



(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 I593638 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：102147203

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 19 日

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

(30)優先權：2012/12/20 美國 13/721,537

(71)申請人：康寧公司(美國) CORNING INCORPORATED (US)
美國(72)發明人：油田知宏 ABURADA, TOMOHIRO (JP)；木幡真澄 KIHATA, MASUMI (JP)；庫
瓦關坦納任拉 KUDVA, GAUTAM NARENDRA (US)；西本義也 NISHIMOTO,
MICHAEL YOSHIYA (US)；佩爾斯詹姆士保羅 PERIS, JAMES PAUL (US)；崔契
勒喬治達維斯 TREICHLER, GEORGE DAVIS (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW 201102335A1

JP 2008-508179A

US 2005/0268655A1

審查人員：黃晟峰

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 37 頁

(54)名稱

用於處理玻璃帶之輥對以及包含該輥對之曳引裝置

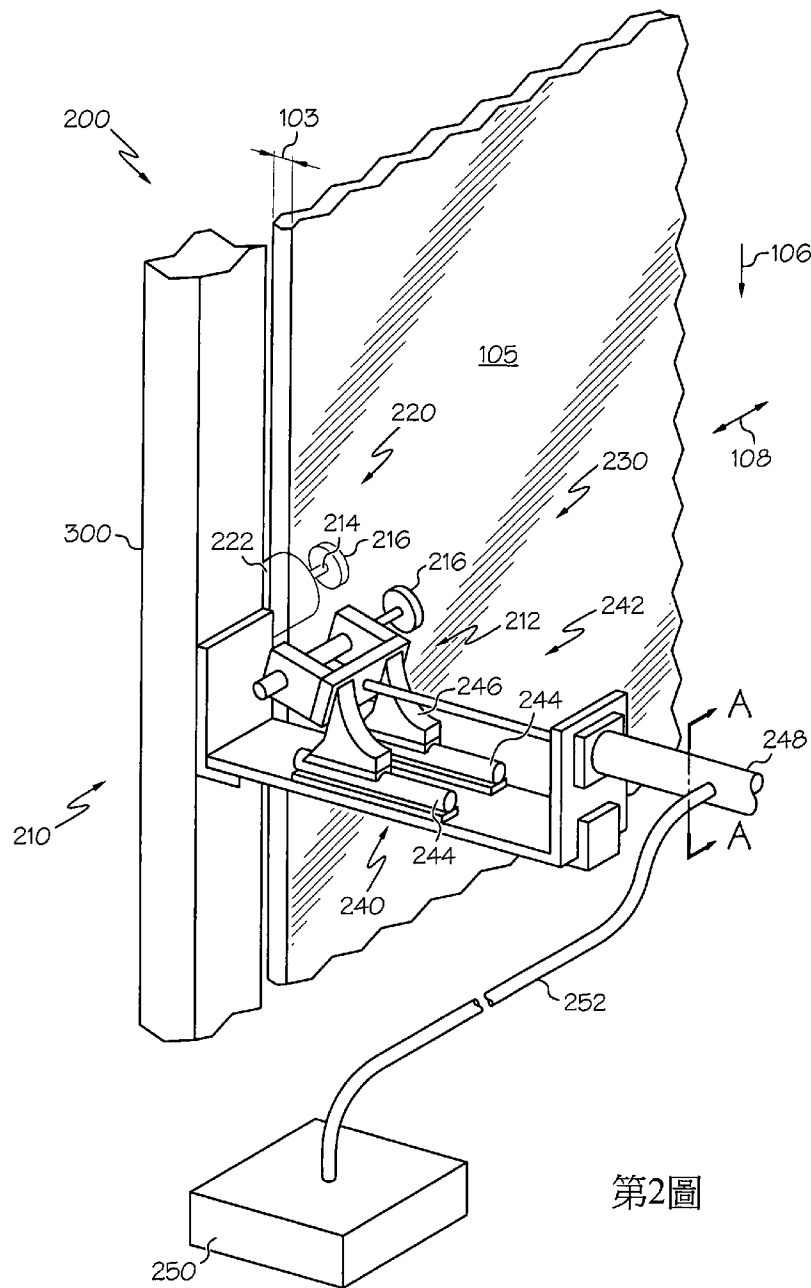
ROLLER PAIRS FOR PROCESSING GLASS RIBBONS AND DRAW APPARATUSES
INCORPORATING THE SAME

(57)摘要

揭示用於處理玻璃帶之輥對及曳引裝置。輥對施加力至移動穿過曳引裝置之玻璃帶。輥對包括沿玻璃帶之相對側定位之第一輥總成及第二輥總成。第二輥總成之軸耦接至致動系統，該致動系統包括：可復位支撐部件，該可復位支撐部件允許第二輥總成之軸在橫向於玻璃帶之曳引方向的方向上平移；氣動致動器，該氣動致動器控制第二輥總成之接觸輪在橫向於玻璃帶之曳引方向的方向上的位置；及氣動儲集器，該氣動儲集器與氣動致動器流體連通以在高壓下將流體傳送至氣動致動器。

Roller pairs and draw apparatus for processing glass ribbons are disclosed. The roller pairs applying force to a glass ribbon moving through the draw apparatus. The roller pairs include a first roller assembly and a second roller assembly positioned along opposite sides of the glass ribbon. A shaft of the second roller assembly is coupled to an actuation system that includes a repositionable support member allowing translation of the shaft of the second roller assembly in a direction transverse to the draw direction of the glass ribbon, a pneumatic actuator controlling a position of the contact wheel of the second roller assembly in the direction transverse to the draw direction of the glass ribbon, and a pneumatic reservoir in fluid communication with the pneumatic actuator delivering fluid at an elevated pressure to the pneumatic actuator.

指定代表圖：



第2圖

符號簡單說明：

- 103 . . . 厚度方向
- 105 . . . 玻璃帶
- 106 . . . 曳引方向
- 108 . . . 橫向曳引方向
- 200 . . . 曳引裝置
- 210 . . . 輥對
- 212 . . . 輥
- 214 . . . 軸
- 216 . . . 接觸輪
- 220 . . . 第一輥總成
- 222 . . . 驅動馬達
- 230 . . . 第二輥總成
- 240 . . . 致動系統
- 242 . . . 可復位支撐部件
- 244 . . . 線性軸承元件
- 246 . . . 可移動框架
- 248 . . . 氣動致動器
- 250 . . . 氣動儲集器
- 252 . . . 流體歧管
- 300 . . . 支撐框架
- A-A . . . 線

發明摘要

※ 申請案號：102147203

※ 申請日：102 年 12 月 19 日

※IPC 分類：C03B 17/06 (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

用於處理玻璃帶之輥對以及包含該輥對之曳引裝置

ROLLER PAIRS FOR PROCESSING GLASS RIBBONS
AND DRAW APPARATUSES INCORPORATING THE
SAME

【中文】

揭示用於處理玻璃帶之輥對及曳引裝置。輥對施加力至移動穿過曳引裝置之玻璃帶。輥對包括沿玻璃帶之相對側定位之第一輥總成及第二輥總成。第二輥總成之軸耦接至致動系統，該致動系統包括：可復位支撐部件，該可復位支撐部件允許第二輥總成之軸在橫向於玻璃帶之曳引方向的方向上平移；氣動致動器，該氣動致動器控制第二輥總成之接觸輪在橫向於玻璃帶之曳引方向的方向上的位置；及氣動儲集器，該氣動儲集器與氣動致動器流體連通以在高壓下將流體傳送至氣動致動器。

【英文】

Roller pairs and draw apparatus for processing glass ribbons are disclosed. The roller pairs applying force to a glass ribbon moving through the draw apparatus. The roller pairs include a first roller assembly and a second

roller assembly positioned along opposite sides of the glass ribbon. A shaft of the second roller assembly is coupled to an actuation system that includes a repositionable support member allowing translation of the shaft of the second roller assembly in a direction transverse to the draw direction of the glass ribbon, a pneumatic actuator controlling a position of the contact wheel of the second roller assembly in the direction transverse to the draw direction of the glass ribbon, and a pneumatic reservoir in fluid communication with the pneumatic actuator delivering fluid at an elevated pressure to the pneumatic actuator.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（2）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 103 厚度方向
- 105 玻璃帶
- 106 曳引方向
- 108 橫向曳引方向
- 200 曳引裝置
- 210 輥對
- 212 輥
- 214 軸
- 216 接觸輪

220 第一輥總成
222 驅動馬達
230 第二輥總成
240 致動系統
242 可復位支撐部件
244 線性軸承元件
246 可移動框架
248 氣動致動器
250 氣動儲集器
252 流體歧管
300 支撐框架
A-A 線

