



(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 I448437 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 11 日

(21) 申請案號：096114911

(22) 申請日：中華民國 96 (2007) 年 04 月 26 日

(51) Int. Cl. : C03B15/02 (2006.01)

(30) 優先權：2006/04/28 美國 60/795,914

(71) 申請人：康寧公司 (美國) CORNING INCORPORATED (US)
美國(72) 發明人：歐勒雷尼保拉塔 OLUS NAILI BORATAV (US)；史提芬絡依步代特 STEVEN ROY
BURDETTE (US)；卡司林伊力莎莫耳 KATHLEEN ELIZABETH MORSE (US)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

(56) 參考文獻：

US 3451798

US 3537834

審查人員：吳俊逸

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：2 共 0 頁

(54) 名稱

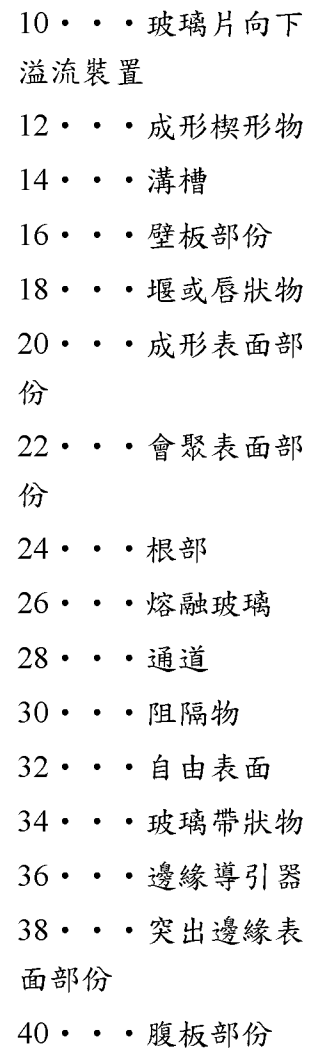
形成具有提高邊緣穩定性玻璃基板之裝置及方法

APPARATUS AND METHOD FOR FORMING A GLASS SUBSTRATE WITH INCREASED EDGE
STABILITY

(57) 摘要

本發明提出成形玻璃基板之裝置，其中裝置之設計參數即會聚成形表面之垂直高度 L 與流過裝置腹板部份之熔融玻璃流量相關。

An apparatus for forming glass substrates is presented wherein a design parameter of the apparatus, the vertical height L of converging forming surfaces which comprise the apparatus is related to the flow of molten glass over web portions of the apparatus.



第一圖

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：96114911

※ 申請日期：96 年 4 月 26 日

※ IPC 分類：C03B 15/02

一、發明名稱：(中文/英文)

形成具有提高邊緣穩定性玻璃基板之裝置及方法

APPARATUS AND METHOD FOR FORMING A GLASS

SUBSTRATE WITH INCREASED EDGE STABILITY

二、中文發明摘要：

本發明提出成形玻璃基板之裝置，其中裝置之設計參數即會聚成形表面之垂直高度 L 與流過裝置腹板部份之熔融玻璃流量相關。

三、英文發明摘要：

An apparatus for forming glass substrates is presented wherein a design parameter of the apparatus, the vertical height L of converging forming surfaces which comprise the apparatus is related to the flow of molten glass over web portions of the apparatus.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10 玻璃片向下溢流裝置

12 成形楔形物

14 溝槽

16 壁板部份

18 堰或唇狀物

20 成形表面部份

22 會聚表面部份

24 根部

26 熔融玻璃

28 通道

30 阻隔物

32 自由表面

34 玻璃帶狀物

36 邊緣導引器

38 突出邊緣表面部份

40 腹板部份

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明一般係關於形成玻璃基板之裝置，以及特別是關於裝置玻璃流量之設計標準。

【先前技術】

液晶顯示器(LCD)之玻璃顯示板使用於範圍加大，由手持個人數位助理器至計算機監視器至電視顯示器。這些應用需要玻璃片或基板，其具有無缺陷表面及一致性厚度。LCD由至少數個這些薄的(例如 $<0.7\text{mm}$)玻璃片所構成，其密封在一起以形成包封。玻璃顯示板特別是LCD顯示板市場成長已導致使用其製造所使用玻璃基板需求增加。

