



(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 I588305 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：102140357

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 06 日

(51)Int. Cl. : C30B35/00 (2006.01)

C30B13/00 (2006.01)

(30)優先權：2012/11/06 美國

13/669,994

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

美國

(72)發明人：萊布蘭克菲利普羅伯特 LEBLANC, PHILIP ROBERT (CA)；烏斯坦尼克柯瑞羅伯特 USTANIK, CORREY ROBERT (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW I269782B

審查人員：林春佳

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：2 共 27 頁

(54)名稱

基材之厚度控制

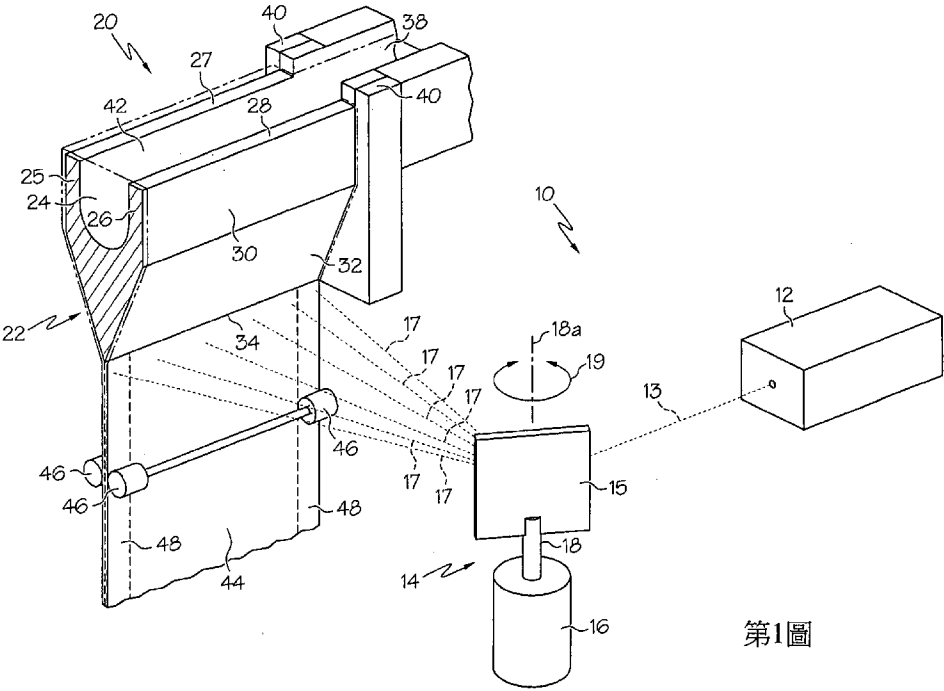
THICKNESS CONTROL OF SUBSTRATES

(57)摘要

例如，諸如玻璃基材之基材的至少一個預選部分的厚度經控制。雷射光束經導向至處於黏性狀態之基材的至少一個預選部分，藉此充分地使處於黏性狀態之基材的至少一個預選部分的溫度增加及黏度減小，以使玻璃基材之至少一個預選部分達到所要之厚度。雷射光束在產生後可經導向至反射面，雷射光束自該反射面反射至處於黏性狀態之基材的至少一個預選部分。基材可包含例如在下拉玻璃成形製程中產生之玻璃帶，且雷射光束可經導向至玻璃帶之複數個預選部分上。

A thickness of at least one preselected portion of a substrate, such as a glass substrate for example, is controlled. A laser beam is directed to the at least one preselected portion of the substrate in a viscous state, thereby increasing a temperature and reducing a viscosity of the at least one preselected portion of the substrate in a viscous state sufficiently to cause the at least one preselected portion of the glass substrate to attain a desired thickness. The laser beam after it is generated can be directed to a reflecting surface from which the laser beam is reflected to the at least one preselected portion of the substrate in the viscous state. The substrate can comprise a glass ribbon produced in a downdraw glass forming process for example, and the laser beam can be directed onto a plurality of preselected portions of the glass ribbon

指定代表圖：



第1圖

- 符號簡單說明：
- 10 . . . 控制設備
 - 12 . . . 雷射產生器
 - 13 . . . 雷射光束
 - 14 . . . 反射設備
 - 15 . . . 反射面
 - 16 . . . 調節機構
 - 17 . . . 反射雷射光束
 - 18 . . . 旋轉軸
 - 18a . . . 軸
 - 19 . . . 雙箭頭
 - 20 . . . 下拉玻璃成形設備
 - 22 . . . 成形楔
 - 24 . . . 開槽
 - 25 . . . 壁
 - 26 . . . 壁
 - 27 . . . 溢流堰
 - 28 . . . 溢流堰
 - 30 . . . 成形面
 - 32 . . . 會聚成形面
 - 34 . . . 成形楔之根部
 - 38 . . . 遞送通道
 - 40 . . . 壩
 - 42 . . . 自由表面
 - 44 . . . 玻璃帶
 - 46 . . . 牽拉輥
 - 48 . . . 玻璃帶之側邊

公告本

發明摘要

※ 申請案號：102140357

※ 申請日：102 年 11 月 6 日

※IPC 分類：

【發明名稱】（中文/英文）

基材之厚度控制

C30B 35/00
C30B 13/002006.01
2006.01

THICKNESS CONTROL OF SUBSTRATES

【中文】

例如，諸如玻璃基材之基材的至少一個預選部分的厚度經控制。雷射光束經導向至處於黏性狀態之基材的至少一個預選部分，藉此充分地使處於黏性狀態之基材的至少一個預選部分的溫度增加及黏度減小，以使玻璃基材之至少一個預選部分達到所要之厚度。雷射光束在產生後可經導向至反射面，雷射光束自該反射面反射至處於黏性狀態之基材的至少一個預選部分。基材可包含例如在下拉玻璃成形製程中產生之玻璃帶，且雷射光束可經導向至玻璃帶之複數個預選部分上。

