



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201722873 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：105127438

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 26 日

(51)Int. Cl. : C03B33/10 (2006.01)

C03B33/02 (2006.01)

C03B17/06 (2006.01)

(30)優先權：2015/08/28 美國

62/211,046

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

美國

(72)發明人：卡法拉羅三世 尼可拉斯多明尼克 CAVALLARO III, NICHOLAS DOMINIC

(US)；張 宗興 CHANG, ZUNG-SING (US)；希爾 基斯米契爾 HILL, KEITH

MITCHELL (US)；庫羅許 尤瑟夫凱德 QAROUSH, YOUSEF KAYED (JO)；崔

契勒 喬治達維斯 TREICHLER, GEORGE DAVIS (US)

(74)代理人：李世章；彭國洋

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：15 共 69 頁

(54)名稱

包括刻痕裝置的刻痕設備及對玻璃條帶刻痕的方法

SCORE APPARATUS INCLUDING A SCORE DEVICE AND METHODS OF SCORING A GLASS RIBBON

(57)摘要

刻痕設備包括刻痕裝置。刻痕裝置包括：支撐構件，該支撐構件經安裝以用於相對於基座的旋轉及軸向移動兩者；刻痕元件，該刻痕元件安裝在離支撐構件的旋轉軸的偏移距離處；及限制裝置，該限制裝置限制支撐構件的旋轉移動。在另一個實例中，刻痕設備的刻痕裝置包括支撐構件，該支撐構件相對於流體軸承安裝。在又另一個實例中，揭示了使用刻痕設備來對玻璃條帶刻痕的方法。

A score apparatus includes a score device. The score device includes: a support member mounted for both rotational and axial movement with respect to a base; a score element mounted at an offset distance from a rotational axis of the support member; and a limit device that limits rotational movement of the support member. In another example, a score device of a score apparatus includes a support member mounted with respect to a fluid bearing. In still another example, a method of scoring a glass ribbon using the scoring apparatus is disclosed.

指定代表圖：

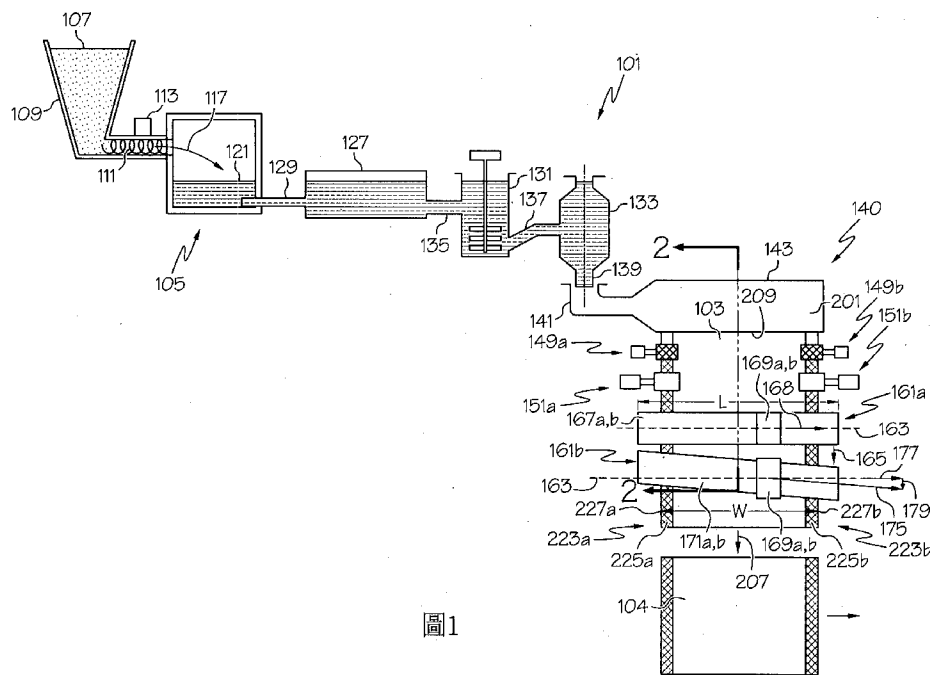


圖1

- 符號簡單說明：
- 101 . . . 玻璃製造設備
  - 103 . . . 玻璃條帶
  - 104 . . . 玻璃薄板
  - 105 . . . 熔融容器
  - 107 . . . 批量材料
  - 109 . . . 儲存槽
  - 111 . . . 批量傳遞裝置
  - 113 . . . 馬達
  - 117 . . . 箭頭
  - 121 . . . 熔融材料
  - 127 . . . 淨化容器
  - 129 . . . 第一連接管
  - 131 . . . 混合容器
  - 133 . . . 傳遞容器
  - 135 . . . 第二連接管
  - 137 . . . 第三連接管
  - 139 . . . 傳遞管線
  - 140 . . . 熔融拉製機器
  - 141 . . . 入口
  - 143 . . . 成形容器
  - 149a . . . 邊緣滾輪組件
  - 149b . . . 邊緣滾輪組件
  - 151a . . . 拉動滾輪組件
  - 151b . . . 拉動滾輪組件
  - 161a . . . 玻璃刻痕設備
  - 161b . . . 玻璃刻痕設備
  - 163 . . . 分離路徑
  - 165 . . . 方向

- 167a . . . 移動軌道
- 167b . . . 移動軌道
- 168 . . . 方向
- 169a . . . 支撐裝置
- 169b . . . 刻痕裝置
- 171a . . . 固定軌道
- 171b . . . 固定軌道
- 175 . . . 合力速率向  
量
- 177 . . . 水平速率分  
量
- 179 . . . 垂直速率分  
量
- 201 . . . 成形楔子
- 207 . . . 拉製方向
- 209 . . . 根部
- 223a . . . 邊緣部分
- 223b . . . 邊緣部分
- 225a . . . 第一圓緣
- 225b . . . 第二圓緣
- 227a . . . 第一外部  
限制
- 227b . . . 第二外部  
限制
- W . . . 寬度



E 申請日: 2017年8月26日

I IPC分類: C03B33/10(2006.01)  
C03B33/02(2006.01)  
C03B17/06(2006.01)

201722873

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】包括刻痕裝置的刻痕設備及對玻璃條帶刻痕的方法

【英文發明名稱】SCORE APPARATUS INCLUDING A SCORE DEVICE  
AND METHODS OF SCORING A GLASS RIBBON

## 【中文】

刻痕設備包括刻痕裝置。刻痕裝置包括：支撐構件，該支撐構件經安裝以用於相對於基座的旋轉及軸向移動兩者；刻痕元件，該刻痕元件安裝在離支撐構件的旋轉軸的偏移距離處；及限制裝置，該限制裝置限制支撐構件的旋轉移動。在另一個實例中，刻痕設備的刻痕裝置包括支撐構件，該支撐構件相對於流體軸承安裝。在又另一個實例中，揭示了使用刻痕設備來對玻璃條帶刻痕的方法。

## 【英文】

A score apparatus includes a score device. The score device includes: a support member mounted for both rotational and axial movement with respect to a base; a score element mounted at an offset distance from a rotational axis of the support member; and a limit device that limits rotational movement of the support member. In another example, a score device of a score apparatus includes a support member mounted with respect to a fluid bearing. In still another example, a method of scoring a glass ribbon using the scoring apparatus is disclosed.

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

101 玻璃製造設備

申請案號：105127438

申請日：2016年8月26日

IPC分類：

103 玻璃條帶  
104 玻璃薄板  
105 熔融容器  
107 批量材料  
109 儲存槽  
111 批量傳遞裝置  
113 馬達  
117 箭頭  
121 熔融材料  
127 淨化容器  
129 第一連接管  
131 混合容器  
133 傳遞容器  
135 第二連接管  
137 第三連接管  
139 傳遞管線  
140 熔融拉製機器  
141 入口  
143 成形容器  
149a 邊緣滾輪組件  
149b 邊緣滾輪組件  
151a 拉動滾輪組件  
151b 拉動滾輪組件  
161a 玻璃刻痕設備

申請案號：105127438

申請日：2016年8月26日

IPC分類：

161b 玻璃刻痕設備

163 分離路徑

165 方向

167a 移動軌道

167b 移動軌道

168 方向

169a 支撐裝置

169b 刻痕裝置

171a 固定軌道

171b 固定軌道

175 合力速率向量

177 水平速率分量

179 垂直速率分量

201 成形楔子

207 拉製方向

209 根部

223a 邊緣部分

223b 邊緣部分

225a 第一圓緣

225b 第二圓緣

227a 第一外部限制

227b 第二外部限制

W 寬度

申請案號：105127438

申請日：2016年8月26日

IPC分類：

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】包括刻痕裝置的刻痕設備及對玻璃條帶刻痕的方法

【英文發明名稱】SCORE APPARATUS INCLUDING A SCORE DEVICE  
AND METHODS OF SCORING A GLASS RIBBON

【0001】 本申請案根據專利法主張美國臨時申請案第62/211046號的優先權的利益，該美國臨時申請案於2015年8月28日申請，在此藉由整體引用以依賴並併入該美國臨時申請案的內容。

### 【技術領域】

【0002】 本揭示案一般而言係關於刻痕設備及刻痕的方法，且更具體而言，係關於包括刻痕裝置的刻痕設備及對玻璃條帶刻痕的方法。

### 【先前技術】

【0003】 將玻璃薄板從玻璃條帶分離是已知的。已知的分離技術可包括在玻璃條帶中形成刻痕，以促進玻璃薄板沿著刻痕線從玻璃條帶分離。

### 【發明內容】

【0004】 以下呈現本揭示案的簡要總結，以提供詳細描述中所描述的一些示例性態樣的基本理解。

【0005】 根據第一態樣，刻痕設備包括刻痕裝置，該刻痕裝置包括：支撐構件，該支撐構件相對於基座安裝，其中支撐構件可相對於基座而繞著支撐構件的旋轉軸旋轉。支撐構件可進一步相對於基座而沿著支撐構件的旋轉軸的軸向方向移動。刻痕裝置進一步包括刻痕元件，

該刻痕元件在離支撐構件的旋轉軸的偏移距離處耦合到支撐構件的外端。刻痕裝置又進一步包括限制裝置，該限制裝置限制支撐構件繞著支撐構件的旋轉軸的旋轉移動。如本文所使用，第一物件耦合到第二物件的上下文中的耦合之術語可代表直接耦合(例如，第一物件直接安裝到或連接到第二物件)，或間接耦合(例如，一或更多個額外物件在第一物件及第二物件之間)。

【0006】在第一態樣的一個實例中，限制裝置包括自支撐構件及基座其中一者延伸的突部，該突部定位在延長開口內，該延長開口由支撐構件及基座的另一者所界定。在一個實例中，延長開口可沿著行進路徑而軸向地拉錐(tapered)，該行進路徑由延長開口所界定，使得支撐構件繞著支撐構件的旋轉軸的旋轉移動的限制取決於沿著行進路徑的延長開口內的突部的位置而變化。在另一個實例中，支撐構件可相對於基座而定位在完全延伸的軸向位置中，其中限制裝置對支撐構件提供繞著旋轉軸的旋轉移動的第一限制。支撐構件亦可相對於基座而定位在至少部分縮回的軸向位置中，其中限制裝置對支撐構件提供繞著旋轉軸的旋轉移動的第二限制，該旋轉移動的第二限制可大於旋轉移動的第一限制。

【0007】在第一態樣的另一個實例中，基座包括流體軸承，該流體軸承經配置以用流體緩衝來支撐支撐構件。在一個實例中，刻痕裝置進一步包括摩擦構件，該摩擦構件靠著支撐構件及基座的其中一者偏壓，以對支

撐構件相對於基座而繞著支撐構件的旋轉軸的旋轉移動提供預定等級的阻力。

【0008】在第一態樣的又另一個實例中，刻痕設備進一步包括支撐裝置，該支撐裝置經配置以在刻痕元件對玻璃條帶的第一主要表面刻痕的同時，支撐玻璃條帶的第二主要表面。在一個實例中，支撐裝置包括支撐滾輪，該支撐滾輪經配置以在刻痕元件對玻璃條帶的第一主要表面刻痕的同時，接合玻璃條帶的第二主要表面。

【0009】第一態樣可用以上論述的第一態樣的實例的其中一種或任何組合來單獨或組合提供。

【0010】根據第二態樣，提供了以第一態樣的刻痕裝置來對玻璃條帶刻痕的方法。方法包括以下步驟：將刻痕元件降落在玻璃條帶的第一主要表面上，並藉由使刻痕裝置相對於玻璃條帶橫動而以刻痕元件產生刻痕線。支撐構件可在支撐構件的旋轉軸的軸向方向中從相對於基座的完全延伸的軸向位置而相對於基座軸向地移動到至少部分縮回的軸向位置。在支撐構件位於至少部分縮回的軸向位置同時，刻痕元件產生具有裂口深度的刻痕線部分。

【0011】在第二態樣的一個實例中，當刻痕裝置在裂口深度沿著刻痕線部分刻痕的同時，刻痕元件可用幾乎固定的力量壓靠在玻璃條帶上。

【0012】在第二態樣的另一個實例中，限制裝置對支撐構件提供在完全延伸的軸向位置中繞著旋轉軸的旋轉

移動的第一限制，及在至少部分縮回的軸向位置中繞著旋轉軸的旋轉移動的第二限制，該旋轉移動的第二限制可大於旋轉移動的第一限制。

【0013】 在第二態樣的又另一個實例中，方法進一步包括以下步驟：用流體緩衝來支撐支撐構件，以促進支撐構件相對於基座繞著支撐構件的旋轉軸的旋轉移動，並促進支撐構件相對於基座沿著支撐構件的旋轉軸的軸向方向的軸向移動。在進一步的實例中，方法亦包括以下步驟：對支撐構件相對於基座而繞著支撐構件的旋轉軸的旋轉移動施加預定等級的阻力。

【0014】 在第二態樣的進一步實例中，方法進一步包括以下步驟：將支撐元件降落在玻璃條帶的第二主要表面上，並包括以下步驟：使支撐元件與刻痕元件一起橫動，同時以刻痕元件產生刻痕線。

【0015】 第二態樣可用以上論述的第二態樣的實例的其中一種或任何組合來單獨或組合提供。

【0016】 根據第三態樣，刻痕設備包括刻痕裝置，該刻痕裝置包括：支撐構件，該支撐構件相對於基座的流體軸承安裝。支撐構件可相對於基座而繞著支撐構件的旋轉軸旋轉。刻痕裝置可進一步包括刻痕元件，該刻痕元件在離支撐構件的旋轉軸的偏移距離處相對於支撐構件的外端安裝。

【0017】 在第三態樣的一個實例中，支撐構件可相對於基座而沿著支撐構件的旋轉軸的軸向方向移動。

【0018】 在第三態樣的另一個實例中，刻痕裝置進一步包括限制裝置，該限制裝置限制支撐構件繞著支撐構件的旋轉軸的旋轉移動。在進一步的實例中，刻痕裝置除了限制裝置之外，進一步包括摩擦構件。該摩擦構件靠著支撐構件及基座的其中一者偏壓，以對支撐構件相對於基座而繞著支撐構件的旋轉軸的旋轉移動提供預定等級的阻力。

【0019】 在第三態樣的另一個實例中，刻痕裝置進一步包括沒有限制裝置的摩擦構件。摩擦構件靠著支撐構件及基座的其中一者偏壓，以對支撐構件相對於基座而繞著支撐構件的旋轉軸的旋轉移動提供預定等級的阻力。

【0020】 在第三態樣的進一步實例中，刻痕裝置進一步包括支撐裝置，該支撐裝置經配置以在刻痕元件對玻璃條帶的第一主要表面刻痕的同時，支撐玻璃條帶的第二主要表面。在一個實例中，支撐裝置包括支撐滾輪，該支撐滾輪經配置以在刻痕元件對玻璃條帶的第一主要表面刻痕的同時，接合玻璃條帶的第二主要表面。