一項製造光學顯示器之玻璃為藉由溢流向下拉引處理法。Dockerty之美國第3338696及3682609號專利揭示出融合向下抽拉處理過程，該處理過程包含將熔融玻璃流過成形楔形物通常稱為等管邊緣或堰，這些專利在此加入作為參考之用。熔融玻璃流過等管會聚成形表面，以及分離流動再結合於頂點處，或根部，其中兩個會聚成形表面會合以形成玻璃帶狀物。因而，與成形表面接觸之玻璃位於玻璃片之內側部份，以及玻璃帶狀物外部表面並無接觸。拉引滾軸位於等管根部下游以及捕捉帶狀物邊緣部份以調整帶狀物離開等管之速率，以及因而

有助於決定出最終片狀物之厚度。當玻璃帶狀物由等根部下降通過拉引滾軸時，其冷卻形成堅硬具有彈性之玻璃帶狀物，其可再加以切割以形成各別之玻璃片或基板。

由於顯示器玻璃需求增加，玻璃基板製造商面臨增加產量之需求。一種方式為按裝額外的抽拉裝置。不過，該選擇包含相當程度之資本投資。最具價格競爭性之方法為增加任何抽拉裝置之玻璃流量。不過，流量增加通常需要增加等管之尺寸(例如等管寬度)以保持穩定邊緣流動。抽拉處理過程本身為多個處理條件之微妙平衡，以及這些處理條件隨著各別之抽拉變化。因而，簡單地增加玻璃流量通常充滿困難。除此，不但玻璃基板需求增加，同時顯示器尺寸亦穩定地增加。此需要更大基板片狀物維持有效之經濟規模。因而，抽拉裝置需要較大(例如較寬)以及亦增加玻璃流量。所需要設計選項為對已有抽拉裝置提供增加玻璃流量之能力而不會超出抽拉處理過程之穩定界限，或由較小穩定抽拉裝置提高規模在適當處放置較大抽拉機器。

【發明內容】

本發明一項實施例包含一種形成玻璃片之裝置，其包含具有一對向下傾斜成形表面部份之成形楔形物會聚於成形楔形物之根部以及在高於根部具有垂直高度 L ，邊緣導引器沿著成形表面垂直邊緣部份延伸，以及包含腹

板與成形表面連通以截取以及薄化 G 磅/小時—英吋玻之璃流動於腹板上，以及其中 G/L^3 為大於 0.0017 磅/小時/英吋⁴。優先地， G/L^3 為大於 0.002 磅/小時/英吋⁴。

在另一實施例中，揭示出成形玻璃基板之方法，其包含流動熔融玻璃於成形楔形物上，其包含一對向下傾斜成形表面表面會聚於成形楔形物之底部以及沿著該處形成玻璃抽拉線，以及具有垂直高度為 L 英吋於抽拉線及水平面之間，該水平面與傾斜成形表面部份頂部相交，邊緣導引器包含腹板部份與成形表面連通作為截取以及薄化 G 磅/小時—英吋之玻璃流動於腹板上。

本發明其他特性及優點將揭示於下列詳細說明中，熟知此技術者可由該說明立即地了解部份，或藉由實施下列詳細說明，申請專利範圍以及附圖之內容而明瞭。

本發明之特性及優點將詳細地揭示於下列詳細說明中，熟知此技術者能夠藉由實施在此所說明包含下列詳細說明，申請專利範圍，以及附圖而立即地了解。

人們了解先前之一般性說明以及下列本發明實施例詳細說明在於提供一個概要或架構以了解本發明申請專利範圍之原理及特性。所包含附圖在於提供更進一步了解本發明，以及在此加入發明說明書之一部份。附圖顯示出本發明不同的實施例以及隨同詳細說明作為解釋本發明之原理及操作。

