



(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 I543944 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：104127209

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 08 月 20 日

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

(30)優先權：2011/08/23 美國 61/526,367

2011/11/23 美國 13/303,732

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

美國

(72)發明人：馬可漢沙恩瑞秋 MARKHAM, SHAWN RACHELLE (US)；余杰賢 YU, JAE HYUN (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

US 2009/0092472A1

審查人員：鐘文宏

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：6 共 35 頁

(54)名稱

用以從移動的玻璃帶分離出玻璃片的裝置

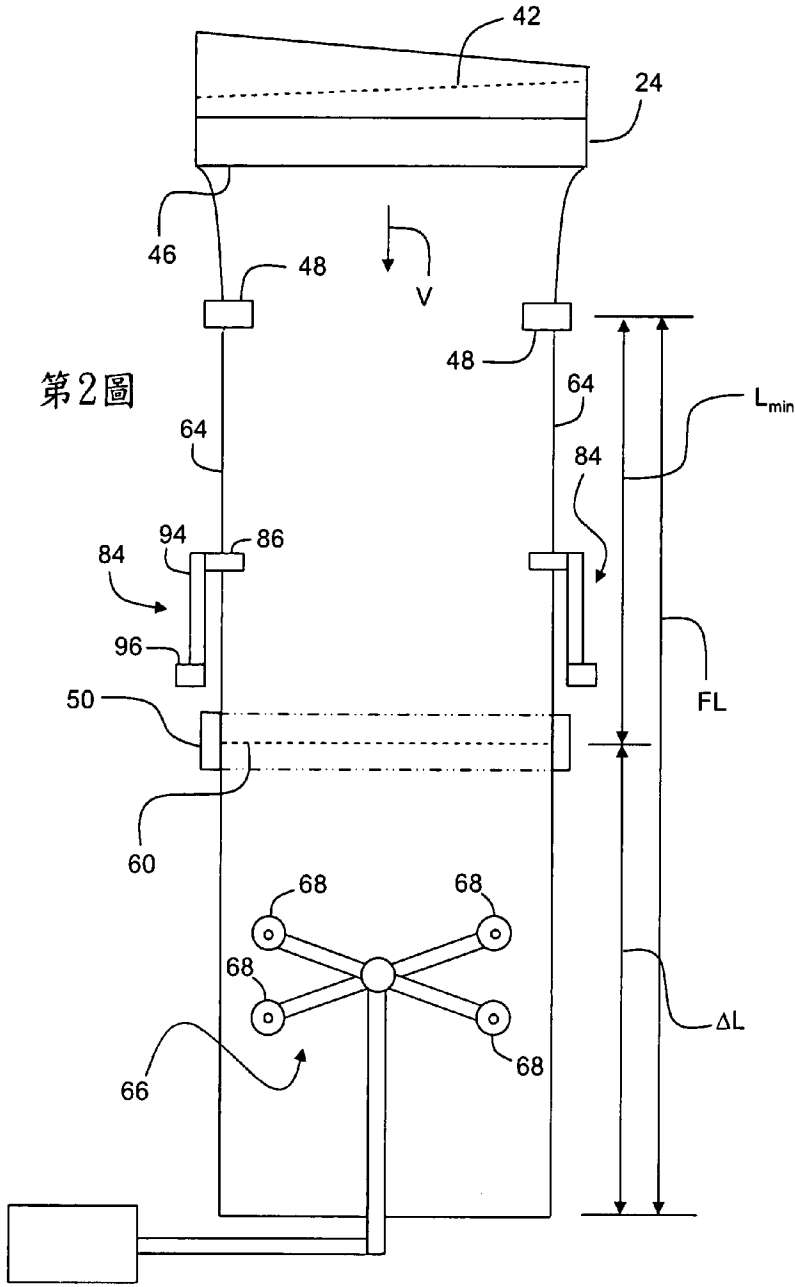
APPARATUS FOR SEPARATING A GLASS SHEET FROM A MOVING RIBBON OF GLASS

(57)摘要

本發明揭露用於補償玻璃帶重量變化的方法及裝置，該玻璃帶從熔融玻璃形成材料拉出。重量補償裝置被配置為用來對玻璃帶施予和玻璃帶重量成反比的力，隨著玻璃帶重量增加，藉由重量補償器施予在玻璃帶上的力減少。

Disclosed are methods for compensating the varying weight of a glass ribbon the glass ribbon is drawn from a molten glass forming material, and an apparatus therefore. The weight compensating apparatus is configured to apply a force to the glass ribbon that is inversely proportional to the weight of the glass ribbon such that as the glass ribbon weight increases, the force applied to the glass ribbon by the weight compensating device decreases.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 24 . . . 成型體
- 42 . . . 渠
- 46 . . . 根部
- 48 . . . 拉引滾輪
- 50 . . . 移動砧板機 (TAM)
- 60 . . . 刻痕線
- 64 . . . 邊緣
- 66 . . . 機械臂
- 68 . . . 吸盤
- 84 . . . 重量補償裝置
- 86 . . . 嚙合器
- 94 . . . 線性驅動單元
- 96 . . . 驅動馬達
- FL . . . 自由長度
- L_{min} . . . 最小長度
- ΔL . . . 長度的變量

公告本**【發明摘要】****【中文發明名稱】**用以從移動的玻璃帶分離出玻璃片的裝置**【英文發明名稱】** APPARATUS FOR SEPARATING A GLASS SHEET FROM
A MOVING RIBBON OF GLASS**【中文】**

本發明揭露用於補償玻璃帶重量變化的方法及裝置，該玻璃帶從熔融玻璃形成材料拉出。重量補償裝置被配置為用來對玻璃帶施予和玻璃帶重量成反比的力，隨著玻璃帶重量增加，藉由重量補償器施予在玻璃帶上的力減少。

【英文】

Disclosed are methods for compensating the varying weight of a glass ribbon the glass ribbon is drawn from a molten glass forming material, and an apparatus therefore. The weight compensating apparatus is configured to apply a force to the glass ribbon that is inversely proportional to the weight of the glass ribbon such that as the glass ribbon weight increases, the force applied to the glass ribbon by the weight compensating device decreases.

【指定代表圖】第（ 2 ）圖。**【代表圖之符號簡單說明】**

2 4 成型體

4 2 渠

4 6 根部

4 8 拉引滾輪

5 0 移 動 砧 板 機 (T A M)

6 0 刻 痕 線

6 4 邊 緣

6 6 機 械 臂

6 8 吸 盤

8 4 重 量 補 償 裝 置

8 6 嚙 合 器

9 4 線 性 驅 動 單 元

9 6 驅 動 馬 達

F L 自 由 長 度

L_{min} 最 小 長 度

ΔL 長 度 的 變 量

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用以從移動的玻璃帶分離出玻璃片的裝置

【英文發明名稱】 APPARATUS FOR SEPARATING A GLASS SHEET FROM
A MOVING RIBBON OF GLASS

【技術領域】

【0001】 本申請案依據 35 U.S.C. § 119，主張於 2011 年 8 月 23 日申請的美國臨時申請案第 61/526,367 號及依據 35 U.S.C. § 120 於 2011 年 11 月 23 日申請的美國申請案第 13/303,732 號為優先權，優先權文件之內文藉由引用併入本發明中。