【0021】 第三態樣可用以上論述的第三態樣的實例的其中一種或任何組合來單獨或組合提供。

【0022】 根據第四態樣，提供了以第三態樣的刻痕裝置對玻璃條帶刻痕的方法。方法包括以下步驟：用流體緩衝來支撐支撐構件，該流體緩衝提供於流體軸承及支撐構件之間，以促進支撐構件相對於基座繞著支撐構件

的旋轉軸的旋轉移動。方法進一步包括以下步驟：將刻痕元件降落在玻璃條帶的第一主要表面上，並包括以下步驟：藉由使刻痕裝置相對於玻璃條帶橫動而以刻痕元件產生刻痕線。

【0023】 在第四態樣的一個實例中，流體緩衝進一步促進支撐構件相對於基座沿著支撐構件的旋轉軸的軸向方向的軸向移動。在一個實例中，在刻痕裝置沿著刻痕線部分刻痕的同時，刻痕裝置對玻璃條帶產生刻痕元件的幾乎固定的力量。在另一個實例中，支撐構件可在支撐構件的旋轉軸的軸向方向中從相對於基座的完全延伸軸向位置而相對於基座移動到至少部分縮回的軸向位置。在刻痕線部分的同時，支撐構件可位於至少部分縮回的軸向位置中。在一個特定實例中，支撐構件包括在完全延伸的軸向位置中繞著旋轉軸的旋轉移動的第一限制，及在至少部分縮回的軸向位置中繞著旋轉軸的旋轉移動的第二限制，該旋轉移動的第二限制可大於旋轉移動的第一限制。

【0024】 在第四態樣的另一個實例中，方法進一步包括以下步驟：對支撐構件相對於基座而繞著支撐構件的旋轉軸的旋轉移動施加預定等級的阻力。

【0025】 在第四態樣的進一步實例中，方法進一步包括以下步驟：將支撐元件降落在玻璃條帶的第二主要表面上，並包括以下步驟：使支撐元件與刻痕元件一起橫動，同時以刻痕元件產生刻痕線。

【0026】 第四態樣可用以上論述的第四態樣的實例的其中一種或任何組合來單獨或組合提供。

【0027】 根據第五態樣，提供了對玻璃條帶刻痕的方法。玻璃條帶包括第一圓緣，該第一圓緣界定玻璃條帶的第一外部限制、第二圓緣，該第二圓緣界定玻璃條帶的第二外部限制，及界定在第一外部限制及第二外部限制之間的寬度。玻璃條帶的中央部分的厚度可小於第一圓緣的厚度及第二圓緣的厚度。每個圓緣包括幾乎平坦的表面，該幾乎平坦的表面界定在圓緣的內邊緣及外邊緣之間。方法包括以下步驟：(I)將刻痕裝置的刻痕元件通過第一圓緣的幾乎平坦的表面，同時在以刻痕元件接觸玻璃條帶之前，以至少500 mm/s的橫向刻痕速率行進。方法隨後包括以下步驟：(II)在刻痕元件可能在橫向刻痕速率(例如約2 mm至約20 mm的範圍中)行進的同時，將刻痕元件降落在玻璃條帶的第一主要表面上的降落點處，該降落點可位於離第一圓緣的幾乎平坦表面的內邊緣小於或等於約20 mm的距離。

【0028】 在其他實例中，將刻痕元件降落在玻璃條帶的第一主要表面的步驟(II)可包括以下步驟：在刻痕元件可能在橫向刻痕速率行進的同時，將刻痕元件降落在玻璃條帶的第一主要表面的降落點，該降落點所位在的距離是在離玻璃條帶的寬度方向中的第一側向邊緣約25 mm至約75 mm的範圍中。

【0029】 在第五態樣的一個實例中，橫向刻痕速率可為約750 mm/s至約1500 mm/s。

【0030】 在第五態樣的另一個實例中，在步驟(II)之後，方法進一步包括以下步驟：以橫向刻痕速率使刻痕元件橫動，以在玻璃條帶的第一主要表面中產生刻痕線，該刻痕線具有裂口深度，該裂口深度為玻璃條帶的中央部分的厚度的約8%至約12%。裂口深度可在離降落點小於或等於約5 mm處達到。

【0031】 在第五態樣的又另一個實例中，刻痕裝置包括支撐構件，該支撐構件經配置以繞著支撐構件的旋轉軸進行旋轉移動。刻痕元件可在離支撐構件的旋轉軸大於2 mm的偏移距離處相對於支撐構件的外端安裝。橫向刻痕速率對偏移距離的比率可小於或等於約 $267\text{ s}^{-1}$ 。

【0032】 在第五態樣的又另一個實例中，步驟(II)之後，方法進一步包括以下步驟：將刻痕元件以橫向刻痕速率橫動，以在玻璃條帶的第一主要表面中產生刻痕線。方法進一步包括以下步驟：在刻痕元件可能以橫向刻痕速率行進的同時，將刻痕元件從第一主要表面的升起點升起，該升起點可位於離第二圓緣的內邊緣小於或等於約20 mm的距離。

【0033】 在其他實例中，步驟(II)之後，方法可進一步包括以下步驟：在刻痕元件可能以橫向刻痕速率行進的同時，將刻痕元件從第一主要表面的升起點升起，該

升起點可位在離玻璃條帶的寬度方向中的第二側向邊緣約 25 mm 至約 75 mm 的範圍中之距離。

【0034】 在第五態樣的進一步實例中，方法進一步包括以下步驟：使支撐元件降落在玻璃條帶的第二主要表面上，並包括以下步驟：使支撐元件與刻痕元件以橫向刻痕速率一起橫動，同時以刻痕元件產生刻痕線。

【0035】 第五態樣可用以上論述的第五態樣的實例的其中一種或任何組合來單獨或組合提供。

【0036】 將理解到，以上的概述及以下的詳細描述呈現本揭示案的實施例，且意欲提供概觀或架構，以隨著實施例被描述並主張而用於理解實施例的本質及特性。附圖被包括以提供對實施例的進一步理解，且該等附圖被併入本說明書並構成本說明書的一部分。附圖繪示本揭示案的各種實施例，並與說明書一起用來解釋實施例的原理及操作。

#### 【圖式簡單說明】

【0037】 本揭示案的該等特徵及其他特徵、態樣及優點可在參考附圖閱讀時進一步理解：

【0038】 圖1示意性地繪示玻璃製造設備，該玻璃製造設備經配置以促進分離玻璃條帶的過程；

【0039】 圖2是沿著圖1的2-2線的玻璃製造設備的剖面透視圖；

【0040】 圖3是根據本揭示案的實例的刻痕裝置的透視圖；

【0041】 圖4是沿著圖3的4-4線的圖3之刻痕裝置的剖面圖；

【0042】 圖5是圖4中所顯示的刻痕裝置的基座的側壁的內部視圖；

【0043】 圖6示意性地繪示刻痕元件，該刻痕元件側向地定位在玻璃條帶的第一外部界限之外，其中支撐元件及刻痕元件以橫向刻痕速率一起橫動；

【0044】 圖7示意性地繪示在刻痕元件剛通過玻璃條帶的第一圓緣的幾乎平坦表面之後，並在使玻璃條帶接觸刻痕元件之前，支撐元件及刻痕元件以橫向刻痕速率一起橫動；

【0045】 圖8示意性地繪示在支撐元件及刻痕元件以橫向刻痕速率行進的同時，將刻痕元件降落在玻璃條帶的第一主要表面上，並將支撐元件降落在玻璃條帶的第二主要表面上；

【0046】 圖9示意性地繪示使刻痕元件以橫向刻痕速率橫動來產生達到裂口深度的刻痕的步驟；

【0047】 圖10是在圖9的視野10處的刻痕達到裂口深度的放大示意圖；

【0048】 圖11是在圖12的視野11處的玻璃條帶的第一主要表面中的刻痕的放大示意圖，其中刻痕元件位於正要從玻璃條帶的第一主要表面升起之前的位置中；

【0049】圖12示意性地繪示刻痕元件以橫向刻痕速率行進期間產生刻痕之後，正要從玻璃條帶的第一主要表面升起之前的刻痕元件；

【0050】圖13示意性地繪示在刻痕元件從玻璃條帶的第一主要表面升起且支撐元件從玻璃條帶的第二主要表面升起後，支撐元件及刻痕元件以橫向刻痕速率一起橫動；

【0051】圖14示意性地繪示在刻痕元件通過玻璃條帶的第二圓緣的幾乎平坦表面之後，支撐元件及刻痕元件以橫向刻痕速率一起橫動，其中刻痕元件側向地定位在玻璃條帶的第二外部界限之外；及

【0052】圖15繪示刻痕元件的橫向刻痕速率相對於刻痕元件的偏移距離的實例比率，該比率預期產生具有所期望的特徵的刻痕線。

#### 【實施方式】

【0053】設備及方法現在將參考附圖而在下文更完整地描述，其中該等附圖顯示本揭示案的實施例。在可能之情況下，相同的參考符號於整個繪圖中用來代表相同的或相似的部件。然而，本揭示案可體現於許多不同的形式中，且不應被建構為受限於在此所闡述的實施例。

【0054】本揭示案的各種玻璃製造設備及方法可用來產生玻璃條帶，該玻璃條帶可被進一步處理成一或更多個玻璃薄板。例如，玻璃製造設備可經配置以藉由下拉、

上拉、漂浮、熔合、壓輥，狹槽拉製，或其他玻璃形成技術來產生玻璃條帶。

【0055】來自任何該等處理的玻璃條帶可被後續分割，以提供適合進一步加工成所需應用的薄板玻璃，例如顯示器應用。玻璃薄板可用於，例如，廣泛的顯示器應用範圍中，例如液晶顯示器(LCD)、電泳顯示器(EPD)、有機發光二極體顯示器(OLED)、電漿顯示器面板(PDP)，或類者。

【0056】圖1示意性地繪示示例性玻璃製造設備101，該玻璃製造設備經配置以拉製玻璃條帶103。為了說明的目的，玻璃製造設備101被繪示為熔融下拉(fusion down-draw)設備，儘管進一步的實例中可提供其他玻璃製造設備，該等其他玻璃製造設備經配置以上拉、漂浮、壓輥，狹槽拉製等等。此外，如上文所提及，本揭示案的實施例不受限於製造玻璃條帶。確實，本揭示案中呈現的概念可用於廣泛的玻璃製造設備中，以產生廣泛的玻璃製品。

【0057】如所繪示地，玻璃製造設備101可包括熔融容器105，該熔融容器經配置以從儲存槽109接收批量材料107。批量材料107可由馬達113所推動的批量傳遞裝置111所引入。馬達113可將所需量之批量材料107引入到熔融容器105中，如箭頭117所指示。熔融容器105隨後可將批量材料107熔化成大量熔融材料121。

【0058】 玻璃製造設備101亦可包括淨化容器127，例如淨化管，該淨化管位於熔融容器105的下游並藉由第一連接管129的方式耦合到熔融容器105。混合容器131，例如攪拌腔室，亦可位於淨化容器127的下游，且傳遞容器133可位於混合容器131的下游。如所顯示地，第二連接管135可將淨化容器127耦合到混合容器131，且第三連接管137可將混合容器131耦合到傳遞容器133。如所進一步繪示地，選擇性的傳遞管線139可經定位以將熔融材料121從傳遞容器133傳遞到熔融拉製機器140。如下文所更完整地論述，熔融拉製機器140可經配置以將熔融材料121拉製成為玻璃條帶103。在所繪示的實施例中，熔融拉製機器140可包括成形容器143，入口141被提供給該成形容器，該入口經配置以直接地或間接地從傳遞容器133接收熔融材料，例如藉由傳遞管線139。若有提供，傳遞管線139可經配置以從傳遞容器133接收熔融材料，且成形容器143的入口141可經配置以從傳遞管線139接收熔融材料。

【0059】 如所顯示地，熔融容器105、淨化容器127、混合容器131、傳遞容器133，及成形容器143為熔融材料站的實例，該等熔融材料站可沿著玻璃製造設備101而以序列定位。

【0060】 熔融容器105及成形容器143的特徵通常是由耐火(refractory)材料製成，該耐火材料例如耐火陶

瓷(例如陶瓷磚塊、陶瓷單晶形成體，等等)。玻璃製造設備101可進一步包括通常由鉑或包含鉑的金屬所製成的元件，例如鉑-銻、鉑-銱及其組合，但亦可包括其他耐火金屬，例如鉬、鈮、銻、鉭、鈦、鎢、鈮、鐵、鎢及其合金及/或二氧化鎢。含鉑的元件可包括以下一或更多者：第一連接管129、淨化容器127(例如淨化管)、第二連接管135、混合容器131(例如攪拌腔室)、第三連接管137、傳遞容器133、傳遞管線139、入口141及成形容器143的特徵。

【0061】 圖2為圖1的玻璃製造設備101沿著線2-2的剖面透視圖。如所顯示地，成形容器143可包括凹槽200，該凹槽經配置以從入口141接收熔融材料121。成形容器143進一步包括成形楔子(forming wedge)201，該成形楔子包含一對向下傾斜收斂的表面部分203、205，該對向下傾斜收斂的表面部分在成形楔子201的相對端點之間延伸。該對向下傾斜收斂的表面部分203、205沿著拉製方向207收斂以形成根部209。拉製平面211延伸通過根部209，其中玻璃條帶103可在拉製方向207中沿著拉製平面211拉製。如所顯示地，拉製平面211可對分根部209，儘管拉製平面211可相對於根部209而在其他定向中延伸。

【0062】 參考圖2，在一個實例中，熔融材料121可從入口141流到成形容器143的凹槽200中。熔融材料121可隨後藉由流過相對應的堰(weirs)202a、202b並同

時向下流過相對應的堰202a、202b的外表面204a、204b而從凹槽200溢出。熔融材料的分別串流隨後沿著成形楔子201的向下傾斜收斂的表面部分203、205流動，以從成形容器143的根部209被拉離，其中流體收斂並熔融成為玻璃條帶103。玻璃條帶103可隨後在拉製平面211中沿著拉製方向207從根部209拉離。

【0063】 如圖2所顯示，玻璃條帶103可從具有第一主要表面213及第二主要表面215的根部209拉製。如所顯示地，第一主要表面213及第二主要表面215面向相對的方向並具有厚度217，該厚度可小於或等於約1mm，例如約50 $\mu$ m到約750 $\mu$ m，例如約100 $\mu$ m到約700 $\mu$ m，例如約200 $\mu$ m到約600 $\mu$ m，例如約300 $\mu$ m到約500 $\mu$ m，及以上引用的範圍的所有子範圍。

【0064】 在一些實施例中，用於熔融拉製玻璃條帶的玻璃製造設備101亦可包括至少一個邊緣滾輪組件149a、149b。所繪示的每個邊緣滾輪組件149a、149b可包括一對邊緣滾輪221，該等邊緣滾輪經配置以提供玻璃條帶103的相對應的相對邊緣部分223a、223b的適當加工。在進一步實例中，玻璃製造設備101可進一步包括第一及第二拉動滾輪組件151a、151b。所繪示的每個拉動滾輪組件151a、151b可包括一對拉動滾輪153，該等拉動滾輪經配置以在拉製平面211的拉製方向207中促進玻璃條帶103的拉動。

【0065】 在一個實例中，如圖1及圖2所示意性的顯示，玻璃製造設備101亦可包括玻璃刻痕設備161a，該玻璃刻痕設備經配置以沿著分離路徑163促進玻璃條帶103的分離過程，該分離路徑延伸經過玻璃條帶103的寬度「W」。玻璃刻痕設備161a可沿著分離路徑163而將玻璃條帶分離成玻璃薄板104。在一個實例中，當足夠的玻璃條帶103長度從成形容器143拉離後，玻璃刻痕設備161a可操作以促進玻璃薄板104從玻璃條帶103的剩餘部分分離。在操作中，玻璃刻痕設備161a可隨著玻璃條帶從成形容器拉離而將分別的玻璃薄板104從玻璃條帶103週期性地分離。進一步而言，如所繪示地，刻痕設備161a可沿著方向165行進，該方向是與拉製平面211的拉製方向207相同的方向。此外，在操作中，刻痕設備161a可用與玻璃條帶103於拉製方向207中被拉製的速率相同的速率行進。結果，在刻痕程序期間，界定支撐裝置169a及刻痕裝置169b的行進路徑的移動軌道167a、167b是與玻璃條帶103在相同的速率下幾乎一起移動，因此在刻痕程序期間，玻璃條帶103及移動軌道167a、167b之間可具有微小的相對移動或沒有相對移動。例如，刻痕裝置169b可橫越一個移動軌道，同時支撐裝置169a橫越其他移動軌道。同時，支撐裝置169a及刻痕裝置169b經配置以沿著移動軌道167a、167b以橫向刻痕速率沿著方向168一起行進，同時產生達到裂口深度的刻痕。例如，移動軌道167a、

