



(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 201720765 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：105134388

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 25 日

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

C03B35/24 (2006.01)

(30)優先權：2015/11/02 美國

14/929,799

(71)申請人：玻璃技術股份有限公司(美國) GLASSTECH, INC. (US)

美國

(72)發明人：尼奇科 大衛 M. NITSCHKE, DAVID M. (US)；席德 史蒂芬 D. SNYDER, STEPHEN D. (US)

(74)代理人：惲軼群；劉法正

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：17 共 42 頁

(54)名稱

用於玻璃處理系統之升降器裝置

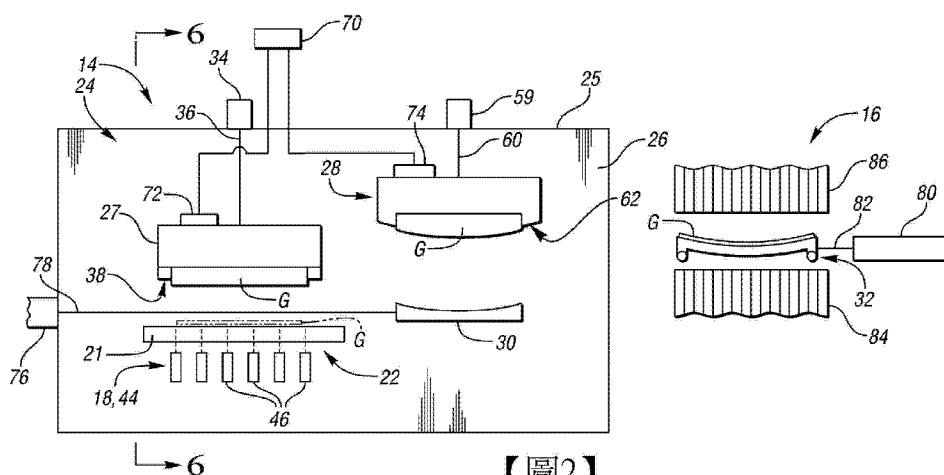
LIFT DEVICE FOR A GLASS PROCESSING SYSTEM

(57)摘要

用於在玻璃處理系統中提升玻璃板之提升裝置包括提升射流陣列，其具有周邊提升射流出口及安置在周邊提升射流出口內部之內部提升射流出口。此外，每個提升射流出口可操作以允許氣體朝向玻璃板流動。提升裝置亦包括用於控制提升射流出口之操作的控制單元，並且控制單元被組配來在開始操作周邊提升射流出口中之至少一者之前開始操作內部提升射流出口中之至少一者。

A lift device for lifting a glass sheet in a glass processing system includes a lift jet array having peripheral lift jet outlets and inner lift jet outlets disposed inwardly of the peripheral lift jet outlets. Furthermore, each lift jet outlet is operable to allow gas to flow toward the glass sheet. The lift device also includes a control unit for controlling operation of the lift jet outlets, and the control unit is configured to commence operation of at least one of the inner lift jet outlets prior to commencing operation of at least one of the peripheral lift jet outlets.

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

6-6 . . . 線

14 . . . 成形或彎曲台

16 . . . 退火台或淬火台

18 . . . 提升裝置

21 . . . 滾筒

22 . . . 運送機或運送機系統

24 . . . 玻璃板成形
設備或彎曲設備
25 . . . 殼體
26 . . . 加熱腔室
27 . . . 第一上部模
具
28 . . . 第二上部模
具
30 . . . 下部模具
32 . . . 輸送模具
34、59、76、
80 . . . 致動器
36、60、78、
82 . . . 連接
38、62 . . . 向下朝
向表面
44 . . . 氣體提升射
流陣列
46 . . . 提升射流出
口或氣體射流出口
70 . . . 真空源
72、74 . . . 氣體射
流泵
84 . . . 下部淬火頭
86 . . . 上部淬火頭
G . . . 玻璃板



【發明摘要】

【中文發明名稱】

用於玻璃處理系統之升降器裝置

【英文發明名稱】

LIFT DEVICE FOR A GLASS PROCESSING SYSTEM

【中文】

用於在玻璃處理系統中提升玻璃板之提升裝置包括提升射流陣列，其具有周邊提升射流出口及安置在周邊提升射流出口內部之內部提升射流出口。此外，每個提升射流出口可操作以允許氣體朝向玻璃板流動。提升裝置亦包括用於控制提升射流出口之操作的控制單元，並且控制單元被組配來在開始操作周邊提升射流出口中之至少一者之前開始操作內部提升射流出口中之至少一者。

【英文】

A lift device for lifting a glass sheet in a glass processing system includes a lift jet array having peripheral lift jet outlets and inner lift jet outlets disposed inwardly of the peripheral lift jet outlets. Furthermore, each lift jet outlet is operable to allow gas to flow toward the glass sheet. The lift device also includes a control unit for controlling operation of the lift jet outlets, and the control unit is configured to commence operation of at least one of the inner lift jet outlets prior to commencing operation of at least one of the peripheral lift jet outlets.

【指定代表圖】

圖2

【代表圖之符號簡單說明】

6-6...線
14...成形或彎曲台
16...退火台或淬火台
18...提升裝置
21...滾筒
22...運送機或運送機系統
24...玻璃板成形設備或彎曲設備
25...殼體
26...加熱腔室
27...第一上部模具
28...第二上部模具
30...下部模具
32...輸送模具
34、59、76、80...致動器
36、60、78、82...連接
38、62...向下朝向表面
44...氣體提升射流陣列
46...提升射流出口或氣體射流出口
70...真空源
72、74...氣體射流泵
84...下部淬火頭
86...上部淬火頭
G...玻璃板

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於玻璃處理系統之升降器裝置

【英文發明名稱】

LIFT DEVICE FOR A GLASS PROCESSING SYSTEM

【技術領域】

【0001】發明領域

本揭示案係有關於用於在玻璃處理系統中提升玻璃板之提升裝置。

【先前技術】

【0002】發明背景

用於提升玻璃板之先前設備揭示於例如美國專利第4,204,854及4,356,018號中。

【發明內容】

【0003】發明概要

根據本揭示案的用於在玻璃處理系統中提升玻璃板之提升裝置包括提升射流陣列，其具有周邊提升射流出口及安置在周邊提升射流出口內部之內部提升射流出口。此外，每個提升射流出口可操作以允許氣體朝向玻璃板流動。提升裝置亦包括用於控制提升射流出口之操作的控制單元，並且控制單元被組配來在開始操作周邊提升射流出口中之至少一者之前開始操作內部提升射流出口中之至少一者。

【0004】根據本揭示案之另一態樣，用於在玻璃處理

系統中提升玻璃板之提升裝置包括提升射流陣列，其具有多個周邊提升射流出口及安置在周邊提升射流出口內部之多個內部提升射流出口。至少一個周邊提升射流出口朝向提升射流陣列之中心平面成角度，並且緊鄰至少一個周邊提升射流的至少一個內部提升射流出口遠離中心平面成角度。

【0005】 根據本揭示案的在玻璃處理系統中提升玻璃板之方法包括將玻璃板定位在包括多個周邊提升射流出口及安置在周邊提升射流出口內部之多個內部提升射流出口的提升射流陣列上方。方法進一步包括開始操作內部提升射流出口中之至少一者以使得氣體從至少一個內部提升射流出口朝向玻璃板流動，並且開始操作周邊提升射流出口中之至少一者以使得氣體從至少一個周邊提升射流出口朝向玻璃板之周邊部分流動。提升射流出口可操作以促進將玻璃板朝向工具提升，並且開始操作至少一個周邊提升射流出口在開始操作至少一個內部提升射流出口之後執行以抑制氣體在玻璃板與工具之間流動。

【0006】 雖然例示並揭示示範性實施例，但是本揭示案不應理解為限制申請專利範圍。預期可產生各種修改及替代設計而不脫離本揭示案之範圍。

【圖式簡單說明】

【0007】 圖1係包括具有根據本揭示案之用於提升加熱玻璃板之提升裝置之成形台之玻璃板處理系統的示意性立面圖；

【0008】圖2係沿著圖1中之線2-2之方向經由成形台截取的截面圖並且例示成形設備，其包括第一及第二上部模具、下部模具及輸送模具以便執行具有橫向曲率之熱玻璃板之三級段成形及其隨後輸送；

【0009】圖3係第一上部模具之透視圖，其中其通常向下成形凸面出於說明目的而展示為總體上向上朝向；

【0010】圖4係第二上部模具之透視圖，其中其通常向下成形凸面亦出於說明目的而展示為總體上向上朝向；

【0011】圖5係下部模具之透視圖，該下部模具接收來自第一上部模具之最初成形玻璃板以實現重力下垂並且移動至第二上部模具下方以進行隨後擠壓成形；

【0012】圖6係沿著圖2之線6-6之方向截取的視圖，其示出藉由第一上部模具來最初拾取來自運送機系統之熱玻璃板以實現最初成形；

【0013】圖7係在與圖2相同方向上截取之立面圖並且例示在下部模具上的玻璃板從第一上部模具移動至第二上部模具下方以實現具有橫向曲率之擠壓成形；

【0014】圖8係在與圖7相同方向上截取之立面圖並且例示將成形玻璃板從成形台輸送之輸送模具的操作；

【0015】圖9係沿著圖6中之線9-9之方向截取的平面圖，其例示包括氣體提升射流陣列之提升裝置，該氣體提升射流陣列操作以藉由第一上部模具來執行最初從運送機系統拾取玻璃板；