【0002】 本發明是關於從玻璃的移動帶切割或分離玻璃片的方法，尤其是在分離循環期間，藉由補償玻璃帶的重量變化以確保帶的穩定方向。

【先前技術】

【0003】 下拉式製程（如熔融下拉製程）生產玻璃的連續帶，隨著玻璃從成型體流下，該玻璃從黏性玻璃形成材料轉移成彈性固體。隨著玻璃帶長度成長，當切割裝置從玻璃帶切割（分離）玻璃片時達到一處，藉此經由玻璃片的長度縮短該帶。除了縮短玻璃帶，經由被分離的玻璃片重量減少帶的重量。

【0004】 過去於典型的下拉式製程中生產用於製造顯示面板的玻璃片，將部分帶之間的接觸最小化是重要的，

該帶將形成後續顯示面板的一部分，稱之為帶的品質區。此結果為接觸少，且通常只在稍後被移除的帶邊緣執行。因此，拉引裝置僅適度地約束玻璃帶。尤其是當帶的懸空端（自該處移開玻璃片）未被切割裝置嚙合時，該懸空端從上游支撐物處自由地懸掛。從帶的懸空端切割玻璃片時，當玻璃片被移開時重量突然減少會引起新形成的懸掛端迅速成為新的形狀。如此的形狀突然改變可經由帶傳播到上游並擾動拉伸製程。例如，可中斷經由上游拉引滾輪產生於帶上的拉力，以及當玻璃帶從黏性液體轉移成固體時（因為玻璃帶通過玻璃轉移溫度範圍）可誘發壓力至玻璃帶中。補償帶重量改變的方法及裝置將最小化或消除此製程不一致的來源。

【發明內容】

【0005】 當為連續移動的玻璃帶時，例如：由來自儲存槽的融融玻璃連續下拉所形成的玻璃帶，該玻璃帶的形狀隨著時間而不同。也就是說，隨著玻璃帶越長越長，玻璃帶的重量增加。因此，直到自玻璃帶移開玻璃片，玻璃帶隨著時間經過有縱向平面化的傾向。由於玻璃帶的一部分自由地懸掛，當從玻璃帶移開玻璃片時，也消除玻璃片的重量，並且傾向於縱向平面化玻璃帶的力突然地減少或消除。該玻璃帶合力的移動可能誘發擾動至玻璃帶內部，而使玻璃帶上游的部分中斷，此玻璃帶上游的部分是玻璃片從玻璃帶移開之處。例如，這些擾動可能在玻璃帶從黏性

液體轉換為彈性固體的玻璃帶部分負面影響玻璃帶。一個潛在效應可以是應力的凍結。其他效應包括中斷施予在玻璃帶的拉力。

【0006】 以下依據本發明描述的實施例所描述的裝置及方法，其中隨著時間經過藉由重量補償裝置補償前述的帶重量變化。

【0007】 在一實施例中揭露形成玻璃片的方法，包含以下步驟：在下拉式製程中流動來自成型體的熔融玻璃以形成連續移動的玻璃帶，該玻璃帶具有一長度及一懸空端，且其中玻璃帶的長度隨時間的函數變化；嚙合連續移動的玻璃帶與第一重量補償裝置；以第一重量補償裝置對連續移動的玻璃帶施予向下的力，其中藉由第一重量補償裝置施予的力與玻璃帶長度的大小成反比，以致於隨著玻璃帶的長度增加，藉由重量補償器施予的力減少。然後可在連續移動的玻璃帶形成刻痕，並且連續移動的玻璃帶的一部分於刻痕處分離以形成玻璃片。然後可重複先前的步驟來形成後續玻璃片，其中重量補償裝置以往復方式連續嚙合玻璃帶並對玻璃帶施予向下的力、從玻璃帶脫離、向上移動至起始位置並且再嚙合玻璃帶來開始另一個循環。

【0008】 實施例可進一步包含嚙合連續移動的玻璃帶與移動砧板機，其中移動砧板機包含刻痕器與背墊橫桿。較佳地，移動砧板機不對連續移動的玻璃帶施予向下的力。此外，方法也可包括嚙合玻璃帶與刻痕下方的機械

臂，其中機械臂橫越刻痕而彎曲玻璃帶以產生裂痕以從連續移動的玻璃帶分離玻璃片。

【0009】 較佳地，第一重量補償裝置與連續移動的玻璃帶的第一邊緣部分嚙合，從而避開玻璃帶的內部品質區。品質區是持續在整個玻璃製作過程期間且可用於後續最終產品例如顯示面板、照明面板等等的玻璃帶區域。玻璃帶的邊緣部分通常被切除並丟棄，或於玻璃製作過程中做成碎玻璃。

● 【0010】 在某些實施例中，連續移動的玻璃帶與第二重量補償裝置嚙合。第二重量補償裝置較佳在第二邊緣部分上與玻璃帶嚙合。在一些實施例中，第二重量補償裝置的控制獨立於第一重量補償裝置，以致藉由第二重量補償裝置施予在玻璃帶的向下的力不同於藉由第一重量補償裝置施予的力。

● 【0011】 在另一個實施例中，描述形成玻璃片的方法，包含以下步驟：在下拉式製程中流動來自成型體的熔融玻璃以形成具有懸空端的連續流動的玻璃帶，該玻璃帶以速度向量 V 行進並包含隨時間變化的自由重量；嚙合玻璃帶與第一重量補償裝置，其中第一重量補償裝置對玻璃帶施予與自由重量大小成反比的第一力；刻痕玻璃帶；以及自玻璃帶分離玻璃片。分離步驟可包含：例如，使用與玻璃帶嚙合的機械臂對玻璃帶施予彎曲的力。在一些實施例中，該方法可進一步包含嚙合玻璃帶與背墊橫桿，該背墊橫桿以與玻璃帶的速度向量 V 相等的速度向量行進。

【0012】較佳地，第一重量補償裝置包含嚙合器，嚙合的步驟包含從嚙合器向玻璃帶延伸致動器並以耦合到致動器的吸盤接觸玻璃帶。在一些情況下藉由重量補償器施予的力可大於在一給定時間的自由重量。

【0013】該方法可進一步包含嚙合玻璃帶與第二重量補償裝置。第二重量補償裝置無須施予和第一重量補償器一樣大小的力，但可能對玻璃帶施予和藉由第一重量補償裝置施予的力不同的力。

● 【0014】在又一實施例中，揭露用於生產玻璃片的設備，包含：成型體，用於從熔融玻璃形成玻璃帶；重量補償裝置，用於對玻璃帶施予力，該重量補償裝置包含：線性驅動單元、耦合到線性驅動單元的驅動馬達、耦合到線性驅動單元的嚙合器，該嚙合器包含：用於接觸玻璃帶的吸盤；以及其中配置重量補償裝置以對玻璃帶施予和玻璃帶長度成反比的向下的力。嚙合器可包含配置用來移動吸盤朝向或遠離玻璃帶的致動器。在一些實施例中該裝置可包含複數個重量補償裝置。成型體較佳地包含形成在成型體上表面，用於接收熔融玻璃的渠，以及在根部接合的聚集形成表面。溢流渠壁的熔融玻璃以分離流流過聚集形成表面，在成型體根部再接合或熔合。