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

用於處理玻璃帶之輥對以及包含該輥對之曳引裝置

ROLLER PAIRS FOR PROCESSING GLASS RIBBONS
AND DRAW APPARATUSES INCORPORATING THE
SAME

【相關申請案之交叉引用】

【0001】 本申請案主張 2012 年 12 月 20 日申請之美國專利申請案第 13/721537 號之優先權權益，該案內容全文以引用之方式併入本文中。

【技術領域】

【0002】 本揭示案係關於用於在製程中施加力至玻璃帶的裝置，且詳言之，係關於低摩擦輥對及包含該輥對之用於控制由輥對施加之擠壓力的曳引裝置。

【先前技術】

【0003】 融合曳引製程用於玻璃製造操作中以生產用於包括平板顯示器之各種產品中的薄玻璃片。相較於由不同方法（諸如，浮法）生產之玻璃，根據該等製程生產之玻璃片通常展示出增強之平坦度及平滑度。

【0004】 爲了在曳引製程中生產玻璃帶，當玻璃處於黏彈狀態時，經由接觸輥在曳引方向上施加拉力至玻璃帶。玻璃帶由輥曳引，該等輥施加拉力以在曳引方向上（亦即，玻璃行

進方向上) 及在垂直於曳引方向之橫向曳引方向上拉伸玻璃帶。拉力將玻璃處理成所需厚度以用於商品中。

【0005】 輥與玻璃帶之實體介面影響玻璃帶在曳引製程期間的穩定性且影響由玻璃帶生產之成品玻璃製品的屬性。詳言之，藉由相對輥遍及玻璃帶之厚度施加之法向（擠壓）力及法向力變化可影響玻璃屬性。用於管理相對輥之間的擠壓力之系統中的摩擦減小施加至玻璃帶的有效法向力，且可導致施加至玻璃帶之力的週期性及/或隨機變化。法向力變化之減少可減小玻璃帶張力且降低玻璃帶不均勻性。

【0006】 因此，需要輥對及包含輥對之具有替代擠壓力管理系統之曳引裝置。

【發明內容】

【0007】 本文中描述之實施例係關於用於玻璃製程中以在玻璃帶自黏性狀態改變至更彈性狀態時施加張力至玻璃帶的裝置。在根據本揭示案之實施例中，由與玻璃帶之厚度相反定位之一系列輥施加拉力至玻璃帶。藉由控制法向力（亦即，在對應於玻璃帶之厚度的方向上施加於相對輥之間的擠壓力），可管理玻璃帶中之張力。減小控制相對輥之間的擠壓力的組件中之摩擦可減小施加至玻璃帶之張力的變化，此舉可減少玻璃帶之特性的變化。

【0008】 根據各種實施例，用於施加力至在曳引方向上移動之玻璃帶的輥對包括沿玻璃帶之相對側定位的第一輥總成及第二輥總成。第一輥總成及第二輥總成各自包括軸及耦接至軸之接觸輪，其中第一輥總成之軸耦接至支撐框架，且第二

輥總成之軸耦接至致動系統。致動系統包括：可復位支撐部件，該可復位支撐部件允許第二輥總成之軸在橫向於玻璃帶之曳引方向的方向上平移；氣動致動器，該氣動致動器控制第二輥總成之接觸輪在橫向於玻璃帶之曳引方向的方向上的位置；及氣動儲集器，該氣動儲集器與氣動致動器流體連通以在所需高壓下將流體傳送至氣動致動器。

【0009】 根據其他實施例，用於施加力至在曳引方向上移動之玻璃帶的曳引裝置包括支撐框架及設置於曳引方向上之位置處的複數個輥對。複數個輥對中之每一者包括沿玻璃帶之相對側定位之第一輥總成及第二輥總成，該第一輥總成及第二輥總成各自包含軸及耦接至該軸的接觸輪。第一輥總成之軸耦接至支撐框架，且第二輥總成之軸耦接至致動系統。致動系統包括：可復位支撐部件，該可復位支撐部件允許第二輥總成之軸在橫向於玻璃帶之曳引方向的方向上平移；氣動致動器，該氣動致動器控制第二輥總成之接觸輪在橫向於玻璃帶之曳引方向的方向上的位置；氣動儲集器；及流體歧管，該流體歧管耦接至輥對中之每一者之氣動致動器與氣動儲集器，且流體歧管使氣動儲集器與輥對中之每一者之氣動致動器流體連通。

【0010】 將在隨後的實施方式中闡述本文中所描述之實施例之額外特徵及優點，並且對於熟習此項技術者而言，額外之特徵及優點將部分地根據彼描述顯而易見或藉由實踐本文（包括隨後的實施方式、申請專利範圍及隨附圖式）中所描述之實施例來認識到。

【0011】 應理解，前文一般描述及下文詳細描述兩者皆描述

各種實施例，並意在提供用於理解所主張標的之性質與特性的概述或框架。包括隨附圖式以提供對各種實施例之進一步理解，且隨附圖式併入本說明書中且構成本說明書的一部分。圖式圖示本文中所描述之各種實施例，並與描述一起用以解釋所主張標的之原理和操作。

【圖式簡單說明】

【0012】 圖式中所述之實施例本質上為說明性及示例性的，且不欲限制由申請專利範圍界定之標的。當連同以下圖式閱讀時，可理解說明性實施例之以下詳細描述，在圖示中，相同元件符號指示相同結構，且其中：

【0013】 第 1 圖示意性圖示根據本文中圖示或描述之一或多個實施例之玻璃製造裝置；

【0014】 第 2 圖示意性圖示根據本文中圖示或描述之一或多個實施例之玻璃製造裝置的輓對的部分透視圖；

【0015】 第 3 圖示意性圖示沿第 2 圖之線 A-A 所示之玻璃製造裝置之氣動致動器的截面側視圖；

【0016】 第 4 圖示意性圖示根據本文中圖示或描述之一或多個實施例之致動系統的致動開關的頂視圖；

【0017】 第 5 圖示意性圖示根據本文中圖示或描述之一或多個實施例之第二輓總成的致動系統的側視圖；

【0018】 第 6 圖示意性圖示根據本文中圖示或描述之一或多個實施例之第二輓總成的致動系統的側視圖；及

【0019】 第 7 圖示意性圖示根據本文中圖示或描述之一或多個實施例之第二輓總成的致動系統的側視圖。

【實施方式】

【0020】 現將詳細參考用於玻璃帶製造操作之輥對及曳引裝置的實施例。在可能的情況下，相同元件符號將在整個圖式中用以代表相同或相似部分。第 1 圖大體上圖示曳引操作中用於玻璃生產的玻璃製造裝置。玻璃製造裝置將批料處理成熔融玻璃，該熔融玻璃被引入成形裝置，來自成形裝置之熔融玻璃流動形成玻璃帶。玻璃帶與接近玻璃帶定位之複數個輥對接觸。輥對接觸玻璃帶且施加力至玻璃帶以控制隨後固化之玻璃帶的參數，諸如線性速度及厚度。

【0021】 根據本揭示案之曳引裝置包含具有氣動致動器之輥對，該等氣動致動器控制輥對中之輥中的至少一者的定位。氣動致動器亦控制施加至輥對中之相應輥之間的玻璃帶的擠壓力。由於輥對之氣動致動器及組件可在該等氣動致動器及組件之回縮及伸展平移移動中展示出低摩擦，故相較於具有較高摩擦之其他擠壓力控制系統，氣動致動器可提供施加至玻璃帶之張力的減少變化。因此，可併入氣動致動器以在沿曳引裝置之各種位置處接觸玻璃帶，從而沿玻璃帶管理複數個位置處的玻璃帶張力。氣動致動器可沿玻璃帶提供可靠且可重複之擠壓力控制，從而在玻璃帶上提供穩定均勻之力分佈及使得優異薄片屬性成為可能。另外，氣動致動器賦能遠程致動以使得快速回應以處理擾動成為可能。

【0022】 現參看第 1 圖，圖示玻璃製造裝置 100，該玻璃製造裝置 100 包含融合製程以生產玻璃帶 105。玻璃製造裝置 100 包括熔融槽 110、澄清槽 115、混合槽 120、傳送槽 125、

成形裝置 135、曳引裝置 200 及切割裝置 150。玻璃製造裝置 100 藉由以下步驟用批料生產連續玻璃帶 105：將批料熔融及組合成熔融玻璃；將熔融玻璃分佈成初步形狀；施加張力至玻璃帶 105 以在玻璃冷卻及黏度提高時控制玻璃帶 105 之尺寸；及在玻璃已經過黏彈過渡且具有給予玻璃片 155 穩定尺寸特徵之機械特性之後，自玻璃帶 105 切割離散玻璃片 155。

【0023】 在操作中，用於形成玻璃之批料經引入熔融槽 110 中（如由箭頭 112 所示），且經熔融形成熔融玻璃 126。熔融玻璃 126 流入澄清槽 115 中，該澄清槽 115 維持在高於熔融槽 110 之溫度的溫度下。熔融玻璃 126 自澄清槽 115 流入混合槽 120，其中熔融玻璃 126 經歷混合製程以均勻化熔融玻璃 126。熔融玻璃 126 自混合槽 120 流至傳送槽 125，該傳送槽 125 經由降流管 130 將熔融玻璃 126 傳送至入口 132 及傳送至成形裝置 135 中。

