



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I661997 B

(45) 公告日：中華民國 108 (2019) 年 06 月 11 日

(21) 申請案號：107101177

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 10 月 29 日

(51) Int. Cl. : C03B17/06 (2006.01)

C03B33/00 (2006.01)

(30) 優先權：2008/10/31 美國

12/262,800

(71) 申請人：美商康寧公司 (美國) CORNING INCORPORATED (US)

美國

(72) 發明人：約塞米其耳亞伯特 JOSEPH II, MICHAEL ALBERT (US)；迪馬提諾史提埃德

DEMARTINO, STEVEN EDWARD (US)

(74) 代理人：李世章

審查人員：葉獻全

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：10 共 44 頁

(54) 名稱

製造玻璃片之方法及玻璃製造系統

METHOD FOR PRODUCING A GLASS SHEET AND GLASS MANUFACTURING SYSTEM

(57) 摘要

本發明揭示出無劃線分割裝置以及方法以分割玻璃片而並不需要對玻璃片劃線。在一項實施例中,裝置剪切靜止玻璃片而並不需要對玻璃片劃線。在另一項實施例中,裝置剪切移動玻璃片由移動玻璃片去除外側邊緣而並不需要對移動玻璃片劃線。

A scoreless separation device and method are described herein for separating a glass sheet without needing to score the glass sheet. In one embodiment, the device shears a stationary glass sheet without needing to score the glass sheet. In another embodiment, the device shears a moving glass sheet to remove outer edges from the moving glass sheet without needing to score the moving glass sheet.

指定代表圖：

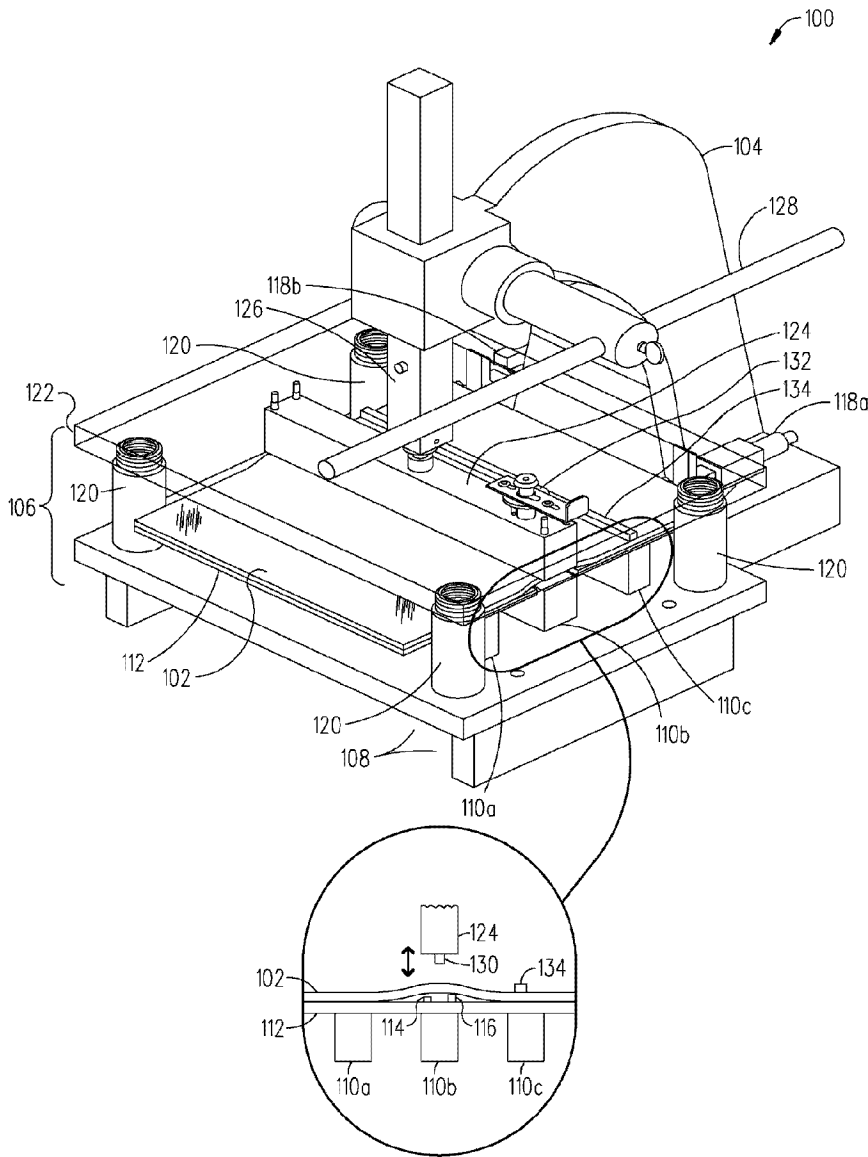


圖1

符號簡單說明：

- 100 . . . 裝置
- 102 . . . 玻璃片
- 104 . . . 軸心衝壓機
- 106 . . . 模組
- 108 . . . 底座支撐平臺
- 110a . . . 支撐桿
- 110b . . . 支撐桿
- 110c . . . 支撐桿
- 112 . . . 玻璃支撐
- 114 . . . 穩定表面
- 116 . . . 砧狀物表面
- 118a . . . 測微計
- 118b . . . 測微計
- 120 . . . 對準軸
- 122 . . . 頂板
- 124 . . . 應力提昇器
- 126 . . . 可動式橫桿
- 128 . . . 控制器
- 130 . . . 應力面
- 132 . . . 劃線啟動器
- 134 . . . 穩定表面

【發明說明書】

【中文發明名稱】製造玻璃片之方法及玻璃製造系統

【英文發明名稱】METHOD FOR PRODUCING A GLASS SHEET AND GLASS
MANUFACTURING SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本發明係關於在無需劃線玻璃片情況之下將玻璃片分離之裝置及方法。在一項實施例中，無需劃線玻璃片就可以分割靜止的玻璃片。在另一個實施例中，無需劃線即可分割移動的玻璃片，再從其中去除玻璃片外側邊緣。

【先前技術】

【0002】 劃線裝置例如鑽石劃線機，碳化物劃線輪，雷射劃線裝置等是目前玻璃工業通用的劃線玻璃片工具，因此可以將玻璃片分割成想要的形狀。玻璃工業使用鑽石劃線機已經超過100年。儘管使用雷射劃線裝置已經30年左右，玻璃工業使用碳化物劃線輪也大約100年了。但很可惜，這些劃線裝置都會損壞玻璃片表面，這樣會大大限制了分割玻璃片的邊緣強度。因此，需要解決這些裝置與方法的這項缺點，以及劃線與分割玻璃片時的相關其他缺點。本發明將滿足該需求以及其他方面需求。

【發明內容】

【0003】 在一項中，本發明提供了分割靜止玻璃片的裝置，其中裝置包含：(a)支撐板；(b)從支撐板向上延伸的第一穩定表面；(c)從支撐板向上延伸的砧狀物表面，在支撐板上面有玻璃片，第一穩定表面，以及砧狀物表面；(d)位於玻璃片上面的第二穩定表面，當與第一穩定表面與砧狀物表面比較時，該第二穩定表面位於玻璃片的反面，其中與第一穩定表面比較第二穩定表面更靠近於砧狀物表面；以及(e)位於玻璃片上面之應力表面，其中應力表面位於第一穩定表面與砧狀物表面之間，兩者位於與應力表面不同的玻璃片相反一側，其中當移動朝向玻璃片時應力表面接觸玻璃片緊鄰於砧狀物表面以在玻璃片內產生應力分佈，其在玻璃片中產生裂縫及分裂玻璃片為兩個分割玻璃片。這是很重要的，因為與目前劃線邊緣比較，所產生玻璃片上分割的邊緣品質為清新的以及在修飾及強度方面為極佳的。

【0004】 另一方面，本發明也提供無需劃線玻璃片就能分割移動玻璃片的裝置。在一項實施例中，分割裝置具備分割構件(例如軋輥，軌條等)，其會在移動玻璃片內產生應力分別，其中該應力分佈在移動玻璃片內部預定的位置產生裂縫以致於至少剪斷移動玻璃片邊緣。這一點很重要，因為所產生玻

璃片上分割的邊緣品質為清新的以及在修飾及強度方面為極佳的。

【0005】 本發明還有另一特性，玻璃製造系統（以及對應方法）更提供了下列項目：（a）至少一個熔化材料與成形熔融玻璃之容器；（b）收集熔融玻璃以及成形移動玻璃片之成形裝置；（c）用來抽拉移動玻璃片的拉引軋輥組件；（d）分割移動玻璃片的無劃線分割裝置，其中無劃線分割裝置包含一個或數個分割裝置，其每一裝置包含：（i）分割構件（例如軋輥，軌條等）能夠在移動玻璃片內產生應力分佈，其中應力分佈產生裂縫，其隨即形成於移動玻璃片內預定的位置中以至少剪斷移動玻璃片之邊緣；（ii）至少有兩對穩定軋輥，其在裂縫形成於移動玻璃片內之後控制裂縫傳播波前以及亦導引剪斷的邊緣離開其餘部份的移動玻璃片；（iii）至少一對再導引軋輥，其更進一步導引剪斷的邊緣離開其餘部份的移動玻璃片；（d）至少一個片狀物穩裝置以穩定其餘部份的移動玻璃片；以及（e）捲取軋輥上纏繞著其餘部份的移動玻璃片。

【0006】 本發明其他項目將部份地揭示於詳細說明，附圖以及後面申請專利範圍中，以及部份將由詳細說明衍生出，或藉由實施本發明而了解。人們了解先前的一般說明與後續詳細說明都僅是範例性及解說性以及並非限制所揭示之本發明。