【英文】

A thickness of at least one preselected portion of a substrate, such as a glass substrate for example, is controlled. A laser beam is directed to the at least one preselected portion of the substrate in a viscous state, thereby increasing a temperature and reducing a viscosity of the at least one preselected portion of the substrate in a

viscous state sufficiently to cause the at least one preselected portion of the glass substrate to attain a desired thickness. The laser beam after it is generated can be directed to a reflecting surface from which the laser beam is reflected to the at least one preselected portion of the substrate in the viscous state. The substrate can comprise a glass ribbon produced in a downdraw glass forming process for example, and the laser beam can be directed onto a plurality of preselected portions of the glass ribbon

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 10 控制設備
- 12 雷射產生器
- 13 雷射光束
- 14 反射設備
- 15 反射面
- 16 調節機構
- 17 反射雷射光束
- 18 旋轉軸
- 18a 軸
- 19 雙箭頭
- 20 下拉玻璃成形設備

- 22 成形楔
- 24 開槽
- 25 壁
- 26 壁
- 27 溢流堰
- 28 溢流堰
- 30 成形面
- 32 會聚成形面
- 34 成形楔之根部
- 38 遞送通道
- 40 壩
- 42 自由表面
- 44 玻璃帶
- 46 牽拉輥
- 48 玻璃帶之側邊

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

基材之厚度控制

THICKNESS CONTROL OF SUBSTRATES

【0001】 本申請案主張 2012 年 11 月 6 日申請之美國專利申請案第 13/669,994 號之優先權權益，該申請案之內容全部以引用之方式併入本文中。

【技術領域】

【0002】 本揭示案係關於與基材之厚度控制相關的方法及設備，且更特定而言，係關於與玻璃製造製程中控制玻璃基材的預選部分之厚度相關的方法及設備。

【先前技術】

【0003】 對於多種應用，對於製造之基材之厚度的嚴密控制即使並非關鍵的，也可能是重要的。舉例而言，已被實施及提出多種程序用於控制厚度變化，該等厚度變化可發生在藉由熔融下拉法製造的液晶顯示器（liquid crystal display; LCD）玻璃中，該熔融下拉法造成玻璃帶之厚度變化。在熔融下拉法中形成玻璃帶時，玻璃帶之整個寬度或部分寬度上的熱機械情況及玻璃流動情況可能不均勻。典型地，在形成玻璃帶時，玻璃帶之表面張力不足以完全避免玻璃帶厚度可能發生之變化。儘管該變化之尺寸可為僅數微米，但例如就 LCD 玻璃而言，該等變化之後果可為嚴重的。一種用於控制厚度變化之

技術揭示於美國專利第 8,196,431 號 (Steven R. Burdette) 。

【發明內容】

【0004】 根據第一態樣，提供一種控制基材之至少一個預選部分之厚度的方法。該方法包含產生雷射光束及將雷射光束導向至處於黏性狀態之基材之至少一個預選部分上，其中該基材之至少一個預選部分的厚度並非固定的，雷射光束具有充足能量以充分地將處於黏性狀態之基材之至少一個預選部分的溫度增加及黏度減小，以改變基材之至少一個預選部分的厚度，藉此該基材之至少一個預選部分達到所要之厚度。

【0005】 在第一態樣之第一實施例中，基材包含玻璃基材。

【0006】 在第一態樣之第二實施例中，基材包含下拉玻璃成形製程中所產生之玻璃帶。

【0007】 在第一態樣之第二實施例之第一實例中，將雷射光束導向至處於黏性狀態之玻璃帶的至少一個預選部分上的步驟包括：將雷射光束自雷射光束產生器（在該雷射光束產生器處產生雷射光束）導向至反射面，雷射光束自該反射面反射至處於黏性狀態之玻璃帶的至少一個預選部分上。根據此第一實例之一個表達，雷射光束可反射至處於黏性狀態之玻璃帶的複數個預選部分上，且玻璃帶之該等複數個預選部分可實質上橫跨玻璃帶之整個寬度佈置。在雷射光束導向至處於黏性狀態之玻璃帶的複數個預選部分上的情況下，可選擇性地控制處於黏性狀態之玻璃帶之複數個預選部分中之每一者處的雷射光束的各別滯留時間。

【0008】 在第一態樣之第二實施例的第二實例中，玻璃基材

包含至少兩個玻璃層，該等兩個玻璃層中之至少一者包括處於黏性狀態之玻璃帶的至少一個預選部分。根據此第二實例中之一個表達，玻璃帶之至少一個預選部分可處於該等至少兩個玻璃層中之至少兩者中之每一者處。可使用雷射光束之一波長，以使得處於黏性狀態之玻璃帶之至少一個預選部分處（該至少一個預選部分處於至少兩個玻璃層中之每一者處）吸收之能量之各別量足以充分地使處於黏性狀態之玻璃帶的至少一個預選部分（該至少一個預選部分處於至少兩個玻璃層中之每一者處）的溫度增加及黏度減小，以使處於黏性狀態之玻璃帶的至少一個預選部分（該至少一個預選部分處於至少兩個玻璃層中之每一者處）達到各別所要之厚度。

