



(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 I444342 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：100113018

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 04 月 14 日

(51)Int. Cl. : C03B33/02 (2006.01)

(30)優先權：2010/04/29 美國 12/770,164

(71)申請人：康寧公司(美國) CORNING INCORPORATED (US)
美國(72)發明人：迪莉亞茱莉安娜 DELIA, JULIE ANNE (US)；凱莫爾馬份威廉 KEMMERER,
MARVIN WILLIAM (US)；周乃越 ZHOU, NAIYUE (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

JP 2008-19102A

US 2008/0276646A1

審查人員：呂振榮

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：7 共 0 頁

(54)名稱

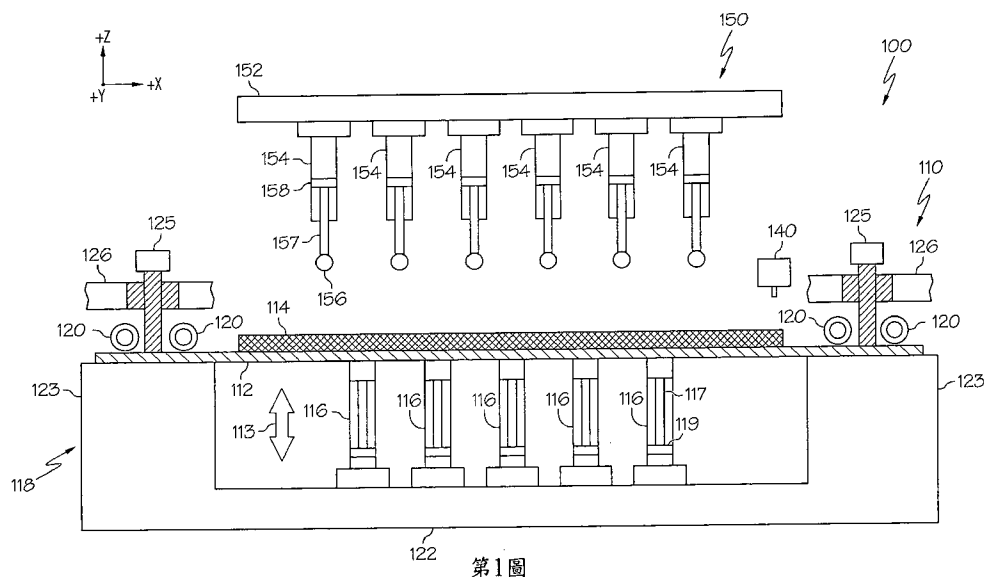
自連續玻璃帶分離玻璃片之方法

METHODS FOR SEPARATING GLASS SHEETS FROM CONTINUOUS GLASS RIBBONS

(57)摘要

茲揭露自玻璃帶分離玻璃片的方法。一方法包括形成具有朝橫向方向之曲率的玻璃帶。共形突沿嚙合玻璃帶的第一表面，使共形突沿遵照玻璃帶的曲率。沿著玻璃帶之第二表面上的劃痕線，刻劃玻璃帶。接著調整共形突沿的彎曲度，使共形突沿至少部分脫離玻璃帶的第一表面。施加彎矩至玻璃帶，以於劃痕線處自玻璃帶分離玻璃片。自玻璃帶分離玻璃片前施加彎矩，可使玻璃帶的曲率遵照共形突沿的彎曲度。

Methods for separating glass sheets from glass ribbons are disclosed. One method includes forming a glass ribbon having a curvature in a lateral direction. A conformable nosing is engaged with a first surface of the glass ribbon such that the conformable nosing conforms to the curvature of the glass ribbon. The glass ribbon is scored along a scoring line on a second surface of the glass ribbon. The conformable nosing is then at least partially disengaged from the first surface of the glass ribbon by adjusting a bow of the conformable nosing. A bending moment is applied to the glass ribbon to separate a glass sheet from the glass ribbon at the scoring line. Application of the bending moment conforms the curvature of the glass ribbon to the bow of the conformable nosing prior to the glass sheet separating from the glass ribbon.



- 100 . . . 移動式砧剪機
- 110 . . . 共形突沿
- 112 . . . 撓性樑
- 113 . . . 箭頭
- 114 . . . 突沿材料
- 116 . . . 伸縮元件
- 117、157 . . . 軸杆
- 118 . . . 支撐框架
- 119、158 . . . 活塞
- 120 . . . 軋輥
- 122 . . . 基底
- 123 . . . 支撐臂
- 125 . . . 支柱
- 126 . . . 托架
- 140 . . . 刻劃裝置
- 150 . . . 被動支撐裝置
- 152 . . . 支撐條
- 154 . . . 氣缸
- 156 . . . 接觸點

公告本

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；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：100113018

※ 申請日期：2011 年 4 月 14 日

※IPC 分類： $C03B33/62$ (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

自連續玻璃帶分離玻璃片之方法/METHODS FOR SEPARATING GLASS SHEETS FROM CONTINUOUS GLASS RIBBONS

二、中文發明摘要：

茲揭露自玻璃帶分離玻璃片的方法。一方法包括形成具有朝橫向方向之曲率的玻璃帶。共形突沿嚙合玻璃帶的第一表面，使共形突沿遵照玻璃帶的曲率。沿著玻璃帶之第二表面上的劃痕線，刻劃玻璃帶。接著調整共形突沿的彎曲度，使共形突沿至少部分脫離玻璃帶的第一表面。施加彎矩至玻璃帶，以於劃痕線處自玻璃帶分離玻璃片。自玻璃帶分離玻璃片前施加彎矩，可使玻璃帶的曲率遵照共形突沿的彎曲度。

三、英文發明摘要：

Methods for separating glass sheets from glass ribbons are disclosed. One method includes forming a glass ribbon having a curvature in a lateral direction. A conformable nosing is engaged with a first surface of the glass ribbon such that the conformable nosing conforms to the curvature of the glass ribbon. The glass ribbon is scored along a scoring line on a second surface of the glass ribbon. The conformable nosing is then at least partially disengaged from the first surface of the glass ribbon by adjusting a bow

of the conformable nosing. A bending moment is applied to the glass ribbon to separate a glass sheet from the glass ribbon at the scoring line. Application of the bending moment conforms the curvature of the glass ribbon to the bow of the conformable nosing prior to the glass sheet separating from the glass ribbon.