【實施方式】

現在對本發明優先實施例詳細加以說明，其範例顯示於附圖中。儘可能地，在全部附圖中相同的參考數字表示相同的或類似元件。

過去關於成形楔形物設計之經驗已傾向包含反覆式處理過程。成形楔形物已試驗地設計，製造，以及操作以評估其處理能力。不穩定之成形楔形物，例如由成形楔形物抽拉出玻璃片邊緣至邊緣寬度隨著時間改變，其將需要對設計調整以及製造另一成形楔形物。該處理過程持續到適當的組合設計特性達成。儘管如此，邊緣穩定性已證實為脆弱的，由於成形楔形物幾何形狀隨著時間改變，如同為不同的處理過程變數例如為溫度分佈，玻璃流動變化等。成形楔形物本身處於非常惡劣條件，例如玻璃成形所需要高溫將促使成形楔形物隨著時間下垂或潛變，以及熔融玻璃傾向緩慢地將製造成形楔形物之材料通常為銼石溶解。因而特別的成形楔形物之性能已證實對處理條件為靈敏的，其將導致邊緣穩定之變化。當需要增加成形楔形物尺寸時，該情況特別容易發生。

一項對平板顯示器之限制為形成大片初始玻璃作為顯示器基板之能力。雖然第一代玻璃片尺寸價例如寬度為小於 1 米，目前生產能夠形成寬度為數米之初始玻璃。

為了達成該尺寸增加，顯示器製造商必需提高成形楔形物之尺寸，特別是寬度。過去，其通常由先前一代成

形楔形物開始進展。此成形楔形物再使用作為後續下一代成形楔形物之樣板，其由先前一代尺寸按比例增加。

儘管如此，甚至於當呈現出相當良好的邊緣穩定性之成形楔形物形成下一代設計之基準，按照比例通常為失敗的。例如，人們發現只增加成形楔形物之尺寸(寬度)無法增加邊緣導引器腹板部份之尺寸而產生不穩定之邊緣流動，或至少對處理過程為靈敏之邊緣流動。因而，在能夠提供流動穩定邊緣較大下一代成形楔形物被製造以及加以放置成為生產之前，需要製造數個成形楔形物，同時改變特定設計參數(例如寬度，通道幾何形狀等)。如人們了解，該成形楔形物設計之隨意方式為並不想要的。

使用本發明方法不但能夠允許第一成形楔形物之製造，該成形楔形物作為向下溢流成形具有穩定邊緣流動之玻璃片，部署由原先成形楔形物按比例之不同尺寸成形楔形物變為容易，其亦產生穩定的邊緣流動。

依據本發明初始玻璃片向下溢流之裝置 10 顯示於圖 1 中。如圖 1-2 所示，裝置 10 包含含有向上敞開溝槽 14 之成形楔形物 12，該溝槽由壁板部份 16 界限於其縱向側邊，其終止於為相對縱向地延伸溢流堰或唇狀物 18 之上側範圍處。堰或唇狀物 18 連通相對成形楔形物 12 之外側片狀物成形表面。如圖所示，提供成形楔形物 12 具有連通唇狀物 18 之一對實質上垂直成形表面部份 20，以及一對向下傾斜會聚表面部份 22，其終止於水平較低

頂點或根部 24 處形成直的玻璃抽拉線。

熔融玻璃 26 藉由連通溝槽 14 之傳輸通道 28 供應至溝槽。供料至溝槽 14 可為單端部，或假如需要情況下為雙端部。一對限制阻隔物 30 提供於溢流唇狀物 18 上方相鄰於溝槽 14 每一端部以導引熔融玻璃 26 自由表面 32 溢流通過溢流唇狀物 18 作為分離玻璃流，以及向下相對之成形表面部份 20，22 到達根部 24，在該處分離之玻璃流動如虛線所示會聚形成初始表面之玻璃 34 帶狀物。帶狀物因而藉由拉引滾軸加以抽拉。

在成形楔形物每一縱向端部提供一對邊緣導引器或導正器，使得邊緣導引器沿著楔形物每一側之每一縱向端部的垂直邊緣延伸。因而，每一成形楔形物提供四個邊緣導引器，每一成形楔形物之角隅處一個邊緣導引器。邊緣導引器 36 包含兩個主要部份，其包含突出邊緣表面部份 38，其沿著其垂直範圍與楔形物之成形表面部份的縱向端部相交，以及腹板或填角部份 40，其延伸並連通突出邊緣表面部份 38 與一個向下傾斜會聚表面部份 22 之間。