167b可沿著玻璃條帶103的相對側邊定位，並彼此平行走向。

【0066】 在另一個實例中，如圖1及圖2中所示意性地顯示，玻璃製造設備101可替代地包括玻璃刻痕設備161b，該玻璃刻痕設備亦經配置以促進玻璃條帶103沿著分離路徑163的分離過程，該分離過程延伸橫越玻璃條帶103的寬度「W」。玻璃刻痕設備161b亦可沿著分離路徑163將玻璃條帶分離成玻璃薄板104。在一個實例中，當足夠的玻璃條帶103長度從成形容器143拉離後，玻璃刻痕設備161b可操作以促進玻璃薄板104從玻璃條帶103的剩餘部分分離。在操作中，玻璃刻痕設備161b可隨著玻璃條帶從成形容器拉離而將分別的玻璃薄板104從玻璃條帶103週期性地分離。進一步而言，如所繪示地，刻痕設備161b可包括固定軌道171a、171b，該等固定軌道界定用於支撐裝置169a及刻痕裝置169b的行進路徑。例如，刻痕裝置169b可橫越一個固定軌道，同時支撐裝置169a橫越另一個固定軌道。在玻璃條帶103相對於固定軌道171a、171b沿著拉製方向207行進的同時，固定軌道171a、171b可維持在固定位置。例如，固定軌道171a、171b可沿著玻璃條帶103的相對側邊定位，並彼此平行走向。進一步而言，支撐裝置169a及刻痕裝置169b以合力速率向量175沿著固定軌道171a、171b所界定的行進路徑一起行進，該合力速率向量包括水平速率分量177及垂直速率分量

179，該水平速率分量平行於分離路徑163。垂直速率分量179與在拉製方向207中的玻璃條帶103的速率向量在同一方向中延伸，並具有相同的大小。如此，每個刻痕設備161a、161b為可界定支撐裝置169a及刻痕裝置169b的行進路徑的兩個替代示例性配置，該等刻痕設備可沿著分離路徑163產生刻痕線，該刻痕線可例如包含路徑，該路徑可垂直於拉製方向207。儘管未顯示，但進一步的配置可對支撐裝置169a及刻痕裝置169b提供合適的行進路徑。例如，機器人可經設計以提供支撐裝置及刻痕裝置的合適移動，而不需要移動軌道或固定軌道。

【0067】 在進一步的實例中，玻璃條帶103可在操作玻璃刻痕設備以將經處理的玻璃薄板（例如，包括電子元件之薄板）從玻璃條帶的剩餘部分分離之前進一步處理（例如，增加電子元件等等）。

【0068】 額外地或替代地，在進一步實例中，玻璃條帶103可儲存為玻璃條帶卷。在一些實例中，玻璃條帶可從成形容器143拉離並盤旋成玻璃條帶卷，該玻璃條帶卷在捲動前具有或不具有玻璃條帶的進一步處理。在進一步實例中，玻璃條帶可在將玻璃條帶盤旋成玻璃條帶卷之前進一步處理（例如，增加電子元件、清潔、加工、處理等等）。在此類實施例中，一旦捲到足夠量的玻璃條帶後，玻璃刻痕設備161a、161b可經操作以將玻璃條帶卷刻痕並後續從玻璃條帶的剩餘部分分離，該玻璃條

帶的剩餘部分是從成形容器143拉離。在進一步的實例中，玻璃條帶最終可從玻璃條帶卷展開(unwound)。在此類實例中，玻璃刻痕設備161a、161b可用來隨著條帶從玻璃條帶卷展開而將玻璃薄板刻痕並後續從玻璃條帶分離。

【0069】 刻痕設備，例如以上參考的刻痕設備161a、161b，可每個包括刻痕裝置，該刻痕裝置例如在圖3至圖14中示意性地顯示的刻痕裝置169b。如圖3所顯示，刻痕裝置169b可包括基座303及支撐構件301，該支撐構件經配置以相對於基座303移動。在一些實例中，基座303可包括刻痕裝置169b的各種特徵，該等特徵不與支撐構件301一起移動。例如，在所繪示的實例中，基座303可選擇性地包括殼體305。如圖4所顯示，殼體305可界定內部區域401，該內部區域經配置以接收支撐構件301的內端301a。在一些實例中，殼體305可經配置以從一或更多個壓力端口405對內部區域401提供加壓流體(例如空氣)。為了簡化建構，殼體305可選擇性地包括端部蓋403a、403b，該等端部蓋配置為流體限制機構(例如流體密封件)，以將內部區域401提供為壓力腔室。

【0070】 如圖3至圖4所顯示，在一些實例中，支撐構件301可相對於基座303而可移動地安裝。例如，如所顯示地，刻痕裝置169b可經配置以用於支撐構件301相對於基座303繞著支撐構件301的旋轉軸309的旋轉移

動307。額外地或替代地，支撐構件301可相對於基座303沿著支撐構件301的旋轉軸309的軸向方向移動。

【0071】 在一些實例中，刻痕裝置169b可進一步包括限制裝置，該限制裝置限制支撐構件301繞著支撐構件301的旋轉軸309的旋轉移動307。額外地或替代地，限制裝置或其他機構可經配置以限制支撐構件301相對於基座303沿著支撐構件301的旋轉軸309的軸向方向的軸向移動311。例如，如圖4至圖5所顯示，刻痕裝置169b包括限制裝置407，該限制裝置經配置以限制旋轉移動307及軸向移動311。儘管未顯示，但若提供限制裝置，該限制裝置在進一步的實例中可經配置以僅限制旋轉移動或僅限制軸向移動。

【0072】 在一個實例中，限制裝置407可包括突部，該突部從支撐構件及基座的其中一者延伸，該突部可定位在延長開口內，該延長開口由支撐構件及基座的其中另一者所界定。例如，藉由例示的方式，限制裝置407可包括突部409，該突部從支撐構件301延伸，該突部可定位在延長開口411內，該延長開口界定在基座303中。儘管未顯示，但在替代實例中，突部可從基座303延伸並定位在延長開口內，該延長開口界定在支撐構件301中。

【0073】 進一步參考圖4及圖5，突部409可包含柄部，該柄部有一端可連接(藉由螺紋連接)到支撐構件301的內端301a。如圖4及圖5所進一步顯示，示例性柄

部亦可包括相對端部，該相對端部包含所繪示的頭部，該頭部定位在延長開口411內，該延長開口界定在基座303中。

【0074】 所繪示的延長開口411包含貫穿槽，該貫穿槽延伸通過殼體305的側壁413，儘管開口在進一步的實例中可在側壁413的內部表面內包含百葉表面溝槽埋頭孔(countersunk)。若延長開口411被提供了所繪示的貫穿槽，則密封板材415可被提供以促進基座303的內部區域401內的流體壓力的維持。

【0075】 如圖5所顯示，突部409及界定延長開口411的內壁之間的互動可限制支撐構件301繞著旋轉軸309的旋轉移動307。例如，若允許，任何旋轉移動307將造成突部409沿著方向503a、503b移動，該等方向是垂直於支撐構件301的旋轉軸309。突部409沿著方向503a、503b的移動是受限於突部409的尺寸(例如所繪示的頭部直徑等於半徑的兩倍「 $2R1$ 」)扣掉延長開口411在突部409的位置處的寬度505。在所繪示的實例中，突部409可位於第一位置「P1」中，其中寬度505可等於突部409的尺寸(例如「 $2R1$ 」)，其中限制裝置抑制(例如防止)支撐構件301繞著旋轉軸309旋轉。替代地，如第二位置「P2」中所顯示，突部409在方向503a、503b中的受限移動允許支撐構件301繞著旋轉軸309的受限旋轉移動307。

【0076】 如上文所論述，限制裝置407可因此改變支撐構件301繞著旋轉軸309的旋轉移動307的程度(若有)，其取決於突部409在延長開口411內的位置。例如，延長開口可沿著行進路徑501而軸向拉錐，該行進路徑可平行於旋轉軸309。確實，如所顯示地，延長開口411可在延伸方向507中從支撐構件301相對於基座303的至少部分縮回位置「P2」拉錐到支撐構件301相對於基座303的完全延伸位置「P1」。由於延伸方向507中的延長開口411的選擇性拉錐性質，支撐構件301在完全延伸位置「P1」中可具有相對小的旋轉移動307或沒有旋轉移動307，並在至少部分縮回位置「P2」中可具有較大的受限旋轉移動307。

【0077】 如此，參考圖3至圖5，支撐構件301可在完全延伸軸向位置「P1」中相對於基座303定位，其中限制裝置407對支撐構件301提供繞著旋轉軸309的旋轉移動307的第一限制。例如，在圖5中顯示的完全延伸軸向位置「P1」處，限制裝置407提供旋轉移動307的幾乎0°的第一限制，因為突部409(例如所繪示的柄部的頭部)可緊實地坐落在延長開口411的端部內，從而防止突部409在方向503a、503b中相對於延長開口411移動。進一步而言，支撐構件301可在至少部分縮回位置「P2」中相對於基座303定位，其中限制裝置407對支撐構件301提供繞著旋轉軸309的旋轉移動307的第二限制，該第二限制可大於旋轉移動的第一限制。確實，

限制裝置 407 提供旋轉移動 307 的大於  $0^{\circ}$  的第二限制，因為突部 409 (例如所繪示的柄部的頭部) 可被允許在方向 503a、503b 中具有受限的移動，其取決於延長開口 411 在突部位置處的寬度 505 相較於突部的尺寸 (例如直徑) 的差異。

【0078】 如圖 5 所顯示，突部 409 及延長開口 411 之間的互動可進一步限制支撐構件 301 相對於基座 303 沿著支撐構件 301 的旋轉軸 309 的軸向方向的軸向移動 311。例如，如圖 5 所顯示，突部 (例如所繪示的柄部的頭部) 可在延伸方向 507 中沿著行進路徑 501 移動至完全延伸位置「P1」，其中突部及延長開口沿著鄰接區域 509 的邊緣之間的互動防止支撐構件 301 相對於基座 303 進一步的延伸。如所進一步繪示地，突部可在相反縮回方向中沿著行進路徑 501 移動至完全縮回位置「P3」，其中突部及延長開口沿著鄰接點或區域 511 的邊緣之間的互動防止支撐構件 301 相對於基座 303 進一步的縮回。在一個實例中，對應至完全延伸位置的鄰接區域 509 可包括半徑 R1，該半徑 R1 可小於鄰接區域 511 對應至完全縮回位置的半徑 R2，其中 R2 可大於 R1。

【0079】 在進一步的實例中，基座 303 可包括流體軸承 417，該流體軸承經配置以用流體緩衝來支撐支撐構件 301。流體可包含諸如水或其他流體的液體，例如用於清潔的洗滌劑、促進刻痕程序的潤滑液，或其他液體。流體可替代地包含空氣或其他氣體。在任何情況中，流

體緩衝可在支撐構件301的外表面(例如,所繪示的軸桿的外表面)及由流體軸承417所界定的內孔的內表面之間產生。流體緩衝可經作用以浮置(levitate)在流體軸承417的內孔內的支撐構件301,以減少摩擦,否則該摩擦將藉由支撐構件301與基座303的直接接觸而存在。

【0080】如圖4所進一步繪示,刻痕裝置169b可進一步包含摩擦構件419,該摩擦構件可靠在支撐構件301及基座303的其中一者偏壓(例如,藉由彈簧421),以提供預定等級的阻力,該阻力抵抗支撐構件301相對於基座303繞著支撐構件301的旋轉軸309的旋轉移動307。在一些實例中,摩擦構件可包括所繪示的摩擦區塊,該摩擦區塊經設計以藉由摩擦提供抵抗旋轉的阻力,該摩擦是由摩擦區塊經偏壓以直接與支撐構件及基座的其中一者直接接觸而產生。在所繪示的實施例中,壓縮彈簧可壓縮地設置,使得摩擦區塊可壓靠至支撐構件301的外表面。在一些實例中,摩擦構件419可經建構以使對支撐構件相對於基座的旋轉移動所施加的摩擦阻力比對支撐構件相對於基座的軸向移動所施加的摩擦阻力更大。例如,區塊可包括一或更多個接合凸條,該等接合凸條在旋轉軸309的方向中延伸。結果,所期望的減少摩擦仍可針對支撐構件相對於基座的軸向移動達成,同時所期望的摩擦量可針對支撐構件相對於基座的旋轉移動引入。

【0081】刻痕裝置169b可進一步包括刻痕元件312，該刻痕元件相對於支撐構件301的外端313而安裝在離支撐構件301的旋轉軸309偏移距離「D」處。刻痕元件312可包括刻痕輪、固定刻痕點或其他經配置以對玻璃薄板的表面刻痕的合適刻痕裝置。在一些實例中，刻痕元件312可裝載於可移除匣體，該可移除匣體經配置以相對於支撐構件301的外端313可移除地附接。

【0082】如上文所述，刻痕設備161a、161b可進一步包括以上論述且在圖1及圖2中示意性地呈現的支撐裝置169a。支撐裝置169a的一個實例進一步在圖6至圖14中示意性地繪示。支撐裝置169a可經配置以在刻痕元件312對玻璃條帶103的第一主要表面213刻痕的同時，支撐玻璃條帶103的第二主要表面215。參考，例如圖6，在一個實例中，支撐裝置169a可包括匣體基座621，該匣體基座可以橫向刻痕速率沿著軌道167a的方向168移動，該橫向刻痕速率與刻痕裝置169b的橫向刻痕速率匹配。支撐裝置169a可進一步包括延伸基座623，該延伸基座可相對於匣體基座621而在朝向玻璃條帶的第二主要表面215的方向625中延伸，舉例而言，藉由所繪示的驅動齒輪627。驅動齒輪627可替代地使延伸基座623在相反於方向625的方向中相對於匣體基座621縮回，亦即，遠離玻璃條帶的第二主要表面215。支撐裝置169a可進一步包括支撐元件，例如所繪

示的輪子629，該輪子可藉由臂部631而相對於延伸基座623延伸或縮回。在一個實例中，臂部可由空氣缸體或其他偏壓裝置而偏壓至延伸位置，例如圖6中所顯示。所繪示的輪子629包括不被驅動的閒置轉輪，儘管進一步的實例中可提供驅動輪。輪子可包括平坦外表面633，儘管在進一步的實例中，該外表面可具有其他形狀(例如彎曲形狀)。

【0083】現在將描述對玻璃條帶刻痕的方法。在一些實例中，方法可包括以下步驟：將刻痕元件312降落在玻璃條帶103的第一主要表面213上。例如，圖8繪示刻痕元件312在降落點801處降落在玻璃條帶103的第一主要表面213上。在所繪示的實例中，降落可發生在刻痕裝置169b於軌道167b的方向168中行進的同時。確實，如圖8所示意性地繪示，刻痕裝置169b可包括匣體基座803，該匣體基座可以橫向刻痕速率沿著軌道167b的方向168移動，該橫向刻痕速率與支撐裝置169a的橫向刻痕速率匹配。刻痕裝置169b可進一步包括延伸基座805，該延伸基座可相對於匣體基座803而在朝向玻璃條帶的第一主要表面213的方向807中延伸，舉例而言，藉由所繪示的驅動齒輪809。驅動齒輪809可替代地使延伸基座805在相反於方向807的方向中相對於匣體基座803縮回，亦即，遠離玻璃條帶的第一主要表面213。