● 【0015】於以下的詳細描述中，將提出本發明附加的特徵及優點，從那些說明或者如本文所述經由實施本發明得知，包括以下的詳細描述、申請專利範圍以及所附圖式，

在某種程度上對本技術領域具有通常知識者是顯而易見的。

【0016】 可理解前述的一般說明及以下的詳細說明皆呈現出本發明的實施例，並準備提供一概述或架構以理解本發明所請求的本質及特徵。包括附圖在內，提供對本發明的進一步理解並構成本說明書的一部分。圖式舉例說明本發明各種實施例，並連同說明提供解釋本發明的原理及運作。

【圖式簡單說明】

【0017】 第1圖是範例玻璃製造系統的正視圖；

【0018】 第2圖是圖示出拉引滾輪系統下游元件之第1圖的玻璃製造系統的正視圖，；

【0019】 第3圖是依據本發明之實施例的移動砧板機及重量補償裝置的前視圖；

【0020】 第4圖圖示出隨著玻璃帶長度增加，連續移動的玻璃帶的不同縱向形狀的側視圖；

【0021】 第5圖是第2圖之裝置的前視圖，該裝置圖示出用來控制第3圖的重量補償裝置移動的元件及由重量補償裝置施予的力；

【0022】 第6A～6F圖說明從玻璃帶邊緣觀看的範例玻璃帶切割循環的階段。

【實施方式】

【0023】 在以下詳細的說明中，為達解釋且不以之為限之目的，提出揭露特定細節的範例實施例以提供本發明全面性的了解。然而，對本技術領域中具有通常技術者而言，本發明揭露可得到利益，故對於本發明可以背離本文揭露的特定細節的其他實施例來實施是顯而易見的。此外，眾所周知的器件、方法及材料的說明可被省略，以免混淆本發明的說明。最後，在任何可應用的情況下，類似的元件符號是指類似的元件。

● 【0024】 第1圖圖示說明用於形成玻璃片的熔融玻璃製造系統10的範例實施例，該系統包含熔化爐12、澄清容器14、攪拌容器16、接收容器18、降流管20、入口22及成型體24，熔融玻璃形成材料的薄、連續移動帶26從該成型體流下。玻璃製造系統10進一步包含各種其他容器或導管用於運輸熔融玻璃形成材料，包括熔化器到澄清容器連接管28、澄清容器到攪拌容器連接管30以及攪拌容器到接收容器連接管32。而熔化爐和成型體通常由陶瓷材料形成，例如包含氧化鋁或氧化鋯的陶瓷磚，在不同的容器和配管之間通常包含白金或白金的合金。雖然以下的描述與範例熔融下拉式系統及製程相關，例如第1圖中圖示說明的系統，本發明可均等地應用到其他不同的下拉式玻璃製造製程，例如單面的溢流製程或流孔拉引製程，這些製程為此技術領域中具有通常知識者所熟知。

● 【0025】 依據第1圖的範例熔融製程，提供批次材料36給熔化爐12，如箭頭38表示，被進料至爐12中並藉由爐

熔化以製造玻璃形成材料（以下稱熔融玻璃40）。熔融玻璃40從熔化爐12通過熔化爐到澄清容器連接管28運輸到澄清容器14。在澄清管14中加熱熔融玻璃到超過在熔化爐的溫度，之後熔融玻璃內包含的多價氧化物材料釋出氧氣，該氧氣上升通過熔融玻璃。此氧氣的高溫釋出有助於移開由批次材料熔化產生在熔融玻璃內的小氣泡。

【0026】 然後熔融玻璃由澄清容器14通過澄清容器到攪拌容器連接管30流動到攪拌容器16，於攪拌容器中旋轉的攪拌器混合及均質化熔融玻璃以確保均勻的稠度。然後自攪拌容器16流動通過攪拌容器到接收容器連接管32的均質熔融玻璃被收集到接收容器18中，並通過降流管20及入口22遞送到成型體24中，在成型體中熔融玻璃形成玻璃帶。

【0027】 成型體24包含位於成型體上表面的明渠42以及一對聚集在成型體底部或根部46的聚集形成表面44（在第2圖中看的最清楚）。供給到成型體的熔融玻璃流入明渠並溢流到渠壁，分離成兩個熔融玻璃的個別流，流過聚集形成表面。當熔融玻璃的分離流到達根部，他們再次合併，或融合，以形成從成型體根部流下的黏性熔融玻璃的單一玻璃帶26。玻璃帶26在流下的同時冷卻並通過玻璃轉移溫度範圍，在該溫度範圍內玻璃帶經歷從黏性液體變成彈性固體的轉變。安置在相對於反向旋轉對的拉引滾輪48沿帶的邊緣接觸及狹縮黏性玻璃帶，並輔助往向下的方向拉引該帶。當驅動拉引滾輪48時，例如藉由合

適的馬達，額外的驅動或非驅動滾輪也可接觸帶的邊緣以助於引導帶且維持帶的寬度以對抗自然發生的表面張力作用，否則該表面張力作用會減少帶的寬度。

【0028】 採用第2圖圖示的移動砧板機（TAM）50從帶分離玻璃片。在一典型排列中且最好觀看第3圖輔助，TAM 50包括砧板或背墊橫桿52及刻痕器54。刻痕器54可包含，例如，如第3圖中描繪的刻痕輪56，該刻痕輪接觸玻璃帶26並橫越玻璃帶的寬度或一部分玻璃帶的寬度施予一力對抗玻璃帶第一主要表面58以製造刻痕線60。如其名所指，砧板或背墊橫桿52提供反向的力給帶的第二主要表面62（該帶的一面，相反於上有製作刻痕線的另一面），當刻痕滾輪橫向移動或側向越過玻璃帶時藉此最小化玻璃帶的移動。因此，在運作中，背墊橫桿接觸玻璃帶的一帶表面或帶面，該帶表面或帶面相反於有刻痕形成的帶面。於此期間未發生切割運作，可從玻璃帶縮回刻痕器54及背墊橫桿52。

【0029】 因為在刻痕製程期間玻璃帶26正在移動，TAM 50隨著玻璃帶移動以促進刻痕線60形成，該刻痕線垂直於玻璃帶的邊緣64。也就是說，該帶隨著某速度向量 V 及方向移動著，該速度向量 V 包含藉由拉引滾輪的旋轉速度支配的部分無向量數值（速率）。雖然在一些實施例中，方向可能不同，例如偏移一組或更多組滾輪，然而以進一步討論為目的，將假設 V 的方向是垂直向下。

【0030】 為確保刻痕程序期間TAM 50及玻璃帶26無相對移動，配置TAM 50以速度向量S表示的速率及方向移動，速度向量S與帶的速度向量V相同或大致上相同。因此，當刻痕器54移動越過帶寬，在玻璃帶的移動方向中，帶的向下移動及TAM（刻痕輪或其他刻痕元件）的向下移動間大致上無速度差。也就是說，刻痕器54能製造橫切於帶行進方向的刻痕線。