腹板部份 40 沿著點 A 與 B 之間交線 42 與邊緣表面部份 38 相交，以及亦沿著沿著點 A 與 C 之間交線 44 與傾斜表面部份 38 相交。因而，相交線 44 斜向地向下由點 A 延伸至點 C 向內地沿著成形楔形物 10 根部或頂點 24 與突出邊緣表面部份相隔距離 d。同樣地，相交線 42 在邊緣表面部份 38 上由點 A 向下延伸至點 B，點 C 可位於

通過根部之水平平面中。不過，在另一實施例中，點 C 位於水平面之上方或下方。腹板部份 40 之底部邊緣 46 由點 B 延伸至點 C。底部邊緣可為直線或非直線。

人們先前注意到依據本發明實施例，楔形物構件 10 包含一組多個邊緣導引器。特別地，一對邊緣導引器 36 提供於成形楔形物之每一側邊，每一垂直角落處具有一個，使得兩個該邊緣導引器相對地位於成形楔形物之每一縱向端部處。

沿著會聚成形表面 22 之邊緣部份向下流動熔融玻璃被沿著與傾斜成形表面 22 相交對角線被腹板 40 攔截。向下流動之片狀物之邊緣部份最先地被傾斜成形表面，以及邊緣導引器 36 腹板部份 40 所支撐。

腹板部份 40 提供潤溼長度，其水平方向大於截取之成形表面 22 的長度，以及能夠得到可利用玻璃片之寬度最大化。除此，腹板部份 40 展開或使流過其上面之玻璃變薄，因而在離開腹板部份底部邊緣之前熔融玻璃流動縱向邊緣厚度實際地減小。

流過以及接觸腹板部份 40 玻璃之線性寬度顯示於圖 2 中以及以距離 d 表示，其為邊緣導引器之邊緣表面部份 38 沿著根部 24 的向內距離，如先前所定義。該玻璃流之流動速率以 G 表示，其單位為磅/小時每英吋由邊緣表面部份 38 至點 C 之距離。由於一般情況具有四個邊緣導引器以及四個腹板部份， G 通常表示為流過所有腹板部份之平均流量。

如上述所說明，由本發明使用融合處理過程之玻璃製造系統製造出玻璃基板必需具有均勻的厚度以使用於類似平板顯示器之裝置。為了確保該情況發生，我們進行研究以及決定出一種方式以提昇融合處理過程以製造出該玻璃基板。特別地，我們發現藉由管理流過成形裝置 10 之熔融玻璃 26 質量分佈將對玻璃基板之品質/屬性產生直接的影響。因而，本發明目標係關於管理流過成形裝置 10 之熔融玻璃 26 流量。

人們了解有效融合處理過程產生具有固定厚度大面積玻璃帶狀物 34。人們亦要求玻璃帶狀物寬度在抽拉過程中並不會改變，即帶狀物邊緣為穩定的。我們發現假如流過腹板部份 40 之頂部表面 52(即沿著距離 d)之玻璃流量與會聚成形表面 22 頂部 50 之垂直高度三次方 L^3 的比值即 G/L^3 保持等於或大於 0.0017 磅/小時/英吋⁴，優先地等於或大於 0.002 磅/小時/英吋⁴ 將達成邊緣穩定。

人們了解雖然上述所列出條件有用於在融合向下抽拉處理過程中建立邊緣(帶狀物寬度)穩定性，保持施加於運行通過腹板部份表面上玻璃層為較小之張力亦為有益的。力量包含固定玻璃於腹板表面上之黏接力量以及(重力以及拉引滾軸 35)施加之力量，其拉引玻璃離開邊緣導引器(腹板)表面。這些力量嘗試拉引玻璃片離開邊緣導引器以及能夠促使玻璃片寬度變化。因而需要黏接力量至少大於施加的外力，以及優先地顯著地大於所施加外力。通常，邊緣導引器由耐火材料例如鉑所構成以承受