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：

100 移動式砧剪機

110 共形突沿

112 撓性樑

113 箭頭

114 突沿材料

116 伸縮元件

117、157 軸杆

118 支撐框架

119、158 活塞

120 軋輥

122 基底

123 支撐臂

125 支柱

126 托架

140 刻劃裝置

150 被動支撐裝置

152 支撐條

154 氣缸

156 接觸點

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

六、發明說明：

【交互參照之相關申請案】

本申請案主張西元 2010 年 4 月 29 日申請之美國專利申請案序號 12/770,164 的權益。此文件內容和在此提及之刊物、專利與專利文件的全文係以引用方式納入本文中。

【發明所屬之技術領域】

本發明大體係關於自連續玻璃帶形成玻璃片的方法，且更特別地係關於自連續玻璃帶刻劃及分離玻璃片的方法。

【先前技術】

連續玻璃帶可由如融合抽拉製程或其它類似下拉製程形成。相較於其它方法製造的玻璃帶，融合抽拉製程產生的連續玻璃帶有較平坦又平滑的表面。自融合抽拉製程形成之連續玻璃帶切開的個別玻璃片可用於各種裝置，包括平面顯示器、觸控感應器、光伏裝置和其它電子應用。

融合抽拉製程形成之連續玻璃帶常常因玻璃冷卻時之溫度梯度而朝橫向方向翹曲或彎曲。抽拉玻璃帶後，當沿著劃痕線刻劃及分離玻璃帶時，使用突沿裝置支撐玻璃帶，以將玻璃帶切成個別玻璃片。刻劃期間，使用平

的突沿裝置來支撐連續帶，使刻劃裝置啣合彎曲之玻璃帶易將玻璃帶弄平，以致把應力引入玻璃帶，其於刻劃時可能扭曲或折斷玻璃帶。刻劃裝置與彎曲之玻璃帶接觸也會造成玻璃帶往刻劃裝置上游移動，因而產生不當應力並使玻璃帶翹曲。使用弓形突沿裝置（即彎曲以匹配玻璃帶曲率的突沿裝置）可減少刻劃操作期間引起的應力和帶移動，因為曲狀突沿裝置係遵照玻璃帶的輪廓支撐玻璃帶，故可避免玻璃帶平抵突沿。然施加彎矩至玻璃帶，使玻璃帶曲抵曲狀突沿及於劃痕線處自玻璃帶分離玻璃片時，彎曲之玻璃帶被迫抵著曲狀突沿，而將應力引入突沿接觸區的玻璃，致使玻璃片及/或劃痕線旁的玻璃帶不當破裂。這種不當破裂會在所有寬度的玻璃帶發生，且此問題在大寬度玻璃帶（即寬度為 1.5 公尺或以上）方面尤其多見。

因此，需要自連續玻璃帶分離玻璃片的替代方法，以免造成不當破裂。

【發明內容】

根據一實施例，自連續玻璃帶形成玻璃片的方法包括形成具有朝橫向方向之曲率的連續玻璃帶。將共形突沿 (conformable nosing) 的彎曲度 (bow) 調整成刻劃彎曲度，其遵照連續玻璃帶的曲率。共形突沿接著啣合連續玻璃帶的第一表面，使共形突沿於突沿接觸線上接觸連

續玻璃帶的第一表面。接著沿著連續玻璃帶之第二表面上的劃痕線，刻劃連續玻璃帶。劃痕線位於突沿接觸線的對面。接著將共形突沿的彎曲度重新調整成分離彎曲度，使共形突沿至少部分沿著突沿接觸線的長度脫離連續玻璃帶的第一表面。施加彎矩至連續玻璃帶，以於劃痕線處自連續玻璃帶分離玻璃片。自連續玻璃帶分離玻璃片前施加彎矩，可使連續玻璃帶沿著突沿接觸線的長度重新啣合共形突沿，並使連續玻璃帶的曲率遵照共形突沿的分離彎曲度。

在另一實施例中，自連續玻璃帶分離玻璃片的方法包括形成具有朝橫向方向之曲率的連續玻璃帶。測定連續玻璃帶的曲率及使共形突沿啣合連續玻璃帶的第一表面，使共形突沿沿著突沿接觸線接觸連續玻璃帶的第一表面，並遵照連續玻璃帶的曲率。被動支撐裝置啣合連續玻璃帶的第二表面。接著沿著連續玻璃帶之第二表面上的劃痕線，刻劃連續玻璃帶。劃痕線位於突沿接觸線的對面。共形突沿沿著突沿接觸線的至少部分長度脫離連續玻璃帶的第一表面。接著施加彎矩至連續玻璃帶，以於劃痕線處自連續玻璃帶分離玻璃片。自連續玻璃帶分離玻璃片前施加彎矩，可使連續玻璃帶沿著突沿接觸線的長度重新啣合共形突沿，並使連續玻璃帶的曲率遵照共形突沿的彎曲度。

本發明之附加特徵和優點將詳述於後，熟諳此技術者某種程度上可從包括實施方式、申請專利範圍和附圖之

說明了解或依此實行所述實施例。

應理解以上概略說明和以下詳細說明為描述各種實施例，供作理解本發明主張之主題本質和特徵的概觀或架構。附圖係為讓人進一步理解各種實施例，故當併入及構成說明書的一部分。圖式和實施方式說明所述各種實施例，並且解釋本發明主張之主題原理和操作。

【實施方式】

現將詳述自連續玻璃帶分離玻璃片的各種方法實施例，其實例乃繪示在附圖。各圖中相同的元件符號盡可能代表相同或相似的零件。第 4A 至 4D 圖圖示自連續玻璃帶分離玻璃片的方法實施例。方法大致包含使共形突沿（conformable noising）嚙合玻璃帶的第一表面，使共形突沿遵照玻璃帶的曲率。沿著玻璃帶之第二表面上的劃痕線，刻劃玻璃帶。接著調整共形突沿的彎曲度，使共形突沿至少部分脫離玻璃帶的第一表面。施加彎矩至玻璃帶，以於劃痕線處自玻璃帶分離玻璃片。自玻璃帶分離玻璃片前施加彎矩，可使玻璃帶的曲率遵照共形突沿的彎曲度。自連續玻璃帶分離玻璃片的方法和配合此方法使用的共形突沿將參照附圖詳述於下。

現參照第 1 圖，其繪示具共形突沿 110 之移動式砧剪機（TAM）100 之一實施例的截面。具共形突沿 110 之 TAM 100 可配合所述自連續玻璃帶分離玻璃片的一或多

個方法實施例使用。TAM 100 大致包含共形突沿 110 和刻劃裝置 140。在第 1 圖所示之實施例中，TAM 100 還包含被動支撐裝置 150。然應理解在替代實施例中，TAM 100 可不配設被動支撐裝置 150。

