



(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 I667209 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：104110307

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 30 日

(51)Int. Cl. : C03B23/03 (2006.01)

C03B35/16 (2006.01)

C03B35/24 (2006.01)

(30)優先權：2014/03/31 美國

61/972,784

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

美國

(72)發明人：布瑞南麥可提蒙西 BRENNAN, MICHAEL TIMOTHY (US)；詹安奴拉格 JAIN, ANURAG (IN)；拉可威廉愛德華 LOCK, WILLIAM EDWARD (US)；莫瑞麥克約翰 MOORE, MICHAEL JOHN (US)；史密斯拉瑞吉恩 SMITH, LARRY GENE (US)；沃森凱文李 WASSON, KEVIN LEE (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

JP 2001-39724A

JP 2004-26546A

審查人員：李南漳

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：3 共 28 頁

(54)名稱

用以塑形薄玻璃之方法及舉升噴射漂浮系統

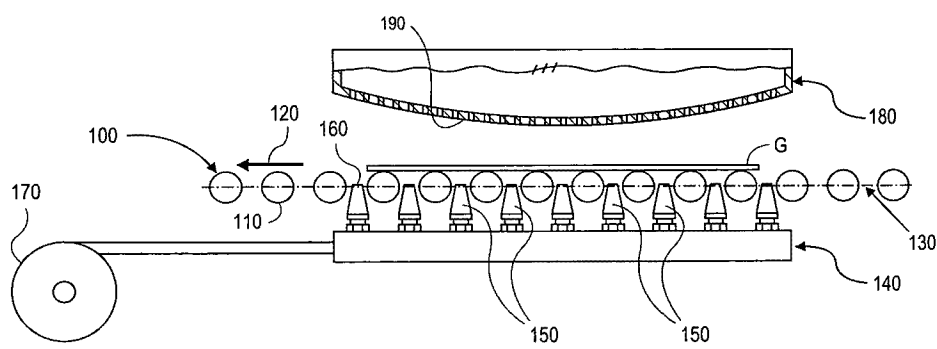
METHOD AND LIFT JET FLOATATION SYSTEM FOR SHAPING THIN GLASS

(57)摘要

本文揭示的為用以塑形玻璃結構之系統，其包含：輥式運送機，該輥式運送機包含用以沿平面運送該玻璃結構之複數個滾筒；舉升噴射陣列，該舉升噴射陣列包含複數個噴嘴，該複數個噴嘴中之一或多个者包含具有複數個孔口之尖端；以及一塑形模具，該塑形模具位於該輥式運送機上方，其中該舉升噴射陣列係定位於該輥式運送機下方，以使得每一噴嘴尖端係位於該複數個滾筒之中心線上方。本文亦揭示的為用以塑形玻璃結構之方法，其包含：加熱該玻璃結構；以及在輥式運送機上將該玻璃結構運送至介於該舉升噴射陣列與該塑形模具之間的位置，其中氣體利用力而自該舉升噴射陣列流動，該力足以將該玻璃結構自該輥式運送機舉升。

Disclosed herein are systems for shaping a glass structure comprising a roll conveyor comprising a plurality of rollers for conveying the glass structure along a plane; a lift jet array comprising a plurality of nozzles, one or more of the plurality of nozzles comprising a tip having a plurality of orifices; and a shaping mold located above the roll conveyor, wherein the lift jet array is positioned below the roll conveyor such that each nozzle tip is located above the centerline of the plurality of rollers. Also disclosed herein are methods for shaping a glass structure comprising heating the glass structure and conveying the glass structure on a roll conveyor to a position between the lift jet array and the shaping mold, wherein gas flows from the lift jet array with a force sufficient to lift the glass structure from the roll conveyor.

指定代表圖：



第1圖

- 符號簡單說明：
- 100 . . . 輥式運送機
 - 110 . . . 滾筒
 - 120 . . . 方向平面
 - 130 . . . 中心線
 - 140 . . . 舉升噴射陣列
 - 150 . . . 噴嘴
 - 160 . . . 尖端
 - 170 . . . 來源
 - 180 . . . 塑形模具
 - 190 . . . 面向下表面
 - G . . . 玻璃結構

【發明說明書】

【中文發明名稱】用以塑形薄玻璃之方法及舉升噴射漂浮系統

【英文發明名稱】METHOD AND LIFT JET FLOATATION SYSTEM FOR SHAPING THIN GLASS

相 關 申 請 案 之 交 互 參 照

【0001】 本申請案根據專利法主張2014年3月31日申請的美國臨時申請案序列號第61/972784號之優先權權益，該臨時申請案之內容為本文之基礎且係以全文引用方式併入本文中。

【技術領域】

【0002】 本揭示內容總體上係關於用以塑形玻璃結構之方法及系統，且更特定而言係關於用以彎曲薄玻璃之舉升噴射漂浮系統。

【先前技術】

【0003】 熱塑形並形成薄玻璃結構之能力與諸如汽車工業之各種工業日益相關。用於汽車之玻璃窗格之生產為複雜製程，其由於日益增多的嚴格環境及安全要求而不斷在變化。由於政府法規要求增加的燃料經濟性及減少的排放量，所以對具有高光學品質及低重量之複雜玻璃形狀的需求正在增長。由較薄玻璃製成汽車部件之能力可貢獻於較低車輛重量、改良燃料經濟性、減少的排放量及/或改良車輛重量分佈(例如，較低重心)。

