



(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 I675805 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：104132231

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 30 日

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

C03B5/26 (2006.01)

(30)優先權：2014/09/30 美國

62/057,416

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

美國

(72)發明人：費納蒂約翰麥克 FEENAUGHTY, JOHN MICHAEL (US)；馬可漢沙恩瑞秋
MARKHAM, SHAWN RACHELLE (US)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

CN 103140447A

CN 203212449U

審查人員：李南漳

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：10 共 40 頁

(54)名稱

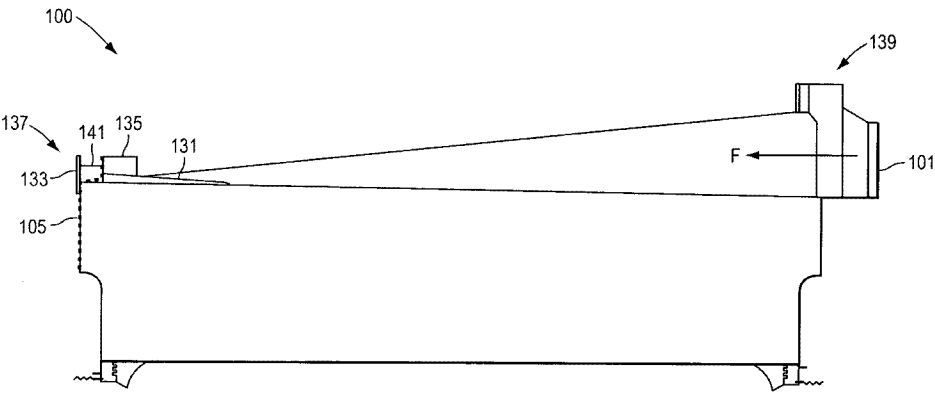
溢流槽端部流量壩

(57)摘要

本揭示內容係關於生產玻璃條帶的設備，該設備包含：成形主體，此成形主體包含：上部槽形部分，包含兩個槽壁及槽底；下部楔形部分；遞送端，經配置以接收熔融玻璃；及壓縮端，包含堵頭(curb)；及端帽，經耦接至壓縮端並在堵頭之頂表面上方延伸，其中堵頭之高度大於兩個槽壁於壓縮端附近一點處之高度。本文亦揭示使用此等設備生產玻璃條帶的方法。

The disclosure relates to apparatuses for producing a glass ribbon, the apparatuses comprising a forming body comprising an upper trough-shaped portion comprising two trough walls and a trough bottom; a lower wedge-shaped portion; a delivery end configured to receive molten glass; and a compression end comprising a curb; and an end cap coupled to the compression end and extending over a top surface of the curb, wherein a height of the curb is greater than a height of the two trough walls at a point proximate the compression end. Also disclosed herein are methods for producing a glass ribbon using such apparatuses.

指定代表圖：



第5圖

- 符號簡單說明：
- 100 . . . 成形主體
 - 101 . . . 入口管/入口
 - 105 . . . 端帽/端板
 - 131 . . . 分流件
 - 133 . . . 通風管
 - 135 . . . 分配件
 - 137 . . . 壓縮端
 - 139 . . . 壓縮端
 - 141 . . . 軛件

【發明說明書】

【中文發明名稱】溢流槽端部流量壩

【英文發明名稱】ISOPIPE END FLOW DAM

【0001】 本申請案主張於2014年9月30日提交之美國臨時申請案第62/057416號，此美國臨時申請案之內容將以引用之方式全部併入本文。

【技術領域】

【0002】 本揭示內容大體而言係關於成形玻璃製造系統的主體，且更特定言之係關於供熔合拉製機使用的溢流槽。

【先前技術】

【0003】 諸如液晶顯示器(liquid crystal display; LCD)及電漿顯示器之高效能顯示裝置常用於各種諸如蜂巢式電話、膝上型電腦、電子平板、電視及電腦監視器之電子設備中。當前市售顯示裝置可採用一或更多個高精度玻璃板，例如作為電子電路部件的基板或作為濾色片，僅舉數個應用而言。用於製造此等高品質玻璃基板的領先技術為熔合拉製製程，由康寧公司(Corning Incorporated)研發，並在例如美國專利案第3,338,696號及第3,682,609號中描述，此等專利案以引用之方式全部併入本文。

【0004】 熔合拉製製程可使用包含成形主體（例如，溢流槽）的熔合拉製機(fusion draw machine; FDM)。成形主體可包含上部槽形部分及具有楔形橫截面的下部

部分，此下部部分具有向下傾斜以在根部處接合的兩個主側表面（或成形表面）。在操作期間，用熔融玻璃（例如，具有範圍自約16,000至約75,000泊之黏度的玻璃）填充槽，允許熔融玻璃溢出槽側壁（或堰）且沿兩個成形表面流下為兩個玻璃條帶，最終在根部處會聚，熔合在一起，從而形成整體玻璃條帶。因此，玻璃條帶可具有兩個原始外表面，此等外表面尚未曝露於成形主體之表面。隨後可向下拉製條帶並冷卻以形成具有所欲厚度及原始表面品質的玻璃板。

【0005】 在玻璃成形製程期間，可將熔融玻璃遞送至溢流槽的一端（「遞送端」）且熔融玻璃可在溢出堰的同時沿溢流槽之長度下移至相對端（「壓縮端」）。諸如溢流槽之成形主體通常由耐火陶瓷材料（諸如鋁石、氧化鋁、氧化鋁及類似者）構造，此等材料可具有與溢流槽之金屬部件（諸如端帽及/或犁）之熱膨脹係數相比變化較大的熱膨脹係數（coefficient of thermal expansion; CTE）。舉例而言，在高溫下，鉑及含鉑合金可膨脹約為鋁石的兩倍。兩種材料之間的膨脹差可引發在操作期間形成縫隙。

【0006】 在操作溫度下，可形成足夠大的縫隙使得較低黏度的玻璃流過，尤其是在沖洗程序期間如此。熔融玻璃可隨後開始收集在溢流槽之端帽中。端帽中所收集之玻璃可為非活性且相對穩定，但若端帽故障則可最終漏洩。舉例而言，端帽中的漏洩可由焊接污染及/或金屬劣化引

發，例如由於與某些材料（諸如SiC）接觸引發。在一些情形中，端帽中的過量玻璃體積可引發金屬脹大並對焊接線施加壓力及/或拉伸端帽之已薄化區域。端帽脹大亦可引發端帽接觸圍束成形主體的結構，從而在端帽中形成孔洞。端帽中的過量玻璃體積亦可迫使端帽完全滑脫成形主體或溢流槽。

【0007】自壓縮端上的端帽漏洩之玻璃可向下流入到製程之剩餘部分中，例如在主玻璃液流之邊緣處的邊緣導向件後方，並且在本技術領域中此稱為「玻璃膏球(gob)」。可在溢流槽之根部下方的邊緣輥周圍尺寸內收集玻璃膏球且可用牽拉動作干擾玻璃膏球。玻璃膏球亦可脫落並引發玻璃片夾在玻璃與下部輥之間，從而可導致明顯的玻璃破損。此外，取決於玻璃流進入端帽之速率及出自端帽中的漏洩之後續流動速率，可需要儘早修復成形主體或周圍設備。

【0008】在端帽中收集的玻璃量可取決於各種因素，諸如玻璃處於低黏度狀態（例如，小於約35,000泊）下的時間量、端帽之配合緊密度、溢流槽深度、堰角度（機製後或隨製程向下傾斜變化）及/或製程溫度（可影響材料之間的膨脹差）。舉例而言，除了藉由緊密機械配合外，可不將端帽附接或密封至溢流槽。因此，在端帽與溢流槽之間可存在達約0.04 cm (0.015")之槽縫。具有小於約35,000泊之黏度的熔融玻璃可流過0.04 cm槽縫。此外，由於堰自遞送端至壓縮端逐漸偏斜一恆定角（例如，

6 度角)，端帽區域處的溢流槽之頂表面可處於壓縮端處的玻璃之頂端液位下方。此可為玻璃提供額外壓力以流過縫隙或槽縫。一旦玻璃流過縫隙或槽縫，玻璃可流入到端帽中且溢出溢流槽之端部，從而造成上文所論述之一或更多個缺點。

【0009】 先前關於限制因玻璃膏球造成之設備損壞、生產損失及/或玻璃損傷的嘗試包括了製造系統內的玻璃膏球收集裝置之實施方式。然而，玻璃膏球收集可擾亂操作參數（諸如熱及/或質量平衡），尤其是在針對薄（例如，小於約 0.3 mm）玻璃板的玻璃成形製程的情況中如此。舉例而言，可增加沖洗頻率以補償高精度玻璃中的玻璃轉換及/或液相線偏移問題。使用較長及/或較頻繁沖洗的製程可遭受玻璃漏洩頻率及/或漏洩量的增加問題。因此，因使用習知方法收集及移除大量端部質量造成的熱衝擊可對玻璃成形製程不利。

【0010】 隨著尺寸及影像品質要求日益增長，消費者對高效能顯示器的需求驅動了對生產高品質、高精度玻璃板的改良製造製程的需要。因此，提供可最小化玻璃缺陷及/或破損以及減小設備損壞及製程不穩定性的形成玻璃條帶及玻璃板之方法及設備將十分有利。在各種實施例中，本文所揭示之方法及設備可最小化進入端帽並溢出成形主體之壓縮端部的玻璃流，以及玻璃膏球的形成，從而可最小化或防止生產損失及設備損壞。