【0009】 第一態樣可經單獨提供，或與上文論述之第一態樣的實施例及實例之任一者或任意組合相組合而提供。

【0010】 根據第二態樣，控制設備經設置以控制基材之至少一個預選部分的厚度。該控制設備包括雷射產生器，該雷射產生器經設置以產生及發射雷射光束，該雷射光束具有充足能量以在導向至處於黏性狀態之基材的至少一個預選部分上時使處於黏性狀態之基材的至少一個預選部分之溫度增加及黏度減小，且從而改變基材之至少一個預選部分的厚度。控制設備亦包括反射設備，該反射設備包括反射面，該反射面經設置以自雷射產生器接收由雷射產生器產生及發射的雷射光束及將該雷射光束反射至處於黏性狀態之基材的至少一個預選部分上。雷射產生器及反射設備關於基材佈置，以使得由雷射產生器產生及發射以及由反射設備之反射面反射的雷

射光束反射至處於黏性狀態之基材的至少一個預選部分上。

【0011】 在第二態樣之第一實施例中，控制設備可操作地與下拉玻璃成形設備相關聯，該下拉玻璃成形設備經設置以產生包含基材之玻璃帶。

【0012】 在第二態樣之第一實施例的第一實例中，反射設備包括調節機構，該調節機構經設置以關於雷射光束之接收以及處於黏性狀態之玻璃帶的至少一個預選部分的位置，調整反射設備之反射面的位態，藉此雷射光束可自反射面反射至處於黏性狀態之玻璃帶的至少一個預選部分上。根據此第一實例之一個表達，調節機構可包含檢流計。根據此第一實例之第二表達，調節機構可經設置以在預選時間段內關於該反射設備之反射面處的雷射光束之接收以及雷射光束之反射以複數個不同位態調整反射設備之反射面。因此，雷射光束可在各別預選時間段內導向至處於黏性狀態之玻璃帶的複數個預選部分上，從而控制玻璃帶在玻璃帶之預選部分中之每一者處的厚度。

【0013】 在第二態樣之第一實施例的第二實例中，控制設備關於下拉玻璃成形設備而定位，以使得可將雷射光束自反射設備之反射面導向至玻璃帶處於黏性狀態之玻璃帶的至少一個預選部分上，該預選部分與下拉玻璃成形設備之玻璃成形楔的根部相鄰。

【0014】 第二態樣可經單獨提供，或與上文論述之第二態樣的實施例及實例之任一者或任意組合相組合而提供。

【圖式簡單說明】

【0015】 參照隨附圖式閱讀以下詳細描述，更佳地理解前述態樣及其他態樣、實施例及實例，其中：

【0016】 第 1 圖為經設置以控制玻璃基材之至少一個預選部分之厚度的設備的示意性透視圖；及

【0017】 第 2 圖為方塊圖，該方塊圖圖示適用於控制玻璃基材之至少一個預選部分之厚度的方法及設備的設備的一個態樣。

【實施方式】

【0018】 現將參照隨附圖式於下文中更充分描述態樣、實施例及實例，某些該等態樣、實施例及實例圖示於該等隨附圖式中。在可能的情況下，在所有圖式中使用相同元件符號表示相同或相似部件。應瞭解，態樣、實施例及實例可以多種不同形式表現，且不應被理解為受限於本文所闡述之特定態樣、實施例及實例。

【0019】 在（例如）諸如塑料或玻璃基材的基材之生產中，可能出現生產出之基材的厚度不均勻的情況。該不均勻性可為局部的，在此情況下，不均勻性可僅出現在基材之某一離散部分處，如橫跨基材之寬度所觀察。另一方面，甚至在一些情況下，可橫跨基材之整個寬度存在複數個不均勻性。

【0020】 通常在（例如）諸如塑料基材或玻璃基材的基材的生產中，若不對基材中之彼特定厚度不均勻性作出校正，當繼續生產基材時，將繼續表現出厚度不均勻性。根據本發明之一個態樣，此等厚度不均勻性經識別及經預選以引起注意，以使得可在本質上消除在隨後生產之基材中的不均勻

性。厚度不均勻性之校正藉由在基材處於黏性狀態時，將基材中出現不均勻性之部分的溫度增加及黏度減小而完成。因此，如以下更詳細描述，使基材之每一不均勻部分的各別厚度在隨後生產之基材中變得均勻。

【0021】 只要基材之黏度使得基材對於應力之施加的回應介於純液體與彈性固體的反應之間，基材即被認為是處於黏性狀態。每當基材之回應為彈性固體之回應時，基材之厚度被認為是「固定的」，如彼術語在本文經使用及應用的一樣。

【0022】 本文所包含之揭示案可適用於各種基材，（例如）諸如塑料基材及玻璃基材，藉由在基材處於黏性狀態時針對基材應用校正措施控制基材之厚度。圖式圖示用以關於玻璃基材之此厚度控制目的的設備及方法的一個態樣。參照圖式之**第 1 圖**，示意性地圖示控制設備（大體上以 **10** 指示）之實施例，該設備經設置以控制基材之至少一個預選部分的厚度。在**第 1 圖**之態樣中，控制設備 **10** 圖示為可操作地與下拉玻璃成形設備（大體上以 **20** 指示）之實施例相關聯，該下拉玻璃成形設備經設置以產生玻璃帶 **44**。用於製造諸如玻璃帶 **44** 之玻璃基材及使用諸如下拉玻璃成形設備 **20** 之設備的下拉玻璃成形製程有時被稱為熔融製程、溢流製程或溢流下拉製程。本文關於對於與（例如）諸如玻璃帶 **44** 的玻璃基材之厚度控制相關的方法及設備的態樣、實施例及實例之遵循的描述，參照控制設備 **10** 及下拉玻璃成形設備 **20** 之示意圖式。