【0004】 用以塑形玻璃之先前技術方法包括：將玻璃結構置放於輥式運送機上，將玻璃運送穿過熔爐以加熱並軟化片材，以及將軟化玻璃定位在塑形模具下方，其中藉由舉升噴射陣列將軟化玻璃向上舉升以接觸塑形模具。塑形模具充當表面，玻璃結構可圍繞該表面成形成所要形狀。舉升噴射陣列圖案通常為不同的以用於不同形狀及/或部件，且可包括不可調整的固定直徑/孔口噴嘴及/或可調整的螺紋噴嘴。噴嘴係定位於滾筒下方，且在滾筒之間向上吹送加熱空氣之受控及聚焦流。

【0005】 習知舉升噴射系統對較厚的傳統玻璃良好適用，該等玻璃諸如具有在約3 mm至約6 mm範圍變化的厚度之鈉鈣玻璃。較厚玻璃結構可通常耐受來自噴嘴之壓力而不遭受局部變形。然而，當較薄玻璃（例如，厚度小於約3.0 mm，在約0.3 mm與約2.0 mm之間，在約0.5 mm與約1.5 mm之間，及其之間的所有範圍及子範圍）使用此等傳統舉升噴射系統來處理時，玻璃由於來自噴嘴之局部化向上力而趨向於在各個噴嘴之間畸變及彎曲。

【0006】 因此，將為有利的是提供用以塑形及回火較薄玻璃結構之方法及系統，更確切言之，提供舉升噴射陣列，其在較大表面區域上較均勻地分佈向上舉升力，以便減少及/或消除玻璃畸變。為減少製造成本及/或處理時間，另外有利的是提供一種系統，

該系統可至少部分地結合用以彎曲及回火傳統（例如，較厚）玻璃之現存系統而起作用。

【發明內容】

【0007】 在各種實施例中，本揭示內容係關於用以塑形一或多個玻璃結構之舉升噴射漂浮系統，其包含：輥式運送機，該輥式運送機包含用以沿平面運送玻璃結構之複數個滾筒，該複數個滾筒具有實質上平行於該平面之中心線；舉升噴射陣列，該舉升噴射陣列包含複數個噴嘴，該複數個噴嘴中之一或多者包含具有複數個孔口之尖端；以及塑形模具，其中輥式運送機係實質上定位於舉升噴射陣列與塑形模具之間，且其中舉升噴射陣列經定位以使得每一噴嘴尖端係位於該複數個滾筒之中心線上方。

【0008】 本揭示內容亦係關於用以塑形一或多個玻璃結構之方法，其包含：在包含複數個滾筒之輥式運送機上沿平面運送玻璃結構，該複數個滾筒具有實質上平行於該平面之中心線；加熱玻璃結構；以及將輥式運送機上之玻璃結構定位於塑形模具與舉升噴射陣列之間，其中舉升噴射陣列包含複數個噴嘴，該複數個噴嘴中之一或多者包含具有複數個孔口之尖端，且其中舉升噴射陣列係實質上定位於輥式運送機下方，以使得每一噴嘴尖端係位於該複數個滾筒之中心線上方，且其中氣體流利用足以自輥式運送機舉升

玻璃結構之組合力而自舉升噴射陣列中之每一孔口流動。

【0009】 本揭示內容進一步係關於用以舉升或塑形一或多個玻璃結構之系統，其包含：輥式運送機，該輥式運送機包含用以沿平面運送玻璃結構之複數個滾筒，該複數個滾筒具有實質上平行於該平面之中心線；以及舉升噴嘴之陣列，每一陣列包含複數個噴嘴，該複數個噴嘴中之一或多者包含具有複數個孔口之尖端；其中每一噴嘴尖端係位於該複數個滾筒之中心線上方。

【0010】 本揭示內容之其他特徵及優點將在以下的詳細描述中闡述，且在部分程度上，熟習此項技術者將根據該描述而容易明白該等特徵及優點，或藉由實踐如本文（包括隨後的實施方式、發明申請專利範圍以及隨附圖式）所述的方法來認識該等特徵及優點。

【0011】 應理解，前述的一般描述及以下詳細描述提出本揭示內容之各種實施例，且意欲提供用於理解發明申請專利範圍之性質及特徵的概述及框架。包括隨附圖式來提供對本揭示內容之進一步理解，且將隨附圖式併入本說明書中並構成本說明書之一部分。圖式例示本揭示內容之各種實施例，且連同說明書一起用以解釋本揭示內容之原理及操作。

【圖式簡單說明】

【0012】 當結合以下圖式閱讀時，可最好地理解以下詳細描述，附圖中相同結構係以相同元件符號指示，且圖中：

【0013】 第1圖為例示根據本揭示內容之一個實施例的噴射舉升漂浮系統之側視圖；

【0014】 第2圖為根據本揭示內容之一個實施例的如最初安裝及定位的噴嘴之圖形圖解；

【0015】 第3A圖為例示根據本揭示內容之一個實施例的具有複數個孔口之噴嘴之側視圖；

【0016】 第3B圖為沿第3A圖之線A-A的正視圖，其例示根據本揭示內容之一個實施例的具有複數個孔口之噴嘴；以及

【0017】 第3C圖為例示根據本揭示內容之一個實施例的具有複數個孔口之噴嘴之俯視圖。

【實施方式】

【0018】 本文揭示的為用以塑形一或多個玻璃結構之舉升噴射漂浮系統，其包含：輥式運送機，該輥式運送機包含用以沿平面運送玻璃結構之複數個滾筒，該複數個滾筒具有實質上平行於該平面之中心線；舉升噴射陣列，該舉升噴射陣列包含複數個噴嘴，該複數個噴嘴中之一或多者包含具有複數個孔口之尖端；以及塑形模具，其中輥式運送機係實質上定位於舉升噴射陣列與塑形模具之間，且其中舉升噴射