【0024】 第 1 圖中圖示之成形裝置 135 用於融合曳引製程中以生產玻璃帶 105，該玻璃帶 105 具有高表面品質及低厚度變化。成形裝置 135 包括開口 136，該開口 136 接收熔融玻璃 126。熔融玻璃 126 流至凹槽 137 中且接著溢出及在凹槽 137 的兩側以兩個部分的帶部分向下延行，然後在成形裝置 135 之根部 139 下方融合在一起。仍處於熔融狀態之玻璃 126 之兩個部分的帶部分在成形裝置 135 之根部 139 下方的位置處彼此再結合（例如，融合），從而形成玻璃帶 105。玻璃帶 105 由曳引裝置 200 自成形裝置向下曳引。雖然本文中圖示及描述之成形裝置 135 實施融合曳引製程，但應理解，可使用

其他成形裝置，包括（但不限於）狹槽曳引裝置等等。

【0025】 如第 1 圖中所示，曳引裝置 200 包括複數個輥對 210，該等複數個輥對 210 設置於沿曳引裝置 200 之位置處以在玻璃帶 105 移動穿過曳引裝置 200 時接觸玻璃帶 105。在第 1 圖中所示之實施例中，輥對 210 包括橫跨玻璃帶 105 之僅一部分寬度伸展的輥 212，且輥對 210 接近玻璃帶 105 之邊緣定位。在其他實施例（未圖示）中，輥對 210 可包括橫跨玻璃帶 105 之整個寬度伸展的輥。輥對 210 在由玻璃帶 105 之厚度分離的玻璃帶 105 之相對表面上接觸玻璃帶 105。

【0026】 如下將更詳細論述曳引裝置 200 之實施例，輥對 210 包括驅動馬達 222，該驅動馬達 222 適用於為輥對 210 之元件提供轉矩，該等元件在玻璃帶移動穿過曳引裝置 200 時接觸玻璃帶 105。曳引裝置 200 之各種輥對 210 適用於在操作中改變以管理玻璃帶 105 之參數。例如，在輥對 210 之一個高度處，驅動馬達 222 可將拉力引入玻璃帶 105，該拉力對應於驅動馬達 222 之轉矩施加的方向。在輥對 210 之另一高度處，驅動馬達 222 可改變轉矩施加及方向以管理玻璃帶 105 之線性速率。在輥對 210 之又一高度處，驅動馬達可改變轉矩施加及方向以沿玻璃帶 105 維持張力，從而控制厚度及寬度。

【0027】 第 2 圖中更詳細圖示輥對 210 之一個實施例。應理解，曳引裝置 200 中之輥對 210 中之每一者可包括元件，如下第 2 圖中所示。在第 2 圖中所示之實施例中，第一輥總成 220 包括耦接至軸 214 之驅動馬達 222。驅動馬達 222 適用於經由軸 214 提供轉矩至接觸輪 216。當接觸輪 216 保持與玻璃

帶 105 接觸時，接觸輪 216 將拉力引入玻璃帶 105。拉力連同由玻璃帶 105 之重量導致之重力可在玻璃帶 105 之曳引方向 106 以及玻璃帶 105 之橫向曳引方向 108 上維持玻璃帶 105 上的張力。

【0028】 複數個輥對 210 之操作針對各種條件經控制，該等條件包括（例如但非限制）施加至玻璃帶 105 之轉矩及第一輥總成 220 及第二輥總成 230 之旋轉速率。在玻璃帶 105 仍處於黏彈狀態時，由複數個輥對 210 施加至玻璃帶 105 之拉力導致玻璃帶 105 拉長或拉伸，從而在玻璃帶 105 移動穿過曳引裝置 200 時，藉由控制施加至玻璃帶 105 之張力而控制玻璃帶 105 之幾何尺寸。當玻璃帶 105 經曳引穿過曳引裝置 200 時，玻璃有機會冷卻。具有複數個輥對 210 之玻璃製造裝置可改良在玻璃帶 105 經受黏彈轉換之區域中的橫向曳引張力及/或向下曳引張力之控制及一致性。該區域界定為「設定區（setting zone）」，應力及平坦度在該區域中設定至玻璃帶 105 中。

【0029】 仍參看第 2 圖，曳引裝置 200 之所示實施例的第一輥總成 220 耦接至曳引裝置 200 之支撐框架 300。在該實施例中，驅動馬達 222 藉由支架（未圖示）剛性耦接至支撐框架 300，該支架防止驅動馬達 222 偏轉，且因此在力施加至接觸輪 216 時，防止第一輥總成 220 之軸 214 及接觸輪 216 偏轉。

【0030】 曳引裝置 200 之所示實施例的第二輥總成 230 包括致動系統 240，該致動系統 240 控制第二輥總成 230 在厚度方向 103 上相對於玻璃帶 105 的位置。致動系統 240 包括耦接

至第二輥總成 230 之軸 214 的可復位支撐部件 242，該可復位支撐部件 242 允許軸 214 在橫向於玻璃帶 105 之曳引方向的方向上平移。在第 2 圖中所示之實施例中，可復位支撐部件 242 包括線性軸承元件 244 及可移動框架 246。可移動框架 246 沿線性軸承元件 244 在橫向於曳引方向之方向上滑動（在此，可移動框架 246 在玻璃帶 105 之厚度方向 103 上平移）。

【0031】 第二輥總成 230 亦包括氣動致動器 248，該氣動致動器 248 耦接至曳引裝置 200 之支撐框架 300 及第二輥總成 230 之可移動框架 246。氣動致動器 248 控制軸 214 相對於玻璃帶 105 之位置，且因此控制第二輥總成 230 之接觸輪 216 相對於玻璃帶 105 之位置。氣動致動器 248 適用於伸展及回縮，從而修改接觸輪 216 相對於玻璃帶 105 之位置。進一步，氣動致動器 248 適用於維持接觸輪 216 與玻璃帶 105 之間的力，以使得第一輥總成 220 及第二輥總成 230 之接觸輪 216 維持玻璃帶 105 上之擠壓力。

【0032】 在第 2 圖中所示之實施例中，第一輥總成 220 之接觸輪 216 由驅動馬達 222 主動控制，而第二輥總成 230 之接觸輪 216 自由旋轉。在該實施例中，第二輥總成 230 之接觸輪 216 為空轉輥，該空轉輥不施加轉矩至玻璃帶 105，但在第一輥總成 220 與第二輥總成 230 之間提供擠壓力，從而修改由第一輥總成 220 之接觸輪 216 施加至玻璃帶 105 的拉力。雖然未圖示，但應理解，第二輥總成 230 亦可包括類似地耦接至軸 214 及接觸輪 216 之驅動馬達，該驅動馬達在接觸輪 216 接觸玻璃帶 105 時提供轉矩至接觸輪 216。在該等實施例

中，第一輥總成 220 及第二輥總成 230 兩者由各別驅動馬達主動驅動，以使得輥對 210 之兩個驅動馬達在玻璃帶 105 中貢獻張力。

【0033】 進一步，雖然第 2 圖之輥對 210 之實施例圖示氣動致動器 248 相對於可復位支撐部件 242 定向以在擠壓力施加之方向上伸展及回縮，但應理解，氣動致動器 248 可經由修改氣動致動器 248 之移動方向之各種實心或纜索聯動件耦接至可復位支撐部件 242。在該等實施例（未圖示）中，不論氣動致動器自身的定向如何，氣動致動器繼續控制第二輥總成之軸及接觸輪的定位。

【0034】 仍參看第 2 圖，致動系統 240 亦包括與氣動致動器 248 流體連通之氣動儲集器 250。氣動儲集器 250 適用於在大於環境壓力之壓力下供應流體至輥對 210 中之每一者的氣動致動器 248 中之每一者（參見第 1 圖）。氣動儲集器 250 可經由流體歧管 252 耦接至曳引裝置 200 之氣動致動器 248 中之每一者。流體歧管 252 使氣動儲集器 250 與氣動致動器 248 中之每一者流體連通，以使得流體傳送至氣動致動器 248 中之每一者以控制氣動致動器 248 的操作。因此，流體歧管 252 提供來自單一操作員站之複數個氣動致動器 248 之遠程致動。

【0035】 第一輥總成 220 及第二輥總成 230 之接觸輪 216 的形狀為大體上圓柱形。然而，接觸輪 216 之尺寸變化（詳言之，接觸輪 216 與接觸輪 216 圍繞旋轉之軸承（未圖示）的同心度）可導致接觸玻璃帶 105 之表面的偏心度（run-out）的變化。該等變化可導致施加至玻璃帶 105 之法向力隨著輥

