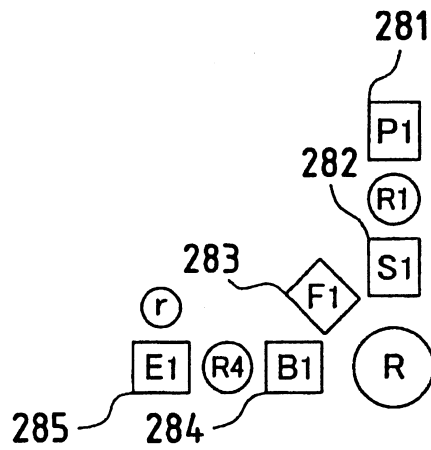


圖 9

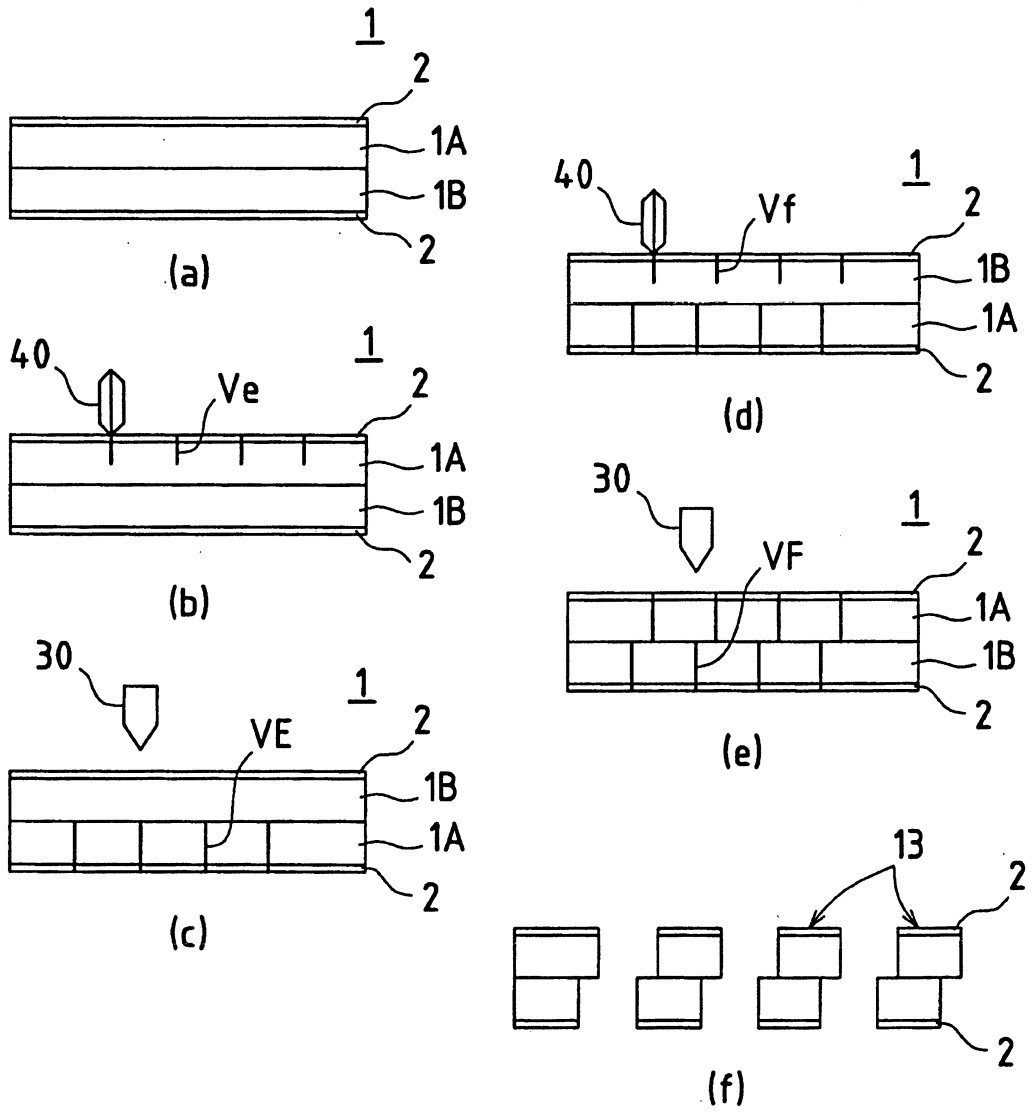
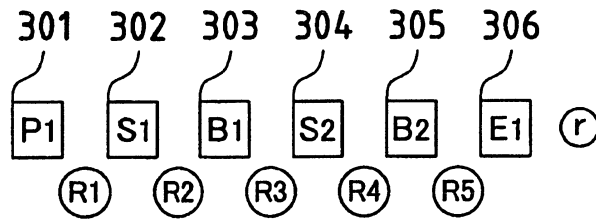


圖 10

(a)



(b)

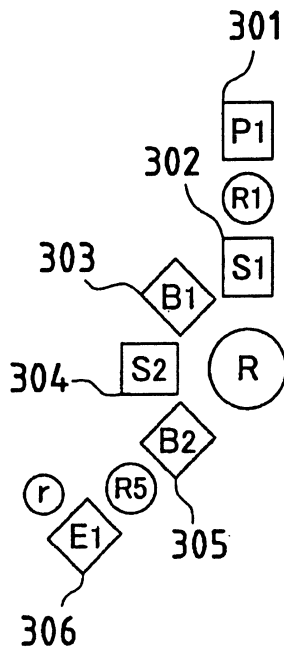


圖 11

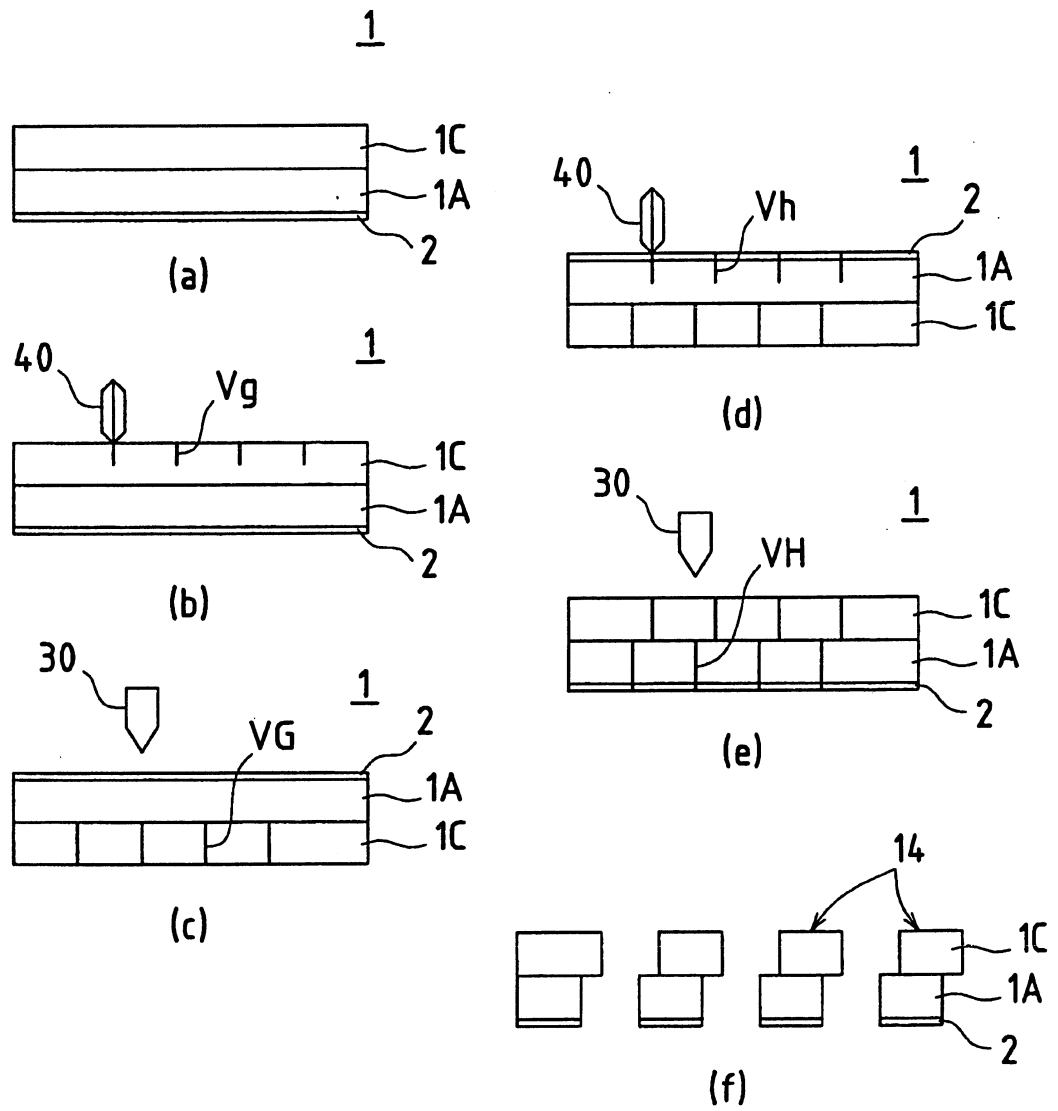
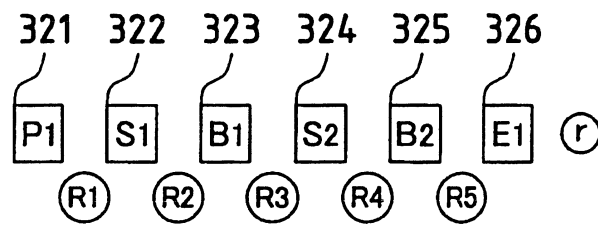


