



(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 I598303 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 11 日

(21)申請案號：102143111

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 26 日

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

(30)優先權：2012/11/29 歐洲專利局 12306484.2

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

(72)發明人：普希史帝芬 POISSY, STEPHANE (FR)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW 201144239A1 JP 63-89421A

US 6196026B1

審查人員：林峯州

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：7 共 37 頁

(54)名稱

薄片玻璃之精密形成及薄片滾筒裝置

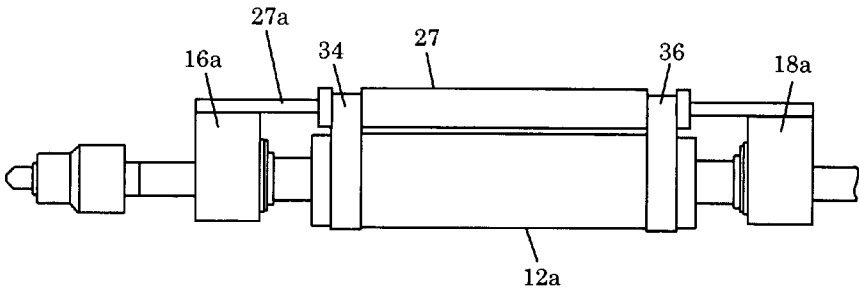
PRECISION FORMING OF SHEET GLASS AND SHEET ROLLING APPARATUS

(57)摘要

一種用於形成薄片玻璃(78)的裝置(10)，包括以相對關係布置而形成一狹縮間隙(38)之一對滾筒(12a、12b)。該等滾筒(12a、12b)之至少之一為可移位，以調整該狹縮間隙(38)的寬度(39)。一對分隔帶(34、36)通過於該對滾筒(12a、12b)之間。該等分隔帶(34、36)沿著該對滾筒(12a、12b)的長度而相間隔，並具有用以設定該狹縮間隙(38)寬度(39)的厚度。至少一致動器(42a、42b)係連接至該等滾筒(12a、12b)之至少之一，並可操作以調整該狹縮間隙(38)的寬度(39)，直到由該對滾筒(12a、12b)抓握該對分隔帶(34、36)，而該對分隔帶(34、36)的厚度便設定該狹縮間隙(38)的寬度(39)。

An apparatus (10) for forming sheet glass (78) includes a pair of rollers (12a, 12b) arranged in opposing relation to form a nip gap (38). At least one of the rollers (12a, 12b) is translatable to adjust a width (39) of the nip gap (38). A pair of spacer belts (34, 36) passes in between the pair of rollers (12a, 12b). The spacer belts (34, 36) are spaced apart along a length of the pair of rollers (12a, 12b) and have a thickness to set the width (39) of the nip gap (38). At least one actuator (42a, 42b) is coupled to at least one of the rollers (12a, 12b) and operable to adjust a width (39) of the nip gap (38) until the pair of spacer belts (34, 36) is gripped by the pair of rollers (12a, 12b) and the thickness of the pair of spacer belts (34, 36) sets the width (39) of the nip gap (38).

指定代表圖：



第6B圖

符號簡單說明：

- 12a . . . 滾筒
- 16a . . . 軸承塊
- 18a . . . 軸承塊
- 27 . . . 輔助滾筒
- 27a . . . 輔助滾筒轉軸
- 34 . . . 分隔帶
- 36 . . . 分隔帶



## 公告本

## 發明摘要

106年05月23日 修正

申請日：102/11/26

IPC分類：C03B 17/06 (2006.01)

※ 申請案號：102143111

※ 申請日：102/11/26

※IPC 分類：C03B 17/06 (2006.01)

## 【發明名稱】（中文/英文）

薄片玻璃之精密形成及薄片滾筒裝置 / PRECISION  
FORMING OF SHEET GLASS AND SHEET ROLLING  
APPARATUS

## 【中文】

一種用於形成薄片玻璃（78）的裝置（10），包括以相對關係布置而形成一狹縮間隙（38）之一對滾筒（12a、12b）。該等滾筒（12a、12b）之至少之一為可移位，以調整該狹縮間隙（38）的寬度（39）。一對分隔帶（34、36）通過於該對滾筒（12a、12b）之間。該等分隔帶（34、36）沿著該對滾筒（12a、12b）的長度而相間隔，並具有用以設定該狹縮間隙（38）寬度（39）的厚度。至少一致動器（42a、42b）係連接至該等滾筒（12a、12b）之至少之一，並可操作以調整該狹縮間隙（38）的寬度（39），直到由該對滾筒（12a、12b）抓握該對分隔帶（34、36），而該對分隔帶（34、36）的厚度便設定該狹縮間隙（38）的寬度（39）。

## 【英文】

An apparatus (10) for forming sheet glass (78) includes a pair of rollers (12a, 12b) arranged in opposing relation to

form a nip gap (38). At least one of the rollers (12a, 12b) is translatable to adjust a width (39) of the nip gap (38). A pair , 36) passes in between the pair of rollers (12a, 12b). The spacer belts (34, 36) are spaced apart along a length of the pair of rollers (12a, 12b) and have a thickness to set the width (39) of the nip gap (38). At least one actuator (42a, 42b) is coupled to at least one of the rollers (12a, 12b) and operable to adjust a width (39) of the nip gap (38) until the pair of spacer belts (34, 36) is gripped by the pair of rollers (12a, 12b) and the thickness of the pair of spacer belts (34, 36) sets the width (39) of the nip gap (38).

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**第（ 6B ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

12a 滾筒

16a 軸承塊

18a 軸承塊

27 輔助滾筒

27a 輔助滾筒轉軸

34 分隔帶

36 分隔帶

**【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)

薄片玻璃之精密形成及薄片滾筒裝置 / PRECISION  
FORMING OF SHEET GLASS AND SHEET ROLLING  
APPARATUS

## 【相關申請案之相互參照】

【0001】 本發明根據專利法主張於 2012 年 11 月 29 日所申請之歐洲專利申請序號 12306484.2 的優先權權益，依據其內容係藉由引用形式而整體併入本文。

## 【技術領域】

【0002】 本發明一般而言與利用滾筒方式形成薄片玻璃有關。更具體的，本發明與設定由一對滾筒形成的狹縮間隙有關。

## 【先前技術】

【0003】 將融化玻璃液流或帶體通過由一對滾筒所形成之狹縮間隙，為一種製造薄片玻璃的最老舊方法之一。該滾製薄片玻璃的厚度則由該狹縮間隙決定，這意味著隨著該等滾筒轉動所形成該狹縮間隙的任何寬度改變，將轉變為該滾製薄片玻璃的厚度。典型上，使用安裝於多數凹槽中的多數軸環設定該等滾筒之間的狹縮間隙。於一滾筒上的該等軸環則抵住該另一滾筒上之該等軸環，以設定該狹縮間隙。該狹縮間隙的可變能力則受到該等滾筒、軸環與該等軸環安裝處之凹

槽的尺寸精確度所影響。

**【發明內容】**

**【0004】** 本發明敘述一種用於形成一薄片玻璃的裝置。在一態樣中，該裝置包括一對滾筒，該對滾筒以相對關係布置形成一狹縮間隙。該等滾筒之至少之一為可移位，以調整該狹縮間隙的寬度。該裝置包括一對分隔帶，該對分隔帶通過於該對滾筒之間。該對分隔帶沿著該對滾筒的長度而相間隔，並具有用以設定該狹縮間隙寬度的厚度。至少一致動器係連接至該等滾筒之至少之一，並為可操作以調整該狹縮間隙的寬度，直到由該對滾筒抓握該對分隔帶，而該對分隔帶的厚度便設定該狹縮間隙的寬度。

**【0005】** 在一具體實施例中，該裝置進一步包括一帶引導器，該帶引導器位相鄰於該等滾筒之至少之一。該等分隔帶之至少之一通過繞過該等滾筒之至少之一與該帶引導器。

**【0006】** 在一具體實施例中，該帶引導器包括一對皮帶輪，其中該等分隔帶之每一個都通過繞過該等滾筒之一與該等皮帶輪之一。

**【0007】** 在另一具體實施例中，該帶引導器包括一輔助滾筒，其中該對分隔帶通過繞過該等滾筒之一與該輔助滾筒。

**【0008】** 而在另一具體實施例中，該帶引導器包括一對引導區與附加至該等引導區塊之每一個的一組針狀滾筒，其中該等分隔帶之每一個都通過繞過該等滾筒之一與附加至該等引導區塊之一之該組針狀滾筒。

**【0009】** 在一具體實施例中，在每一引導區塊上之該組針狀

滾筒係配置於該引導區塊上之一弧形或圓形路徑中。

【0010】 在一具體實施例中，該對分隔帶的厚度係於 0.1 毫米至 4 毫米的範圍中。

【0011】 在一具體實施例中，該對分隔帶的厚度係為 1 毫米或更小。

【0012】 在一具體實施例中，該對分隔帶的厚度係為均勻。

【0013】 在一具體實施例中，該對分隔帶的厚度具有輪廓。

【0014】 在一具體實施例中，該對分隔帶由一金屬或合金所製成。

【0015】 在一具體實施例中，該裝置進一步包括一對馬達，該對馬達與該對滾筒連接，以選擇性轉動該等滾筒。

【0016】 在一具體實施例中，該裝置進一步包括一輸送容器，經定位以將融化材料輸送至該狹縮間隙。

【0017】 本發明也敘述一種用於形成一薄片玻璃的方法。在一態樣中，該方法包括以相對關係配置一對滾筒，以形成一狹縮間隙。該方法包括將一對分隔帶通過該對滾筒之間。所述通過方式包括使該對分隔帶沿著該對滾筒的長度相間隔。該方法包括將該對滾筒之至少之一移位，以調整該狹縮間隙的寬度，直到由該對滾筒抓握該對分隔帶，而該狹縮間隙的寬度便由該對分隔帶的厚度所設定。該方法包括轉動該等滾筒之至少之一。該方法進一步包括將融化玻璃輸送至該狹縮間隙，該狹縮間隙具有由該對分隔帶所設定的寬度，以形成該薄片玻璃。