對 210 之接觸輪 216 之間的距離循環地增加及減少而週期性變化。施加至玻璃帶 105 之法向力遵循類似的週期性變化。施加至玻璃帶 105 之法向力之變化的減少可允許輥對 210 施加較低平均法向力，同時維持玻璃帶 105 上的所需張力，且該變化的減少可減少玻璃帶 105 自身的變化。包括本文中所描述之第二輥總成 230 之曳引裝置 200 的實施例可展示出減小的摩擦，以使得氣動致動器 248 允許第二輥總成 230 基於接觸輪 216 之變化自主地重新定位。因此，第二輥總成 230 之低摩擦特性可藉由允許第二輥總成 230 相對於玻璃帶 105 及第一輥總成 220 浮動來減少由相對接觸輪 216 施加之法向力的變化。在一些實施例中，包含根據本揭示案之第一輥總成 220 及第二輥總成 230 的曳引裝置 200 可將施加至玻璃帶 105 之力變化限制為小於約 3 磅的力，例如小於約 2 磅的力，例如小於約 1 磅的力。

【0036】 現參看第 3 圖，圖示併入曳引裝置之致動系統中之氣動致動器 248 的示意圖。在該實施例中，氣動致動器 248 為雙動汽缸 260，該雙動汽缸 260 包含伸展入口 262 及回縮入口 264，以使得自氣動儲集器供應之流體沿活塞 268 之兩側動作。伸展入口 262 及回縮入口 264 定位在活塞 268 的相對面，該活塞 268 基於沿活塞 268 之相對側的壓力平衡伸展及回縮。當汽缸 260 中接近伸展入口 262 之流體壓力大於汽缸 260 中接近回縮入口 264 之流體壓力時，活塞 268 將具有伸展趨勢。雖然本文中特別提及「伸展」方向及「回縮」方向，但應理解，該等方向係關於接觸輪之伸展方向及回縮方向的，

如第 2 圖中所示。因此，伸展方向及回縮方向可不對應於活塞 268 之伸展方向及回縮方向。當汽缸 260 中接近伸展入口 262 之流體壓力小於汽缸 260 中接近回縮入口 264 中之流體壓力時，活塞 268 將具有回縮趨勢。如此，橫跨活塞 268 之壓力平衡可導致活塞 268 在汽缸 260 內伸展及回縮。

【0037】 如第 3 圖中所示，氣動致動器 248 亦可包括與伸展入口 262 流體連通之伸展噴嘴 263 及與回縮入口 264 流體連通之回縮噴嘴 265。伸展噴嘴 263 及回縮噴嘴 265 各自包括通流直徑 266，該等直徑 266 分別小於流體歧管 252 及伸展入口 262 與回縮入口 264 的直徑。伸展噴嘴 263 及回縮噴嘴 265 之通流直徑 266 可限制通過噴嘴的流體流量，從而限制進入及離開汽缸 260 的流體流量。藉由限制進入及離開汽缸 260 的流體流量，活塞 268 之伸展速度及/或回縮速度可分別自最大伸展速度及回縮速度降低，同時基於自氣動儲集器供應之流體壓力維持玻璃帶上的擠壓力。

【0038】 在一些實施例中，與汽缸 260 中之一者流體連通之伸展噴嘴 263 中的至少一者的流通率可比與汽缸 260 中之另一者流體連通之伸展噴嘴 263 中之另一者的流通率小至少 10%。相較於具有增加之流通率的汽缸 260，伸展噴嘴 263 之流通率的減小可降低活塞 268 之伸展速度。活塞 268 之伸展速度之降低可降低施加擠壓力至玻璃帶的速度。活塞 268 之伸展速度的降低亦可允許管理玻璃帶越過複數個輥對的接觸時間，其中包括流通率減小之伸展噴嘴的輥對比包括流通率較高之伸展噴嘴的輥對後接觸玻璃帶，其中所有活塞供應有

來自氣動儲集器之流體。

【0039】 氣動致動器 248 亦可包括定位在活塞 268 與汽缸 260 之間的流體軸承 269。流體軸承 269 可減小氣動致動器 248 的內摩擦（相較於具有機械接觸活塞環之氣動致動器）。

【0040】 致動系統 240 亦可包括力部件 267，該力部件 267 在對應於接觸輪之回縮的方向上施加力至第二輥總成 230，以使得力傾向於分離第二輥總成 230 之接觸輪與玻璃帶。在一個實施例中，力部件 267 可為耦接至第二輥總成 230 之汽缸 260 之活塞 268 的軸向彈簧。力部件 267 在對應於自玻璃帶回縮接觸輪的方向上施加力至活塞 268。在喪失自氣動儲集器供應之流體的壓力的情況下，力部件 267 提供接觸輪自玻璃帶的自動回縮。

【0041】 現參看第 4 圖，圖示與氣動儲集器及至少一個氣動致動器流體連通之致動開關 280。致動開關 280 包括致動部件 282，該致動部件 282 允許操作員選擇性地引導流體流通過致動開關 280 自身，以選擇性地伸展或回縮氣動致動器的活塞。致動開關 280 亦包括鎖緊部件 284，該鎖緊部件 284 包括偏置元件 286 及可復位掣子 288。偏置元件 286 嚙合可復位掣子 288 以允許致動部件 282 在對應於接觸輪自玻璃帶之回縮的第一方向 283 上平移，同時限制致動部件 282 在對應於接觸輪朝向玻璃帶之伸展的第二方向 285 上平移。操作員可藉由抑制偏置元件 286 手動地或自主地重新定位可復位掣子 288，以使得可復位掣子 288 與致動部件 282 間隔開，從而允許致動部件 282 在傾向於嚙合接觸輪與玻璃帶之方向上將流體流引導

至汽缸。如此，可復位掣子 288 允許操作員在單一操作（亦即，移動致動部件 282）中自玻璃帶回縮接觸輪，且防止操作員在單一操作中朝向玻璃帶伸展接觸輪。替代地，致動開關 280 提供冗餘機構，該冗餘機構迫使操作員執行多個操作（亦即，重新定位可復位掣子 288 及移動致動部件 282）以朝向玻璃帶伸展接觸輪。因此，致動開關 280 為操作員提供簡單介面以回縮接觸輪及提供更複雜介面以伸展接觸輪，從而減小接觸輪朝向玻璃帶無意伸展的可能性。

【0042】 雖然致動系統可包含上文描述之致動開關 280，但應理解，在不脫離本揭示案之範疇的情況下，致動系統可包含各種電子、機電或液壓控制系統以管理氣動致動器的操作。

【0043】 現參看第 5 圖至第 7 圖，圖示致動系統 240 至輥對之各種附接配置。由於曳引裝置中處理之玻璃帶處於高溫，故曳引裝置之組件（包括致動系統 240 之組件）因接近於玻璃帶而傾向於升高溫度。曳引裝置之組件（且詳言之，致動系統 240 之氣動致動器 248）的溫度升高可（例如）由於增加氣動致動器 248 之摩擦而降低組件的效能。在一個實例中，由於各種組件的熱膨脹係數的差異，氣動致動器之組件的溫度升高可導致修改活塞 268 及活塞密封件之尺寸，該等活塞密封件圍繞活塞 268 之一部分。該等組件之尺寸的修改可導致縮小間隙配合，該縮小可傾向於增加氣動致動器 248 中之摩擦，或擴大間隙配合，該擴大可傾向於增加自氣動致動器 248 之流體洩漏。如上文論述，氣動致動器 248 之摩擦增加可增加施加至玻璃帶之平均擠壓力，且可增加施加至玻璃帶的

擠壓力的可變性。流體自氣動致動器 248 之洩漏可類似地增加施加至玻璃帶之擠壓力的可變性，且因而可必然增加平均擠壓力以降低接觸輪與玻璃帶之間的滑動可能性。進一步，流體自氣動致動器 248 之洩漏可局部地減少離開玻璃帶的熱傳遞，此情況可將局部應力引入玻璃帶中，從而不利地影響由玻璃帶製成之組件的特性。

【0044】 第 5 圖至第 7 圖中所示之致動系統 240 之附接配置在玻璃帶移動穿過曳引裝置 200 時減少自玻璃帶引導至氣動致動器 248 中的熱傳遞。附接配置中之每一者包括熱絕緣部件 310，該熱絕緣部件 310 由熱絕緣材料（諸如，非金屬材料）製成，該材料提高對自玻璃帶輸入至氣動致動器 248 的熱的熱阻。該等熱絕緣材料之實例包括聚醚醯亞胺（PEI）樹脂（諸如可購自 Sabic of Pittsfield, MA 之 Ultem 樹脂）、聚苯砜（PPSU）樹脂（諸如可購自 Solvay Advanced Polymers, LLC of Alpharetta, GA 之 Radel 樹脂）、聚醯胺-亞醯胺（PAI）樹脂（諸如可購自 Solvay Advanced Polymers, LLC 之 Torlon 樹脂）及麥卡他（micarta）層壓複合物（諸如可購自 Norplex-Micarta Industrial Composites of Postville, IA 的 Garolite）。熱絕緣材料可購自各種商品生產者及/或賣方。熱絕緣材料可具有小於構造支撐框架之鋁合金及鋼合金之熱導率的熱導率。

【0045】 現參看第 5 圖，熱絕緣部件 310 之一個實施例包括複數個間隔件 312，該等複數個間隔件 312 定位在氣動致動器 248 之安裝表面 249 與支撐框架 300 之配合表面 302 之間，且該等複數個間隔件 312 圍繞結件 304，該等結件 304 耦接氣動