圖 12

(a)



(b)

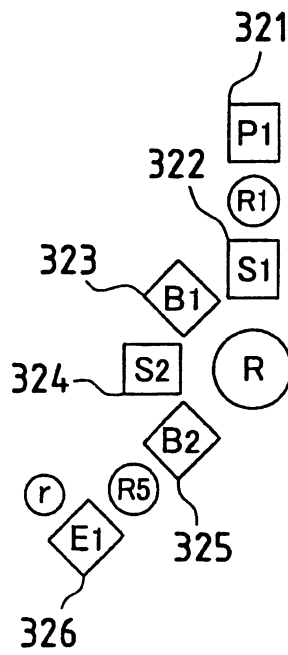


圖 13

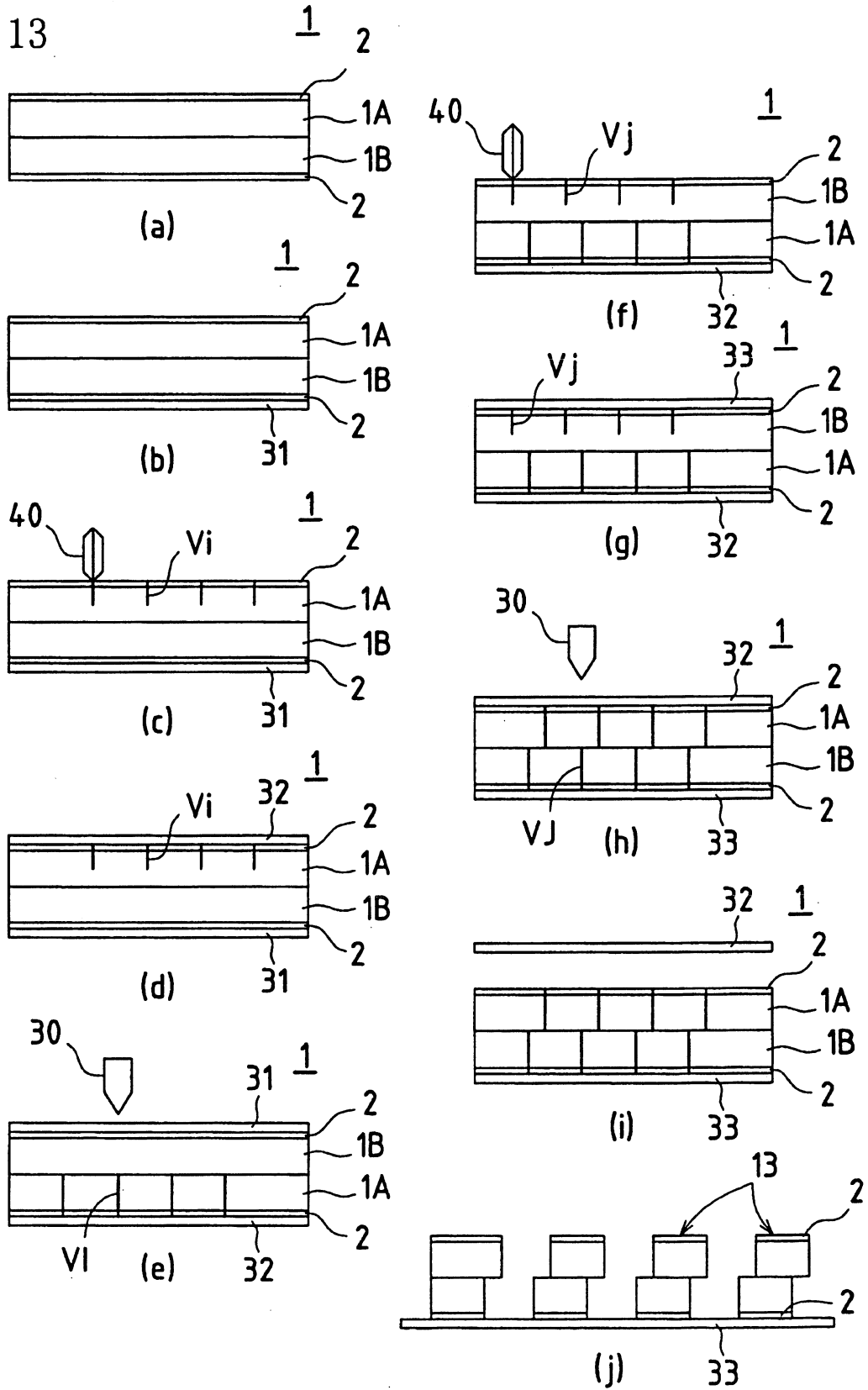
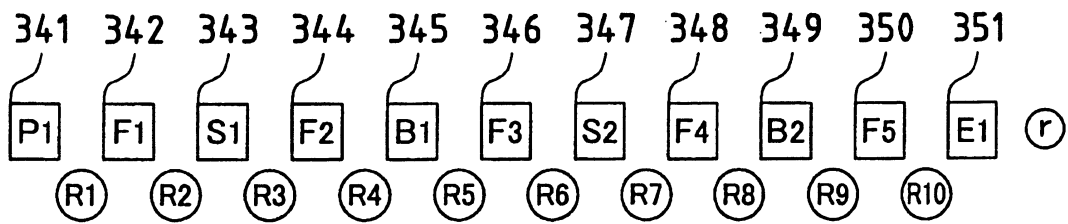


圖 14

(a)



(b)