【0016】圖10係提升裝置之透視圖，其用於將玻璃板

從在運送機系統上之總體上平坦狀態提升至以虛線示出的升高及彎曲狀態(出於清楚目的，運送機系統未展示)；

【0017】圖11係提升裝置及運送機系統之側視圖，其展示呈升高及彎曲狀態之玻璃板；

【0018】圖12係圖11示出之提升裝置之一部分之放大側視圖；

【0019】圖13係例示三級段熱玻璃板成形操作之流程圖；

【0020】圖14係在與圖2相同方向上截取之視圖但是例示包括根據本揭示案之提升裝置之三級段成形台之另一實施例；

【0021】圖15及16係圖14之成形台之部分視圖，其例示在系統之操作循環期間之玻璃板處理；並且

【0022】圖17係例示圖14-16之成形台實施例之三級段熱玻璃板成形操作的流程圖。

【實施方式】

【0023】較佳實施例之詳細說明

根據需要，本文揭示詳細實施例；然而，應瞭解所揭示實施例僅為示範性的並且不同及替代形式係可能的。圖式不一定按比例繪製；一些特徵可誇示或最小化以示出特定組件之細節。因此，本文揭示之具體結構及功能細節不應被解釋為限制的，而僅僅作為教導熟習此項技術者不同地使用本揭示案的代表性基礎。此外，如熟習此項技術者將理解的，參考任何一個附圖示出並描述之實施例的各種

特徵可與一個或多個其他附圖中示出的特徵組合，以產生未明確示出或描述之實施例。另外，其他實施例可在沒有以下描述中解釋之一個或多個具體特徵的情況下實施。

【0024】在製造玻璃板產品例如用於太陽能集熱應用之玻璃鏡面板、車輛擋風玻璃、後窗或任何其他合適產品期間，可能需要與成形或彎曲操作相關來提升玻璃板(例如，使玻璃板抵靠著模具工具得以升高)，或與任何其他玻璃處理操作相關，以便於玻璃板之處理。在本揭示案中，提供了用於在此等操作期間提升玻璃板以改進玻璃處理(例如，以使得可實現緊密的形狀公差及/或改進的光學器件)的方法及裝置。

【0025】參看圖1及2，示出用於處理玻璃板G之玻璃處理系統10。系統10包括用於加熱玻璃板G之加熱設備或台，諸如烘爐12；用於將每個玻璃板G成形或彎曲至所需形狀的成形或彎曲台14；及被組配來冷卻每個玻璃板G之冷卻台，諸如退火台或淬火台16。在圖1及2示出之實施例中，系統10進一步包括定位於彎曲台14中之根據本揭示案之提升裝置18，其用於在成形或彎曲過程期間提升玻璃板G，如以下詳細地解釋。

【0026】烘爐12可具有用於加熱玻璃板G之任何合適組態。舉例而言，烘爐12可包括定位在運送機或運送機系統20上方及/或下方的任何合適加熱元件(未展示)，該運送機或運送機系統可用於在沿著運送平面C之總體上水平延伸定向中運送玻璃板G穿過烘爐12。作為更詳細實例，加

熱元件可包括輻射加熱元件，諸如電加熱器，及/或對流加熱元件，諸如熱氣體或熱空氣分配器。運送機系統20可為滾筒式運送機類型，包括如同藉由以引用形式併入本文的美國專利第3,806,312號McMaster；第3,934,970號McMaster等人、第3,947,242號McMaster等人；及第3,994,711號McMaster等人所揭示的彼等滾筒21。

【0027】同樣地，彎曲台14可具有用於將每個玻璃板G熱玻璃成形或彎曲至特定形狀的任何合適組態。舉例而言，彎曲台14可具有用於接收加熱玻璃板G之運送機或運送機系統22，其可為單獨運送機系統或運送機系統20之一部分；及在圖1中示意性地展示的用於成形或彎曲玻璃板G之玻璃板成形設備或彎曲設備24。此外，彎曲台14具有絕熱殼體25，其界定彎曲設備24定位於其中之加熱腔室26(例如，加熱至610至725攝氏度(°C)範圍內，或至少600°C之溫度)。雖然運送機系統22之滾筒21在圖2中展示為包含在殼體25內，但是每個滾筒21之末端可橫向延伸超過殼體25之側壁。

【0028】參看圖2，彎曲設備24可被組配成在多個級段(例如，三個級段)中彎曲玻璃板G之多級段彎曲設備。在圖2示出之實施例中，彎曲設備24包括在熱玻璃板成形或彎曲之第一級段期間起作用的第一上部模具27，在熱玻璃板成形之擠壓成形級段期間起作用的第二上部模具28，接收來自第一上部模具27之玻璃板G以實現重力下垂並且將玻璃板G從第一上部模具27移動至第二上部模具28

並且與第二上部模具28協作以提供擠壓成形的下部模具30，及接收來自第二上部模具28之成形玻璃板G以便從彎曲台14輸送至淬火台16的輸送模具32。

【0029】繼續參考圖2，示意性地指示之致動器34，諸如一或多個汽缸，具有通往第一上部模具27之一或多個連接36以便提供其在運送機系統22上方之上部位置與如圖6示出，與運送機系統22及運送熱玻璃板G相鄰之下部位置之間的移動。第一上部模具27具有向下朝向表面38，該表面具有在圖6中示出並且在圖3中以虛線40例示之向下凸面形狀。模具表面38亦具有可藉由圓柱形形狀或部分圓錐形狀來提供之直線元件，諸如藉由虛線42來例示者。

【0030】彎曲台14中之提升裝置18可被組配成用於提升並彎曲加熱玻璃板G之氣體提升射流陣列44。參看圖2及6，提升射流陣列44定位於熱玻璃板G之運送平面C下方並且包括多個間隔開提升射流出口或氣體射流出口46，諸如噴嘴、噴口或泵，其供應向上引導氣體射流48(例如，噴射氣流)以便將玻璃板G從運送機系統22向上提升以將玻璃板抵靠著第一上部模具27之向下朝向表面38得以最初成形並支撐，然後將該第一上部模具與抵靠著其向下朝向表面38得以支撐之玻璃板G一起向上移動至其上部位置，如圖2示出。第一上部模具27之向下朝向表面38亦可具有真空孔眼49之陣列，經由該等孔眼，可抽吸真空以幫助最初提升玻璃板G，然後支撐玻璃板，如下文所述。

【0031】如圖6示出，提升射流陣列44可被組配以使

得氣體射流出口46之氣體射流48在運送機滾筒21之間穿過。在此方面，一些氣體射流48可總體上垂直地流動，而其他氣體射流48可相對於垂直平面以一定角度流動。當相鄰運送機滾筒21之間之間隔係固定的，或當運送機滾筒21不能夠容易地調節時，此組態可為尤其有利的。此外，每個氣體射流出口46可由任何合適材料，諸如不銹鋼或任何其他合適金屬製成，並且可為以引用形式併入本文之美國專利第4,204,854及4,356,018號揭示之類型，以使得來自其中之初級氣體流誘導比初級氣體流大許多倍的次級氣體流以便提供提升。

【0032】參看圖9，提升裝置18之氣體射流出口46包括多個周邊或外部氣體射流出口46a及安置在周邊氣體射流出口46a內部之多個內部氣體射流出口46b。周邊氣體射流出口46a被組配來提升並支撐玻璃板G之周邊部分，並且內部氣體射流出口46b被組配來提升並支撐玻璃板G之周邊部分及/或玻璃板G之內部部分(即，安置在周邊部分內部的玻璃板G部分)。此外，周邊提升射流出口46a可界定當玻璃板G定位於提升射流陣列44上方並且未處於提升狀態下時與玻璃板G之周邊不同的輪廓。

【0033】氣體射流出口46可提供於一或多個可控制部分或區域中。在圖9示出之實施例中，例如，氣體射流出口46劃分成可個別地控制的五個區域Z1-Z5。舉例而言，提升裝置18可包括控制器或控制單元50、壓縮氣體(例如，空氣)源52(例如，儲罐、泵或鼓風機)及多個可控制閥

54，該等閥可諸如藉由控制單元50來可調節地控制，以將所需壓力下之氣體提供至多個供應管路56中之每一者，該等供應管路將氣體供應至五個區域，如以下解釋更詳細。此外，控制單元50可包括用於控制提升裝置18之操作(例如，用於執行藉由本文所述功能表示之特定演算法)的任何合適硬體及/或軟體。舉例而言，控制單元50可包括與一或多個儲存裝置或記憶體單元通信的一或多個處理器，該等儲存裝置或記憶體單元包括可藉由一或多個處理器執行以使得控制單元50可控制氣體源52、閥54等之操作的電腦可讀程式指令。控制單元50亦可或替代地包括一或多個應用特定積體電路、可規劃閘陣列、可規劃邏輯裝置及/或數位信號處理器。

【0034】參看圖10-12，當玻璃板G在未提升狀態下定位於提升射流陣列44上方時，一或多個(例如，至少一個、兩個、三個或四個)周邊氣體射流出口46a可定位在玻璃板G外部，並且一或多個周邊氣體射流出口46a可朝向提升射流陣列44之中心平面CP，例如，垂直中心平面成角度。舉例而言，當玻璃板G定位於提升射流陣列44上方並且未處於提升狀態下時，一個、兩個、三個或四個周邊氣體射流出口46a可定位在玻璃板G外部並且各自以51至89.9度範圍內之角度(在相應周邊氣體射流出口46a之中心軸58a與提升射流陣列44之基準面BP，例如，垂直於中心平面CP之水平面或其他平面之間量測)，或更具體而言以59.9至78.9度範圍內之角度來朝向中心平面CP成角度。在圖10

示出之實施例中，當玻璃板G處於未提升狀態下時(參見以實線示出之玻璃板G)，在玻璃板G之每個末端處，至少五個周邊氣體射流出口46定位在玻璃板G外部並且彼等周邊氣體射流出口46中之每一者朝向中心平面CP成角度。

【0035】在提升射流陣列44之一個或兩個末端處，當玻璃板G處於未提升狀態下時定位在玻璃板G之周邊內部的一或多個(例如至少一個、兩個、三個或四個)內部氣體射流出口46b可遠離中心平面CP成角度。舉例而言，在提升射流陣列44之每個末端處，與朝向中心平面CP成角度之一或多個周邊氣體射流出口46a定位在中心平面CP之相同側上或各自緊鄰(例如，10至23 cm，或更具體而言13.2至18.8 cm)一或多個此等周邊氣體射流出口46a中之一者定位的一個或多個內部氣體射流出口46b可各自以51至89.9度範圍內之角度(在相應內部氣體射流出口46b之中心軸58b與提升射流陣列44之基準面BP之間量測)或更具體而言以59.9至78.9度範圍內之角度遠離中心平面CP成角度。在圖10及11示出之實施例中，在提升射流陣列44之每個末端處之至少三個內部氣體射流出口46b遠離中心平面CP成角度。