陣列係實質上定位於輥式運送機下方，以使得每一噴嘴尖端係位於該複數個滾筒之中心線上方。

【0019】 本文亦揭示的為用以舉升或塑形玻璃結構之系統，其包含：輥式運送機，該輥式運送機包含用以沿平面運送玻璃結構之複數個滾筒，該複數個滾筒具有實質上平行於該平面之中心線；以及舉升噴嘴之陣列，每一陣列包含複數個噴嘴，該複數個噴嘴中之一或多者包含具有複數個孔口之尖端；其中每一噴嘴尖端係位於該複數個滾筒之中心線上方。

舉升噴射系統

【0020】 參考第1圖，例示舉升噴射漂浮系統之一個實施例，該舉升噴射漂浮系統包含輥式運送機100，該輥式運送機100具有複數個滾筒110，一或多個玻璃結構G可於該等滾筒上沿方向平面120運送。示範性玻璃結構包括但不限於玻璃片、呈單一堆疊之多個玻璃片、玻璃-玻璃積層結構，以及玻璃-聚合物積層結構，僅舉幾例。玻璃結構可經運送穿過熔爐或其他加熱手段(未例示)，或任何其他適合手段可用以在塑形之前軟化玻璃結構。根據各種實施例，玻璃結構可加熱至片材可獲塑形或模製之溫度。

【0021】 複數個滾筒具有中心線130，該中心線130實質上平行於平面120。舉升噴射陣列140可位於輥式運送機下方，且包括複數個噴嘴150，每一噴嘴包含具有複數個孔口之尖端160。第3A-C圖提供

噴嘴孔口之詳細圖解。舉升噴射陣列經定位以使得每一噴嘴尖端**160**位於滾筒**110**之間且處於中心線

130上方。第2圖中更特定地例示噴嘴**150**之位置。

【0022】玻璃結構**G**可經運送及定位於塑形模具**180**以下且處於舉升噴射陣列**140**上方。噴嘴**150**可將向上氣流供應至玻璃結構。可選自任何氣體(包括但不限於空氣)之加壓氣體可自適合來源**170**提供至舉升噴射陣列**140**。玻璃結構**G**可藉由來自噴嘴**150**之氣體流動而自輥式運送機**100**舉起，且與塑形模具**180**之面向下表面**190**進行接觸。塑形模具**180**可包含一或多個開口(未例示)，可視需要經由該等開口抽真空以支撐自運送機接收之玻璃結構。

【0023】根據各種實施例，舉升噴射陣列**140**可包含一或多個噴嘴**150**，該噴嘴**150**包含具有複數個孔口之尖端**160**。在其他實施例中，每一噴嘴**150**包含具有複數個孔口之尖端**160**。根據其他實施例，噴嘴**150**可為相同的。在其他實施例中，呈陣列的複數個噴嘴**150**中之一或多者具有不同於相鄰噴嘴之孔口之分佈。

【0024】第2圖為噴射噴嘴及噴嘴之圖形圖解，該噴射噴嘴根據本揭示內容之一個態樣來配置且根據本揭示內容之一個實施例來定位**250a**(位置「a」)，且該噴嘴根據本揭示內容之一個實施例來配置但按初始安裝來定位**250b**(位置「b」)。在某些實施例

嘴 3 5 0，該噴嘴 3 5 0 包含主體 3 5 5 及尖端 3 6 0，該尖端視需要具有複數個孔口 3 6 5。尖端可以相對於主體之任何適合角度 Θ° 而成角度。例如， Θ 可在以下範圍變化：約 5° 至約 85° ，諸如約 15° 至約 70° ，或約 30° 至約 60° ，包括其之間的所有範圍及子範圍。

【0030】 第 3 B 圖為噴嘴 3 5 0 沿第 3 A 圖之線 A - A 的視圖。此視圖提供位於噴嘴之尖端 3 6 0 中的孔口 3 6 5 之更詳細視圖。在所例示的實施例中，尖端包含六個孔口；然而，可設想各種尖端可包含更多或更少孔口，諸如兩個或更多個孔口、三個或更多個、四個或更多個、五個或更多個、六個或更多個、七個或更多個，或八個或更多個孔口。噴嘴 3 5 0 可進一步包含諸如導管 3 5 8 的至少一個導管，其穿過主體及噴嘴之尖端，用以將複數個氣體流經由孔口 3 6 5 遞送至緊鄰的薄玻璃結構。

【0031】 第 3 C 圖為噴嘴 3 5 0 之俯視圖，其例示孔口之間隔，至少在此實施例中，該間隔係沿尖端之圓周均勻地間隔開。包括數量、間隔及 / 或分佈之其他配置為可能的且在本揭示內容之範疇內。亦應注意，此等圖式未按比例繪製，且任何噴嘴形狀及 / 或大小及 / 或孔口配置可根據本揭示內容之不同態樣來使用。

【0032】 根據本揭示內容之噴嘴設計及置放可因此藉由以具有多個開口之噴嘴之至少一部分置換單

一開口噴嘴，從而提供在較大表面區域上之向上力。複數個孔口可以一圖案提供多個氣體流，該等氣體流在較大表面區域上擴散舉升力。例如，當經置放離玻璃結構之表面大致一吋（大致為安裝高度）時，每一噴嘴可在具有約1.5吋之直徑（例如，直徑為約0.5至約2吋）的區域上提供向上力。當經置放離玻璃結構之表面大致2吋（大致為塑形模具高度）時，每一噴嘴可在具有約4吋之直徑（例如，直徑為約2至約6吋）的區域上提供向上力。根據各種實施例，取決於滾筒及噴嘴配置，來自每一噴嘴之向上力可在玻璃結構之實質上整個表面上提供幾乎連續覆蓋。