【0084】 降落的步驟可包括以下步驟：將支撐構件301相對於刻痕裝置169b的基座303朝向延伸位置偏壓，該刻痕裝置可結合為延伸基座805的一部分。例如，參考圖4，基座303的內部區域401可借助於壓力源的方式而用流體源（例如，流體、氣體）加壓，該壓力源經設置以與壓力端口405流體連通。在一個實例中，加壓空氣源可經設置以借助於壓力端口405的方式與內部區域401連通。閥或其他壓力管制機構可控制內部區域401內的壓力，並從而控制支撐構件301的偏壓力量。在一些實例中，內部區域401內的壓力可由壓力控制系統維持在幾乎固定的壓力。替代地，內部區域401內的壓力可由壓力控制系統控制以在刻痕程序期間變化。在進一步的實例中，內部區域401內的壓力可經控制以提供幾乎固定的力量，例如變化不大於標稱施加力量的5%的力量，而支撐構件301可位於至少部分縮回的軸向位置中。例如，在圖8中所顯示的刻痕元件312的初始降落處，支撐構件301可位於完全延伸位置中。由於延伸基座805可藉由驅動齒輪809進一步相對於匣體基座803延伸，隨著支撐構件301達到圖9中顯示的部分縮回位置，由支撐構件所施加的力量可幾乎維持固定。從而，刻痕元件312可在方向807中或相反方向807中前後地以受限的程度橫動，而刻痕元件312壓靠在玻璃條帶103的第一主要表面213的力量維持幾乎固定。

【0085】 對玻璃條帶103刻痕的方法亦可包括以下步驟：產生圖10中顯示的刻痕線1001。如上文所論述，圖8繪示刻痕元件312在降落點801處的初始降落。刻痕元件312在方向168中持續以完全刻痕速率橫動，直到達到完全裂口深度「V」，如圖10中所顯示。由於浮動偏壓的支撐構件301，刻痕元件可隨著其沿著刻痕線1001的長度行進而用幾乎固定的力量壓靠至玻璃條帶103，從而沿著刻痕線1001從圖10中顯示的點1003至圖11中顯示的點1101提供幾乎固定的裂口深度「V」，其中在點1101處，刻痕元件312開始在遠離玻璃條帶103的第一主要表面213的方向中升高。

【0086】 因此應理解，支撐構件301可相對於基座303而在支撐構件301的旋轉軸309的軸向方向311中軸向移動。確實，支撐構件301可從相對於基座303的完全延伸軸向位置(圖8中所顯示)而相對於基座303軸向移動到至少部分縮回的軸向位置(圖9中所顯示)。如圖10中所顯見地，刻痕元件312產生刻痕線1001的一部分(具有裂口深度「V」)，而支撐構件301位於至少部分縮回的軸向位置中。

【0087】 進一步而言，在刻痕裝置169b沿著刻痕線1001的一部分於裂口深度「V」刻痕的同時，刻痕元件312可用幾乎固定的力量壓靠至玻璃條帶103。確實，借助於偏壓裝置的方式，例如由加壓內部區域401提供的流體彈簧，刻痕裝置169b可在刻痕裝置169b沿著刻

痕線 1001 的一部分刻痕的同時產生刻痕元件 312 靠至玻璃條帶 103 幾乎固定的力量。如此，刻痕元件 312 可橫越微小的表面不規則性，同時刻痕元件持續以幾乎相同的力被偏壓靠到玻璃條帶，並從而沿著大部分的刻痕線 1001 以幾乎相同的裂口深度「V」持續對刻痕線 1001 刻痕。

【0088】玻璃條帶 103 的刻痕方法亦可包括以下步驟：提供支撐構件 301，該支撐構件具有在完全延伸軸向位置中繞著旋轉軸 309 的旋轉移動 307 的第一限制，及在至少部分縮回軸向位置中繞著旋轉軸 309 的旋轉移動 307 的第二限制，該第二限制可大於旋轉移動 307 的第一限制。如此，在圖 6 至圖 8 中所顯示的完全延伸位置中，受限制的旋轉移動 307（例如， $0^\circ$  軸向移動）可被提供，使得在刻痕元件 312 初始降落在玻璃條帶 103 的第一主要表面 213 之前，刻痕元件 312 可沿著行進方向 168 而在旋轉軸 309 後方的距離「D」適當地預先對準。如此，刻痕元件不受控制的初始移動可被避免，否則因刻痕元件 312 可能傾向沿著行進方向 168 而在旋轉軸 309 後方擺動至平衡而使該初始移動發生。同時，一旦做初始接觸以允許刻痕元件 312 在旋轉軸 309 背後沿著行進方向 168 自然地跟隨，部分縮回的位置允許受限制的旋轉移動 307，此舉是因為刻痕元件 312 相對於旋轉軸 309 的偏移距離「D」。結果，藉由在初始接觸期間避免不受控制的初始移動，可提供減少的刻痕線不規則

性，同時進一步在與玻璃條帶103的初始接觸之後，提供允許繞著旋轉軸309的受限制旋轉移動的益處。

【0089】對玻璃條帶103刻痕的方法亦可包括以下步驟：以流體緩衝支撐支撐構件301，以促進支撐構件301相對於基座303繞著支撐構件301的旋轉軸309的旋轉移動307。額外地或替代地，流體緩衝進一步促進支撐構件301相對於基座303沿著支撐構件301的旋轉軸309的軸向方向的軸向移動311。例如，流體(液體、氣體等等)可被提供於基座303的流體軸承及支撐構件301之間，以促進旋轉移動307及/或軸向移動311。在僅一個實例中，如位於兩個示例性位置中的模範示意壓力端口315所顯示，加壓空氣(或其他氣體)可被引入由殼體305所界定的軸承壓力腔室425的外周邊區域423。加壓空氣可隨後通過流體軸承。確實，流體軸承可包括多孔材料，其中加壓流體(例如空氣)可從外周邊區域423通過多孔流體軸承417，並隨後在周邊內空間427處累積為流體(例如空氣)的緩衝，該周邊內空間界定在支撐構件301的外周邊表面與流體軸承417的內周邊內孔表面之間。壓力端口315可經設置以與流體源流體連通，該流體源例如加壓空氣源，該加壓空氣源可人工地或者自動地由閥及/或控制機構調節。

【0090】流體軸承417可大幅減少基座303與支撐構件301之間的摩擦。確實，由於支撐構件301可實質上在流體緩衝(例如空氣)上漂浮，故由基座303與支撐構

件301之間實際接觸所造成的大摩擦力量可被減少或消除。同時，流體串流可被允許從外介面429流出，從而產生導向刻痕元件312的流體串流。從而，在刻痕程序期間所自然地產生的玻璃晶片可依期望地被外介面429所發射的流體串流所吹走。如此，加壓流體可經動作以提供流體軸承，而同時亦提供移除所不期望的殘餘玻璃晶片的益處，否則該等玻璃晶片可能汙染玻璃條帶103的初始主要表面213、215之其中一者或兩者。

【0091】 如上文所論述地，對流體軸承417提供流體緩衝可減少基座303與支撐構件301之間的摩擦。如此，刻痕元件312在降落時可減少對玻璃薄板的衝擊(見圖8)。確實，減少的摩擦從而減少支撐構件相對於基座303的縮回阻力。此外，如圖4所顯示，支撐構件301可具有藉由移除部分支撐構件所提供的減少的質量。例如，僅在一個實例中，支撐構件301可包括幾乎中空的管子，該管子由內孔431沿著支撐構件301的旋轉軸309軸向延伸而產生。當刻痕元件312降落到玻璃條帶103的第一主要表面時，減少質量進一步減少刻痕裝置312的衝擊力量。由於支撐構件301的減少質量及基座303與支撐構件301之間的減少摩擦，可相對快速地達成刻痕元件312降落到第一主要表面213而同時減少衝擊力量，否則該衝擊力量可能造成玻璃條帶的第一主要表面213的損傷。

【0092】 基座303與支撐構件301之間的減少摩擦及/或支撐構件301的減少質量亦可促進刻痕元件312快速地從玻璃條帶103的第一主要表面213升起。確實，在一個實例中，內部區域401可被減壓，其中支撐構件301可快速地相對於基座303縮回，多虧流體軸承所提供的減少摩擦及支撐構件301所提供的減少質量。此外，驅動齒輪809可快速地將刻痕裝置169b拉離玻璃條帶103，多虧支撐構件301提供的減少質量。

【0093】 儘管可能對支撐構件301繞著旋轉軸309的旋轉期望特定等級的減少阻力，但亦可能期望對支撐構件301相對於基座303繞著支撐構件301的旋轉軸309的旋轉移動307重新引入預定等級的阻力(例如，藉由摩擦構件419)。例如，對旋轉移動307重新引入預定等級的阻力可隨著刻痕元件312初始降落在玻璃條帶103的第一主要表面213上而協助進一步抑制刻痕元件不受控制的初始移動。額外地或替代地，以上提及的限制裝置407亦可幫助適當地將刻痕元件312在行進方向168後方的距離「D」處預先對準。如此，在一些實例中，預定等級的阻力(例如藉由摩擦構件419提供)及限制裝置407兩者可一起作用，以協助防止刻痕元件不受控制的移動，否則該不受控制的移動可能隨著刻痕元件312沿著行進方向擺動到旋轉軸309後方的平衡位置而發生。

【0094】 對玻璃條帶103刻痕的方法亦可包括以下步驟：將支撐元件(例如輪子629)降落到玻璃條帶103的

第二主要表面215上。確實，如圖6至圖14中所顯示，在一些實例中，支撐元件可與刻痕元件312一起行進，使得在輪子629對第二主要表面215提供合適的支撐及力量的同時，刻痕線1001被刻痕元件312產生，該力量可與刻痕元件312對第一主要表面提供的力量相對應或相匹配。進一步而言，支撐元件可施加幾乎固定的力量（例如，藉由流體缸體），其中臂部631可允許輪子629在方向625或反方向625中移動，以允許輪子629行進經過表面不規則性而同時仍提供幾乎固定的力量。

【0095】現在將進一步參考圖1、圖2及圖6至圖14來進一步描述進一步的示例性方法。在一些實例中，方法可經應用以對圖1中所繪示的玻璃條帶103刻痕，該玻璃條帶可包括第一圓緣225a，該第一圓緣界定玻璃條帶103的第一外部限制227a、第二圓緣225b，該第二圓緣界定玻璃條帶103的第二外部限制227b，及界定在第一外部限制227a及第二外部限制227b之間的寬度「W」。如圖6所顯示，玻璃條帶103的中央部分603的厚度217可小於第一圓緣225a的厚度605。類似地，如圖12所顯示，中央部分603的厚度217可小於第二圓緣225b的厚度605。在一些實例中，第一圓緣225a的厚度605可幾乎等於第二圓緣225b的厚度605，儘管在進一步的實例中圓緣可具有不同的厚度，每個該等圓緣的厚度是大於中央部分603的厚度217。每個圓緣225a、225b亦包括幾乎平坦的表面607a、607b，該等幾乎平

坦的表面界定在分別的圓緣的分別內邊緣609a、610a及分別外邊緣609b、610b之間。在一些實例中，幾乎平坦的表面607a、607b是由邊緣滾輪組件149a、149b的邊緣滾輪221所提供。確實，在所繪示的實施例中，邊緣滾輪221可包括所繪示的滾紋(knurled)表面，該等滾紋表面從而對幾乎平坦的表面607a、607b提供如圖1所顯示的滾紋表面。儘管具有滾紋表面，表面607a、607b被認定是幾乎平坦的，因為每個該等表面沿著分別的平面635a、635b延伸。在一些實例中，如所顯示地，分別的平面635a、635b是幾乎相對於彼此平行的。

【0096】 為了此申請案的目的，每個圓緣225a、225b的第一內邊緣609a被界定為分別圓緣的最內圍的線，在該最內圍的線處，第一平面636a與分別的圓緣交會，該圓緣是平行於玻璃條帶103的第一主要表面213，並從玻璃條帶的第一主要表面213偏離10%的玻璃條帶103的中央部分603的厚度217。類似地，為了此申請案的目的，每個圓緣225a、225b的第二內邊緣610a被界定為分別圓緣的最內圍的線，在該最內圍的線處，第二平面636b與分別的圓緣交會，該圓緣是平行於玻璃條帶103的第二主要表面215，並從玻璃條帶的第二主要表面215偏離10%的玻璃條帶103的中央部分603的厚度217。

【0097】 在整個申請案中，如圖6所顯示，第一平面636a及第二平面636b可彼此以距離612間隔開來，該

距離是20%大於玻璃條帶103的中央部分603的厚度217。此外，如所顯示地，第一平面636a及第二平面636b的每一個是從玻璃條帶103的中央部分603的中央對稱平面216以距離612的一半( $1/2$ )間隔開來。

【0098】 為了此應用程式的目的，每個圓緣225a、225b的第一外邊緣609b被界定為分別圓緣的最外圍的線，在該最外圍的線處，第一平面636a與分別的圓緣交會。如先前所述，第一平面636a是平行於玻璃條帶103的第一主要表面213，並從玻璃條帶的第一主要表面213偏離10%的玻璃條帶103的厚度217。為了此申請案的目的，每個圓緣225a、225b的第二外邊緣610b被定義為分別圓緣的最外圍的線，在該最外圍的線處，第二平面636b與分別的圓緣交會。如先前所述，第二平面636b是平行於玻璃條帶103的第二主要表面215，並從玻璃條帶的第二主要表面215偏離10%的玻璃條帶103的厚度217。

【0099】 某些實施例的建構所提供的效益在於，在刻痕元件312沿著方向168以刻痕速率橫動的期間經過第一圓緣225a的第一內邊緣609a之後，該刻痕元件在第一主要表面213上的降落可相對快速地發生。確實，降落甚至可在不減緩刻痕裝置169b的情況下發生，從而允許刻痕線1001相對快速的刻痕，相較於在降落之前減緩刻痕裝置的替代程序而言。此外，由於支撐構件301相對低的質量及流體軸承417所提供的相對低的摩擦，支

撐構件301可相對快速地延伸，以達到刻痕元件312的降落而未不利地影響玻璃條帶(從而造成潛在的應力裂痕及斷裂)，否則該不利的影響可能會隨著相對高質量的支撐構件301而發生。

【0100】 如圖6及圖7所顯示，在一個實例中，在刻痕元件312接觸玻璃條帶103之前，刻痕裝置169b的刻痕元件312可在以至少500 mm/s的橫向刻痕速率行進的同時，通過第一圓緣225a的幾乎平坦的表面607a、607b。在一些實例中，橫向刻痕速率可為約500 mm/s至約1500 mm/s，例如約750 mm/s至約1500 mm/s。

【0101】 如圖8所顯示，方法可進一步包括以下步驟：在刻痕元件312可能在上述的橫向刻痕速率行進的同時，將刻痕元件312降落在玻璃條帶103的第一主要表面213上的降落點801處，該降落點可位在離第一圓緣225a的幾乎平坦表面607a的內邊緣609a小於或等於約20 mm的距離804處。在離內邊緣609a小於或等於約20 mm的距離804處提供降落點801可協助將刻痕線1001最大化，而仍提供刻痕線相對快速的形成，因為刻痕裝置169b可以刻痕裝置169b於完全裂口深度「V」處對刻痕線1001刻痕時所行進的速率降落。

【0102】 在其他實施例中，在刻痕元件312可能以上述的橫向刻痕速率行進的同時，刻痕元件312可降落在玻璃條帶103的第一主要表面213上的降落點處，該降

落點所位在的距離是離玻璃條帶103的寬度方向中的側向邊緣的約25 mm至約75 mm的範圍中。

【0103】完全裂口深度「V」被認定是為玻璃條帶103的中央部分603的厚度217的約8%至約15%，包含其間的所有範圍及子範圍，例如約8%至約12%的範圍中，或約10%至約15%的範圍中。在一些實例中，在降落刻痕元件312後，方法可進一步包括以下步驟：以橫向刻痕速率使刻痕元件312橫動，以在玻璃條帶103的第一主要表面213中產生刻痕線1001，該刻痕線具有裂口深度「V」，該裂口深度為玻璃條帶103的中央部分603的厚度217的約8%至約15%，包含其間的所有範圍及子範圍，例如約8%至約12%的範圍中，或約10%至約15%的範圍中。在一些實例中，由於適當地施加刻痕元件312幾乎固定的力量，故可在離降落點810小於或等於約5 mm處達到裂口深度「V」。如此，本揭示案的特徵可在刻痕裝置169a以完全刻痕速率行進的同時，相對靠近內邊緣609a地提供刻痕線1001，該刻痕線具有完全裂口深度「V」。