【0036】此外，在提升射流陣列44之每個末端處，當玻璃板G處於未提升狀態時定位在玻璃板G之周邊內部的一或多個其他內部氣體射流出口46b可朝向中心平面CP成角度。舉例而言，與朝向中心平面CP成角度之一或多個周邊氣體射流出口46a定位在中心平面CP之相同側上或各

自緊鄰(例如，10至23 cm，或更具體而言13.2至18.8 cm)一或多個此等周邊氣體射流出口46a中之一者定位的一個或多個內部氣體射流出口46b可各自以51至89.9度範圍內之角度(在相應內部氣體射流出口46b之中心軸58b與提升射流陣列44之基準面BP之間量測)或更具體而言以59.9至78.9度範圍內之角度朝向中心平面CP成角度。

【0037】使用上述組態，提升裝置18可操作以有效地並高效地提升玻璃板G，例如，離開運送機系統22並且朝向第一上部模具27。此外，可依序控制提升射流陣列44之氣體射流出口46以提供有效提升，同時抑制氣體在玻璃板G與第一上部模具27之間流動。舉例而言，控制單元50可被組配來依序開始提升射流出口之操作，以使得內部提升射流出口46b中之至少一者之操作可在開始操作周邊提升射流出口46a中之至少一者之前啟始。作為更詳細實例，可首先啟始第一至第四區域Z1-Z4中之氣體射流出口46之操作以升高玻璃板G離開運送機系統22並且開始彎曲玻璃板G。在充分提升及/或彎曲玻璃板G之後，例如，在操作區域Z1-Z4之氣體射流出口46歷時0.1至0.5秒之後，或更具體而言在約0.2秒之後，可啟始第五區域Z5之周邊氣體射流出口46a之操作以將玻璃板G之末端部分充分朝向第一上部模具27進一步提升及/或彎曲。因為第五區域Z5之周邊氣體射流出口46a安置在玻璃板G外部並且朝向中心平面CP成角度，可藉由在開始操作其他氣體射流出口46之後開始操作彼等氣體射流出口46a來防止氣體在玻璃板

G與第一上部模具27之間流動。

【0038】此外，因為第五區域Z5之周邊氣體射流出口46a可朝向中心平面CP成角度，所以從其中發出之射流48可以更理想角度(例如，50至90度範圍內之角度)來接觸玻璃板G。因此，第五區域Z5之周邊氣體射流出口46a可提供玻璃板G朝向第一上部模具27之向下朝向表面38的有效彎曲及/或提升。另外，如圖12示出，來自不同氣體出口46之氣體射流48可在玻璃板G處會聚，或另外總體上接觸玻璃板G之相同區域或部分，以促進玻璃板G之彎曲及/或提升。舉例而言，來自朝向中心平面CP成角度之周邊氣體出口46a之氣體射流48a可與遠離中心平面CP成角度之內部氣體出口46b之氣體射流48b在玻璃板G處會聚。

【0039】回到圖2，彎曲台14之第二上部模具28在水平方向上遠離彎曲台殼體25之加熱腔室26內之第一上部模具27間隔開，並且可藉由類似於與第一上部模具27相關聯之致動器及連接的致動器59及連接60來垂直地移動。第二上部模具28之垂直移動在定位於運送平面C之立面上方之上部位置與較接近於運送平面C之立面之下部位置(圖7)之間。第二上部模具28具有在橫向方向上具有曲率而沒有任何直線元件的向下凸面形狀之向下朝向表面62，如藉由圖4中之彎曲虛線64及66示出。第二上部模具28亦在其向下朝向表面62上具有真空孔眼68之陣列以便在成形循環期間將加熱玻璃板G抵靠著第二上部模具28成形並支撐。

【0040】亦應提及第一及第二上部模具27及28亦可藉由單一致動器代替單獨致動器來同時向上及向下移動。

【0041】如圖2示出，示意性地指示之真空源70可操作以在第一及第二上部模具27及28之向下朝向表面38及62處提供真空。實際上，真空源可藉由供應至第一及第二上部模具27及28上之氣體射流泵72及74的正壓空氣來提供，並且射流泵可為美國專利第4,202,681及4,222,763號所揭示的類型以便能夠抽吸不同程度之真空，以及提供正壓空氣用於在成形操作期間提供玻璃板釋放，如下文更完全描述。

【0042】如圖5最佳例示的下部模具30係向上朝向的，其中在橫向方向上之向上凹面形狀與第二上部模具28之向下朝向表面62之向下凸面形狀係互補的。此下部模具30可藉由致動器76及連接78在水平方向上在彎曲台殼體25之加熱腔室26內移動至第一上部模具27下方之位置，此時第一上部模具27在其上部位置，如圖7示出，並且玻璃板G抵靠著其向下朝向表面38得到支撐。然後，第一上部模具27可向下移動以釋放玻璃板以便轉移至下部模具30。玻璃板G之釋放可藉由終止抽吸真空及終止藉由先前描述之氣體射流陣列44來提供向上引導氣體射流，以及藉由將正壓氣體提供至模具表面38來實現。然後，第一上部模具27向上移動至其上部位置並且下部模具30及支撐在其上之玻璃板G水平地移動至如圖2示出處於其上部位置中之第二上部模具28下方之位置。在此移動期間，玻璃板

G藉由重力朝向在橫向方向上具有曲率之下部模具30之形狀來下垂。然後，第二上部模具28從其在圖2中示出之上部位置向下移動至其在圖7中示出之下部位置以與下部模具30協作來將玻璃板G以在橫向方向上之曲率來擠壓成形，然後第二上部模具28在其向下朝向表面62處抽吸真空以便支撐玻璃板並且向上移動至其在圖8中示出之上部位置。

【0043】玻璃成形操作藉由下部模具30從第二上部模具28下方移出並且返回到如圖7中之虛線表示所示的第一上部模具27下方來繼續，同時輸送模具32從其在圖2中之淬火台16處之位置移動至第二上部模具28下方之位置以便接收玻璃板，如圖8示出，此時在第二上部模具28處終止真空，以使得玻璃板G落至輸送模具32上。然後，輸送模具32藉由其致動器80及連接82從彎曲台14移出以便輸送或進一步處理擠壓成形玻璃板，諸如藉由在淬火台16中在下部與上部淬火頭84及86之間淬火，如圖2示出。

【0044】系統10可進一步包括圖1示出的用於控制上述組件之操作的控制器或控制單元88。控制單元88可具有用於與系統10之各種組件連接的連接90之管束，諸如運送機系統20、運送機系統22、第一上部模具27、第二上部模具28、下部模具30、輸送模具32、提升裝置18、真空源70及淬火台16。此外，控制單元88可包括用於控制上述組件之操作以便執行玻璃板G之擠壓成形，以及其輸送及淬火(例如，用於執行藉由本文所述功能表示之特定演算法)的

任何合適硬體及/或軟體。舉例而言，控制單元88可包括與一或多個儲存裝置或記憶體單元通信的一或多個處理器，該等儲存裝置或記憶體單元包括可藉由一或多個處理器執行以使得控制單元88可控制運送機系統20、運送機系統22、第一上部模具27、第二上部模具28、下部模具30、輸送模具32、提升裝置18、真空源70、淬火台16等之操作的電腦可讀程式指令。控制單元88亦可或替代地包括一或多個應用特定積體電路、可規劃閘陣列、可規劃邏輯裝置及/或數位信號處理器。代替連接90，控制單元88可替代地無線連接至上述組件中之一或多者。此外，提升裝置18之控制單元50可為控制單元88之一部分，或控制單元50可與控制單元88分離但是被組配來與控制單元88通信。

【0045】在所揭示的三級段彎曲台中，圖2示出之真空源70藉由圖1示出之控制單元88操作以向第一上部模具27之向下朝向表面38提供真空以便與提升裝置18協作來將來自輥式運送機22之玻璃板G提升至與第一上部模具27在其向下朝向表面38處接觸以便最初成形並支撐玻璃板G。在玻璃板G向上移動並且接觸第一上部模具27之向下朝向表面38之後，控制單元88可終止氣體提升射流陣列44之操作，同時繼續提供此時為玻璃板G在第一上部模具27上之唯一支撐的真空。

【0046】回到圖9，現在更詳細地描述提升裝置18之額外態樣。第一及第二區域Z1及Z2之氣體射流出口46分別被組配來提供玻璃板G之中心部分之提升，第三及第四

區域Z3及Z4之氣體射流出口46被組配來提供玻璃板G之中間及末端部分之提升，並且延伸超過玻璃板G之相反末端部分的第五區域Z5之氣體射流出口46被組配來提供玻璃板G之末端部分之提升。在另一實施例中，氣體射流陣列44之相反末端處之氣體射流出口46可提供於單獨區域中。此外，如上所述，區域Z1至Z5之氣體射流出口46之操作可依序啟始。舉例而言，控制單元50或控制單元88可控制氣體源52及閥54之操作以使得首先打開閥54a-54d以提供加熱及壓縮氣體(例如，空氣)穿過管路56a-56d並且到達第一至第四區域Z1-Z4之氣體射流出口46以便開始提升並彎曲玻璃板G。來自氣體源52之壓縮氣體可在其流至以及流經彎曲台14之加熱腔室26中之加熱路徑期間加熱。在玻璃板G之充分提升及/或彎曲之後，諸如抵靠著第一上部模具27，玻璃板G之末端部分與第五區域Z5之周邊氣體射流出口46a之中心軸58a對準。然後，可打開閥54e以將加熱及壓縮氣體(例如，空氣)提供至第五區域Z5之周邊氣體射流出口46a以使得從第五區域Z5之周邊氣體射流出口46a發出之噴射氣流48可接觸玻璃板G之末端部分並且導致玻璃板G之進一步彎曲及/或提升，諸如抵靠著第一上部模具27。在沒有此依序操作的情況下，從第五區域Z5之周邊氣體射流出口46a發出的噴射氣流48a可導致將氣體引入氣體板G與第一上部模具27之間，從而可抑制玻璃板G之完全所需彎曲且/或抑制藉由在第一上部模具表面38處抽吸之真空來抵靠著第一上部模具27之適當支撐。

