



(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 201615571 A

(43) 公開日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 01 日

(21) 申請案號：104131164

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 21 日

(51) Int. Cl. : C03B18/02 (2006.01)

(30) 優先權：2014/09/22 美國 62/053,386

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

(72) 發明人：庫克葛倫班奈特 COOK, GLEN BENNETT (US)；茹博勞倫 JOUBAUD, LAURENT (FR)；尼庫林伊利亞安瑞耶維奇 NIKULIN, ILIA ANDREYEVICH (RU)；魏勒斯安德魯佛斯 WELLES, ANDREW VOSS (US)

(74) 代理人：李世章；彭國洋

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 33 頁

(54) 名稱

玻璃製造設備及方法

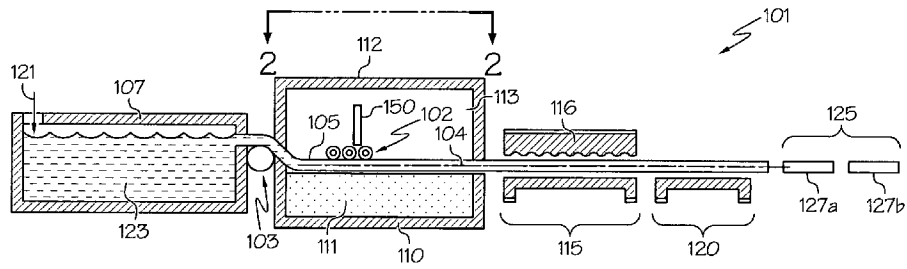
GLASS MANUFACTURING APPARATUS AND METHODS

(57) 摘要

一種玻璃製造設備，包括成形裝置及外殼，該外殼包括浮浴。複數個滾輪被至少部分設置在該外殼內，並設以從該成形裝置沿著拉伸路徑在該浮浴上拉伸玻璃帶通過該外殼。該玻璃製造設備進一步包括熱裝置，該熱裝置設以在該玻璃帶的複數個個別位置選擇性地控制該玻璃帶之局部厚度。一種製造玻璃帶的方法包括以下步驟：在外殼內的浮浴上拉伸玻璃帶；以及在該外殼內選擇性地控制該玻璃帶的複數個個別位置中之至少一個個別位置的局部厚度。

A glass manufacturing apparatus includes a forming device and an enclosure including a float bath. A plurality of rollers are arranged at least partially within the enclosure and are configured to draw a glass ribbon from the forming device, through the enclosure, and over the float bath along a draw path. The glass manufacturing apparatus further includes a thermal device configured to selectively control a local thickness of the glass ribbon at a plurality of discrete locations of the glass ribbon. A method of manufacturing a glass ribbon includes drawing a glass ribbon over a float bath within an enclosure and selectively controlling a local thickness of at least one of a plurality of discrete locations of the glass ribbon within the enclosure.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

- 101 . . . 玻璃製造設備
 102 . . . 滾輪
 103 . . . 成形裝置
 104 . . . 拉伸路徑
 105 . . . 玻璃帶
 107 . . . 熔化槽
 110 . . . 浮槽
 111 . . . 浮浴
 112 . . . 外殼
 113 . . . 氬圍
 115 . . . 退火爐
 116 . . . 退火爐烘箱
 120 . . . 冷卻降溫區
 121 . . . 箭頭
 123 . . . 熔融玻璃
 125 . . . 剝離區
 127a . . . 玻璃片
 127b . . . 玻璃片
 150 . . . 熱裝置

201615571

【發明摘要】

【中文發明名稱】玻璃製造設備及方法

【英文發明名稱】GLASS MANUFACTURING APPARATUS AND METHODS

【中文】

一種玻璃製造設備，包括成形裝置及外殼，該外殼包括浮浴。複數個滾輪被至少部分設置在該外殼內，並設以從該成形裝置沿著拉伸路徑在該浮浴上拉伸玻璃帶通過該外殼。該玻璃製造設備進一步包括熱裝置，該熱裝置設以在該玻璃帶的複數個個別位置選擇性地控制該玻璃帶之局部厚度。一種製造玻璃帶的方法包括以下步驟：在外殼內的浮浴上拉伸玻璃帶；以及在該外殼內選擇性地控制該玻璃帶的複數個個別位置中之至少一個別位置的局部厚度。

【英文】

A glass manufacturing apparatus includes a forming device and an enclosure including a float bath. A plurality of rollers are arranged at least partially within the enclosure and are configured to draw a glass ribbon from the forming device, through the enclosure, and over the float bath along a draw path. The glass manufacturing apparatus further includes a thermal device configured to selectively control a local thickness of the glass ribbon at a plurality of discrete locations of the glass ribbon. A method of manufacturing a glass ribbon includes drawing a glass ribbon over a float bath within an enclosure and selectively controlling a local thickness of at least one of a plurality of discrete locations of the glass ribbon within the enclosure.

【指定代表圖】第（ 1 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 1 玻璃製造設備

1 0 2 滾輪

1 0 3 成形裝置

1 0 4 拉伸路徑

1 0 5 玻璃帶

1 0 7 熔化槽

1 1 0 浮槽

1 1 1 浮浴

1 1 2 外殼

1 1 3 氛圍

1 1 5 退火爐

1 1 6 退火爐烘箱

1 2 0 冷卻降溫區

1 2 1 箭頭

1 2 3 熔融玻璃

1 2 5 剝離區

1 2 7 a 玻璃片

1 2 7 b 玻璃片

1 5 0 熱裝置

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】玻璃製造設備及方法

【英文發明名稱】GLASS MANUFACTURING APPARATUS AND METHODS

【0001】 本專利申請案依據專利法主張於2014年9月22日提出申請的美國臨時專利申請案序號第62/053386號的優先權權益，該申請案之內容為本案所依據且該申請案之內容以引用方式全部併入本文中。

【技術領域】

【0002】 本揭示大體而言係關於玻璃製造設備及方法，更具體言之係關於包括浮式製程的玻璃製造設備及方法。

【先前技術】

【0003】 玻璃製造設備及方法被用於形成可被捲繞成捲狀物或分離成玻璃片的玻璃帶。玻璃帶可被用於顯示及其他應用。浮式製程特定的玻璃製造設備及方法包括浮式浴，玻璃帶漂浮在浮式浴上，並且可在浮式浴上抽拉出玻璃帶。

【發明內容】

【0004】 以下提出本揭示的簡要發明內容，以對實施方式中描述的一些例示態樣提供基本的理解。

【0005】 在本揭示的第一態樣中，一種玻璃製造設備包括成形裝置、外殼、複數個滾輪、及熱裝置。該外殼包括浮浴，並且該複數個滾輪被至少部分設置在該外殼內。該複數個滾輪設以從該成形裝置沿著拉伸路徑在該浮浴上

拉伸玻璃帶通過該外殼。該熱裝置設以在該玻璃帶的複數個個別位置選擇性地控制該玻璃帶之局部厚度，該局部厚度主要由該玻璃帶之第一主表面和第二主表面之間的玻璃界定。

【0006】在第一態樣的一個實例中，在該複數個個別位置中的每個個別位置，該熱裝置設以選擇性地提高該玻璃帶的該複數個個別位置中的至少一個個別位置的局部溫度，並選擇性地降低該玻璃帶的該複數個個別位置中的至少一個個別位置的局部溫度。