高的玻璃成形溫度(通常超過 1000℃)。人們發現使用來製造顯示器裝置之矽酸鹽玻璃潤溼鉑為不良的，其中玻璃會完全地由鉑表面分離。除此，矽酸鹽玻璃高度地潤溼於一些陶瓷材料例如礬土或鋇石上。因而，其將有益於利用陶瓷材料例如礬土及/或鋇石至少塗覆貴金屬(例如鉑)腹板部份以增加黏接力量。可加以變化地，腹板部份可為成形楔形物整體部份(例如為單體，其中其能夠鑄造或機器加工為成形楔形物之部份。在一些情況中腹板部份可製造為分離陶瓷組件以及後者連結至成形楔形物。機器加工腹板部份為成形楔形物整體或單體部份之優點為減少使用昂貴的貴金屬，以及消除在成形楔形物與會聚成形表面相交處之表面擾動，該相交會使玻璃流動產生擾動。在特定實施例中，邊緣導引器，以及特別是邊緣導引器之腹板部份，及/或成形楔形物可部份地或全部地使用耐火材料製造出，如 2004 年 12 月 30 日申請之美國第 60/640686 號專利申請案中，該專利之說明在此加入作為參考。這些材料範例包含鋇石，磷酸鈮礦形式材料，磷酸鈮礦穩定之鋇石形式材料，以及磷酸鈮礦穩定之鋇石形式材料加上磷酸鈮礦形式材料，或其混合物，如先前所提及參考文獻所界定以及說明。

當然業界熟知此技術者了解具有邊緣穩定流動之現有成形邊緣(即穩定邊緣至邊緣寬度)，本發明將容易地能夠按比例製造出較大成形楔形物。即，後續成形楔形物可依據下列公式加以設計： $G = G_{ref} (L/L_{ref})^3$ (1) 其中 G

為流過後續成形楔形物腹板部份之流量，以及 L 為後續成形楔形物會聚成形表面之垂直高度。 G_{ref} 及 L_{ref} 為現在或先前成形楔形物之相同參數。如先前所說明， G 通常代表成形楔形物腹板部份之平均流量。

業界熟知此技術者了解本發明能夠作各種變化及改變而並不會脫離本發明之精神及範圍。因而預期本發明所提供各種變化及改變均含蓋於下列申請專利範圍及同等物範圍內。

【圖式簡單說明】

第一圖為本發明一項實施例之部份斷面透視圖，其顯示出裝置一端，其包含融合抽拉玻璃帶狀物之成形楔形物。

第二圖為第一圖成形楔形物之放大透視圖，其顯示出邊緣導引器以及包含邊緣導引器之腹板部份。

【主要元件符號說明】

- 10 玻璃片向下溢流裝置
- 12 成形楔形物
- 14 溝槽
- 16 壁板部份
- 18 堰或唇狀物
- 20 成形表面部份

- 22 會聚表面部份
- 24 根部
- 26 熔融玻璃
- 28 通道
- 30 阻隔物
- 32 自由表面
- 34 玻璃帶狀物
- 36 邊緣導引器
- 38 突出邊緣表面部份
- 40 腹板部份
- 42、44 交線
- 46 底部邊緣
- 50 頂部
- 52 頂部表面



七、申請專利範圍：

1. 一種成形一玻璃片之裝置，該裝置包含：

一成形楔形物，具有一對向下傾斜成形表面部份，該等成形表面部份會聚於該成形楔形物之一根部並且具有高於該根部之垂直高度 L ；

一邊緣導引器，沿著該等成形表面的垂直邊緣部份延伸，並且包含一腹板部份，該腹板部份與該等成形表面連通而截取以及薄化覆於該腹板上的 G 磅/小時一英吋之一玻璃流，以及

其中 G/L^3 為大於約 0.0017 磅/小時/英吋⁴。

2. 依據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中 G/L^3 為大於約 0.002 磅/小時/英吋⁴。
3. 依據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中與該流動玻璃接觸之該腹板部份之一表面為一陶瓷材料。
4. 依據申請專利範圍第 3 項之裝置，其中該腹板部份為一堅硬之陶瓷形式。
5. 依據申請專利範圍第 4 項之裝置，其中該腹板部份為該成形楔形物之一單體 (monolithic) 部份。