【發明內容】

【0011】 本揭示內容係關於生產玻璃條帶的設備，該設備包含：成形主體，此成型主體包含：上部槽形部分，包含兩個槽壁及槽底；下部楔形部分；遞送端，經配置以接收熔融玻璃；及壓縮端，包含堵頭；及端帽，經耦接至壓縮端並在堵頭之頂表面上方延伸，其中堵頭之高度大於兩個槽壁於壓縮端附近一點處之高度。本文亦揭示包含此等成形主體設備的熔合拉製機。

【0012】 本文進一步揭示生產玻璃條帶的方法，該方法包含：熔融批料以形成熔融玻璃及將熔融玻璃引入到包含成形主體的設備中，此成形主體包含：上部槽形部分，包含兩個槽壁及槽底；下部楔形部分，包含在根部處會聚的兩個相對外表面；遞送端，經配置以接收熔融玻璃；及壓縮端，包含堵頭；及端帽，經耦接至壓縮端並在堵頭之頂表面上方延伸，其中堵頭之高度大於兩個槽壁於壓縮端附近一點處之高度。

【0013】 在各種實施例中，成形主體可包含選自鋯石、氧化鋯、氧化鋁、氧化鎂、碳化矽、氮化矽、氮氧化矽及上述之組合的耐火材料。根據一些實施例，成形主體設備可進一步包含分流件，經安置在堵頭附近且附接於端帽。在某些實施例中，端帽及/或分流件可包含貴金屬（諸如鉑或含鉑合金），且可將端帽及分流件焊接在一起。根據進一步實施例，成形主體設備可包含：輔助填充片，經安置在堵頭與分流件之間；及/或軛件，經安置在端帽表面

之頂部上。在各種非限制性實施例中，堵頭可具有一高度，此高度大於熔融玻璃於壓縮端處之高度。

【0014】 在隨後的詳細描述中將闡述本揭示內容之實施例之額外特徵及優勢，且部分特徵及優勢將自彼描述對熟習此項技術者顯而易見或藉由實施本文（包括隨後的詳細描述、申請專利範圍以及隨附圖式）所描述之方法被認識。

【0015】 應理解，前文大概描述及下文詳細描述兩者皆呈現本揭示內容之各實施例，且意欲提供概述或構架以便理解申請專利範圍之本質及特性。將隨附圖式包括在內以提供本揭示內容之進一步理解，且將此等隨附圖式併入本說明書及構成本說明書的一部分。諸圖圖示本揭示內容之各種實施例，並與說明書一起用來解釋本揭示內容之原理及操作。

【圖式簡單說明】

【0016】 當結合以下圖式閱讀時，可很好地理解以下詳細描述，其中儘可能用相同元件符號代表相同結構且在此等圖式中：

【0017】 第1圖係供製造玻璃條帶的示例性熔合拉製製程中使用的示例性成形主體之示意圖；

【0018】 第2圖係圖示第1圖之成形主體之橫截面端視圖的示意圖；

【0019】 第3圖係示例性成形主體之壓縮端之橫截面側視圖；

【0020】 第4圖係示例性端帽之側視圖；

【0021】 第5圖係示例性成形主體之橫截面側視圖；

【0022】 第6圖係第5圖之成形主體之壓縮端的橫截面側視圖；

【0023】 第7圖係根據本揭示內容之實施例的成形主體設備之壓縮端之橫截面側視圖；

【0024】 第8圖係第7圖之成形主體設備之壓縮端的一部分之橫截面側視圖；

【0025】 第9A圖至第9B圖描繪根據本揭示內容之實施例的成形主體設備之壓縮端之內視圖；以及

【0026】 第10圖係示例性玻璃製造系統之示意圖。

【實施方式】

設備

【0027】 本文揭示生產玻璃條帶的設備，該設備包含：成形主體，此成形主體包含：上部槽形部分，包含兩個槽壁及槽底；下部楔形部分；遞送端，經配置以接收熔融玻璃；及壓縮端，包含堵頭；及端帽，經耦接至壓縮端並在堵頭之頂表面上方延伸，其中堵頭之高度大於兩個槽壁於壓縮端附近一點處之高度。本文亦揭示包含此等成形主體設備的熔合拉製機。

【0028】 將參看第1圖至第2圖論述本揭示內容之實施例，兩個圖描繪適用於生產玻璃條帶的示例性玻璃製造製程中的示例性成形主體（例如，溢流槽）。參看第1圖，在玻璃製造製程（諸如熔合拉製製程）期間，可經由入口

管 101 將熔融玻璃引入到包含槽 103 的成形主體 100 中。一旦填滿槽 103，熔融玻璃可溢出槽之側面並沿兩個相對成形表面 107 流下，之後在根部 109 處熔合在一起以形成玻璃條帶 111。可隨後使用例如輥組件（未圖示）在方向 113 上向下拉製玻璃條帶且進一步處理玻璃條帶以形成玻璃板。成形主體組件可進一步包含輔助部件，諸如端帽 105 及 / 或邊緣導向件（未圖示）。

【0029】 第2圖提供第1圖之成形主體組件之橫截面視圖，其中成形主體 100 可包含上部槽形部分 102 及下部楔形部分 104。上部槽形部分 102 可包含經配置以接收熔融玻璃的通道或槽 103。可由包含內表面 121a、121b 的兩個槽壁（或堰）125a、125b 及槽底 123 界定槽 103。儘管將槽描繪為具有矩形橫截面，其中內表面與槽底形成約 90 度角，但應設想其他槽橫截面以及內表面與槽底部之間的其他角度。堰 125a、125b 可進一步包含外表面 127a、127b，外表面 127a、127b 與楔外表面 129a、129b 一起可組成兩個相對成形表面 107。熔融玻璃可溢出堰 125a、125b 及沿成形表面 107 流下為兩個玻璃條帶，該等玻璃條帶可隨後在根部 109 處熔合在一起以形成整體玻璃條帶 111。可隨後在方向 113 上向下拉製條帶，且在一些實施例中，進一步處理條帶以形成玻璃板。

【0030】 成形主體 100 可包含任何適用於玻璃製造製程中的材料，例如諸如鋯石、氧化鋯、氧化鋁、氧化鎂、碳化矽、氮化矽、氮氧化矽及上述之組合的耐火材料。根

據各實施例，成形主體可包含整體片材（例如，由單一源機製的一個片材）。在其他實施例中，成形主體可包含黏合、熔合、附接或以其他方式耦接在一起的兩個或更多個片材，例如槽形部分與楔形部分可為包含相同或不同材料的兩個獨立片材。成形主體之尺寸（僅舉數例而言，包括長度、槽深度與寬度及楔高度與寬度）可取決於所欲應用而變化。熟習此項技術者能夠選擇適用於特定製造製程或系統的此等尺寸。

【0031】如第3圖中所圖示，示例性成形主體設備可配備有經安置在槽底**123**上的分流件**131**。在某些實施例中，分流件（例如，犁）可為大體上楔形，其中寬度跨越槽之內壁之間的距離。分流件可包含任何適用於玻璃製造製程中的材料，包括但不限於諸如鉑及含鉑合金之貴金屬。成形主體設備可進一步包含端帽**105**，可將分流件焊接至此端帽。端帽可同樣包含貴金屬，此貴金屬可與構造分流件所使用之材料相同或不同。端帽可進一步包含至少一個通風管**133**，該通風管可允許空氣在填充玻璃時逸出端帽。根據各成形主體設計，亦可使用至少一個配重件將分流件固持在適當位置中，該配重件可安置在分流件中或分流件上。配重件可包含任何適用於玻璃製造製程中的材料，例如諸如上文關於成形主體所描述之耐火材料（例如，鋯石）。分流件亦可包含額外部件，諸如分配件**135**，用於以實質均勻方式在兩個槽壁上方分配玻璃。

【0032】 在某些實施例中，槽底**123**可相對於成形主體之水平軸**X**自遞送端（未圖示）至壓縮端**139**逐漸傾斜角度 Θ_1 。舉例而言，此角度之範圍可自約 1° 至約 3° ，諸如自 1.25° 至約 2.5° 、自約 1.5° 至約 2.25° 或自約 1.75° 至約 2° ，包括兩數之間的所有範圍及子範圍。因此，在一些實施例中，槽於遞送端處之深度可大於槽於壓縮端處之深度。槽深度亦可以線性或非線性方式沿溢流槽之長度變化。

【0033】 分流件可提供槽底上的額外輪廓，該額外輪廓具有角度 Θ_2 之斜面，該角度之範圍例如自約 2° 至約 4° ，諸如自約 2.5° 至約 3.75° 、自約 2.75° 至約 3.5° 或自約 3° 至約 3.25° ，包括兩數之間的所有範圍及子範圍。槽壁**125a**（**125b**未圖示）可類似地相對於成形主體之水平軸**X**自遞送端（未圖示）至壓縮端**137**逐漸偏斜角度 Θ_3 （例如，堰角度）。舉例而言，此角度之範圍可自約 4° 至約 8° ，諸如自 4.5° 至約 7° 、自約 5° 至約 6.5° 或自約 5.5° 至約 6° ，包括兩數之間的所有範圍及子範圍。根據某些實施例，槽側面相對於軸**X**偏斜約 6° 角。