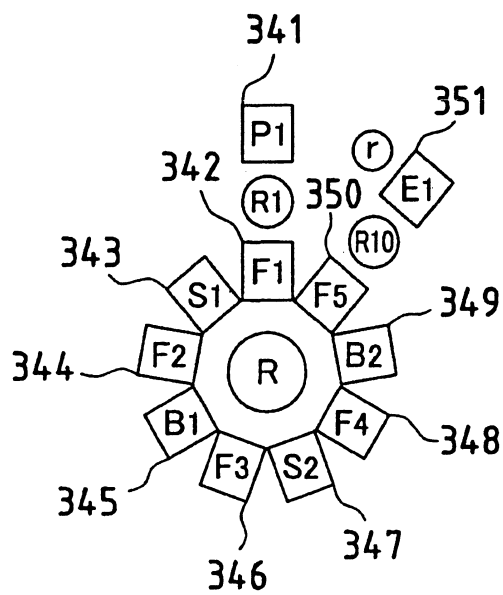


圖 15

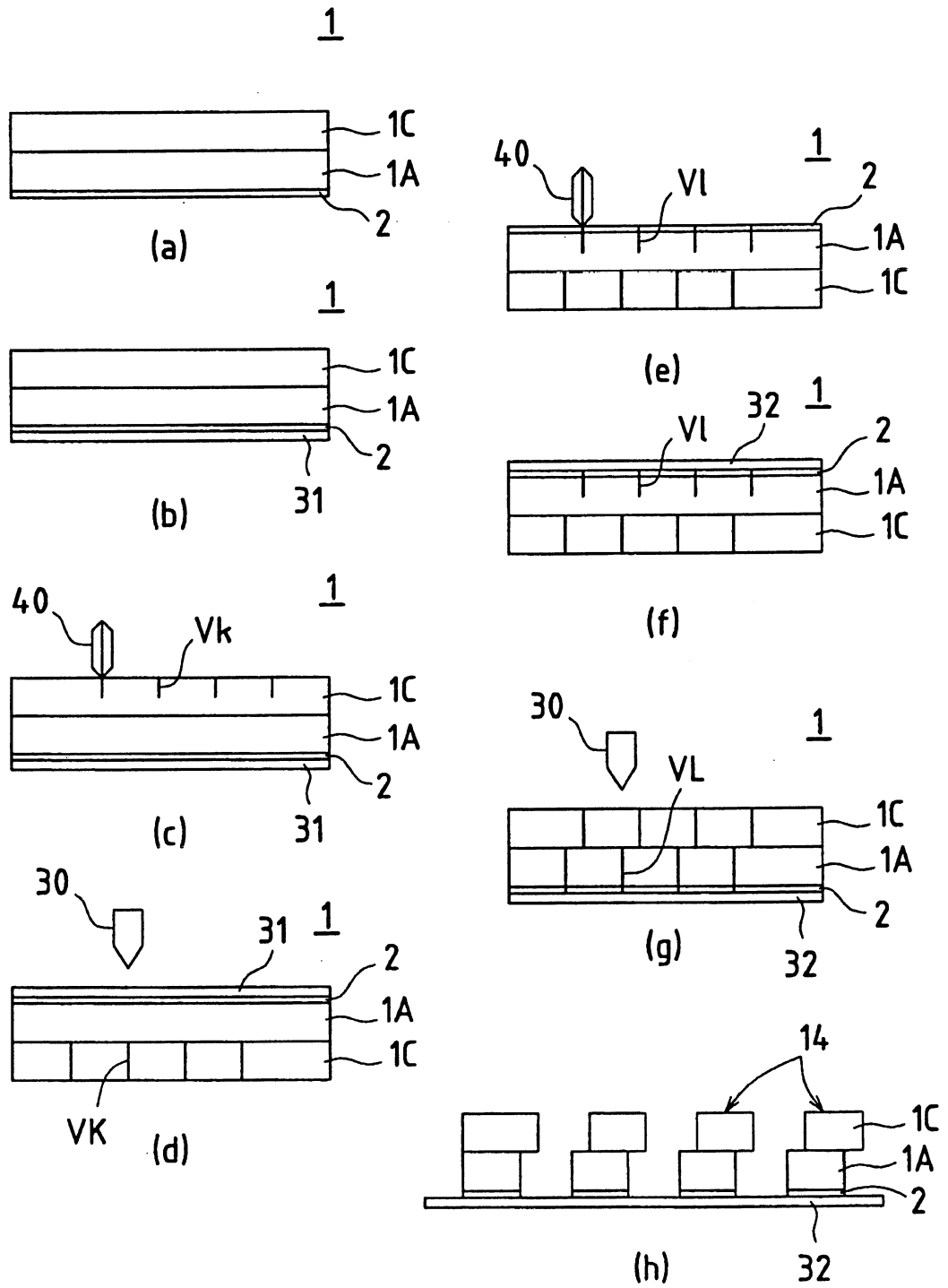
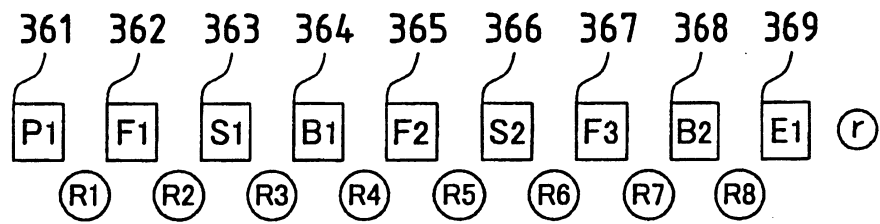


圖 16

(a)



(b)

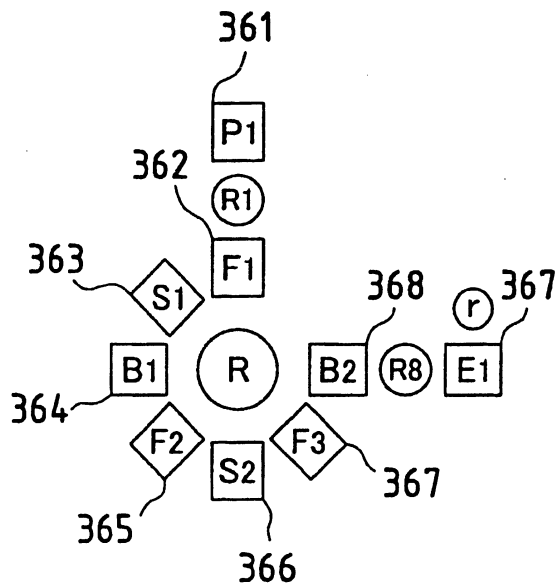


圖 17

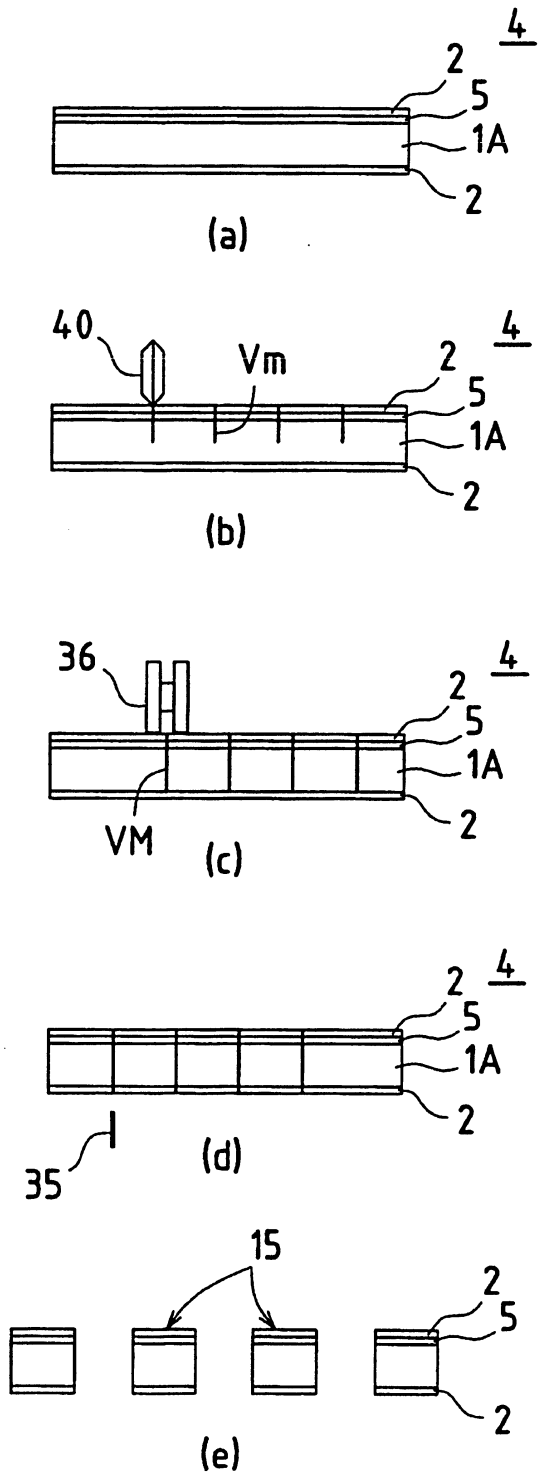
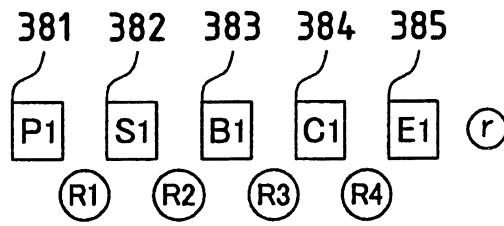


圖18

(a)



(b)