【0031】 當完成刻痕線時，機械臂66嚙合相對於帶的行進方向之刻痕線的帶下游部分與複數個吸盤68，並以垂直於帶主要表面的方向對帶施予彎曲力矩。較佳地，機械臂66在與背墊橫桿52接觸的相同主要表面上接觸玻璃帶，亦即第二接觸表面62。被機械臂66誘發的彎曲力矩產生越過刻痕線60的拉張應力，在刻痕線引起裂痕形成。裂痕通過玻璃帶的厚度傳導，藉此自帶分離玻璃片。然後從玻璃帶脫離背墊橫桿52以及任何額外可採用的接觸凸緣橫桿，TAM 50向上游移動至自身的開始位置以爲另一個切割循環準備。背墊橫桿之外，TAM 50可包括一個或多個穩定橫桿（凸緣橫桿），該穩定橫桿在與背墊橫桿同側之玻璃片的面（第一主要表面58）上，或在相反於背墊橫桿之玻璃片的面（第二主要表面62）上接觸玻璃帶上游或背墊橫桿下游，以進一步在背墊橫桿或凸緣橫桿下方，從傳播處向上至玻璃帶的黏性彈性區域隔離移動。以進一步討論爲目的，在切割循環期間，帶行進的方向中將參照TAM運動的範圍爲TAM行程。於是，如本

發明中任意地選擇，切割循環恰好於玻璃片自玻璃帶 26 移除以及 TAM 50 已移動到自身行程的頂部後開始。應注意到 TAM 行程無須與分離自帶的玻璃片長度相同，但可短於玻璃片的長度。

【0032】 在切割循環開始時，相對於剛發生移除預定長度玻璃片 70（見第 6D 及 6E 圖）之成型體 24 的根部 46 而言，帶是處於最小或接近最小長度之時。此外，相對於給定的參考點，玻璃帶的重量也在最小值。例如，如果拉引滾輪 48 係為玻璃帶 26 的懸空端 72 及該接觸點間的最低接觸點，遍及該帶長度的玻璃帶重量則是在最小值。可有位於低於拉引滾輪處可支撐帶重量的額外的滾輪，因此使用拉引滾輪作為參考點並非特定，用於本文只為了舉例說明之目的，而不侷限於此。的確，帶的長度可與任何任意參考點，例如成型體的根部相關。充分而言，在沿著包括成型體 24 的根部 46 及連續移動的玻璃帶的懸空端 72 間之玻璃帶 26 的長度的某些點存有接觸該玻璃帶的結構，且可支撐玻璃帶的重量或一部分的玻璃帶重量，該結構與玻璃帶懸空端間的距離代表以形成玻璃帶的玻璃的密度為基礎的重量及玻璃帶的尺寸。因為玻璃帶自成型體連續地被更新著，因此連續地向下移動著，在所選擇的參考點下方並在玻璃帶的懸空端終止的玻璃帶長度（以下稱為帶的「自由長度」（free length；FL））在切割的間隔期間是連續地增加著。並且伴隨增加的自由長度，則有與該自由長度相關之連續增加的重量（此後稱為「自由重量」

(free weight ; FW)) 。也就是說，在切割循環的開始時，自由長度及自由重量在最小值，並大致上穩定地增加直到玻璃片從玻璃帶分離，而在此玻璃片從玻璃帶分離的時間點，自由長度及自由重量各自回到最小值。在玻璃片從連續移動的玻璃帶正要分離前的時間點，自由長度及自由重量在最大值（為達討論之目的，不考慮任何負載或藉由與帶的自由長度接觸的機械臂假定的重量）。在玻璃片自帶分離之時，自由長度在最小值；而在玻璃片自帶分離前的當時，自由長度在最大值。因此，自由長度FL可以 $L_{min} + \Delta L$ 表示，此處 L_{min} 是自由長度的最小長度以及 ΔL 代表自由長度的變量， ΔL 也是自玻璃帶分離的玻璃片的長度。同樣地，自由重量FW可以 $W_{min} + \Delta W$ 表示，此處 W_{min} 是自由長度的最小重量以及 ΔW 代表自由重量的變量， ΔW 也是自玻璃帶分離的玻璃片的重量。因此， ΔW_{max} 及 ΔL_{max} 分別代表自由重量 ΔW 的最大變量及自由長度 ΔL 的最大變量。

【0033】 隨著自由長度及自由重量增加，玻璃帶的形狀不斷地改變著。例如，玻璃帶可能顯現為弓形或捲曲。隨著自由重量增加，此自由重量增加的結果是至少縱向地沿著玻璃帶的長度，有使帶平坦的傾向。也就是說，當帶自成型體流下時，沿著帶的長度、跨過帶的寬度、或兩者的組合，可能呈現出很多複雜的形狀，而使帶具有非平面的整體形狀。自由重量的穩定增加，至少沿著帶的長度具有減少帶的非平面形狀的趨勢。然而，在帶的彈性部分，帶

的自由長度因自由重量保持特殊縱向形狀。當自由重量突然被消除時，將假定玻璃帶應有的形狀沒有自由長度。伴隨第4圖的輔助更容易的查看此現象，第4圖圖示說明在單一切割循環的不同階段期間如從帶的邊緣查看的帶的縱向形狀。依據第4圖，曲線74代表在切割循環起始的玻璃帶形狀：自由長度FL及自由重量FW係為在最小值(ΔL 及 ΔW 等於零)。虛線代表刻痕線60的位置。隨著自由長度FL及自由重量FW增加，帶開始平坦化，分別如曲線78及80所示。最後，玻璃帶在刻痕線60處正要分離之前，自由長度和自由重量係為曲線82所表示的最大值且玻璃帶本身是最平坦的。然而，因為至少一部分的自由長度在帶的彈性區域內，當自由長度在最大值且被自由重量向下壓迫時，在自由長度中有顯著的能量儲存。當移除玻璃片70（在刻痕線60及玻璃帶的懸空端72之間的帶部分），玻璃帶的潛能被釋放，而玻璃帶彈回到曲線74的位置。如之前提到，該突然的形狀改變能對拉引製程引起上游擾動。

【0034】 因此，第3圖進一步圖示說明補償自由重量變化的重量補償裝置84，從而穩定連續移動的玻璃帶的形狀。重量補償裝置84包含嚙合器86及傳送機88，嚙合器86與玻璃帶26接觸並嚙合，嚙合器86沿著該傳送機88以速度向量U行進，速度向量U與連續移動的玻璃帶的速度向量V相同或大致上相同。值得注意的是速度向量U僅以向下的方向表示。當嚙合器86方向是反向時，則嚙合

器向上移動，向上移動發生時的速率可比包含速度向量U的純量速率快很多。又如以下文中提及，當嚙合器86與帶嚙合時，嚙合器86可以稍微不同於速度向量V的速率分量移動，作為形成向下力於帶26的方法。該速度差量將隨帶的自由重量變化而變化。雖然以下說明是關於單一重量補償器，亦可使用多個重量補償器。例如，可使用兩個重量補償器對玻璃帶的每一側邊緣部施予負載。

【0035】 嚙合器86可包括，例如吸盤90，是以比玻璃帶的玻璃軟很多的彈性材料所形成的吸盤，以使吸盤與玻璃帶間之接觸可能蒙受的損害最小。吸盤90可與致動器92耦合，配置致動器92以朝向或遠離玻璃帶主要表面來分別延伸或縮回吸盤。致動器92可包含，例如，和加壓空氣源流體連通的氣壓缸（未圖示出）。另外，致動器92可包含液壓缸或電氣電磁圈。

【0036】 吸盤90與一真空源連接（未圖示出）以至於當吸盤與玻璃帶接觸時，供給真空至吸盤，而吸盤抓住玻璃帶。由於稍後會移除玻璃帶的邊緣，故較佳為吸盤90在品質區外、帶的邊緣接觸玻璃帶。