【0047】除了提供區域Z1-Z5之依序控制以外，閥54可調節地控制以改變供應至管路56及氣體射流出口46之氣體壓力。作為另一實例，閥54可被組配成轉換閥，並且提升裝置18可進一步包括在每個閥54上游之壓力調節器(例如，可規劃電子比例壓力調節器)以控制每個相應管路56中之壓力。當然，用於供應氣體射流陣列44之閥門及控制亦可以與所展示的依序並可調節地控制玻璃板G之中心、中間及末端部分處之提升及支撐量之特定方式相比不同的方式來構建。此外，此操作在第一上部模具27向下移動以接收玻璃板G用於第一級段成形之後發生，然後可終止，同時繼續在第一上部模具表面38處抽吸真空以便繼續支撐玻璃板G。真空可持續直到將玻璃板G釋放至下部模具30上為止並且此終止可伴隨著供應藉由氣體射流泵72供應之正壓空氣。

【0048】亦可藉由將玻璃板G抵靠著第一上部模具27在其向下朝向表面38處進行機械擠壓來輔助氣體射流出口46以便確保玻璃與其完全接觸，即使在一或多個位置處存在不連貫曲率亦可。舉例而言，此類型擠壓可藉由一或多個擠壓構件來執行，該等擠壓構件安裝在第一上部模具27上並且藉由控制器88經由在第一上部模具27與擠壓構件之間延伸的一或多個致動器來操作，該等擠壓構件可樞轉或以其他方式相對於第一上部模具27移動。參見美國專利第4,514,208號，其揭示抵靠著上部模具之機械擠壓並且全部以引用方式併入本文。

【0049】參照圖13之流程圖，玻璃板G在系統10中之處理開始於在烘爐中加熱100玻璃板(諸如575°C至675°C範圍內之溫度，或至少575°C之溫度)並且在加熱之後將其隨後運送102至彎曲台以開始擠壓成形或彎曲操作。然後，將第一上部模具向下移動，如104例示，以接收玻璃板以便藉由在第一方向上之曲率及在第二橫向方向上之直線元件來最初成形。如上所述，根據本揭示案之提升裝置用於將玻璃板朝向第一上部模具提升，並且順序開始操作內部氣體射流出口繼之以周邊氣體射流出口提供玻璃板抵靠著第一上部模具之改良提升及最初彎曲。隨後，將第一上部模具及玻璃板向上移動106並且，如108示出，隨後將下部模具移動至升高第一上部模具下方並且將玻璃板釋放至下部模具上以實現重力下垂，從而呈現橫向曲率。然後如110示出，下部模具及最初成形玻璃板移動至第二上部模具下方，然後該第二上部模具如112示出向下移動以將最初成形玻璃板藉由橫向曲率來擠壓成形。然後如114示出，第二上部模具向上移動並且下部模具從第二上部模具下方移出，隨後輸送模具移動116至第二上部模具下方以接收成形玻璃板以供輸送。當將真空供應至第二上部模具時，112示出的第二上部模具向下移動開始將玻璃板藉由下部模具來擠壓成形以提供在橫向方向上具有光學器件的擠壓成形，該等光學器件藉由最初成形具有直線元件之玻璃板，隨後在擠壓成形之前實現重力下垂來增強。

【0050】參看圖14，示出可使用根據本揭示案之提升

裝置18的14'三級段成形或彎曲台之另一個實施例。如同如上詳細描述之玻璃處理系統10，成形台14'係具有上游烘爐(未展示)之玻璃處理系統10'之一部分。此外，成形台14'具有如同先前描述實施例之彼等組件一般來操作的許多相同組件，以使得相同參考數字應用於相同組件，除了成形台14'之組件之參考數字可各自包括上撇號以外。此外，很多先前描述可適用於成形台14'並且因此不再重複。

【0051】在圖14-16例示之成形台14'中，運送機或運送機系統22'上之加熱玻璃板G可藉由提升裝置18從運送機系統22'之輥或滾筒21'上提升，以使得玻璃板G可藉由第一上部模具27'接收。如上所述，第一上部模具27'亦可具有真空孔眼之陣列，經由該等孔眼，可抽吸真空以幫助最初提升玻璃板G，然後將玻璃板抵靠著第一上部模具27'支撐。

【0052】在圖14示出之實施例中，運送機系統22'之滾筒21'具有安置於殼體25'內部之至少一個末端。舉例而言，每個滾筒21'具有可延伸至殼體25'外部以便藉由示意性地例示之驅動機構118來旋轉驅動的一個末端117，而每個滾筒21'之另一個末端119定位於成形台14'之加熱位置(例如，在加熱至610°C至725°C範圍內之溫度的由殼體25'界定之加熱腔室內)並且藉由在圖14中示意性地例示之滾筒支撐結構120接收(圖14示出的滾筒21'之中心剖面分解開以示出來自提升裝置18之射流48)。此外，滾筒支撐結構120可具有沿著運送方向C之細長形狀並且包括細長冷

卻單元(未展示)，其具有界定冷卻腔室之殼體，該冷卻腔室接收並且具有可旋轉地支撐一組對準滾筒末端119的軸承。運送機系統22'之更多細節揭示於美國申請案序第14/929,763號(代理人案號GLT1996 PUS)，其全部以引用方式係入本文。

【0053】對於運送機系統22'之上述組態，相鄰滾筒21'之間之間隔可固定或不容易地調整(例如，相鄰滾筒21'可中心到中心地間隔開4吋，並且每個滾筒21'可具有2½吋直徑)。如上所述，提升裝置18之氣體出口46可被組配或佈置以使得相關氣體射流48穿過滾筒21'之間。舉例而言，一些氣體射流出口46可總體上垂直地定向，並且其他氣體射流出口46可如上詳細地描述成角度。此外，每個氣體射流出口46之角度可選擇或設計以考慮到可在相關氣體射流48穿過一或多個滾筒21'時經歷之影響流動之因素(例如，Bernoulli效應、Coanda效應等)。舉例而言，氣體射流出口46之特定角度可增加或降低以考慮到對應氣體射流48被吸引至氣體射流48在其之間穿過的一個或兩個滾筒21'的趨勢。

【0054】在如上所述玻璃板G抵靠著第一上部模具27'得以支撐之後，第一上部模具27'在水平方向上從其在圖14中示出之拾取位置移動至圖15示出之輸送位置，在此位置，玻璃板G被釋放至下部模具30'。此不同於下部模具30提供水平移動之先前實施例。在藉由第一上部模具27'將玻璃板安放在下部模具30'上之後，第一上部模具27'從

其在圖15中示出之輸送位置移動回到其在圖14中示出之拾取位置並且如圖16示出，第二上部模具28向下移動以與下部模具協作來將玻璃板擠壓成形，如前所述。在擠壓成形之後，第二上部模具28藉由如前所述之抽吸真空與抵靠著其向下朝向表面62得以支撐之玻璃板一起向上移動並且圖14示出之輸送模具32從淬火台16移動至成形台14'中以接收玻璃板以便移動回到淬火台的下部與上部淬火頭84及86之間以便如亦先前描述進行淬火。

【0055】如圖14示出，第一上部模具27'具有藉由細長橫樑122(僅示出一個)支撐的框架121，該等橫樑藉由致動器123經由連接124來移動。此等橫樑122藉由相關滾筒126支撐，該等滾筒藉由致動器128安裝以提供橫樑之垂直移動並且由此提供第一上部模具27'在其操作期間之垂直移動。更具體而言，第一上部模具27'可向下移動至距運送機系統22'約一半吋(12至15 mm)以便最初拾取玻璃板，然後可向上移動以便移至位於運送機滾筒21'之末端的驅動機構覆蓋物130上方以減少從成形台內部至工廠環境之熱流量。在第一上部模具27'在其在圖14中示出之拾取位置與其在圖15中示出之輸送位置之間之移動期間，橫向滾筒132亦接觸橫樑以提供橫向定位。

【0056】因此，圖14-16例示之成形台14'亦具有三個操作級段，其中玻璃板在第一上部模具27'上以在第一方向上之曲率及在橫向於第一方向之第二方向上之直線元件來成形，在從處於其在圖15中示出之輸送位置之第一上部模

具27'將該玻璃板接收於下部模具30'上之後，該玻璃板在下部模具30'上受重力作用影響，並且最後經受第二上部模具28與下部模具30'之間之擠壓成形，如圖16示出。

【0057】所例示之下部模具30'藉由構架134支撐，該構架藉由諸如螺旋千斤頂之致動器136來支撐以便垂直移動。此垂直移動可為向下以允許第一上部模具27'移動至下部模具30'上方，然後向上以使得在更緊密間隔關係下釋放玻璃板以便控制定位。另外，下部模具30'之垂直移動亦可與第二上部模具28之垂直移動協同使用以便執行擠壓彎曲。

【0058】參照圖17之流程圖，圖14-16之實施例執行擠壓成形操作開始於在烘爐中加熱138玻璃板G(諸如575°C至675°C範圍內之溫度，或至少575°C之溫度)及其隨後運送140至成形台，隨後第一上部模具接收來自運送機系統之玻璃板以便在第一級段中藉由直線元件來最初成形142，然後水平移動144第一上部模具及玻璃板至下部模具上方。然後，在第二級段中，玻璃板從第一上部模具釋放146至下部模具以提供重力下垂，與在下部模具水平地移動時相比，其可在較短時間內執行。然後在148處，在第三級段中，第二上部模具向下移動至下部模具以便藉由橫向曲率來擠壓成形。隨後，在150處，第二上部模具及玻璃板向上移動，隨後輸送模具移動152至第二上部模具下方以接收擠壓成形之玻璃板。然後，輸送模具從成形台移出以便輸送。