繼續參照第 1 圖，共形突沿 110 大致包含支撐框架 118、撓性樑 112 和複數個伸縮元件 116。在第 1 圖所示之實施例中，支撐框架 118 大致包含排成 U 形構造的基底 122 和一對支撐臂 123。然應理解支撐框架 118 也可具其它構造。

撓性樑 112 可由彈性變形材料組成，例如彈性變形金屬合金、聚合物或複合材料。撓性樑 112 附接支撐框架 118，使撓性樑 112 跨越支撐臂 123 間之「U」形開口端。在第 1 圖所示之實施例中，撓性樑 112 藉由具有固定於托架 126 的一對支柱 125 而附接至支撐臂 123。在一實施例中，支柱 125 螺合固定於托架 126。支柱 125 施壓抵著撓性樑 112，進而固定撓性樑 112 與支撐臂 123。在第 1 圖所示之實施例中，複數個軋輥 120 亦用於固定撓性樑 112 與支撐臂 123。當撓性樑相對支撐框架 118 的基底 122 變形時，軋輥 120 容許撓性樑 112 朝橫向方向（即 $\pm x$ 方向）位移。如橡膠或類似彈性變形與回復材料之突沿材料 114 附接撓性樑 112 的上表面（即撓性樑 112 背離支撐框架 118 的表面）。

複數個伸縮元件 116（第 1 圖中共有五個）可包含液

壓缸、氣壓缸、馬達驅動線性致動器或類似線性致動器，其用於使撓性樑 112 相對支撐框架 118 彈性變形。在第 1 圖所示之實施例中，伸縮元件 116 為氣壓缸，其具有機械耦接軸杆 117 的活塞 119。藉由控制供應伸縮元件 116 的空氣量或壓縮流體量，可伸長或縮短軸杆 117。伸縮元件的第一末端固定附加支撐框架 118 的基底 122。伸縮元件 116 的第二末端耦接撓性樑 112 下側（即撓性樑 112 面對支撐框架 118 之側）。藉由朝 +z 方向伸長一或多個伸縮元件 116 的軸杆 117，可使撓性樑 112 朝遠離支撐框架 118 的方向變形（即第 1 圖座標軸的 +z 方向）。藉由朝 -z 方向縮回一或多個伸縮元件 116 的軸杆 117，可使撓性樑 112 朝往支撐框架 118 的方向變形（即第 1 圖座標軸的 -z 方向）。另外，亦應理解伸縮元件 116 可個別啟動（即依箭頭 113 指示伸縮），使撓性樑 112 相對支撐框架 118 產生特定變形。

在第 1 圖所示之實施例中，刻劃裝置 140 包含機械刻劃裝置，例如刻輪或刻點。或者，刻劃裝置 140 可為雷射刻劃裝置。刻劃裝置 140 耦接致動器（未圖示），其操作以相對支撐框架 118 朝 +/-x 方向橫越刻劃裝置 140。刻劃裝置亦耦接致動器（未圖示），當刻劃裝置 140 朝 +/-x 方向橫越時，其有助於將刻劃裝置定位朝 +/-z 方向。如第 3 圖所示，若刻劃裝置 140 定位朝 y 方向，則刻劃裝置（特別是刻輪/刻點）將正對共形突沿 110。應理解當連續玻璃帶支撐在共形突沿 110 上時，刻劃裝置 140 可

用於刻劃連續玻璃帶，因而將劃痕線引入共形突沿 110 對面的連續玻璃帶。適用所述方法的刻劃裝置描述於西元 2007 年 5 月 9 日申請、名稱為「恆壓刻劃裝置和其使用方法 (Constant Force Scoring Device and Method For Using the Same)」之美國專利申請案公開號 2008/0276785，其全文係以引用方式納入本文中。

在第 1 圖所示具共形突沿 110 之 TAM 100 的實施例中，TAM 100 還包括被動支撐裝置 150。被動支撐裝置 150 包含支撐條 152，其上設置複數個恆壓氣缸 154。每一氣缸 154 包含耦接軸杆 157 的活塞 158。施加機械壓力至軸杆 157 的接觸點 156 時，軸杆被動地從氣缸 154 伸長或縮短。氣缸 154 的接觸點 156 可由橡膠材料、陶瓷材料、紅寶石或任何其它適合接觸玻璃、又不會刮傷或破壞玻璃的材料組成。在所述 TAM 100 之實施例中，如第 3 圖所示，接觸點 156 大致朝 +y 方向偏離共形突沿 110 的撓性樑 112，使接觸點 156 不正對共形突沿 110 的撓性樑 112。

在所述 TAM 100 之實施例中，被動支撐裝置 150 耦接一或多個致動器（未圖示），例如機械臂、CNC 定位裝置、氣壓缸、液壓缸等，如此被動支撐裝置 150 可相對共形突沿 110 定位朝 +/-z 方向。刻劃及分離連續玻璃帶時，被動支撐裝置 150 用於固定連續玻璃帶，藉以減少連續玻璃帶過度移動和震動，及防止其往 TAM 100 的上游行進（即 +y 方向）。明確地說，當刻劃裝置 140 橫越連續

玻璃帶而刻劃連續玻璃帶時，恆壓氣缸 154 讓連續玻璃帶支托在撓性樑 112 的突沿材料 114，此將詳述於後。

雖然在此係描述 TAM 100 包含被動支撐裝置 150，但應理解在其它實施例中（未圖示），TAM 100 可不配設被動支撐裝置 150。在這些實施例中，TAM 100 包含共形突沿 110 和刻劃裝置 140。

第 1 圖所示具共形突沿 110 之 TAM 100 為適合配合自連續玻璃帶分離玻璃片之方法使用的 TAM 實施例，此將詳述於後。然應理解其它具共形突沿之 TAM 實施例也可採用。例如，適用所述方法的具共形突沿之 TAM 描述於西元 2007 年 5 月 9 日申請、名稱為「於製造玻璃片時用以減少玻璃片移動與應力的共形突沿裝置(Conformable Nosing Device For Reducing Motion And Stress Within A Glass Sheet While Manufacturing The Glass Sheet)」之美國專利申請案公開號 2008/0276646，其全文係以引用方式納入本文中。

現參照第 2 圖，其繪示示例玻璃製造系統 200 之實施例。玻璃製造系統採用第 1 圖所示具共形突沿之 TAM 100。玻璃製造系統 200 包括熔融容器 210、澄清容器 (fining container) 215、混合容器 220、輸送容器 225、融合抽拉機 (FDM) 241 和 TAM 100。玻璃批材料依箭頭 212 指示引至熔融容器 210 內。批材料熔融形成熔融玻璃 226。澄清容器 215 具有高溫處理區，其容納出自熔融容器 210 的熔融玻璃 226，並移除熔融玻璃 226 中的