【0023】 圖示於**第 1 圖**中之下拉玻璃成形設備 **20** 的實施例中包括成形楔 **22**，該成形楔 **22** 包括開槽 **24**，開槽 **24** 在其縱向

側上以壁 25 及壁 26 為邊界。壁 25 及壁 26 之上限分別終止於相對的縱向延伸之溢流堰 27 及 28。溢流堰 27 及溢流堰 28 與一對相對的實質上垂直之成形面 30 為一體，成形面 30 又與一對相對的向下傾斜之會聚成形面 32 為一體。該對向下傾斜之會聚面 32 終止於實質上水平之下尖端，該下尖端包含成形楔 22 之根部 34。熔融玻璃經由遞送通道 38 遞送至開槽 24 中，該遞送通道 38 與開槽 24 流體連通。一對壩 40 提供於溢流堰 27 及溢流堰 28 之上方且與開槽 24 之每一端相鄰，以將溢流堰 27 及溢流堰 28 上方之熔融玻璃之自由表面 42 的溢流導向為單獨之熔融玻璃流。第 1 圖中僅圖示一對壩 40，該對壩 40 位於開槽 24 中的末端處，該末端與遞送通道 38 相鄰。單獨之熔融玻璃流向下流過該對相對的實質上垂直之成形面 30 及該對相對的向下傾斜之會聚成形面 32，直至根部 34，以虛線圖示於第 1 圖中的單獨的熔融玻璃流在根部 34 處會聚以形成玻璃帶 44。大約在此點處，玻璃帶處於黏性狀態，且玻璃帶 44 之厚度並非為固定的，以使得可根據本文所描述之態樣改變玻璃帶之厚度。

【0024】 牽拉輥 46 位於成形楔 22 之根部 34 的下游，且牽拉輥 46 與玻璃帶 44 兩側上之側邊 48 嚙合，以便對玻璃帶施加張力。牽拉輥 46 經定位足夠低於根部 34，以使玻璃帶 44 在彼位置的厚度為基本固定的。牽拉輥 46 以規定之速率向下拉伸玻璃帶 44，該規定之速率確定玻璃帶於根部 34 處形成時的厚度。

【0025】 在第 1 圖中所圖示之態樣中，控制設備 10 包括雷射

產生器 12，該雷射產生器 12 經設置以產生及發射雷射光束 13，該雷射光束 13 足以在雷射光束 13 導向至處於黏性狀態之玻璃基材的至少一個預選部分上時使處於黏性狀態之玻璃基材（諸如處於黏性狀態之玻璃帶 44）之至少一個預選部分的溫度增加及黏度減小且從而改變玻璃基材之至少一個預選部分的厚度。如第 1 圖之態樣中所圖示，雷射光束 13 導向至玻璃帶 44 與成形楔 22 之根部 34 相鄰的位置，在該位置處，玻璃帶處於黏性狀態。然而，雷射光束 13 可經導向至玻璃帶 44 其他位置，在該等其他位置中，玻璃帶處於黏性狀態。

【0026】 在一個態樣中，及視玻璃基材之特徵而定，處於黏性狀態之玻璃基材的黏度將大於約 100000 泊，但不會過大以致使基材之厚度將為固定的。在黏度大於約 100000 泊但小於玻璃基材厚度固定時之黏度時，向玻璃基材之施加熱有效地使玻璃基材中加熱點處的黏度減小，且該熱不會如較低基材黏度下將發生的消散在玻璃基材中。

【0027】 用於使玻璃帶之至少一個預選部分之溫度增大及黏度減小目的的雷射光束之充足性主要地視以下而變化：處於黏性狀態之玻璃帶的特徵、雷射光束之波長及功率位準以及目標是改變玻璃基材之有限數目的預選部分的厚度還是改變玻璃基材之大量預選部分的厚度。舉例而言，根據一個態樣（在該態樣中，玻璃基材包含單一層），雷射光束之波長經選擇，以使得雷射光束實質上由玻璃基材吸收且不會容易地穿過玻璃基材。根據另一態樣，例如，若僅需控制玻璃基材之單一層中之數毫米的單一部分的厚度且雷射光束相對靜止

及固定在處於黏性狀態之玻璃基材的單一部分上，則該雷射光束之功率可低於需控制玻璃基材之複數個部分的厚度且雷射光束必須連續並迅速地掃過該等複數個部分時所用之功率。此外，若雷射之循環率大於約 50 Hz 左右，則該雷射可為脈衝式的或連續的。

【0028】 雷射產生器 12（例如）可包含高強度紅外線雷射產生器，諸如可從眾多商業資源中獲得的一類二氧化碳（CO₂）雷射產生器。CO₂ 雷射產生器產生之光的波長及 CO₂ 雷射產生器產生之功率為可變的且可經選擇以使得產生之雷射光束足以充分地將處於黏性狀態之玻璃基材（諸如玻璃帶 44）的至少一個預選部分的溫度增大及黏度減小，以校正出現在玻璃基材中之厚度變化。舉例而言，波長介於約 9.4 微米與約 10.6 微米之間的雷射光束及數千瓦之功率輸出可適用於使處於黏性狀態之玻璃基材（諸如玻璃帶 44）的至少一個預選部分的溫度增大及黏度減小。然而，由於不同玻璃基材將不同程度地吸收不同波長之雷射光束，因此可使用在約 9.4 微米至約 10.6 微米範圍之外的波長。