致動器 248 至支撐框架 300。間隔件 312 藉由減小安裝表面 249 與配合表面 302 之間的接觸區域介面來減少自支撐框架 300 之配合表面 302 至氣動致動器 248 之安裝表面 249 的熱傳遞。

【0046】 現參看第 6 圖，熱絕緣部件 310 之另一實施例包括隔板 320，該隔板 320 定位在氣動致動器 248 之安裝表面 249 與支撐框架 300 之配合表面 302 之間。隔板 320 包括複數個通孔 322，耦接氣動致動器 248 至支撐框架 300 之結件 304 延伸穿過該等複數個通孔 322。

【0047】 現參看第 7 圖，熱絕緣部件 310 之另一實施例包括盲隔板 330，該盲隔板 330 定位在氣動致動器 248 之安裝表面 249 與支撐框架 300 之配合表面 302 之間。盲隔板 330 包括複數個通孔 332。第一組 334 盲通孔 332 為結件提供間隙以耦接盲隔板 330 至氣動致動器 248。第二組 336 盲通孔 332 為結件提供間隙以耦接盲隔板 330 至支撐框架 300。藉由分離將盲隔板 330 耦接至氣動致動器 248 之結件與將盲隔板 330 耦接至支撐框架 300 之結件，盲隔板 330 在氣動致動器 248 之安裝表面 249 與支撐框架 300 之配合表面 302 之間的傳導路徑中形成熱斷路 338，以使得無金屬元件（例如，結件 304）接觸氣動致動器 248 及支撐框架 300 兩者。因此，橫越盲隔板 330 之熱斷路 338 的熱穿過盲隔板 330 的熱絕緣材料，該熱絕緣材料相較於結件 304 對傳導熱傳遞具有較大阻力，以使得降低至氣動致動器 248 之熱傳遞率。

【0048】 仍參看第 7 圖，致動系統 240 可包括可調擋板 700。

可調擋板 700 限制氣動致動器 248 之活塞在至少一個方向上的平移。如第 7 圖中所示，可調擋板包括定位部件 712 及鎖緊部件 710。在所示之實施例中，定位部件 712 接觸支撐框架 300，從而限制可移動框架 246 之平移。鎖緊部件 710 抵靠定位部件 712 固定，且鎖緊部件 710 維持定位部件 712 相對於可移動框架 246 的位置。曳引裝置之操作員可選擇性地定位可調擋板 700 以藉由將可調擋板 700a 定位在限制位置中來限制可移動框架 246 的平移，或藉由將可調擋板 700b 定位在間隙位置中來允許可移動框架 246 之完整衝程。限制可移動框架 246 之平移（例如）在修理或更換曳引裝置組件期間可能係有用的。如第 2 圖中所示，曳引裝置之接觸輪易於磨損，且因此而週期性地更換。藉由將可調擋板 700a 相對於支撐框架 300 定位於限制位置中，操作員可針對更換操作固定可移動框架 246，且因此固定接觸輪。

【0049】 現應理解，包含氣動致動器之曳引裝置及輥對展示出低摩擦致動系統管理在玻璃帶移動穿過曳引裝置時由相對接觸輥施加至玻璃帶的擠壓力。減少擠壓力之變化可減小需要施加至玻璃帶的平均力，同時藉由接觸輥最小化玻璃帶之滑動的可能性。曳引裝置之輥對中之每一者可包括氣動致動器，該等氣動致動器與氣動儲集器流體連通，該氣動儲集器控制跨越輥對中之每一者的擠壓力。進一步，氣動致動器中之每一者可為同時且遠程致動，以使得一個操作員可管理施加至玻璃帶的擠壓力。

【0050】 在第一態樣中，本揭示案提供一種用於施加力至在

曳引方向上移動之玻璃帶的輥對，該輥對包含：沿玻璃帶之相對側定位之第一輥總成及第二輥總成，第一輥總成及第二輥總成各自包含軸及耦接至該軸的接觸輪，其中：第一輥總成之軸耦接至支撐框架；且第二輥總成之軸耦接至致動系統，致動系統包含：可復位支撐部件，該可復位支撐部件允許第二輥總成之軸在橫向於玻璃帶之曳引方向的方向上平移；氣動致動器，該氣動致動器控制第二輥總成之接觸輪在橫向於玻璃帶之曳引方向的方向上的位置；及氣動儲集器，該氣動儲集器與氣動致動器流體連通以在高壓下將流體傳送至氣動致動器。

【0051】 在第二態樣中，本揭示案提供一種用於施加力至在曳引方向上移動之玻璃帶的曳引裝置，該曳引裝置包含：支撐框架；及複數個輥對，該等複數個輥對設置於曳引方向上之位置處，複數個輥對中之每一者包含：沿玻璃帶之相對側定位之第一輥總成及第二輥總成，第一輥總成及第二輥總成各自包含軸及耦接至該軸的接觸輪，其中：第一輥總成之軸耦接至支撐框架；且第二輥總成之軸耦接至致動系統，致動系統包含：可復位支撐部件，該可復位支撐部件允許第二輥總成之軸在橫向於玻璃帶之曳引方向的方向上平移；氣動致動器，該氣動致動器控制第二輥總成之接觸輪在橫向於玻璃帶之曳引方向的方向上的位置；氣動儲集器；及流體歧管，該流體歧管耦接至輥對中之每一者的氣動致動器與氣動儲集器，且流體歧管使氣動儲集器與輥對中之每一者的氣動致動器流體連通。

【0052】 在第三態樣中，本揭示案提供第一態樣及第二態樣

中之任一者的輥對，其中氣動致動器包含雙動汽缸，該雙動汽缸使用自儲集器傳送之流體伸展及回縮氣動致動器。

【0053】 在第四態樣中，本揭示案提供第三態樣之輥對，其中氣動致動器進一步包含：伸展噴嘴，該伸展噴嘴與對應於伸展方向的氣動致動器之入口流體連通；及回縮噴嘴，該回縮噴嘴與對應於回縮方向的氣動致動器之入口流體連通，伸展噴嘴及回縮噴嘴具有小於各別入口之流通率，以使得伸展噴嘴及回縮噴嘴分別限制氣動致動器之伸展速度及回縮速度。

【0054】 在第五態樣中，本揭示案提供第一態樣至第四態樣中之任一者的輥對，其中致動系統進一步包含致動開關，該致動開關與氣動儲集器及氣動致動器流體連通，致動開關包含：致動部件，該致動部件選擇性地引導流體流通過致動開關以伸展或回縮氣動致動器；及鎖緊部件，該鎖緊部件包含偏置元件及可復位掣子，偏置元件嚙合可復位掣子以允許致動部件在第一方向上平移及限制致動部件在第二方向上平移。

【0055】 在第六態樣中，本揭示案提供第一態樣至第五態樣中之任一者的輥對，其中致動系統進一步包含力部件，該力部件對應於分離第二輥總成之接觸輪與玻璃帶在一方向上施加力至第二輥總成。

【0056】 在第七態樣中，本揭示案提供第一態樣至第六態樣中之任一者的輥對，其中第一輥總成或第二輥總成中之至少一者進一步包含驅動馬達，該驅動馬達耦接至軸且控制接觸輪的旋轉。

【0057】 在第八態樣中，本揭示案提供第一態樣至第七態樣中之任一者的輥對，其中氣動致動器耦接至支撐框架。

【0058】 在第九態樣中，本揭示案提供第八態樣之輥對，其中致動系統進一步包含熱絕緣部件，該熱絕緣部件定位在氣動致動器之安裝表面與支撐框架之配合表面之間。

【0059】 在第十態樣中，本揭示案提供第九態樣之輥對，其中：支撐框架包含金屬材料，且熱絕緣部件包含具有大於支撐框架之金屬材料的熱阻的材料。

【0060】 在第十一態樣中，本揭示案提供第十態樣之輥對，其中熱絕緣部件界定斷路，以使得自支撐框架至氣動致動器之傳導路徑包括金屬組件中之中斷。

【0061】 在第十二態樣中，本揭示案提供第一態樣至第十態樣中之任一者的輥對，其中致動系統進一步包含力部件，該力部件對應於分離第二輥總成之接觸輪與玻璃帶在一方向上施加力至第二輥總成。

【0062】 在第十三態樣中，本揭示案提供第四態樣至第十二態樣中之任一者的輥對，其中氣動致動器中之至少一者之伸展噴嘴的流通率比另一氣動致動器之伸展噴嘴的流通率小至少 10%。

【0063】 在第十四態樣中，本揭示案提供第二態樣之曳引裝置，該曳引裝置進一步包含致動開關，該致動開關與輥對中之每一者之氣動儲集器及氣動致動器流體連通，該致動開關包含：致動部件，該致動部件適用於選擇性地引導流體流通過致動開關以伸展或回縮輥對中之每一者的氣動致動器；及