【圖式簡單說明】

【0007】 為了更完全了解本發明可隨同下列附圖參考下列詳細說明。

【0008】 圖1為依據本發明實施例能夠使用來剪切靜止玻璃片之範例性裝置的透視圖。

【0009】 圖2A-2C以及3A-3C圖解地顯示出依據本發明實施例如何使用圖1所顯示裝置來剪切靜止玻璃片的不同圖式。

【0010】 圖4A及4B分別地顯示出實施於無劃線分割玻璃片以及傳統劃線玻璃片之兩點彎曲測試結果。

【0011】 圖5-6為曲線圖，其顯示出依據本發明實施例數個無劃線分割玻璃片經歷兩點彎曲測試之應力結果。

【0012】 圖7為範例性玻璃製造系統之示意圖，其採用無劃線分割裝置以剪切移動玻璃片以及由其去除外側邊緣。

【0013】 圖8為透視圖，其詳細顯示出依據本發明實施例在圖7中所示無劃線分割裝置之組件。

【0014】 圖9A-9F為多個圖式，其顯示出依據本發明實施例圖8中所示部份無劃線分割裝置之動態性分割裝置相關的不同組件。

【0015】 圖10顯示出依據本發明實施例無劃線分割裝置如何配置來由含有塗膜玻璃片分割邊緣。

【實施方式】

【0016】 參考圖1，其顯示出依據本發明實施例之範例性裝置100的透視圖，該裝置使用來分割固定式玻璃片102。範例性裝置100包含軸心衝壓機104與模具106接合，該模具使用來支撐與剪切玻璃片102。模具106包含底座支撐平臺108，在其上方放置了好幾個支撐桿110a, 110b和110c(顯示三個)。另外，模具106包含玻璃支撐112位於支撐桿110a, 110b和110c上方。玻璃支撐112由穩定表面114和砧狀物表面116向上延伸，其中穩定表面114並不像砧狀物表面116一樣大地向上延伸(參考展開圖)。另外，穩定表面114和砧狀物表面116可附接至支撐桿110b以及再向上延伸通過玻璃支撐112。玻璃片102能夠定位於玻璃支撐112上想要的分割位置處，其使用一個或數個測微計118a和118b(舉例)或其他適當的定位器以及對準裝置例如電子控制的線性致動器，其能夠程式化以定位玻璃片102在想要的位置。

【0017】 底座支撐平臺108具有四個對準軸120，從頂板122的對準軸上方向上延伸。頂板122具有應力提升器124可移動地固定其中，其中應力提升器124以朝下方向移動以協調以及剪切玻璃片102。在該範例中，應力提升器124連接至軸心衝壓機104上的可動式橫桿126以及

使用手部控制器 128 以移動可動式橫桿 126 和附接的應力提昇器 124 朝向或移開玻璃片 102。應力提升器 124 由應力表面 130 向下延伸，其協調並剪切玻璃片 102 (參考展開圖)。應力表面 130 經過安排以及平行於砧狀物表面 116 和玻璃片 102 移動。另外，應力表面 130 可以經過安排與砧狀物表面 116 和玻璃片 102 呈些微角度向下地移動，使得應力表面初始地只接觸到玻璃片一個邊緣，使得玻璃片分割開始於一個邊緣處以及傳播過玻璃片。如果需要，劃線啟始器 132 可以附接到應力提升器 124 以用來在玻璃片 102 側邊邊緣劃線 (或在頂部邊緣劃線)。還有，模具 106 包含了玻璃片 102 上方的穩定表面 134 (穩定桿 134)，而玻璃片 102 位於應力提升器 124 和測微計 118 a 和 118 b 之間。另外，穩定桿 134 不需要超過玻璃片 102 全部長度，反而可以位於一片或數片玻璃片 102 邊緣。詳細討論內容如何使用裝置 100 剪切玻璃片 102，容後詳見圖 2 和 3 說明。

【0018】 參考圖 2 A-2 C 和 3 A-3 C，其顯示不同圖解，如圖 1 所示依據本發明實施例裝置 100 如何使用於剪切玻璃片 102。為了更清楚瞭解，這些圖形只顯示玻璃支撐 112，穩定表面 114，應力表面 130，穩定表面 134 以及玻璃片 102 以協助說明裝置 100 的分割操作功能。圖 2 A 和 3 A 顯示了步驟 1 將玻璃片 102 位於玻璃支撐 112 適當位置的過程。當應力表面 130 和穩定表面 134 位於玻璃片 102 上面時，玻璃片 102 位於穩定表面 114，砧狀物表面

116 和玻璃支撐 112 上方。在其中一個實施例中，穩定表面 114，砧狀物表面 116，應力表面 130 和穩定表面 134 可能都有橡膠塗膜或塑膠塗膜以有助於避免損壞玻璃片 102。還有，穩定表面 114，砧狀物表面 116，應力表面 130 以及穩定表面 134 以各種不同形狀顯示，如此可能是包含球形，橢圓形，長方形或正方形之任何形狀。在這個實施例之中，砧狀物表面 116 和應力表面 130 通常是正方形，特別是在各自對向相鄰的邊緣 136 和 137，這兩處邊緣位置彼此緊密相鄰以建立玻璃片 102 絕對適應局部壓力強度。砧狀物表面 116 和應力表面 130 的對向相鄰邊緣 136 和 137 之間有水平間距，分割時可能會增加玻璃片厚度。還有，表面 116 和 130 的邊緣比較尖銳，為玻璃片 102 分割的平面上提供了明確的應力場。如前所述，其他形狀也可能良好地運作。以本例而言，玻璃片 102 的側邊位置已經有啟動劃線器 202，該側邊是由劃線啟始器 132 製作而成。如果需要，可能先藉由雷射完成啟動劃線器 202 (此處未顯示)。剪切玻璃片 102 時，啟動劃線器 202 是自選而非必備項目。以玻璃片 102 為例，包覆著聚合物或橡膠塗膜，在分割玻璃片 102 之前先使用切割桿除去塗膜。

【0019】 圖 2B 和 3B 顯示出第二步驟，在該步驟過程中玻璃片 102 具有由施加 F 力量產生之應力場，其由移動應力提升器 124 並且特別地將應力表面 130 向下移動至玻璃片 102 上方而產生。產生應力場以及提高一直到啟動劃線器 202 打開以及裂縫通過整塊玻璃片 102。啟動劃線器

202 有助確保啟動後的分割會在玻璃片 102 的預定位置。圖 2B 也顯示出以傳統方法劃線的玻璃片 102 之側邊 04 側邊的照片。

【0020】 圖 2C 和 3C 顯示出第三步驟，可以看到玻璃片 102 預定的切割 206 位置，玻璃片分割在預定位置啟動，並且配合玻璃片 102 內部幾乎對稱的應力場，依照預定路徑擴散。應力表面 130 的向下傳送動力到玻璃片 102，而產生了應力場。圖 2C 也顯示玻璃片 102 的邊緣 206 照片，即是由玻璃片 102 上方的應力表面 130 的向下移動所形成的(與圖 2B 比較)。

【0021】 參考圖 4A 和 4B，各自以曲線圖顯示兩點彎曲測試的結果，這是對無劃線分割後玻璃片 102(圖 4A)，以及傳統劃線玻璃片 400(圖 4B)進行的彎曲測試。這兩個彎曲測試點用來評估小塊玻璃片 102 和 400 上的彎曲強度，除了分割方法不同之外，這兩小塊玻璃片是相同的。這項測試使用平板 402 和 404 來緊壓每一塊玻璃片 102 和 400。然後，玻璃片 102 和 400 破裂時，測量平板 402 和 404 之間的距離。這段距離和玻璃片 102, 400 的應力處理容量成反比，平板 402 和 404 之間的距離越小，玻璃片 102, 400 的邊緣強度就會愈高。在圖 4A 中，無劃線玻璃片 102 具有相當小的半徑，其遭平板 402 和 404 緊壓斷裂時，其顯示玻璃邊緣強度為大於 600 MPa。在圖 4B 中，傳統劃線玻璃片 400 具有相當大的半徑，其遭平板

402 和 404 緊壓斷裂時，其顯示玻璃邊緣強度約 200 MPa。

【0022】 參考圖 5，其顯示出曲線圖，表示經歷先前所提及緊壓測試之數個測試玻璃片 102 具有平均 600-1000 MPa 的應力處理容量之應力結果，這個數據至少比起傳統碳化物砂輪劃線玻璃片 400 平均值 (200 MPa) 和傳統雷射劃線玻璃片 400 平均值 (300 MPa) 都強上三倍 (注意：曲線圖 y 軸代表 "機率", x 軸代表 "壓力 MPa")。在本項測試中，玻璃片 102 厚度為 100 微米，曲線圖顯示的 "鑽石形" 代表壓力量測，"三角形" 代表張力量測。壓力量測顯示測試玻璃片 102 之內側部份 406 由於平板 402 和 404 壓縮所致破裂之時 (參閱圖 4A)。張力量測顯示測試玻璃片 102 之外側部份 408 由於平板 402 和 404 壓縮所致破裂之時 (參閱圖 4A)。

【0023】 參考圖 6，其顯示出曲線圖，表示經歷先前所提及緊壓測試之數個測試玻璃片 102 的應力結果 (注意：圖形 y 軸代表 "百分比", x 軸代表 "兩點彎曲強度 (MPa)")。在該測試中，有一組測試後玻璃片 102 以 "圓形" 標示雷射劃線邊緣 202，圖形中的實線是平均應力處理容量 609.8 MPa。另一組測試後玻璃片 102 以 "正方形" 表示沒劃線邊緣 202，圖形中的虛線是平均應力處理容量 749.1 MPa。還有一組測試後玻璃片 102 以 "鑽石形" 表示機械劃線邊緣 202，圖形中的點狀虛線是平均應力處理容量 807.0 MPa。玻璃片 102 全部約 100 微米厚。檢視

這些結果即可下結論，無劃線方式生產邊緣強度與品質遠優於傳統雷射，劃線輪盤或劃線器。微細裂縫與傳統接觸面，非玻璃劃線/分割方式接觸面造成的瑕疵不用應力提升器切割至玻璃表面，可以將瑕疵發生的可能性減至最低。

【0024】 再次參考圖1，業界熟知此技術者將能體會裝置100可離線使用的玻璃片分割系統，玻璃工業可能應用在工作流程的改進，這就需要離線生產線分割玻璃片102(即，液晶顯示器(LCD)基板102或其他基板102)。其中一個實施例，裝置100的金屬桿114,116,130,134都有橡膠或聚合物塗膜，所以折彎玻璃薄片102會造成應力散佈於玻璃薄片102內部。當壓力到達足夠強度，將會在玻璃薄片102的高壓區形成裂縫。最後這個裂縫會擴散遍及整個玻璃薄片102寬度，直到應力消除為止。如此，玻璃薄片102變成非晶質材料，具備非常隨機組成的原子結構，通常沿著平面持續抵抗切割，反而傾向震裂或碎裂形狀，並且以似乎隨意朝任何方向移動。本發明不會發生這種情況，因為裝置100有了應力表面114，而它能確保永遠持續產生應力傳送到玻璃薄片102表面，玻璃薄片102就會維持應力場或應力散佈，引起裂縫傳播以致於沿著玻璃薄片102預定路徑繼續朝往適合的方向前進直到分割完成為止。