【0007】在第一態樣的進一步實例中，該玻璃製造設備進一步包括控制器。該控制器設以操作該熱裝置，以在該複數個個別位置中的每個個別位置選擇性地控制玻璃帶的局部厚度。在一個實例中，控制器設以基於該玻璃帶之厚度及切割自該玻璃帶的玻璃片之厚度中之至少一者的量測值來操作該熱裝置，其中量測的厚度主要係由該玻璃帶的第一主表面和第二主表面之間的玻璃界定。

【0008】在第一態樣的另一個實例中，該熱裝置包括複數個熱元件，每個熱元件皆對應於該複數個個別位置中的相應位置。在一個實例中，該複數個熱元件被沿著熱路徑設置，該熱路徑橫向於該拉伸路徑延伸。

【0009】在第一態樣的又另一個實例中，該複數個滾輪包括上游滾輪對和下游滾輪對。該上游滾輪對設以接觸該玻璃帶的上游邊緣部分。該下游滾輪對沿著該拉伸路徑與該上游滾輪對間隔開並設以接觸該玻璃帶的下游邊緣部

分。在一個實例中，該複數個個別位置中的至少一個位置至少部分位於該上游滾輪對與該下游滾輪對之間。

【0010】在第一態樣的仍另一個實例中，該複數個個別位置中的至少一個個別位置相對於沿著該拉伸路徑延伸的拉伸平面包括在從約 2 cm^2 至約 25 cm^2 的範圍內的面積。

【0011】在第一態樣的仍另一個實例中，至少一部分的該熱裝置與沿著該拉伸路徑延伸的拉伸平面相距小於 0.25 英吋。

【0012】在第一態樣的仍另一個實例中，該熱裝置包括複數個管，流體設以循環通過該複數個管。循環的流體設以傳送熱，以選擇性地改變該玻璃帶之局部溫度。在一個實例中，該複數個管被設置在殼體內。在另一個實例中，該複數個管包括陶瓷，並且該殼體包括碳化矽。

【0013】在第一態樣的仍另一個實例中，該熱裝置包括流體射流，該流體射流設以選擇性地使流體撞擊在該玻璃帶之該複數個個別位置中的一個或更多個個別位置上。

【0014】在第一態樣的仍另一個實例中，至少一部分的該熱裝置被浸沒在該浮浴中。在一個實例中，該熱裝置的浸沒部分設以選擇性地控制該浮浴的局部溫度。

【0015】第一態樣可被單獨設置或與以上討論的第一態樣中之一個實例或任意的實例組合組合設置。

【0016】在本揭示的第二態樣中，一種製造玻璃帶的方法包括在外殼內的浮浴上拉伸玻璃帶。該方法進一步包括

在該外殼內選擇性地控制該玻璃帶的複數個個別位置中之至少一個別位置的局部厚度，其中該局部厚度主要係由該玻璃帶之第一主表面和第二主表面之間的玻璃界定。

【0017】 在第二態樣的一個實例中，該方法進一步包括控制該複數個個別位置中之至少一個別位置的局部溫度，以控制該玻璃帶之相應局部厚度。在一個實例中，控制該局部溫度是基於該玻璃帶之厚度及切割自該玻璃帶的玻璃片之厚度中之至少一者的量測值，其中所量測的厚度主要係由該玻璃帶之該第一主表面和該第二主表面之間的玻璃界定。

【0018】 在第二態樣的另一個實例中，該方法進一步包括基於該玻璃帶之厚度及切割自該玻璃帶的玻璃片之厚度中之至少一者的量測值來選擇該複數個個別位置中的一個或更多個個別位置，其中所量測的厚度主要係由該玻璃帶之該第一主表面和該第二主表面之間的玻璃界定。在一個實例中，該方法仍進一步包括基於該量測值來控制所選擇的一個或更多個個別位置中之每個個別位置的局部溫度。

【0019】 在第二態樣的又另一個實例中，該方法進一步包括選擇性地控制該浮浴之局部溫度，以選擇性地控制該複數個個別位置中之至少一個別位置的局部厚度。在一個實例中，該方法仍進一步包括選擇性地在該浮浴中誘發一電流，以選擇性地控制該浮浴之局部溫度。

【0020】 第二態樣可被單獨設置或與以上討論的第二態樣中之一個實例或任意的實例組合組合設置。

【圖式簡單說明】

【0021】 當參照附圖來閱讀以下的實施方式時，可更好地理解這些和其他的態樣，在附圖中：

【0022】 第1圖圖示依據本揭示的例示玻璃製造設備之側視圖；

【0023】 第2圖圖示沿第1圖的線2-2的例示玻璃製造設備之一部分的俯視圖；

【0024】 第3圖圖示第一例示熱裝置的前剖視圖；

【0025】 第4圖圖示第3圖的第一例示熱裝置之區域4的放大圖；

【0026】 第5圖圖示第二例示熱裝置的前剖視圖；

【0027】 第6圖圖示第5圖的第二例示熱裝置之區域6的放大圖；

【0028】 第7圖圖示第三例示熱裝置的前剖視圖；以及

【0029】 第8圖圖示第7圖的第三例示熱裝置之區域8的放大圖。

【實施方式】

【0030】 將在下文中參照附圖來更完整地描述實例，附圖中圖示出例示的實施例。只要可以，將在所有附圖中使用相同的元件符號來指稱相同或相似的部件。然而，多種態樣可被以許多不同的形式體現，而且不應被解讀為限於本文闡述的實施例。

【0031】 參照第1圖，例示玻璃製造設備101設有可被單獨或組合使用來製造玻璃帶105的各種例示特徵。如圖示，玻璃製造設備101可以包含熔化槽107、成形裝置103、具有外殼112的浮槽110（外殼112至少部分包圍槽110）、退火爐115、冷卻降溫區120、及剝離區125。

【0032】 在一個實例中，熔化槽107包含一個爐，玻璃批料如箭頭121所示被引入該爐中。玻璃批料可以被預混，而且在一些實例中玻璃批料可以被連續或間歇地添加到熔化槽107中。一旦在熔化槽107中，玻璃批料被加熱並熔化而形成熔融玻璃123。在一個實例中，熔融玻璃123可以從熔化槽107直接流過成形裝置103而進入浮槽110。在進一步的實例中，在浮槽110中形成玻璃帶105之前，可以對熔融玻璃123進行處理或調整以去除雜質、氣泡或其他夾雜物。依據本揭示的多個態樣，可以使用各種成形裝置來生產玻璃帶105。例如，如第2圖所示（為了清楚起見未圖示出外殼112），成形裝置103可以包含噴口或陶瓷唇石，熔融玻璃123流經該噴口或陶瓷唇石而進入浮槽110。如第2圖所示，玻璃製造設備101可以形成具有寬度「W」的玻璃帶105，寬度「W」延伸於玻璃帶105的第一邊緣部分105a和第二邊緣部分105b之間。

【0033】 玻璃帶105可以被從浮槽110（浮槽110的特徵在下面有更完整的描述）進一步拉伸或輸送通過退火爐115，如第1圖所示。在一個實例中，退火爐115包含複