鎖緊部件，該鎖緊部件包含偏置元件及可復位掣子，偏置元件嚙合可復位掣子以允許致動部件在第一方向上平移及限制致動部件在第二方向上平移。

【0064】 對熟習此項技術者將顯而易見，在不脫離所主張標的之精神及範疇的情況下，可對本文中所描述之實施例進行各種修改及變化。因此，若本文中所描述之各種實施例的修改及變化在附加申請專利範圍及附加申請專利範圍之等效物的範疇內，則本說明書旨在涵蓋該等修改及變化。

【符號說明】

【0065】

- 100 玻璃製造裝置
- 103 厚度方向
- 105 玻璃帶
- 106 曳引方向
- 108 橫向曳引方向
- 110 熔融槽
- 112 箭頭
- 115 澄清槽
- 120 混合槽
- 125 傳送槽
- 126 熔融玻璃
- 130 降流管
- 132 入口
- 135 成形裝置

- 136 開口
- 137 凹槽
- 139 根部
- 150 切割裝置
- 155 玻璃片
- 200 曳引裝置
- 210 輥對
- 212 輥
- 214 軸
- 216 接觸輪
- 220 第一輥總成
- 222 驅動馬達
- 230 第二輥總成
- 240 致動系統
- 242 可復位支撐部件
- 244 線性軸承元件
- 246 可移動框架
- 248 氣動致動器
- 249 安裝表面
- 250 氣動儲集器
- 252 流體歧管
- 260 雙動汽缸
- 262 伸展入口
- 263 伸展噴嘴

- 264 回縮入口
- 265 回縮噴嘴
- 266 通流直徑
- 267 力部件
- 268 活塞
- 269 流體軸承
- 280 致動開關
- 282 致動部件
- 283 第一方向
- 284 鎖緊部件
- 285 第二方向
- 286 偏置元件
- 288 可復位掣子
- 300 支撐框架
- 302 配合表面
- 304 結件
- 310 熱絕緣部件
- 312 間隔件
- 320 隔板
- 322 通孔
- 330 盲隔板
- 332 通孔
- 334 第一組
- 336 第二組

- 338 熱斷路
- 700 可調擋板
- 700a 可調擋板
- 700b 可調擋板
- 710 鎖緊部件
- 712 定位部件
- A-A 線

【生物材料寄存】

● 國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】
無

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

申請專利範圍

1. 一種用於施加力至在一曳引方向上移動之一玻璃帶的輥對，該輥對包含：

沿該玻璃帶之相對側定位之一第一輥總成及一第二輥總成，該第一輥總成及該第二輥總成各自包含一軸及一接觸輪，該接觸輪耦接至該軸，其中：

該第一輥總成之該軸耦接至一支撐框架；

該第二輥總成之該軸耦接至一致動系統，該致動系統包含：一可復位(repositionable)支撐部件，該可復位支撐部件允許該第二輥總成之該軸在橫向(transverse)於該玻璃帶之該曳引方向的一方向上平移；一氣動致動器，該氣動致動器控制該第二輥總成之該接觸輪在橫向於該玻璃帶之該曳引方向的該方向上的一位置；及一氣動儲集器，該氣動儲集器與該氣動致動器流體連通以在一高壓下將流體傳送至該氣動致動器，其中該氣動致動器耦接至該支撐框架；且

該致動系統進一步包含一熱絕緣部件，該熱絕緣部件定位在該氣動致動器之一安裝表面與該支撐框架之一配合表面之間。

2. 如請求項 1 所述之輥對，其中該氣動致動器包含一雙動汽缸，該雙動汽缸使用自該儲集器傳送之流體伸展及回縮該氣動致動器。

3. 如請求項 2 所述之輥對，其中該氣動致動器進一步包含：

一伸展噴嘴，該伸展噴嘴與對應於一伸展方向的該氣動致動器之一入口流體連通，該氣動致動器在該伸展方向上伸展；及一回縮噴嘴，該回縮噴嘴與對應於一回縮方向的該氣動致動器之一入口流體連通，該氣動致動器在該回縮方向上回縮，該伸展噴嘴及該回縮噴嘴具有小於該等各別入口之一流通率，以使得該伸展噴嘴及該回縮噴嘴分別限制該氣動致動器之一伸展速度及一回縮速度。

4. 如請求項 1 所述之輥對，其中該致動系統進一步包含一致動開關，該致動開關與該氣動儲集器及該氣動致動器流體連通，該致動開關包含：

一致動部件，該致動部件適用於選擇性地引導流體流通過該致動開關以伸展或回縮該等氣動致動器；及

一鎖緊部件，該鎖緊部件包含一偏置元件及一可復位掣子，該偏置元件嚙合該可復位掣子以允許該致動部件在一第一方向上平移及限制該致動部件在一第二方向上平移。

5. 如請求項 1 所述之輥對，其中該致動系統進一步包含一力部件，該力部件對應於分離該第二輥總成之該接觸輪與該玻璃帶在一方向上施加一力至該第二輥總成。

6. 如請求項 1 所述之輥對，其中該第一輥總成或該第二輥總成中之至少一者進一步包含一驅動馬達，該驅動馬達耦接至該軸且控制該接觸輪之旋轉。

7. 如請求項 1 之輥對，其中：

該支撐框架包含一金屬材料；且

該熱絕緣部件包含一材料，該材料具有大於該支撐框架之該金屬材料之一熱阻。

8. 如請求項 7 所述之輥對，其中該熱絕緣部件界定一熱斷路，以使得自該支撐框架至該氣動致動器之一傳導路徑包括金屬組件中之一中斷。

9. 一種用於施加力至在一曳引方向上移動之一玻璃帶的曳引裝置，該曳引裝置包含：

一支撐框架；及

複數個輥對，該等複數個輥對設置於該曳引方向上之多個位置處，該等複數個輥對中之每一者包含：

沿該玻璃帶之相對側定位之一第一輥總成及一第二輥總成，該第一輥總成及該第二輥總成各自包含一軸及一接觸輪，該接觸輪耦接至該軸，其中：

該第一輥總成之該軸耦接至該支撐框架；且

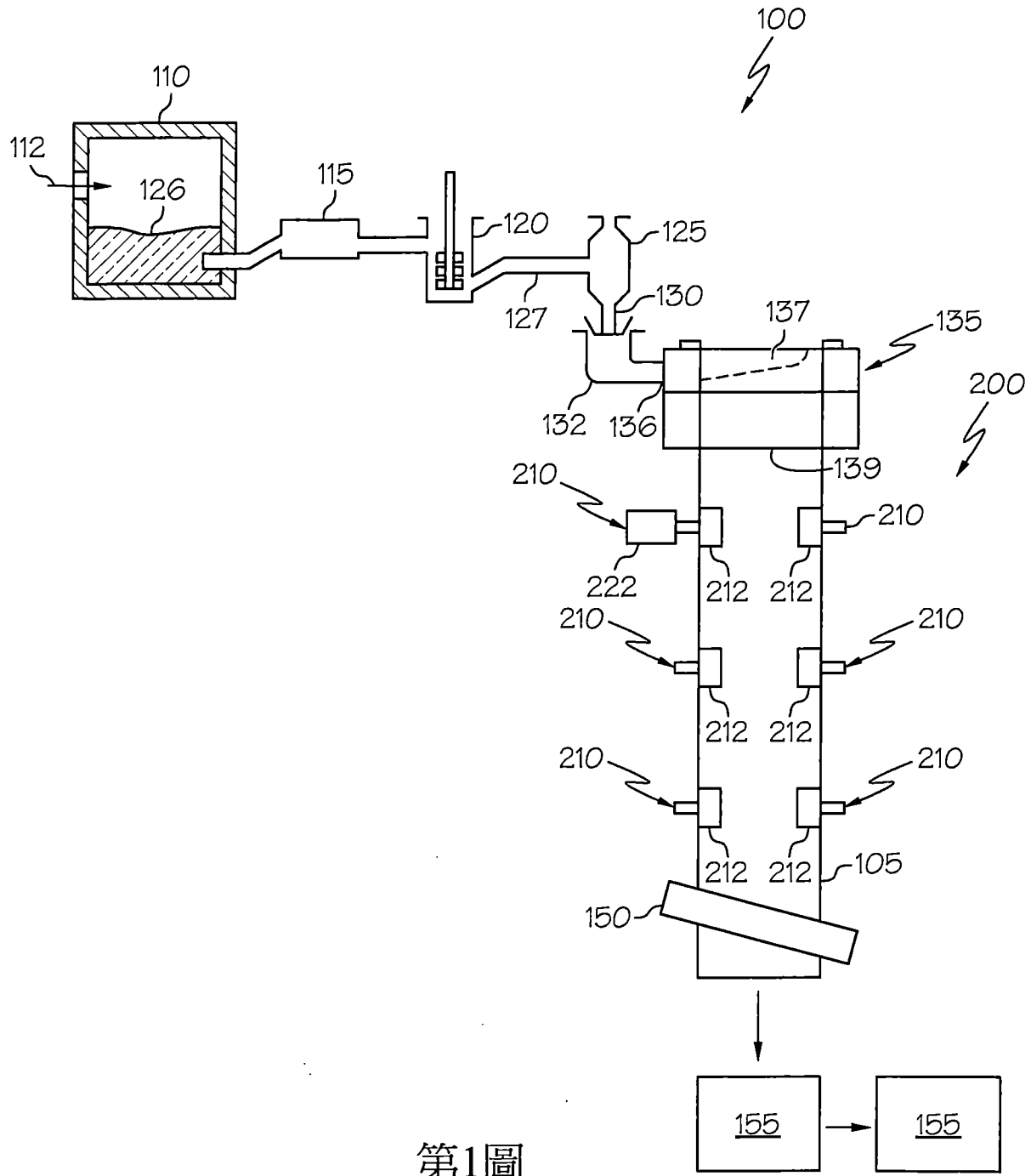
該第二輥總成之該軸耦接至一致動系統，該致動系統包含：一可復位支撐部件，該可復位支撐部件允許該第二輥總成之該軸在橫向於該玻璃帶之該曳引方向的一方向上平移；一氣動致動器，該氣動致動器控制該第二輥總成之該接觸輪在橫向於該玻璃帶之該曳引方向的該