【0025】 裝置100也具有幾項好處，優點與特性如下所述(舉例)：

- 能夠輕鬆調整裝置100，所以藉由簡單地新增，移除或調整各種組件，就可以組合成不同的配置分割玻璃薄片102。
- 當使用玻璃片102組成薄的可彎曲顯示器，預期分割玻璃片102會產生較強的彎曲強度。
- 由於減低玻璃邊緣破裂，裝置100能夠提高玻璃片102合理產量，可以減低生產成本。
- 裝置100能夠提昇分割後玻璃片102的主要基板邊緣特質(參閱圖4-6)。
- 裝置100能夠輕易地修正，所以更能瞭解無劃線分割技術是可行的。
- 由於有了如此強韌的無劃線邊緣206，裝置100能夠降低玻璃片102處於高壓之下破裂的連帶風險。
- 裝置100可以分割玻璃片102或其他厚度 <100 微米的輕薄基板邊緣。
- 裝置100可以組合不同類型的感測器，包含移動式感測器，雷射感測器，音波感測器等可選定分割裝置的效能與玻璃片102分割後的品質。
- 裝置100或相關說明可能很容易進行自動化商業生產玻璃片，其中一例討論如下列圖7-9。在另一個例子中，細縫抽拉處理過程以固定速度提供玻璃片。利用懸鏈將玻璃片方位從垂直調整成水平位置。現在玻璃片有軋輥支撐沿著水平面移動，利用啟動劃線器週期性地產生缺口，以及操作員手動碎裂玻璃。操作員的工作可以以自動化方式完

成，只要利用機器如裝置100，再加上鄰近感測器以顯示玻璃到達想要的長度之時。玻璃長度配合啟動劃線器的位置，其為適當裂縫啟始所需要的。線性致動器會在預定的時間啟動分割桿，然後藉由鄰近感測器關閉迴路控制。緊接著這項動作，一次短距離投擲 $<100\text{ mm}$ ，移動砧狀物機器(TAM)可加以採用以使分割桿保持與產生缺口玻璃相同位置，配合所需時間以啟動分割。然後這些分割桿將回到原來位置，等候下一次分割動作。

【0026】 參考圖7，其示意性地顯示出依據本發明實施例模型玻璃製造系統700，該系統運用無劃線分割裝置702剪切移動玻璃片705，並且去除外側邊緣706a, 706b。如圖所示，範例性玻璃製造系統700包含：融熔容器710，澄清容器715，混合容器720(即，攪拌槽720)，輸送容器725(即，碗狀物725)，成形容器730，拉引軋軋組件735，無劃線分割裝置702，一組玻璃片穩定器740a與740b，捲取軋軋745，以及控制器150。

【0027】 融熔容器710加入玻璃材料如箭頭712所指示，熔化後形成融熔玻璃726。澄清容器715(即澄清管715)的高溫處理區用來接收從融熔容器710送出的融熔玻璃726(此處未能顯示)，而且在澄清容器715排除融熔玻璃726的氣泡。透過澄清器到攪拌箱連接管件722，將澄清容器715連接到混合容器720(即攪拌槽720)。還有，透過到達碗狀物連接管件727之攪拌槽將混合容器720連接到輸送容器725。

【0028】 輸送容器725輸送融熔玻璃726通過降流管728和入口729進入成形容器730(等管730)。成形容器730包含可以接收融熔玻璃726的開孔736，其流入溝槽737流入，然後在所謂根部739(參閱圖8)融合之前，溢滿向下流入兩個側邊738a和738b。兩個側邊738a和738b在根部739融合在一起，而且兩股融熔玻璃726於739處再次會合(例如再融合)以形成玻璃片705於拉引軋軋組件735向下抽拉之前。無劃線分割裝置702剪切成玻璃片705才可去除外側邊緣706a,706b，這樣變成玻璃片705'。剪切後的外側邊緣706a,706b會碎裂再收集放進一組碎玻璃槽741a,741b。玻璃片穩定器740a與740b將玻璃片705'其餘部份部份送往捲取軋軋745。在本例中，控制器150(電腦150)的記憶體151可以儲存處理器執行指令，以及記憶體153可以完成處理器執行指令以控制拉引軋軋組件740，無劃線分割裝置702，玻璃片穩定器740a與740b和拉引軋軋組件745。

【0029】 參考圖8，以透視圖更詳細地顯示依據本發明實施例幾個無劃線分割裝置702和其他範例性玻璃製造系統700組件如圖7所示。無劃線分割裝置702包含兩個分割裝置703a,703b，控制器150和碎玻璃槽741a,741b。操作時，分割裝置703a,703b各自施加外部應力以在移動玻璃片705內產生應力分佈，其中應力分佈造成裂縫，該裂縫在移動玻璃片705內之預定的位置形

成以分割以及去除外側邊緣706a,706b而無需對玻璃片705劃線。分割裝置703a,703b開始彎曲其餘部份的玻璃片705'，接著在玻璃片穩定器740a與740b的輔助下，其餘部份的玻璃片705'會捲在捲取軋輥745上。本例中其餘部份的玻璃片705'厚度為小於100微米，兩點應力邊緣強度大於600MPa，相較於傳統劃線玻璃片的應力邊緣強度300MPa，這個數字已顯著改善(參閱圖4-6)。關於不同元件詳細討論內容屬於範例性動態分割裝置703a,703b的一部份，並如下列圖9A-9F所述。

【0030】參考圖9A-9F，有幾個圖式顯示出依據本發明實施例範例性動態分割裝置703a的相關組件(例如)不同的組件。圖9A圖示分割裝置703a之左側視圖，其顯示出玻璃片705運行通過一系列軋輥，其包含第一對軋輥902a及902c，第二對軋輥904a及904c，活動式裂縫啟始器906，第三對軋輥908a及908c，第四對軋輥910a及910c，第五對軋輥912a及912c。範例性分割裝置703a也讓玻璃片705運行通過第一對空氣軸承914a及914c(位於軋輥組件908a及908c和910a及910c之間)，第二對空氣軸承916a及916c(位於軋輥組件910a及910c和912a-912c之間)，以及第三對空氣軸承918a及918c(位於軋輥組件912a及912c之後)。

【0031】範例性分割裝置703a具有幾組軋輥902b及902d,904b及904d,908b及908d,910b及910d，從該特定角度看不見這些軋輥組件，但是分別位於相鄰於第一

對軋輥902a及902c，第二對904a及904c，第三對908a及908c，第四對910a及910c，第五對912a及912c(參閱圖9b及9F)。同樣地，範例性分割裝置703a還包含其他幾組空氣軸承914b及914d,916b及916d,918b及918d，從特定角度看不見這些空氣軸承組件，但是分別位於相鄰於第一組空氣軸承914a及914c，第二組空氣軸承916a及916c，以及第三組空氣軸承918a及918c(參閱圖9C-9D)。

【0032】在圖9A中，控制器150接合各種組件例如驅動裝置，發動機，電磁閥，空氣裝置等，其操作軋輥組件902a及902d,904a及904d,908a及908d,910a及910d,912a及912d，以及空氣軸承914a及914d,916a及916d和918a及918d(參閱圖8)。控制器150也能接合各式各樣儀器例如一對裂縫傳播掃瞄器920a及920b，一對玻璃片形狀干涉儀922a及922b，以及一對熱量掃瞄器924a及924b以輔助由移動玻璃片705分割外側邊緣706。使用裂縫傳播掃瞄器920a及920b以發現與追蹤移動玻璃片705中不同位置的裂縫。玻璃片形狀干涉儀922a及922b監控移動玻璃片705中不同位置的應力量變曲線。熱掃瞄器924a及924b監控移動玻璃片705中不同位置的熱量變化。這些軋輥902a-902d,904a-904d,908a-908d,910a-910d和912a-912d以及空氣軸承914a-914d,916a-916d和

918a-918d配置說明完成之後，這些軋輥以及空氣軸承將變為更清楚的。

【0033】 參考圖9B，其顯示範例性動態分割裝置703a之頂視圖，可以看到第一對軋輥組件902a及902c及鄰近的軋輥組件902b及902d，該分割裝置運行通過移動玻璃片705。如圖所示，軋輥組件902a及902b具有彎曲表面950a及950b(即高溫矽950a及950b)以及反面的軋輥902c及902d均具有平坦表面950c及950d(例如高溫矽950c及950d)。軋輥902c及902d也可以相對於對應對面的軋輥902a及902b傾斜。舉例而言，軋輥902c及902d在0度至5度之間任何一個 Φ 角度傾斜。在該範例中，軋輥902c並不相對於軋輥902b傾斜，但是軋輥902D相對於軋輥902B傾斜約2.5度。如此，軋輥902a及902c有助於穩定移動玻璃片705的外側邊緣706a，同時曲軋輥902b和傾斜軋輥902d與移動玻璃片705接合以在移動玻璃片705內部產生應力分佈(注意：圖顯示的玻璃片705彎曲度已經升高)。如果需要，軋輥902a-902d能夠包含溫度控制機制，例如通道952(舉例)，流體會流入其中以控制個別表面950a-950d溫度。在該範例中，圖上無法看見軋輥904a-904d，其設定與功能類似軋輥902a-902d以有助於在移動玻璃片705中產生所需要的應力分佈。可加以變化，能夠使用一個或多個軌條(或一些其他構件)而並不使用軋輥902a-902d和904a-904d，其通過移動玻璃片705，其中一個軌條具有

突出延伸部份，由其中接合移動玻璃片705以在移動玻璃片705內產生所需要的應力分佈，而應力分佈會製造裂縫，該裂縫會在移動玻璃片705內部預定位置形成，剪切移動玻璃片705的外側邊緣706a。

【0034】 參考圖9C，其顯示出範例性動態分割裝置703a之前視圖，其顯示軋輥902a,902b,904a,904b,908a,908b,910a,910b,912a和912b，裂縫啟始器906，以及空氣軸承914a,914b,916a,916b,918a和918b。該圖也顯示出當操作動態分割裝置703a以剪切移動玻璃片705的外側邊緣706a時，高應力區域954，弓形波956，無劃線波前958，低應力區域960，以及分割線962(裂縫962)存在於移動玻璃片705中。分割線962(裂縫962)能夠藉由將軋輥902b及902d定位而產生以及裂縫啟始器906(如果有用到)就可加以移動以接合於移動玻璃片705的預定位置處以有助於啟動裂縫962以在移動玻璃片705內沿著所需要路徑傳播。