【0029】 第 1 圖中所圖示之態樣中的控制設備 10 亦可包括反射設備（大體上以 14 指示），該反射設備包括反射面 15，該反射面 15 經設置以自雷射產生器 12 接收由雷射產生器 12 產生及發射之雷射光束 13，及將該雷射光束 13 反射至玻璃基材（諸如玻璃帶 44）之至少一個預選部分上。反射設備因此可起到光束操控裝置及/或掃描裝置之功能。第 1 圖中，雷射光束 13 圖示為經前移為反射雷射光束 17，通向處於黏性狀態之

玻璃帶 44 的複數個預選部分，此情況為關於反射面 15 對雷射光束 13 之接收以及如以下更詳細描述之處於黏性狀態的玻璃帶 44 的預選部分之位置對反射面 15 之位態作出漸進調整的結果。但值得注意的是，可關於玻璃基材（諸如適用於用作 LCD 玻璃之玻璃基材）發生之彼等厚度變化可僅存在於很小的區域內，因此為局部的。由於擊打在玻璃基材上之雷射光束亦很小，因此可解決局部厚度變化問題，同時不直接影響玻璃基材之相鄰部分。因此，雷射光束可以高空間解析度提供局部加熱。

【0030】 一個實例中之反射面 15 可包含鍍金鏡，但其他類型的鏡子可用於其他實例中。在某些用於提供關於紅外線雷射的優越及一致之反射率的應用中，鍍金鏡可為可取的。此外，鍍金鏡之反射率實際上與入射角無關，且因此鍍金鏡尤其可用作掃描鏡或雷射光束操控鏡。

【0031】 第 1 圖所圖示之實施例中的反射設備 14 亦包括調節機構 16，該調節機構 16 經設置以關於雷射光束 13 之接收以及處於黏性狀態之玻璃基材（諸如玻璃帶 44）的至少一個預選部分的位置，調整反射設備 14 之反射面 15 之位態。因此，雷射光束 13 可作為反射雷射光束 17 從反射面 15 反射至玻璃基材之至少一個預選部分上。根據一個實例，調節機構 16 可包含檢流計，該檢流計可操作地與反射面 15 相關聯，以使得反射面 15 可藉由檢流計沿一軸關於玻璃帶 44 旋轉。舉例而言，反射面 15 可安裝於由檢流計馬達驅動之旋轉軸 18 上且如雙箭頭 19 所示繞軸 18a 旋轉。

【0032】 如第 1 圖之實施例中所圖示，反射設備 14 關於下拉玻璃成形設備 20 定位，以使得在玻璃帶之至少一個預選部分之厚度固定之前，雷射光束 13 從反射設備 14 之反射面 15 導向至處於黏性狀態之玻璃帶 44 的至少一個預選部分上。在第 1 圖之實施例中，反射雷射光束 17 導向至實質上鄰近成形楔 22 之根部 34 的玻璃基材，在該位置，單獨熔融玻璃流會聚以形成處於黏性狀態之玻璃帶 44，但在該位置處，玻璃帶之厚度還未固定。然而，反射雷射光束 17 不需導向至實質上鄰近根部 34 之玻璃帶 44，且可導向至玻璃帶處於黏性狀態的玻璃帶之任何位置。藉由在玻璃基材之預選部分處於黏性狀態且該預選部分之厚度還未固定的位置處使玻璃基材之預選部分的溫度增加及黏度減小，玻璃基材之預選部分將趨向於在例如處於玻璃基材之預選部分處的熱機械力及其他力的影響下流動，以使得玻璃基材之預選部分的厚度將在玻璃基材之彼預選部分處變得實質上均勻。

【0033】 如彼等熟悉此項技術者將瞭解的，第 1 圖中所圖示之下拉玻璃成形設備 20 典型地包含在外罩（未圖示）中，以控制玻璃帶 44 之熱環境。亦將存在提供在牽拉輥 46 之位置處的外罩（未圖示），該外罩亦用於控制玻璃帶之熱環境。然而，控制設備 10 可定位為正好在下拉玻璃成形設備 20 的外罩下方及用於牽拉輥 46 的外罩上方。無論如何，雷射產生器 12 及反射設備 14 關於基材或玻璃帶 44 佈置，以使得由雷射產生器 12 產生及發射且由反射設備 14 之反射面 15 反射之雷射光束 13 反射至玻璃帶 44 之至少一個預選部分於玻璃帶

處於黏性狀態之位置處。

【0034】 基於前述之描述，將瞭解，根據一個態樣，提供一種控制基材（諸如玻璃帶 **44**）之至少一個預選部分之厚度的方法。該方法可包含產生雷射光束及將雷射光束導向至處於黏性狀態之基材的至少一個預選部分上，其中基材之至少一個部分的厚度未固定。雷射光束將具有充足能量以充分地使處於黏性狀態之基材的至少一個預選部分的溫度增加及黏度減小，以改變基材之至少一個預選部分的厚度。結果，可使基材之至少一個預選部分達到所要厚度。

【0035】 根據另一個態樣，將雷射光束導向至處於黏性狀態之基材的至少一個預選部分上的步驟包括：將雷射光束自雷射光束產生器（雷射光束於該雷射光束產生器處產生）導向至反射面，雷射光束自該反射面反射至處於黏性狀態之基材的至少一個預選部分上。在此等兩個態樣中，雷射光束可導向至處於黏性狀態之基材的複數個預選部分上，且基材之該複數個預選部分可如**第 1 圖**所示（例如）關於玻璃帶 **44** 橫跨基材之整個寬度佈置。此外，如以下更詳細描述，在一個示例性實施例中，可選擇性地控制雷射光束在處於黏性狀態之基材的複數個預選部分的每一者處的滯留時間。在所有此等態樣之實例中，基材可包含在下拉玻璃成形製程中產生的玻璃帶，諸如玻璃帶 **44**。