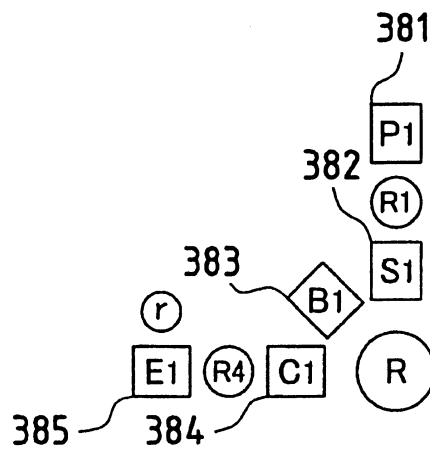


圖 19

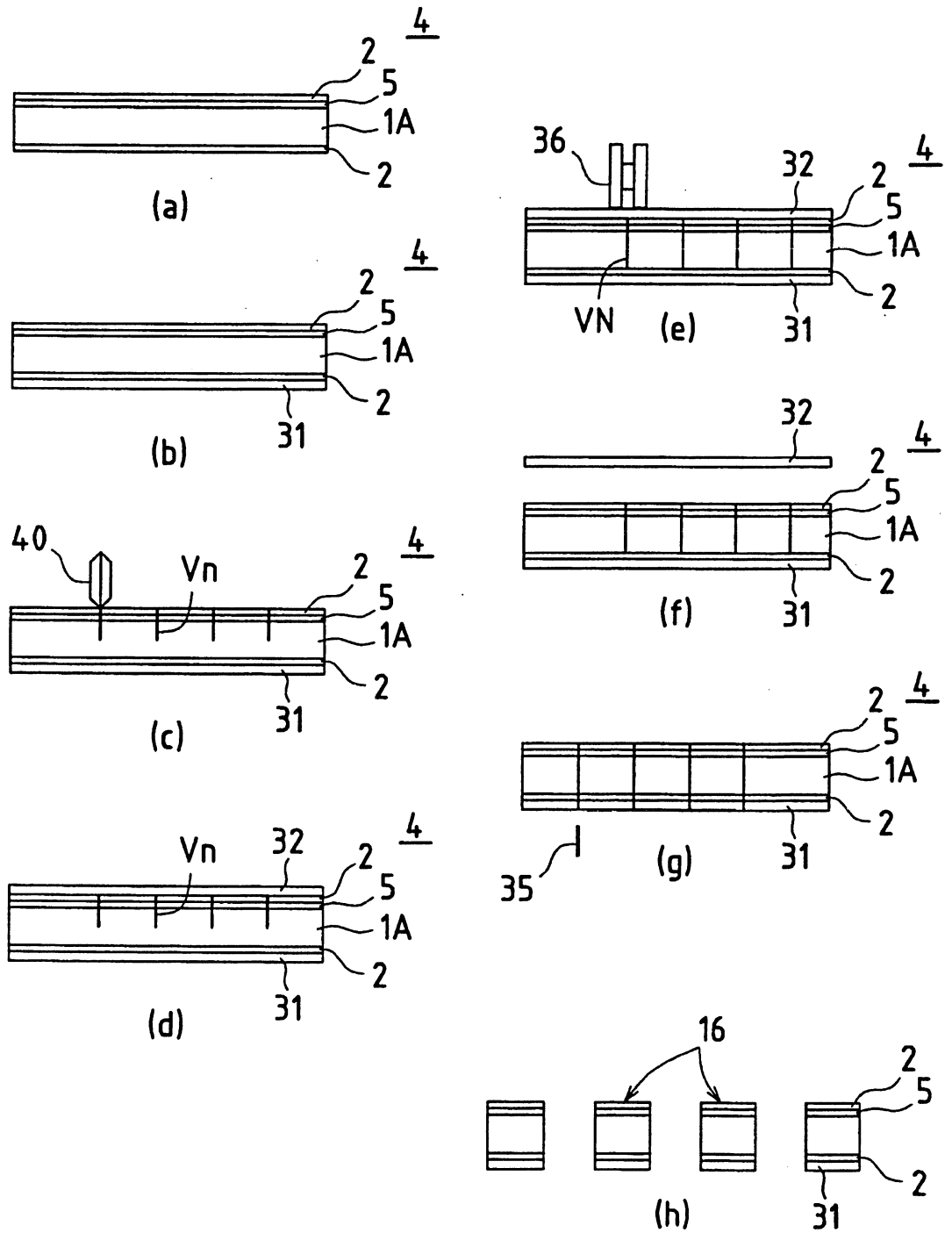
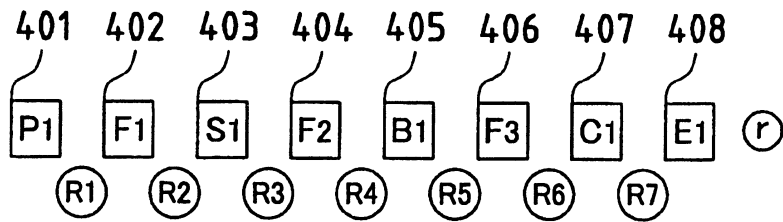


圖 20

(a)



(b)

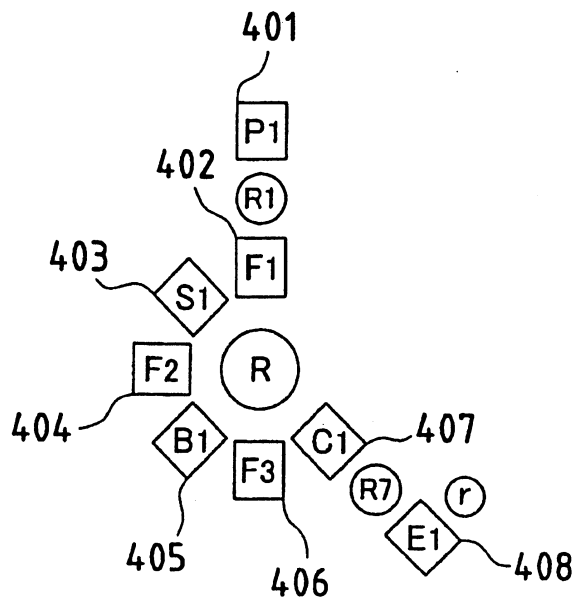


圖 21

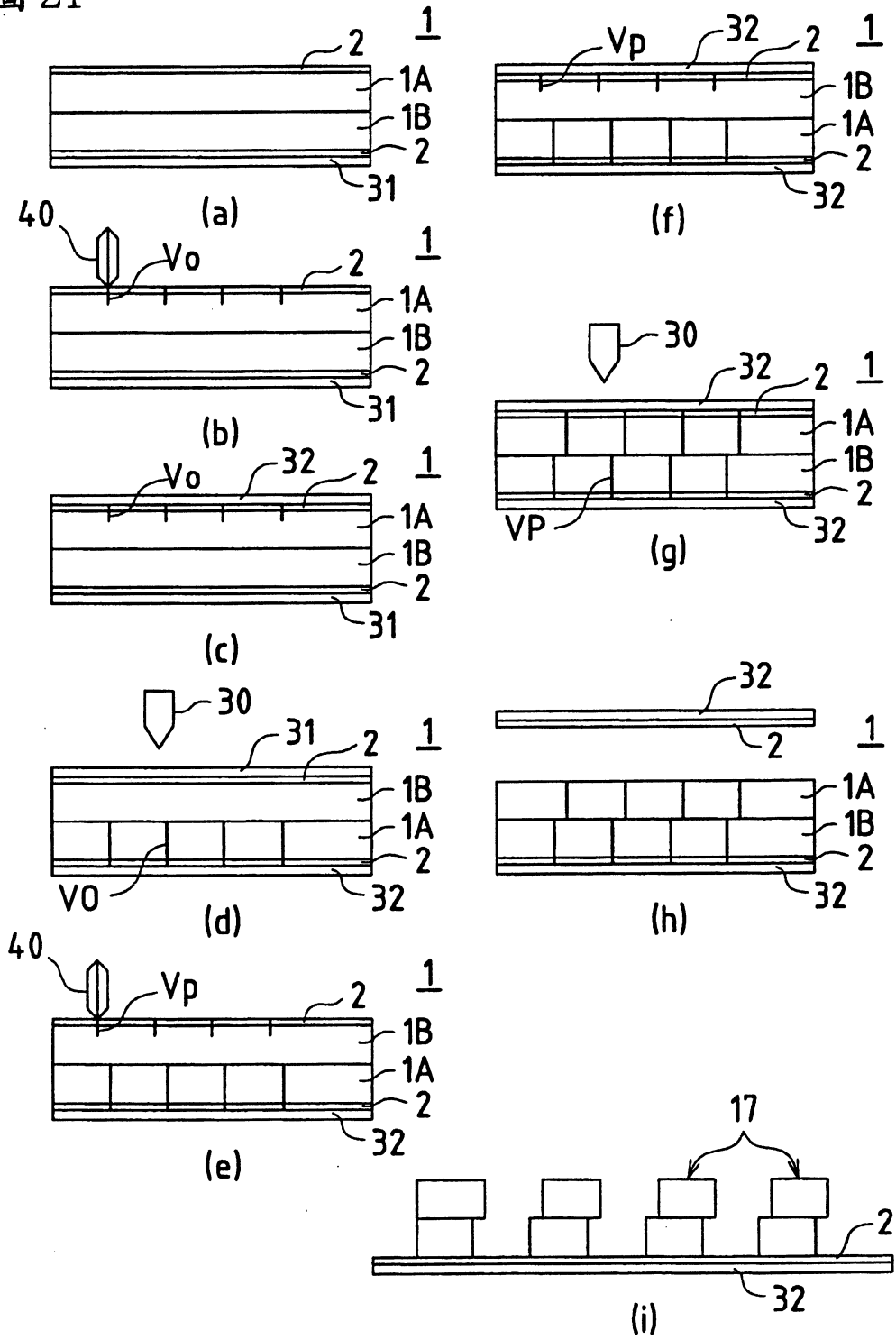
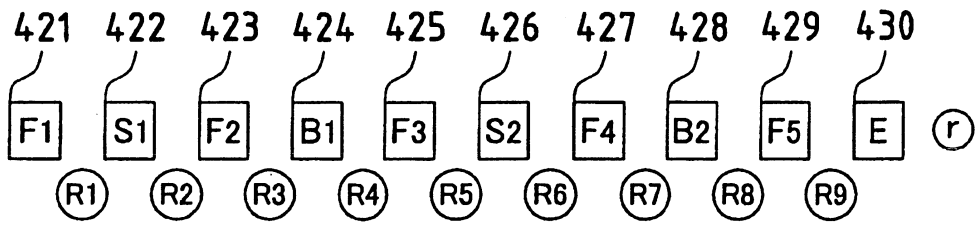