【0035】 參考圖9D和9E，其分別地顯示出軋輥908a及908d左側視圖與頂視圖，其運行通過剪切的外側邊緣706a和其餘部份的玻璃片705'。特別地是，裂縫962形成於移動玻璃片705內部以及亦導引剪切後的外側邊緣706a離開其餘部份的玻璃片705'之後，穩定軋輥908a及908d能夠有助於控制無劃線波前958(裂縫傳播波前958)。如圖9E所示，第一對穩定軋輥908a及908c

包含硬殼 964a(高硬度計)的軋輥 908a 以及軋輥 908c 具有軟殼 964b(低硬度計)的軋輥 908c，剪切的外側邊緣 706a 會通過這兩者之間。第二組穩定軋輥 908b 及 908d 包含軟殼 964c(低硬度計)的軋輥 908b 以及硬殼 964d(高硬度計)的軋輥 908d，其餘部份的玻璃片 705' 會通過這兩者之間。當軋輥 908b 及 908c 上的軟殼 964b 和 964c 接合對應的軋輥 908a 及 908d 上之硬殼 964a 和 964d 時，柔軟的 964b 和 964c 可以變形，其導致將剪切後的外側邊緣 706a 轉向離開其餘部份的玻璃片 705'。玻璃片 705' 有相當強韌外側邊緣(例如 600MPa 或以上)，這使得玻璃片 705' 可以捲入非常小直徑的捲取軋輥 745 上。

【0036】參考圖 9F，其顯示軋輥 908a 及 908d, 910a 及 910d 和 912a 及 912d，以及空氣軸承 914a 及 914d, 916a 及 916d 和 918a 及 918d 的左側視圖，可以看到它們通過剪切後的外側邊緣 706a 和其餘部份的玻璃片 705'。如前所述，穩定軋輥 908a 及 908d 將剪切後的外側邊緣 706a 轉向離開其餘部份的玻璃片 705'。其他軋輥 910a 及 910d 和 912a 及 912d，空氣軸承 914a 及 914d, 916a 及 916d 和 918a 及 918d 進一步協助剪切後的外側邊緣 706a 轉向離開其餘部份的玻璃片 705'。軋輥 910a, 910c, 912a 和 912c，空氣軸承 914a, 914c, 916a, 916c, 918a 和 918c 所在的位置可以將剪切後的外側邊緣 706a 轉向到碎玻璃槽 741a(參閱

圖8)。相反地，軋輥910b, 910d, 912b和912d，空氣軸承914b, 914b, 916b, 916b, 918b和918b所在的位置可以將其餘部份的玻璃片705' 轉向到玻璃片穩定器740a-740b和捲取軋輥745(參閱圖8)。

【0037】現在參考圖10，其為左側圖，顯示出依據本發明另一實施例無劃線分割裝置703a如何進一步配置以由移動性含護膜玻璃片705分割邊緣706a。在這個實施例中，藉由軋輥1004a及1004b將聚合物塗膜1002塗覆在玻璃片705兩側。另外，玻璃片705藉由軋輥板，預切板，或噴塗或浸塗加以塗覆。塗膜1002也許可由聚合物，塑膠或橡膠形成。必須分離或切割部份塗膜1002才可以確實地分割玻璃片705。例如，塗膜1002可以做部份切割，或者使用切割刀片1006a及1006b由玻璃片702分割，或者其他方法例如機械式接觸切割器，固定式或滾動式軋刀，無接觸雷射劃線器，微火焰，氣動噴射，噴射高溫氣體不得(如氫氣)化學噴氣，噴水。如圖所示，藉由連接機械式接觸切割器1006a及1006b到力量反饋控制(例如，彈簧1008a及1008b)可以完成部份切割塗膜，如此可以避免切割力量過大。部份切割會大大地減弱塗膜1002功用，使得當玻璃焊珠部份706a經由前述之軋輥910a-910d和912a-912d自玻璃片102主體分割時，會造成塗膜1002很容易就破裂。部份切割是需要的，因為它能避免機械式接觸切割器1006a及1006b接觸到玻璃片705，才不會損傷玻璃片705表面。

【0038】 縱觀前述討論內容，應該瞭解依據本發明實施例進行玻璃分割工作之範例性玻璃製造系統700包含下列各項組件：(a)至少一個容器710,715,720和725以熔融批料以及成形融熔玻璃(步驟1)；(b)成形器730，以承受融熔玻璃並成形移動玻璃片705(步驟2)；(c)拉引軋軋組件735，以抽拉移動玻璃片705(步驟3)；(d)無劃線分割裝置702，以分割移動玻璃片705(步驟4)，其中無劃線分割裝置702包含一個或數個分割裝置703a和703b，每一分割裝置再包含：(i)分割構件(例如，軋軋902a-902d和904a-904d，軌條等)，其能夠在移動玻璃片705內部產生應力分佈，其中該應力分佈形成裂縫962，此裂縫接著在移動玻璃片705內的預定位置形成以剪切移動玻璃片705之邊緣706a以及706b；(ii)裂縫啟始器906(選項)在移動玻璃片705的預定位置接合以啟始裂縫962，裂縫962形成接著在移動玻璃片705內傳播；(iii)至少兩對穩定軋軋908a及908d，其在移動玻璃片705內形成裂縫962之後控制裂縫傳播波前958以及亦將剪切後的外側邊緣706a轉向離開其餘部份的移動玻璃片705'；(iv)至少一對再轉向軋軋910a-910d和912a-912d，其更進一步將剪切的邊緣706a和706b轉向離開其餘部份的移動玻璃片705'；(v)至少一組空氣軸承914a-914d,916a-916d和918a-918d更進將剪切的邊緣706a和706b轉向離開其餘部份的移動玻璃片705'；(e)一個或數個玻璃片穩定器740a-740b，其穩

定其餘部份的移動玻璃片705' (步驟5); 以及(f)捲取軋輥745, 在其上面將纏繞著其餘部份的移動玻璃片705' (步驟6)。

【0039】 另外, 無劃線分割裝置702也可能包含控制器150, 其接合一個或數個裂縫傳播掃瞄器920a及920b, 玻璃片形狀干涉儀922a及922b, 熱量掃瞄器924a及924, 以及再控制分割裝置703a-703b以剪切移動玻璃片705的外側邊緣706a和706b。無劃線分割方法的一項優點為剪切後的玻璃片705' 比起傳統劃線玻璃片, 邊緣會更加強韌, 因此可以捲入非常小直徑的捲取軋輥745上。還有, 以各類配置(亦即縱向、橫向、軋輥、懸垂)的LCD和其他易碎材料皆可應用無劃線分離技術進行分割。

【0040】 業界熟知此技術者應該覺得所有類型抽拉熔融玻璃以製造成玻璃片的玻璃製造系統也可以加入以及使用本發明的無劃線分割裝置702。事實上, 除了玻璃片之外, 無劃線分割裝置702也許可以劃線其他種類材料例如圖素-玻璃片, LCD基板等。當然, 本發明的無劃線分割裝置702用途廣泛並不受到限制。

【0041】 雖然本發明在此已對特定實施例作說明, 人們瞭解這些實施例只作為說明本發明原理以及應用。因而人們瞭解列舉性實施例能夠作許多變化以及能夠設計出其他排列而並不會脫離下列申請專利範圍界定出本發明精神及原理。應該只受限於下列申請專利範圍。

【符號說明】

【 0 0 4 2 】

- 1 0 0 裝置
- 1 0 2 玻璃片
- 1 0 4 軸心衝壓機
- 1 0 6 模組
- 1 0 8 底座支撐平臺
- 1 1 0 a 支撐桿
- 1 1 0 b 支撐桿
- 1 1 0 c 支撐桿
- 1 1 2 玻璃支撐
- 1 1 4 穩定表面
- 1 1 6 砧狀物表面
- 1 1 8 a 測微計
- 1 1 8 b 測微計
- 1 2 0 對準軸
- 1 2 2 頂板
- 1 2 4 應力提昇器
- 1 2 6 可動式橫桿
- 1 2 8 控制器
- 1 3 0 應力面
- 1 3 2 劃線啟動器
- 1 3 4 穩定表面

- 1 3 6 邊緣
- 1 3 7 邊緣
- 1 5 0 控制器
- 1 5 1 記憶體
- 1 5 3 記憶體
- 2 0 2 啟動劃線器
- 2 0 6 切割位置
- 4 0 0 玻璃片
- 4 0 2 玻璃塊
- 4 0 4 玻璃塊
- 4 0 6 內部區塊
- 4 0 8 外部區塊
- 7 0 0 範例性玻璃製造系統
- 7 0 2 無劃線分割裝置
- 7 0 3 a 分割器
- 7 0 3 b 分割器
- 7 0 5 玻璃片
- 7 0 5 ' 玻璃片
- 7 0 6 a 外緣
- 7 0 6 b 外緣
- 7 1 0 融熔容器
- 7 1 5 澄清容器
- 7 2 0 混合容器
- 7 2 2 管件

- 7 2 5 輸送容器
- 7 2 6 熔融玻璃
- 7 2 7 管件
- 7 2 8 降流管
- 7 2 9 入口
- 7 3 0 成形容器
- 7 3 5 拉引軋軋組件
- 7 3 6 通道
- 7 3 8 a 側邊
- 7 3 8 b 側邊
- 7 3 9 根部
- 7 4 0 拉引軋軋組件
- 7 4 0 a 玻璃片穩定器
- 7 4 0 b 玻璃片穩定器
- 7 4 1 a 碎玻璃槽
- 7 4 1 b 碎玻璃槽
- 7 4 5 捲取軋軋
- 9 0 2 b 軋軋
- 9 0 2 d 軋軋
- 9 0 4 b 軋軋
- 9 0 4 d 軋軋
- 9 0 8 b 軋軋
- 9 0 8 d 軋軋
- 9 1 0 b 軋軋

- 9 1 0 d 軋 輥
- 9 0 6 裂 縫 引 發 器
- 9 1 0 a 轉 向 軋 輥
- 9 1 0 d 轉 向 軋 輥
- 9 1 2 a 轉 向 軋 輥
- 9 1 2 d 轉 向 軋 輥
- 9 1 4 a 空 氣 軸 承
- 9 1 4 c 空 氣 軸 承
- 9 1 6 a 空 氣 軸 承
- 9 1 6 c 空 氣 軸 承
- 9 1 8 a 空 氣 軸 承
- 9 1 8 c 空 氣 軸 承
- 9 2 0 a 裂 縫 傳 播 掃 瞄 器
- 9 2 0 b 裂 縫 傳 播 掃 瞄 器
- 9 2 2 a 玻 璃 片 造 型 干 涉 儀
- 9 2 2 b 玻 璃 片 造 型 干 涉 儀
- 9 2 4 a 熱 量 掃 瞄 器
- 9 2 4 b 熱 量 掃 瞄 器
- 9 5 0 a 曲 面
- 9 5 0 b 曲 面
- 9 5 0 c 平 面
- 9 5 0 d 平 面
- 9 0 2 b 收 集 軋 輥
- 9 0 2 d 傾 斜 軋 輥