【0037】 較佳為嚙合器86也包括負載單元（未圖示出），測量在玻璃帶與嚙合器間的力矩 T_q 。

【0038】 嚙合器86與傳送機88耦合。傳送機88包含軌道或線性驅動單元94及驅動馬達96。例如，驅動馬達96可為伺服馬達。驅動馬達96與線性驅動單元94耦合並隨控制單元98指示一起提供運動及力矩控制給嚙合器86

(見第5圖)。控制單元98可為計算器，例如通用電腦或其他資料處理器，該計算器從拉引器材接收製程輸入並放出控制訊號，經由驅動馬達96來變化線性驅動單元94的驅動速度。

【0039】如第5圖的圖解舉例說明，可配置控制單元98來接收拉引滾輪的旋轉速度(抑或與連續移動的玻璃帶接觸的一個或更多個其他滾輪的旋轉速度)，該速度獲自，例如編碼器，該編碼器併入拉引滾輪且透過控制線100提供至控制單元98。然後控制單元98可從拉引滾輪的旋轉速度計算連續移動的玻璃帶的線性速度。然而，可採用本技術領域中已知之取得玻璃帶線性速度的其他方法。

【0040】可配置控制單元98以測定基於玻璃帶的線性速度的自由重量增加率。例如，基於已知的習知玻璃組成物的玻璃密度以及玻璃帶寬與自由長度的尺寸，可測定自由重量的增加率。因此，控制單元98能計算自由重量改變率並從而計算將施予在線性驅動單元94的驅動力矩，故藉由重量補償裝置施予在玻璃帶上之向下的力 F 以便模仿最大自由重量。也就是說，可經由製程輸入及內部軟體配置控制單元98，透過控制線102提供訊號給重量補償裝置84以在玻璃帶上施予向下的力，來模仿衍生自最大自由重量的力。在稍微大於帶速度 V 的速度分量的速度下，例如，藉由移動嚙合器86、耦合到傳送機88，可施予向下的力 F 。當自由重量在最小值，重量補償裝置84根據玻璃片的預定長度在玻璃帶上施予向下的力以至於

帶表現（即假定形狀）為會呈現最大自由長度（及伴隨自由重量）。當連續移動的玻璃帶自由長度增加，藉由重量補償裝置 84 施予在玻璃帶上的向下的力成比例地減少。當自由重量在最大值時，藉由重量補償裝置施予的力在最小值。因此，即時的自由重量及力 F 的即時值的組合合併以至於玻璃帶的形狀通過切割循環大致上保持不變。

【0041】 在一些實施例中，可配置拉引滾輪（或者其他與玻璃帶接觸的滾輪）供給力矩值給控制單元 98。例如，可使用在拉引滾輪產生的力矩 T_q 來決定目前實際的（即時的）帶重量，而不是基於計算的長度（長度是根據帶的速度計算的）的重量。此外，可使用控制單元 98 透過控制線 104 控制 TAM 50 運作以及透過控制線 106 控制機械臂 66 運作。

【0042】 參考第 6A ~ 6F 圖，現透過隨意在一時間點開始的完整的切割循環來說明重量補償裝置 84 的運作，在該時間點玻璃片剛被從連續移動的玻璃帶移開且 TAM 及重量補償裝置在他們個別的起始位置。以說明 TAM 及重量補償裝置運作為目的，將切割循環開始時 TAM 50 的位置稱為開始位置 108，此為 TAM 行程之 TAM 50 位在頂部的最上部上游位置；將嚙合器 86 的位置稱為起始位置 110，該起始位置在嚙合器的最上部上游位置。關於時序，將切割循環開始的時間表示為 t_1 。

【0043】 以討論為目的，TAM 50 及嚙合器 86 的返回行走時間可忽略。實際上，將會允許有限的返回行走時

間。也就是說，例如，雖然返回運動期間TAM花費有限的時間量行進完器件的完整行程，然以討論為目的，該返回行走時間以及慣性（影響回到全速的時間）將被忽略。

【0044】從 t_1 開始及參考第5及6A圖，重量補償裝置84的嚙合器86與玻璃帶26嚙合，並以大致上和玻璃帶26的速度向量V相等的速度向量U向下行進。即，活化致動器92，向玻璃帶26延伸吸盤90。對吸盤90施予真空。當吸盤90接觸玻璃帶26，吸盤90與玻璃帶26嚙合以至於吸盤90無須失去接觸或改變位置（滑動）即能對玻璃帶施予向下的力F。驅動馬達96，藉由控制單元98控制，經由線性驅動單元94向下移動嚙合器86。同時地，併入嚙合器86的負載單元感測經由嚙合器遭受的力矩 T_q 並透過控制線102提供該力矩的量值至控制單元98。經由控制單元98將力矩 T_q 轉變為等量的向下的力F，在那之後控制驅動馬達96以使經由嚙合器施予的向下的力F與預定值相等，例如 ΔW 。較佳地，在自由長度為最小值的 t_1 時向下的力F係與 ΔW_{max} 相同，或幾乎相同。換句話說，重量補償裝置84的目的是為了補償自由重量的變化（即 ΔW ），當 $\Delta L = 0$ 時重量補償器施予最大力以及在 ΔL_{max} 時重量補償器施予最小力。在較佳實施例中 ΔW_{max} 係為從玻璃帶移除的玻璃片的重量。也就是說，由於藉由製程（例如客制化規格）預定玻璃片的長度，該玻璃片的重量已預定且已知或至少已被良好估計。然而， ΔW_{max} 可更大於或在一些例子中可更小於將被移除的玻璃片的預定

重量。該情形可能發生，例如，當改變製程生產具有和先前玻璃片不同長度的玻璃片時，重量補償裝置施予的負載並未改變。隨著連續移動的玻璃帶向下移動，自由長度（及伴隨的 ΔW ）增加且控制單元 98 控制驅動馬達 96 以使嚙合器 86 施予的負載成比例地減少。此外，雖然圖示說明 TAM 50 為被安排在相對於玻璃帶 26 的單一側，然而實際上，TAM 50 或其一部分被安排在玻璃帶的兩側。當安排背墊橫桿相對於刻痕器時，由於刻痕發生在玻璃帶的一側，該情形不言自明。

【0045】如第 6B 圖圖示出從時間 t_2 開始並也參考第 5 圖，以 ΔL 表示玻璃帶自由長度連續成長且刻痕線位置 114 接近 TAM 50 的位置。當玻璃帶有效長度已經過 TAM 50，TAM 50 接近預期的刻痕線位置 114，TAM 50 與玻璃帶 26 嚙合。位置 116 代表生產下一個玻璃片的後續（未來）刻痕位置。

【0046】如第 6C 圖圖示出從時間 t_3 開始並也參考第 5 圖，當懸空端 72 已到達預定位置，所在的預定位置，自由長度及自由重量已到達最大值（ $\Delta L = \Delta L_{max}$ ， $\Delta W = \Delta W_{max}$ ），藉由重量補償裝置 84 施予的負載已到達最小值（ F 係為最小化），嚙合器 86 從玻璃帶 26 脫離並且返回起始位置 110。機械臂 66 和玻璃帶 26 嚙合，刻痕器 54 越過玻璃帶的寬度開始刻痕，產生刻痕線 60。機械臂 66 在刻痕線 60 下方和玻璃帶 26 嚙合。