圖 22

(a)



(b)

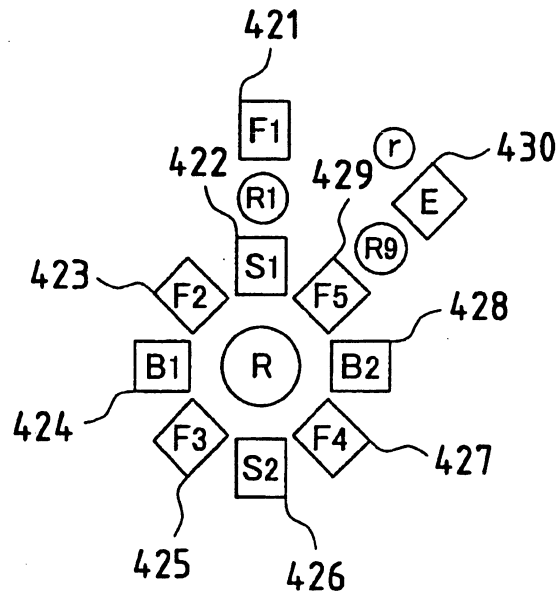


圖 23

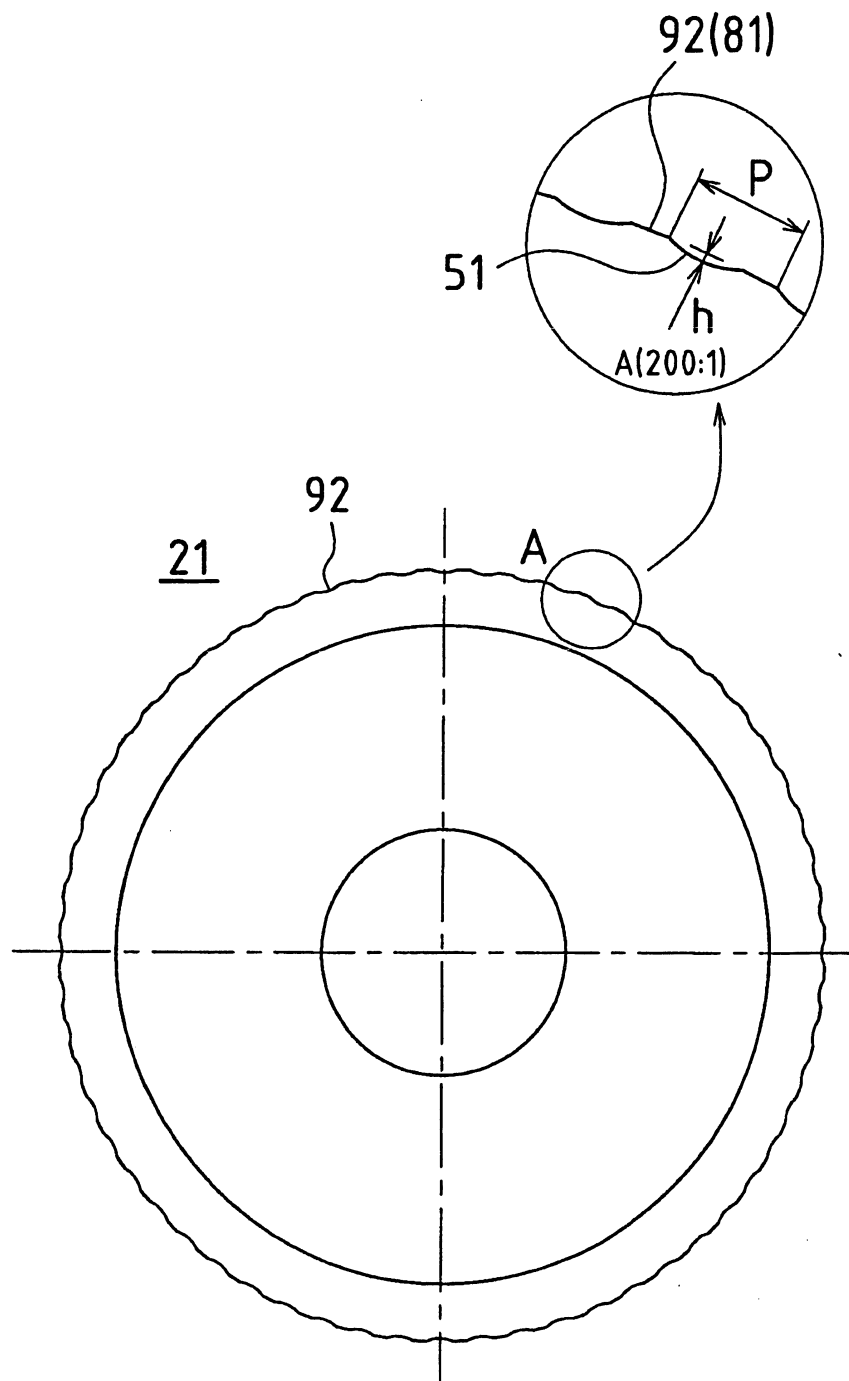


圖 24