數個滾輪（未圖示），該等滾輪上輸送玻璃帶**105**。在另一個實例中，退火爐**115**包含退火爐烘箱**116**，玻璃帶**105**在退火爐烘箱**116**中冷卻。在又另一個實例中，玻璃帶**105**可被緩慢冷卻，以防止玻璃帶**105**中形成應力。一旦通過退火爐**115**，玻璃帶**105**可以繼續被進一步拉伸或輸送通過冷卻降溫區**120**。在一個實例中，玻璃帶**105**在冷卻降溫區**120**中繼續冷卻並硬化。一旦玻璃帶**105**充分冷卻了，則玻璃帶可以被進一步處理。在一個實例中，玻璃帶可以被修整或切割以去除玻璃帶的邊緣，在玻璃製造製程期間，玻璃帶會被滾輪或其他用以拉伸、延展、或以其他方式操縱玻璃帶的裝置毀損。在另一個實例中，玻璃帶**105**可被切割成預定尺寸的個別玻璃片**127a**、**127b**。在剝離區**125**中，機器人手臂或其他裝置（未圖示）可以提起各個玻璃片**127a**、**127b**並將各個玻璃片移到不同的位置。例如，各個玻璃片**127a**、**127b**可被包裝及/或傳送到載具或其他輸送裝置（未圖示），用於傳送到位於遠離玻璃製造設備**101**的位置。在仍其他的實例中，各個玻璃片**127a**、**127b**可被儲存或堆疊以供將來使用。在又另一個實例中，玻璃帶**105**不被切割成個別的玻璃片；相反地，玻璃帶**105**可以在一段時間內保持大體上連續，而且可以例如被捲成儲存捲（未圖示）。

【0034】在仍另一個實施例中，浮槽**110**可以包含用於容納材料的容器或器皿，該材料例如浮浴材料，（以下通稱為「浮浴**111**」）。如第2圖所示，浮浴**111**包含上游

端 118 和下游端 119，其中上游端 118 的位置比下游端 119 更靠近成形裝置 103。在一個實例中。浮浴 111 包含熔融材料，例如熔融或液態錫。在仍其他的實例中，浮浴 111 可以包括鉛或具有相對低熔點的其他合金。在又另一個實例中，浮浴 111 可以在浮槽 110 中形成淺池。回到第 1 圖，浮浴 111 可以被提供在浮槽 110 中並被外殼 112 包圍，浮浴 111 可以包括氛圍 113，氛圍 113 包含氣體介質。在一個實例中，氛圍 113 為還原氛圍，其中藉由移除氧和其他氧化氣體或蒸汽來防止氧化。在另一個實例中，氛圍 113 可被加熱來控制外殼 112 內的氛圍 113 之溫度。

【0035】如第 2 圖進一步圖示的，當玻璃帶 105 離開成形裝置 103 並進入浮槽 110 時，玻璃帶 105 可以例如倒到浮浴 111 的表面上，其中玻璃帶 105 可以浮在浮浴 111 上。在一個實例中，當玻璃帶 105 浮在浮浴 111 的表面上時，至少基於在與浮浴 111 的表面張力的阻力相反的方向上作用在玻璃帶 105 上的重力，玻璃帶 105 可以在浮槽 110 內自然地變平滑或展開。玻璃帶 105 的這種自然變平滑或展開可以有助於生產薄的玻璃帶。

【0036】在另一個實例中，機械裝置可以在玻璃帶 105 上賦予力量，以進一步操縱或控制玻璃帶 105 的各種特性，例如寬度、長度、及 / 或厚度。例如，玻璃製造設備 101 可以包括複數個滾輪 102，複數個滾輪 102 設以有助於將玻璃帶 105 從成形裝置 103 拉入浮槽 110 中並沿著拉伸路徑 104 從上游端 118 拉向下游端 119 而通過外殼

112。在一個實例中，複數個滾輪**102**可以被至少部分設置在外殼**112**內，以有助於在玻璃帶**105**冷卻時將玻璃帶**105**延展成平坦的片。如以下將更完整討論的，熱裝置**150**也可以被至少部分設置在外殼**112**內。

【**0037**】 在玻璃製造製程期間，各種缺陷會在例如熔化玻璃批料以形成熔融玻璃時或在使用滾輪或其他裝置成形和延展玻璃帶時被引入玻璃帶中。缺陷可以包括玻璃帶中的波紋、玻璃帶的厚度變化、及玻璃帶的其他雜質或不良特性或瑕疵。在一個實例中，厚度變化會基於玻璃帶的局部黏度變化而發生。玻璃帶的局部黏度變化會基於玻璃成分的局部變化及/或玻璃帶的局部溫度變化而發生，玻璃帶的局部溫度變化導致不均勻的玻璃帶黏度。

【**0038**】 如**第4圖**所示，玻璃帶**105**可以包含第一主表面**221**和第二主表面**222**，其中玻璃帶的厚度「**t**」主要可以由第一和第二主表面**221**、**222**之間具有微不足道的雜質或沒有雜質(例如氣泡)的玻璃界定。在一個實例中，在玻璃帶的個別位置的局部過大厚度可能大於所需的厚度，例如玻璃帶的相鄰部分的厚度或玻璃帶的目標厚度。局部過大的厚度主要會是由在個別位置的玻璃帶**105**第一主表面**221**與玻璃帶**105**第二主表面**222**之間的過大玻璃體積所導致。事實上，氣泡可能不存在或對過大的局部厚度提供相對微不足道的貢獻。更確切地說，過大的局部厚度主要是或完全是在個別位置的玻璃帶**105**之第一

主表面**221**與第二主表面**222**之間的過大玻璃體積所造成。

【0039】 在另一個實例中，在玻璃帶的個別位置的局部過小厚度可能小於所需的厚度，例如玻璃帶的相鄰部分的厚度或玻璃帶的目標厚度。局部過小的厚度主要會是由在個別位置的玻璃帶**105**第一主表面**221**與玻璃帶**105**第二主表面**222**之間的不足玻璃體積所導致。事實上，氣泡可能不存在或對過小的局部厚度提供相對微不足道的貢獻。更確切地說，過小的局部厚度主要是或完全是在個別位置的玻璃帶**105**之第一主表面**221**與第二主表面**222**之間的不足玻璃體積所造成。

【0040】 在一個實例中，熱裝置**150**被設置在外殼**112**中，以控制玻璃帶的局部溫度，從而可以控制玻璃帶的相應局部黏度，此舉可被用於控制玻璃帶的相應局部厚度。熱裝置**150**可設以選擇性地控制玻璃帶**105**的局部厚度，該局部厚度主要是由在玻璃帶**105**的複數個個別位置（例如**106a**、**106b**、**106c**）在第一和第二主表面**221**、**222**之間具有微不足道的雜質或沒有雜質（例如氣泡）的玻璃所界定。在一個實例中，熱裝置**150**可設以在複數個個別位置（例如**106a**、**106b**、**106c**）中的一個或更多個位置選擇性地提高玻璃帶的局部溫度。在另一個實例中，熱裝置**150**可設以在複數個個別位置（例如**106a**、**106b**、**106c**）中的一個或更多個位置選擇性地降低玻璃帶的局部溫度。在仍另一個實例中，在複數個個別位置（例