【0018】 在一具體實施例中，所述通過該對分隔帶進一步包

括使該等分隔帶之至少之一通過繞過該等滾筒之一與一帶引導器，該帶引導器則相鄰於該等滾筒之所述滾筒。

**【圖式簡單說明】**

**【0019】** 以下為對於該等伴隨圖式中該等圖式的敘述。該等圖式並不一定符合比例，為了清楚與簡潔，該等圖式的某些特徵或某些視角可能在比例上或示意上被誇大顯示。

**【0020】** 第 1 圖顯示一薄片滾筒裝置，其處於一開放位置中。

**【0021】** 第 2 圖顯示第 1 圖之該薄片滾筒裝置，其處於一關閉位置中。

**【0022】** 第 3A 圖顯示在一對滾筒之間之一具備輪廓的分隔帶。

**【0023】** 第 3B 圖與第 3C 圖顯示由第 3A 圖之該輪廓分隔帶所形成之一薄片厚度剖面。

**【0024】** 第 4A 圖顯示在一對滾筒之間之一具備輪廓的分隔帶。

**【0025】** 第 4B 圖與第 4C 圖顯示由第 4A 圖之該輪廓分隔帶所形成之一薄片厚度剖面。

**【0026】** 第 5 圖顯示一致動器系統，用以在開放與關閉位置之間移動第 1 圖之該薄片滾筒裝置之該等滾筒。

**【0027】** 第 6A 圖顯示通過繞過一對滾筒之一對分隔帶。

**【0028】** 第 6B 圖顯示通過繞過一輔助滾筒之多數分隔帶。

**【0029】** 第 6C 圖顯示通過繞過具備多數針狀滾筒之多數引導區塊的之多數分隔帶。

**【0030】** 第 6D 圖顯示第 6C 圖沿著線段 6D-6D 的橫斷面。



【0031】 第 7A 圖顯示用於形成多數薄片玻璃之一裝置。

【0032】 第 7B 圖顯示第 7A 圖沿著線段 7B-7B 的橫斷面。

### 【實施方式】

【0033】 在以下詳細敘述中，設定許多特定細節以提供對本發明多數具體實施例之一完整瞭解。然而，對於該領域技術人員而言清楚的是，本發明該等具體實施例可在不具備某些或全部的所述特定細節下實作。在其他情況中，將不詳細敘述已習知的特徵與程序，此外，使用類似或相同的參考編號，辨識相同或相似的元件。

【0034】 第 1 圖顯示一薄片滾筒裝置 10，該裝置 10 可接收融化材料液流或帶體，並使該融化材料形成爲具備選定厚度與寬度的薄片材料。在各種具體實施例中，該融化材料可爲融化玻璃，而利用滾動形成的薄片材料則爲薄片玻璃。該用詞「玻璃」預期包含玻璃或其他含有玻璃的材料，像是玻璃陶瓷材料。該滾筒裝置 10 包括於一參考軸 13 相對側上平行配置的一對滾筒 12a、12b。該等滾筒 12a、12b 可以或可以不相離該參考軸 13 等距離。該等滾筒 12a、12b 之該軸向軸則平行於該參考軸 13。在一或更多個具體實施例中，該等滾筒 12a、12b 具有圓形橫斷面與圓柱形滾動表面 15a、15b，其可爲平滑以形成一平滑薄片玻璃，或可以整合壓紋材質已形成一種具壓紋的薄片玻璃。該等滾筒 12a、12b 安裝於多數滾筒軸 14a、14b 上並可對其轉動。該滾筒軸 14a 延伸穿過多數軸承塊 16a、18a 上，該等軸承塊 16a、18a 則布置靠近於該滾筒 12a 的末端，該滾筒軸 14a 則受到該等軸承塊 16a、18a 中該

等軸承支撐而轉動。同樣的，該滾筒軸 14b 延伸穿過多數軸承塊 16b、18b 上，該等軸承塊 16b、18b 則布置靠近於該滾筒 12b 的末端，該滾筒軸 14b 則受到該等軸承塊 16b、18b 中該等軸承支撐而轉動。

【0035】 該等滾筒軸 14a、14b 可以利用多數軸連接器 24a、24b 連接至多數驅動馬達 22a、22b 的驅動馬達軸 20a、20b。在某些具體實施例中，該等軸連接器 24a、24b 為偏位連接器，像是 Schmidt Offset Couplings，其具有補償在傳輸力矩與速度時於該等滾筒軸 14a、14b 與該等馬達軸 20a、20b 之間形成之平行偏移的能力。利用該等偏位連接器，便不需要將該等驅動馬達軸 20a、20b 與該等滾筒軸 14a、14b 進行軸向對準。在某些具體實施例中，該等偏位連接器允許該等驅動馬達 22a、22b 固定至一支撐框架 25，而該等滾筒 12a、12b 便可相對於該支撐框架 25 移位。替代的，可透過多數線上連接器將該等驅動馬達軸 20a、20b 連接至該等滾筒軸 14a、14b。在這些其他具體實施例中，該等驅動馬達 22a、22b 與該等滾筒 12a、12b 的位置需要相互協調，因此該等滾筒軸 14a、14b 與該等驅動馬達軸 20a、20b 便可軸向對準。

【0036】 多數皮帶輪 26、28 係經定位以相鄰並位於相離該滾筒 12a 一距離處。該等皮帶輪 26、28 的軸向軸平行於該參考軸 13 或平行於該滾筒 12a 的軸向軸。該等皮帶輪 26、28 係利用允許該等皮帶輪 26、28 在多數皮帶輪軸 30、32 上自由轉動的方式，安裝於該等皮帶輪軸 30、32 上。該等皮帶輪軸 30、32 則附加於該等軸承塊 16a、18a 之一端處，這使得該滾

筒 12a 有任何移位運動時，仍維持該等皮帶輪 26、28 與該滾筒 12a 之間的關係。

【0037】 一對分隔帶 34、36 係安裝於該滾筒 12a 上，並沿著該滾筒 12a 的長度相間隔。該等分隔帶 34、36 之間的間隔將需要等於或大於該欲被滾製薄片材料的寬度。典型上，該等分隔帶 34、36 的厚度需要相同，但寬度則可以或可以不相同。該等分隔帶 34、36 的厚度則由該欲被滾製薄片材料的厚度所決定。該等分隔帶 34、36 為無止盡的帶體，並通過繞過該滾筒 12a 與該等皮帶輪 26、28。該等皮帶輪 26、28 可以具有溝槽以接收該等分隔帶 34、36。在某些具體實施例中，該等分隔帶 34、36 可為無縫式分隔帶。

【0038】 一般而言該等分隔帶 34、36 係由一種相對硬或剛性的材料製成，像是金屬或合金。在未安裝情況下，該等分隔帶 34、36 可具有圓形或卵形或其他連續迴圈形狀。可以利用將該等分隔帶 34、36 通過該軸承塊 16a 及該滾筒 12a 與該等皮帶輪 26、28 上的方式而容易安裝。該等分隔帶 34、36 可以暫時形變為一種使其能在該等皮帶輪 26、28 上滑動的形狀。所述暫時形狀將具有大於該滾筒 12a 與該等皮帶輪 26、28 之間距離的張幅，因此該等分隔帶 34、36 可被拉至該等皮帶輪 26、28 上。此程序的反向操作可用於從該滾筒 12a 與該等皮帶輪 26、28 移除該等分隔帶 34、36。因此該等分隔帶 34、36 可被安裝至該滾筒 12a 與該等皮帶輪 26、28 上，並從其移除，而無需從該等軸承塊 16a、18a 移除該滾筒 12a，這可能對於必須與多數滾筒中周圍凹槽接合的軸環而言是有利

的。

【0039】 該等皮帶輪 26、28 形成一帶引導器。在一替代具體實施例中，可以使用非由多數皮帶輪所形成且相鄰該滾筒 12a 布置的另一帶引導器，並使該等分隔帶 34、36 以對於該等皮帶輪 26、28 所說明的相同方式，通過該替代的帶引導器。