【0047】如第6D圖圖示且在時間 t_4 開始，機械臂66越過刻痕線60施予彎曲的力。彎曲的力明顯作用為拉張應力而在刻痕線創造裂痕，遍及通過並越過玻璃帶。

【0048】現在參考第6E圖並從時間 t_5 開始，嚙合器86和玻璃帶26嚙合並以和玻璃帶26的速度向量 V 相同或大致上相同的速度向量 U 行進。其間，機械臂66移開經分離的玻璃片70。

【0049】最後，在 t_6 且如第6F圖圖示，TAM 50脫離玻璃帶26並移動回開始位置108以及嚙合器86正供給最大下向的力 F 。

【0050】基於本發明的揭露，此技術領域中具有通常知識者將了解前述事件的順序及時序，可依特定的玻璃拉引器材及運作需求而修飾，並且前述的順序僅為範例順序的描述。

【0051】對此技術領域中具有通常知識者而言，無須背離本發明之精神與範疇，即可對本發明做出不同的修飾及變化是顯而易知的。此意味本發明函蓋本發明所提供的修飾和變化，將落在所附請求項及其均等物的範疇內。

【符號說明】

【0052】

10 玻璃製造系統

12 爐

14 澄清容器

- 1 6 攪拌容器
- 1 8 接收容器
- 2 0 降流管
- 2 2 入口
- 2 4 成型體
- 2 6 帶
- 2 8 連接管
- 3 0 連接管
- 3 2 連接管
- 3 8 箭頭
- 4 0 熔融玻璃
- 4 2 渠
- 4 6 根部
- 4 8 拉引滾輪
- 5 0 移動砧板機 (T A M)
- 5 2 背墊橫桿
- 5 4 刻痕器
- 5 6 刻痕輪
- 5 8 表面
- 6 0 刻痕線
- 6 2 表面
- 6 4 邊緣
- 6 6 機械臂
- 6 8 吸盤

7 0 玻 璃 片
 7 2 懸 空 端
 7 4 曲 線
 7 8 曲 線
 8 0 曲 線
 8 4 重 量 補 償 裝 置
 8 6 嚙 合 器
 8 8 傳 送 機
 9 0 吸 盤
 9 2 致 動 器
 9 4 線 性 驅 動 單 元
 9 6 驅 動 馬 達
 9 8 控 制 單 元
 1 0 0 控 制 線
 1 0 2 控 制 線
 1 0 4 控 制 線
 1 0 6 控 制 線
 1 0 8 開 始 位 置
 1 1 0 起 始 位 置
 1 1 4 刻 痕 線 位 置
 1 1 6 位 置
 F 力
 F L 自 由 長 度
 L_{min} 最 小 長 度

ΔL 長度的變量

ΔL_{max} 最大變量

S 速度向量

t_1 時間

t_2 時間

t_3 時間

t_4 時間

t_5 時間

t_6 時間

U 速度向量

V 速度向量

【生物材料寄存】

【 0 0 5 3 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 5 4 】 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】 一種用於生產一玻璃片之設備，包含：

一成型體，用於從一熔融玻璃形成一連續移動的玻璃帶；

一刻痕器，位在該成型體下方，經配置以在該連續移動的玻璃帶的寬度方向上刻痕該連續移動的玻璃帶；

一重量補償裝置，經配置以對該連續移動的玻璃帶施予一向下的力，該重量補償裝置包含：

一傳送機；

一線性驅動單元；以及

一嚙合器，經由該線性驅動單元耦合至該傳送機，並配置以在該連續移動的玻璃帶的一拉出方向上沿著該傳送機行進，該嚙合器包含一吸盤，該吸盤經配置以接觸並嚙合該連續移動的玻璃帶的邊緣部份。