氣泡。澄清容器 215 由連接管 222 連通混合容器 220。混合容器 220 從而由連接管 227 連通輸送容器 225。

輸送容器 225 經由降流管 230 供應熔融玻璃 226 至 FDM 241。FDM 241 包含入口 232、形成容器 235 和拉引軋軋組件 240。如第 2 圖所示，熔融玻璃 226 從降流管 230 流進入口 232，從而導向形成容器 235。形成容器 235 包括接收熔融玻璃 226 的開口 236，其於根部 239 融合在一起前，會先流入凹槽 237，然後溢流順著兩側 238a、238b 而下。根部 239 係兩側 238、238b 匯集及熔融玻璃 226 經拉引軋軋組件 240 下拉形成連續玻璃帶 204 前的兩個溢流壁重新接合（如重新融合）之處。

隨著連續玻璃帶 204 離開拉引軋軋組件 240，熔融玻璃即固化。由於連續玻璃帶 204 的邊緣和中心有不同的熔融玻璃厚度，因此連續玻璃帶中心比連續玻璃帶邊緣更快冷卻及固化，致使連續玻璃帶 204 的邊緣與中心產生溫度梯度。熔融玻璃冷卻時，溫度梯度會造成玻璃內產生應力，導致玻璃朝橫向方向（即從玻璃一邊往另一邊的方向）翹曲或彎曲。故應理解連續玻璃帶 204 具有朝橫向方向之曲率半徑。

使用具共形突沿 110 之 TAM 100 以自彎曲之連續玻璃帶 204 分離玻璃片 205 的方法現將參照第 2、3 及 4A 至 4D 圖詳述於後。

現參照第 2 圖所示之玻璃製造系統 200 和第 3 圖所繪系統 200 的局部截面圖，拉引軋軋組件 240 將抽拉之連

續玻璃帶 204 (在製造製程此時，其呈彎曲/翹曲狀) 輸送到 TAM 100，其包括上述共形突沿 110 和刻劃裝置 140。連續玻璃帶 204 進入 TAM 100 前，先將連續玻璃帶拉過曲率偵測器 160。曲率偵測器 160 用來測定連續玻璃帶 204 的曲率，且包含複數個操作以偵測曲率偵測器 160 與連續玻璃帶 204 之間距、和連續玻璃帶 204 之曲率的感測器。例如，曲率偵測器 160 可包含複數個雷射測微計、超音波感測器或任何其它適合測定兩物件間距的感測器。曲率偵測器 160 輸出指示連續玻璃帶 204 之曲率半徑的訊號至控制系統 300。控制系統 300 操作耦接 TAM 100 的共形突沿 110，並操作以調整供應共形突沿 110 之各伸縮元件 116 的壓縮流體量 (如空氣或類似壓縮流體)，藉以將共形突沿 110 的彎曲度調整成刻劃彎曲度，其遵照連續玻璃帶 204 的曲率。

現參照第 4A 及 4B 圖，通過曲率偵測器 160 後，連續玻璃帶 204 將被拉過被動支撐裝置 150 與共形突沿 110 間的 TAM 100。最初，如第 4A 圖所示，被動支撐裝置 150 和共形突沿 110 處於中立位置，如此被動支撐裝置 150 或共形突沿 110 皆不接觸連續玻璃帶 204。隨後，控制系統 300 依據曲率偵測器 160 之訊號，調整共形突沿 110 的彎曲度使之遵照連續玻璃帶 204 的曲率。共形突沿 110 的彎曲度在此係指伸縮元件 116 施予撓性樑 112 的變形程度。控制系統 300 藉由調整供應共形突沿 110 之各伸縮元件 116 的壓縮流體量來調整伸縮元件 116 之

軸杆 117 相對支撐框架 118 的位移，以調整共形突沿 110 的彎曲度。調整伸縮元件 116 的軸杆 117 時（即伸長或縮短），軸杆 117 將朝 $\pm z$ 方向施加變形力至撓性樑 112 上。由於撓性樑 112 的移動受限於支撐臂 123，故軸杆 117 施加之變形力會使撓性樑 112 相對支撐臂 123 間之支撐框架 118 變形。

例如，第 4B 圖繪示共形突沿 110 的構造，其中撓性樑 112 經變形而匹配連續玻璃帶 204 的曲率。如第 4B 圖所示，伸縮元件 116 的軸杆 117 乃伸長使撓性樑 112 達預定變形程度，藉以使共形突沿 110 的彎曲度遵照連續玻璃帶 204 的曲率。若共形突沿的彎曲度調整成遵照連續玻璃帶 204 的曲率，則此時共形突沿 110 的彎曲度稱為刻劃彎曲度。

在一實施例中，將共形突沿 110 的彎曲度調整成刻劃彎曲度後，使共形突沿 110 嚙合連續玻璃帶 204 的第一表面 202。在此實施例中，撓性樑 112 往連續玻璃帶 204 的第一表面 202 推進，直到附接撓性樑 112 的突沿材料 114 沿著突沿接觸線嚙合連續玻璃帶 204 的第一表面 202。突沿接觸線在此係指連續玻璃帶 204 之第一表面 202 與撓性樑 112 之突沿材料 114 間的接觸線。例如，如第 4B 圖所示，共形突沿 110 的彎曲度調整成刻劃彎曲度後，伸縮元件 116 的軸杆 117 可朝 $+z$ 方向往連續玻璃帶 204 的第一表面 202 均勻推進，直到突沿材料 114 觸及連續玻璃帶 204 的第一表面 202。

在一替代實施例中，當撓性樑 112 利用伸縮元件 116 往連續玻璃帶 204 的第一表面 202 推進，直到突沿材料 114 沿著突沿接觸線啮合連續玻璃帶 204 的第一表面 202 時，控制系統 300 將共形突沿 110 的彎曲度調整成刻劃彎曲度。

在一實施例中，若 TAM 100 包含第 4A 及 4B 圖所示之被動支撐裝置 150，則被動支撐裝置 150 可朝共形突沿 110 推進（即被動支撐裝置朝 -z 方向推進），直到被動支撐裝置 150 的接觸點 156 啮合連續玻璃帶 204 的第二表面 203。在此實施例中，如第 4B 圖所示，連續玻璃帶 204 夾設在被動支撐裝置 150 之接觸點 156 與共形突沿 110 之突沿材料 114 間。被動支撐裝置 150 的接觸點 156 沿著被動支撐接觸線啮合連續玻璃帶 204 的第二表面 203，被動支撐接觸線通常朝上游方向（即第 3 圖所示之 +y 方向）偏離突沿接觸線，如此可在突沿材料 114 的對面刻劃連續玻璃帶的第二表面 203。