【0036】 **第 2 圖**包含方塊圖，該方塊圖圖示與控制設備 **10** 共同作用之操作設備的一個態樣，其中具有箭頭之實線代表雷射光束，且虛線代表電控制信號。雷射功率控制單元 **50** 控制

雷射產生器 12 之作業，以使得雷射產生器 12 產生之雷射光束 13 的波長及功率將包含預選值。此外，雷射功率控制單元 50 可控制雷射產生器 12 產生雷射光束 13 的時間間隔。而且，提供控制電腦 52 以適當地控制雷射功率控制單元 50 之作業，藉此雷射功率控制單元 50 將使雷射產生器 12 在預選時間間隔期間產生具有預選波長及功率特徵的雷射光束 13。同時，控制電腦 52 可操作地與反射設備 14 相關聯，以便控制調節機構 16 之運行及（在使用檢流計之特定實例中）控制檢流計之馬達的運行。因此，控制電腦 52 能夠關於反射面對雷射光束 13 之接收以及厚度待控制的處於黏性狀態之玻璃基材的預選部分的位置，調整反射面 15 之位態及定位。

【0037】 將基於以上參照第 1 圖及第 2 圖所述之態樣、實施例及實例瞭解，根據一示例性實施例，調節機構 16 可經設置以在預選時間段內關於雷射光束 13 之接收以及雷射光束在反射設備 14 之反射面 15 處的反射，以複數個不同位態調整反射設備 14 之反射面 15。因此，雷射光束 13 可在各別預選時間段內橫跨玻璃基材之寬度導向至處於黏性狀態之玻璃帶 44 的複數個預選部分上，（例如）如第 1 圖中由反射雷射光束 17 所圖示，從而控制玻璃基材在每一預選部分處的厚度。更特定而言，參照第 2 圖中所圖示之態樣，控制電腦 52 可經程式化以使調節機構 16 以以下方式控制反射面 15 之位態：使得反射雷射光束 17 在預選時間段內導向至玻璃帶 44 之預選部分，該等預選時間段可在以下情況下變化：例如已基於經驗決定該預選時間段，或玻璃帶之預選部分的厚度被要求控

制在不同範圍內。

【0038】 可關於基材（諸如玻璃帶 44）之產生出現的厚度之不均勻性可出現在各種情況下。舉例而言，不均勻性可出現在基材之單一局部部分，且不均勻性可關於基材之相鄰部分的厚度而存在或關於基材之單一局部部分自身而存在。無論在哪一種情況下，僅需提供反射設備 14 用於以適合能量位準及波長將雷射光束 13 連續反射至處於黏性狀態之基材的彼單一一部分上，以使最終產生之基材中的基材之該單一一部分的厚度達到所要厚度。此舉由程式化電腦 52 以使反射設備 14 之調節機構 16 控制調節機構 16 之反射面 15 之位態及定位以及使功率控制單元 50 控制由雷射產生器 12 產生之雷射光束 13 的能量位準及波長而完成。進一步舉例而言，基材中可存在兩個或多個不同部分，該等部分中存在厚度不均勻性。在彼情況下，電腦 52 可經程式化，以使反射設備 14 之調節機構 16 控制反射面 15 之位態及定位，以使得反射光束 17 連續地經置放為與基材中存在不均勻性的兩個或多個部分接觸。又，電腦經程式化以使功率控制單元 50 控制由雷射產生器 12 產生之雷射光束 13 的能量位準及波長，以使得彼等兩個或多個部分之厚度經改變，藉此該等部分在最終產生之基材中達到各別所要厚度。此外，電腦 52 可經程式化以便經由調節機構 16 之作業使反射光束 17 在基材之兩個或多個非均勻部分中的每一者上滯留必要之時間段，以使每一部分之黏度充分地減小，以使得非均勻部分之厚度可經適當地改變。又舉例而言，出現在基材中的厚度之不均勻性的範圍可橫跨整個基

材，包括處於玻璃帶 44 之側邊 48 處的任意珠粒。又，電腦 52 可經適當地程式化以經由功率控制單元 50 之控制使雷射產生器 12 提供適當強度及波長的雷射光束 13，以及經由反射設備 14 之手段使雷射光束 13 連續地來回掃過基材，同時在基材待進行厚度校正之部分處滯留使基材之此等部分之黏度減小至一定位準所需的時間段，該等位準使得在產生基材時基材之此等部分達到各別所要厚度。

【0039】 適當地程式化電腦 52 所需之資訊及資料的開發可以各種方式實現。舉例而言，可在已產生之基材上執行厚度量測追溯，以識別出現在基材中之厚度不均勻性。隨後可基於彼量測追溯適當地程式化電腦 52。又舉例而言，可在產生基材時即時監視基材之厚度剖面，且藉由彼監視所開發之資訊經回饋至電腦 52，以使得電腦可依據適當的閉環控制演算法，對反射設備 14 及雷射功率控制單元 50 進行調整，以使顯示出厚度不均勻性的基材之部分達到所要厚度。

【0040】 根據額外態樣，諸如玻璃帶 44 之玻璃基材可包含至少兩個玻璃層，其中該等玻璃層中之至少一者包括處於黏性狀態之玻璃基材的至少一個預選部分。在該至少一個預選部分處於該等至少兩個玻璃層之至少兩者中之每一者處之情況下，所使用之雷射光束的波長使得處於至少兩個玻璃層中之每一者處的、處於黏性狀態之玻璃基材的至少一個預選部分所吸收之能量的各別量足以充分地使處於至少兩個玻璃層中之每一者處的玻璃基材之至少一個預選部分的溫度增加及黏度減小，以使處於至少兩個玻璃層中之每一者處的玻璃帶的