- 9 5 2 通道
- 9 5 4 高壓區域
- 9 5 6 弓形波
- 9 5 8 裂縫傳播波前
- 9 6 0 低壓區域
- 9 6 2 裂縫
- 9 6 4 a 硬殼
- 9 6 4 b 軟殼
- 1 0 0 2 聚合物塗膜
- 1 0 0 4 a 軋輥
- 1 0 0 4 b 軋輥
- 1 0 0 6 a 切割刀片
- 1 0 0 6 b 切割刀片
- 1 0 0 8 a 彈簧
- 1 0 0 8 a 彈簧

【生物材料寄存】

【 0 0 4 3 】 國內寄存資訊(請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 4 4 】 國外寄存資訊(請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無



I661997

申請日期：98年10月29日

IPC分類：C03B 17/06

C03B 33/00

【發明摘要】

【中文發明名稱】製造玻璃片之方法及玻璃製造系統

【英文發明名稱】METHOD FOR PRODUCING A GLASS SHEET AND GLASS
MANUFACTURING SYSTEM

公告本

【中文】

本發明揭示出無劃線分割裝置以及方法以分割玻璃片而並不需要對玻璃片劃線。在一項實施例中，裝置剪切靜止玻璃片而並不需要對玻璃片劃線。在另一項實施例中，裝置剪切移動玻璃片由移動玻璃片去除外側邊緣而並不需要對移動玻璃片劃線。

【英文】

A scoreless separation device and method are described herein for separating a glass sheet without needing to score the glass sheet. In one embodiment, the device shears a stationary glass sheet without needing to score the glass sheet. In another embodiment, the device shears a moving glass sheet to remove outer edges from the moving glass sheet without needing to score the moving glass sheet.

【指定代表圖】圖 1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 0 0 裝置
- 1 0 2 玻璃片
- 1 0 4 軸心衝壓機

- 106 模組
- 108 底座支撐平臺
- 110a 支撐桿
- 110b 支撐桿
- 110c 支撐桿
- 112 玻璃支撐
- 114 穩定表面
- 116 砧狀物表面
- 118a 測微計
- 118b 測微計
- 120 對準軸
- 122 頂板
- 124 應力提昇器
- 126 可動式橫桿
- 128 控制器
- 130 應力面
- 132 劃線啟動器
- 134 穩定表面

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種製造一玻璃片之方法，該方法包含下列步驟：

熔融多個配料以形成熔融玻璃以及處理該熔融玻璃以形成該玻璃片；

在一朝下方向上抽拉該玻璃片；以及

使用包含一個或多個分割裝置之一無劃線分割裝置分割正在移動之該玻璃片，該一個或多個分割裝置之每一者包含：

一分割構件，在該移動玻璃片內產生一應力分佈，該應力分佈在該移動玻璃片內之一預定位置中產生一裂縫，以剪切該移動玻璃片之一邊緣；

當該移動玻璃片在一水平定向上時，使用至少一個玻璃片穩定器裝置，以穩定該移動玻璃片之其餘部份；

將該移動玻璃片與具有一合成橡膠表面的一軋輥嚙合，其中該嚙合執行於該抽拉和該穩定之間，且進一步地其中當該玻璃片行進於該朝下方向上時，該嚙合執行於該移動玻璃片上，以及

使用一卷取軋輥，捲繞該移動玻璃片之其餘部份在該捲取軋輥上。

【第2項】 如請求項 1 所述之方法，其中每一分割裝置進一步包括至少一對空氣軸承，該至少一對空氣軸承將該剪切邊緣轉向離開該移動玻璃片之其餘部份。

【第3項】 如請求項 1 所述之方法，其中每一分割裝置進一步包括一裂縫啟始器，該裂縫啟始器接合於該移動玻璃片之該預定位置處，以啟始該裂縫，該裂縫於該移動玻璃片內形成以及再沿著一所需要路徑傳播。

【第4項】 如請求項 1 所述之方法，其中每一分割裝置進一步包括一控制裝置，該控制裝置接合一裂縫傳播掃瞄器、一玻璃片形狀干涉儀以及一熱掃瞄器，同時控制對應之該分割構件以剪切該移動玻璃片之該邊緣。

【第5項】 如請求項 1 所述之方法，其中每一分割裝置進一步包括一切割器，於分割該移動玻璃片之前，該切割器切割或部份地切割於該移動玻璃片上之一塗膜。

【第6項】 一種玻璃製造系統，包含：

至少一個容器，用以熔融配料以及形成熔融玻璃；

一成形裝置，用以承受該熔融玻璃以及形成一移動玻璃片；

一拉引軋輥組件，用以朝下抽拉該移動玻璃片；

一無劃線分割裝置，包括一個或多個分割裝置以分割該移動玻璃片，其中每一分割裝置包括：

一分割構件，在該移動玻璃片內產生一應力分佈，其中該應力分佈產生一裂縫，該裂縫隨即形成於該移動玻璃片內之一預定位置處，以剪切該移動玻璃片之一邊緣；

至少一個玻璃片穩定裝置，當該移動玻璃片在一水平定向上時，用以穩定該移動玻璃片之其餘部份；

一軋輥，具有一合成橡膠表面，該軋輥設置於該拉引軋輥組件和該穩定裝置之間，其中當該玻璃片行進於該朝下方向上時，該軋輥與該移動玻璃片嚙合，以及

一卷取軋輥，捲繞該移動玻璃片之其餘部份在該捲取軋輥上。

【第7項】 如請求項 6 所述之玻璃製造系統，其中每一分割裝置進一步包括至少一對空氣軸承，該至少一對空氣軸承將該剪切邊緣轉向離開該移動玻璃片之其餘部份。

【第8項】 如請求項 6 所述之玻璃製造系統，其中每一分割裝置進一步包括一裂縫啟始器，該裂縫啟始器接合於該移動玻璃片之該預定位置，以啟始該裂縫，該裂縫於該移動玻璃片內形成以及再沿著一所需要路徑傳播。

【第9項】 如請求項 6 所述之玻璃製造系統，其中每一分割裝置進一步包括一控制裝置，該控制裝置接合一裂縫傳播掃瞄器、一玻璃片形狀干涉儀以及一熱掃瞄器，同時控制對應之該分割構件，以剪切該移動玻璃片之該邊緣。