現參照第 4B 圖，共形突沿 110 啮合連續玻璃帶 204 的第一表面 202 後，使用刻劃裝置 140 以沿著連續玻璃帶 204 之第二表面 203 上的劃痕線，刻劃連續玻璃帶 204。明確地說，刻劃裝置 140 朝 x 方向沿著劃痕線橫越連續玻璃帶 204 的第二表面 203，劃痕線位於連續玻璃帶 204 之第一表面 202 上的突沿接觸線對面。刻劃裝置 140 在 +/-z 方向上的位置可利用致動器（未圖示）調整，使刻劃裝置 140 依循連續玻璃帶 204 之第二表面 203 的

曲率，同時於刻劃裝置 140 朝 x 方向橫越時，提供刻劃力抵著連續玻璃帶 204 的第二表面 203。當刻劃裝置 140 橫越連續玻璃帶 204 的第二表面 203 時，連續玻璃帶 204 係由共形突沿 110 之刻劃彎曲度支撐，是以可避免連續玻璃帶 204 因施加刻劃力而變形及/或破裂。

現參照第 4C 圖，刻劃連續玻璃帶 204 後，將共形突沿 110 之彎曲度從刻劃彎曲度重新調整成分離彎曲度，使共形突沿 110 沿著突沿接觸線至少部分脫離連續玻璃帶 204 的第一表面 202 (如第 4C 圖所示)。為了將共形突沿 110 之彎曲度從刻劃彎曲度重新調整成分離彎曲度，可調整供應各伸縮元件 116 的空氣量，使伸縮元件 116 的軸杆 117 往支撐框架 118 縮回。如第 4C 圖所示，軸杆 117 縮回後，軸杆 117 將施加變形力至撓性樑 112 上，其把撓性樑 112 拉向支撐框架 118，因而弄平撓性樑 112。撓性樑 112 經調整使共形突沿 110 至少部分脫離連續玻璃帶 204 的第一表面時，此時共形突沿 110 的彎曲度稱為分離彎曲度。在第 4C 圖所示共形突沿 110 之實施例中，共形突沿 110 的分離彎曲度係實質線性 (即平的)。然在其它實施例中，共形突沿的彎曲度為分離彎曲度時，撓性樑 112 仍可具一些曲率，只要共形突沿能沿著突沿接觸線至少部分脫離連續玻璃帶 204 的第一表面 202。

在一實施例中，當共形突沿 110 的彎曲度為分離彎曲度時，共形突沿 110 僅沿著突沿接觸線 (即突沿材料 114)

部分脫離連續玻璃帶 204 的第一表面 202。例如，如第 4C 圖所示，當撓性樑 112 從連續玻璃帶 204 的第一表面 202 縮回時，連續玻璃帶 204 的邊緣 207、208 仍保持接觸撓性樑 112 的突沿材料 114。在一替代實施例中（未圖示），若共形突沿 110 的彎曲度為分離彎曲度，則連續玻璃帶 204 的第一表面 202 將沿著撓性樑 112 的長度與共形突沿 110 的突沿材料 114 相隔，使共形突沿 110 完全脫離連續玻璃帶 204 的第一表面 202。當彎矩施加至連續玻璃帶 204 時，共形突沿完全或部分脫離連續玻璃帶 204 的第一表面 202 容許連續玻璃帶的曲率朝 $\pm x$ 方向和 $-z$ 方向變平，而不會造成玻璃片及/或劃痕線旁的連續玻璃帶破裂。

現參照第 3 及 4D 圖，共形突沿 110 至少部分脫離連續玻璃帶 204 的第一表面 202 後，施加彎矩至連續玻璃帶 204，以於劃痕線處自連續玻璃帶 204 分離玻璃片 205。在一實施例中，如第 3 圖所示，利用支架 170，施加彎矩至連續玻璃帶 204。支架 170 利用致動器（未圖示）穿梭到位，例如機械臂或類似致動器，且利用真空夾盤 172 或用以固定玻璃片的類似工具附接共形突沿 110 下游（即朝第 3 圖之 $-y$ 方向）的連續玻璃帶 204。支架 170 附接連續玻璃帶 204 後，依箭頭 174 指示，往共形突沿 110 樞轉支架 170，以施加彎矩至連續玻璃帶 204。施加彎矩可把連續玻璃帶折彎而抵著共形突沿 110 之平的分離彎曲度。

施加彎矩至連續玻璃帶 204 時，連續玻璃帶 204 的曲率趨平。由於共形突沿 110 的彎曲度為分離彎曲度時，共形突沿 110 係至少部分脫離連續玻璃帶 204，故連續玻璃帶 204 在第 4D 圖座標軸之 x 方向或 z 方向上不會受到共形突沿 110 限制。因此，施加彎矩至連續玻璃帶 204 可將連續玻璃帶 204 弄平抵著突沿材料 114，藉以使連續玻璃帶 204 重新嚙合共形突沿 110，及使連續玻璃帶 204 的曲率遵照共形突沿 110 的分離彎曲度。刻劃彎曲度的曲率變平可避免於連續玻璃帶曲抵共形突沿 110 時，致使玻璃片 205 及/或劃痕線旁的連續玻璃帶 204 不當破裂。如第 4D 圖所示，連續玻璃帶 204 的曲率一旦平抵突沿材料 114，持續施加彎矩即促使玻璃片 205 沿著劃痕線自連續玻璃帶 204 分離，且劃痕線旁不會產生不當破裂（如第 3 圖所示）。

所述自連續玻璃帶分離玻璃片的方法特別適合寬度大於約 1.5 公尺（較佳大於約 1.75 公尺，更佳大於約 2.0 公尺）且厚度小於 1.5 毫米（較佳小於 1.0 毫米，更佳小於 0.7 毫米或以下）的連續玻璃帶。然尚應理解所述技術亦適用於寬度小於 1.5 公尺且厚度小於 0.7 毫米的連續玻璃帶。

所述方法可用於自連續玻璃帶分離玻璃片，例如融合抽拉製程或類似下拉製程製造的連續玻璃帶。應理解如所述在使共形突沿嚙合連續玻璃帶前，將共形突沿的彎曲度調整成刻劃彎曲度，可實質減少或消除刻劃期間產