【0040】 如第 1 圖所示，該等滾筒 12a、12b 具有一開放位置，其中該等滾筒 12a、12b 並不緊密抵住該等分隔帶 34、36。在此開放位置中，該等滾筒 12a、12b 兩者都不與該等分隔帶 34、36 接觸。在第 1 圖所示之特定配置中，只有該滾筒 12a 與該等分隔帶 34、36 接觸。如第 2 圖所示，該等滾筒 12a、12b 具有一關閉位置，其中該等滾筒 12a、12b 緊密抵住該等分隔帶 34、36。在該關閉位置中，該等滾筒 12a、12b 兩者都與該等分隔帶 34、36 接觸。該等滾筒 12a、12b 與該等分隔帶 34、36 之間的接觸，使得在該等滾筒 12a、12b 之間夾捏或抓握該等分隔帶 34、36。

【0041】 該等滾筒 12a、12b 形成一狹縮間隙 38（見第 1 圖與第 2 圖），其基本上是一種窄縮。該狹縮間隙 38 的寬度 39 為橫向該等滾筒 12a、12b 軸向中心線測量之該等滾筒 12a、12b 之間的距離。在該關閉位置中，該狹縮間隙 38 的寬度 39 係由在該等滾筒 12a、12b 之間該等分隔帶 34、36 的厚度所決定。該狹縮間隙 38 的長度 41 則沿著該對滾筒 12a、12b 的長度或沿著該參考軸 13 測量。當該等分隔帶 34、36 安裝於該滾筒 12a 上，或通過於該等滾筒 12a、12b 之間時，該狹縮間隙 38 的長度 41 則沿著該對滾筒 12a、12b 的長度或沿著該

參考軸 13，由該等分隔帶 34、36 之間的間隔所決定。

【0042】 爲了形成具有一選定厚度與寬度的薄片材料，移動該等滾筒 12a、12b 至該關閉位置，其中由該等分隔帶 34、36 設定該狹縮間隙 38 的寬度 39。接著，該等驅動馬達 22a、22b 經操作以在相反方向中轉動該等滾筒 12a、12b，且一般而言以相同速度轉動。在替代具體實施例中，只操作該等驅動馬達之一，轉動其對應滾筒，而該另一滾筒則保持固定。當該等滾筒 12a、12b 轉動時，該等分隔帶 34、36 將繞著該滾筒 12a 與該等皮帶輪 26、28 移動。該等分隔帶 34、36 的運動可使該等皮帶輪 26、28 於該等皮帶輪軸 30、32 上轉動。在該等滾筒 12a、12b 處於該關閉位置並轉動的情況下，可將融化材料的液流或帶體輸送至該狹縮間隙 38。該等轉動中的滾筒 12a、12b 將拉動該融化材料通過該狹縮間隙 38，以形成該薄片材料。在某些具體實施例中，輸送至該狹縮間隙 38 之該融化材料液流或帶體的寬度係小於該狹縮間隙 38 的長度，因此實際上可以避免該融化材料與該等分隔帶 34、36 的接觸。在其他具體實施例中，該融化材料液流或帶體的寬度可以與該狹縮間隙長度 41 相同，這可以允許該融化材料與該等分隔帶 34、36 的接觸。

【0043】 當該等滾筒 12a、12b 偏向該等分隔帶 34、36 時，便由該等滾筒 12a、12b 之間該對分隔帶 34、36 的厚度，以及該等分隔帶 34、36 之間的間隔，設定該狹縮間隙 38。（當關於定義一狹縮間隙而使用該用詞「該對分隔帶的厚度」時，意指如第 1 圖與第 2 圖中之該等分隔帶 34、36 所示，以一間

隔關係布置該等分隔帶時，於該對分隔帶中該等分隔帶之任一者的厚度，或是該對分隔帶中該等分隔帶的代表厚度。）該狹縮間隙寬度 39 則由該等滾筒 12a、12b 之間該等分隔帶 34、36 的厚度決定。該狹縮間隙 38 的精密性為該等滾筒 12a、12b 之真直度精確性與該等分隔帶 34、36 之厚度精確性的函數。該等滾筒 12a、12b 的真圓度精確性並不影響該狹縮間隙 38 的精密性。因此，定義該等分隔帶 34、36 所形成之該狹縮間隙 38 的維度鏈相對短。相比之下，對於安裝於凹槽中的軸環而言，該狹縮間隙寬度的精密性為該等滾筒之真直度精確性與真圓度精確性、在該等滾筒中形成該等凹槽之真圓度精確性與深度精確性，以及安裝於該等凹槽中該等軸環之真圓度精確性與厚度精確性的函數。

**【0044】** 在以上敘述之系統中，其中該等分隔帶 34、36 通過該等滾筒 12a、12b 之間，並用於設定該狹縮間隙 38，如果該等滾筒 12a、12b 並非「完美」時，該薄片材料的厚度將為該等分隔帶 34、36 厚度的映象。在某些具體實施例中為了形成一精密薄片材料，每一滾筒 12a、12b 的真直度精確性，也就是每一滾筒跨過該滾筒長度方向的真直度變化係介於 $\pm 0.025$  毫米之間，較佳的係介於 $\pm 0.01$  毫米之間。此外，在某些具體實施例中，每一分隔帶 34、36 的厚度精確性，也就是每一分隔帶跨過該分隔帶寬度方向的厚度變化係介於 $\pm 0.025$  毫米之間，較佳的係介於 $\pm 0.01$  毫米之間，更佳的係介於 $\pm 0.005$  毫米之間。具有如以上敘述厚度精確性的分隔帶 34、36，可以來自於標準無縫無止盡的帶體供應器，或可以利用標準調校方

式加工。

【0045】 具有如以上敘述厚度精確性與真直度精確性之分隔帶 34、36 與滾筒 12a、12b，可用於利用滾製方式形成精密薄片玻璃。在某些具體實施例中，如果該薄片玻璃的厚度精確性，換言之該薄片玻璃跨過該薄片玻璃寬度方向的厚度變化介於 $\pm 0.025$  毫米之間時，該滾製薄片玻璃便為一「精密薄片玻璃」。應該注意，「厚度」可以是均勻或非均勻的。應該介於一特定量之中的變化，則是相對於所需要的厚度輪廓而言。

【0046】 該等分隔帶 34、36 可以具有一均勻厚度或可以具有一輪廓厚度。輪廓厚度意指該等分隔帶 34、36 的厚度係沿著該等帶體外圍改變，並依循一選定輪廓。具備輪廓厚度之分隔帶可以用於製造輪廓薄片玻璃。第 3A 圖顯示一實例分隔帶 34a，其在該等滾筒 12a、12b 之間具有一輪廓厚度。第 3B 圖及第 3C 圖顯示可以與該分隔帶 34a 一起形成之薄片厚度的輪廓 35a、35b。第 4A 圖顯示一實例分隔帶 34b，其在該等滾筒 12a、12b 之間具有一輪廓厚度。第 4B 圖及第 4C 圖顯示可以與該分隔帶 34b 一起形成之薄片厚度的輪廓 35c、35d。在第 3B 圖與第 4B 圖中所示該對稱薄片厚度輪廓，係以對稱轉動兩者滾筒的方式形成，因此該融化材料沿著一固定垂直軸流動。在第 3C 圖與第 4C 圖中所示該非對稱薄片厚度輪廓，則以維持一滾筒固定而轉動該另一滾筒的方式形成。

【0047】 回到第 1 圖與第 2 圖，一般而言該等分隔帶 34、36 的厚度係由所需的薄片材料厚度規定。在某些具體實施例中，使用該滾筒裝置 10 以形成薄片玻璃，而該等分隔帶 34、

36 的厚度則介於 0.1 毫米至 4 毫米、0.2 毫米至 3 毫米或 0.5 毫米至 1 毫米的範圍中。該等分隔帶 34、36 之每一個分隔帶的寬度只需要足夠在該等滾筒 12a、12b 之間提供一可靠的間隙結構。在某些具體實施例中，該等分隔帶 34、36 的寬度可以介於 5 毫米至 50 毫米或 5 毫米至 40 毫米的範圍中。如之前所提及，該等分隔帶 34、36 的寬度可以或可以不相同。以上敘述的厚度與寬度指導原則可用於均勻厚度或具輪廓厚度的分隔帶。

【0048】 在第 1 圖與第 2 圖中，較佳的是以一種可以抵抗高溫而不發生物理或化學退化的材料製成該等滾筒 12a、12b。一般而言，需由該等滾筒 12a、12b 的材料所抵抗的高溫，與在一滾製程序期間於該等滾筒 12a、12b 處所需維持的溫度相關。例如，在某些具體實施例中，輸送溫度介於 1000 至 1500°C 之間的融化材料至該狹縮間隙 38，而該等滾筒 12a、12b 則維持在低於 700°C 的溫度。在這些具體實施例中，該等滾筒 12a、12b 為利用可抵抗大約 700°C 之高溫，但不發生物理或化學退化的材料製成。

【0049】 爲了形成該薄片玻璃，較佳的是以一種在滾製形成期間所遭遇的高溫下，不與玻璃發生反應的材料製成該等滾筒 12a、12b。在某些具體實施例中，該等滾筒 12a、12b 可以不鏽鋼或在高溫下不與玻璃發生反應的其他高溫合金製成。應該注意該等滾筒 12a、12b 也可具備內部腔室，以進行冷卻液體循環，例如，以將該等滾筒 12a、12b 保持在低於輸送至該狹縮間隙 38 之該融化材料的較低溫度。所述冷卻循環也可