【0104】如上文所述，支撐構件301可經配置以用於繞著支撐構件301的旋轉軸309的旋轉移動307，其中刻痕元件312可在偏移距離「D」處相對於支撐構件301的外端313安裝。在一些實例中，偏移距離「D」可大於2 mm，以在刻痕元件312接觸玻璃條帶的表面之後，於旋轉軸後方提供有效的對準。確實，提供大於2 mm

的偏移距離「D」可協助防止刻痕元件繞著旋轉軸的擺動，以產生相對直的刻痕線。圖15繪示速率相對於偏移距離「D」的模擬結果，其中垂直或Y軸是mm/s中的速率，而水平或X軸是mm中的偏移距離「D」。所描繪的曲線代表橫向刻痕速率對偏移距離「D」的比率，該比率為 $267\text{ s}^{-1}$ ，有效地提供旋轉軸後方的良好對準。如此，提供小於或等於約 $267\text{ s}^{-1}$ 的比率將協助抑制震盪，該等震盪可能干擾刻痕線1001的品質。

【0105】如圖9所顯示，在刻痕元件312降落後，刻痕元件312可以上述的刻痕速率橫動，以在玻璃條帶的第一主要表面213中產生位於點1003處的完全裂口深度「V」的刻痕線1001，如圖10所顯示。隨後，如圖11至圖13所顯示，刻痕元件可在升起點1103處從第一主要表面213升起，該升起點可位於離第二圓緣225b的幾乎平坦表面607a的內邊緣609a小於或等於約20mm的距離1201處，而同時刻痕元件312可以橫向刻痕速率行進。由於流體軸承417提供的低摩擦及支撐構件301相對低的質量，刻痕元件312可快速地從玻璃條帶升起，從而允許刻痕元件刻痕相對較長的時間，而仍能夠清除第二圓緣225b的厚度。結果，較長的有效刻痕線可相對快速地達成，因為刻痕元件312可以完全刻痕速率從玻璃條帶升起。

【0106】如圖8所顯示，方法亦可包括以下步驟：將支撐元件(例如輪子629)降落在玻璃條帶103的第二主

要表面 215 上，使支撐元件 629 與刻痕元件 312 以橫向刻痕速率一起橫動，而同時以刻痕元件 312 產生刻痕線 1001。

【0107】應理解，在此的刻痕設備及方法的特徵允許相對快速地形成增進刻痕線，並在著陸時刻痕線具有減少的不規則性。確實，由於支撐構件 301 相對低的質量及流體軸承 417 提供的低摩擦允許支撐構件的軸向移動，刻痕裝置 169b 在刻痕元件 312 降落在玻璃條帶上時不需要被減緩。確實，刻痕裝置 169b 在降落期間可以完全刻痕速率行進（例如，大於 500 mm/s，例如約 500 mm/s 至約 1500 mm/s，例如約 750 mm/s 至約 1500 mm/s）。如此，當比較於替代配置時，完全刻痕線可相對快速地產生，該替代配置於刻痕元件降落在玻璃條帶上時減緩刻痕裝置，以隨著刻痕元件著陸時衝擊玻璃條帶而避免應力斷裂。刻痕線快速的形成可減少完成刻痕過程所需要的垂直區域，並且對較大寬度的玻璃條帶是較理想的，否則對玻璃條帶的整個寬度刻痕將需要較長的時間。

【0108】進一步而言，限制裝置及/或摩擦構件 419 協助減少著陸期間不可控制的或不穩定的震盪，而偏移距離「D」允許刻痕元件 312 降落後在旋轉軸 309 後方的正確對準。

【0109】在操作中，如圖 6 所顯示的一個實例中，刻痕裝置 169b 及支撐裝置 169a 可兩個一起在方向 168 中

以相同的完全刻痕速率行進，其中刻痕元件312位於第一圓緣225a的外邊緣609b之外。刻痕元件312及輪子629兩者隨後通過分別的平坦表面607a、607b，並經過平坦表面607a、607b的分別內邊緣。

【0110】 參考圖8，在仍沿著方向168以相同的完全刻痕速率行進的同時，驅動齒輪627、809分別使輪子629延伸以接合玻璃條帶103的第二主要表面215，並使刻痕元件312延伸以接合玻璃條帶103的第一主要面213。在各種實例中，刻痕元件312與玻璃表面接觸及輪子629與相對玻璃接觸之間的時間可被控制，使得在刻痕元件312與相對玻璃表面接觸之前，輪子629接觸分別的相鄰玻璃表面，以隨著刻痕的開始而確保對玻璃條帶的足夠支撐。如圖9至圖11所顯示，在仍沿著方向168以相同的完全刻痕速率橫動的同時，刻痕裝置169b產生具有完全裂口深度「V」的刻痕線1001。如圖12所顯示，在刻痕線的完全深度部分形成後，驅動齒輪627、809分別使輪子629從玻璃條帶103的第二主要面215的接合縮回，並使刻痕元件312從玻璃條帶103的第一主要面213的接合縮回。輪子629及刻痕元件312隨後以完全橫向刻痕速率通過分別的平坦表面及第二圓緣225b的外側。

【0111】 一旦刻痕線完成，玻璃條帶103可藉由沿著刻痕線施加應力而沿著刻痕線斷開。例如，熱應力可被施加。在一個實例中，雷射(例如，CO<sub>2</sub>雷射)可被施加

至刻痕線，以使玻璃條帶沿著刻痕線斷裂。在另一個實例中，雷射可被流體冷卻串流跟隨，該流體冷卻串流經配置以進一步增加應力，並類似地進一步促進沿著刻痕線的斷裂。在仍進一步的實例中，可實現玻璃條帶的機械彎曲，以使玻璃條帶沿著刻痕線斷裂。此類機械彎曲可由，例如，機器人所實現，該機器人抓住玻璃條帶並在刻痕線附近彎曲玻璃條帶。

【0112】 本領域技藝人士將明顯觀察到，本揭示案可做各種修改及變化而不背離本發明的精神及範疇。因此，本發明是意欲涵蓋此揭示案的修改及變化，只要該等修改及變化落在所附隨的請求項範疇及其等同物內。

【符號說明】

【0113】

101 玻璃製造設備

103 玻璃條帶

104 玻璃薄板

105 熔融容器

107 批量材料

109 儲存槽

111 批量傳遞裝置

113 馬達

117 箭頭

121 熔融材料

127 淨化容器

- 1 2 9 第一連接管
- 1 3 1 混合容器
- 1 3 3 傳遞容器
- 1 3 5 第二連接管
- 1 3 7 第三連接管
- 1 3 9 傳遞管線
- 1 4 0 熔融拉製機器
- 1 4 1 入口
- 1 4 3 成形容器
- 1 4 9 a 邊緣滾輪組件
- 1 4 9 b 邊緣滾輪組件
- 1 5 1 a 拉動滾輪組件
- 1 5 1 b 拉動滾輪組件
- 1 5 3 拉動滾輪
- 1 6 1 a 玻璃刻痕設備
- 1 6 1 b 玻璃刻痕設備
- 1 6 3 分離路徑
- 1 6 5 方向
- 1 6 7 a 移動軌道
- 1 6 7 b 移動軌道
- 1 6 8 方向
- 1 6 9 a 支撐裝置
- 1 6 9 b 刻痕裝置
- 1 7 1 a 固定軌道

- 1 7 1 b 固 定 軌 道
- 1 7 5 合 力 速 率 向 量
- 1 7 7 水 平 速 率 分 量
- 1 7 9 垂 直 速 率 分 量
- 2 0 0 凹 槽
- 2 0 1 成 形 楔 子
- 2 0 2 a 堰
- 2 0 2 b 堰
- 2 0 3 表 面 部 分
- 2 0 4 a 外 表 面
- 2 0 4 b 外 表 面
- 2 0 5 表 面 部 分
- 2 0 7 拉 製 方 向
- 2 0 9 根 部
- 2 1 1 拉 製 平 面
- 2 1 3 第 一 主 要 表 面
- 2 1 5 第 二 主 要 表 面
- 2 1 6 中 央 對 稱 平 面
- 2 1 7 厚 度
- 2 2 1 邊 緣 滾 輪
- 2 2 3 a 邊 緣 部 分
- 2 2 3 b 邊 緣 部 分
- 2 2 5 a 第 一 圓 緣
- 2 2 5 b 第 二 圓 緣

- 2 2 7 a 第一外部限制
- 2 2 7 b 第二外部限制
- 3 0 1 支撐構件
- 3 0 1 a 內端
- 3 0 3 基座
- 3 0 5 殼體
- 3 0 7 旋轉移動
- 3 0 9 旋轉軸
- 3 1 1 軸向移動
- 3 1 2 刻痕元件
- 3 1 3 外端
- 3 1 5 壓力端口
- 4 0 1 內部區域
- 4 0 3 a 端部蓋
- 4 0 3 b 端部蓋
- 4 0 5 壓力端口
- 4 0 7 限制裝置
- 4 0 9 突部
- 4 1 1 延長開口
- 4 1 3 側壁
- 4 1 5 密封板材
- 4 1 7 流體軸承
- 4 1 9 摩擦構件
- 4 2 1 彈簧

4 2 3 外 周 邊 區 域  
 4 2 5 軸 承 壓 力 腔 室  
 4 2 7 周 邊 內 空 間  
 4 2 9 外 介 面  
 4 3 1 內 孔  
 5 0 1 行 進 路 徑  
 5 0 3 a 方 向  
 5 0 3 b 方 向  
 5 0 5 寬 度  
 5 0 7 延 伸 方 向  
 5 0 9 鄰 接 區 域  
 5 1 1 區 域  
 6 0 3 中 央 部 分  
 6 0 5 厚 度  
 6 0 7 a 幾 乎 平 坦 的 表 面  
 6 0 7 b 幾 乎 平 坦 的 表 面  
 6 0 9 a 內 邊 緣  
 6 0 9 b 外 邊 緣  
 6 1 0 a 內 邊 緣  
 6 1 0 b 外 邊 緣  
 6 1 2 距 離  
 6 2 1 匣 體 基 座  
 6 2 3 延 伸 基 座  
 6 2 5 方 向

6 2 7 驅 動 齒 輪

6 2 9 輪 子

6 3 1 臂 部

6 3 3 平 坦 外 表 面

6 3 5 a 平 面

6 3 5 b 平 面

6 3 6 a 第 一 平 面

6 3 6 b 第 二 平 面

8 0 1 降 落 點

8 0 3 匣 體 基 座

8 0 4 距 離

8 0 5 延 伸 基 座

8 0 7 方 向

8 0 9 驅 動 齒 輪

1 0 0 1 刻 痕 線

1 0 0 3 點

1 1 0 1 點

1 1 0 3 升 起 點

D 偏 移 距 離

P 1 完 全 延 伸 位 置

P 2 至 少 部 分 縮 回 位 置

P 3 完 全 縮 回 位 置

R 1 半 徑

R 2 半 徑

W 寬度

【生物材料寄存】

【0114】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【0115】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種刻痕設備，包括一刻痕裝置，該刻痕裝置包含：

一支撐構件，該支撐構件耦合到一基座，該支撐構件可繞著一旋轉軸旋轉，並可沿著一軸向方向移動，該軸向方向由該支撐構件的該旋轉軸所界定；

一刻痕元件，該刻痕元件在離支撐構件的該旋轉軸一偏移距離處耦合到該支撐構件的一外端；及

一限制裝置，該限制裝置限制該支撐構件繞著該支撐構件的該旋轉軸的旋轉移動。

【第2項】 如請求項1所述之刻痕設備，其中該限制裝置包括一突部，該突部從定位在一延長開口內的該支撐構件及該基座的其中一者延伸，該延長開口由該支撐構件及該基座的另一者所界定。

【第3項】 如請求項2所述之刻痕設備，其中該延長開口沿著行進路徑而軸向地拉錐(tapered)，該行進路徑由該延長開口所界定，使得該支撐構件繞著該支撐構件的該旋轉軸的該旋轉移動的該限制取決於沿著該行進路徑的該延長開口內的該突部的一位置而變化。

【第4項】 如請求項2所述之刻痕設備，其中該支撐構件可定位在一完全延伸位置中，使得該限制裝置對該

支撐構件提供繞著該旋轉軸的一旋轉移動的第一限制，且該支撐構件可進一步定位在一至少部分縮回的軸向位置中，其中該限制裝置對該支撐構件提供繞著該旋轉軸的一旋轉移動的第二限制，該旋轉移動的第二限制可大於該旋轉移動的第一限制。

【第5項】 如請求項1所述之刻痕設備，其中該基座包括一流體軸承，該流體軸承經配置以用一流體緩衝來支撐該支撐構件。

【第6項】 如請求項1至5任何一項所述之刻痕設備，進一步包括一支撐裝置，該支撐裝置經配置以在該刻痕元件對一玻璃條帶的一第一主要表面刻痕的同時，支撐該玻璃條帶的一第二主要表面。

【第7項】 一種用請求項1至6任何一項中所述之刻痕裝置對一玻璃條帶刻痕的方法，該方法包括以下步驟：

將該刻痕元件降落在該玻璃條帶的一第一主要表面上；

藉由使該刻痕元件相對於該玻璃條帶橫動而以該刻痕元件產生一刻痕線；及

使該支撐構件在該支撐構件的該旋轉軸的該軸向方向中從相對於該基座的一完全延伸的軸向位置移動到一至少部分縮回的軸向位置，其中在該支撐構件

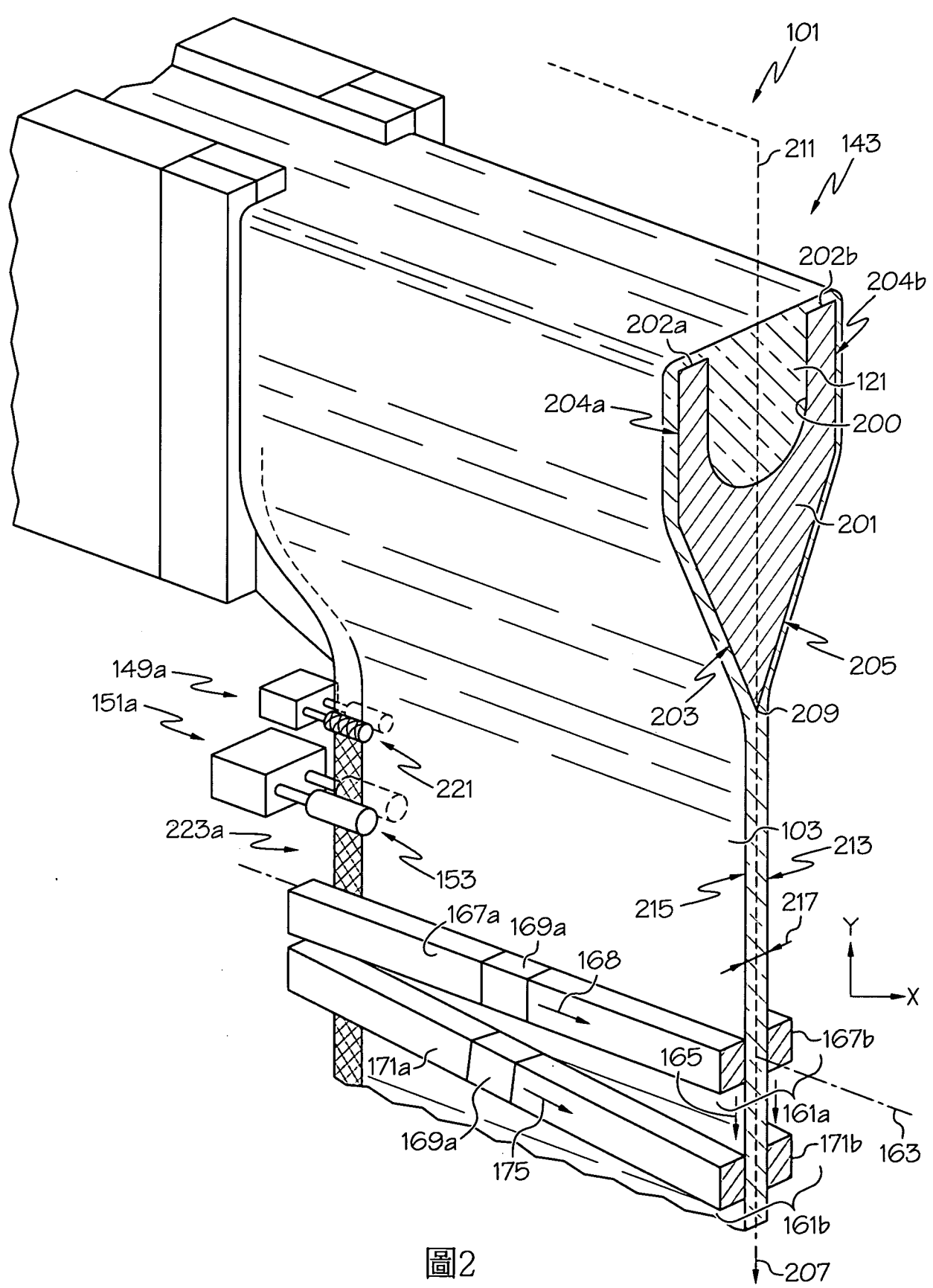
位於該至少部分縮回的軸向位置同時，該刻痕元件產生具有一裂口深度的該刻痕線的一部分。