【0059】由於所揭示結構的垂直定位，兩個實施例可具有減少的循環時間。在圖1-13之實施例中，垂直定位允許下部模具30及輸送模具32同時在第二上部模具28下方，因此連續循環重疊以減少循環時間。在圖14-17之實施例中，垂直定位允許第一上部模具27'及輸送模具32同時在第二上部模具28下方，因此連續循環重疊以減少循環時間。

【0060】以上描述三級段成形或彎曲台之更多細節可見於美國申請案序第14/174,265號(代理人案號GLT1964 PUS)，其全部以引用方式併入本文。當然根據本揭示案之提升裝置可用於任何合適彎曲台或玻璃處理系統。舉例而言，根據本揭示案之提升裝置可用於將玻璃板朝向任何合適工具(例如，模具、滑梭等)提升。

【0061】總體上，根據本揭示案的在玻璃處理系統中提升玻璃板之方法包括將玻璃板定位在包括多個周邊提升射流出口及安置在周邊提升射流出口內部之多個內部提升射流出口的提升射流陣列上方。方法進一步包括開始操作內部提升射流出口中之至少一者以使得氣體從至少一個內部提升射流出口朝向玻璃板流動，並且開始操作周邊提升射流出口中之至少一者以使得氣體從至少一個周邊提升射流出口朝向玻璃板之周邊部分流動。提升射流出口可操作以促進將玻璃板朝向工具提升，並且其中開始操作至少一個周邊提升射流出口在開始操作至少一個內部提升射流出口之後執行以抑制氣體在玻璃板與工具之間流動。

【0062】雖然以上描述示範性實施例，但是不意欲此等實施例描述根據本揭示案之所有可能形式。用於說明書中之措詞係描述性而非限制性措詞，並且應瞭解在不脫離本揭示案之精神及範圍的情況下可產生各種變化。另外，各種實施實施例之特徵可組合以形成根據本揭示案之進一步實施例。

【符號說明】

【0063】

2-2、6-6、9-9...線
10、10'...玻璃處理系統
12...烘爐
14...成形或彎曲台
14'...三級段成形或彎曲台
16...退火台或淬火台
18...提升裝置
20、22、22'...運送機或運送機系統
21、126...滾筒
21'...輥或滾筒
24...玻璃板成形設備或彎曲設備
25、25'...殼體
26...加熱腔室
27...第一上部模具
27'...第一上部模具
28...第二上部模具

30、30'...下部模具

32...輸送模具

34、59、76、80、123、128、136...致動器

36、60、78、82、90、124...連接

38、62...向下朝向表面

40、42...虛線

44...氣體提升射流陣列

46...提升射流出口或氣體射流出口

46a...周邊或外部氣體射流出口

46b...內部氣體射流出口

48...向上引導氣體射流

48a、48b...氣體射流

49、68...真空孔眼

50、88...控制器或控制單元

52...壓縮氣體源

54...可控制閥

54a-54e...閥

56...供應管路

56a-56d...管路

58a、58b...中心軸

64、66...彎曲虛線

70...真空源

72、74...氣體射流泵

84...下部淬火頭

86...上部淬火頭

117、119...末端

118...驅動機構

120...滾筒支撐結構

121...框架

122...橫樑

130...驅動機構覆蓋物

132...橫向滾筒

134...構架

BP...基準面

C...運送平面

CP...中心平面

G...玻璃板

Z1-Z5...區域

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種用於在玻璃處理系統中提升玻璃板之提升裝置，該提升裝置包含：

一提升射流陣列，該提升射流陣列包括周邊提升射流出口及安置在該等周邊提升射流出口內部之內部提升射流出口，每個提升射流出口可操作以允許氣體朝向該玻璃板流動；及

一用於控制該等提升射流出口之操作的控制單元，該控制單元被組配來在開始操作該等周邊提升射流出口中之至少一者之前開始操作該等內部提升射流出口中之至少一者。

【第2項】 如請求項1之提升裝置，其中該至少一個周邊提升射流出口被組配成當該玻璃板定位於該提升射流陣列上方時定位在該玻璃板外部，並且該至少一個周邊提升射流出口朝向該提升射流陣列之一中心平面成角度。

【第3項】 如請求項2之提升裝置，其中緊鄰該至少一個周邊提升射流出口定位之該等內部提升射流出口中之至少一者遠離該提升射流陣列之中心平面成角度。

【第4項】 如請求項3之提升裝置，其中緊鄰該至少一個周邊提升射流出口定位之該等內部提升射流出口中之至少另一內部提升射流出口朝向該提升射流陣列之中心平面成角度。

【第5項】 如請求項1之提升裝置，其中該至少一個周邊提升射流出口被組配成當該玻璃板定位於該提升射流

陣列上方時定位在該玻璃板外部，該至少一個周邊提升射流出口朝向該提升射流陣列之一中心平面成角度，並且與該至少一個周邊提升射流出口定位在該中心平面之相同側上之該等內部提升射流出口中之至少一者遠離該中心平面成角度。

【第6項】 如請求項5之提升裝置，其中與該至少一個周邊提升射流出口定位在該中心平面之相同側上之該等內部提升射流出口中之至少另一內部提升射流出口朝向該中心平面成角度。

【第7項】 如請求項1之提升裝置，其中多個周邊提升射流出口被組配成當該玻璃板定位於該提升射流陣列上方時定位在該玻璃板外部，並且該等多個周邊提升射流出口中之每一者朝向該提升射流陣列之一中心平面成角度。

【第8項】 如請求項7之提升裝置，其中該等多個周邊提升射流出口包括該提升射流陣列之每個末端處之至少兩個周邊提升射流出口。

【第9項】 如請求項1之提升裝置，其中該等周邊提升射流出口界定當該玻璃板定位於該提升射流陣列上方並且處於未提升狀態下時與該玻璃板之一周邊不同的一輪廓。

【第10項】 一種玻璃處理系統，其包含：

包括具有用於運送一加熱玻璃板之多個運送機滾筒之一運送機系統的一玻璃板彎曲台，及如請求項1之提升裝置，該提升裝置定位於該等運送機滾筒下方以便將該玻

璃板從該等運送機滾筒上提升。

【第11項】一種用於在玻璃處理系統中提升玻璃板之提升裝置，該提升裝置包含：

一提升射流陣列，其包括多個周邊提升射流出口及安置在該等周邊提升射流出口內部之多個內部提升射流出口，其中至少一個周邊提升射流出口朝向該提升射流陣列之一中心平面成角度，並且緊鄰該至少一個周邊提升射流的至少一個內部提升射流出口遠離該中心平面成角度。

【第12項】如請求項11之提升裝置，其中緊鄰該至少一個周邊提升射流出口定位之該等內部提升射流出口中之至少另一內部提升射流出口朝向該提升射流陣列之中心平面成角度。

【第13項】如請求項11之提升裝置，其中該等提升射流出口各自被組配來允許氣體在該玻璃處理系統之運送機滾筒之間流動。

【第14項】如請求項11之提升裝置，其中該至少一個周邊提升射流出口包括一第一周邊提升射流出口，該第一周邊提升射流出口被組配來提供用於接觸該玻璃板之一第一部分的朝向該中心平面成角度之一氣體射流，並且該至少一個內部提升射流出口包括一第一內部提升射流出口，該第一內部提升射流出口被組配來提供用於接觸該玻璃板之該第一部分的遠離該中心平面成角度之一氣體射流。

【第15項】一種玻璃處理系統，其包含：

包括具有用於運送一加熱玻璃板之多個運送機滾筒

之一運送機系統的一玻璃板成形台，及如請求項11之提升裝置，該提升裝置定位於該等運送機滾筒下方以便將該玻璃板從該等運送機滾筒上提升。

【第16項】一種在玻璃處理系統中提升玻璃板的方法，該方法包含：

將該玻璃板定位在一提升射流陣列上方，該提升射流陣列包括多個周邊提升射流出口及安置在該等周邊提升射流出口內部之多個內部提升射流出口；

開始操作該等內部提升射流出口中之至少一者以使得氣體從該至少一個內部提升射流出口朝向該玻璃板流動；並且

開始操作該等周邊提升射流出口中之至少一者以使得氣體從該至少一個周邊提升射流出口朝向該玻璃板之一周邊部分流動；

其中該等提升射流出口可操作以促進將該玻璃板朝向一工具提升，並且其中開始操作該至少一個周邊提升射流出口係在開始操作該至少一個內部提升射流出口之後執行以抑制氣體在該玻璃板與該工具之間流動。

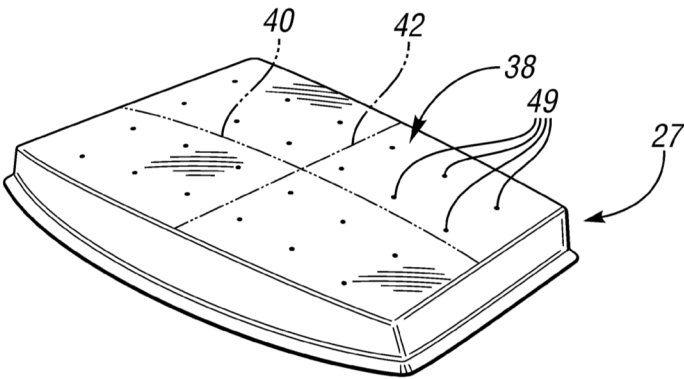
【第17項】如請求項16之方法，其中該至少一個周邊提升射流出口被組配成當該玻璃板定位於該提升射流陣列上方時定位在該玻璃板外部，並且該至少一個周邊提升射流出口朝向該提升射流陣列之一中心平面成角度。