【第10項】 如請求項 6 所述之玻璃製造系統，其中每一分割裝置進一步包括一切割器，於分割該移動玻璃片之前，該切割器切割或部份地切割於該移動玻璃片上之一塗膜。

【第11項】 如請求項 6 所述之玻璃製造系統，其中該合成橡膠表面包含矽。

【第12項】 如請求項 1 所述之方法，其中該合成橡膠

表面包含矽。

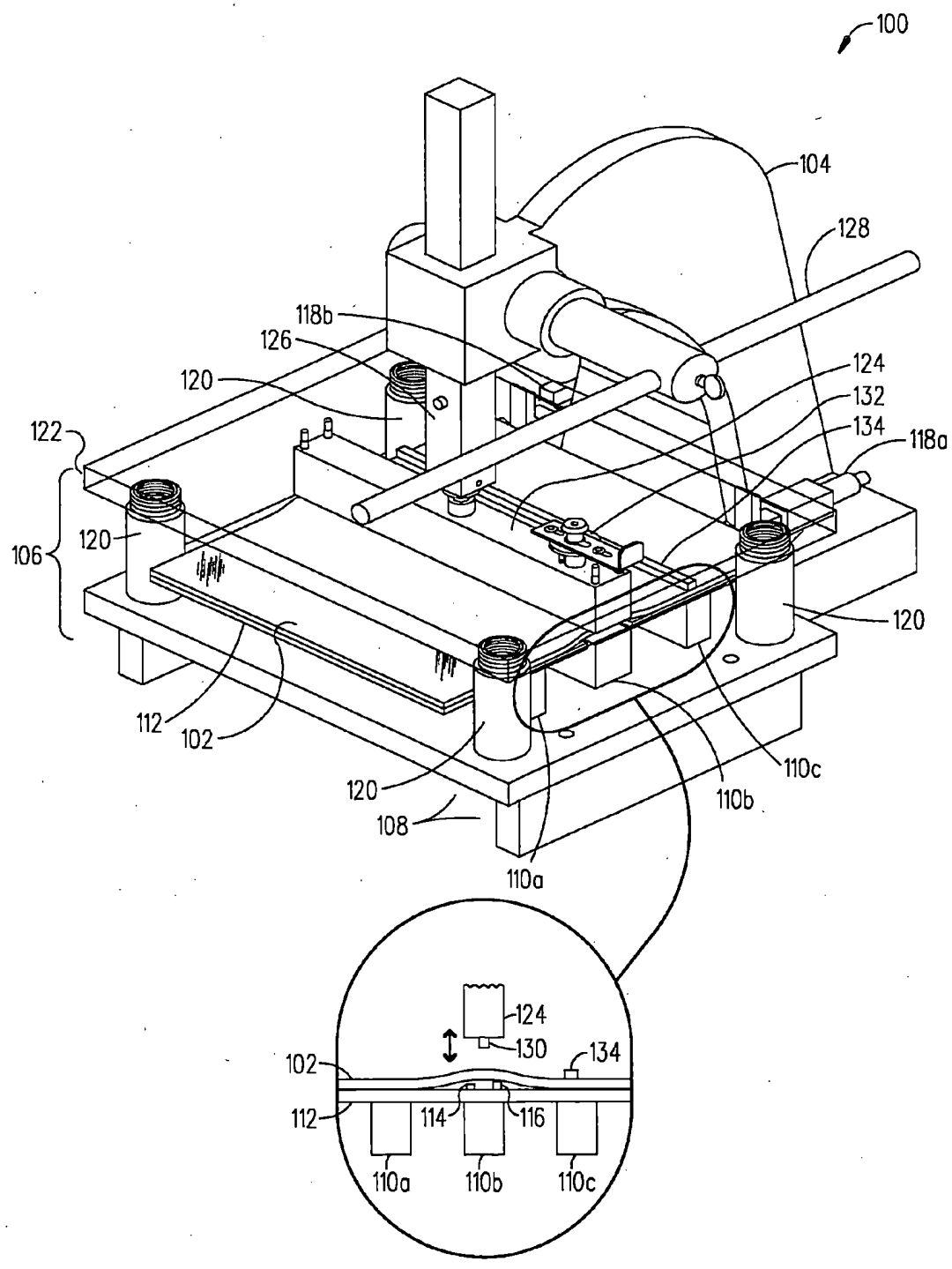


圖1

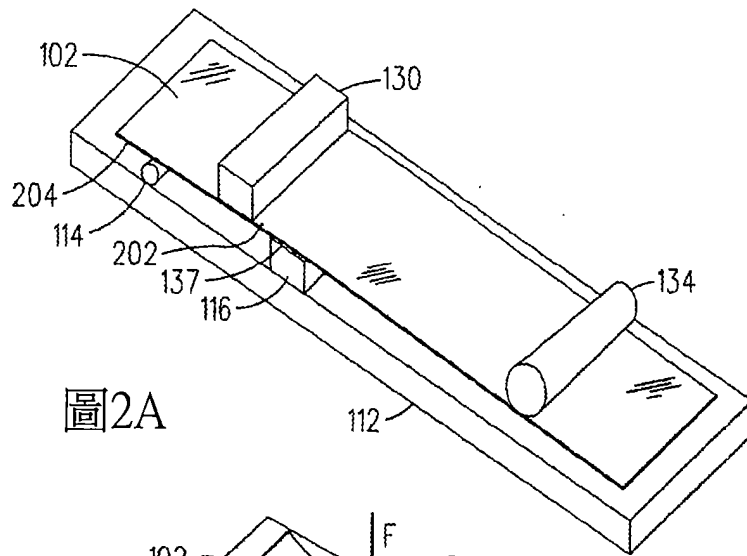


圖2A

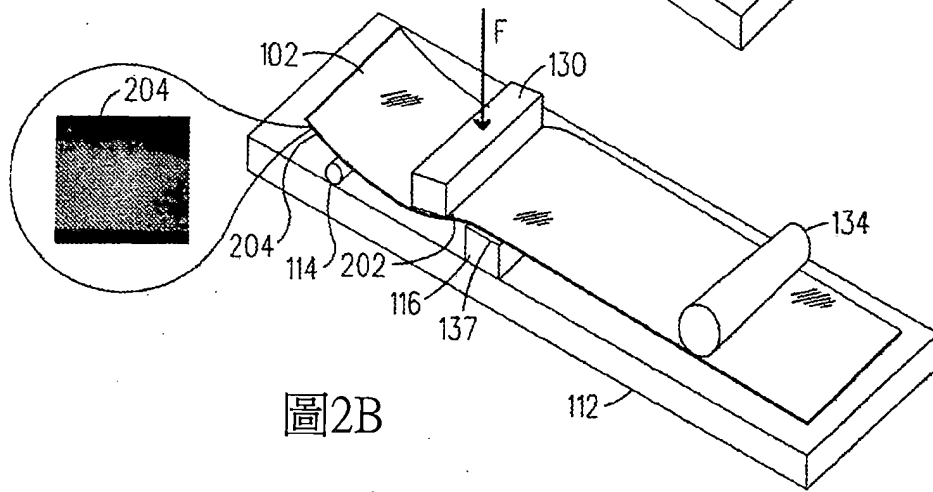


圖2B

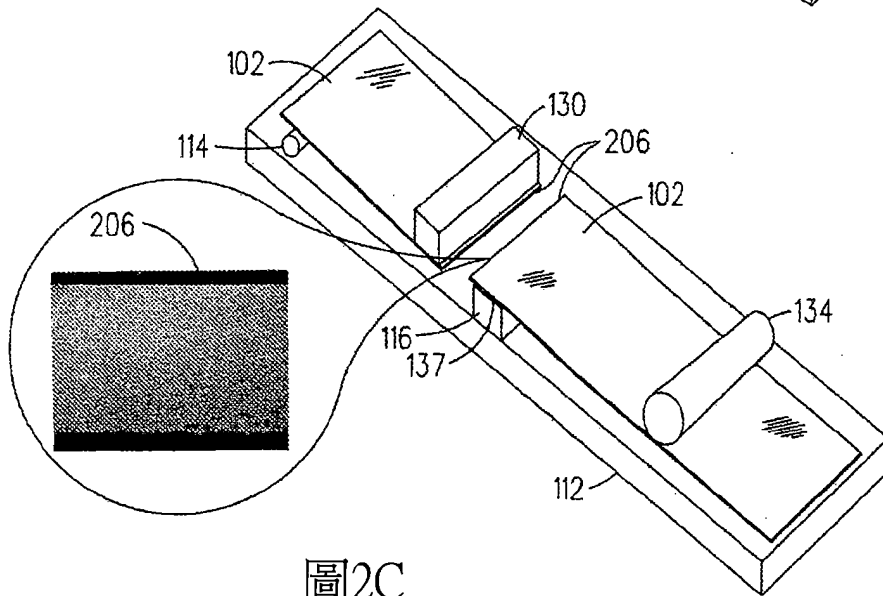


圖2C

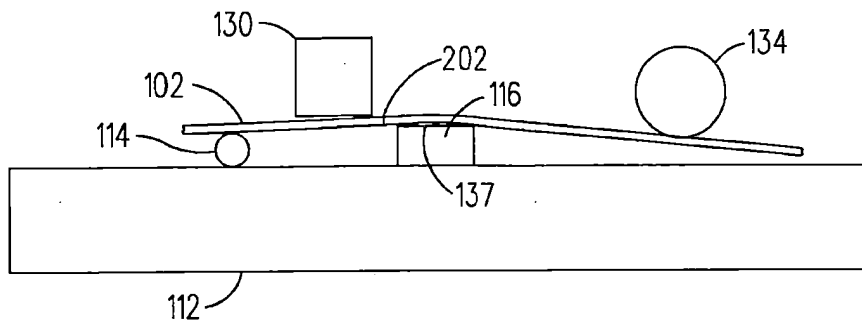


圖3A

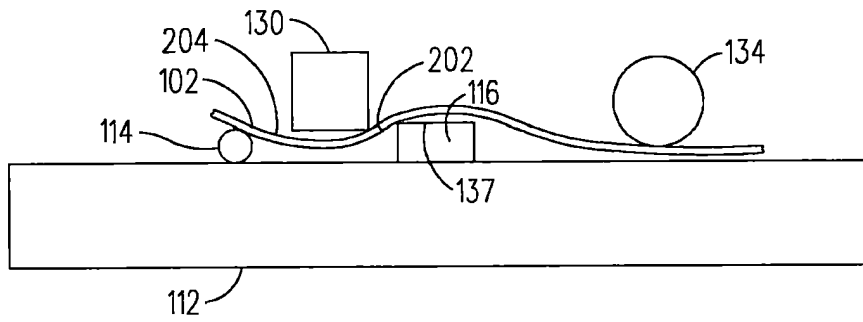