以用於降低跨及輸送至該狹縮間隙 38 之融化材料的溫度梯度，並藉此降低該滾製薄片材料因熱引起的厚度變化。

**【0050】** 較佳的是以一種可抵抗高溫的材料製成該等分隔帶 34、36。然而，該等分隔帶 34、36 的溫度要求與該等滾筒 12a、12b 相比之下則或多或少較為寬鬆，因為該等分隔帶 34、36 在滾製形成期間並不需要與該融化材料接觸。在某些具體實施例中，由可以抵抗最高到 500°C 的溫度，而不發生物理或化學退化的材料製成該等分隔帶 34、36。在各種具體實施例中，該等分隔帶 34、36 則由一種硬或剛性的材料製成，一般而言為金屬或合金。該材料的硬度或剛度可以與該等滾筒 12a、12b 的材料相同，以避免當在該等滾筒 12a、12b 之間夾捏或抓握該等分隔帶 34、36 時，該等分隔帶 34、36 發生明顯的形變。該等分隔帶 34、36 的適當材料實例則為鋼與 INCONEL® 合金（也就是以鎳鉻為基礎的合金）。

**【0051】** 可利用與該等分隔帶 34、36 相同的材料製成該等皮帶輪 26、28。在某些情況中，可利用一種不像該等分隔帶 34、36 般堅硬的材料製成該等皮帶輪 26、28。在其他情況中，該等皮帶輪 26、28 不需要抵抗如該等分隔帶 34、36 或該等滾筒 12a、12b 所需抵抗的高溫。

**【0052】** 可以使用任何適當的致動器系統以在該開放與關閉位置之間移動該等滾筒 12a、12b。在該關閉位置中，該致動器系統可以抵住該等分隔帶 34、36 推動該等滾筒 12a、12b，因此於該等滾筒 12a、12b 之間夾捏或抓握該等分隔帶 34、36，並藉此設定該狹縮間隙 38 的寬度。該致動器系統可以結合線

性、回轉或線性及回轉致動器的組合。

【0053】 第 1 圖顯示連接至該等軸承塊 16a、16b 之一致動器 42a。連接該致動器 42a 的方式，是使該致動器 42a 為可操作以建立該等軸承塊 16a、16b 的相反運動，這將在該開放與關閉位置之間移動該等滾筒 12a、12b。第 1 圖也顯示連接至該等軸承塊 18a、18b 之一致動器 42b。連接該致動器 42b 的方式，是使該致動器 42b 為可操作以建立該等軸承塊 18a、18b 的相反運動。此兩致動器 42a、42b 允許在該開放與關閉位置之間形成該等滾筒 12a、12b 的平衡或對稱運動。在某些具體實施例中，該等致動器 42a、42b 為線性致動器。在特定具體實施例中，該等致動器 42a、42b 為流體致動的汽缸，像是氣動汽缸。

【0054】 第 5 圖中，利用上方與下方引導軸 48a、50a 將該致動器 42a 的主體元件 44a 連接至該軸承塊 16a。如果該致動器 42a 為一種流體致動汽缸，例如，該主體元件 44a 便為該裝置的汽缸。該上方與下方引導軸 48a、50a 通過穿過該軸承塊 16b 中的開口，以到達該軸承塊 16a。這允許該軸承塊 16b 可在該上方與下方引導軸 48a、50a 上滑動並由該上方與下方引導軸 48a、50a 所引導。利用一中間軸 52a 將該致動器 42a 的可滑動元件 46a 連接至該軸承塊 18a。如果該致動器 42a 為一種流體致動汽缸，該可滑動元件 46a 便為該裝置的活塞杆。在該致動器 42b（第 1 圖）與該等軸承塊 16b、18b（第 1 圖）之間，也提供上方、中間、下方軸的相同配置。

【0055】 由一齒桿與小齒輪機構 53a 連接該上方與中間引導

軸 48a、52a。在一或更多個具體實施例中，該齒桿與小齒輪機構 53a 包括多數齒桿 54a、56a，該等齒桿 54a、56a 形成於該上方與中間引導軸 48a、52a 上。在該等齒桿 54a、56a 之間為一小齒輪 58。該齒桿與小齒輪機構 53a 允許該等軸承塊 16a、16b 可同步運動。與第五圖圖式相關，該可滑動元件 46a 的延伸係於左向，也就是朝向該等軸承塊 16a、16b 的方向，這將造成該中間軸 52a 與該齒桿 56a 左向移動。對該小齒輪 58 施加轉動運動，將造成該上方軸 48a 與齒桿 56a 右向移動，也就是朝向該致動器 42a 移動。當該中間軸 52a 左向移動時，該軸承塊 16b 向左並朝向該參考軸 13a 移動。當該上方軸 48a 右向移動時，該軸承塊 16a 向右並朝向該參考軸 13a 移動。於右向收回該可滑動元件 46a，將造成該軸承塊 16a 於相反方向並朝離開參考軸 13a 移動。可在將該致動器 42b（第 1 圖）連接至該軸承塊 16b、18b（第 1 圖）之該等引導軸中，結合相同的齒桿與小齒輪機構，並如以上說明的相同方式動作。

**【0056】** 可對第 1 圖與第 2 圖之該滾筒裝置 10 進行各種修改。例如，在該開放與關閉位置之間並不需要移位該等滾筒 12a、12b 兩者。可保持一滾筒的移位固定，而將該另一滾筒移位以將該等滾筒 12a、12b 定位於該開放與關閉位置之間。

**【0057】** 第 6A 圖中顯示另一可能修改，其中該分隔帶 34 通過繞過該滾筒 12a 與皮帶輪 26，而該分隔帶 36 通過繞過該滾筒 12b 與皮帶輪 28。在此修改中，該皮帶輪 28 已經重新位於相鄰該滾筒 12b 的位置，而該皮帶輪軸 32 則附加至該軸承塊 18b。當該等滾筒 12a、12b 利用以上參考第 2 圖所敘述的相

同方式緊密抵住該等分隔帶 34、36 時，便設定該狹縮間隙 38 的寬度 39。

【0058】 也可以對該帶引導器進行修改。在第 6B 圖中，具有輔助滾筒 27 形式的帶引導器位相鄰於該滾筒 12a。該輔助滾筒 27 可取代前述之皮帶輪 26、28（第 1 圖）。該輔助滾筒 27 可具有與該滾筒 12a 相同的長度。該輔助滾筒 27 將不需要由一驅動馬達轉動。然而，該輔助滾筒 27 可安裝於一轉軸 27a 上，並可以在該轉軸 27a 上自由轉動。該輔助滾筒轉軸 27a 可在其端部連接至該等軸承塊 16a、18a，或連接至某些可移動的其他支撐元件，因此當該滾筒 12a 移動至一新位置時，該輔助滾筒 27 也可以移動。這允許將該輔助滾筒 27 相對於該滾筒 12a 保持於一需要的位置。在此需要位置處，該等分隔帶 34、36 通過繞過該滾筒 12a 與該輔助滾筒 27。該輔助滾筒 27 可具有多數溝槽，以接收該等分隔帶 34、36。

【0059】 在第 6C 圖中，一對引導區塊 29a、29b 與一組附加至該等引導區塊 29a、29b 之針狀滾筒 31a、31b 形式的帶引導器，係位相鄰該滾筒 12a。每一組針狀滾筒 31a、31b 都沿著該等引導區塊 29a、29b（見第 6D 圖）之個別區塊上的一弧形或圓形路徑配置。該等引導區塊 29a、29b 與該等針狀滾筒 31a、31b 可用以取代前述皮帶輪 26、28（第 1 圖與第 6A 圖）。該等引導區塊 29a、29b 可透過任何適宜方式或某些可移動的支撐元件與該等軸承塊 16a、18a 連接，因此當該滾筒 12a 移動至一新位置時，該等引導區塊 29a、29b 也可以移動。這允許將該等引導區塊 29a、29b 相對於該滾筒 12a 保持於一

需要的位置。在此需要位置處，該等分隔帶 34、36 通過繞過該滾筒 12a 與該等引導區塊 29a、29b 上之該等針狀滾筒 31a、31b（見第 6D 圖）。

【0060】 第 7A 圖顯示用於形成一薄片玻璃的裝置 60，該裝置 60 包括配置於一融化材料輸送容器 62 下方之該滾筒裝置 10。（要注意第 7A 圖為該裝置 60 的簡化示意圖，且如以上敘述該滾筒裝置 10 的所有細節並不於第 7A 圖中顯示）。將從該輸送容器 62 底部處之一槽縫 64 排出的融化玻璃 72 液流，饋入至該滾筒裝置 10 的狹縮間隙 38。該融化玻璃 72 液流可成為與該狹縮間隙 38 對準的薄片形式。如第 7B 圖中所示，該融化玻璃 72 液流的寬度較佳的是小於該狹縮間隙長度 41，這將可以避免該融化玻璃 72 與該等分隔帶 34、36 接觸。當該玻璃黏性介於大約 200 泊至大約 10,000 泊之間，或是介於大約 30 泊至大約 10,000 泊之間時，可將該融化玻璃 72 饋入至該狹縮間隙 38。利用輸送至該狹縮間隙 38 之該融化玻璃 72 液流，該滾筒裝置 10 便製造一精密薄片玻璃 78，該精密薄片玻璃 78 具有由該狹縮間隙 38 特徵與該等滾筒 12a、12b 轉動速度決定的選定厚度與寬度。第 7A 圖中該裝置 60 可以用於連續製造薄片玻璃。除了薄片玻璃以外，該裝置 60 也可以用於製造其他薄片材料。輸送至該狹縮間隙 38 的融化材料將決定該製造的薄片材料形式。