如 **106 a**、**106 b**、**106 c**) 中的每個位置，熱裝置 **150** 可設以選擇性地提高玻璃帶之複數個個別位置中之至少一個位置的局部溫度，並選擇性地降低玻璃帶之複數個個別位置中之至少一個位置的局部溫度。

【0041】 應當理解的是，熱裝置 **150** 可設以在玻璃帶的複數個個別位置中之任一位置選擇性地提高、降低、或保持玻璃帶的局部溫度。例如，藉由舉例的方式，熱裝置 **150** 可設以提高第一個別位置（例如 **106 a**）的局部溫度、降低第二個別位置（例如 **106 b**）的局部溫度、以及保持第三個別位置（例如 **106 c**）的局部溫度。熱裝置 **150** 可設以同時地或分別地、以及在預設的時間間隔或在任何時間點選擇性地控制玻璃帶的局部厚度，該局部厚度主要由在複數個個別位置中之任一位置在玻璃帶 **105** 的第一和第二主表面 **221**、**222** 之間具有微不足道的雜質或沒有雜質（例如氣泡）的玻璃所界定。

【0042】 藉由提高玻璃帶的局部溫度，玻璃帶的相應局部黏度也將降低，結果，玻璃帶的局部厚度將減小。可能需要提高局部溫度來解決在玻璃帶的個別位置的局部過大厚度。如以上所討論的，局部過大的厚度主要會是由玻璃帶 **105** 的第一和第二主表面 **221**、**222** 之間的過大玻璃體積所導致。在具有局部過大厚度的個別位置提高玻璃帶的局部溫度將會降低在個別位置的玻璃帶局部黏度。結果，局部過大的厚度將被減小以匹配玻璃帶的相鄰部分或

接近玻璃帶的目標厚度，因為在該個別位置的玻璃更自由地向外流動，從而減小在該個別位置的玻璃體積。

【0043】 或者，藉由降低玻璃帶的局部溫度，玻璃帶的相應局部黏度也將提高，結果，玻璃帶的局部厚度將增加。

【0044】 可能需要降低局部溫度來解決在玻璃帶的個別位置的局部過小厚度。如以上所討論的，局部過小的厚度主要會是由玻璃帶**105**的第一和第二主表面**221**、**222**之間的不足玻璃體積所導致。在具有局部過小厚度的個別位置降低玻璃帶的局部溫度將會提高在個別位置的玻璃帶局部黏度。結果，局部過小的厚度將被增大以匹配玻璃帶的相鄰部分或接近玻璃帶的目標厚度，因為在該個別位置的玻璃被相對限制向外流動，從而減小在該個別位置的玻璃體積。

【0045】 因此，在一個實例中，玻璃帶具有的局部厚度大於所需厚度的個別位置可以被選擇性地加熱以降低局部黏度，從而減小局部厚度，而玻璃帶具有的局部厚度小於所需厚度的個別位置可以被選擇性地冷卻以增加局部黏度，從而增大局部厚度。

【0046】 在仍另一個實例中，複數個滾輪**102**可以包括設以接觸玻璃帶**105**的上游邊緣部分的上游滾輪對**102a**。複數個滾輪**102**可以進一步包括沿著拉伸路徑**104**與上游滾輪對間隔開並設以接觸玻璃帶**105**的下游邊緣部分的下游滾輪對**102b**。在一個實例中，該複數個個別位置（例如**106a**、**106b**、**106c**）中的至少一個位

置至少部分位於上游滾輪對**102a**與下游滾輪對**102b**之間。在其他的實例中，玻璃製造設備**101**可以包括被設置在上游滾輪對**102a**與下游滾輪對**102b**之間的任意位置的第三滾輪對**102c**。在仍其他的實例中，玻璃製造設備**101**可以包括任意數量的、被沿著玻璃帶**105**設置在不同位置的附加滾輪。在又另一個實例中，滾輪可以在各個方向上拉伸並延展玻璃帶**105**，包括在大致橫向於拉伸路徑**104**的方向上。另外，玻璃帶**105**也可以在浮浴**111**上、在大致水平的方向上被拉伸，使得至少一部分的玻璃帶**105**浮在浮浴**111**的表面上。仍進一步地，玻璃帶**105**可以在遠離浮浴**111**的方向上被拉伸，以進一步處理玻璃帶**105**。

【0047】在又另一個實例中，熱裝置**150**可以包括複數個熱元件（例如**150a**、**150b**、**150c**），每個熱元件對應於複數個個別位置（例如**106a**、**106b**、**106c**）中的相應位置。複數個熱元件（例如**150a**、**150b**、**150c**）可以被沿著熱路徑**130**設置，熱路徑**130**橫向於拉伸路徑**104**延伸。在其他實例中，複數個熱裝置（其中每個熱裝置皆包括一個或更多個熱元件）可以被設置在外殼**112**內的各個位置。複數個熱裝置（熱裝置的實例在下面有更完整的描述）可以被設置在沿著拉伸路徑**104**的任意位置及與玻璃帶**105**的寬度「**W**」交叉的任意位置，以在玻璃帶的任一個或更多個個別位置控制玻璃帶的局部厚度，該局部厚度主要是由玻璃帶**105**的第一主表面**221**與第二主

表面 222 之間的玻璃界定。例如，在任何給定的時間點，全部、無、或一個或更多個熱裝置的全部、無、或一個或更多個熱元件可設以在玻璃帶的任一相應個別位置操作來控制玻璃帶的局部厚度。

【0048】如第2圖進一步圖示的，玻璃製造設備101可以進一步包括設以（例如「被程式化以」、「被編碼以」、「被設計以」、及/或「被製造以」）操作熱裝置150的控制器140（例如可程式化邏輯控制器），以在玻璃帶105的複數個個別位置中的每個位置選擇性地控制玻璃帶105的局部厚度，該局部厚度主要是由玻璃帶105的第一主表面221與第二主表面222之間的玻璃所界定。在一個實例中，控制器140可設以基於玻璃帶的厚度及切割自玻璃帶的玻璃片的厚度中之至少一者的量測值來操作熱裝置150，其中厚度主要是由第一和第二主表面221、222之間的玻璃界定。在一個實例中，厚度可以利用在線量測正被製造的玻璃帶105的厚度來獲得。厚度量測值可以是單個量測值或複數個量測值，該量測值例如對應於在玻璃帶的一個或更多個位置的玻璃帶量測厚度。在其他實例中，量測值可以在單一時間瞬間或在一段時間內獲得，以包括例如在玻璃帶的一個或更多個位置的玻璃帶平均厚度。在仍其他的實例中，量測值可以從切割自玻璃帶的一個或更多個個別玻璃片獲得。同樣地，從個別玻璃片獲得的量測值可以對應於在個別玻璃片的一個或更多個位置的厚度。在其他實例中，控制器140可設以基於其他因素