【第18項】如請求項17之方法，其中緊鄰該至少一個周邊提升射流出口定位之該等內部提升射流出口中之至少

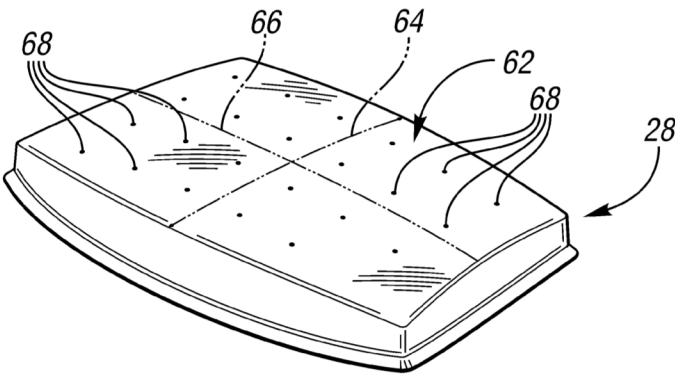
一者遠離該提升射流陣列之中心平面成角度。

【第19項】如請求項16之方法，其中該等周邊提升射流出口界定當該玻璃板定位於該提升射流陣列上方但是尚未提升時與該玻璃板之一周邊不同的一輪廓。

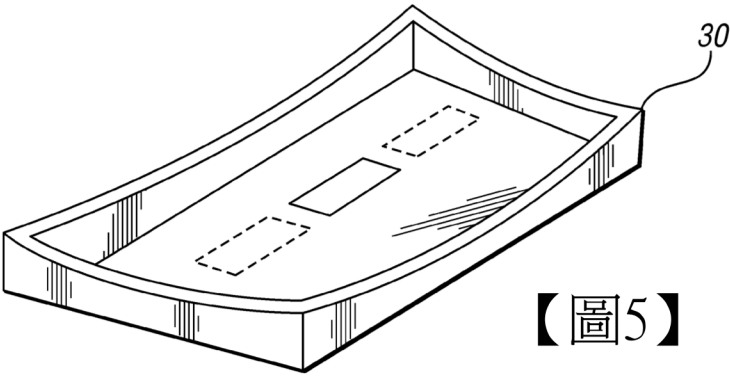




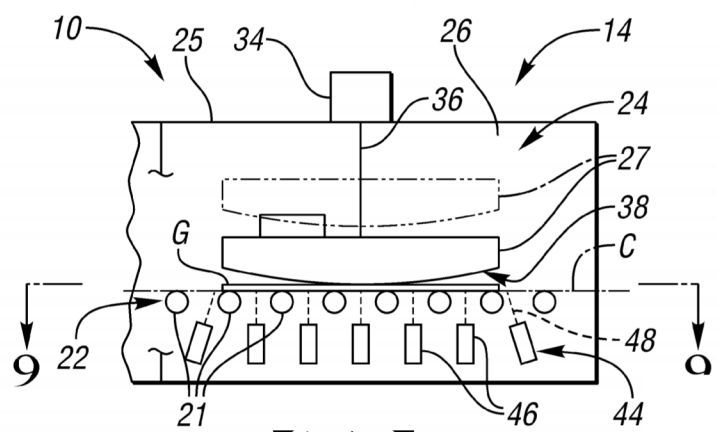
【圖3】



