

(21) 申請案號：103104121

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 07 日

(51) Int. Cl. : **B32B17/06 (2006.01)**  
**B32B37/00 (2006.01)**

**B32B37/12 (2006.01)**

(30) 優先權：2013/02/07 美國 61/762,001

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

(72) 發明人：比吉羅當勞歐林 BIGELOW, DONALD ORRIN (US)；張雀斯特涵慧 CHANG, CHESTER HANN HUEI (US)；梅茲蓋瑞艾德華 MERZ, GARY EDWARD (US)；托希約翰俄爾 TOSCH, JOHN EARL (US)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：5 共 32 頁

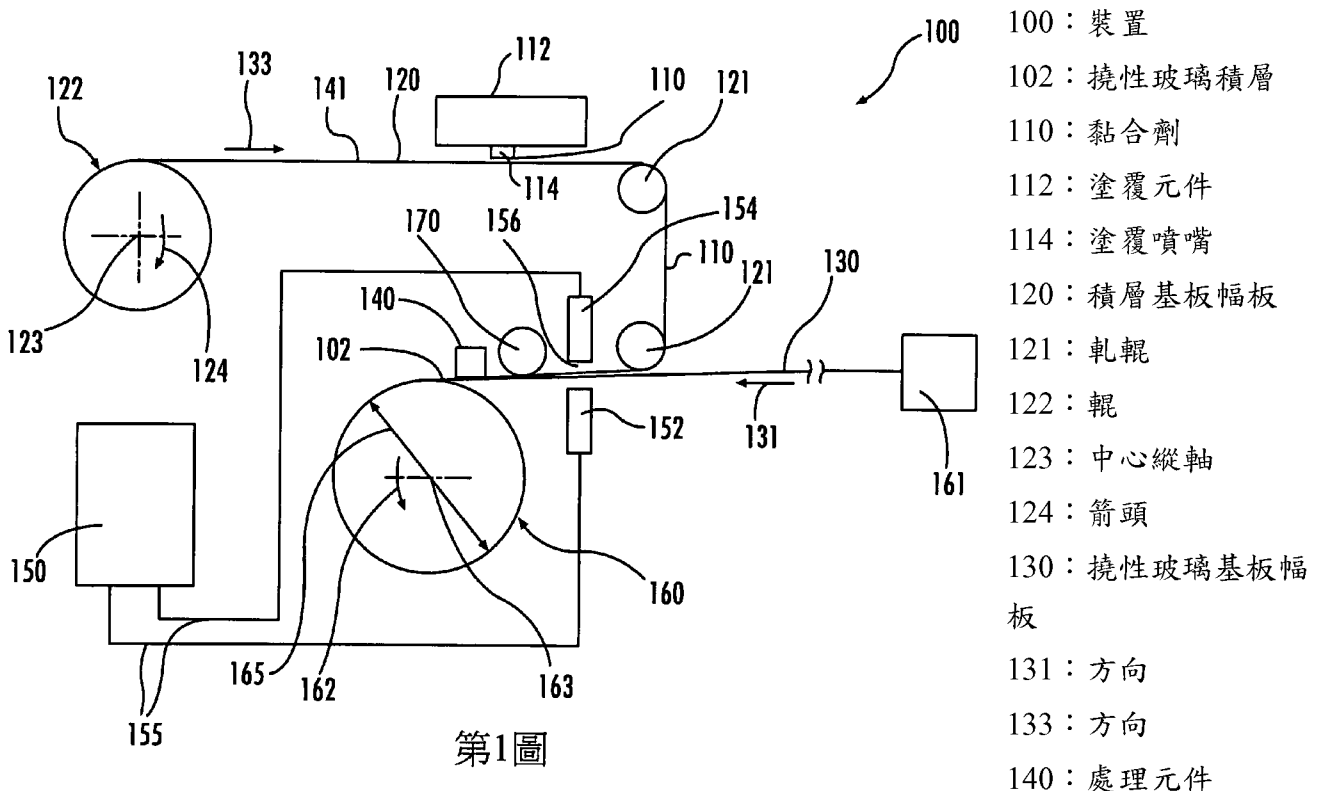
(54) 名稱

利用靜電釘扎來形成撓性玻璃積層的裝置以及方法

APPARATUS AND METHODS OF FORMING FLEXIBLE GLASS LAMINATES USING ELECTROSTATIC PINNING

(57) 摘要

本文提供一種形成撓性玻璃積層之方法。方法包括以下步驟：用靜電電荷為撓性玻璃基板充電及用靜電電荷為積層基板(laminate substrate)充電，該靜電電荷具有與撓性玻璃基板上之電荷之極性相反的極性。撓性玻璃基板及積層基板用該撓性玻璃基板與積層基板之間的黏合劑結合在一起，從而在撓性玻璃基板與積層基板之間形成黏合結合(adhesive bond)及靜電結合(electrostatic bond)。



- 141：內部表面
- 150：電荷產生器
- 152：第一充電頭
- 154：第二充電頭
- 155：連接
- 156：間隙
- 160：輓
- 161：上游製程
- 162：箭頭
- 163：中心縱軸
- 165：直徑
- 170：軋輓

(21)申請案號：103104121

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 07 日

(51)Int. Cl. : **B32B17/06 (2006.01)**

**B32B37/12 (2006.01)**

**B32B37/00 (2006.01)**

(30)優先權：2013/02/07

美國

61/762,001

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

美國

(72)發明人：比吉羅當勞歐林 BIGELOW, DONALD ORRIN (US)；張雀斯特涵慧 CHANG, CHESTER HANN HUEI (US)；梅茲蓋瑞艾德華 MERZ, GARY EDWARD (US)；托希約翰俄爾 TOSCH, JOHN EARL (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：5 共 32 頁