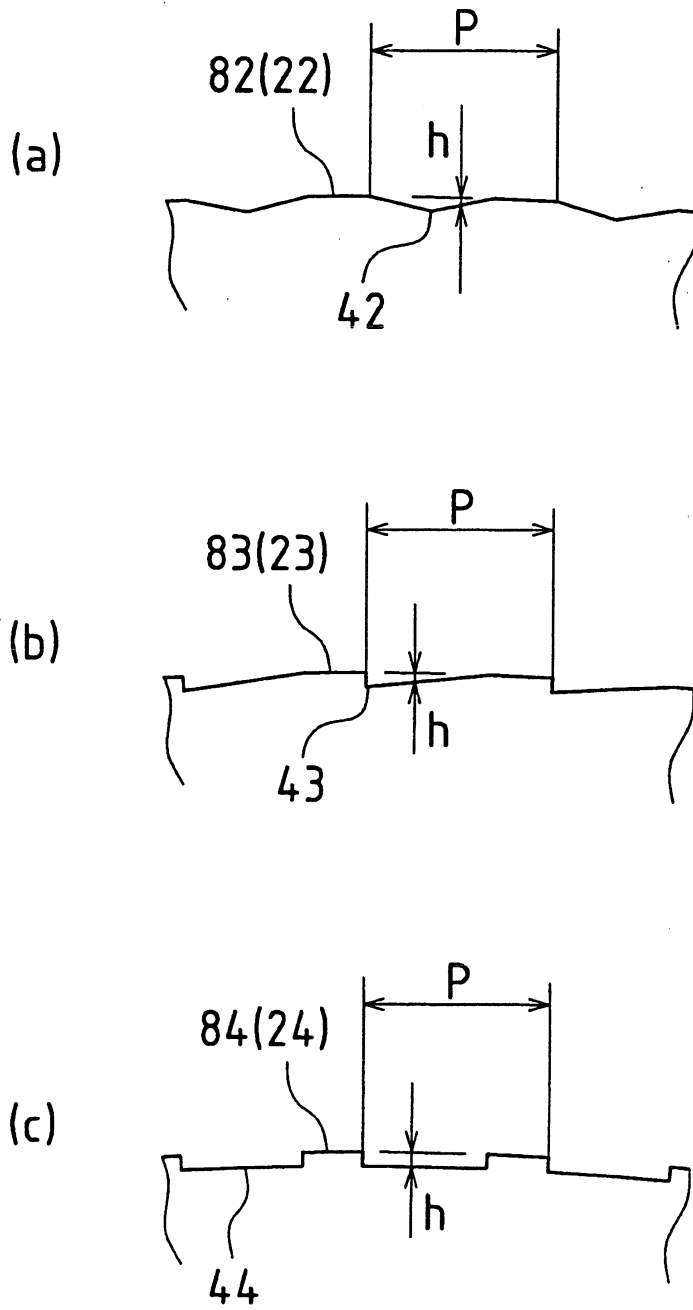


圖 25

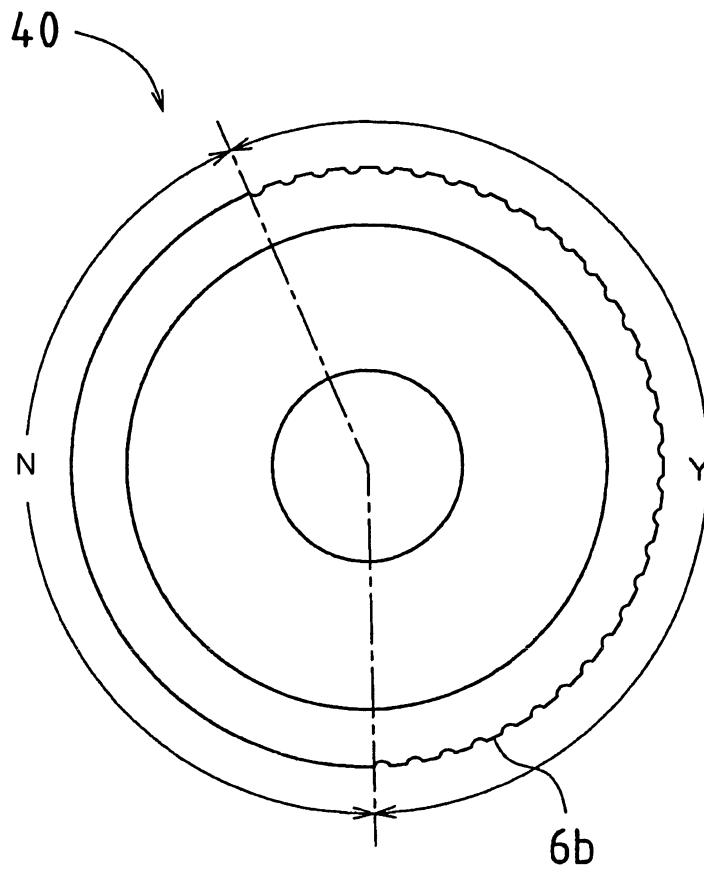
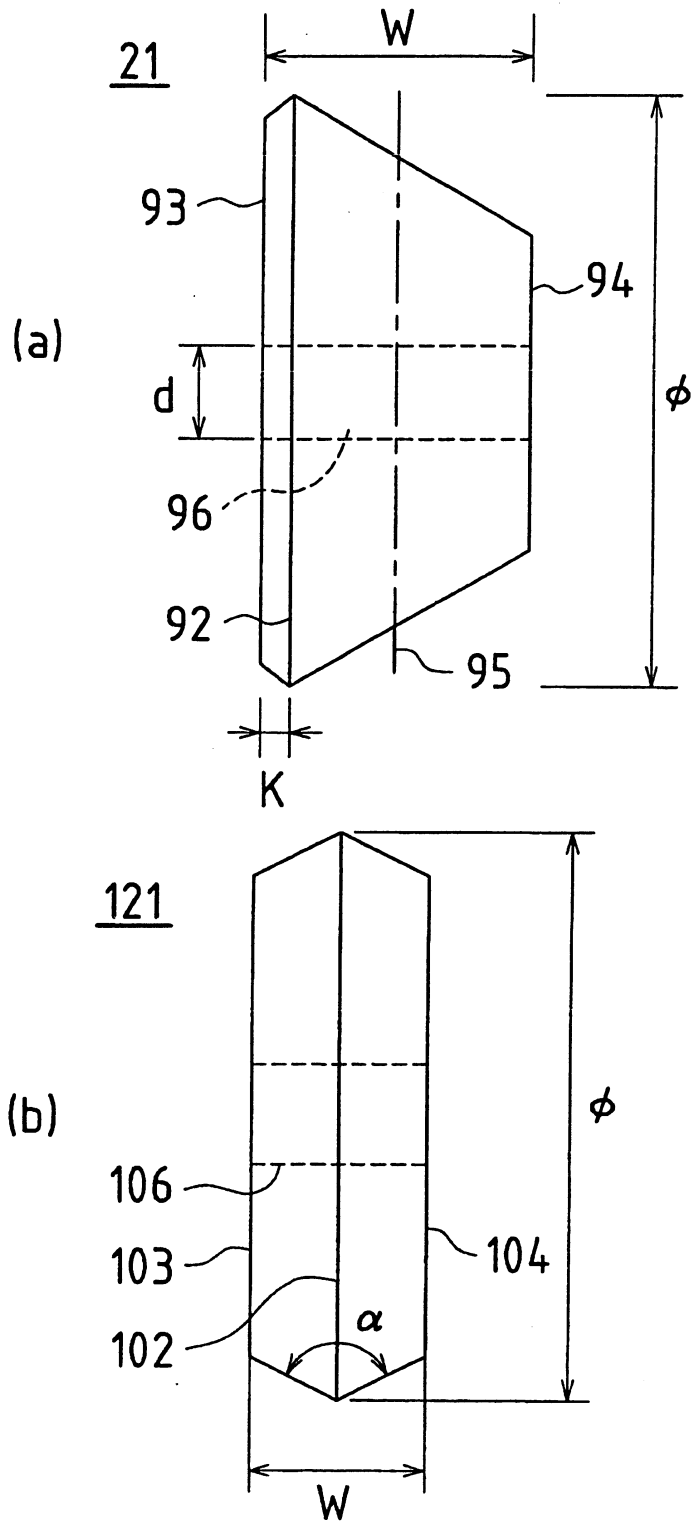