生應力、連續玻璃帶變形和潛在的破裂。另外，藉由在施加彎矩前，將共形突沿的彎曲度從刻劃彎曲度調整成分離彎曲度，使玻璃帶在施加彎矩時不受限制而能任意屈曲及遵照共形突沿，可實質減少或消除連續玻璃帶及/或刻劃線旁的玻璃片破裂。故應理解所述方法可用於減少連續玻璃帶及/或自連續玻璃帶分離之玻璃片發生破裂，進而減少浪費及增進玻璃製造系統產量。

示例之非限定實施例可包括：

C1. 一種自連續玻璃帶形成玻璃片的方法，方法包含形成具有朝橫向方向之曲率的連續玻璃帶；將共形突沿的彎曲度調整成刻劃彎曲度，其遵照連續玻璃帶的曲率；使共形突沿嚙合連續玻璃帶的第一表面，使共形突沿於突沿接觸線上接觸連續玻璃帶的第一表面；沿著連續玻璃帶之第二表面上的劃痕線，刻劃連續玻璃帶，其中劃痕線位於突沿接觸線的對面；將共形突沿的彎曲度重新調整成分離彎曲度，使共形突沿至少部分沿著突沿接觸線的長度脫離連續玻璃帶的第一表面；以及施加彎矩至連續玻璃帶，以於劃痕線處自連續玻璃帶分離玻璃片，其中自連續玻璃帶分離玻璃片前施加彎矩，可使連續玻璃帶沿著突沿接觸線的長度重新嚙合共形突沿，並使連續玻璃帶的曲率遵照共形突沿的分離彎曲度。

C2. 根據 C1 之方法，更包含在將共形突沿的彎曲度調整成刻劃彎曲度前，測定連續玻璃帶的曲率。

C3. 根據 C1 或 C2 之方法，更包含使被動支撐裝置嚙

合連續玻璃帶的第二表面。

C4. 根據 C3 之方法，其中被動支撐裝置係朝上游方向偏離共形突沿。

C5. 根據 C1 至 C4 中任一項之方法，其中共形突沿的分離彎曲度係實質線性。

C6. 根據 C1 至 C5 中任一項之方法，其中在將共形突沿的彎曲度重新調整成分離彎曲度後，連續玻璃帶的邊緣會接觸共形突沿。

C7. 根據 C1 至 C6 中任一項之方法，其中當共形突沿啮合連續玻璃帶的第一表面時，共形突沿的彎曲度係調整成刻劃彎曲度。

C8. 根據 C1 至 C7 中任一項之方法，其中共形突沿包含支撐框架；撓性樑，其耦接支撐框架，使得撓性樑可相對支撐框架變形；附接撓性樑的突沿材料；以及複數個伸縮元件，其中每一伸縮元件包含附接支撐框架的第一末端、和當伸縮元件朝撓性樑伸長時，設置以施加變形力至撓性樑上的第二末端。

C9. 根據 C8 之方法，其中每一伸縮元件的第二末端附接撓性樑。

C10. 根據 C8 或 C9 之方法，其中每一伸縮元件包含氣壓致動器。

C11. 根據 C8 或 C9 之方法，其中每一伸縮元件包含電動馬達。

C12. 根據 C1 之方法，其中共形突沿耦接移動式砧剪

機。

C13. 根據 C1 之方法，其中連續玻璃帶的寬度大於 1.5 公尺。

C14. 一種自連續玻璃帶分離玻璃片的方法，方法包含：形成具有朝橫向方向之曲率的連續玻璃帶；測定連續玻璃帶的曲率；使共形突沿啗合連續玻璃帶的第一表面，使得共形突沿沿著突沿接觸線接觸連續玻璃帶的第一表面，並遵照連續玻璃帶的曲率；使被動支撐裝置啗合連續玻璃帶的第二表面；沿著連續玻璃帶之第二表面上的劃痕線，刻劃連續玻璃帶；使共形突沿沿著突沿接觸線之至少一部分長度脫離連續玻璃帶的第一表面；以及施加彎矩至連續玻璃帶，以於劃痕線處自連續玻璃帶分離玻璃片，其中自連續玻璃帶分離玻璃片前施加彎矩，可使連續玻璃帶沿著突沿接觸線的長度重新啗合共形突沿，並使連續玻璃帶的曲率遵照共形突沿的彎曲度。

C15. 根據 C14 之方法，更包含在使共形突沿啗合連續玻璃帶的第一表面前，依據連續玻璃帶的曲率，將共形突沿的彎曲度調整成刻劃彎曲度，其中刻劃彎曲度遵照連續玻璃帶的曲率。

C16. 根據 C14 或 C15 之方法，其中藉由調整共形突沿的彎曲度，可使共形突沿脫離連續玻璃帶的第一表面。

C17. 根據 C16 之方法，其中在調整彎曲度後，共形突沿的彎曲度係實質線性。

C18. 根據 C14 至 C17 中任一項之方法，其中在使共

形突沿沿著突沿接觸線之至少一部分長度脫離連續玻璃帶後，連續玻璃帶的邊緣會接觸共形突沿。

C19. 根據 C14 至 C18 中任一項之方法，其中被動支撐裝置係於突沿接觸線的上游嚙合連續玻璃帶的第二表面。

C20. 根據 C14 至 C19 中任一項之方法，其中連續玻璃帶的寬度大於 1.5 公尺。

熟諳此技術者將清楚明白，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可對所述實施例作各種更動與潤飾。是以本發明涵蓋落在後附申請專利範圍和其均等物所界定之保護範圍內的各種修改與變化例。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為具共形突沿之移動式砧剪機的截面圖，其可配合所述自連續玻璃帶分離玻璃片的一或多個方法實施例使用；

第 2 圖圖示示例玻璃製造系統，其採用共形突沿以自連續玻璃帶分離玻璃片；

第 3 圖為第 1 圖示例玻璃製造系統的局部截面圖；以及

第 4A 至 4D 圖圖示具第 1 圖共形突沿之移動式砧剪機，用以根據所述一或多個實施例，自連續玻璃帶分離玻璃片。

【主要元件符號說明】

100	移動式砧剪機	110	共形突沿
112	撓性樑	113	箭頭
114	突沿材料	116	伸縮元件
117、157	軸杆	118	支撐框架
119、158	活塞	120	軋輥
122	基底	123	支撐臂
125	支柱	126	托架
140	刻劃裝置	150	被動支撐裝置
152	支撐條	154	氣缸
156	接觸點	160	曲率偵測器
170	支架	172	真空夾盤
174	箭頭	200	玻璃製造系統
202、203	表面	204	玻璃帶
205	玻璃片	207、208	邊緣
210	熔融容器	212	箭頭
215	澄清容器	220	混合容器
222、227	連接管	225	輸送容器
226	熔融玻璃	230	降流管
232	入口	235	形成容器
236	開口	237	凹槽
238a、238b	側	239	根部