方向上的一位置；一氣動儲集器；及一流體歧管，該流體歧管耦接至該等輓對中之每一者之氣動致動器與該氣動儲集器，且該流體歧管使該氣動儲集器與該等輓對中之每一者之氣動致動器流體連通，其中該等輓對中之每一者的該氣動致動器耦接至該支撐框架；且

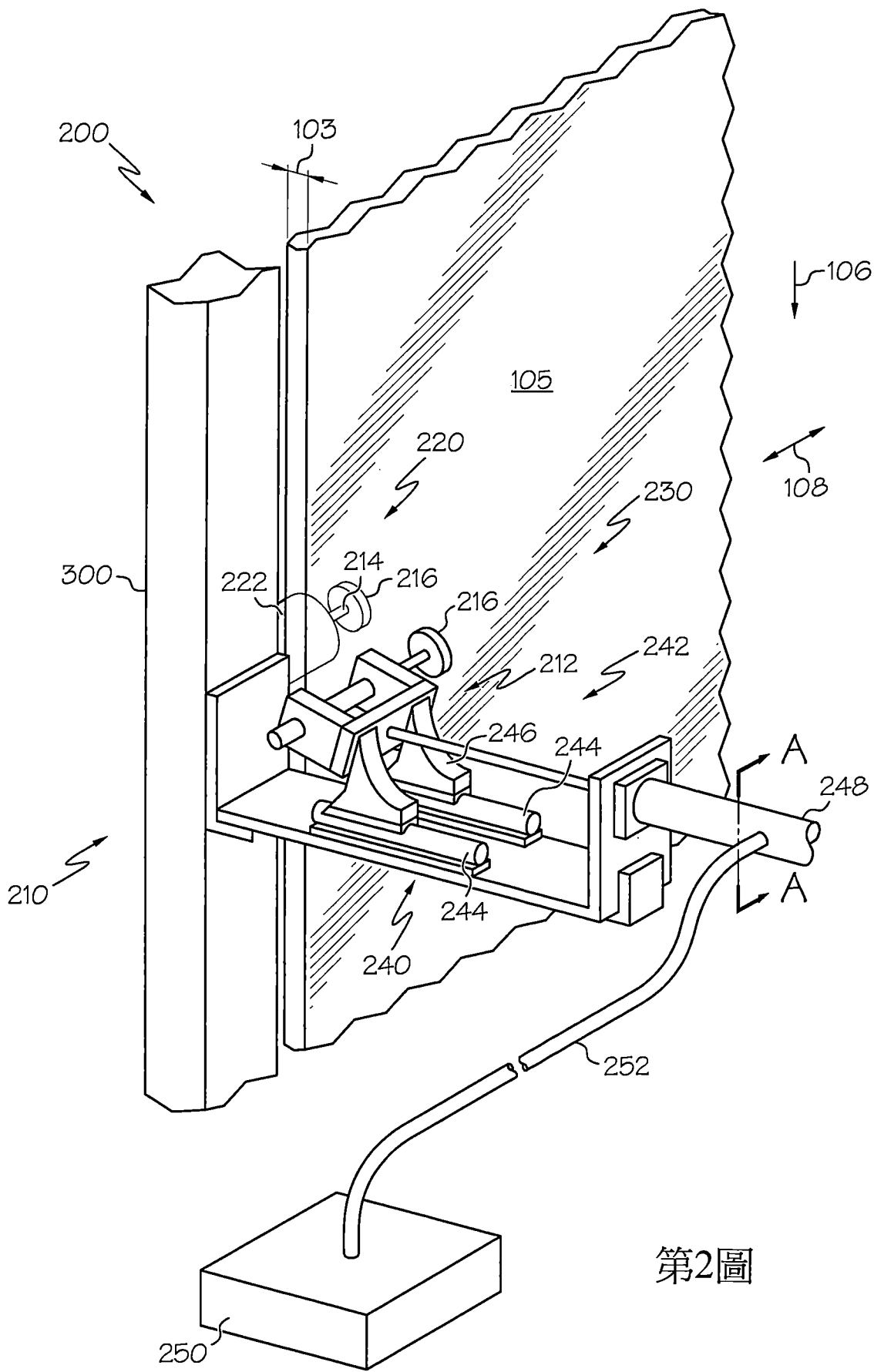
該致動系統進一步包含一熱絕緣部件，該熱絕緣部件定位在該氣動致動器之一安裝表面與該支撐框架之一配合表面之間。

10. 如請求項 9 所述之曳引裝置，其中該等輓對中之每一者之該等氣動致動器進一步包含：一伸展噴嘴，該伸展噴嘴與對應於一伸展方向的該氣動致動器之一入口流體連通，該氣動致動器在該伸展方向上伸展；及一回縮噴嘴，該回縮噴嘴與對應於一回縮方向的該氣動致動器之一入口流體連通，該氣動致動器在該回縮方向上回縮，該伸展噴嘴及該回縮噴嘴具有小於該等各別入口之一流通率，以使得該伸展噴嘴及該回縮噴嘴分別限制該氣動致動器之一伸展速度及一回縮速度。