至少一個預選部分達到各別所要厚度。在玻璃層中之每一者處吸收及傳輸之雷射光束的程度以及因此處於黏性狀態之玻璃基材之預選部分經加熱之程度及該等預選部分之黏度減小之程度，不僅視玻璃層之特徵而定，亦視雷射光束之波長而定。因此，雷射光束波長可經選擇，以視玻璃層之特徵而定，將允許雷射光束到達兩個或多個之玻璃層的所有預選部分，該等預選部分之厚度將被改變。結果將是，基材之預選部分將根據要求不同地加熱，以充分地使玻璃基材之預選部分的黏度減小，以改變預選部分之厚度，藉此使該等預選部分達到所要厚度。

【0041】 對於熟悉此項技術者將顯而易見的是，在不脫離以下所闡述之申請專利範圍之精神及範疇的情況下，可做出各種修改及變化。舉例而言，本文所描述之各種態樣、實施例及實例可適用於藉由其他玻璃成形製程（諸如狹槽拉伸製程、上拉製製程及浮法製程）所產生之玻璃基材。

【符號說明】

【0042】

- 10 控制設備
- 12 雷射產生器
- 13 雷射光束
- 14 反射設備
- 15 反射面
- 16 調節機構
- 17 反射雷射光束

- 18 旋轉軸
- 18a 軸
- 19 雙箭頭
- 20 下拉玻璃成形設備
- 22 成形楔
- 24 開槽
- 25 壁
- 26 壁
- 27 溢流堰
- 28 溢流堰
- 30 成形面
- 32 會聚成形面
- 34 成形楔之根部
- 38 遞送通道
- 40 壩
- 42 自由表面
- 44 玻璃帶
- 46 牽拉輥
- 48 玻璃帶之側邊
- 50 雷射功率控制單元
- 52 控制電腦

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

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

申請專利範圍

1. 一種控制一玻璃或塑料基材之至少一個預選部分的一厚度的方法，該厚度介於一第一主要表面與一第二主要表面之間，該方法包含以下步驟：

提供一熔融玻璃或塑料材料；

將該熔融玻璃或塑料材料成形為一帶，該成形步驟包含施加一張力至該帶的數個邊緣部分；

監視該帶的一厚度；

識別該帶中之至少一厚度不均勻性；

對應於該被識別出的厚度不均勻性，預選處於一黏性狀態之該基板的至少一部分；

使用一雷射光束加熱處於該黏性狀態之該帶的該至少一預選部分，該雷射光束被導向以照射在該預選部分上，其中，該加熱步驟使得該帶的該至少一預選部分達到一預定之厚度，該加熱步驟包含因應於該被監視到的厚度而控制照射在該預選部分上之該雷射光束的一功率、一滯留時間或一波長之至少一者。

2. 如請求項 1 所述的方法，其中，該加熱步驟包含將該雷射光束由產生該雷射光束之一雷射光束產生器導向至一反射面，該雷射光束自該反射面反射至處於該黏性狀態之該帶的該至少一個預選部分上。

3. 如請求項 1 所述的方法，其中，該雷射光束被導向至處於該黏性狀態之該帶的複數個預選部分上。

4. 如請求項 3 所述的方法，其中，處於該黏性狀態之該帶的該複數個預選部分被佈置成實質橫跨該帶之整個寬度。

5. 如請求項 3 所述的方法，包含在處於該黏性狀態之該帶之該複數個預選部分中之每一者處，選擇性地控制該雷射光束的該功率、該滯留時間或該波長之至少一者。

6. 如請求項 1 所述的方法，其中，該雷射光束實質上由該帶吸收且不會容易地穿過該帶。

7. 一種控制一玻璃帶之至少一個預選部分的一厚度的方法，該方法包含以下步驟：

由大量玻璃拉伸該玻璃帶，該玻璃帶進一步包含至少兩個玻璃層；

識別該玻璃帶中的至少一厚度不均勻性；

對應於該被識別出的厚度不均勻性，預選處於一黏性狀態之該玻璃帶的至少一部分，其中，該兩個玻璃層中之至少一者包含處於該黏性狀態之該玻璃帶的至少一個預選部分，且處於該黏性狀態之該玻璃帶之該至少一個預選部分處於該至少兩個玻璃層中之至少兩者中之每一者處；