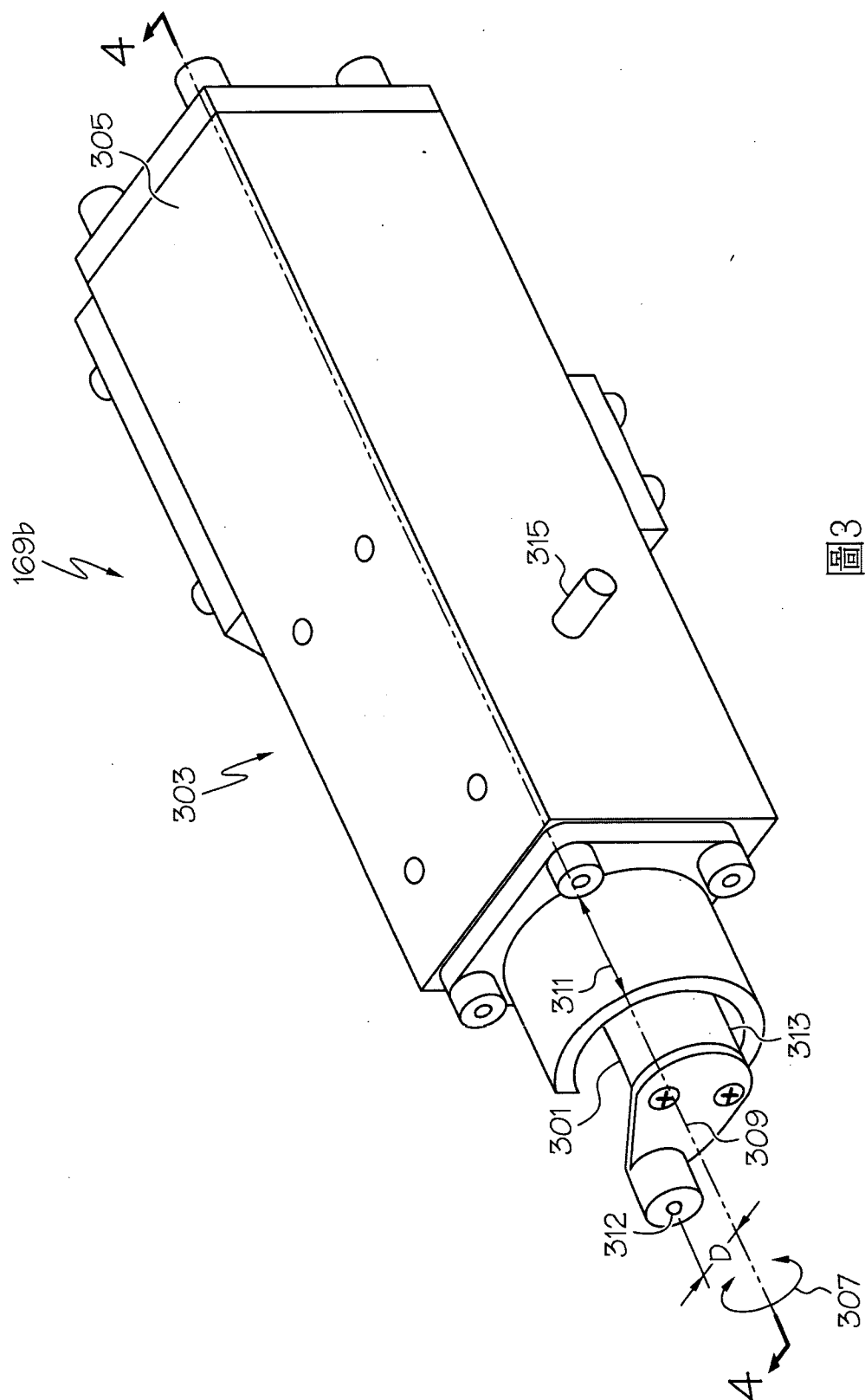
【第8項】 如請求項7所述之方法，進一步包括以下步驟：當該刻痕裝置在該裂口深度沿著該刻痕線的該部分刻痕的同時，使該刻痕元件用一幾乎固定的力量壓靠在該玻璃條帶上。

【第9項】 如請求項7或8所述之方法，進一步包括以下步驟：以該完全延伸的軸向位置中繞著該旋轉軸的一旋轉移動的第一限制來限制該支撐構件的旋轉移動。

【第10項】 如請求項9所述之方法，進一步包括以下步驟：以該至少部分縮回的軸向位置中繞著該旋轉軸的一旋轉移動的第二限制來限制該支撐構件的旋轉移動，該旋轉移動的第二限制大於該旋轉移動的第一限制。







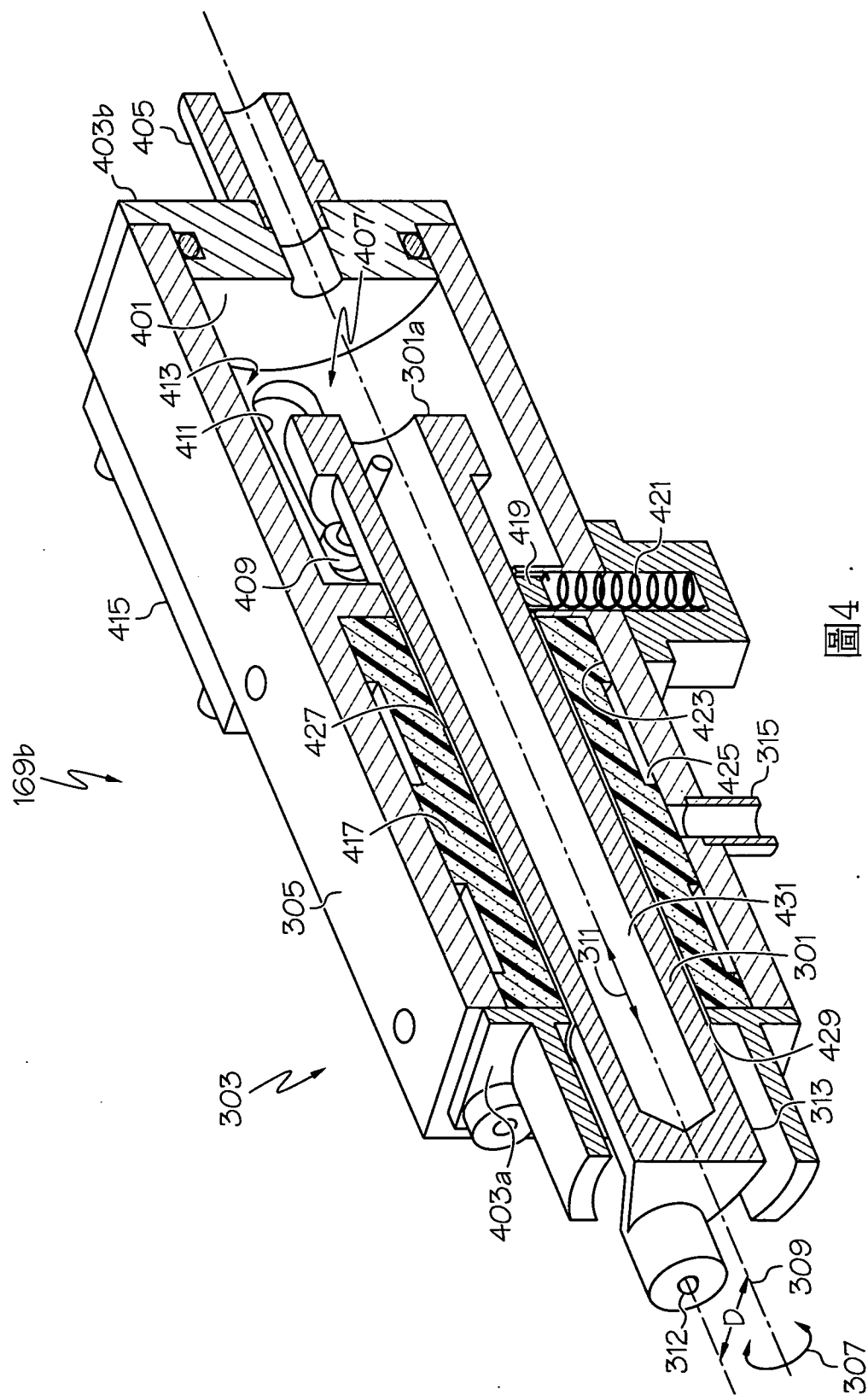


圖4

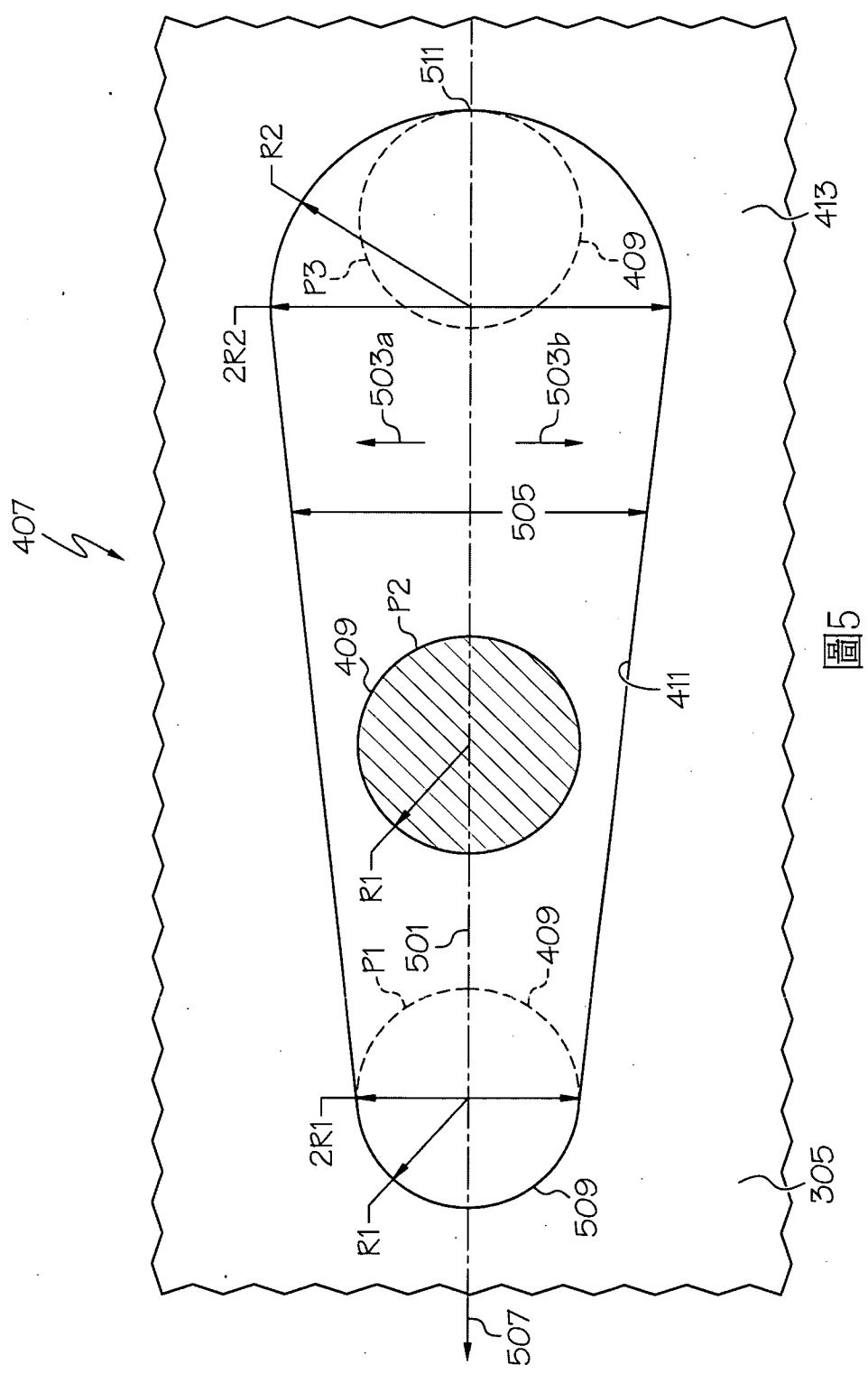
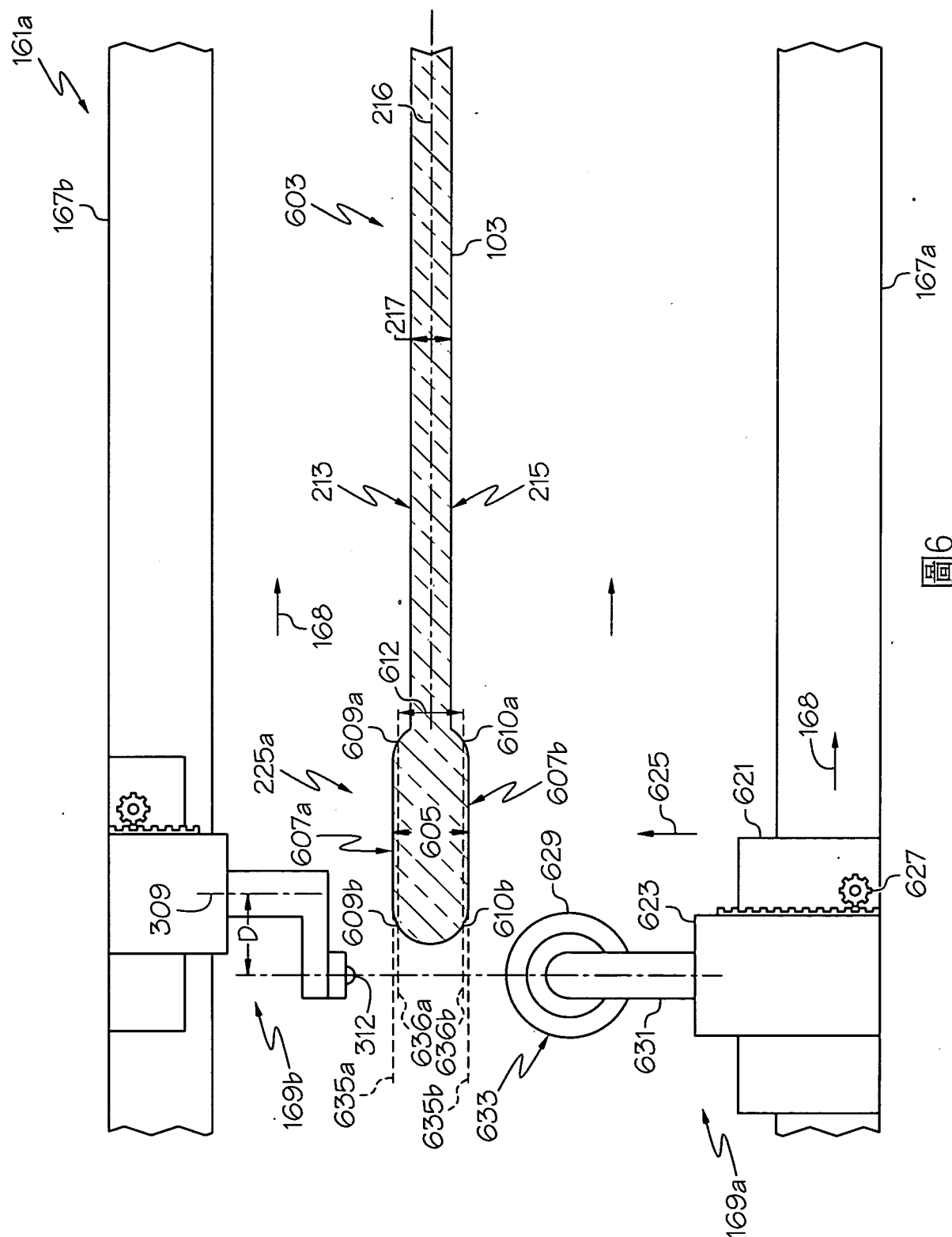