【0033】 因此，本文揭示的舉升噴射陣列及使用此種舉升噴射陣列之系統及方法亦可用以塑形玻璃結構，該等玻璃結構比藉由當前系統塑形之彼等玻璃結構更薄。例如，本文揭示的方法及系統可用以塑形具有在以下範圍變化的厚度之薄玻璃結構：約0.3 mm至約3 mm，諸如約0.5 mm至約2 mm，或約0.7 mm至約1.5 mm，包括其之間的所有範圍及子範圍。或者，本文揭示的方法及系統可用以塑形較厚玻璃結構，例如，具有以下厚度之片材：大於約3 mm，諸如大於約4 mm，或大於約5 mm。

方法

【0034】 根據本文揭示的方法，玻璃結構可在輥式運送機上沿平面運送，該輥式運送機包含複數個滾

筒，該複數個滾筒具有實質上平行於該平面之中心線。在某些實施例中，玻璃可直接置放於滾筒上，該等滾筒將玻璃結構沿預定平面運送。平面可例如為水平面，但亦可在需要時處於任何其他適合角度。

【0035】 玻璃結構係以此項技術中已知的任何方式來加熱，例如，片材可經運送穿過熔爐或其他加熱裝置。或者，輥式運送機自身可經加熱。在某些實施例中，玻璃可加熱至軟化點，例如，片材可有效地模製成新形狀之點。根據各種實施例，玻璃結構可加熱至在以下範圍變化的溫度：約500℃至約1000℃，諸如約600℃至約900℃，或約700℃至約800℃，包括其之間的所有範圍及子範圍。

【0036】 加熱之後，玻璃結構可視需要運送至塑形模具下方之位置。塑形模具可具有任何形狀及大小，以適合於生產用於特定應用之塑形玻璃產品。例如，塑形模具可經設計以便對玻璃結構賦予所要曲率，例如，用於汽車之擋風玻璃及後窗或側窗之狀況。可設想其他形狀及配置且其在應用範疇之內。

【0037】 包含複數個噴嘴之舉升噴射陣列可定位於玻璃結構下方。如之前所提，示範性玻璃結構包括但不限於玻璃片、呈單一堆疊之多個玻璃片、玻璃-玻璃積層結構，以及玻璃-聚合物積層結構，僅舉幾例。一或多個噴嘴可包含複數個孔口，氣體流可自該等孔口發出以提供向上舉升力，該向上舉升力能夠將

玻璃結構自輥式運送機朝向塑形模具漂浮且舉升及 / 或向上漂浮且舉升至塑形模具。在某些實施例中，氣體流可包含壓縮空氣，但亦可在需要時且無限制地包括其他適合氣體及氣體之混合物，諸如惰性氣體。

【0038】 根據各種實施例，氣體流動可獨自足以舉升玻璃結構直至其接觸塑形模具。在其他實施例中，塑形模具亦可包含孔口，可經由該等孔口抽真空來輔助玻璃結構自輥式運送機至塑形模具之轉移。在此等狀況下，可初始地抽較強真空來提供初始支撐，且可隨後減弱以防止玻璃結構在真空開口處之變形。

【0039】 應瞭解，各種所揭示實施例可涉及結合特定實施例描述的特定特徵、要素或步驟。亦應瞭解，儘管相對於特定實施例描述特定特徵、要素或步驟，但其可以各種未說明的組合或佈置與替代實施例互換或組合。

【0040】 亦應理解，如本文所使用，術語「該」或「一」意指「至少一個」，且不應限於「僅一個」，除非明確指示為相反。因此，例如，除非上下文另外明確指示，否則提及「噴嘴」包括具有兩個或更多個此等「噴嘴」之實例。同樣地，「複數個」意欲表示「多於一個」。因而，「複數個噴嘴」包括兩個或更多個此等噴嘴，諸如三個或更多個此等噴嘴等等。

【0041】 本文中可將範圍表述為自「約」一個特定值，及 / 或至「約」另一特定值。當表述此範圍時，

實例包括自該一個特定值及 / 或至該另一特定值。類似地，當藉由使用先行詞「約」將值表述為近似值時，應理解，特定值形成另一態樣。應進一步理解，範圍中每一者之端點相對於另一端點而言及獨立於另一端點而言均有意義。

【0042】 除非另外明確地說明，否則絕不意欲將本文中所闡述的任何方法解釋為需要其步驟以特定順序進行。因此，在方法請求項實際上未敘述其步驟所遵循之順序或在發明申請專利範圍或說明書中未另外明確說明步驟應限於一特定順序的情況下，絕不意欲推斷任何具體順序。

【0043】 儘管可使用過渡片語「包含」來揭示特定實施例之各種特徵、要素或步驟，但應理解，其暗示替代實施例，包括可使用過渡片語「由...組成」或「基本上由...組成」描述的彼等實施例。因此，例如，對包含 $A + B + C$ 之系統的所暗示替代實施例包括其中系統由 $A + B + C$ 組成之實施例及其中系統基本上由 $A + B + C$ 組成之實施例。

【0044】 熟習此項技術者將明白的是，可在不脫離本揭示內容之精神及範疇的情況下對本揭示內容做出各種修改及變化。因為熟習此項技術者可思及併入有本揭示內容之精神及實質的所揭示實施例之修改、組合、子組合及變化，所以本揭示內容應理解為

包括所附發明申請專利範圍及其等效物的範疇內的一切事物。

【符號說明】

【 0 0 4 5 】

1 0 0 輥式運送機

1 1 0 滾筒

1 2 0 方向平面

1 3 0 中心線

1 4 0 舉升噴射陣列

1 5 0 噴嘴

1 6 0 尖端

1 7 0 來源

1 8 0 塑形模具

1 9 0 面向下表面

2 1 0 滾筒

2 3 0 中心線

2 5 0 a 位置

2 5 0 b 位置

2 6 0 噴嘴尖端

3 5 0 噴嘴

3 5 5 主體

3 5 8 導管

3 6 0 尖端

3 6 5 孔口

A - A 線

G 玻璃結構

x 距離

y 距離

w 距離

v 間距

z 總噴嘴長度

【生物材料寄存】

【 0 0 4 6 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 4 7 】 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