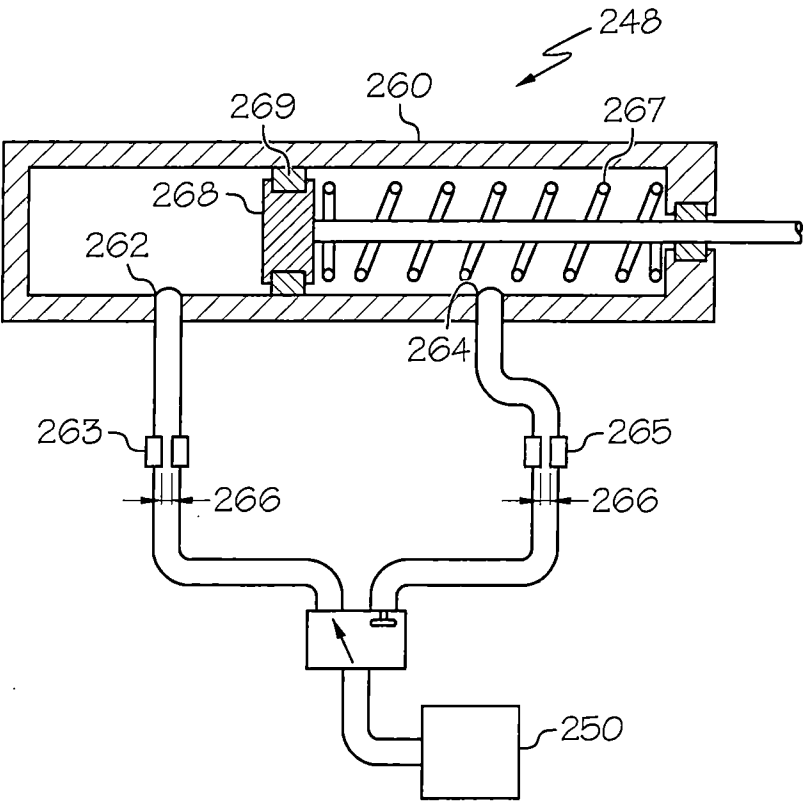
圖式



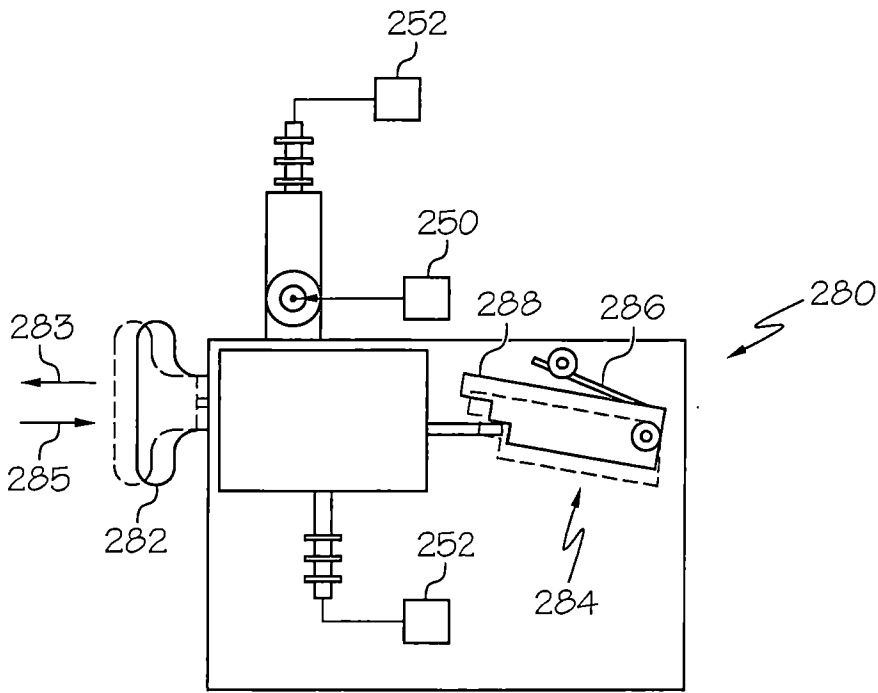
第1圖



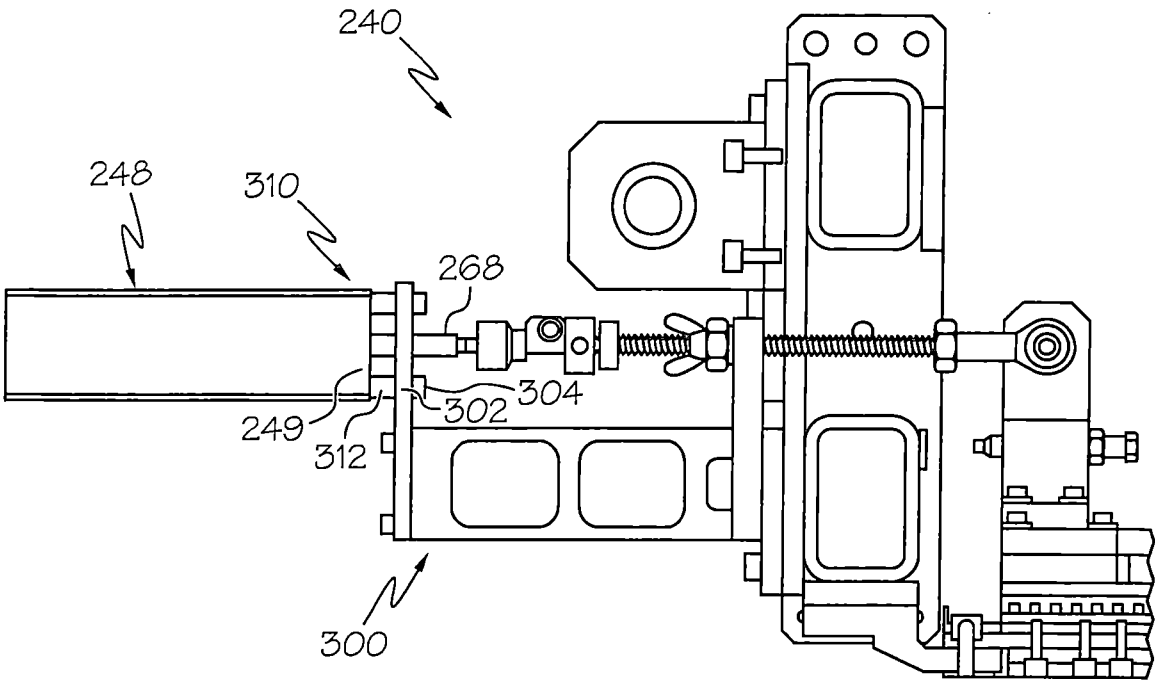
第2圖



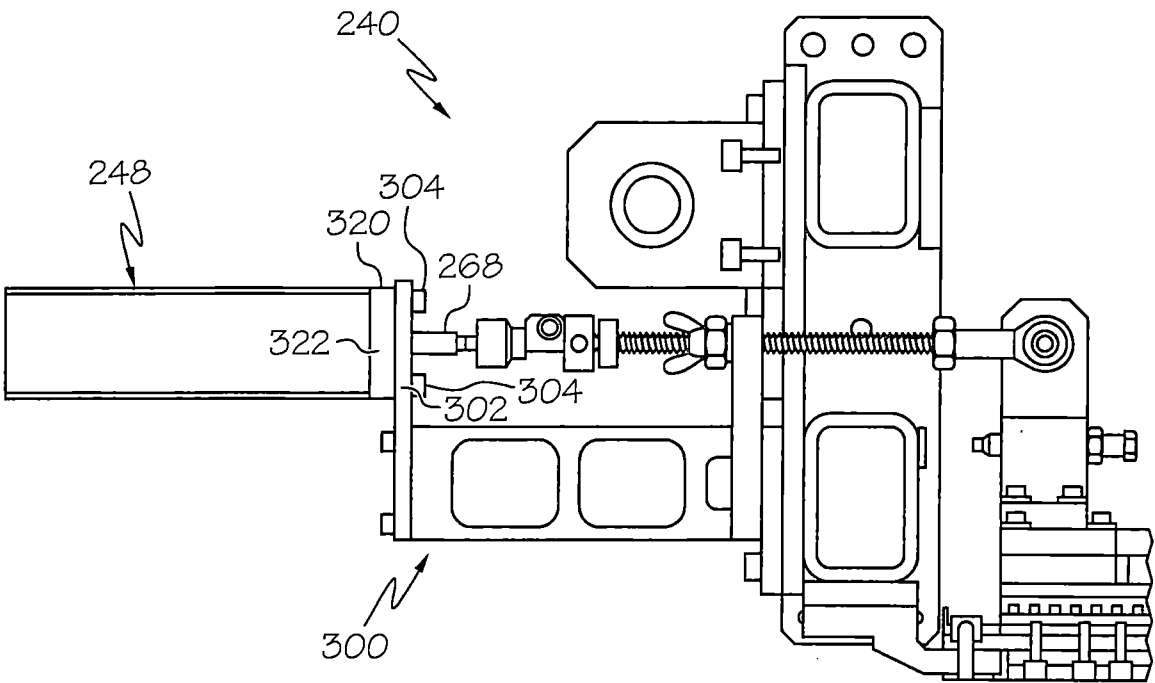
第3圖



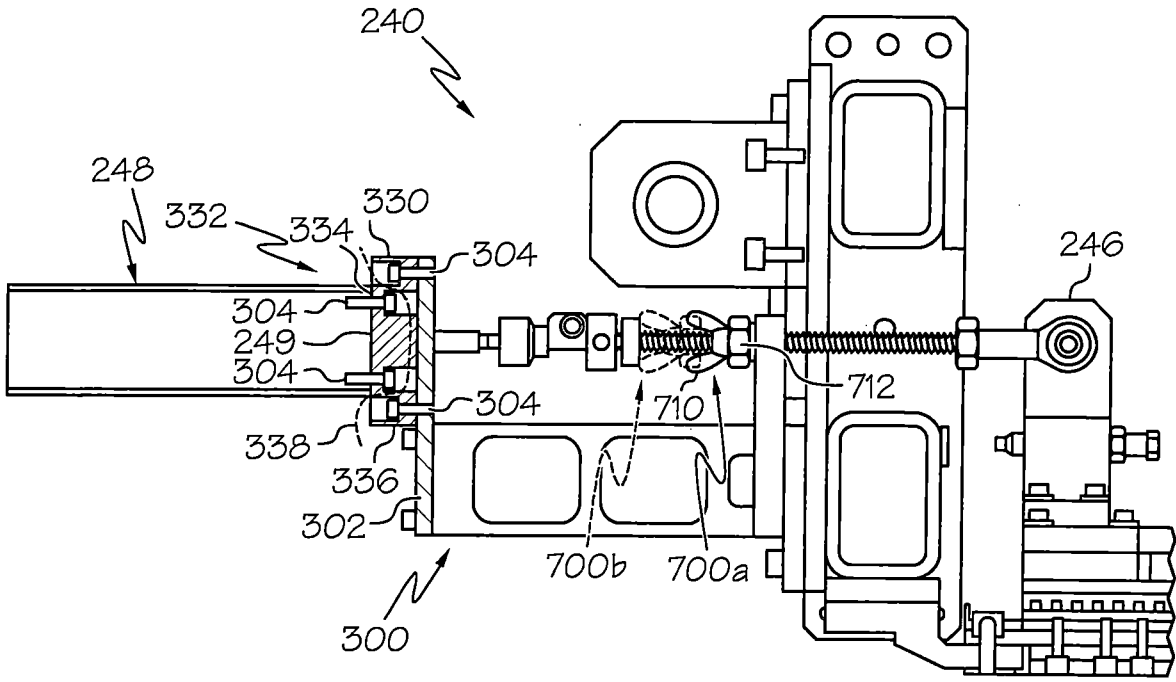
第4圖



第5圖



第6圖



第7圖