【0034】 可將端帽**105**耦接至壓縮端**137**（如下文關於第**6A**圖更詳細論述），例如壓入配合及/或包覆在壓縮端周圍以形成緊密機械配合。因此，成形主體設備可包含區域**z**，該區域具有長度**L**及實質平坦表面，該實質平坦表面上可壓入或包覆或以其他方式耦接端帽材料（例如，鉚）。根據各該實施例，區域**z**之長度**L**之範圍可自約1 cm

至約 15 cm，諸如自約 2 cm 至約 12 cm、自約 3 cm 至約 10 cm、自約 4 cm 至約 9 cm、自約 5 cm 至約 8 cm 或自約 6 cm 至約 7 cm，包括兩數之間的所有範圍及子範圍。在其他實施例中，可相對於水平軸 **X** 以一角度（例如， Θ_3 ）安置區域 **z**。

【0035】 在某些實施例中，區域 **z** 可在堰角度 Θ_3 與槽底角度 Θ_1 之相交處開始。此外，區域 **z** 亦可繼續逐漸偏斜與堰角度 Θ_3 類似或相同的一角度，例如槽底與槽側面可具有實質上相同的高度，從而形成可耦接端帽 **105** 的實質平坦表面（可為角度 Θ_3 ）。因此，端帽 **105** 可包含與區域 **z** 之表面接觸的第一部分 **105a** 及垂直延伸的第二部分 **105b**，可將分流件 **131** 焊接或以其他方式附接於此第二部分。儘管將第二部分 **105b** 描繪為相對於水平軸 **X** 呈 90° 角，但應理解，此部分可相對於軸 **X** 或相對於槽底角度 Θ_1 垂直延伸任何角度。

【0036】 如先前所論述，儘管可將端帽耦接至壓縮端且端帽可因此與成形主體實體接觸，但端帽可並未密封或以其他方式附接於成形主體。因此，端帽與成形主體之間可存在縫隙，縫隙可達約 0.04 cm，諸如約 0.038 cm、0.035 cm、0.03 cm、0.025 cm、0.02 cm、0.015 cm 或 0.01 cm，包括兩數之間的所有範圍及子範圍。此外，隨溫度增加，端帽材料（例如，鉑）的膨脹可比成形主體材料（例如，鋨石）的膨脹更大，在各種實施例中此膨脹可引發端帽與成形主體之間的任何縫隙之尺寸增大。

【0037】 第4圖描繪經耦接至示例性成形主體之壓縮端的端帽之微斜側視圖。此視圖提供關於壓縮端上的端帽之可能配合之額外透視圖。如圖示實施例中所描繪，可將端帽105想像成周圍被緊密包覆並符合壓縮端之形狀。第一部分105a在壓縮端的一部分（例如，壓縮端之頂表面及側表面（未標記））上方延伸。第一部分可提供與成形主體的壓入配合或機械耦接。第二部分105b自成形主體徑向延伸，例如自成形主體之頂表面垂直延伸並自成形主體之側表面水平延伸。第二部分可提供可附接分流件或其他部件（未圖示）的平臺。因此，儘管自第3圖及第5圖至第7圖中所提供之橫截面視圖不可見，但端帽205可能在所有方向上徑向延伸，例如自頂表面垂直延伸，自側表面（例如，槽側面）水平延伸等等。以此方式徑向延伸的端帽材料可與延伸開始處的表面形成任何角度（例如，約90°角），如第4圖中所描繪。

【0038】 第5圖描繪另一示例性成形主體之橫截面側視圖。成形主體100可包含遞送端139，該遞送端可包含入口101，玻璃可在方向F上流動穿過此入口。與第3圖中所描繪之成形主體類似，壓縮端137可包含分流件131，該分流件可包含分配件135且可經焊接至端板105，該端板可包含通風管133。另外，可藉由軀件141壓緊端帽105，該軀件可包含適用於玻璃製造製程中的任何材料（例如，諸如鋳石之耐火材料）。如第6圖所示，第6圖提供第5圖之壓縮端137之更詳細視圖，軀件141

可靜置在端帽之第一部分**105a**上或以其他方式實體接觸此第一部分且可鄰接或以其他方式實體接觸端帽之第二部分**105b**。在某些實施例中，軀件**141**亦可鄰接或實體接觸通風管**133**。此外，如第**6**圖中所描繪，在各種實施例中，軀件**141**可具有高度 h_1 ，以使得軀件比成形主體之壓縮端**137**處的玻璃液位**G**更高。

【0039】由於軀件**141**之高度，在此成形主體設計中，玻璃可並未溢出成形主體之壓縮端之頂部。然而，此設計仍依賴於端帽之機械強度來抓住並保持任何漏洩玻璃而可並未解決進入端帽本身的玻璃液流問題。如上文所論述，若端帽機械強度受損（例如，形成漏洩或孔洞），則穿過端帽及向下流入主玻璃液流中的後續玻璃液流（「玻璃膏球」）可存在眾多缺點。

【0040】第**7**圖描繪根據本揭示內容之實施例用於成形主體設備之壓縮端**237**的替代設計。在所圖示之非限制性設計中，成形主體可包含堵頭或壩**243**，該堵頭或壩具有高度 h_2 以使得堵頭比壓縮端**237**處的玻璃液位**G**更高。在各種實施例中，堵頭之高度 h_2 可大於壓縮端處（例如，在壓縮端**237**附近一點處）的槽壁（未標記）之高度。根據本揭示內容之某些實施例，堵頭之高度 h_2 可範圍自5 cm至約15 cm，諸如自約6 cm至約12 cm、自約7 cm至約10 cm或自約8 cm至約9 cm，包括兩數之間的所有範圍及子範圍。因此，端帽**205**可在壓縮端**237**周圍延伸，例如至少如第**7**圖中所圖示在堵頭**243**之頂表面的一

部分上方延伸。在各種實施例中，可在堵頭**243**與軀件**241**之間安置端帽**205**，該堵頭與軀件可靜置在端帽之表面上或以其他方式實體接觸此表面，諸如端帽的部分與堵頭接觸。如**第5圖至第6圖**中所示，端帽**205**可進一步包含至少一個通風管**233**。

【0041】 在**第8圖**中描繪並標記堵頭**243**之表面。如圖所示，堵頭**243**可經機製或以其他方式塑形以具有至少一個表面，此至少一個表面具有曲率半徑。頂表面**243a**可例如具有曲率半徑，諸如邊緣或拐角在約0.5 cm或更小曲率半徑下的圓化。在額外實施例中，亦可相對於成形主體設備之水平軸**X**以角度 θ_4 安置頂表面**243a**。根據本揭示內容之各種實施例，此角度 θ_4 可範圍自 0° 至約 10° 及/或 θ_4 可與堰角度（參看**第3圖**中的 θ_3 ）類似或相等。因此，在非限制性實施例中，可以一角度安置頂表面**243a**，此角度之範圍自約 4° 至約 8° ，諸如約 6° 。亦可類似機製外表面**243b**之一或更多個角或邊緣以具有曲率半徑。外表面**243b**可為成形主體之終端且亦可與端帽實體接觸（未圖示）。

【0042】 此外，堵頭之內表面**243c**可為**第8圖**中所描繪之非平面。內表面**243c**可組成槽之內表面（未標記）。內表面**243c**之曲率半徑**r**可隨特定應用所欲而變化（例如，以最小化應力聚集），且在一些實施例中，曲率半徑**r**之範圍可自約1 cm至約3 cm，諸如自約1.5 cm至約2 cm，包括兩數之間的所有範圍及子範圍。當然，儘管在

第7圖至第8圖中將堵頭之各表面描繪為成各種角度安置及/或具有各種曲度，但應理解，可視需要使用此等特徵之任何組合。舉例而言，堵頭可經機製或以其他方式塑形以具有僅平面表面（例如，矩形或正方形堵頭），但是此等實施例與具有非平面表面的堵頭相比可具有增加的應力點及/或生產成形主體的製造成本可更高。

【0043】 返回參看第7圖，在非平面內部堵頭表面（未標記）的情況中，可使用一或更多個輔助填充片**245**來填充可在其他情況下形成於曲率半徑與分流件**231**之間的空腔。可由獨立耐火材料（例如，鋯石）片材機製此等填充片**245**，且填充片隨後經接合或以其他方式耦接至與堵頭**243**相鄰的成形主體。類似地，儘管將包含堵頭**243**的成形主體圖示為整體主體（例如，由單片材料機製），但堵頭可同樣由獨立耐火材料片材機製並隨後經接合或以其他方式附接於成形主體之壓縮端。在額外實施例中，形成填充片或端部片的材料可包括不與鉑（或其他金屬）反應的材料以最小化端帽中任何玻璃之漏洩風險。在此等實施例中，舉例而言，可與金屬端帽相鄰及在金屬端帽外部安裝第二端帽，該第二端帽包含例如與用於構造溢流槽之材料類似或相同的耐火材料，且該第二端帽可進一步支撐端帽之金屬並限制端帽向外鼓脹及收集玻璃的能力。

【0044】 可將端帽**205**耦接至壓縮端，該壓縮端包括堵頭**243**，例如第一部分**205a**可在各種堵頭表面（諸如堵頭之外表面、頂表面及/或側表面（未標記））周圍或跨