【第2項】 如請求項1所述之設備，其中該嚙合器包含一致動器，該致動器經配置以移動該吸盤朝向或遠離該玻璃帶。

【第3項】 如請求項1所述之設備，其中該設備包含複數個重量補償裝置。

【第4項】 如請求項1所述之設備，其中該成型體包含一渠以及在一根部接合的聚集形成表面，該渠形成於

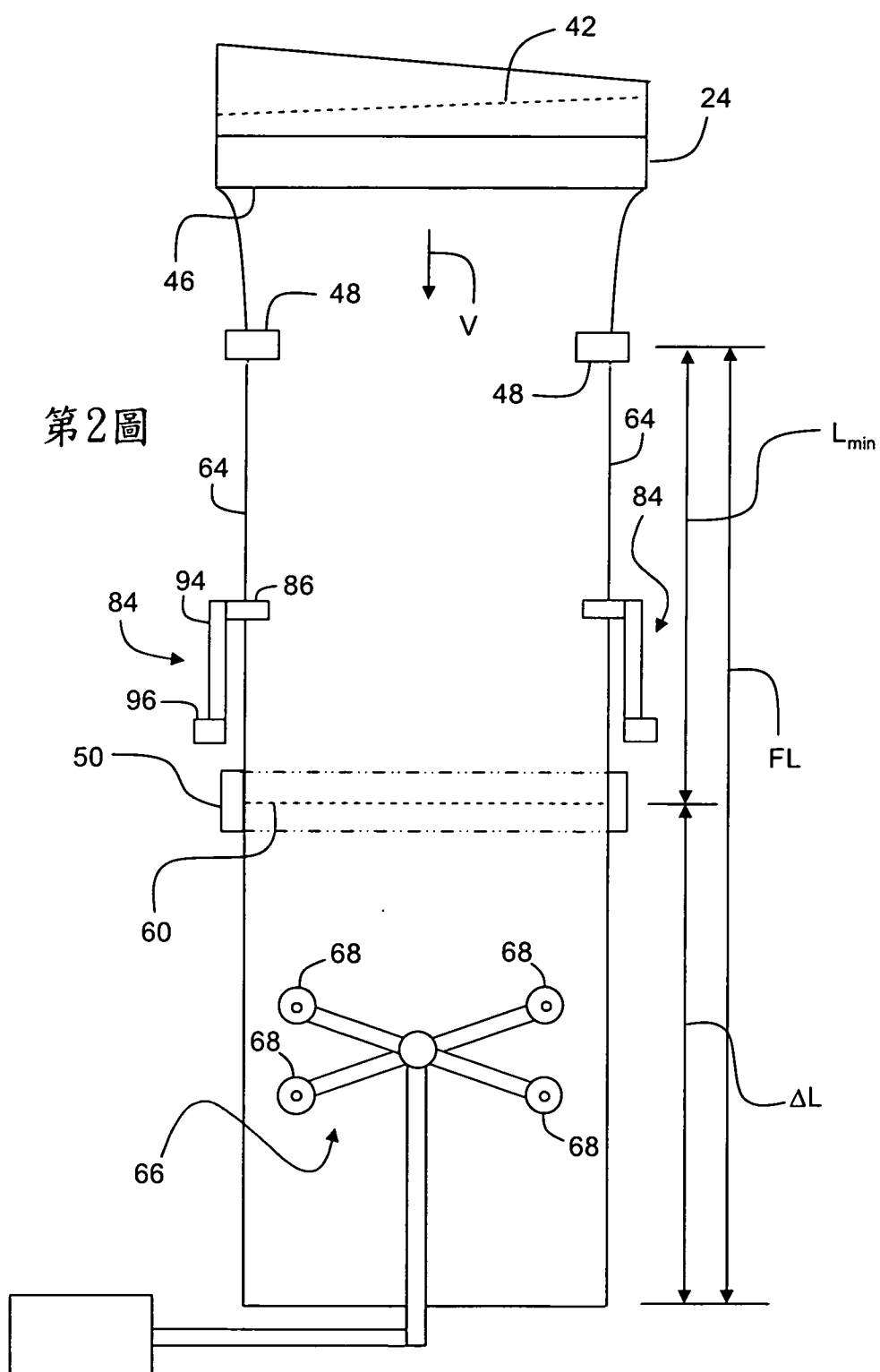
該成型體的一上表面中並用於接收熔融玻璃。

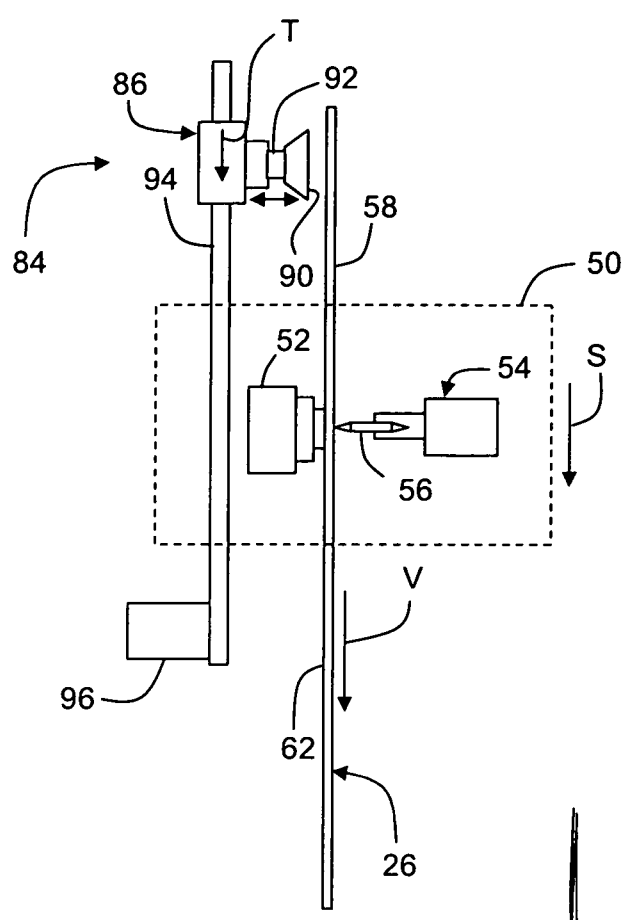
【第5項】 如請求項 1 所述之設備，其中該刻痕器耦接至一移動砧板機。

【第6項】 如請求項 1 所述之設備，更包含一機械臂，該機械臂位於該刻痕器下方，用於從該連續移動的玻璃帶移除一玻璃片。

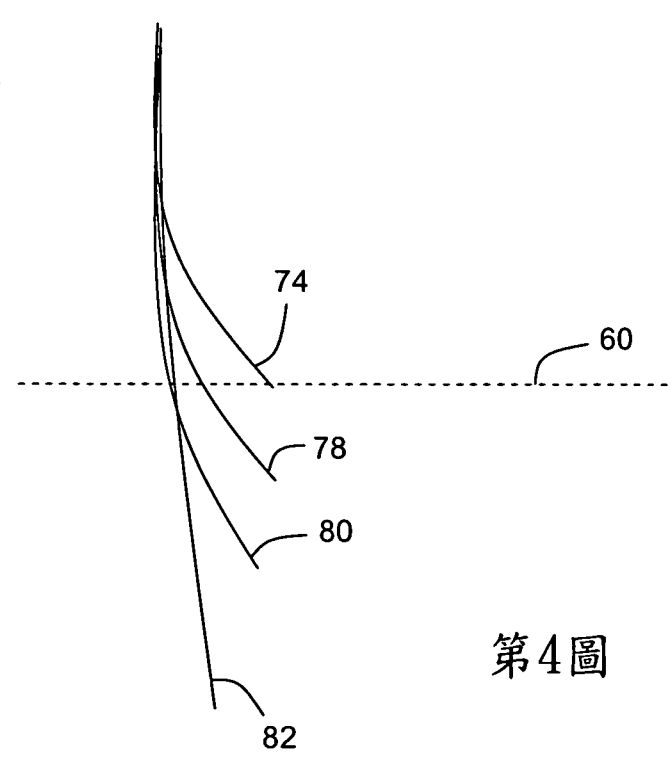
【第7項】 如請求項 2 所述之設備，其中致動器包含一氣壓缸。