240 拉引軋輥組件

241 融合抽拉機

300 控制系統

七、申請專利範圍：

1. 一種自一連續玻璃帶形成一玻璃片的方法，該方法包含以下步驟：

形成該連續玻璃帶，其具有朝一橫向方向之一曲率；

將一共形突沿的一彎曲度調整成一刻劃彎曲度，其遵照該連續玻璃帶的該曲率；

使該共形突沿嚙合該連續玻璃帶的一第一表面，使該共形突沿於一突沿接觸線上接觸該連續玻璃帶的該第一表面；

沿著該連續玻璃帶之一第二表面上的一劃痕線，刻劃該連續玻璃帶，其中該劃痕線位於該突沿接觸線的對面；

將該共形突沿的該彎曲度重新調整成一分離彎曲度，使該共形突沿至少部分沿著該突沿接觸線的一長度脫離該連續玻璃帶的該第一表面；以及

當該共形突沿至少部分脫離該連續玻璃帶的該第一表面的同時，施加一彎矩至該連續玻璃帶，以於該劃痕線處自該連續玻璃帶分離該玻璃片，其中自該連續玻璃帶分離該玻璃片前施加該彎矩，可使該連續玻璃帶沿著該突沿接觸線的該長度重新嚙合該共形突沿，並使該連續玻璃帶的該曲率平坦於該共形突沿的該分離彎曲度。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，更包含以下步驟：在將該共形突沿的該彎曲度調整成該刻劃彎曲度前，測定

該連續玻璃帶的該曲率。

3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，更包含以下步驟：使一被動支撐裝置嚙合該連續玻璃帶的該第二表面。

4. 如申請專利範圍第 3 項之方法，其中該被動支撐裝置係朝一上游方向偏離該共形突沿。

5. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該共形突沿的該分離彎曲度係實質線性。

6. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中在將該共形突沿的該彎曲度重新調整成該分離彎曲度後，該連續玻璃帶的邊緣會接觸該共形突沿。

7. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中當該共形突沿嚙合該連續玻璃帶的該第一表面時，該共形突沿的該彎曲度係調整成該刻劃彎曲度。

8. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該共形突沿包含：

一支撐框架；

一撓性樑，耦接該支撐框架，如此該撓性樑可相對該支撐框架變形；

一突沿材料，附接該撓性樑；以及

複數個伸縮元件，其中每一伸縮元件包含附接該支撐框架的一第一末端、和當該伸縮元件朝該撓性樑伸長時，設置以施加一變形力至該撓性樑上的一第二末端。

9. 如申請專利範圍第 8 項之方法，其中每一伸縮元件的該第二末端附接該撓性樑。

10. 如申請專利範圍第 8 項之方法，其中每一伸縮元件包含一氣壓致動器。

11. 如申請專利範圍第 8 項之方法，其中每一伸縮元件包含一電動馬達。

12. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該共形突沿耦接一移動式砑剪機。

13. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該連續玻璃帶的一寬度大於 1.5 公尺。

14. 一種自一連續玻璃帶分離一玻璃片的方法，該方法包含以下步驟：

形成一連續玻璃帶，其具有朝一橫向方向之一曲率；

測定該連續玻璃帶的該曲率；

使一共形突沿嚙合該連續玻璃帶的一第一表面，使該共

形突沿沿著一突沿接觸線接觸該連續玻璃帶的該第一表面，並遵照該連續玻璃帶的該曲率；

使一被動支撐裝置嚙合該連續玻璃帶的一第二表面；

沿著該連續玻璃帶之該第二表面上的一劃痕線，刻劃該連續玻璃帶；

使該共形突沿沿著該突沿接觸線之至少一部分的一長度脫離該連續玻璃帶的該第一表面；以及

當該共形突沿至少部分脫離該連續玻璃帶的該第一表面的同時，施加一彎矩至該連續玻璃帶，以於該劃痕線處自該連續玻璃帶分離該玻璃片，其中自該連續玻璃帶分離該玻璃片前施加該彎矩，可使該連續玻璃帶沿著該突沿接觸線的該長度重新嚙合該共形突沿，並使該連續玻璃帶的該曲率平坦於該共形突沿的一彎曲度。

15. 如申請專利範圍第 14 項之方法，更包含以下步驟：在使該共形突沿嚙合該連續玻璃帶的該第一表面前，依據該連續玻璃帶的該曲率，將該共形突沿的該彎曲度調整成一刻劃彎曲度，其中該刻劃彎曲度遵照該連續玻璃帶的該曲率。

16. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中藉由調整該共形突沿的該彎曲度，可使該共形突沿脫離該連續玻璃帶的該第一表面。