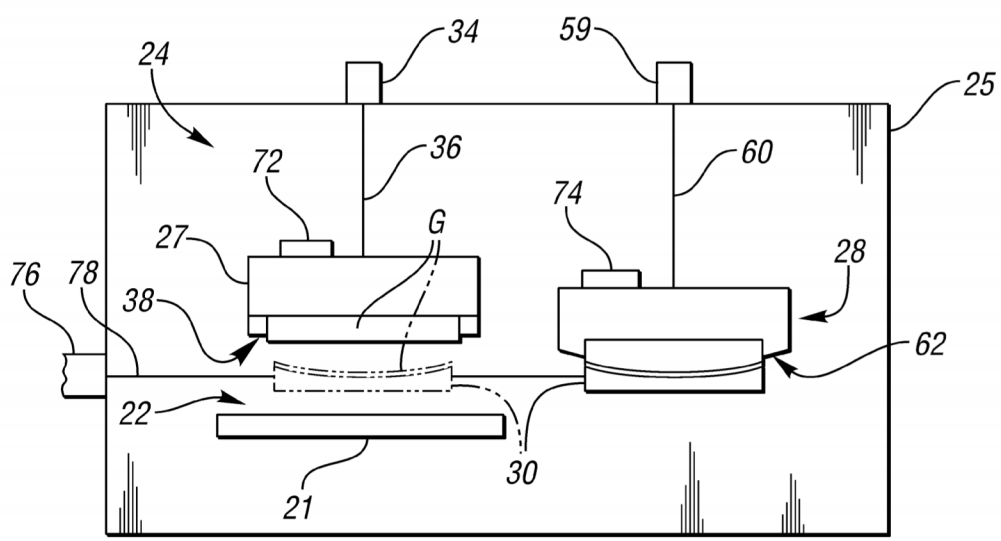
【圖4】



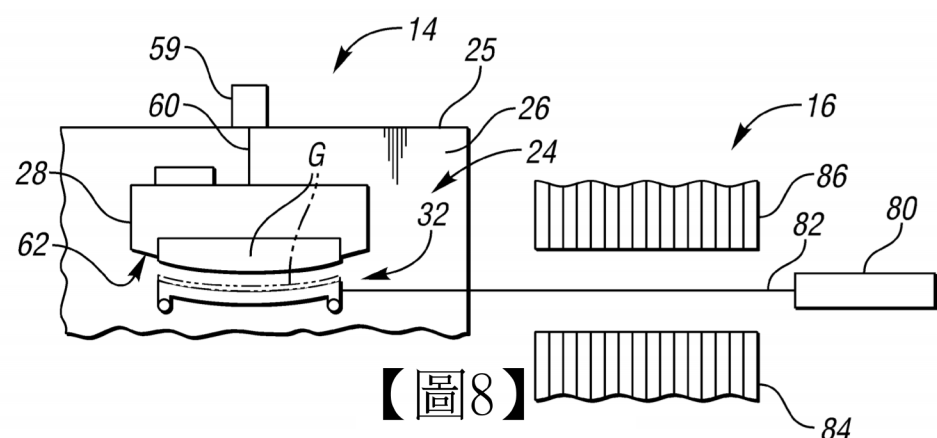
【圖5】



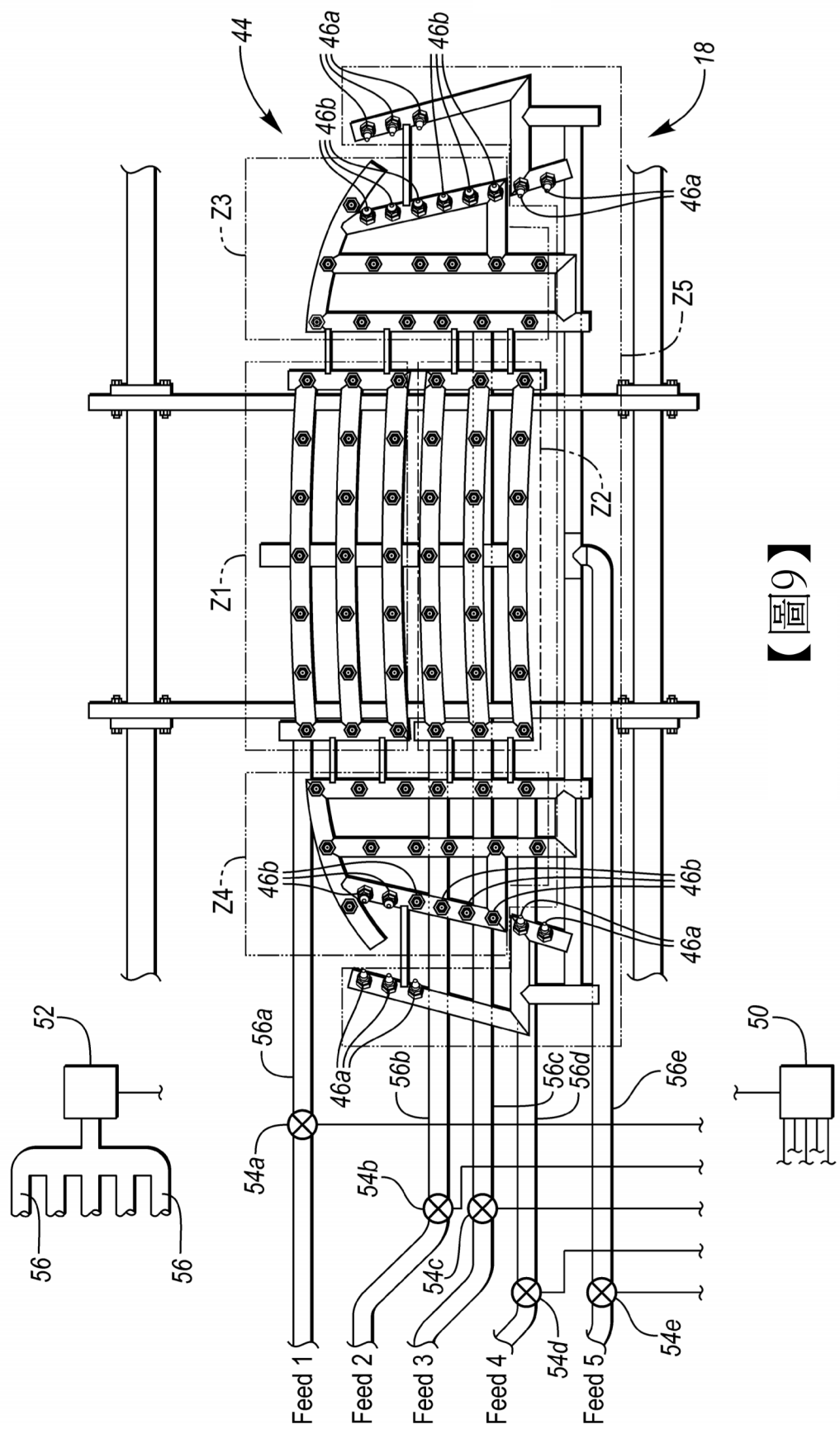
【圖6】



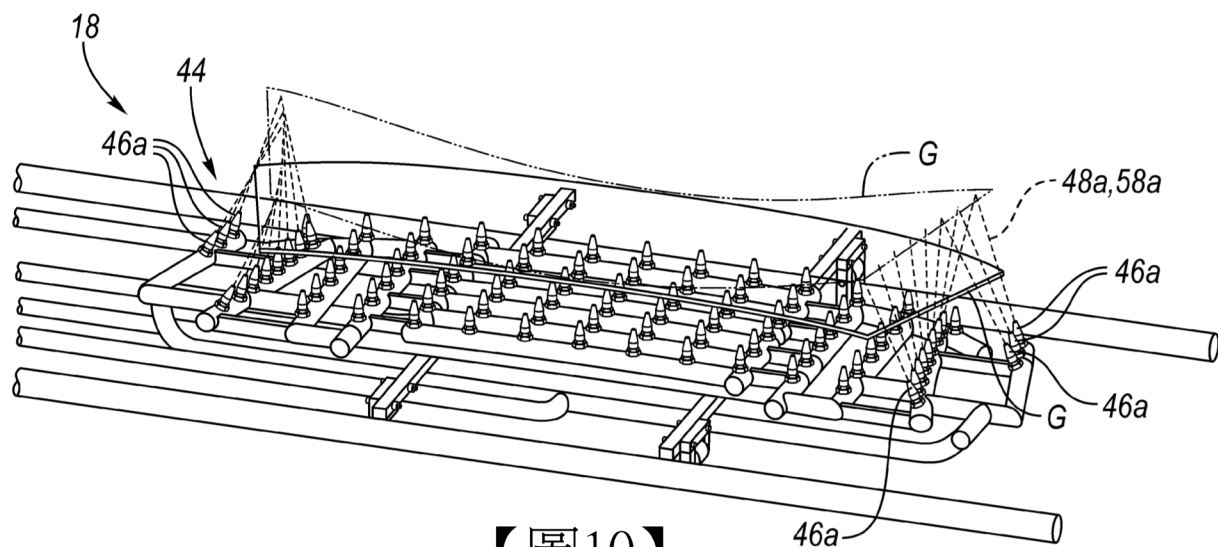
【圖7】



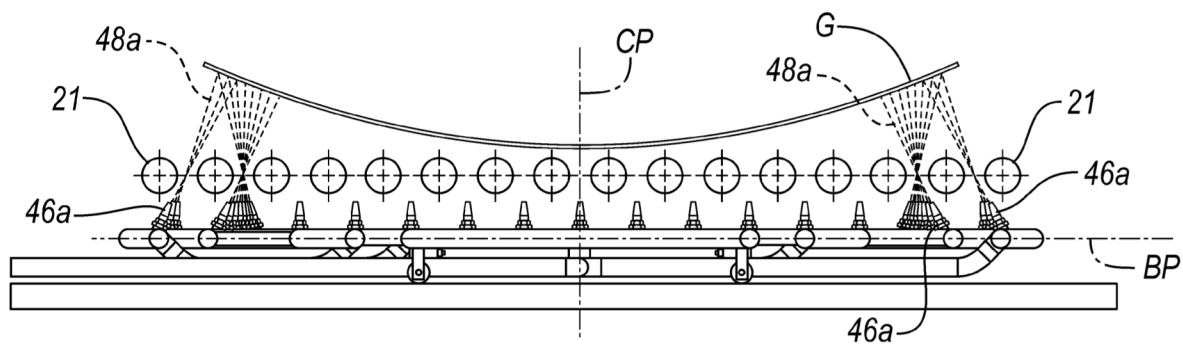
【圖8】



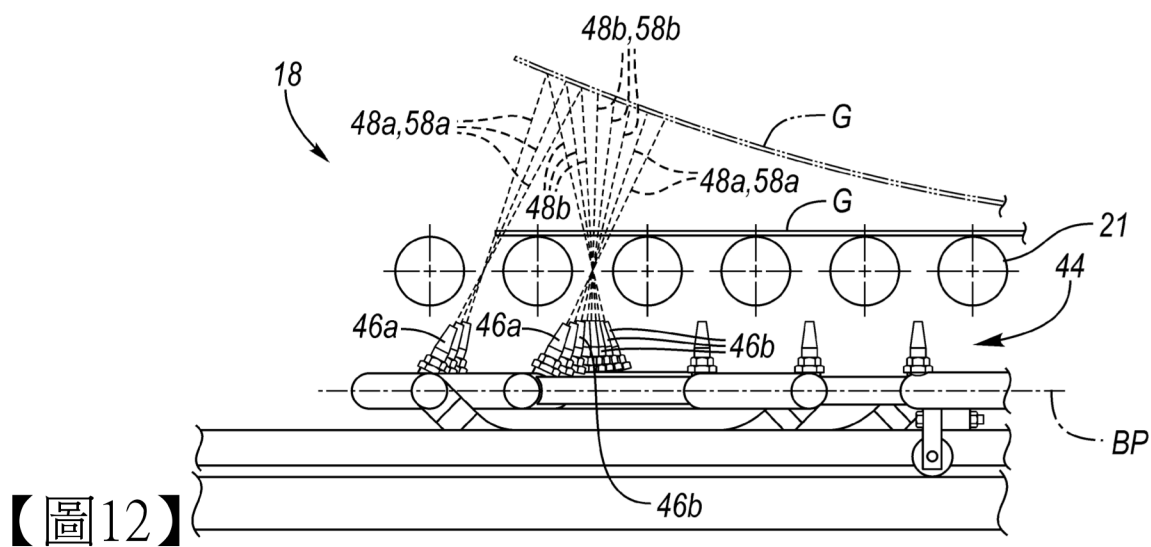