【0061】 在該滾筒裝置 10 上方或下方可以配置其他的滾筒裝置，其可以或可以不與該滾筒裝置 10 具有相同的配置。當該其他滾筒裝置配置於在該滾筒裝置 10 上方時，其產生的薄

片玻璃（或其他薄片材料）可由該滾筒裝置 10 進一步薄化。當該其他滾筒裝置配置於在該滾筒裝置 10 下方時，其可將該滾筒裝置 10 製造的薄片玻璃（或其他薄片材料）進一步薄化或施加壓紋材質。爲了描述的目的，該滾筒裝置 10a 係圖示位於該滾筒裝置 10 下方。除了在該滾筒裝置 10a 中使用的該等分隔帶尺寸與在該滾筒裝置 10 中所使用的不同以外，該滾筒裝置 10a 可具有與該滾筒裝置 10 相同的特徵。在某些具體實施例中，可以使用多數滾筒裝置的任何組合，以產出一精密薄片玻璃（或其他精密薄片材料）。

**【0062】** 在第 7A 圖中該滾筒裝置 10 係垂直布置於該輸送容器 62 下方。然而，該滾筒裝置 10 也可以在一水平或斜方向中使用。在這些替代具體實施例中，將需要一種用於將該輸送容器 62 所提供之該融化材料液流，轉移成爲水平或斜方向的機制，因此可將該融化材料饋入至該等水平或斜滾筒裝置之該等滾筒所形成的狹縮間隙之中。

**【0063】** 在該裝置 60 與其變化之中，可以使用與該滾筒裝置 10 直線排列的各種裝置。例如，可以在該滾筒裝置 10 下游提供一刻痕裝置，以將該滾筒裝置 10 製造的薄片材料劃上刻痕。對於薄片玻璃而言，該刻痕裝置可爲一種機械式或雷射裝置。也可以在該滾筒裝置 10 下游提供一分離裝置，以在該刻痕線處分離該薄片材料。在某些情況中，該刻痕與分離裝置可以合爲一單一裝置。也可以提供一輪廓測量裝置以測量該滾筒裝置所製造之該薄片材料的厚度剖面。在玻璃的情況中，該滾製薄片材料可經轉移至運送滾筒上，並運送至一退

火冷窯進行進一步加工。

【0064】 除了槽縫形式輸送容器以外，也可以使用其他形式的融化材料輸送容器，以將融化材料輸送至該滾筒裝置 10 的狹縮間隙 38。例如，可以將融化材料裝載至一澆斗或熔爐，並接著對該等滾筒 12a、12b 傾倒，以將該融化材料輸送至該狹縮間隙 38。所述傾倒可以一種受控制方式進行，因此該融化材料便以要求速率從該澆斗倒出。另外，可將該澆斗傾倒以快速將其內容物倒至該等滾筒上。接著該融化材料將受重力及該等滾筒 12a、12b 的轉動表面而下拉至該狹縮間隙 38。另一種輸送方式為一隔離管。融化材料被輸送至該隔離管的堰部，並接著向下溢流至該隔離管的之相對側部。該融化材料的分離液流將在該隔離管之一根部會和成為融化材料之一單一液流，而可被輸送至該狹縮間隙 38。

【0065】 雖然本發明已經關於有限數量的具體實施例加以敘述，但該領域技術人員在受益本發明之下，將可理解在不背離於此揭示之本發明觀點之下也可進行其他具體實施例的設計。據此，本發明觀點應只被限定於該等附加申請專利範圍。

#### 【符號說明】

##### 【0066】

10a 滾筒裝置

12a 滾筒

12b 滾筒

13 參考軸

13a 參考軸

- 14a 滾筒軸
- 14b 滾筒軸
- 15a 圓形橫斷面與圓柱形滾動表面
- 15b 圓形橫斷面與圓柱形滾動表面
- 16a 軸承塊
- 16b 軸承塊
- 18a 軸承塊
- 18b 軸承塊
- 20a 驅動馬達軸
- 20b 驅動馬達軸
- 22a 驅動馬達
- 22b 驅動馬達
- 24a 軸連接器
- 24b 軸連接器
- 25 支撐框架
- 26 皮帶輪
- 27 輔助滾筒
- 27a 輔助滾筒轉軸
- 28 皮帶輪
- 29a 引導區塊
- 29b 引導區塊
- 30 皮帶輪軸
- 31a 針狀滾筒
- 31b 針狀滾筒



- 32 皮帶輪軸
- 34 分隔帶
- 34a 分隔帶
- 34b 分隔帶
- 35a 輪廓
- 35b 輪廓
- 35c 輪廓
- 35d 輪廓
- 36 分隔帶
- 38 狹縮間隙
- 39 狹縮間隙寬度
- 41 狹縮間隙長度
- 42a 致動器
- 42b 致動器
- 44a 主體元件
- 46a 可滑動元件
- 48a 上方引導軸
- 50a 下方引導軸
- 52a 中間引導軸
- 53a 齒桿與小齒輪機構
- 54a 齒桿
- 56a 齒桿
- 58 小齒輪
- 60 裝置

- 62      輸 送 容 器
- 64      槽 縫
- 72      融 化 玻 璃
- 78      精 密 薄 片 玻 璃

**【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. 一種形成一薄片玻璃（78）的裝置（10），該裝置包括：  
一對滾筒（12a、12b），該對滾筒（12a、12b）以相對關係布置形成一狹縮間隙（38），該等滾筒（12a、12b）之至少之一為可移位，以調整該狹縮間隙（38）的一寬度（39）；  
一對分隔帶（34、36），該對分隔帶（34、36）通過該對滾筒（12a、12b）之間，該對分隔帶（34、36）沿著該對滾筒（12a、12b）的一長度而相間隔，並具有用以設定該狹縮間隙（38）寬度（39）的一厚度；  
至少一致動器（42a、42b），連接至該等滾筒（12a、12b）之至少之一，並為可操作以調整該狹縮間隙（38）的寬度（39），直到由該對滾筒（12a、12b）抓握該對分隔帶（34、36），而該對分隔帶（34、36）的厚度便設定該狹縮間隙（38）的寬度（39）；以及  
一帶引導器，該帶引導器位相鄰於該等滾筒（12a、12b）之至少之一，其中該等分隔帶（34、36）之至少之一通過繞過該等滾筒（12a、12b）之至少之一與該帶引導器。
2. 如請求項 1 所述之裝置（10），其中該帶引導器包括一對皮帶輪（26、28），而其中該等分隔帶（34、36）之每一個都通過繞過該等滾筒（12a、12b）之一與該等皮帶輪（26、28）之一。
3. 如請求項 1 所述之裝置（10），其中該帶引導器包括一

輔助滾筒（27），而其中該對分隔帶（34、36）通過繞過該等滾筒（12a、12b）之一與該輔助滾筒（27）。

4. 如請求項 1 所述之裝置（10），其中該帶引導器包括一對引導區塊（29a、29b）與附加至該等引導區塊（29a、29b）之每一個的一組針狀滾筒（31a、31b），而其中該等分隔帶（34、36）之每一個都通過繞過該等滾筒（12a、12b）之一與附加至該等引導區塊（29a、29b）之一之該組針狀滾筒（31a、31b）。

5. 如請求項 4 所述之裝置（10），其中在每一引導區塊（29a、29b）上之該組針狀滾筒（31a、31b）係配置於該引導區塊（29a、29b）上之一弧形或圓形路徑中。

6. 如請求項 1 所述之裝置（10），其中該對分隔帶（34、36）的厚度係於 0.1 毫米至 4 毫米的範圍中。

7. 如請求項 1 所述之裝置（10），其中該對分隔帶（34、36）的厚度係為 1 毫米或更小。

8. 如請求項 1 所述之裝置（10），其中該對分隔帶（34、36）的厚度係為均勻。

9. 如請求項 1 所述之裝置（10），其中該對分隔帶（34、

36) 的厚度具有輪廓。

10. 如請求項 1 所述之裝置 (10)，其中該對分隔帶 (34、36) 由一金屬或合金所製成。

11. 如請求項 1 所述之裝置 (10)，進一步包括一對馬達 (22a、22b)，該對馬達 (22a、22b) 與該對滾筒 (12a、12b) 連接，以選擇性轉動該等滾筒 (12a、12b)。