或變數來操作熱裝置**150**，該因素或變數包括但不限於玻璃帶的各種特性，例如在玻璃帶的一個或更多個位置的玻璃帶溫度。

【0049】 將熱裝置**150**的一個實例圖示於**第3圖**和**第4圖**，其中熱裝置**150**包括複數個管**302**，流體設以循環通過複數個管**302**（在**第4圖**中藉由箭頭**161**、**163**、及**164**圖示）。循環流體設以傳送熱，以選擇性地改變玻璃帶**105**的局部溫度。例如，複數個管**302**中的一個或更多個管可以使冷卻流體循環（以**161**表示），以將熱從複數個個別位置中的一個或更多個個別位置（例如**106d**）傳送（例如移除）到遠離該個別位置的不同位置。複數個管**302**中的一個或更多個管、以及複數個管中的一個或更多個不同的或附加的管也可以使加熱流體循環（以**163**表示），以將熱傳送（例如添加）到複數個個別位置中的一個或更多個個別位置（例如**106e**）。冷卻流體**161**及/或加熱流體**163**可以被再循環通過熱裝置**150**，如箭頭**164**所示，以傳送熱而在複數個個別位置中的任一個或更多個個別位置控制玻璃帶的局部溫度。如進一步圖示的，複數個管**302**可以被設置在殼體**303**中。複數個管**302**中選定的一個或更多個管**302**可設以將循環流體注入殼體**303**中，使得熱可以在殼體**303**的選定位置與複數個個別位置中的一個或更多個個別位置（例如**106d**、**106e**）之間及/或複數個個別位置中的一個或更多個個別位置（例如**106d**、**106e**）與殼體**303**之間被傳送。在一個實例中，

複數個管**302**包括陶瓷材料，並且殼體**303**包括碳化矽。在其他實例中，複數個管**302**和外殼**303**可被以固定的間隔分開，以允許氛圍**113**在外殼**112**內再循環或流動。

【0050】如第**4**圖所示，至少一部分的第二主表面**222**可與浮浴**111**的表面接觸並浮在浮浴**111**的表面上。在又另一個實例中，第一主表面**221**可與第二主表面**222**相對並大致與第二主表面**222**平行。例如，第一主表面**221**可以包括與第二主表面**222**相對的表面，其中至少一部分的第二主表面**222**浮在浮浴**111**的表面上並與浮浴**111**的表面接觸。在一個實例中，至少一部分的熱裝置**150**可以與沿著拉伸路徑**104**延伸的拉伸平面（例如玻璃帶**105**的第一主表面**221**）相距小於**0.635 cm**（**0.25**英吋），如尺寸**223**所示。在另一個實例中，複數個個別位置中的至少一個個別位置（例如**106a**、**106b**）相對於沿著拉伸路徑**104**延伸的拉伸平面可以包括範圍在約**2 cm²**至約**25 cm²**內的面積。在其他實例中，可以實現高解析度的熱控制，其中該高解析度的控制包括範圍從約**2 cm**至約**5 cm**的長度尺度。在其他實例中，個別位置的細分或解析可以包括其中熱裝置**150**設以控制玻璃帶之局部厚度的任何水平的細分或解析。

【0051】將熱裝置**150**的另一個實例圖示於第**5**圖和第**6**圖，其中熱裝置**150**包括設以使流體撞擊在玻璃帶**105**的複數個個別位置中的一個或更多個個別位置的流體射流。熱裝置可以包含複數個管**502**，每個管**502**都可以選

擇性地將流體導引到撞擊在玻璃帶上作為流體射流。在一個實例中，流體是形成冷卻射流**160**的冷卻流體，冷卻射流**160**撞擊在玻璃帶上以降低玻璃帶**105**的個別位置（例如**106f**）之局部溫度。在另一個實例中，流體是形成火焰**162**的反應流體，火焰**162**撞擊在玻璃帶上以提高玻璃帶**105**的個別位置（例如**106g**）之局部溫度。在又另一個實例中，冷卻射流**160**可以在外殼**112**內包括還原流體或還原氛圍，例如氛圍**113**。還原流體可以包括 N_2 和 H_2 或其他氣體的混合物或與氛圍**113**相容的氣體之混合物。在仍另一個實例中，火焰**162**可以藉由富含燃料的流體（例如 O_2 或周圍空氣）之燃燒反應產生。在一些實例中，火焰**162**可以在約 $2200\text{ }^\circ\text{C}$ 至 $3200\text{ }^\circ\text{C}$ 範圍內的溫度下撞擊玻璃帶。

【0052】 將熱裝置**150**的又另一個實例圖示於第7圖和第8圖，其中至少一部分的熱裝置**150**被浸沒在浮浴**111**中。在一個實例中，熱裝置**150**可以被完全浸沒在浮浴**111**中。在另一個實例中，被浸沒的部分設以選擇性地控制浮浴**111**的局部溫度。熱裝置**150**可以包括複數個探針**702**，每個探針**702**可以包括被設置在耐火鞘**166**中的加熱及/或冷卻元件**165**。藉由控制一個或更多個探針的溫度，浮浴**111**的局部溫度也可以受到控制，此舉接著賦予浮在浮浴**111**上的玻璃帶**105**之複數個個別位置中的一個或更多個個別位置（例如**106h**、**106i**）相應的溫度變化。

【0053】 應當理解的是，控制器**140**可設以單獨或組合地操作本文中討論的任何例示熱裝置**150**以及未明確描述的其他熱裝置。另外，如所指出的，任何例示熱裝置**150**以及例示熱裝置的任何特徵都可被單獨使用或與其他例示熱裝置及其他例示熱裝置的其他例示特徵（包括本文中未明確描述的那些）組合使用，以在玻璃帶的複數個個別位置中的一個或更多個個別位置控制玻璃帶的局部厚度。在其他實例中，一個或更多個控制器可設以操作熱裝置並實施閉迴路控制系統來操作熱裝置。

【0054】 在一個實例中，一種製造玻璃帶的方法包括在外殼**112**內的浮浴**111**上拉伸玻璃帶**105**。該方法包括在外殼**112**內選擇性地控制玻璃帶**105**的複數個個別位置（例如**106a**、**106b**、**106c**）中之至少一個個別位置的局部厚度，其中該局部厚度主要係由第一主表面**221**與第二主表面**222**之間的玻璃界定。該方法可以包括控制該複數個個別位置（例如**106a**、**106b**、**106c**）中之至少一個個別位置的局部溫度的步驟，以控制玻璃帶**105**之相應局部厚度。在一個實例中，控制該局部溫度可以基於該玻璃帶之厚度及切割自該玻璃帶的玻璃片之厚度中之至少一者的量測值，其中所量測的厚度主要係由該第一主表面和該第二主表面之間的玻璃界定。在仍另一個實例中，該方法可以包括基於該玻璃帶之厚度及切割自該玻璃帶的玻璃片之厚度中之至少一者的量測值來選擇該複數個個別位置（例如**106a**、**106b**、**106c**）中的一個或更多個

個別位置。在一個實例中，該方法進一步包括基於該量測值來控制所選擇的一個或更多個個別位置（例如 **106 a**、**106 b**、**106 c**）中之每個個別位置的局部溫度。在又另一個實例中，該方法可以包括選擇性地控制浮浴 **111** 之局部溫度，以選擇性地控制該複數個個別位置（例如 **106 a**、**106 b**、**106 c**）中之至少一個個別位置的局部厚度。在仍另一個實例中，該方法可以進一步包括選擇性地在浮浴 **111** 中誘發電流，以選擇性地控制浮浴 **111** 之局部溫度。