圖5



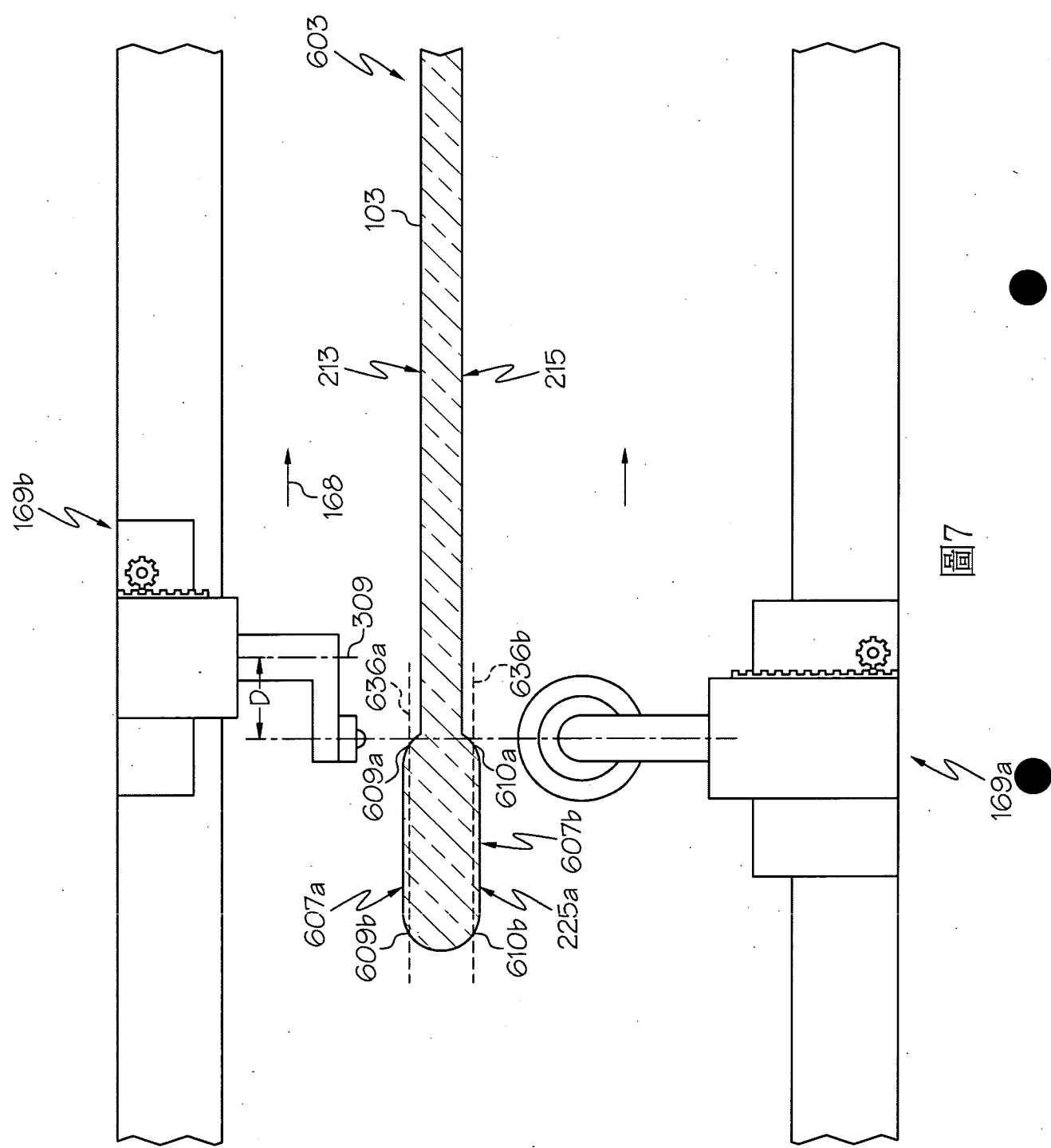
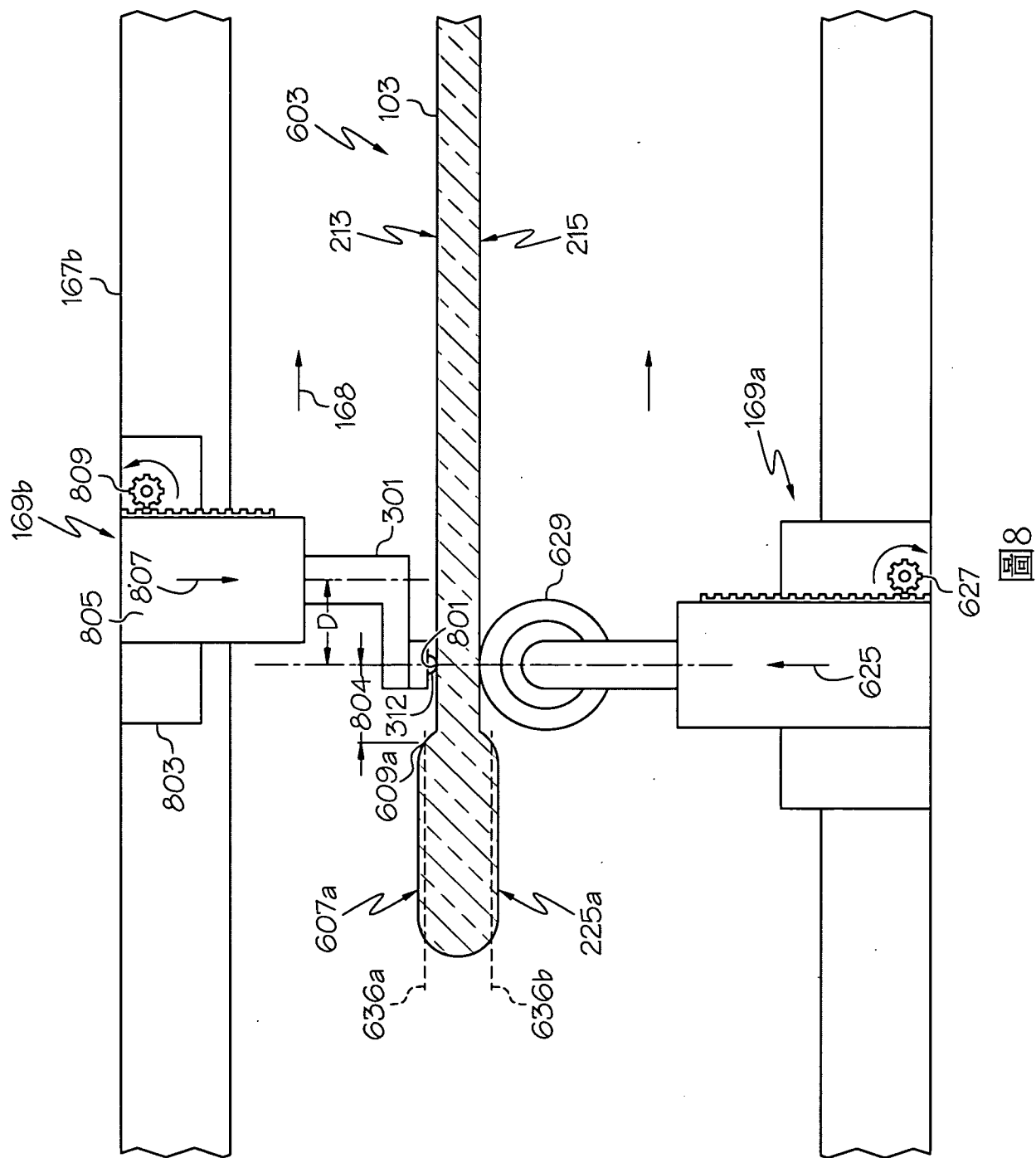


圖7



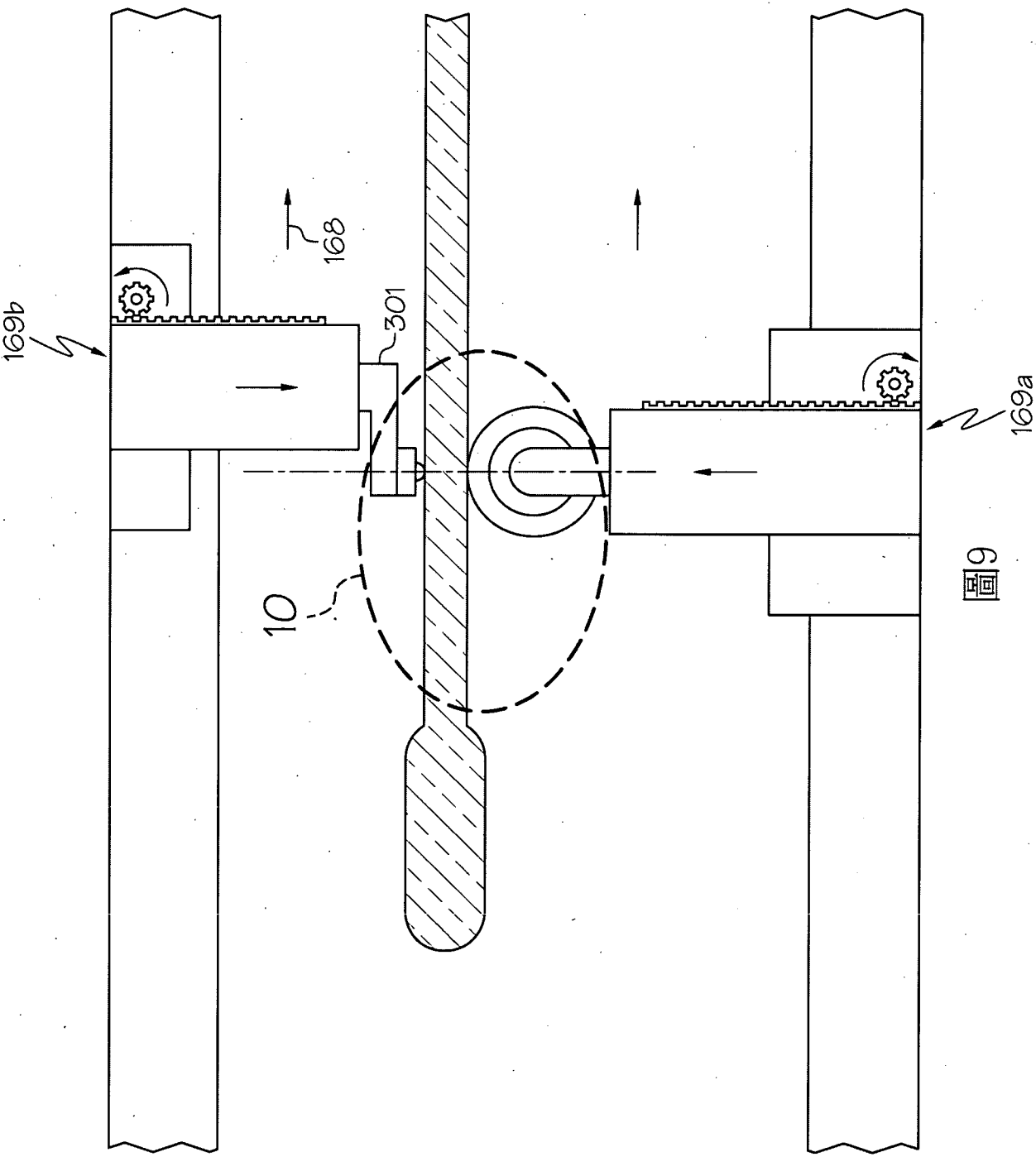
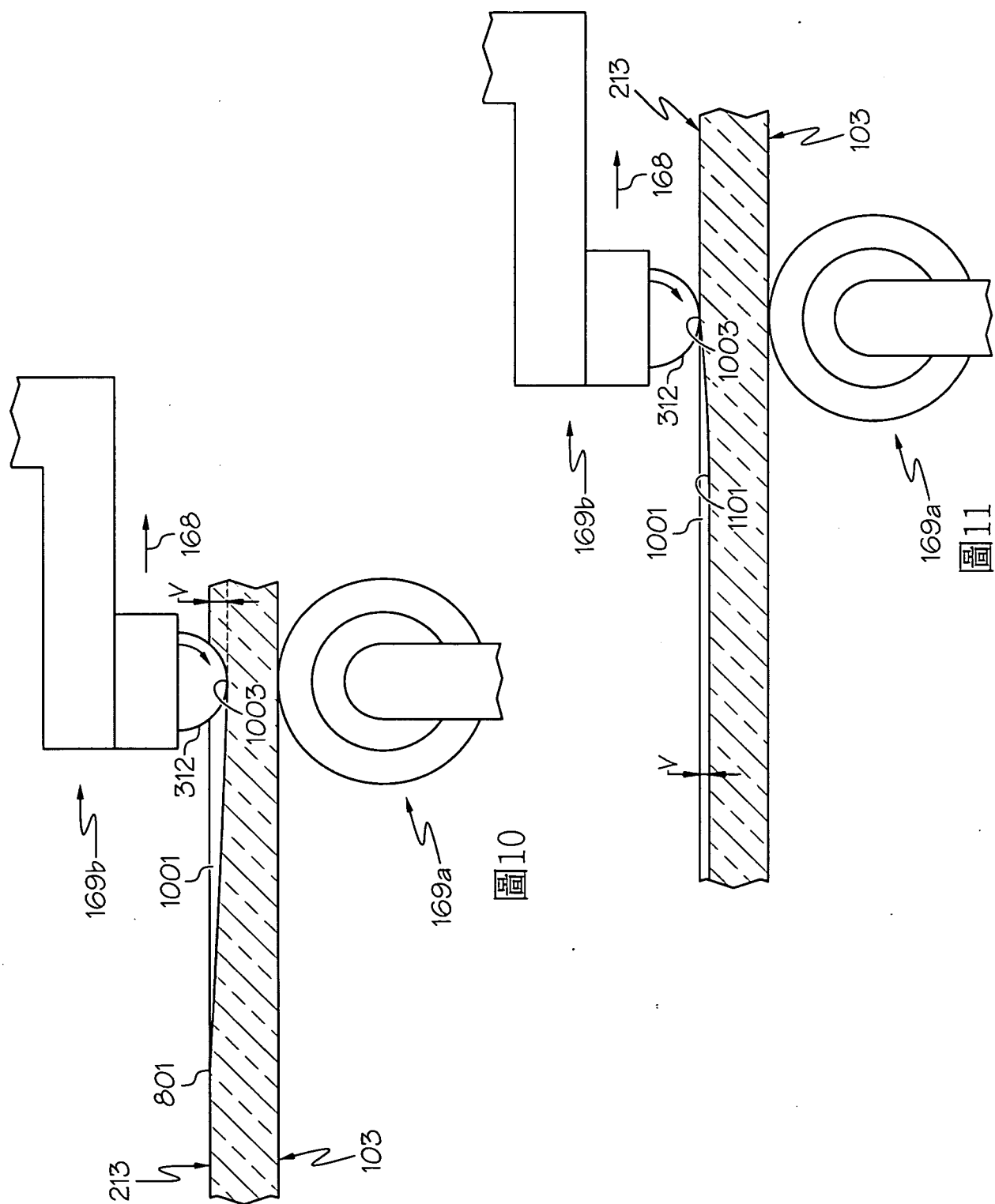
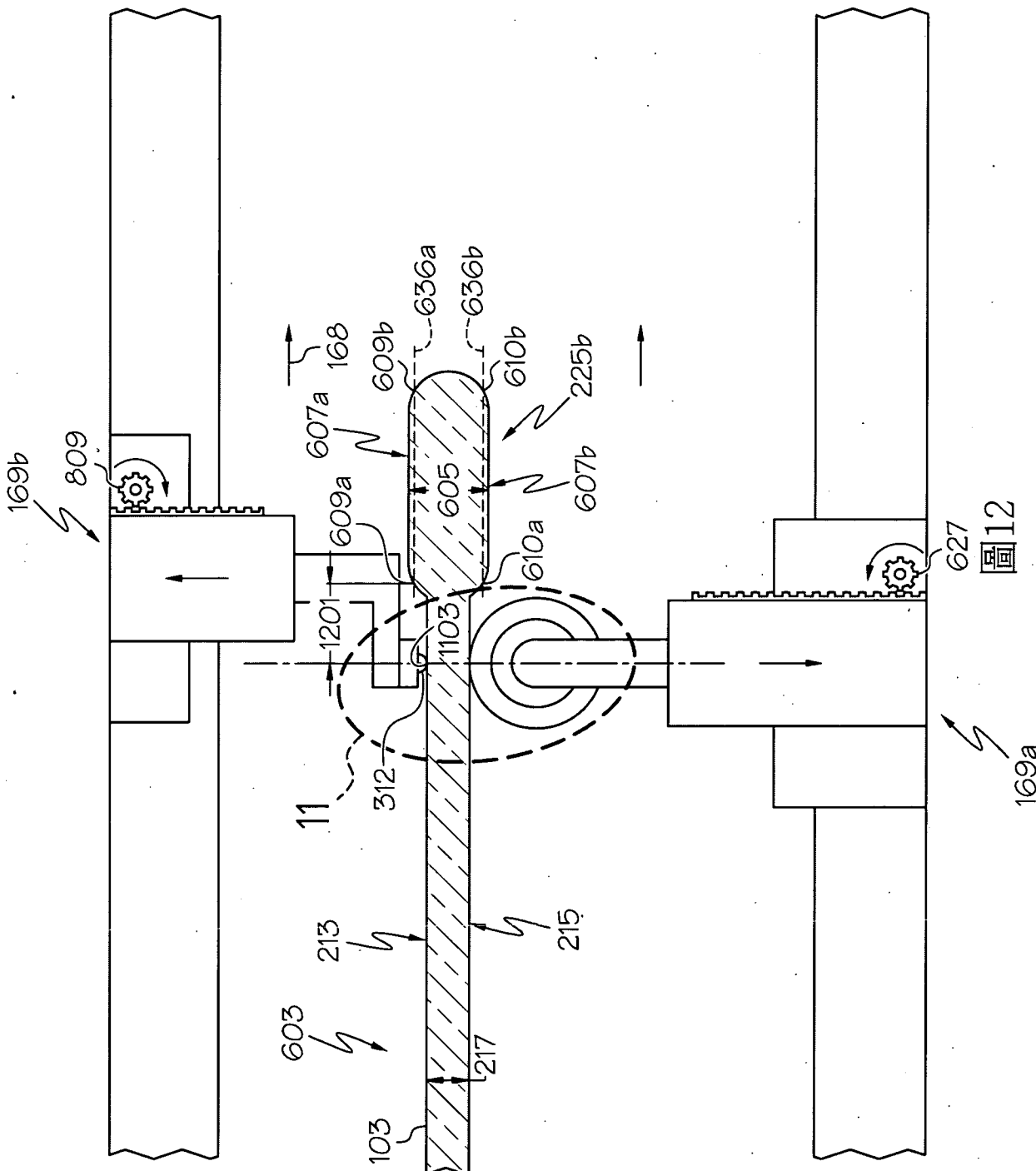