12. 如請求項 1 所述之裝置 (10)，進一步包括一輸送容器 (62)，該輸送容器 (62) 經定位以將融化材料 (72) 輸送至該狹縮間隙 (38)。

13. 一種形成一薄片玻璃 (78) 的方法，該方法包括：

以相對關係配置一對滾筒 (12a、12b)，以形成一狹縮間隙 (38)；

將一帶引導器配置相鄰於該等滾筒 (12a、12b) 之至少之一者；

將一對分隔帶 (34、36) 通過該對滾筒 (12a、12b) 之間，所述通過方式包括使該對分隔帶 (34、36) 沿著該對滾筒 (12a、12b) 的長度而相間隔；

將該對分隔帶 (34、36) 之至少一者通過繞過該帶引導器；

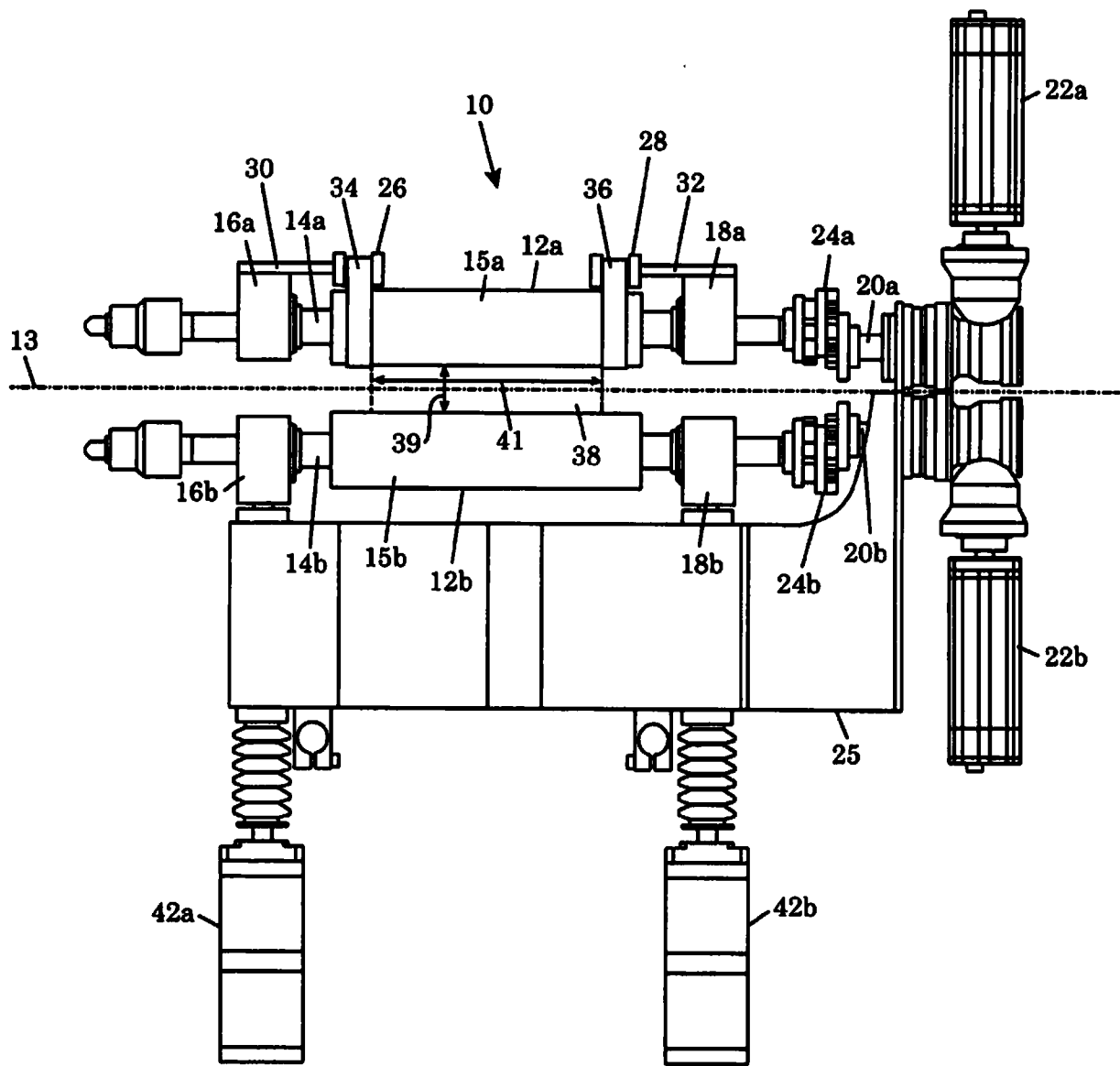
將該對滾筒 (12a、12b) 之至少之一移位，以調整該狹

縮間隙（38）的寬度（39），直到由該對滾筒（12a、12b）抓握該對分隔帶（34、36），而該狹縮間隙（38）的寬度（39）便由該對分隔帶（34、36）的厚度所設定；