【0055】 所屬技術領域中具有通常知識者將顯而易見的是，可以在不偏離請求保護的標的物之精神和範圍下對本揭示進行各種修改和變更。

【符號說明】

【0056】

101 玻璃製造設備

102 滾輪

102 a 上游滾輪對

102 b 下游滾輪對

102 c 第三滾輪對

103 成形裝置

104 拉伸路徑

105 玻璃帶

105 a 第一邊緣部分

105 b 第二邊緣部分

106 a 個別位置

- 106b 個別位置
- 106c 個別位置
- 106d 個別位置
- 106e 個別位置
- 106f 個別位置
- 106g 個別位置
- 106h 個別位置
- 106i 個別位置
- 107 熔化槽
- 110 浮槽
- 111 浮浴
- 112 外殼
- 113 氛圍
- 115 退火爐
- 116 退火爐烘箱
- 118 上游端
- 119 下游端
- 120 冷卻降溫區
- 121 箭頭
- 123 熔融玻璃
- 125 剝離區
- 127a 玻璃片
- 127b 玻璃片
- 130 熱路徑

- 1 4 0 控制器
- 1 5 0 熱裝置
- 1 5 0 a 熱元件
- 1 5 0 b 熱元件
- 1 5 0 c 熱元件
- 1 6 0 冷卻射流
- 1 6 1 箭頭
- 1 6 2 火焰
- 1 6 3 箭頭
- 1 6 4 箭頭
- 1 6 5 加熱及 / 或冷卻元件
- 1 6 6 耐火鞘
- 2 2 1 第一主表面
- 2 2 2 第二主表面
- 2 2 3 尺寸
- 3 0 2 管
- 3 0 3 殼體
- 5 0 2 管
- 7 0 2 探針
- t 厚度
- W 寬度

【生物材料寄存】

【 0 0 5 7 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 5 8 】 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】 一種玻璃製造設備，包含：

一成形裝置；

一外殼，包含一浮浴；

複數個滾輪，被至少部分設置在該外殼內，其中該複數個滾輪設以從該成形裝置沿著一拉伸路徑在該浮浴上拉伸一玻璃帶通過該外殼；以及

一熱裝置，設以在該玻璃帶的複數個個別位置選擇性地控制該玻璃帶之一局部厚度，該局部厚度主要由該玻璃帶之一第一主表面和一第二主表面之間的玻璃界定。

【第2項】 如請求項1所述之玻璃製造設備，其中，在該複數個個別位置中的每個個別位置，該熱裝置設以選擇性地提高該玻璃帶的該複數個個別位置中的至少一個個別位置的局部溫度，並選擇性地降低該玻璃帶的該複數個個別位置中的至少一個個別位置的局部溫度。

【第3項】 如請求項1所述之玻璃製造設備，其中該熱裝置包含複數個熱元件，每個熱元件皆對應於該複數個個別位置中的一相應位置，其中該複數個熱元件被沿著一熱路徑設置，該熱路徑橫向於該拉伸路徑延伸。

【第4項】 如請求項1所述之玻璃製造設備，其中該複

數個個別位置中的至少一個個別位置相對於一沿著該拉伸路徑延伸的拉伸平面包含一面積，該面積在從約 2 cm^2 至約 25 cm^2 的範圍內。

【第5項】 如請求項 1 至 4 中任一項所述之玻璃製造設備，其中該熱裝置包含複數個管，一流體設以循環通過該複數個管，其中循環的流體設以傳送熱，以選擇性地改變該玻璃帶之局部溫度。

【第6項】 如請求項 1 至 4 中任一項所述之玻璃製造設備，其中該熱裝置包含一流體射流，該流體射流設以選擇性地使流體撞擊在該玻璃帶之該複數個個別位置中的一個或更多個個別位置上。

【第7項】 一種製造一玻璃帶的方法，包含以下步驟：

在一外殼內的一浮浴上拉伸一玻璃帶；以及

在該外殼內選擇性地控制該玻璃帶的複數個個別位置中之至少一個個別位置的一局部厚度，其中該局部厚度主要係由該玻璃帶之一第一主表面和一第二主表面之間的玻璃界定。

【第8項】 如請求項 7 所述之方法，進一步包含控制該複數個個別位置中之至少一個個別位置之局部溫度的步驟，以控制該玻璃帶之相應局部厚度。

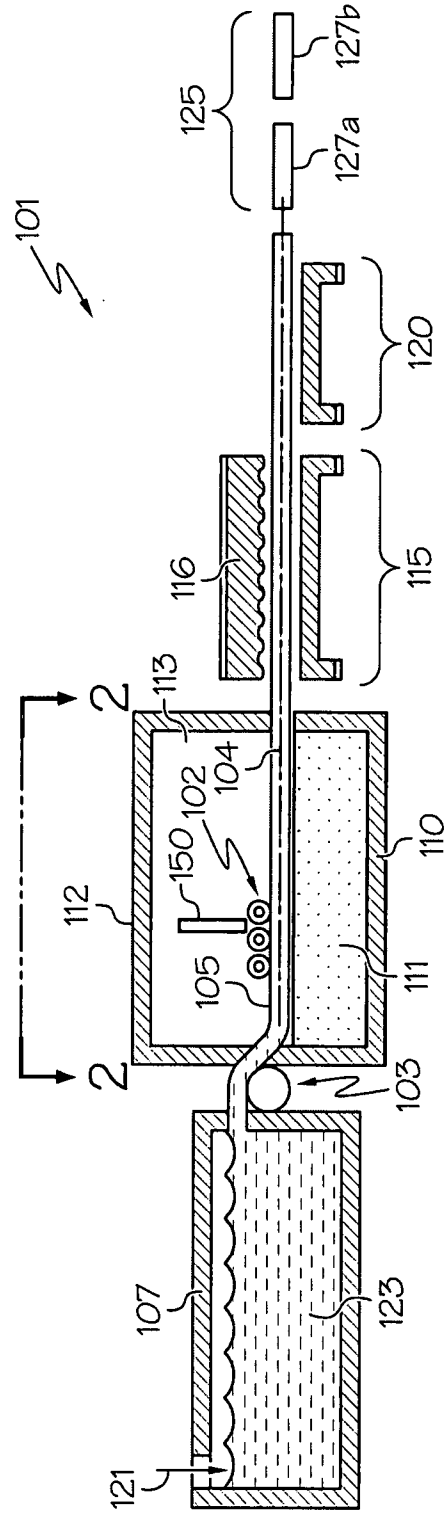
【第9項】 如請求項 7 所述之方法，進一步包含以下步驟：

基於該玻璃帶之厚度及一切割自該玻璃帶的玻璃片之厚度中之至少一者的量測值來選擇該複數個個別位置中的一個或更多個個別位置，其中所量測的厚度主要係由該玻璃帶之該第一主表面和該第二主表面之間的玻璃界定。