圖 26



27/30

圖 27

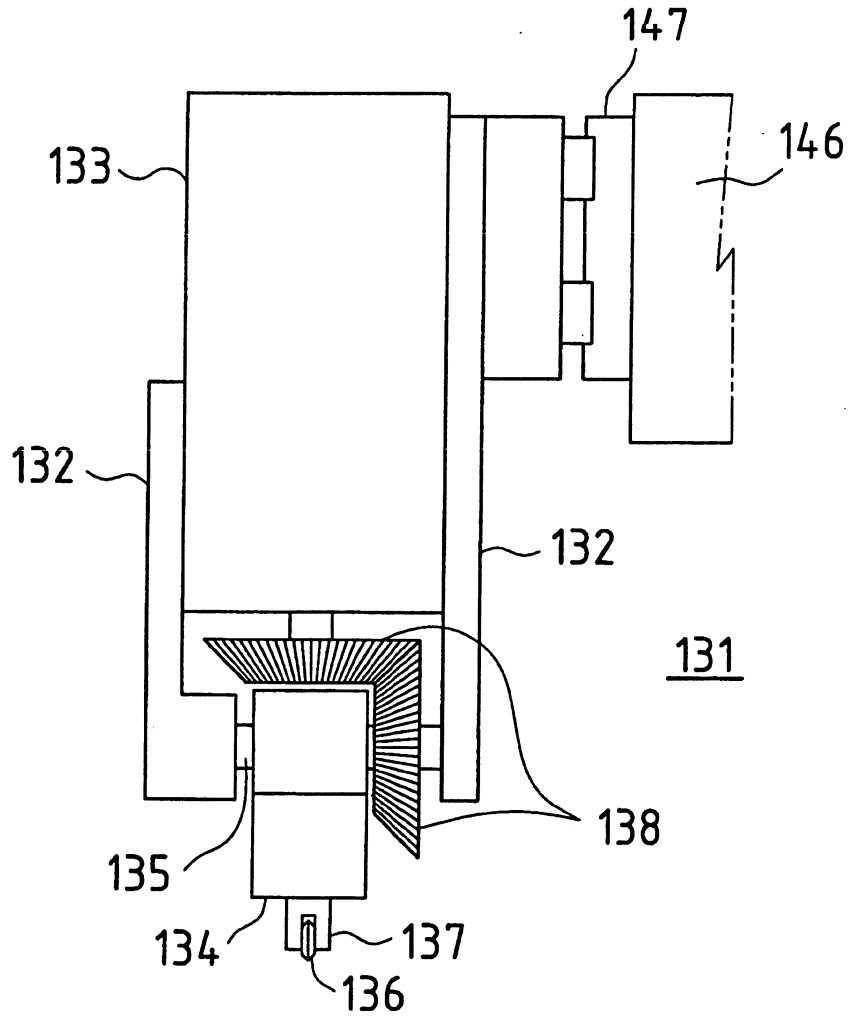


圖 28

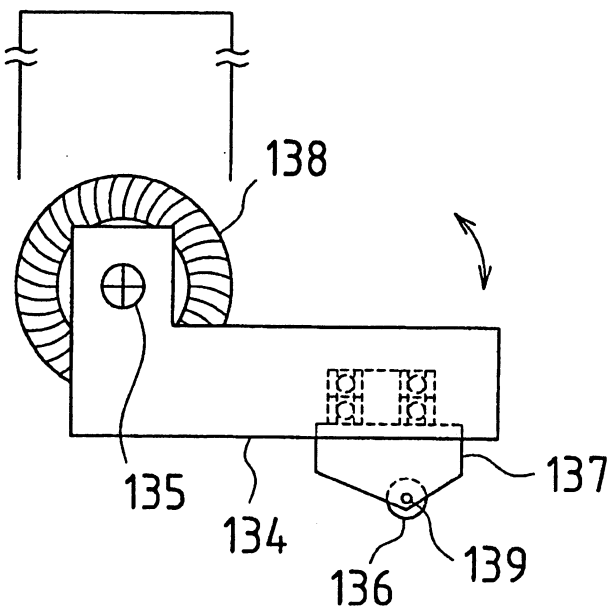


圖 29

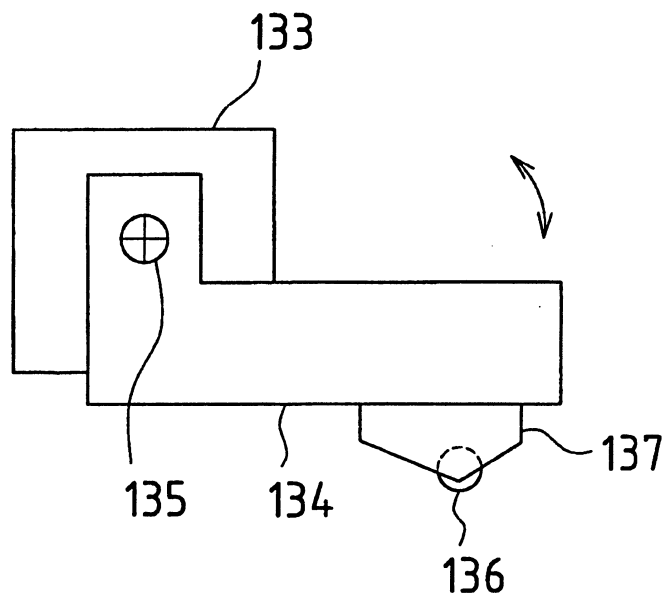


圖 30

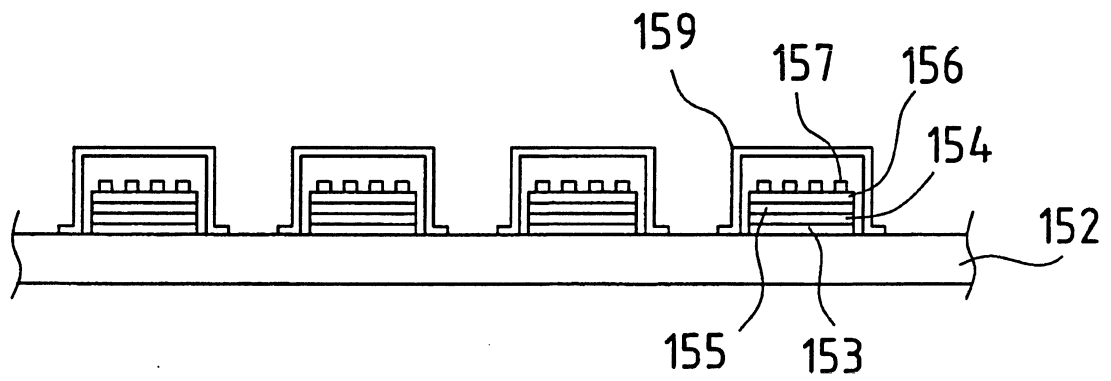
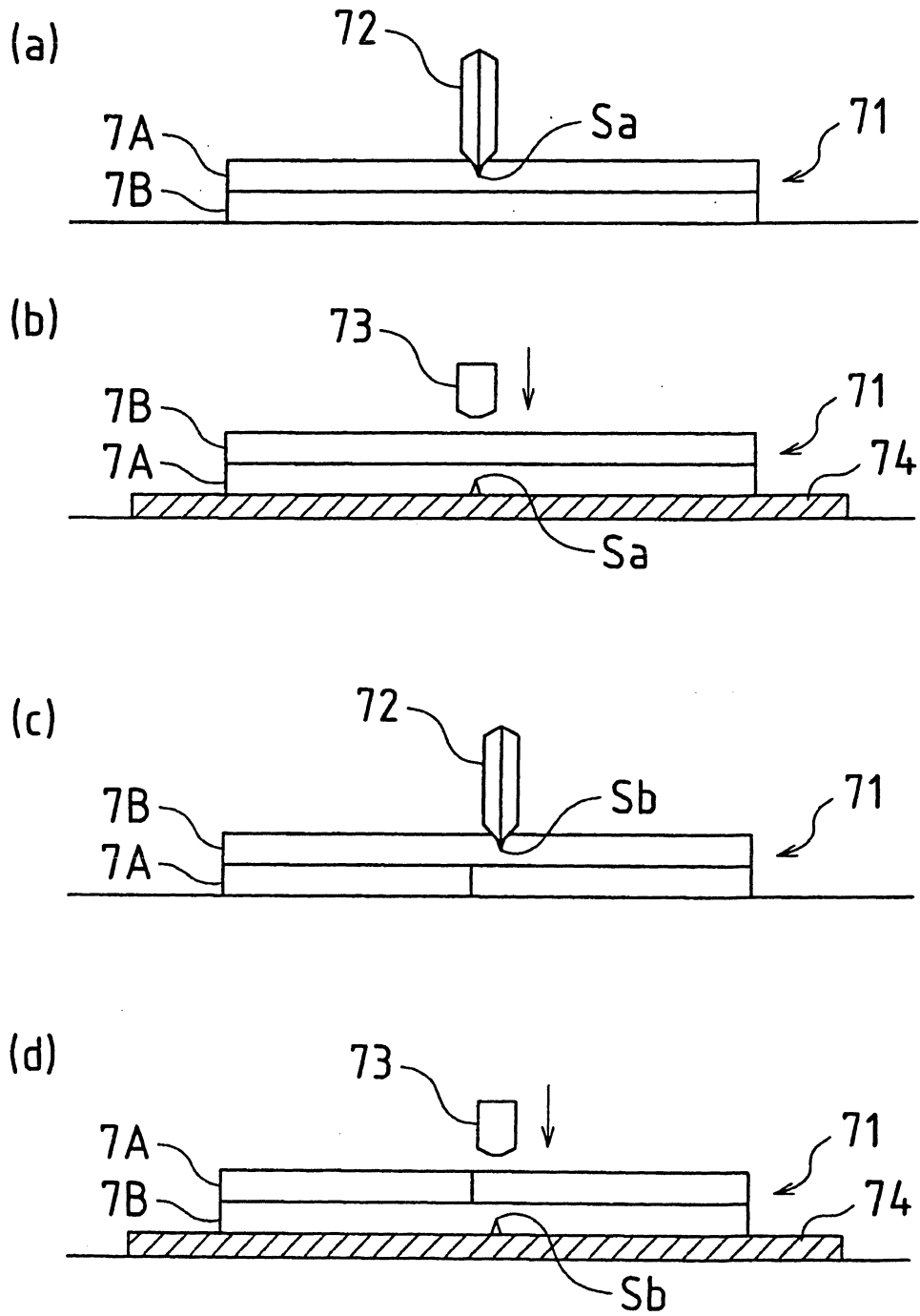