I667209

【發明摘要】

【中文發明名稱】用以塑形薄玻璃之方法及舉升噴射漂浮系統

【英文發明名稱】METHOD AND LIFT JET FLOATATION SYSTEM FOR

SHAPING THIN GLASS

【中文】

本文揭示的為用以塑形玻璃結構之系統，其包含：輥式運送機，該輥式運送機包含用以沿平面運送該玻璃結構之複數個滾筒；舉升噴射陣列，該舉升噴射陣列包含複數個噴嘴，該複數個噴嘴中之一或多者包含具有複數個孔口之尖端；以及一塑形模具，該塑形模具位於該輥式運送機上方，其中該舉升噴射陣列係定位於該輥式運送機下方，以使得每一噴嘴尖端係位於該複數個滾筒之中心線上方。本文亦揭示的為用以塑形玻璃結構之方法，其包含：加熱該玻璃結構；以及在輥式運送機上將該玻璃結構運送至介於該舉升噴射陣列與該塑形模具之間的位置，其中氣體利用力而自該舉升噴射陣列流動，該力足以將該玻璃結構自該輥式運送機舉升。

【英文】

Disclosed herein are systems for shaping a glass structure comprising a roll conveyor comprising a plurality of rollers for conveying the glass structure along a plane; a lift jet array comprising a plurality of nozzles, one or more of the plurality of nozzles

comprising a tip having a plurality of orifices; and a shaping mold located above the roll conveyor, wherein the lift jet array is positioned below the roll conveyor such that each nozzle tip is located above the centerline of the plurality of rollers. Also disclosed herein are methods for shaping a glass structure comprising heating the glass structure and conveying the glass structure on a roll conveyor to a position between the lift jet array and the shaping mold, wherein gas flows from the lift jet array with a force sufficient to lift the glass structure from the roll conveyor.