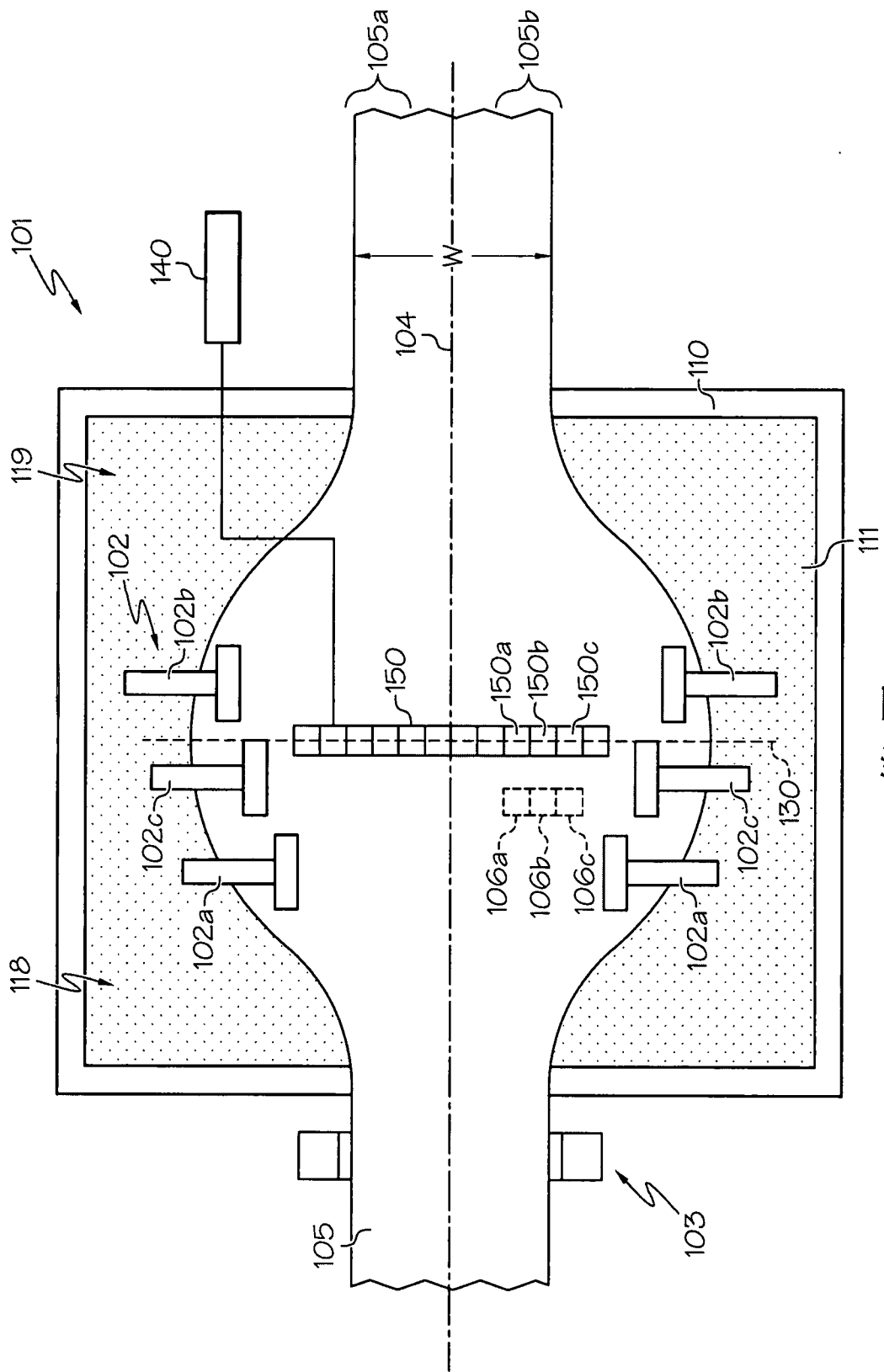
【第10項】 如請求項7所述之方法，進一步包含以下步驟：

選擇性地控制該浮浴之局部溫度，以選擇性地控制該複數個個別位置中之至少一個別位置的局部厚度。

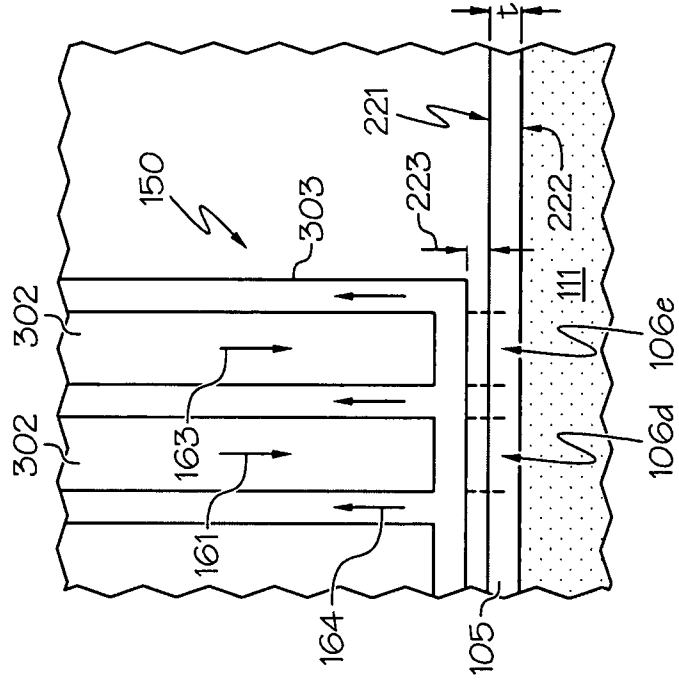
圖式



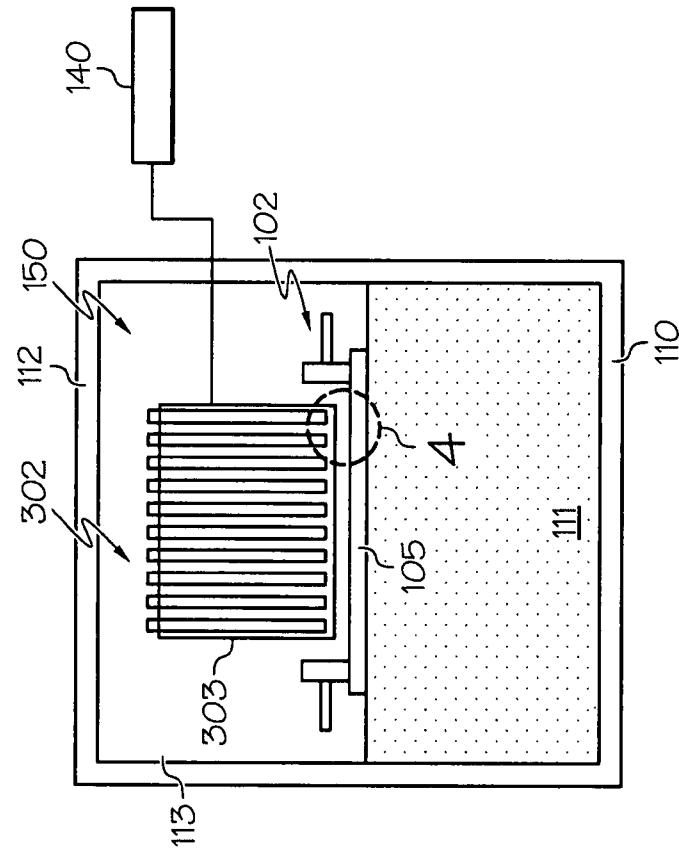
第1圖