6. 依據申請專利範圍第 3 項之裝置，其中該陶瓷材料選自由鋁石、礬土、一磷酸鈮礦形式材料、一磷酸鈮礦穩定之鋁石形式材料，或前述材料之組合所構成的群組。

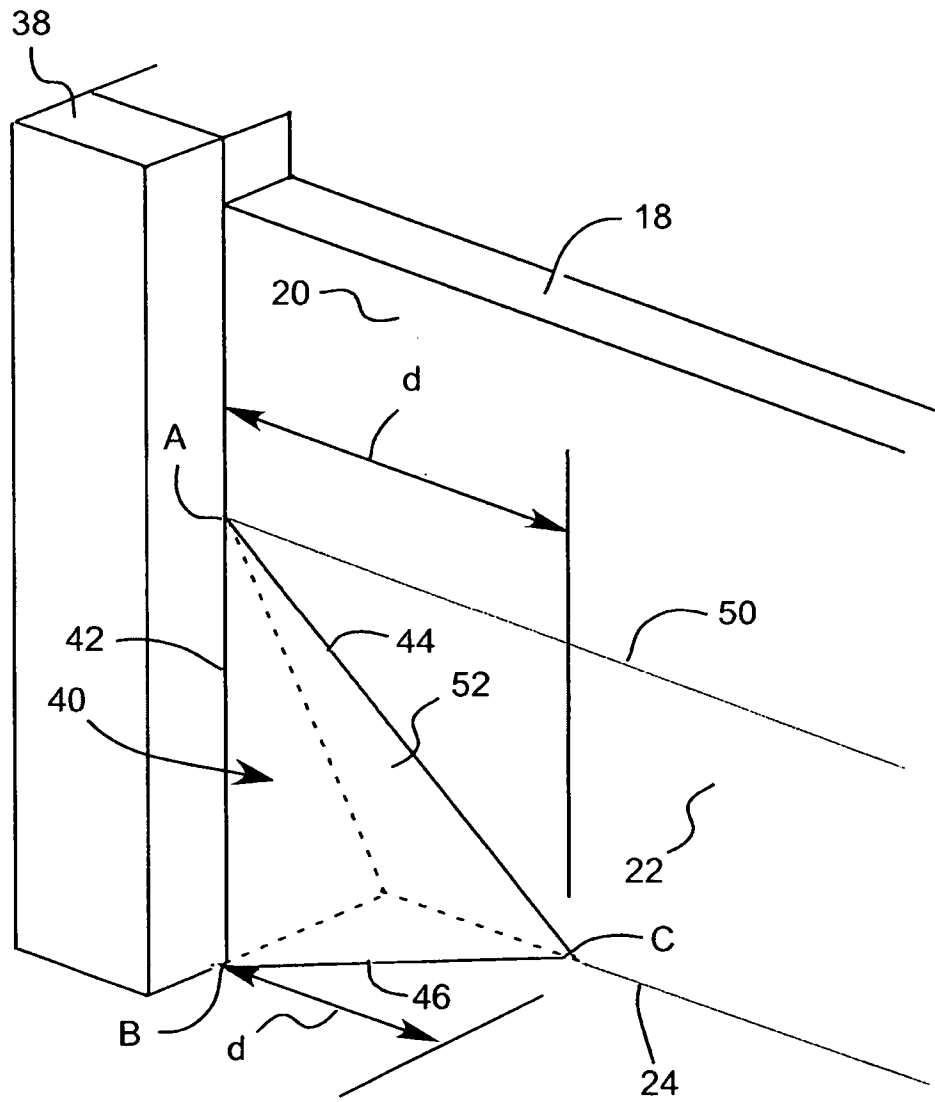
7. 依據申請專利範圍第 3 項之裝置，其中該腹板部份由塗覆耐火金屬之陶瓷所構成。

8. 一種成形一玻璃基板之方法，該方法包含：

使一熔融玻璃於一成形楔形物上流動，該成形楔形物包含：一對向下傾斜成形表面部份，該等表面部份會聚於該成形楔形物之一底部並且沿著該處形成一玻璃抽拉線，並且該等表面部份具有 L 英吋的一垂直高度，該垂直高度位於該抽拉線及一水平平面之間，該水平平面與該等傾斜成形表面部份之頂部相交；一邊緣導引器，其包含與該等成形表面連通之一腹板部份，用於截取以及薄化覆於該腹板部份上的 G 磅/小時—英吋之一玻璃流，以及

其中 G/L^3 為大於約 0.0017 磅/小時/英吋⁴。

9. 依據申請專利範圍第 8 項之方法，其中 G/L^3 為大於約 0.002 磅/小時/英吋⁴。



第二圖