產生一雷射光束；以及

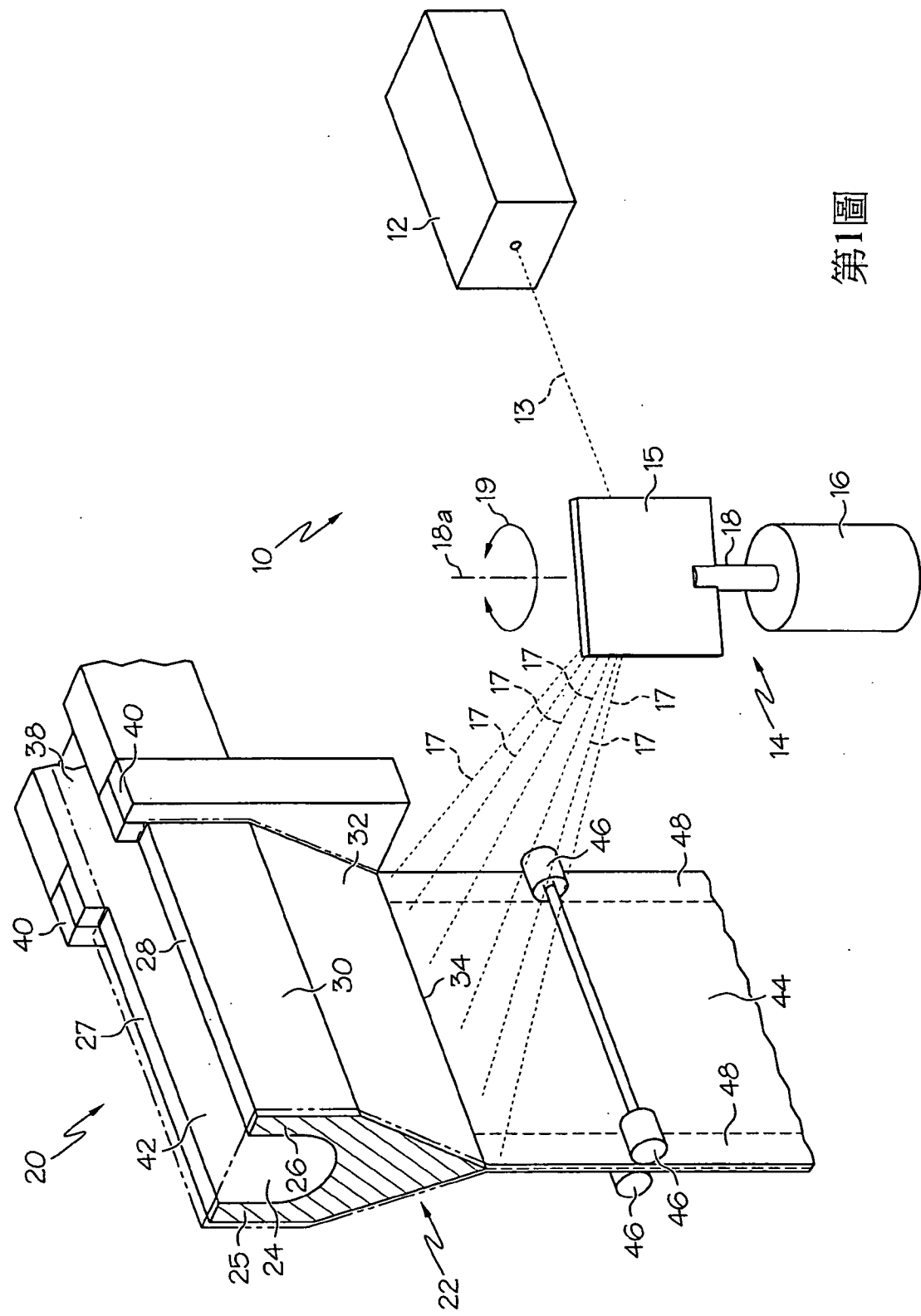
將該雷射光束導向至處於該黏性狀態之該玻璃帶之該至少一個預選部分上，其中，處於該黏性狀態之該玻璃帶之該至少一個預選部分的該厚度並非固定的，該雷射光束的一波長使得處於該至少兩個玻璃層中之每一者處並處於該黏性狀態之該玻璃帶之該至少一個預選部分處所吸收之能量的各別量足以充分地使處於該至少兩個玻璃層中之每一者處並處於該黏性狀態之該玻璃帶的該至少一個預選部分的溫度增加及黏度減小，以使處於該至少兩個玻璃層中之每一者處並處於該黏性狀態之該玻璃帶的該至少一個預選部分達到一各別所要之厚度。

8. 如請求項 7 所述的方法，其中，該拉伸步驟包含從一成形楔的一根部拉伸該玻璃帶。

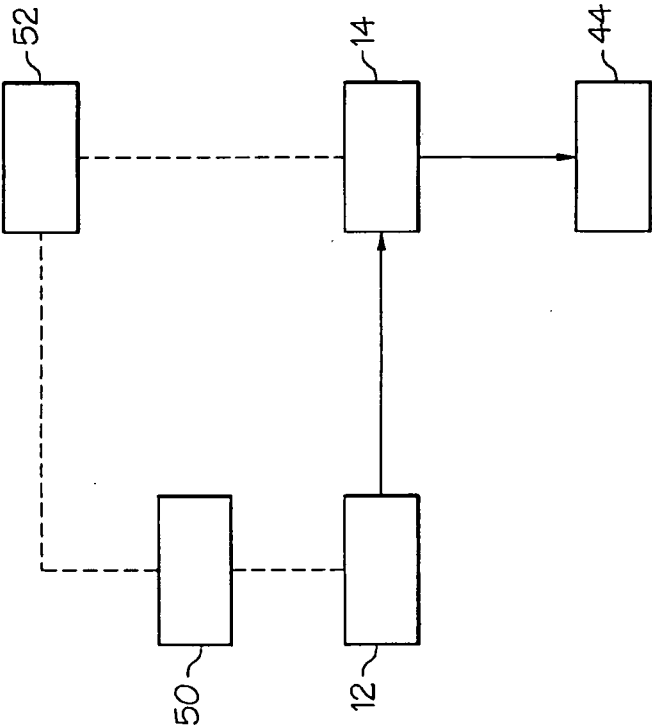
9. 如請求項 8 所述的方法，其中，處於該黏性狀態之該預選部分與該成形楔的該根部實質上相鄰。

10. 如請求項 7 所述的方法，其中，該雷射光束實質上由該玻璃帶吸收且不會容易地穿過該玻璃帶。

圖式



第1圖



第2圖