圖3B

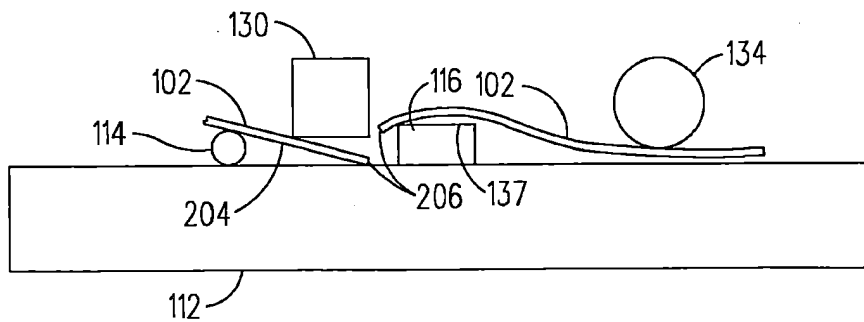


圖3C

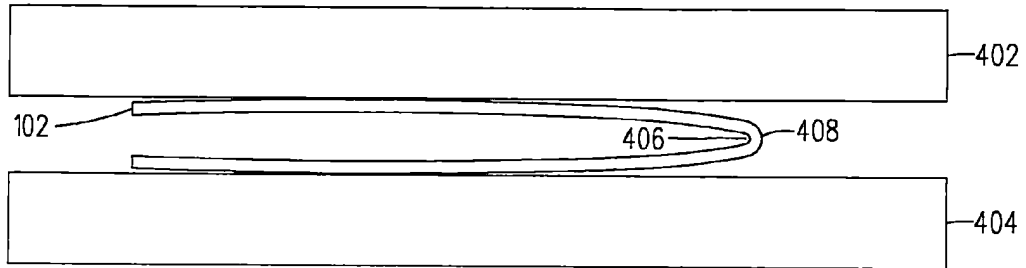


圖4A

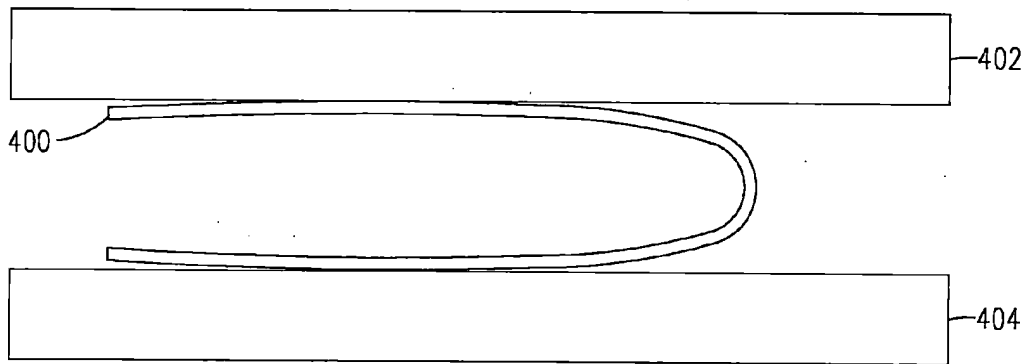


圖4B

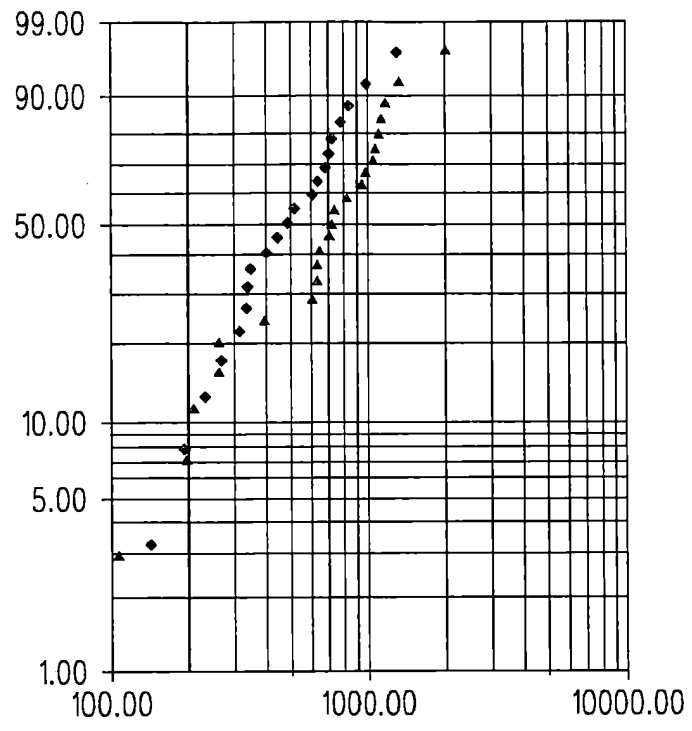


圖5

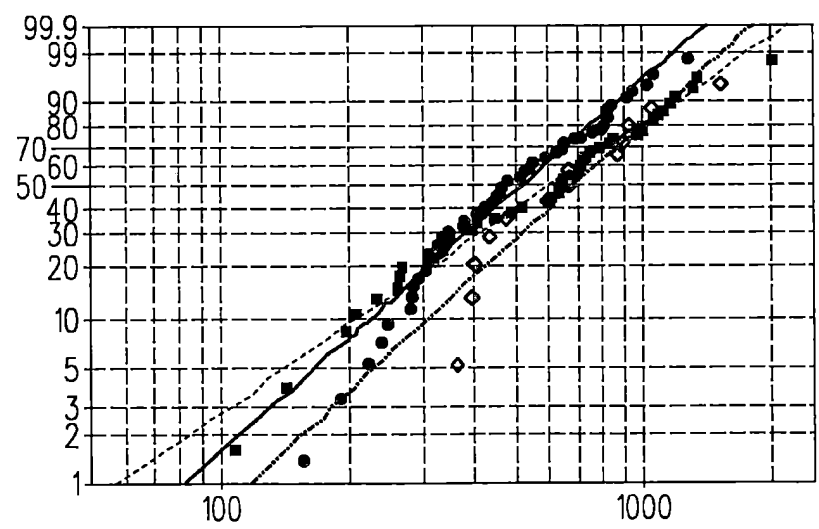


圖6

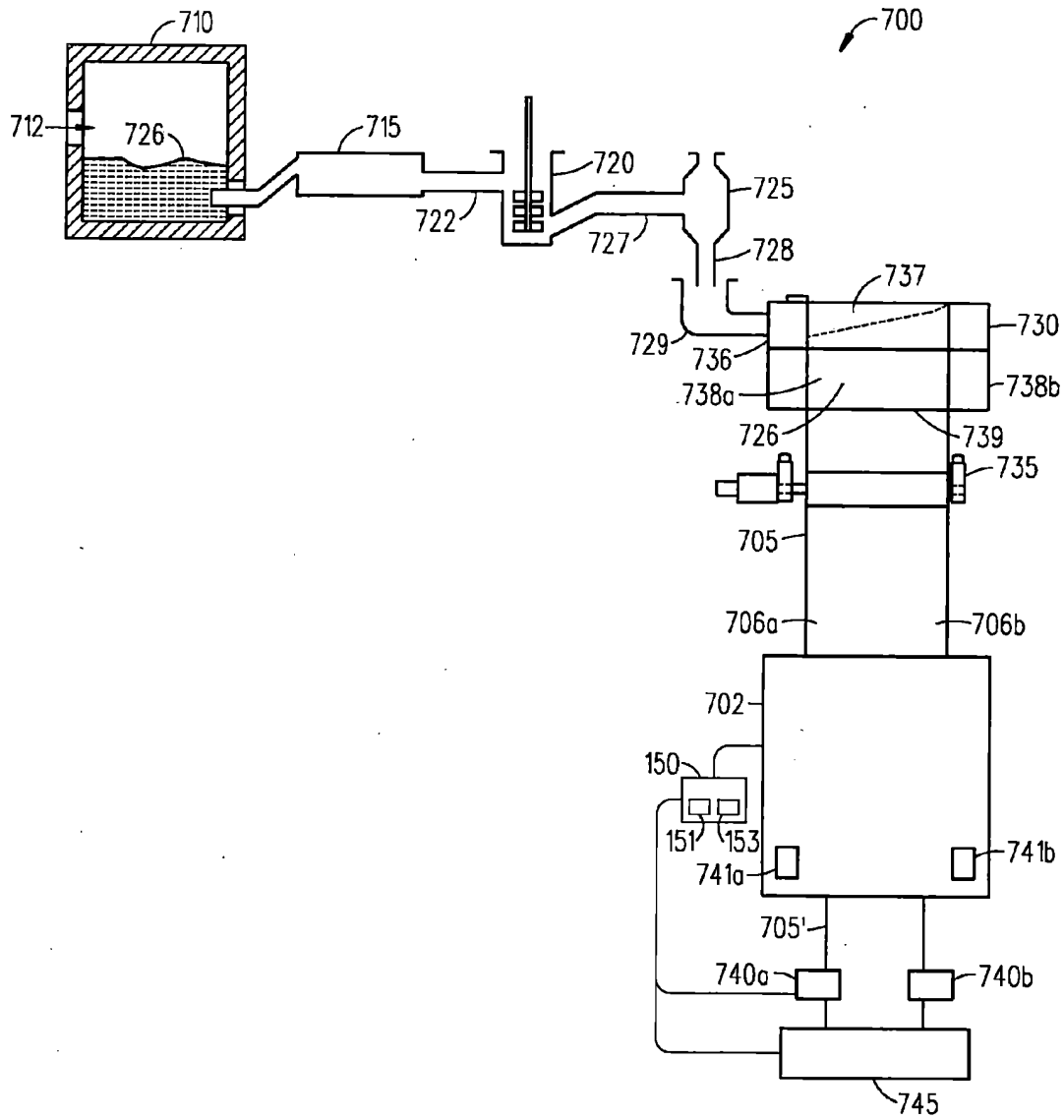


圖7

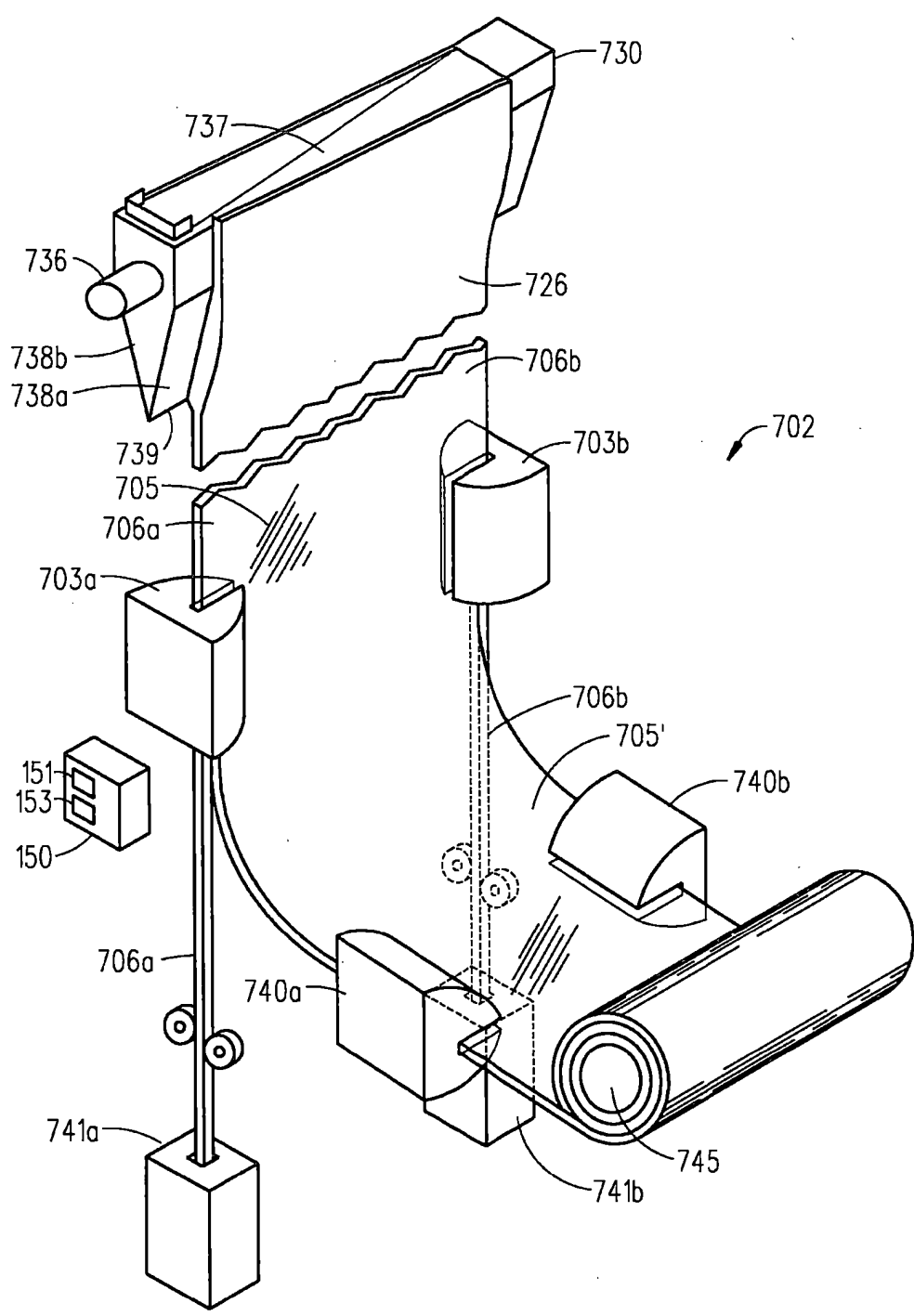
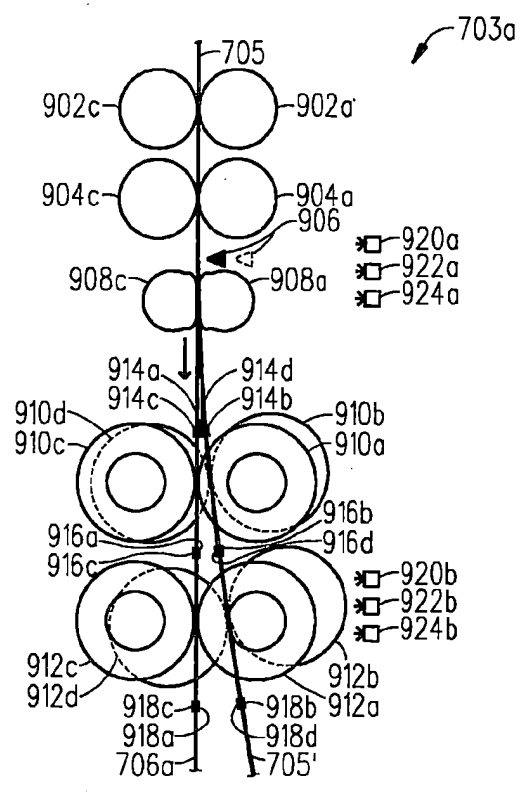
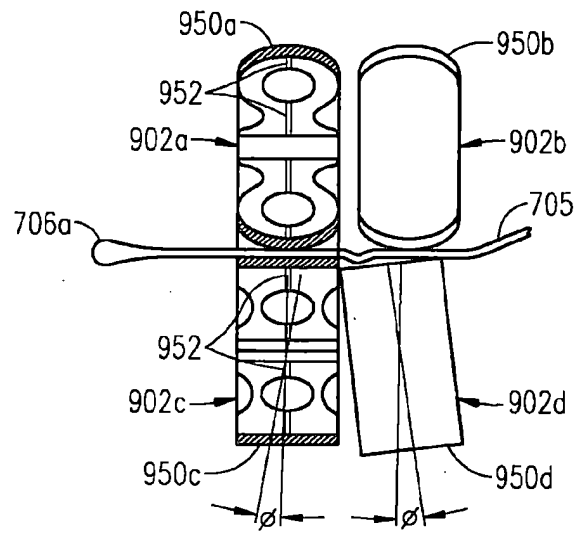