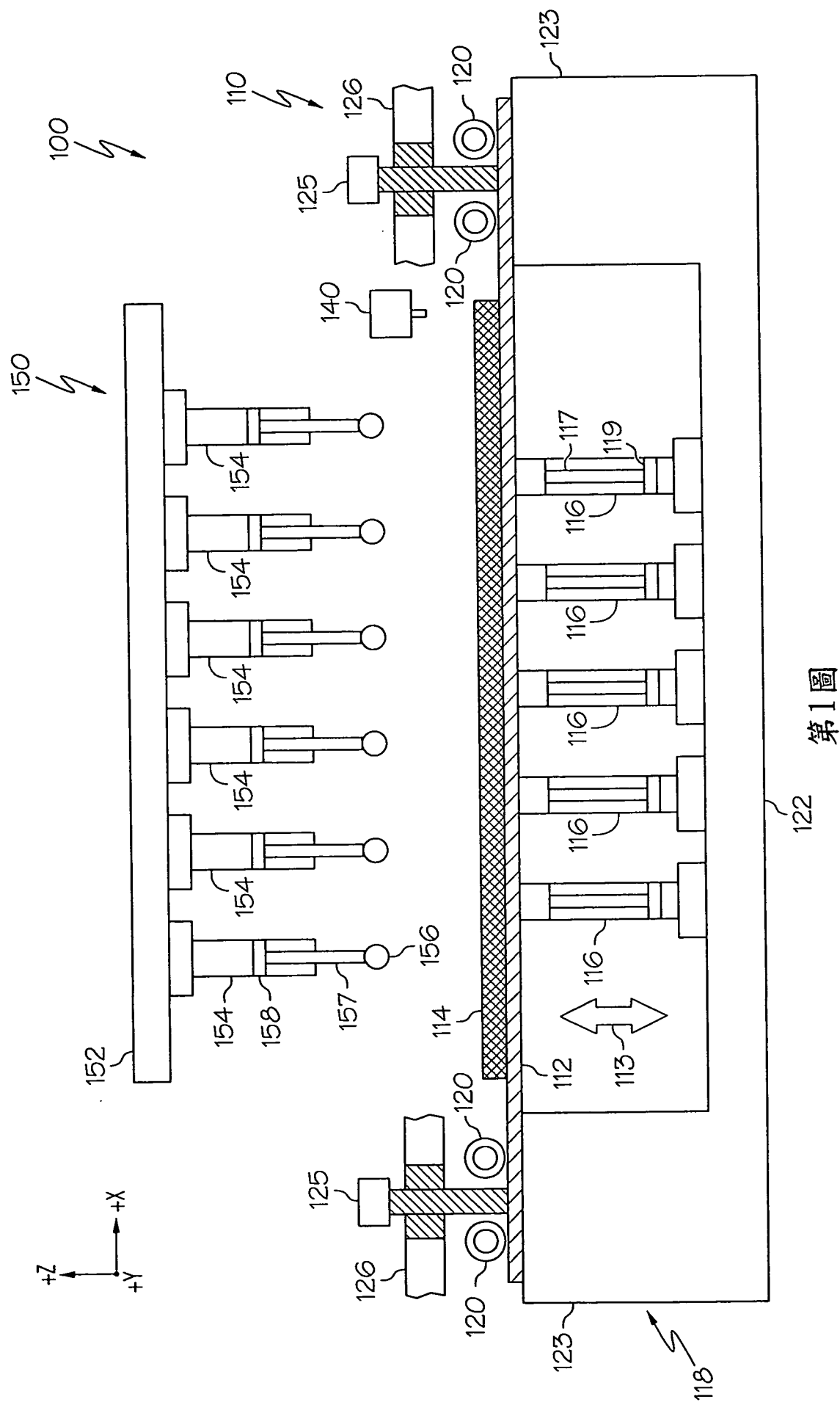
17. 如申請專利範圍第 16 項之方法，其中在調整該彎曲度後，該共形突沿的該彎曲度係實質線性。

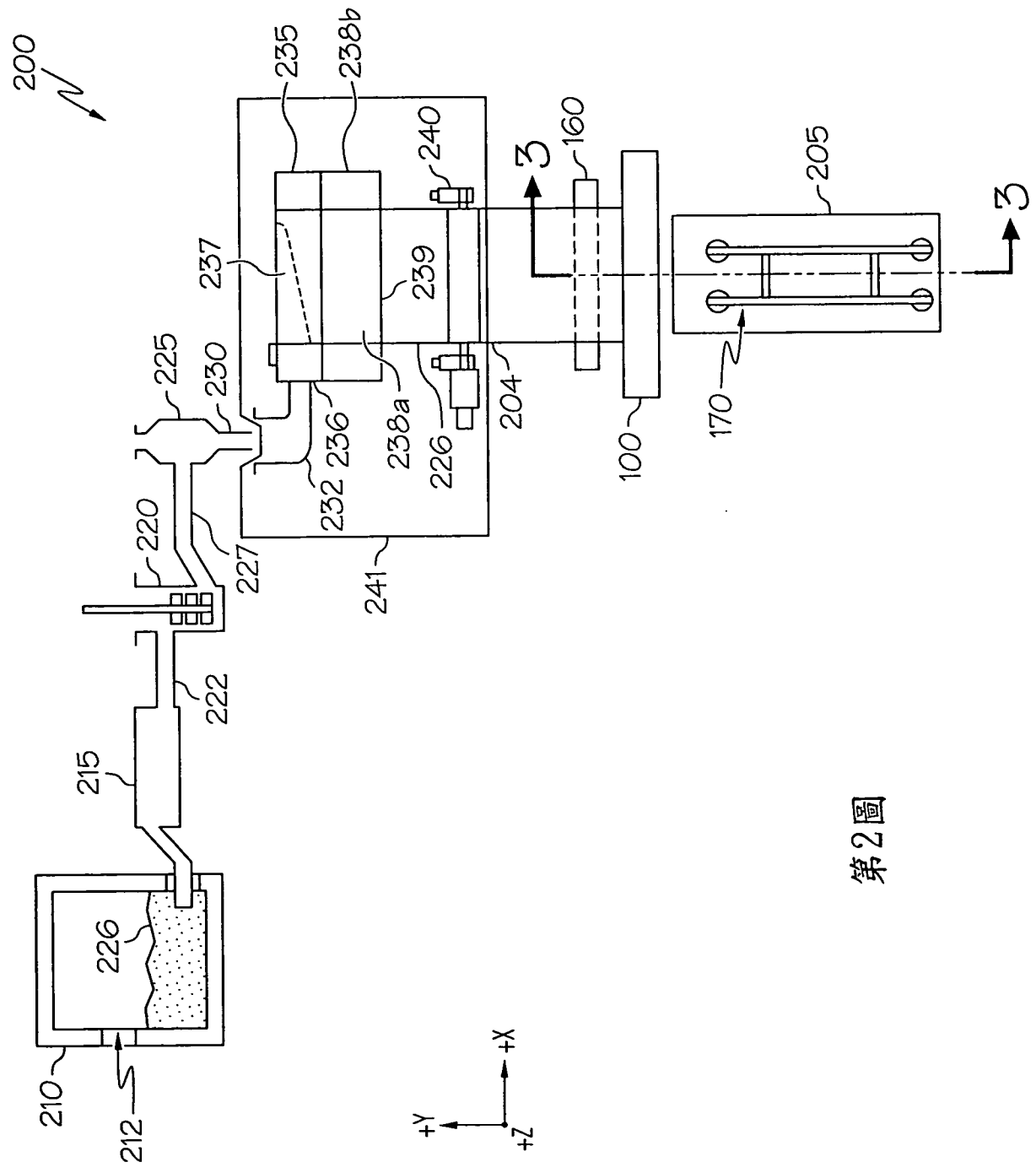
18. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中在使該共形突沿沿著該突沿接觸線之至少一部分的該長度脫離該連續玻璃帶後，該連續玻璃帶的邊緣會接觸該共形突沿。

19. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中該被動支撐裝置係於該突沿接觸線的上游嚙合該連續玻璃帶的該第二表面。

20. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中該連續玻璃帶的一寬度大於 1.5 公尺。

八、圖式





第2圖