各種堵頭表面延伸，而第二部分**205b**可自成形主體之各種表面徑向延伸，例如自堵頭之頂表面垂直延伸及自槽側表面水平延伸。可將分流件或犁**231**至少部分地附接於端帽**205**。舉例而言，可將分流件**231**焊接至端帽之第二部分**205b**。可使用各種配置及方法實現分流件附接（或焊接）至端帽。應注意，如第7圖中所描繪，在一些實施例中，端帽**205**（例如，第二部分**205b**）可並未覆蓋堵頭**243**之內表面（未標記）。然而，在各實施例中，分流件可具有與堵頭相同或比堵頭更短的高度。因此，可將輔助平板**247**焊接至端帽**205**之一或更多個表面，以使得平板向下延伸以覆蓋堵頭之內表面的至少一部分。隨後可將分流件**243**焊接至輔助平板**247**且因此附接於端帽**205**。輔助平板可由任何適宜材料（例如，諸如鉑或含鉑合金之貴金屬）構造。當然，在其他實施例中，分流件可具有允許直接附接或焊接至端板的一或更多個尺寸。

【0045】 第9A圖至第9B圖提供根據本揭示內容之成形主體設備之壓縮端的內部透視圖。在第9A圖中，端部堵頭之第二部分**205b**為可見，而在端帽之第一部分（不可見）之頂部上安置軛件**241**。堵頭之內表面**243c**為可見且未被端帽材料覆蓋。堵頭之頂部（未標記）與端帽之第一部分接觸且經安置在槽側壁**225a**、**225b**之高度上方。在第9B圖中，堵頭之內表面不可見且被輔助平板**247**覆蓋。分流件或其他部件（未圖示）可隨後經焊接或以其他方式附接於輔助平板**247**。當然，如上文所論及，使分

流件附接於端帽的其他配置及方法係可能的，且不應將所描繪實施例視為對隨附申請專利範圍的限制。額外實施例可提供示例性溢流槽，此溢流槽具有與犁後方預定長度匹配的堰及槽之某些尺寸以最小化進入各別端帽中的玻璃流量。

方法

【0046】 本文揭示生產玻璃條帶的方法，方法包含：熔融批料以形成熔融玻璃及將熔融玻璃引入到包含成形主體的設備中，此成形主體包含：上部槽形部分，包含兩個槽壁及槽底；下部楔形部分，包含在根部處會聚的兩個相對外表面；遞送端，經配置以接收熔融玻璃；及壓縮端，包含堵頭；及端帽，經耦接至壓縮端並在堵頭之頂表面上方延伸，其中堵頭之高度大於兩個槽壁於壓縮端附近一點處之高度。

【0047】 將參看第10圖論述本揭示內容之實施例，第10圖描繪用於生產玻璃條帶304的示例性玻璃製造系統300。玻璃製造系統300可包括熔融容器310、熔融至澄清管315、澄清容器（例如，澄清管）320、澄清至攪拌腔室連接管325（具有自此延伸的液位探針立管327）、攪拌腔室（例如，混合容器）330、攪拌腔室至鉢槽連接管335、鉢槽（例如，遞送容器）340、降液管345及FDM 350，該FDM可包括入口355、成形主體（例如，溢流槽）360及牽拉輥組件365。

【0048】 可將玻璃批料引入到熔融容器310中，如箭頭312所示，以形成熔融玻璃314。藉由熔融至澄清管315將澄清容器320連接至熔融容器310。澄清容器320可具有高溫處理區域，此區域自熔融容器310接收熔融玻璃並可自熔融玻璃移除氣泡。藉由澄清至攪拌腔室連接管325將澄清容器320連接至攪拌腔室330。藉由攪拌腔室至鉢槽連接管335將攪拌腔室330連接至鉢槽340。鉢槽340可遞送熔融玻璃穿過降液管345至FDM 350中。

【0049】 FDM 350可包括入口355、成形主體360及牽拉輥組件365。入口355可自降液管345接收熔融玻璃，該熔融玻璃可自入口流向成形主體設備360，在成形主體設備360中成形為玻璃條帶304。上文例如參看第1圖至第9圖進一步描述成形主體設備360之各種實施例。牽拉輥組件365可遞送拉製玻璃條帶304以便由額外可選設備進一步處理。舉例而言，可藉由移動砧機(traveling anvil machine; TAM)進一步處理玻璃條帶，該TAM可包括用於劃刻玻璃條帶的機械劃刻裝置。隨後可使用本技術領域中已知的各種方法及裝置機製、研磨、化學強化及/或以其他方式表面處理（例如，蝕刻）將劃刻玻璃分離成數個玻璃板。

【0050】 本文使用術語「批料」及其變型表示玻璃前驅物組分之混合物，此等組分在熔融後反應及/或化合以形成玻璃。可藉由組合玻璃前驅物材料的任何已知方法製備及/或混合玻璃批料。舉例而言，在某些非限制性實施例

中，玻璃批料可包含玻璃前驅物顆粒之乾燥或實質乾燥混合物（例如，不具有任何溶劑或液體）。在其他實施例中，玻璃批料可呈漿料形式，例如存在液體或溶劑情況下的玻璃前驅物顆粒之混合物。

【0051】 根據各實施例，批料可包含玻璃前驅物材料（諸如矽石、氧化鋁）及各種額外氧化物（諸如氧化硼、氧化鎂、氧化鈣、氧化鈉、氧化鋇、氧化錫或氧化鈦）。舉例而言，玻璃批料可為矽石及/或氧化鋁與一或更多種額外氧化物之混合物。在各種實施例中，玻璃批料包含總共自約45重量%至約95重量%之氧化鋁及/或矽石及總共自約5重量%至約55重量%之硼、鎂、鈣、鈉、鋇、錫及/或鈦中的至少一種氧化物。

【0052】 可根據本技術領域中已知的任何方法熔融批料，方法包括本文參看第10圖所論述之方法。舉例而言，可將批料添加至熔融容器中並加熱至範圍自約1100℃至約1700℃之一溫度，諸如自約1200℃至約1650℃、自約1250℃至約1600℃、自約1300℃至約1550℃、自約1350℃至約1500℃或自約1400℃至約1450℃，包括兩數之間的所有範圍及子範圍。在某些實施例中，批料可在熔融容器中具有滯留時間，此滯留時間取決於各種變數（諸如操作溫度及批量大小）自數分鐘至數小時不等。舉例而言，滯留時間之範圍可自約30分鐘至約8小時、自約1小時至約6小時、自約2小時至約5小時或自約3小時至約4小時，包括兩數之間的所有範圍及子範圍。

【0053】 熔融玻璃可隨後經歷各種額外處理步驟，包括澄清以移除氣泡且攪拌以均勻化熔融玻璃，此處僅舉數例。隨後可使用本文所揭示之成形主體設備處理熔融玻璃以生產玻璃條帶。舉例而言，如上文所論述，可經由一或更多個入口在遞送端處將熔融玻璃引入到成形主體之槽形部分中。玻璃可在自遞送端行進至壓縮端的方向上流動，從而溢出兩個槽壁，並沿楔形部分之兩個相對外表面流下，從而在根部處會聚以形成整體玻璃條帶。

【0054】 藉由非限制性實例，可將成形主體設備圍束在最熱點（例如，在槽形部分附近的上部「隔焰(muffle)」區域中）處的一溫度下操作的容器中，此溫度之範圍為自約1100℃至約1350℃，諸如自約1150℃至約1325℃、自約1150℃至約1300℃、自約1175℃至約1250℃或自約1200℃至約1225℃，包括兩數之間的所有範圍及子範圍。在最冷點（例如，成形主體之根部附近的下部「過渡」區域中）處，可在一溫度下操作容器，此溫度之範圍為自約800℃至約1250℃，諸如自約850℃至約1225℃、自約900℃至約1200℃、自約950℃至約1150℃或自約1000℃至約1100℃，包括兩數之間的所有範圍及子範圍。

【0055】 本文所揭示之方法及設備可提供優於先前技術之成形主體組件之一或更多個優勢。在某些實施例中，本文所揭示之設備可減少或消除由玻璃漏洩進出壓縮端上的端帽所引發的玻璃膏球。玻璃膏球減少可藉由減少落

入製程流中的玻璃膏球的界限 (rubicon) 量來改良產率。另外，當玻璃膏球變大時，可改變系統之局部熱力學以使得在存在玻璃膏球時與在不存在玻璃膏球時存在溫差。因此，消除或減少玻璃膏球形成可改良採用所揭示設備的玻璃製造系統之熱力學穩定性。此外，藉由減少溢出壓縮端的玻璃流量，所揭示設備可改良或增加溢出壓縮端附近的槽側面之玻璃流量，從而可能改良玻璃條帶均勻性及/或減少材料浪費。最後，由於本發明方法及設備可減少或消除進入端帽的玻璃流量且因此減少或消除因過量玻璃體積對端帽造成任何後續損壞，所以可最小化對成形主體設備及周圍設備的損壞以及用於修復的製程停機時間，從而改良製造速度及效率。當然，應理解，本文所揭示之方法及設備可並不具有上述優勢中的一或更多個優勢，但此等方法及設備意欲屬於隨附申請專利範圍之範疇內。

【0056】 應瞭解，各個所揭示實施例可涉及結合彼特定實施例描述的特定特徵、元件或步驟。亦應瞭解，儘管關於一個特定實施例描述，但特定特徵、元件或步驟可以各種未說明組合或排列互換或與替代實施例組合。