【第8項】 如請求項 1 所述之設備，更包含一驅動馬達，耦接至該線性驅動單元。



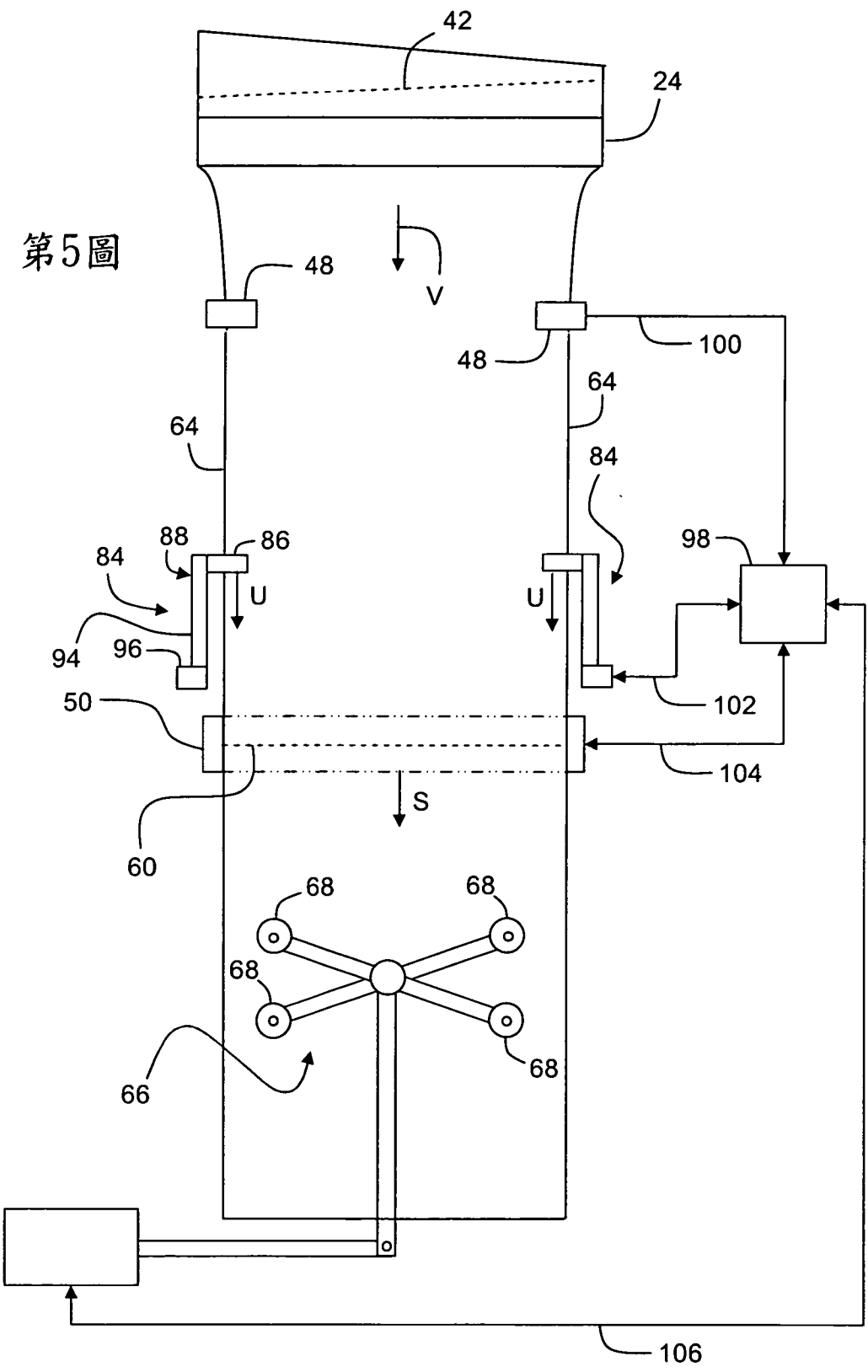


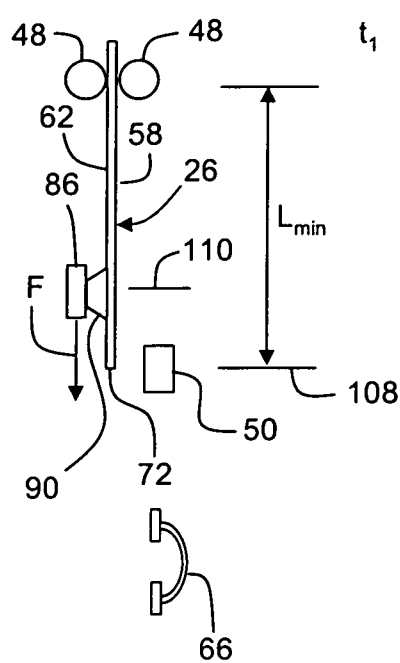
第3圖



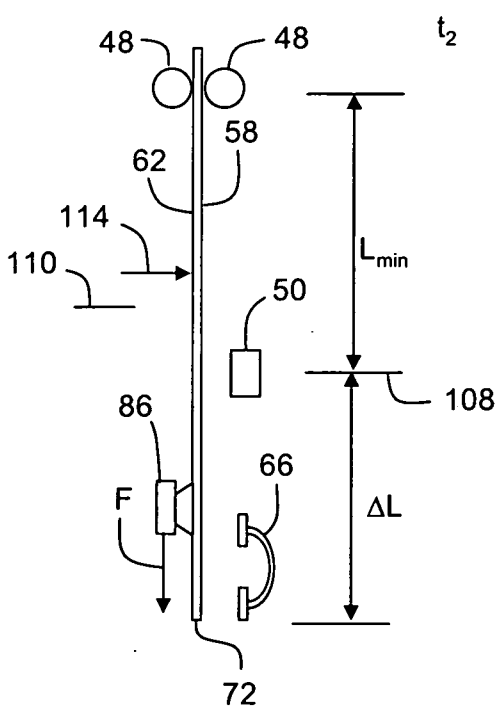
第4圖

第5圖

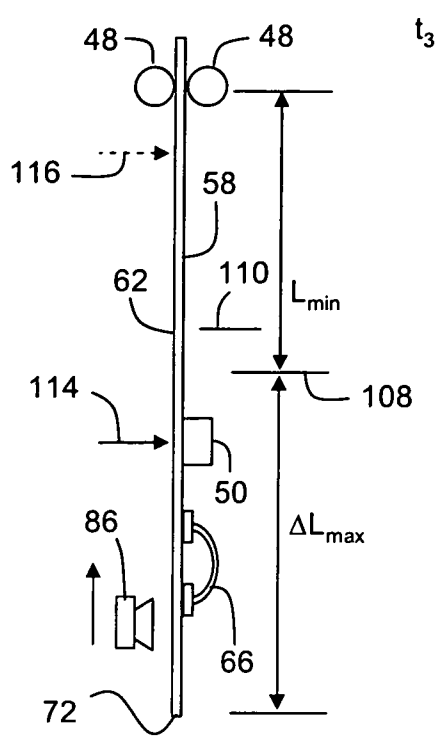




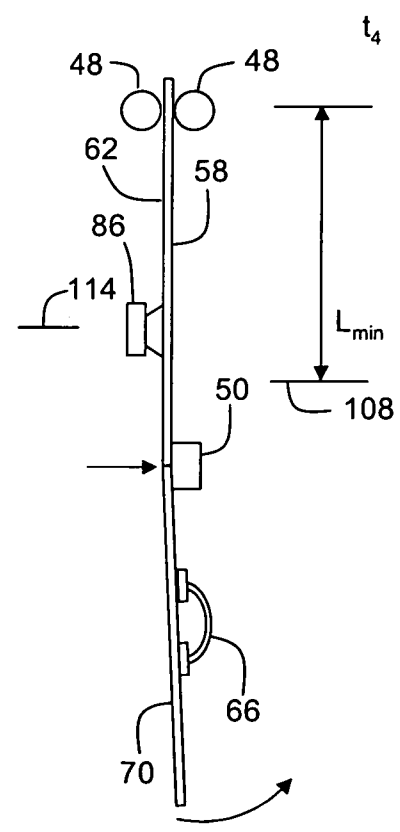
第6A圖



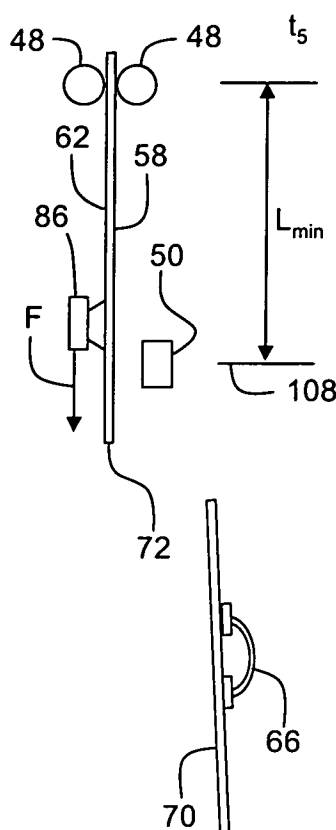
第6B圖



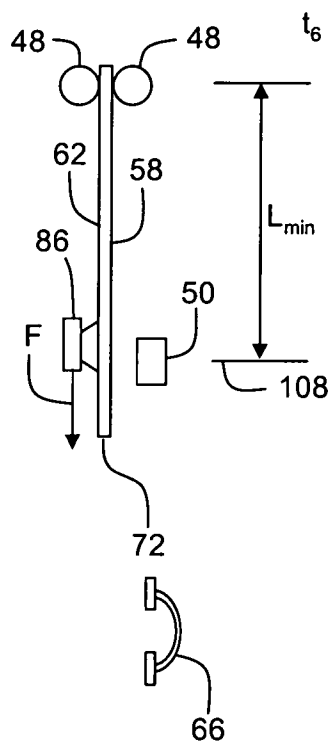
第6C圖



第6D圖



第6E圖



第6F圖