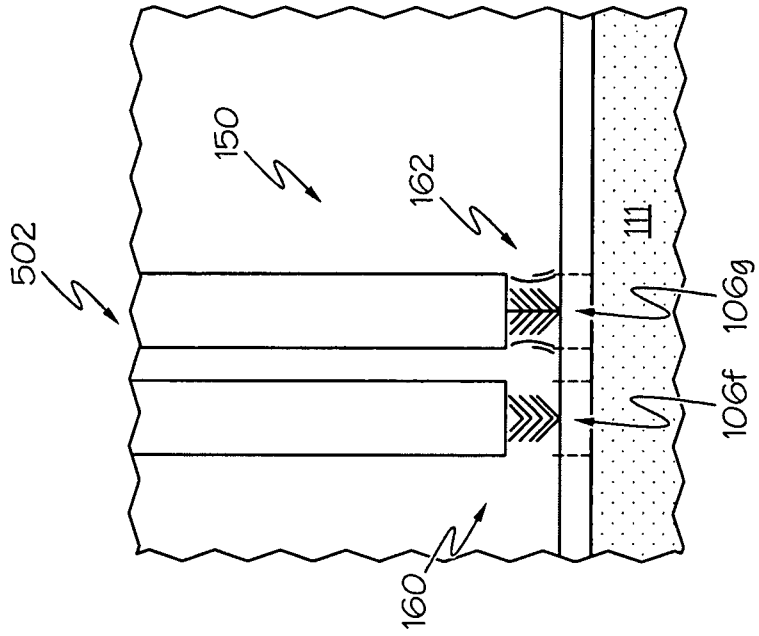
第2圖



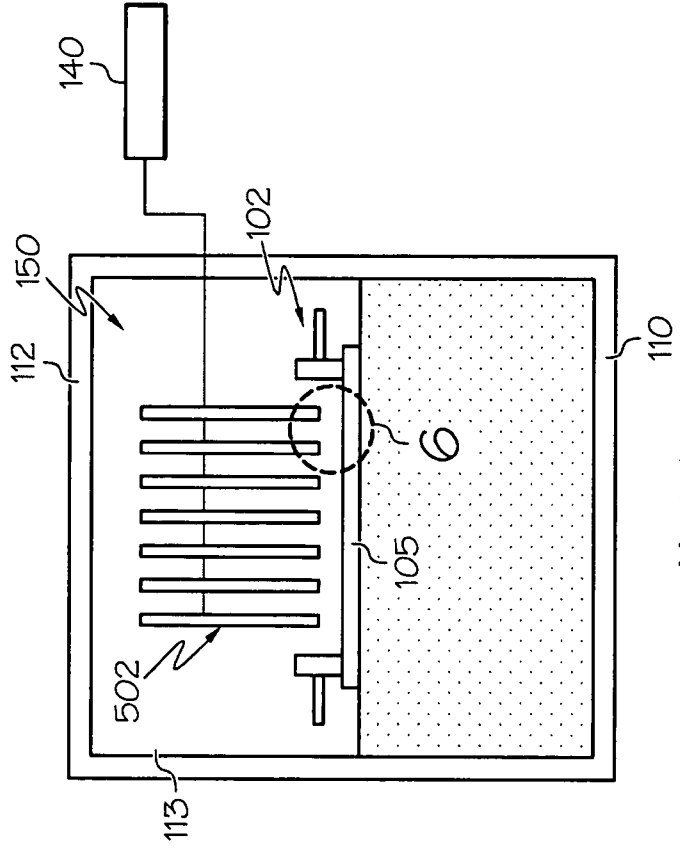
第4圖



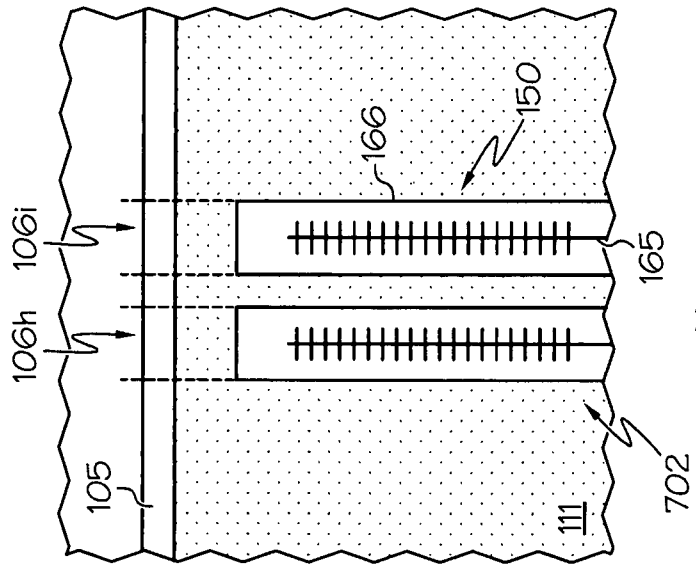
第3圖



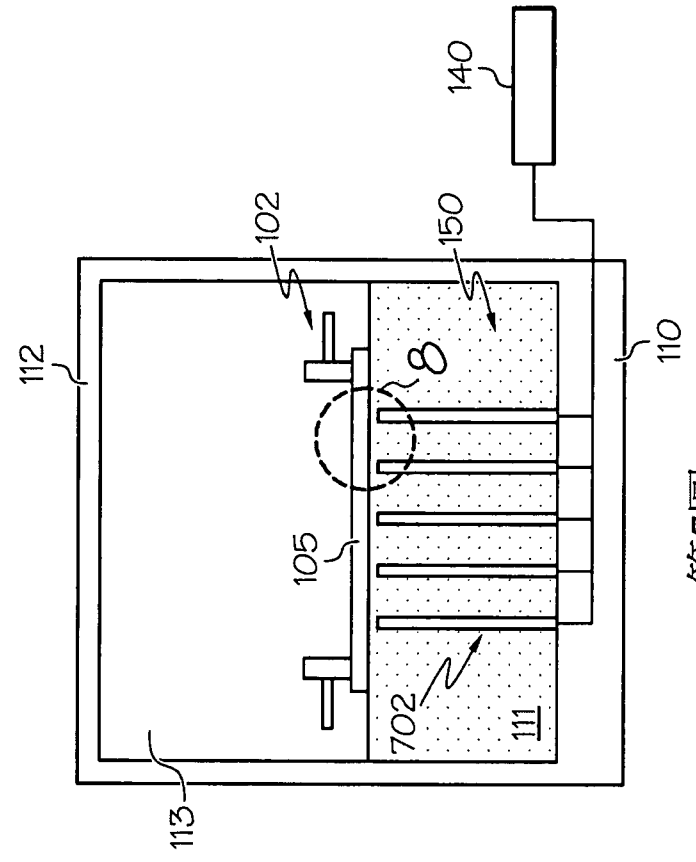
第6圖



第5圖



第8圖



第7圖