【0057】 亦應理解，除非明確指示相反情形，否則本文所使用之術語「該」、「一」意謂「至少一個」而不應限制於「僅一個」。因此，舉例而言，除非上下文另有清楚指示，否則對「一部件」之引用包括具有兩個或更多個此等部件的實例。

【0058】 本文可將範圍表示為自「約」一個特定值及/或至「約」另一特定值。當表示此範圍時，實例包括自一個特定值及/或至另一特定值。類似地，當將值表示為近似值時，藉由使用先行詞「約」，應理解特定值形成另一態樣。應進一步理解，此等範圍中之各者之端點明顯皆與另一端點相關，並獨立於另一端點。

【0059】 本文所使用之術語「實質」、「實質上」及其變型意欲指示所描述特徵等於或近似等於一值或描述。此外，「實質上類似」意欲表示相等或近似相等的兩個值。在一些實施例中，「實質上類似」可表示值處於彼此約10%內，諸如處於彼此約5%內或處於彼此約2%內。

【0060】 除非另有明確陳述，否則不欲將本文所闡述之任何方法視為必須以特定次序執行方法之步驟。因此，在方法請求項並未實際敘述步驟將遵循之次序或在申請專利範圍或描述中並未以其他方式特定陳述此等步驟受限於特定次序的情況中，不欲推斷任何特定次序。

【0061】 儘管可使用過渡性用語「包含」揭示特定實施例之各特徵、元件或步驟，但應理解隱含替代實施例，包括可使用過渡性用語「由……組成」或「基本上由……組成」所描述之替代實施例。因此，舉例而言，包含A+B+C的設備之隱含替代實施例包括由A+B+C組成之設備的實施例及基本上由A+B+C組成之設備的實施例。

【0062】 對熟習此項技術者將顯而易見的是，在不脫離本揭示內容之精神及範疇的情況下，可對本揭示內容實行

各種修改及變化。由於熟習此項技術者可想到含有本揭示內容之精神及本質的所揭示實施例之修改組合、子組合及變化，應本揭示內容視為包括隨附申請專利範圍及其等效物範疇內的一切。

【符號說明】

【 0 0 6 3 】

1 0 0 成形主體

1 0 1 入口管 / 入口

1 0 2 上部槽形部分

1 0 3 槽

1 0 4 下部楔形部分

1 0 5 端帽 / 端板

1 0 5 a 第一部分

1 0 5 b 第二部分

1 0 7 成形表面

1 0 9 根部

1 1 1 玻璃條帶

1 1 3 方向

1 2 1 a 內表面

1 2 1 b 內表面

1 2 3 槽底

1 2 5 a 槽壁 / 堰

1 2 5 b 槽壁 / 堰

1 2 7 a 外表面

1 2 7 b 外表面
1 2 9 a 外表面
1 2 9 b 外表面
1 3 1 分流件
1 3 3 通風管
1 3 5 分配件
1 3 7 壓縮端
1 3 9 壓縮端
1 4 1 軛件
2 0 5 端帽
2 0 5 a 第一部分
2 0 5 b 第二部分
2 2 5 a 槽側壁
2 2 5 b 槽側壁
2 3 1 分流件
2 3 3 通風管
2 3 7 壓縮端
2 4 1 軛件
2 4 3 堵頭/壩
2 4 3 a 頂表面
2 4 3 c 內表面
2 4 5 填充片
2 4 7 輔助平板
3 0 0 玻璃製造系統

3 0 4 玻 璃 條 帶

3 1 0 熔 融 容 器

3 1 2 箭 頭

3 1 4 熔 融 玻 璃

3 1 5 熔 融 至 澄 清 管

3 2 0 澄 清 容 器

3 2 5 澄 清 至 攪 拌 腔 室 連 接 管

3 2 7 液 位 探 針 立 管

3 3 0 攪 拌 腔 室

3 3 5 攪 拌 腔 室 至 鉢 槽 連 接 管

3 4 0 鉢 槽

3 4 5 降 液 管

3 5 0 F D M

3 5 5 入 口

3 6 0 成 形 主 體 設 備

3 6 5 牽 拉 輥 組 件

【生物材料寄存】

【 0 0 6 4 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 6 5 】 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

I675805

【發明摘要】

【中文發明名稱】溢流槽端部流量壩

【英文發明名稱】ISOPIPE END FLOW DAM

【中文】

本揭示內容係關於生產玻璃條帶的設備，該設備包含：成形主體，此成形主體包含：上部槽形部分，包含兩個槽壁及槽底；下部楔形部分；遞送端，經配置以接收熔融玻璃；及壓縮端，包含堵頭（c u r b）；及端帽，經耦接至壓縮端並在堵頭之頂表面上方延伸，其中堵頭之高度大於兩個槽壁於壓縮端附近一點處之高度。本文亦揭示使用此等設備生產玻璃條帶的方法。

【英文】

The disclosure relates to apparatuses for producing a glass ribbon, the apparatuses comprising a forming body comprising an upper trough-shaped portion comprising two trough walls and a trough bottom; a lower wedge-shaped portion; a delivery end configured to receive molten glass; and a compression end comprising a curb; and an end cap coupled to the compression end and extending over a top surface of the curb, wherein a height of the curb is greater than a height of the two trough walls at a point proximate the compression end. Also disclosed herein are methods for producing a glass ribbon using such apparatuses.

【指定代表圖】第（ 5 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 0 成形主體

1 0 1 入口管 / 入口

1 0 5 端 帽 / 端 板

1 3 1 分 流 件

1 3 3 通 風 管

1 3 5 分 配 件

1 3 7 壓 縮 端

1 3 9 壓 縮 端

1 4 1 軛 件

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種用於生產一玻璃條帶之設備，該設備包含：

一成形主體，包含：

一上部槽形部分，包含兩個槽壁及一槽底；

一下部楔形部分；

一遞送端，經配置以接收熔融玻璃；以及

一壓縮端，包含一堵頭；以及

一端帽，經耦接至該壓縮端並在該堵頭之一頂表面上方延伸，

其中該堵頭之一高度大於該兩個槽壁於該壓縮端附近一點處之一高度。

【第2項】 如請求項1所述之設備，其中該成形主體進一步包含：一分流件，經附接於該端帽並經安置在該堵頭附近的該槽底上。

【第3項】 如請求項2所述之設備，其中該端帽及該分流件包含一貴金屬，且其中將該分流件焊接至該端帽。

【第4項】 如請求項2所述之設備，其中將該分流件附接於一輔助平板，該輔助平板附接於該端帽。

【第5項】 如請求項2所述之設備，進一步包含一輔助填充片，經安置在該堵頭與該分流件之間。

【第6項】 如請求項1所述之設備，進一步包含一軀件，

經安置在該堵頭之該頂表面上方延伸的該端帽的一部分之頂部上。

【第7項】 如請求項1所述之設備，其中該堵頭具有一高度，該高度大於該熔融玻璃於該壓縮端處之一高度。

【第8項】 如請求項1所述之設備，其中該兩個槽壁之一高度相對於該成形主體之一水平軸自該遞送端至該壓縮端偏斜一恆定角。

【第9項】 如請求項2所述之設備，其中該兩個槽壁之一尺寸與該槽底之一尺寸沿該分流件與該端帽之間的該成形主體之一預定長度實質上匹配。

【第10項】 如請求項1所述之設備，其中該上部槽形部分之一深度以一線性或非線性方式自該遞送端至該壓縮端變化。

【第11項】 如請求項1所述之設備，其中該上部槽形部分於該遞送端處之一第一深度大於該上部槽形部分於該壓縮端處之一第二深度。

【第12項】 如請求項1所述之設備，進一步包含耦接至該端帽的一第二端帽，該第二端帽包含一耐火材料。

【第13項】 如請求項1所述之設備，其中該成形主體包含選自鋯石、氧化鋯、氧化鋁、氧化鎂、碳化矽、氮化矽、氮氧化矽及上述之組合的一耐火材料。

【第14項】 一種熔合拉製機，包含如請求項1所述之

設備。

【第15項】 一種用於生產一玻璃條帶之方法，該方法包含以下步驟：

熔融批料以形成熔融玻璃；以及

將該熔融玻璃引入到一設備中，該設備包含：

一成形主體，包含：

一上部槽形部分，包含兩個槽壁及一槽底；

一下部楔形部分，包含在一根部處會聚的兩個相對外表面；

一遞送端，經配置以接收該熔融玻璃；以及

一壓縮端，包含一堵頭；以及

一端帽，經耦接至該壓縮端並在該堵頭之一頂表面上方延伸，

其中該堵頭之一高度大於該兩個槽壁於該壓縮端附近一點處之一高度。

【第16項】 如請求項15所述之方法，其中將該熔融玻璃引入到該成形主體之該上部槽形部分中且該熔融玻璃自該遞送端流向該壓縮端，從而溢出該兩個槽壁，並沿該下部楔形部分之該兩個相對外表面流下，從而在該根部處會聚以形成一整體玻璃條帶。