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 0 輥式運送機

1 1 0 滾筒

1 2 0 方向平面

1 3 0 中心線

1 4 0 舉升噴射陣列

1 5 0 噴嘴

1 6 0 尖端

1 7 0 來源

1 8 0 塑形模具

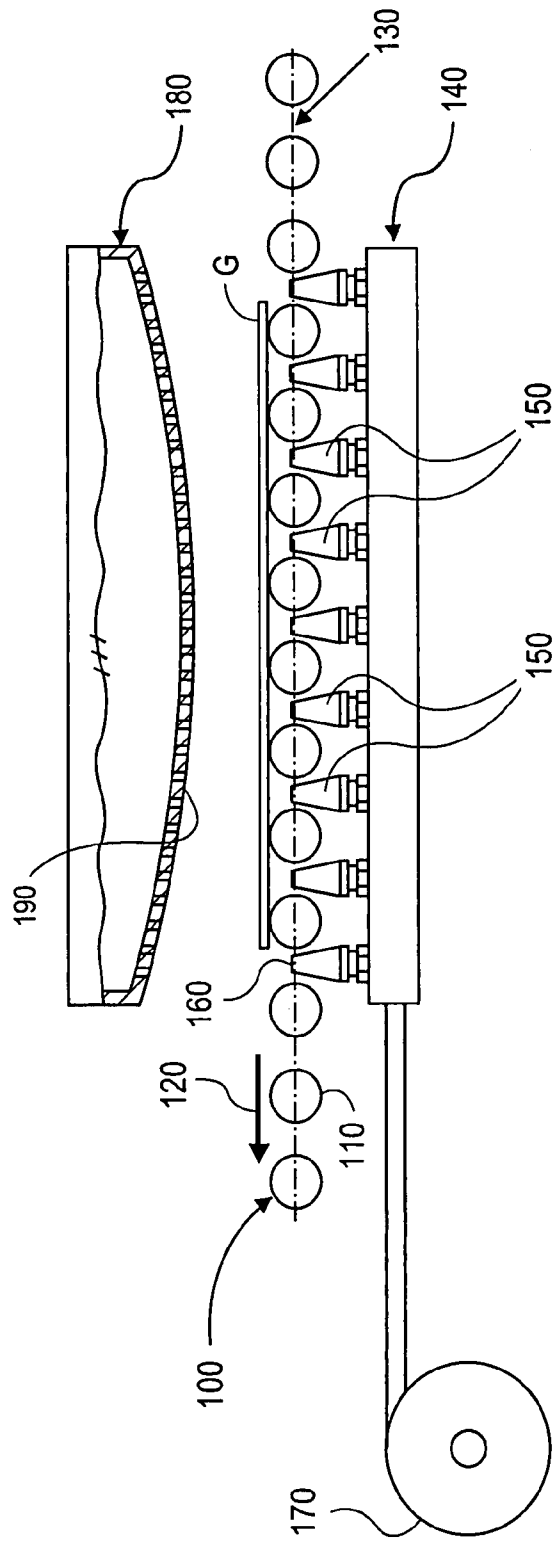
1 9 0 面向下表面

G 玻璃結構

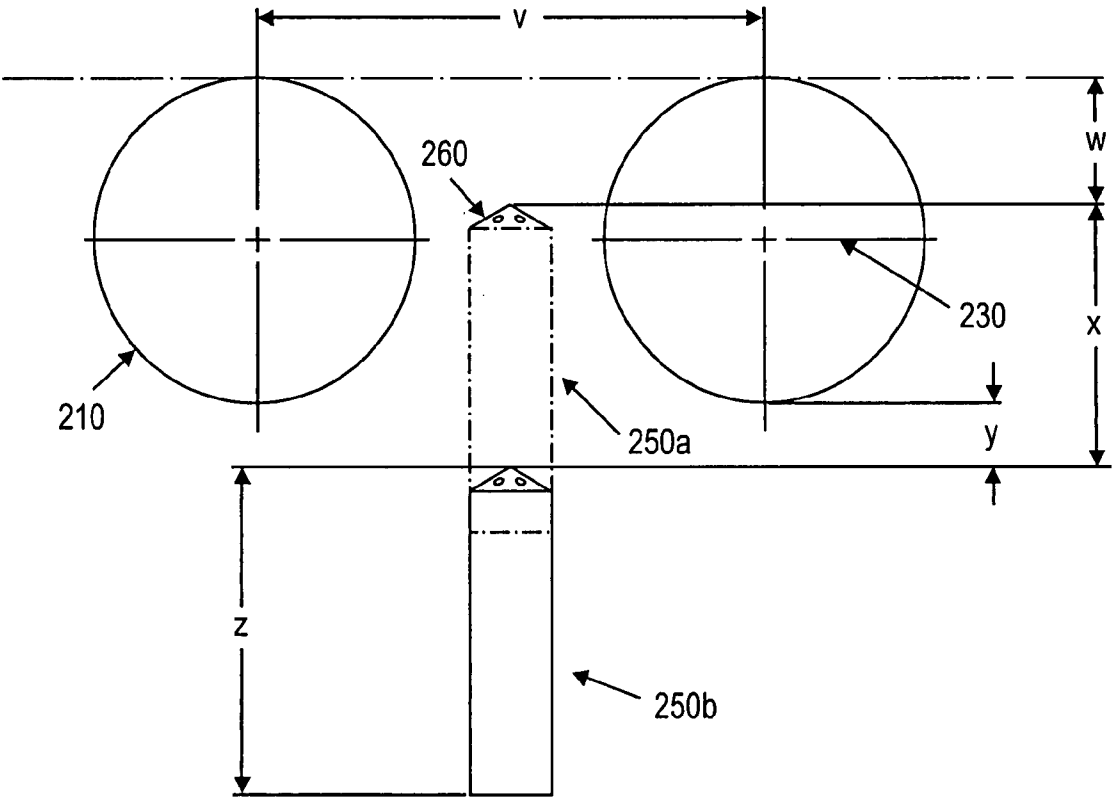
【特徵化學式】

無

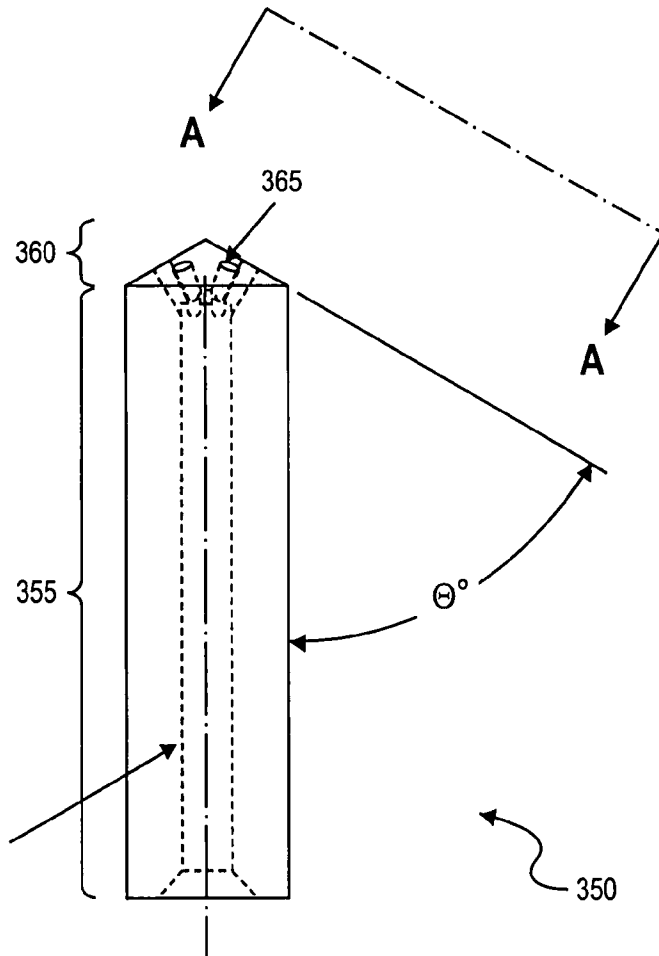
圖式



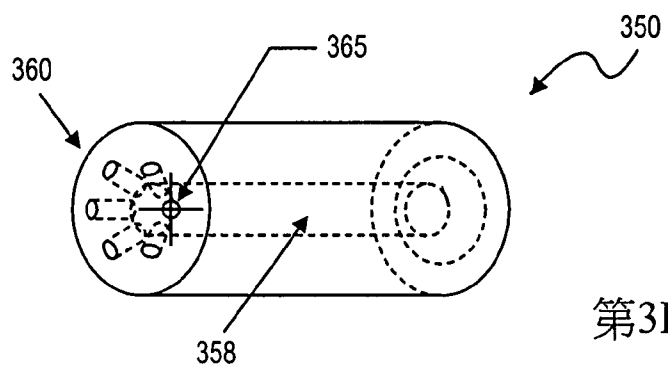
第1圖



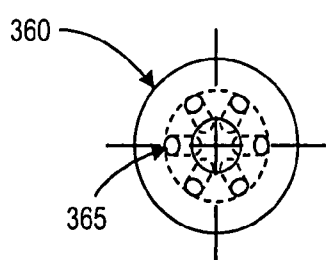
第2圖



第3A圖



第3B圖



第3C圖

中，在安裝之後，本揭示內容之噴嘴陣列可提升至位置「a」，以使得噴嘴尖端處於滾筒中心線 230 上方。預存在系統可使用先前技術舉升噴射陣列，該等舉升噴射陣列可例如藉由在軌道上滑動至運送機以下之位置中而安裝及移除。根據本揭示內容之各種態樣，本文揭示的舉升噴射陣列可使用預存在軌道進行類似地安裝及移除（位置「b」），且隨後藉由任何方法來提升，以使得噴嘴尖端處於滾筒之間且處於如本文揭示的滾筒中心線上方（位置「a」）。或者，替代升高整個舉升噴射陣列，噴嘴自身可為垂直可調整的，例如，該等噴嘴可設計來在使用期間「彈起」，以使得噴嘴尖端位於中心線上方。

【0025】 如第2圖所例示，滾筒 210 之間距 v 表示滾筒之間的距離，如自每一滾筒之中心所量測。間距 v 可取決於運送機而變化。在某些實施例中，間距 v 可在以下範圍變化：約 2 吋至約 8 吋，例如，約 3 吋至約 6 吋，或約 4 吋，包括其之間的所有範圍及子範圍。根據各種實施例，噴嘴可經定位以使得噴嘴尖端 260 處於中心線 230 上方，且離滾筒之頂部距離 w 。距離 w 亦可變化，且在某些實施例中，可在以下範圍變化：約 0.5 吋至約 4 吋，諸如約 1 吋至約 2 吋，包括其之間的所有範圍及子範圍。安裝位置「b」與提升位置「a」之間的距離 x 可變化，且在各種實施例中，可在以下範圍變化：約 1 吋至約 4 吋，諸如約 2 吋至約 3 吋，包

括其之間的所有範圍及子範圍。在安裝之後，處於位置「b」之噴嘴可處於滾筒下方，例如，離滾筒之底部距離 y 。此距離 y 亦可變化，且在某些實施例中，可在以下範圍變化：約 0.5 吋至約 2 吋，例如，約 1 吋至約 1.5 吋，包括其之間的所有範圍及子範圍。噴嘴 250 可此外具有任何尺寸，諸如總噴嘴長度 z ，其可變化且可例如在以下範圍變化：約 1 吋至約 4 吋，諸如約 2 吋至約 3.5 吋，或約 2.5 吋至約 3 吋，包括其之間的所有範圍及子範圍。