圖8



第9A圖



第9B圖

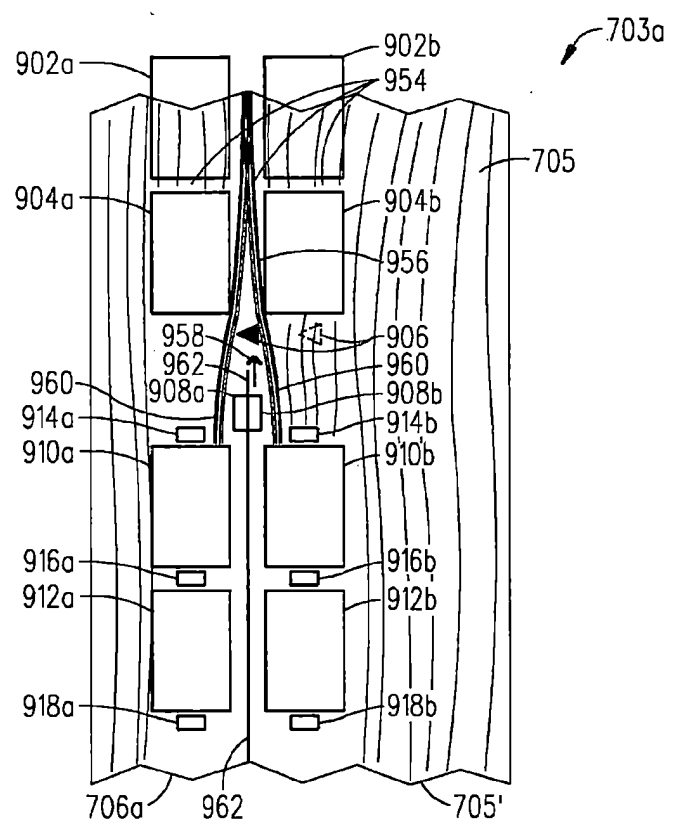


圖9C

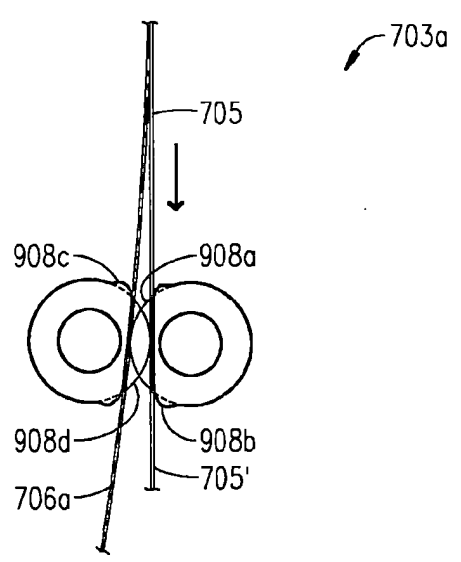


圖9D

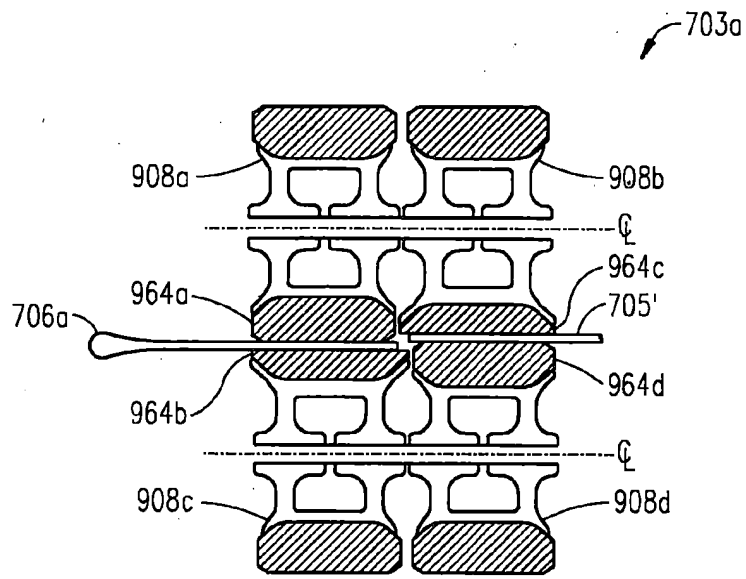


圖9E

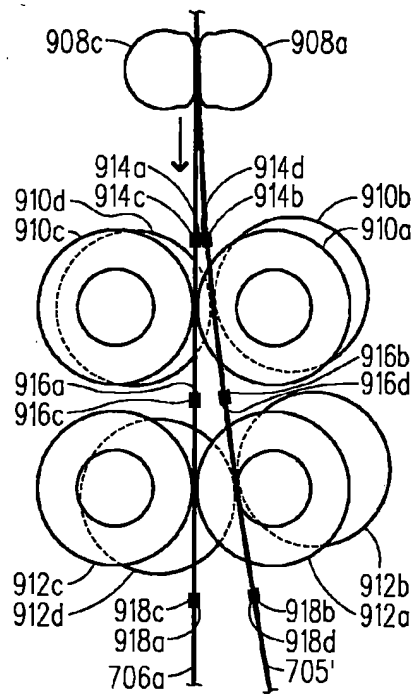


圖9F

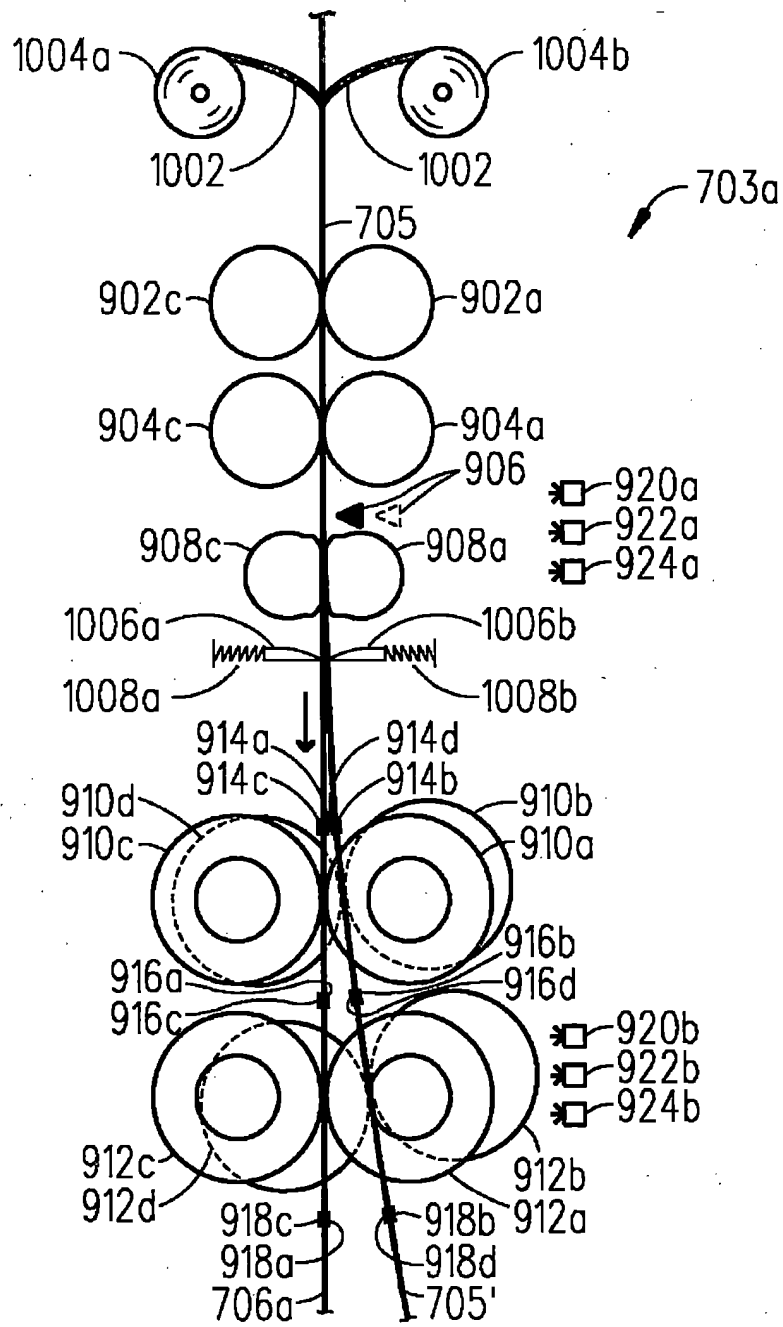


圖10