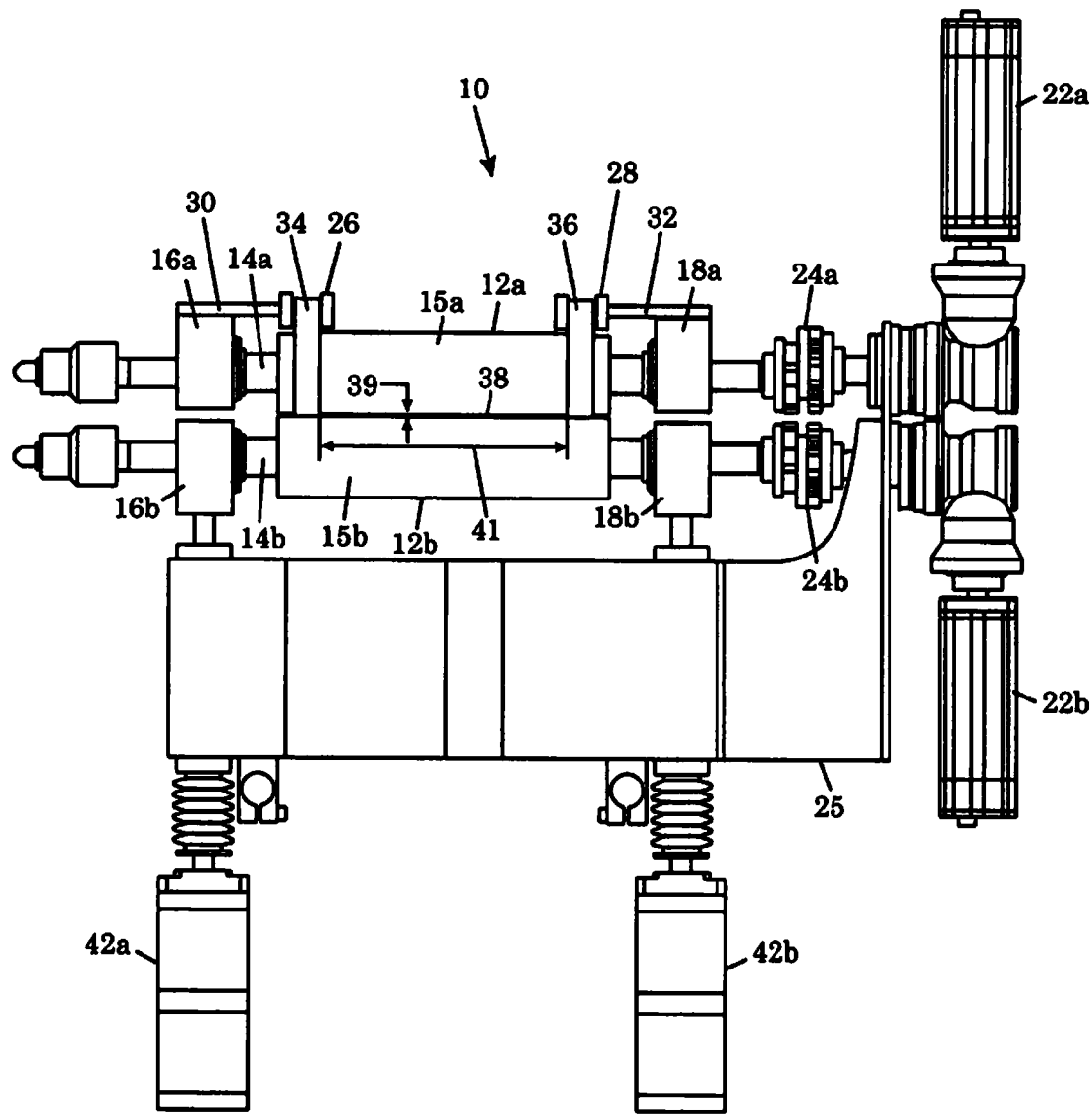
轉動該等滾筒（12a、12b）之至少之一；以及

將融化玻璃（72）輸送至該狹縮間隙（38），該狹縮間隙（38）具有由該對分隔帶（34、36）所設定的寬度，以形成該薄片玻璃（78）。

14. 如請求項 13 所述之方法，其中所述通過該對分隔帶（34、36）進一步包括使該等分隔帶（34、36）之至少之一通過繞過該等滾筒（12a、12b）之一。



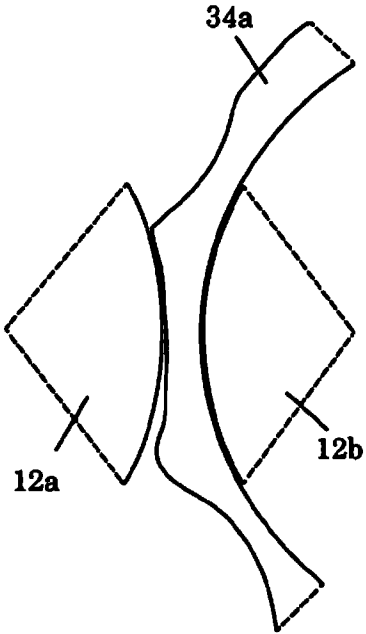
第1圖



第2圖



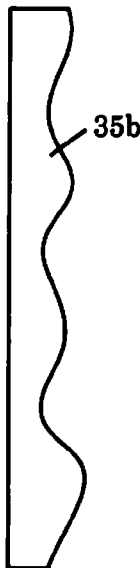
3/8



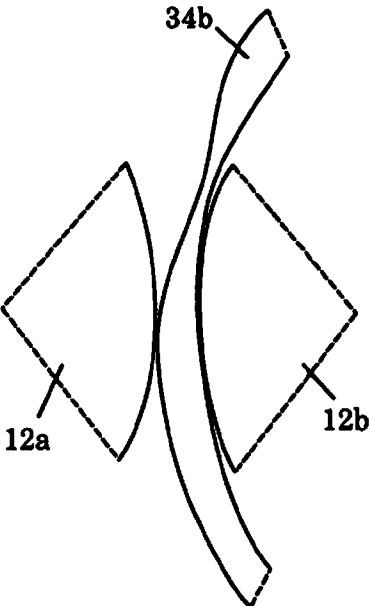
第3A圖



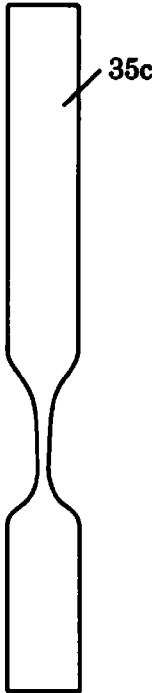
第3B圖