【0026】 應注意，位置「b」亦可相應於先前技術噴嘴定位，儘管先前技術噴嘴在此情況下僅包含一個孔口（未例示多孔口噴嘴）。習知地，先前技術噴嘴遞送單一、聚焦氣體流，且因此噴嘴係位於滾筒下方，亦即，較遠離玻璃表面，而無對舉升力之實質負面影響。另外，因為較厚玻璃較不易受由空氣紊流引起的變形，所以氣體流動不必受小心地控制來防止來自滾筒自身之干擾。因而，先前技術系統典型地將舉升噴射陣列定位於運送機下方，以使得噴嘴處於滾筒下方。此位置相應於初始安裝位置（位置「b」）。

【0027】 因而，根據各種非限制性實施例，舉升噴射陣列可為垂直可調整的，例如，置放於位置「b」且隨後提升至位置「a」。例如，在非限制性實施例中，以螺釘為基礎之機構可用以將一或多個楔形物滑動至陣列總成以下，該陣列可提升（例如均勻地提升）

至所要高度。在某些實施例中，楔形物可為可調整的以便允許舉升噴射陣列達到不同高度之可調整性，此取決於實行該舉升噴射陣列之系統之尺寸。此種舉升機構當然僅為示範性的且不應限制隨附發明申請專利範圍之範疇，因為本揭示內容之實施例可利用任何數量之舉升機構。例如，在其他實施例中，舉升件可安裝在舉升噴射陣列之下，諸如安裝在底板之下，該舉升件可隨後將支撐舉升噴射陣列之框架舉升至所要高度。因此，在此等實施例中之每一者中，舉升噴射陣列可在溫度下提升，亦即，空間（亦即，熔爐或含有舉升噴射陣列之各別模組）不需減小溫度來手動地或以其他方式升高或降低舉升噴射，且因此相關聯系統或彎曲徐冷窯可以高效率及溫度得以維持。

【0028】 在各種所揭示的實施例中，每一噴嘴 250 可具有複數個孔口，該等孔口中之每一者遞送氣體流，因此將舉升力分佈在較寬表面區域上。若來自噴嘴 250 之氣體流動碰撞滾筒 210，則此可引起紊流且顯著地減小舉升力。因此，在本文揭示的各種實施例中，噴射舉升陣列可經定位以使得每一噴嘴 250 之尖端 260 位於滾筒之間，且處於滾筒 210 之中心線上方。在此等實施例中，氣體流動不受或實質上不受相鄰滾筒 210 中斷。

【0029】 參考第 3A - C 圖，例示根據本揭示內容之各種態樣的噴嘴 350 之若干視圖。第 3A 圖展示噴

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】 一種用以塑形一玻璃結構之舉升噴射漂浮系統，其包含：

(a) 一輥式運送機，該輥式運送機包含用以沿一平面運送該玻璃結構之複數個滾筒，該複數個滾筒具有實質上平行於該平面之一中心線；

(b) 一舉升噴射陣列，該舉升噴射陣列包含複數個噴嘴，該複數個噴嘴中之一或多者包含具有複數個孔口之一尖端，其中該複數個孔口以一圖案提供多個氣體流，該圖案在該玻璃結構的實質上整個表面區域上擴散出一幾乎連續的舉升力；以及