【圖9】



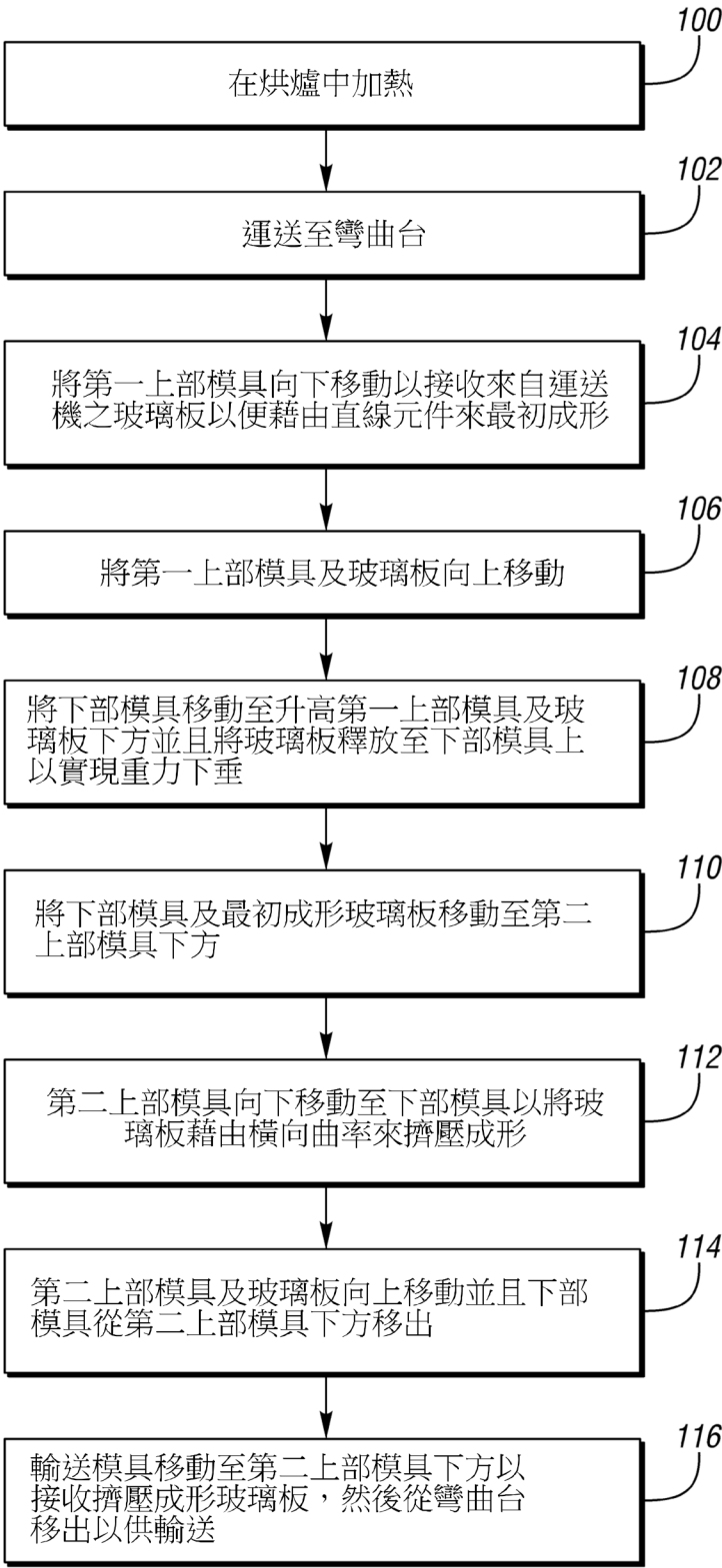
【圖10】



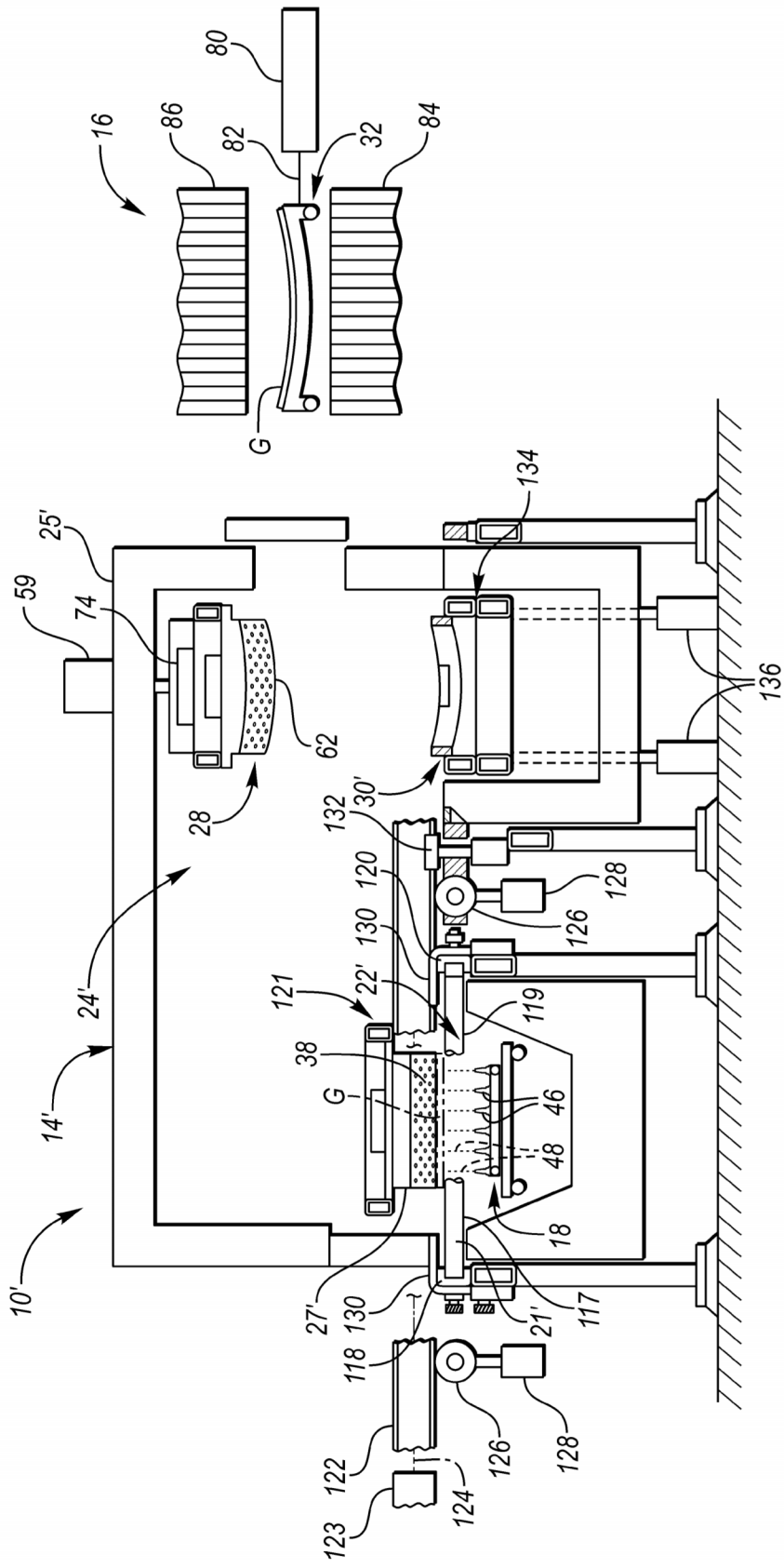
【圖11】



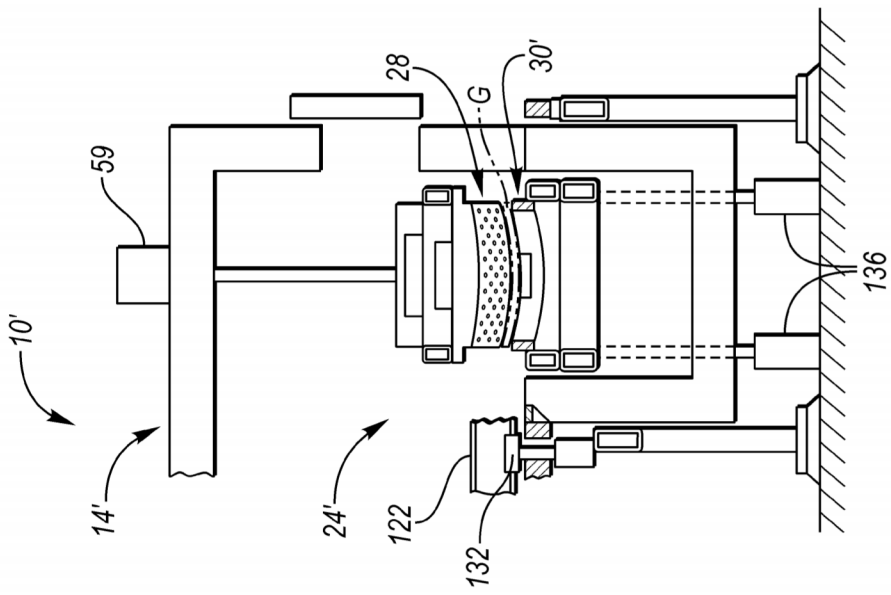
【圖12】



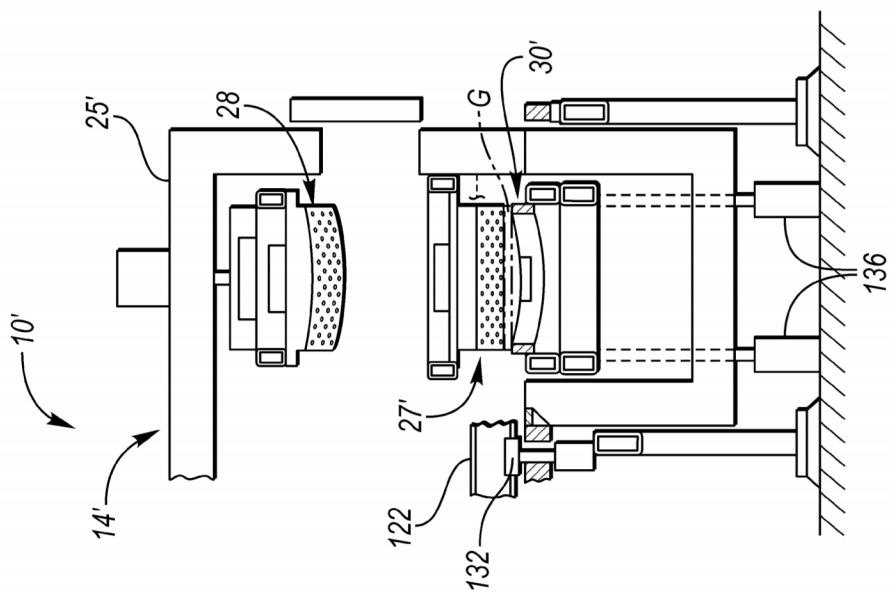
【圖13】



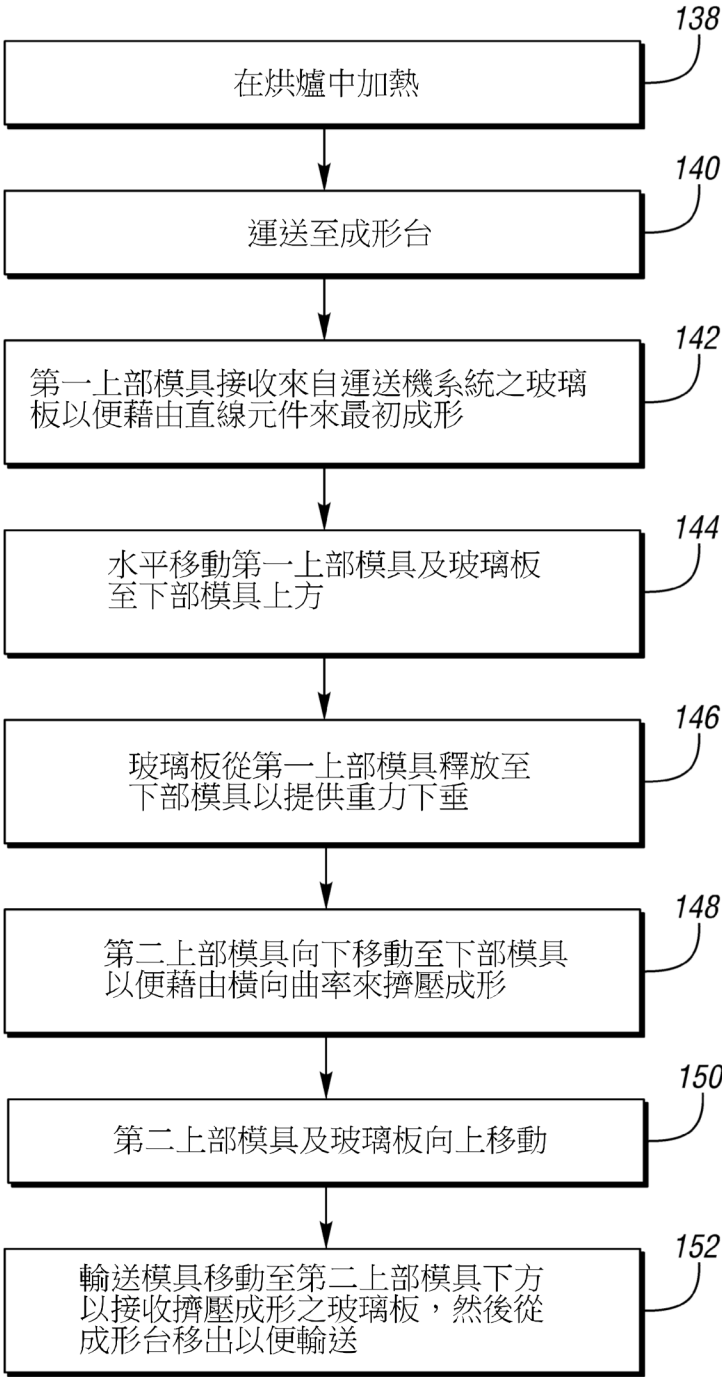
【圖14】



【圖15】



【圖16】



【圖17】