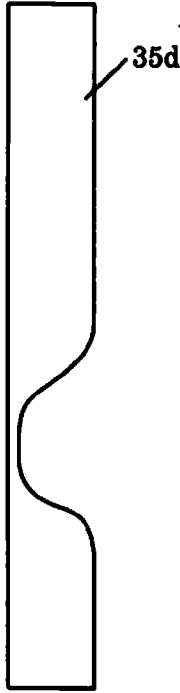
第3C圖



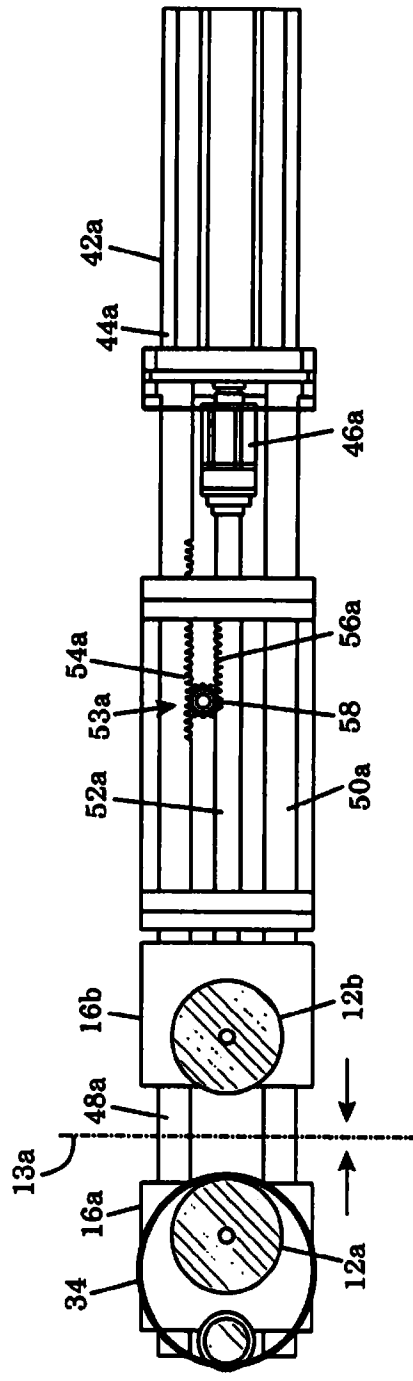
第4A圖



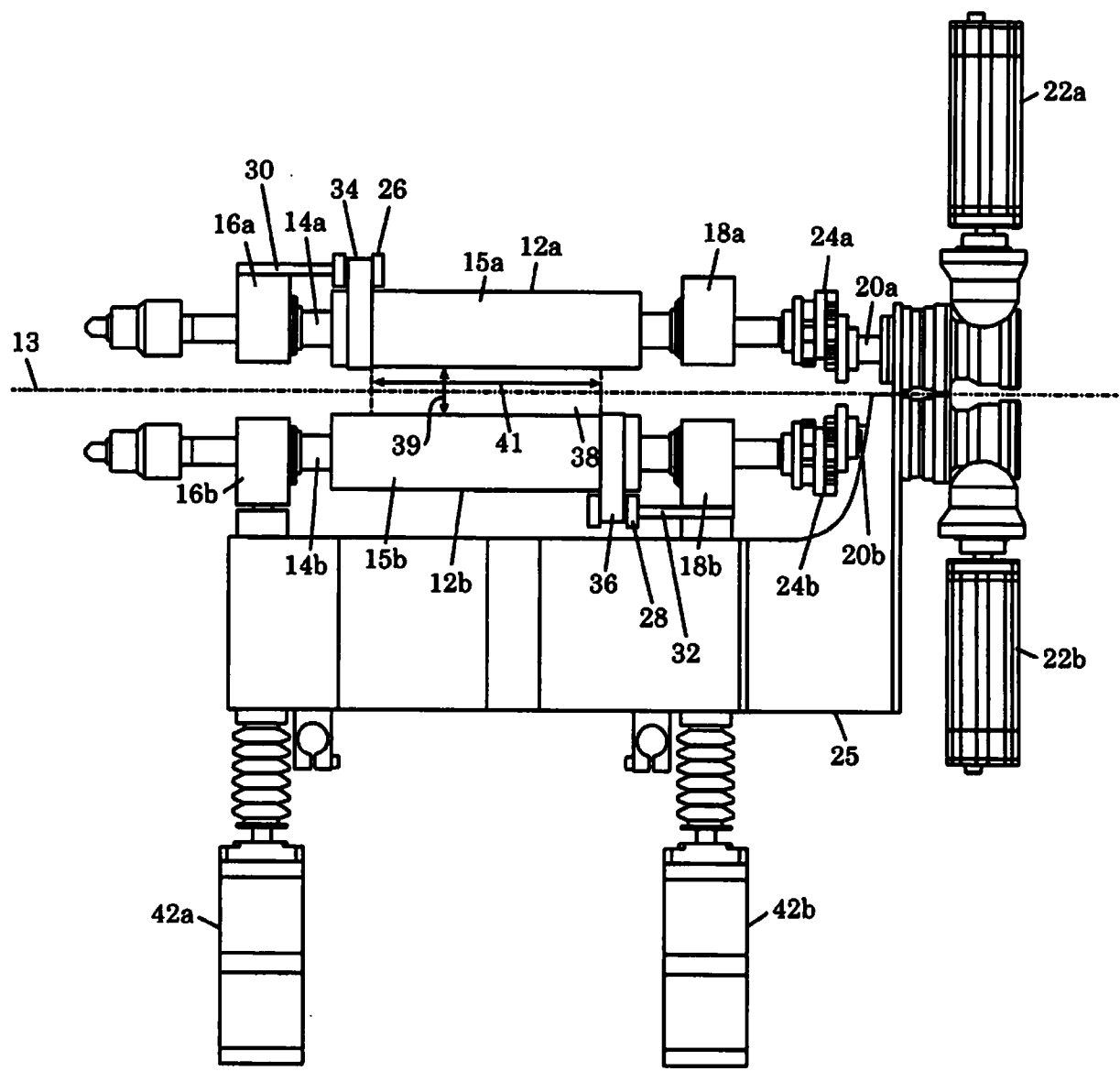
第4B圖



第4C圖

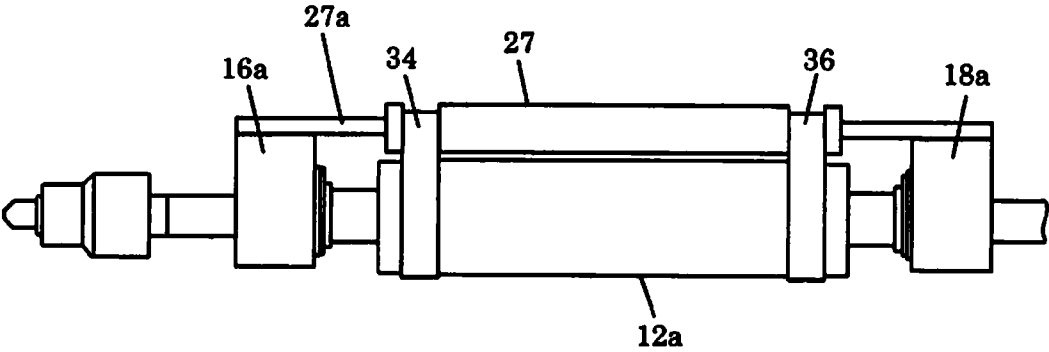


第5圖

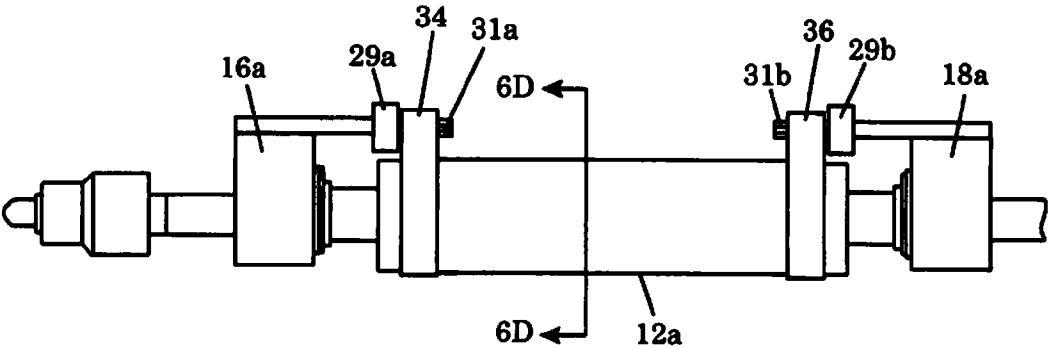


第6A圖

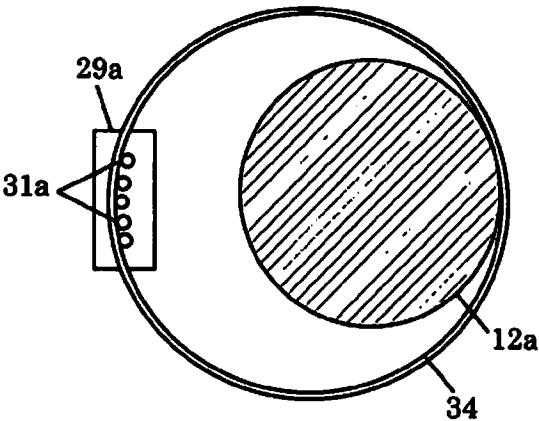
6/8



第6B圖

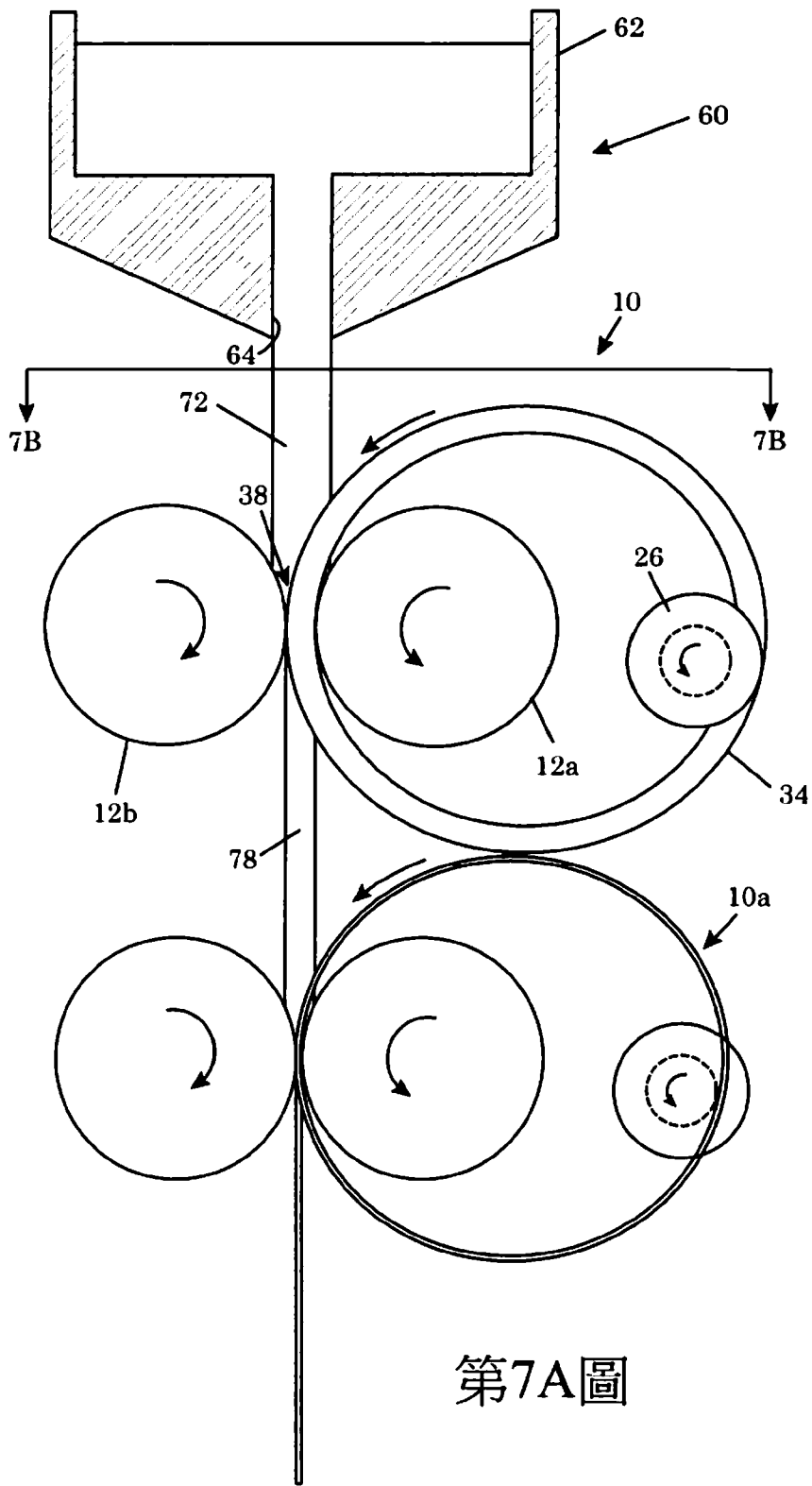


第6C圖

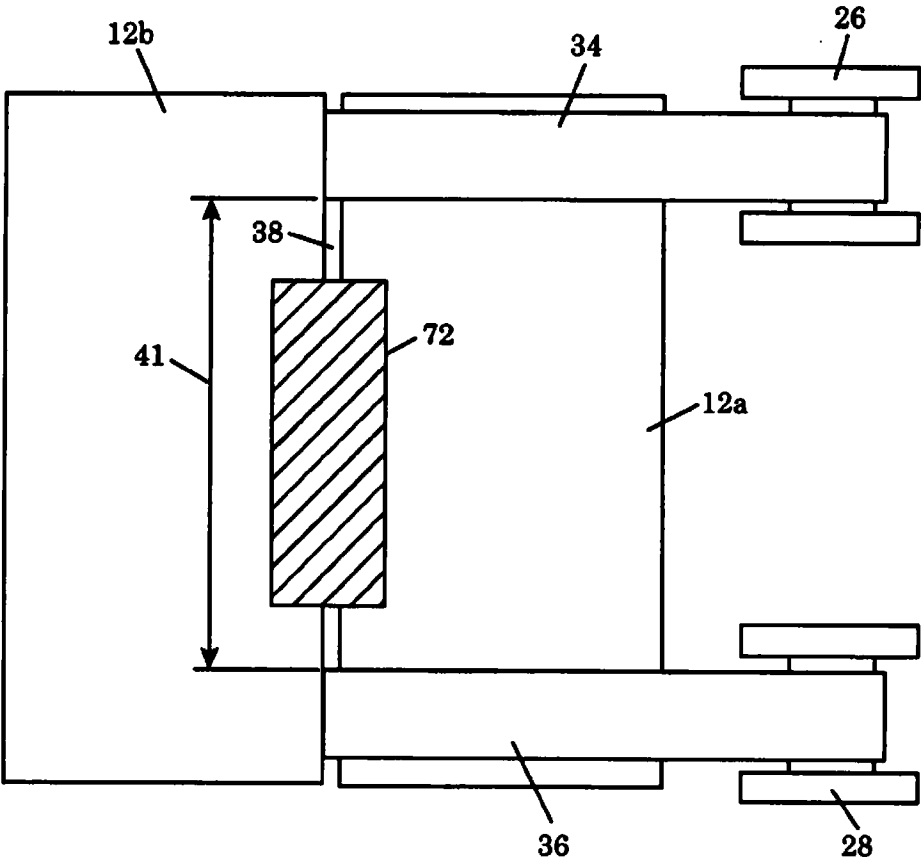


第6D圖

7/8



第7A圖



第7B圖