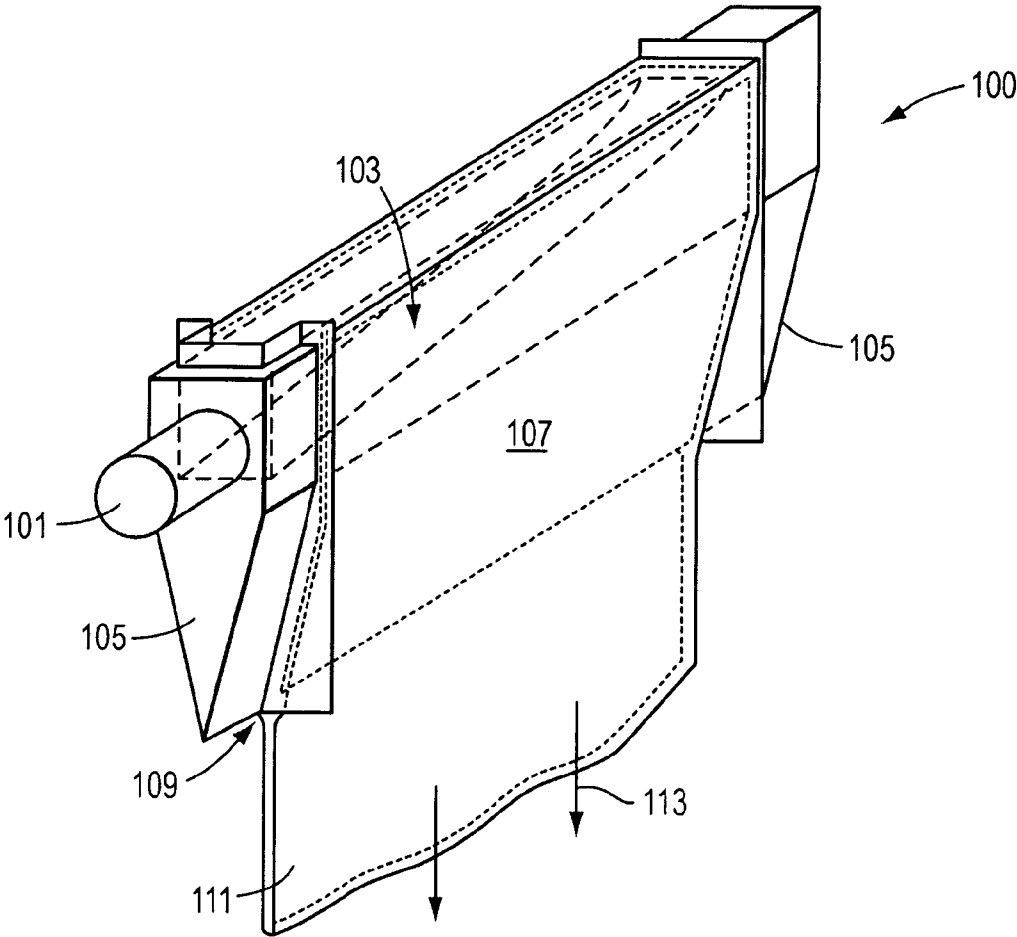
【第17項】 如請求項15所述之方法，其中該成形主體進一步包含：一分流件，經附接於該端帽並經安置在

該堵頭附近的該槽底上。

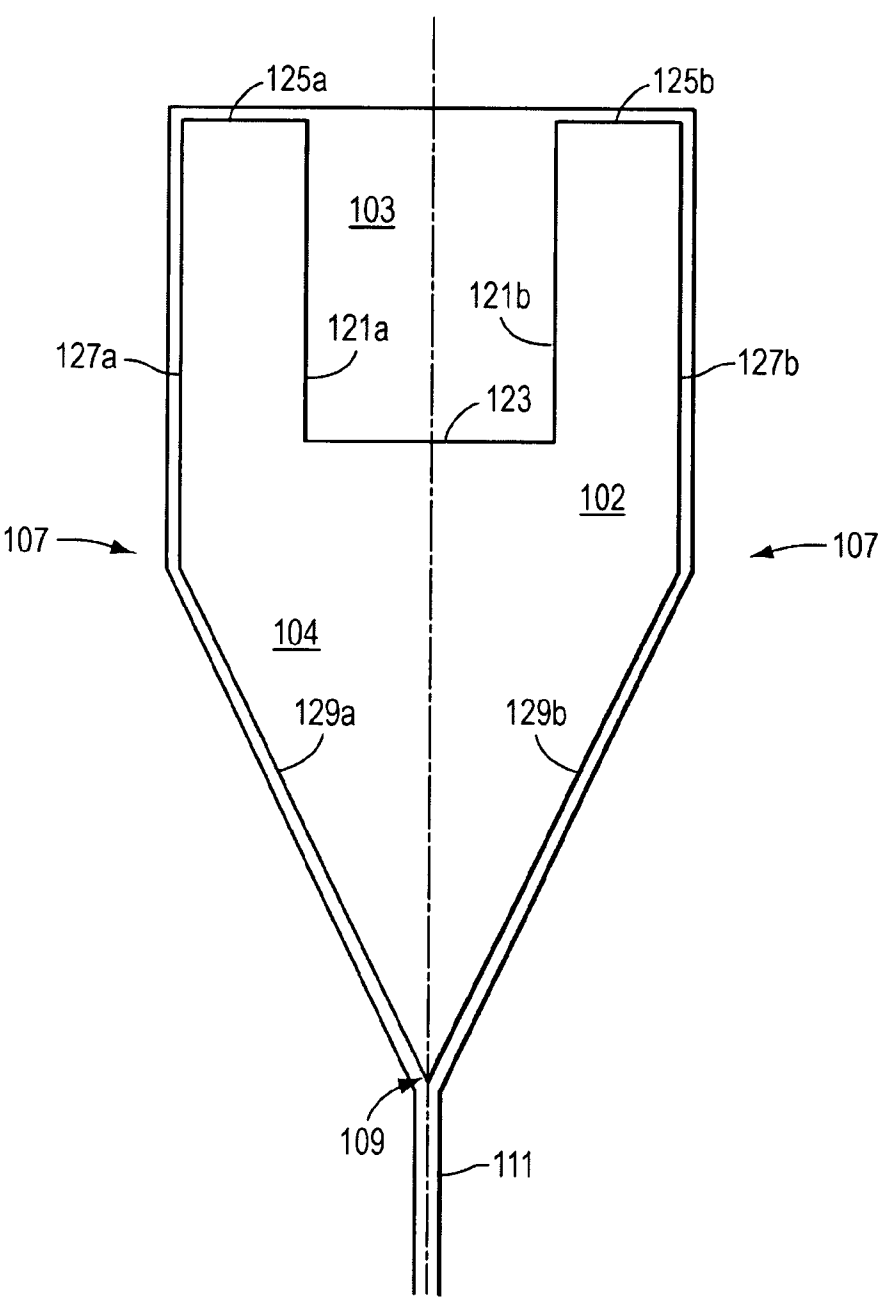
【第18項】 如請求項17所述之方法，其中該端帽及該分流件包含一貴金屬，且其中將該分流件焊接至該端帽。

【第19項】 如請求項17所述之方法，其中將該分流件附接於一輔助平板，該輔助平板附接於該端帽。

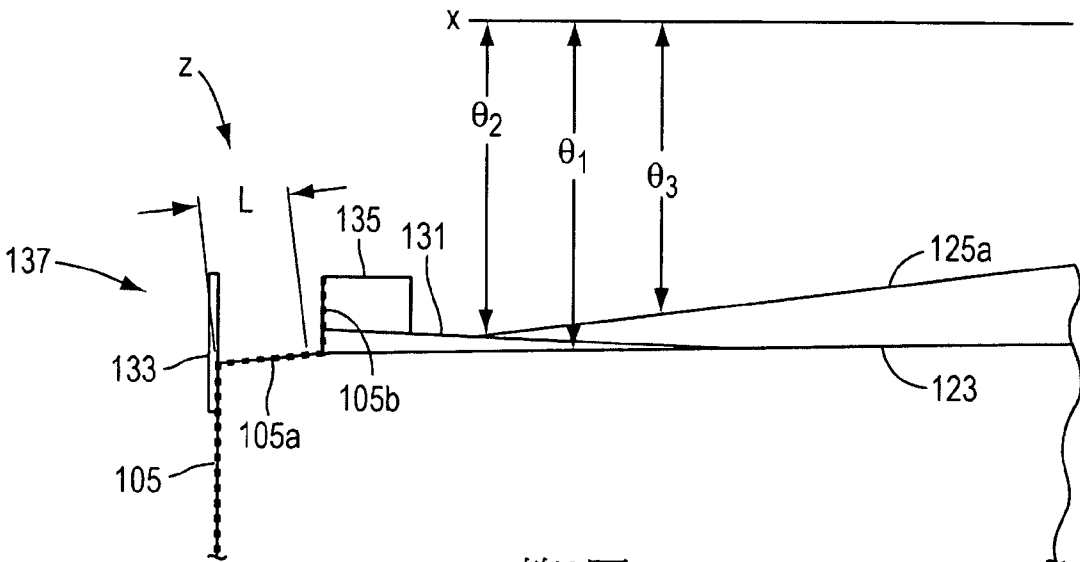
【第20項】 如請求項15所述之方法，其中該堵頭具有一高度，該高度大於該熔融玻璃於該壓縮端處之一高度。