圖 9





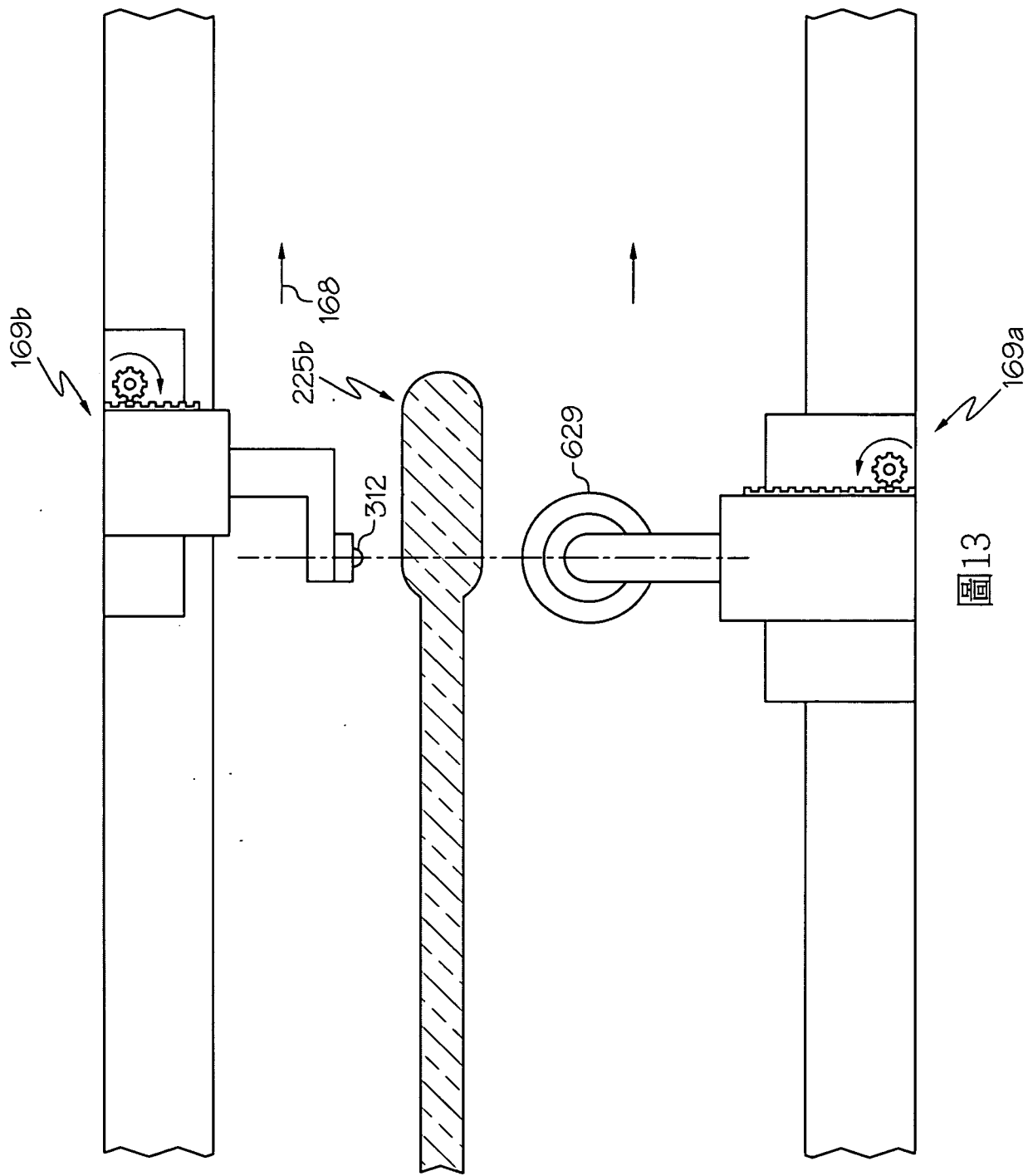


圖13

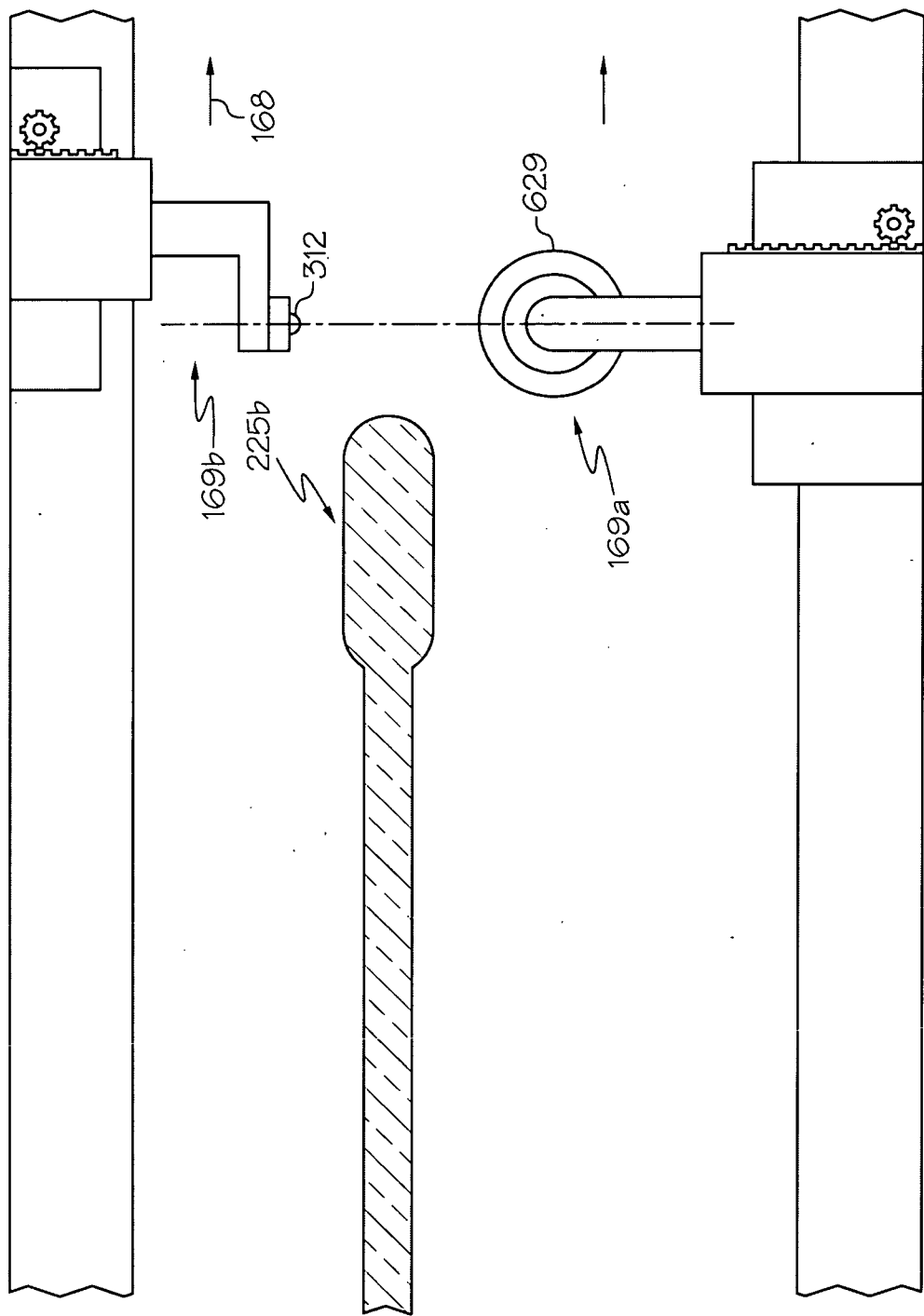


圖14

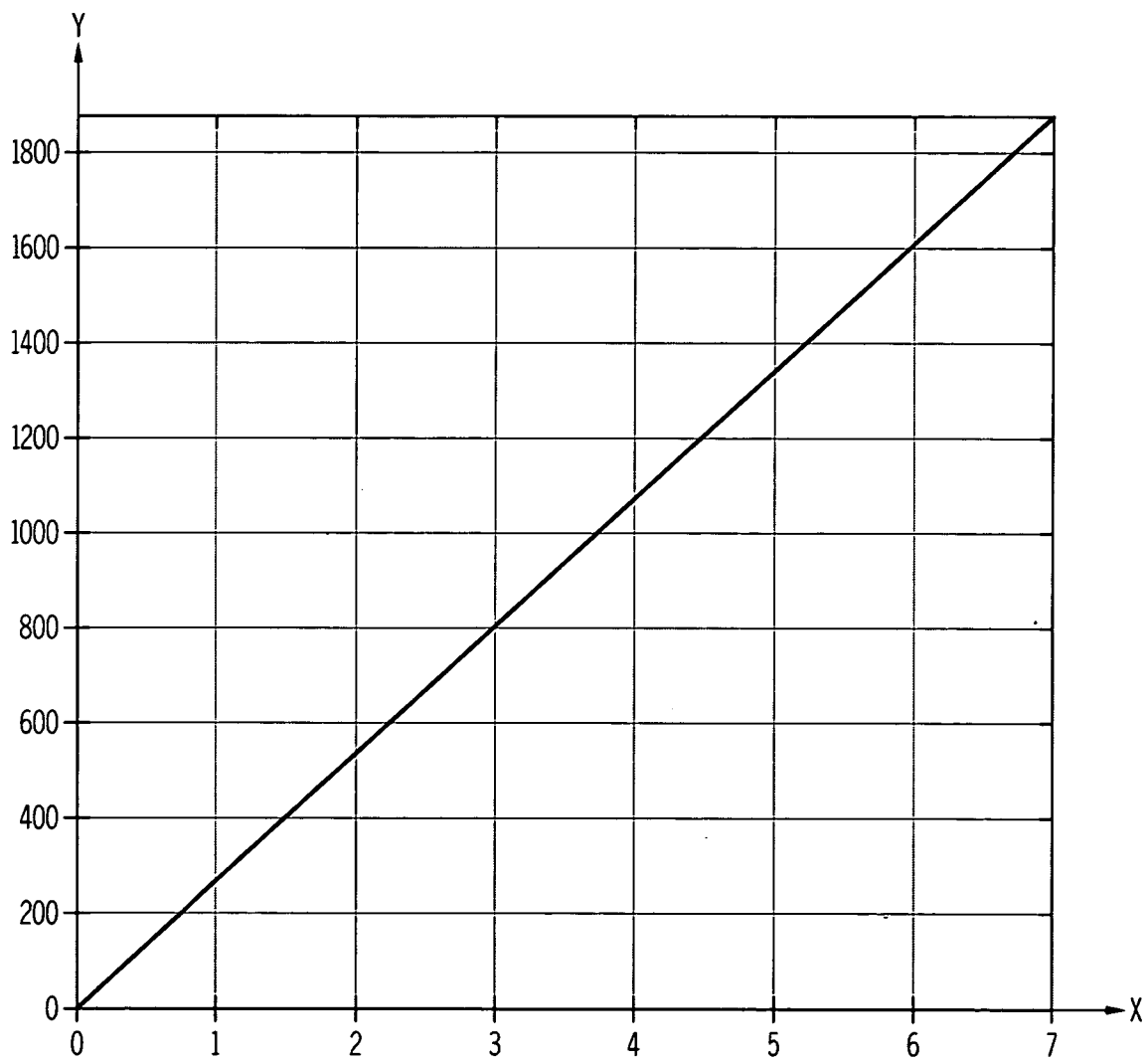


圖15