(c) 一塑形模具；

其中該輥式運送機係實質上定位於該舉升噴射陣列與該塑形模具之間；且

其中該舉升噴射陣列經定位以使得每一噴嘴尖端係位於該複數個滾筒之該中心線上方。

【第 2 項】 如請求項 1 所述之舉升噴射漂浮系統，其中該玻璃結構係選自由以下者組成之群：一玻璃片、呈一單一堆疊之多個玻璃片、一玻璃-玻璃積層結構，以及一玻璃-聚合物積層結構。

【第 3 項】 如請求項 1 所述之舉升噴射漂浮系統，其中每一噴嘴包含兩個或更多個孔口。

【第 4 項】 如請求項 1 所述之舉升噴射漂浮系統，

其中每一噴嘴包含六個或更多個孔口。

【第5項】 如請求項1-4中任一項所述之舉升噴射漂浮系統，其中呈該陣列的該複數個噴嘴中之一或多者具有不同於一相鄰噴嘴之孔口之一分佈。

【第6項】 如請求項1-4中任一項所述之舉升噴射漂浮系統，其進一步包含一加壓氣體來源，該加壓氣體來源連接至該舉升噴射陣列，以使得氣體流動穿過該舉升噴射陣列中每一噴嘴之每一孔口。

【第7項】 如請求項1-4中任一項所述之舉升噴射漂浮系統，其中該塑形模具包含至少一個表面，該至少一個表面用以接收該玻璃結構且將一形狀賦予該玻璃結構。

【第8項】 如請求項1-4中任一項所述之舉升噴射漂浮系統，其中該塑形模具包含複數個孔口，經由該複數個孔口抽一真空。

【第9項】 如請求項1-4中任一項所述之舉升噴射漂浮系統，其中該等噴嘴中之一或多者為垂直可調整的。

【第10項】 如請求項1-4中任一項所述之舉升噴射漂浮系統，其中該舉升噴射陣列為垂直可調整的，而無需降低圍繞該陣列之一空間中之溫度。

【第11項】 一種用以塑形一玻璃結構之方法，其包

含以下步驟：

(a) 在包含複數個滾筒之一輥式運送機上沿一平面運送該玻璃結構，該複數個滾筒具有實質上平行於該平面之一中心線；

(b) 加熱該玻璃結構；

(c) 將該輥式運送機上之該玻璃結構定位於一塑形模具與一舉升噴射陣列之間；以及

(d) 藉由使一氣體流自該舉升噴射陣列中之每一孔口流動而將該玻璃結構自該輥式運送機舉升，

其中該舉升噴射陣列包含複數個噴嘴，該複數個噴嘴中之一或多者包含具有複數個孔口之一尖端，且其中該複數個孔口以一圖案提供多個氣體流，該圖案在該玻璃結構的實質上整個表面區域上擴散出一幾乎連續的舉升力，

其中該舉升噴射陣列經定位以使得每一噴嘴尖端係位於該複數個滾筒之該中心線上方，且

其中該氣體流利用一力而流動，該力足以將該玻璃結構自該輥式運送機舉升。

【第12項】如請求項11所述之方法，其中將該玻璃結構加熱至在約600℃至約800℃範圍變化的一溫度。

【第13項】如請求項11所述之方法，其中該玻璃

結構具有在約 0.7 mm 至約 1.5 mm 或約 0.3 mm 至約 1.5 mm 範圍變化的一厚度。

【第 14 項】 如請求項 11-13 中任一項所述之方法，其中每一噴嘴包含兩個或更多個孔口。

【第 15 項】 如請求項 11-13 中任一項所述之方法，其中每一噴嘴包含六個或更多個孔口。

【第 16 項】 如請求項 11-13 中任一項所述之方法，其中其中該氣體流動流提供一力，該力足以將該玻璃結構自該輥式運送機舉升以與該塑形模具接觸。

【第 17 項】 如請求項 11-13 中任一項所述之方法，其中該塑形模具包含至少一個表面，該至少一個表面用以接收該玻璃結構且將一形狀賦予該玻璃結構。

【第 18 項】 如請求項 11-13 中任一項所述之方法，其中該塑形模具包含複數個孔口，經由該複數個孔口抽一真空，且其中來自該舉升噴射陣列之該氣體流動及來自該塑形模具之該真空提供一組合力，該組合力足以將該玻璃結構自該輥式運送機舉升以與該塑形模具接觸。

【第 19 項】 一種用以舉升或塑形一玻璃結構之系統，其包含：

(a) 一輥式運送機，該輥式運送機包含用以沿一平面運送該玻璃結構之複數個滾筒，該複數個滾筒具有實質上平行於該平面之一中心線；以及

(b) 舉升噴嘴之一陣列，每一陣列包含複數個噴嘴，該複數個噴嘴中之一或多者包含具有複數個孔口之一尖端，其中該複數個孔口以一圖案提供多個氣體流，該圖案在該玻璃結構的實質上整個表面區域上擴散出一幾乎連續的舉升力，其中每一噴嘴尖端係位於該複數個滾筒之該中心線上方。

【第20項】如請求項19所述之系統，其進一步包含一塑形模具，該塑形模具定位於該輥式運輸機及舉升噴嘴之陣列上方。

【第21項】如請求項19或請求項20所述之系統，其中該陣列中之一或多個噴嘴為垂直可調整的。

【第22項】如請求項19或20所述之系統，其中該陣列為垂直可調整的，而無需降低圍繞該陣列之一空間中之溫度。