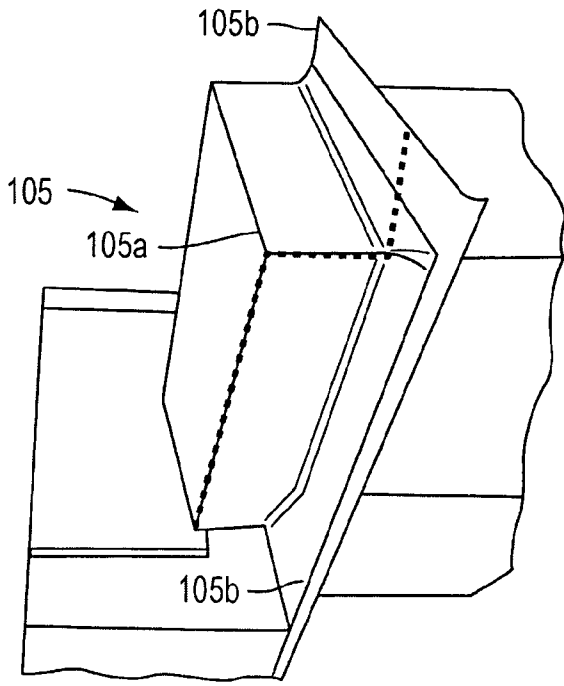
第1圖



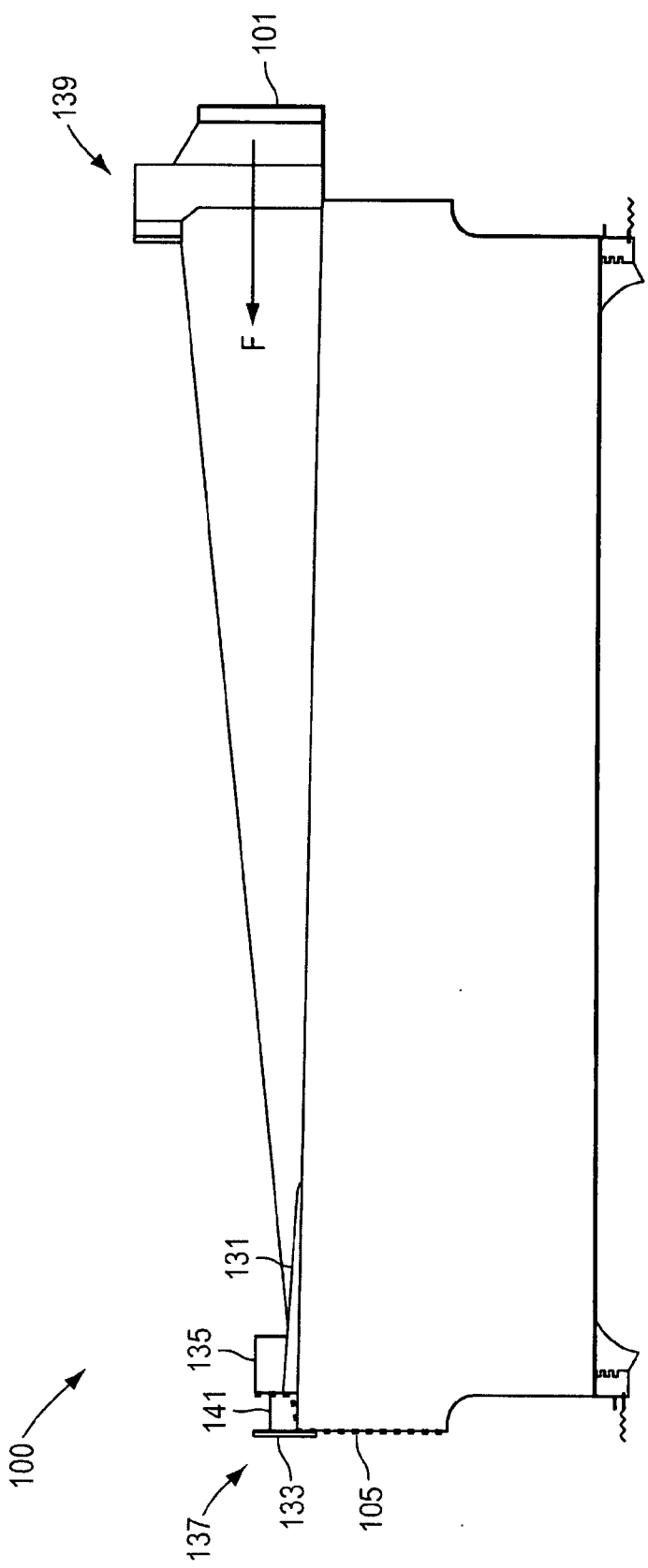
第2圖



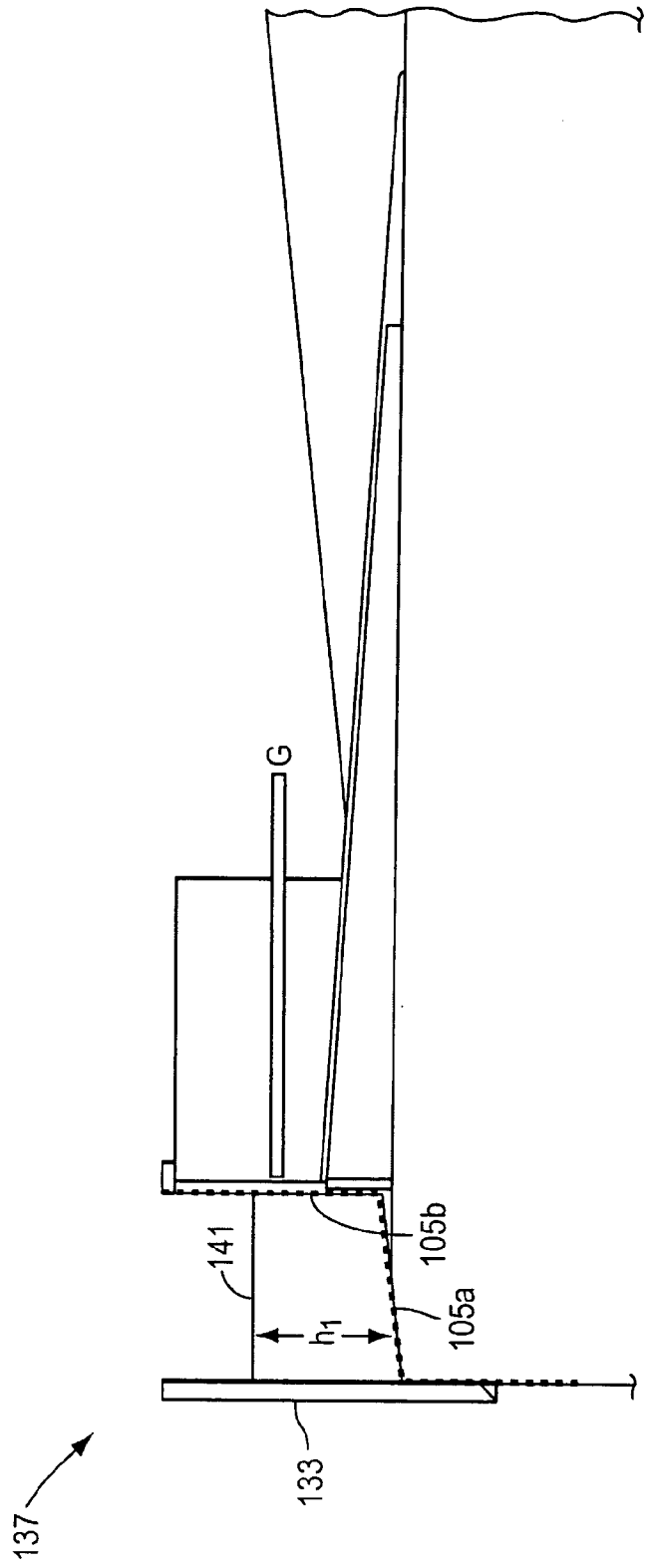
第3圖



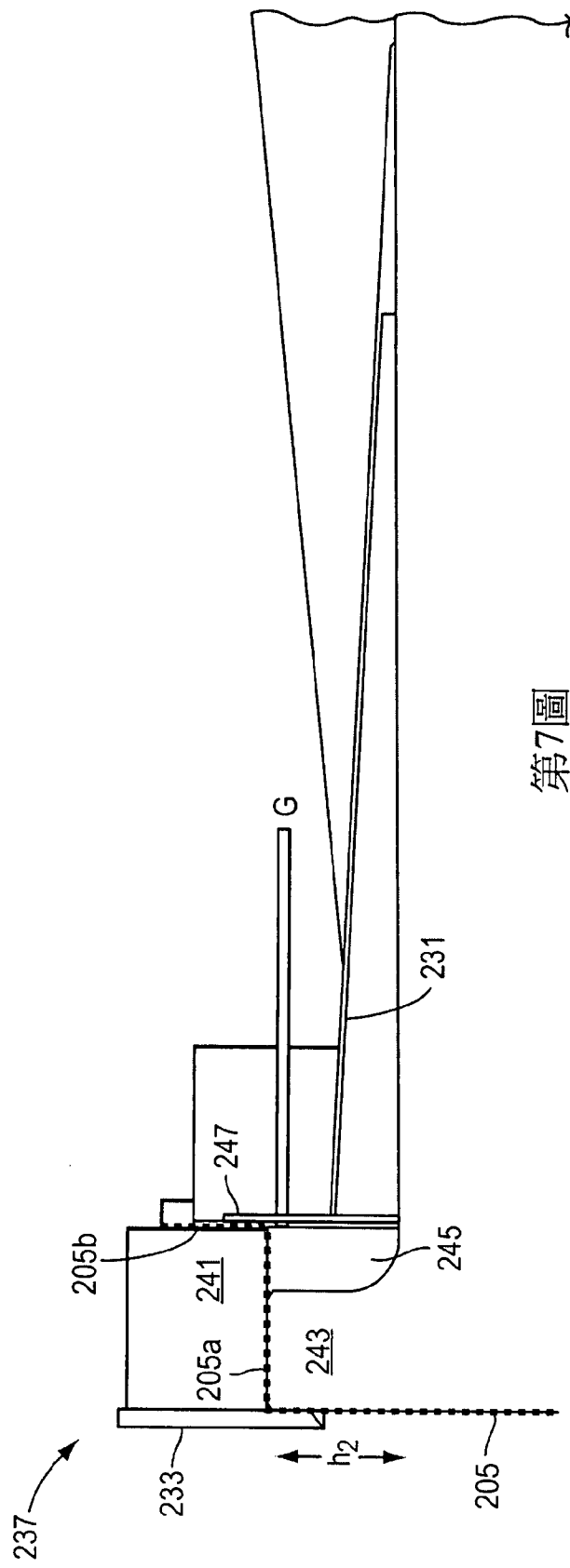
第4圖