圖 31



柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1A 玻璃基板
- 2 保護構件
- 3 單板之脆性材料基板
- 10 製品
- 30 裂片桿
- 35 薄膜割刀
- Va 淺垂直裂痕(劃痕)
- VA 垂直裂痕

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

拾、申請專利範圍：

96年4月27日修(更)正本(783~8)

1. 一種脆性材料基板之分割方法，其特徵在於：係用來將脆性材料基板劃線而分割；具有第 1 劃線製程，用來在該脆性材料基板之至少一基板表面施有保護構件之狀態下使用刀輪之稜線形成有槽之該刀輪，使該刀輪在施加於該脆性材料基板之保護構件上壓接轉動來進行劃線。
2. 如申請專利範圍第 1 項之脆性材料基板之分割方法，係具有保護構件處理製程，用來在該劃線之前在該脆性材料基板之至少一基板表面施加保護構件。
3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之脆性材料基板之分割方法，其中，該脆性基板為單板之脆性材料基板。
4. 如申請專利範圍第 3 項之脆性材料基板之分割方法，係具有在該劃線之後使該脆性材料基板裂開之裂片製程。
5. 如申請專利範圍第 4 項之脆性材料基板之分割方法，係具有在該裂片之後將該保護構件加以切斷之保護構件切斷製程。
6. 如申請專利範圍第 3 項之脆性材料基板之分割方法，係具有在該劃線後將該保護構件加以切斷之保護構件切斷製程。
7. 如申請專利範圍第 3 項之脆性材料基板之分割方法，係具有第 1 薄膜處理製程，用來在該劃線後且在該脆性材料基板裂開前，在劃線完成之第 1 基板面貼上第 1 保護膜。

8. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之脆性材料基板之分割方法，其中，該脆性材料基板為將第 1 基板及第 2 基板貼合而成之貼合脆性材料基板。

9. 如申請專利範圍第 8 項之脆性材料基板之分割方法，係具有第 2 劃線製程，用來將該第 1 基板在第 1 劃線製程劃線後，以在該第 1 基板及第 2 基板之至少一基板表面施有保護構件之狀態使用刀輪之稜線形成有槽之該刀輪來進行劃線。

10. 如申請專利範圍第 9 項之脆性材料基板之分割方法，係具有第 1 裂片製程，用來在該第 1 劃線製程將第 1 基板劃線後，使該第 1 基板裂開。

11. 如申請專利範圍第 9 項之脆性材料基板之分割方法，係具有第 2 裂片製程，用來在該第 2 劃線製程將第 2 基板劃線後，使該第 2 基板裂開。

12. 如申請專利範圍第 10 項之脆性材料基板之分割方法，係具有第 2 裂片製程，用來在該第 2 劃線製程將第 2 基板劃線後，使該第 2 基板裂開。

13. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之脆性材料基板之分割方法，其中，該脆性材料基板為施有功能層之脆性材料基板。

14. 如申請專利範圍第 13 項之脆性材料基板之分割方法，係具有裂片製程，用來在該第 1 劃線製程之劃線後，使施有該功能層之脆性材料基板裂開。

15. 如申請專利範圍第 13 項之脆性材料基板之分割

方法，係具有第 1 薄膜處理製程，在該第 1 劃線製程之劃線前，在施有該功能層之脆性材料基板之與施有功能層之面不同的面貼上第 1 保護膜；及保護構件切斷製程，將該保護構件及／或該第 1 保護膜加以切斷。

16. 如申請專利範圍第 13 項之脆性材料基板之分割方法，其中，該功能層，係兼具保護該脆性材料基板之功能的保護構件。

17. 如申請專利範圍第 1 項之脆性材料基板之分割方法，其中，施加於該脆性材料基板之表面的保護構件為薄膜。

18. 如申請專利範圍第 1 項之脆性材料基板之分割方法，其中，施加於該脆性材料基板之表面的保護構件為膜。

19. 一種脆性材料基板之分割裝置，其特徵在於：係用來將脆性材料基板劃線而分割；具有第 1 劃線裝置，用來以在該脆性材料基板之至少一基板表面施有保護構件之狀態下使用刀輪之稜線形成有槽之該刀輪，使該刀輪在施加於該脆性材料基板之保護構件上壓接轉動來進行劃線。

20. 如申請專利範圍第 19 項之脆性材料基板之分割裝置，係具有保護構件處理裝置，用來在該脆性材料基板之至少一基板表面施加保護構件。

21. 如申請專利範圍第 19 項或第 20 項之脆性材料基板之分割裝置，其中，該脆性基板為單板之脆性材料基板。

22. 如申請專利範圍第 21 項之脆性材料基板之分割裝置，係具有使該脆性材料基板裂開之裂片製程。

23. 如申請專利範圍第 22 項之脆性材料基板之分割裝置，係具有將該保護構件加以切斷之保護構件切斷裝置。

24. 如申請專利範圍第 21 項之脆性材料基板之分割裝置，係具有將該保護構件加以切斷之保護構件切斷裝置。

25. 如申請專利範圍第 21 項之脆性材料基板之分割裝置，係具有在待劃線之第 1 基板面貼上第 1 保護膜之第 1 薄膜處理裝置。

26. 如申請專利範圍第 19 項或第 20 項之脆性材料基板之分割裝置，其中，該脆性材料基板，係將第 1 基板及第 2 基板貼合而成之貼合脆性材料基板。

27. 如申請專利範圍第 26 項之脆性材料基板之分割裝置，係具有第 2 劃線裝置，用來將該第 1 基板在第 1 劃線製程劃線後，以在該第 1 基板及第 2 基板之至少一基板表面施有保護構件之狀態進行劃線。

28. 如申請專利範圍第 27 項之脆性材料基板之分割裝置，係具有使該第 1 基板裂開之第 1 裂片裝置。

29. 如申請專利範圍第 27 項之脆性材料基板之分割裝置，係具有使該第 2 基板裂開之第 2 裂片裝置。

30. 如申請專利範圍第 28 項之脆性材料基板之分割裝置，係具有使該第 2 基板裂開之第 2 裂片裝置。

31. 如申請專利範圍第 19 項或第 20 項之脆性材料基板之分割裝置，其中，該脆性材料基板為施有功能層之脆性材料基板。

32. 如申請專利範圍第 31 項之脆性材料基板之分割裝置，係具有使施有該功能層之脆性材料基板裂開之裂片裝置。

33. 如申請專利範圍第 31 項之脆性材料基板之分割裝置，係具有第 1 薄膜處理裝置，在施有該功能層之脆性材料基板之與施有功能層之面不同的面貼上第 1 保護膜；及保護構件切斷裝置，將該保護構件及／或該第 1 保護膜加以切斷。

34. 如申請專利範圍第 31 項之脆性材料基板之分割裝置，其中，該功能層，係兼具保護該脆性材料基板之功能的保護構件。

35. 如申請專利範圍第 19 項之脆性材料基板之分割裝置，其中，施加於該脆性材料基板之表面的保護構件為薄膜。

36. 如申請專利範圍第 19 項之脆性材料基板之分割裝置，其中，施加於該脆性材料基板之表面的保護構件為膜。

拾壹、圖式：

如次頁