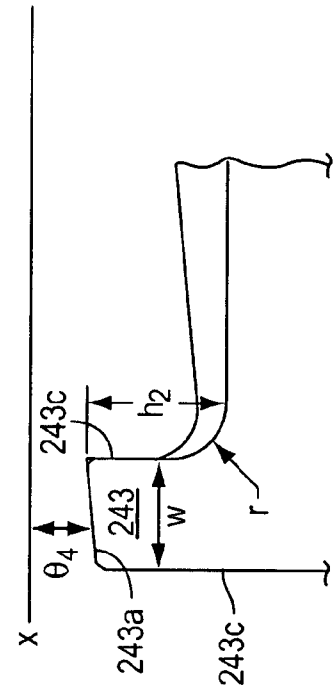
第5圖



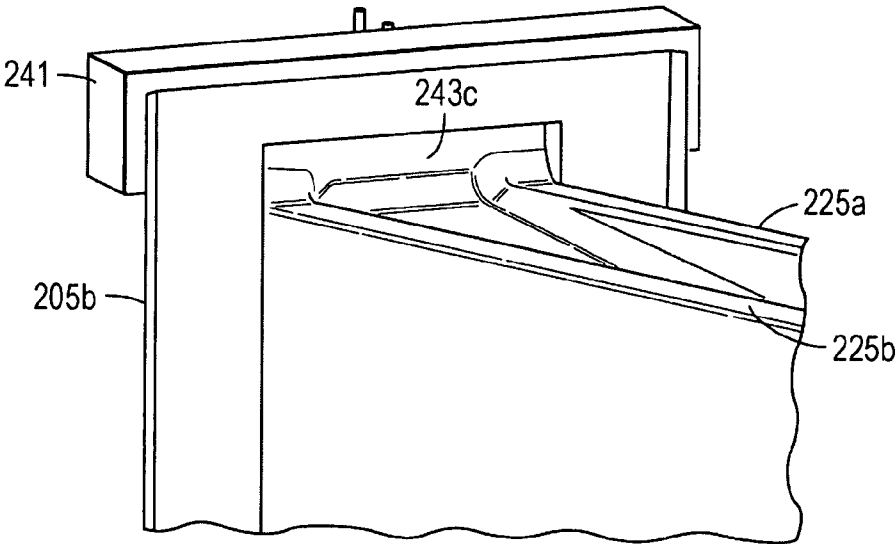
第6圖



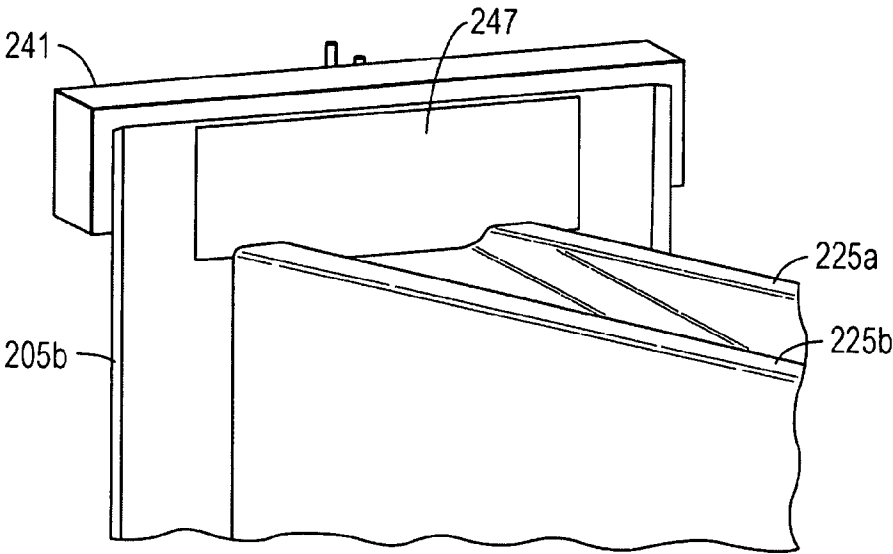
第7圖



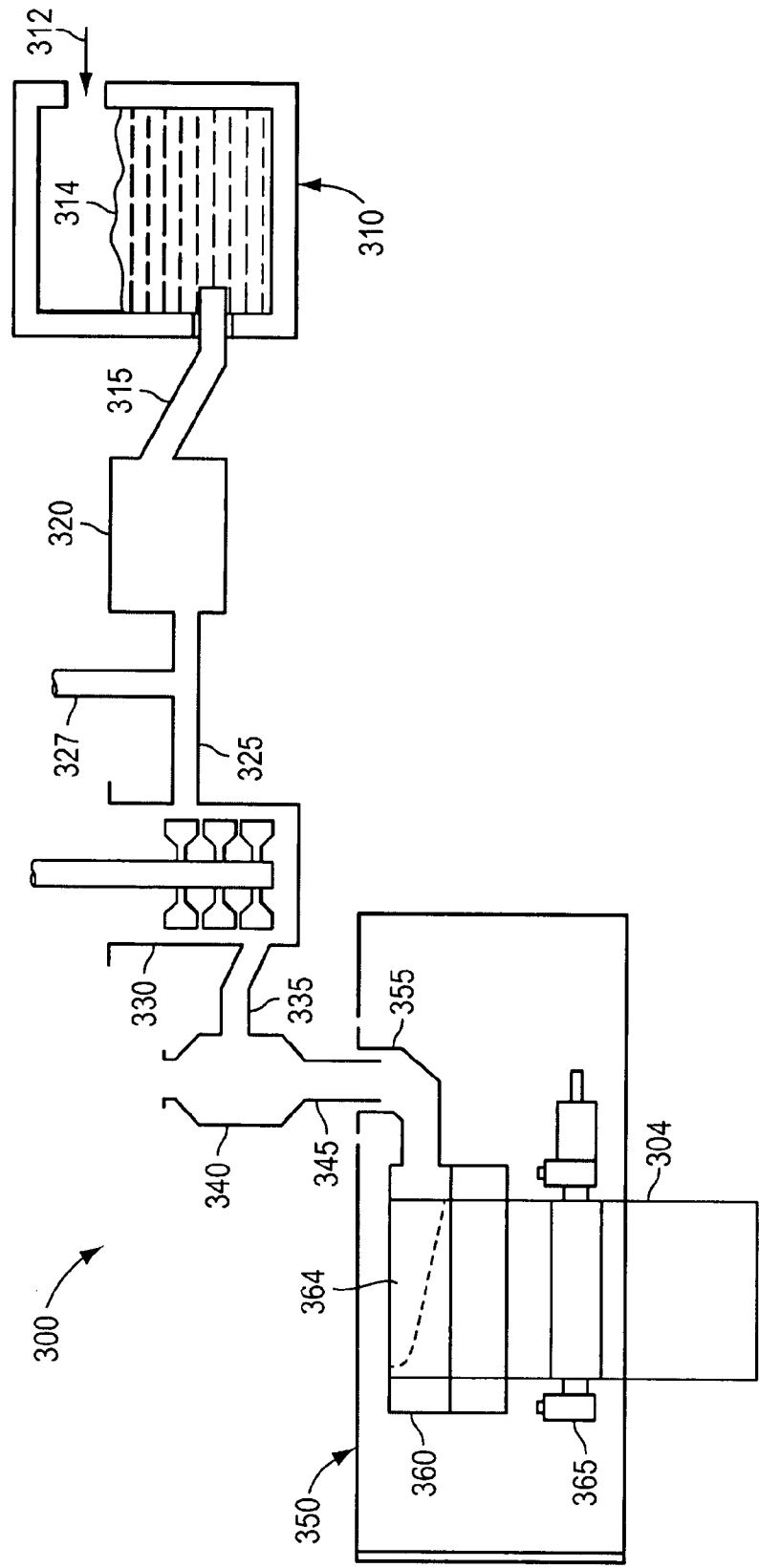
第8圖



第9A圖



第9B圖



第10圖