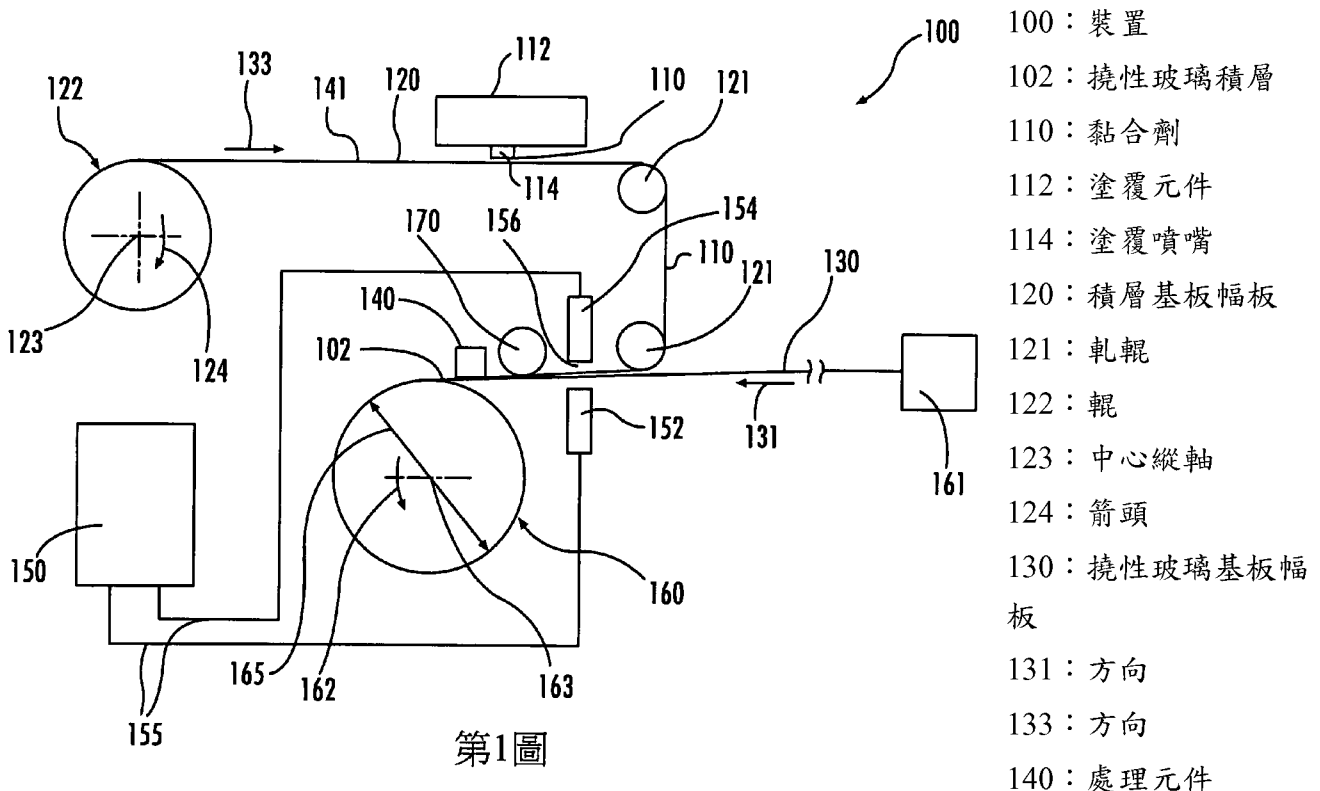
(54)名稱

利用靜電釘扎來形成撓性玻璃積層的裝置以及方法

APPARATUS AND METHODS OF FORMING FLEXIBLE GLASS LAMINATES USING ELECTROSTATIC PINNING

(57)摘要

本文提供一種形成撓性玻璃積層之方法。方法包括以下步驟：用靜電電荷為撓性玻璃基板充電及用靜電電荷為積層基板(laminate substrate)充電，該靜電電荷具有與撓性玻璃基板上之電荷之極性相反的極性。撓性玻璃基板及積層基板用該撓性玻璃基板與積層基板之間的黏合劑結合在一起，從而在撓性玻璃基板與積層基板之間形成黏合結合(adhesive bond)及靜電結合(electrostatic bond)。



## 發明摘要

※ 申請案號：103104121

※ 申請日：2014年2月7日

※IPC 分類： B32B 17/06 (2006.01)  
37/12 (2006.01)  
37/00 (2006.01)

**【發明名稱】** (中文/英文)

利用靜電釘扎來形成撓性玻璃積層的裝置以及方法

APPARATUS AND METHODS OF FORMING FLEXIBLE  
GLASS LAMINATES USING ELECTROSTATIC PINNING

**【中文】**

本文提供一種形成撓性玻璃積層之方法。方法包括以下步驟：用靜電電荷為撓性玻璃基板充電及用靜電電荷為積層基板 (laminated substrate) 充電，該靜電電荷具有與撓性玻璃基板上之電荷之極性相反的極性。撓性玻璃基板及積層基板用該撓性玻璃基板與積層基板之間的黏合劑結合在一起，從而在撓性玻璃基板與積層基板之間形成黏合結合 (adhesive bond) 及靜電結合 (electrostatic bond)。

**【英文】**

A method of forming a flexible glass laminate is provided. The method includes charging a flexible glass substrate with an electrostatic charge and charging a laminate substrate with an electrostatic charge that has a polarity opposite a polarity of the charge on the flexible glass substrate. The flexible glass substrate and the laminate

substrate are brought together, with an adhesive therebetween, thereby creating an adhesive bond and an electrostatic bond between the flexible glass substrate and the laminate substrate.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（1）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 100 裝置
- 102 撓性玻璃積層
- 110 黏合劑
- 112 塗覆元件
- 114 塗覆噴嘴
- 120 積層基板幅板
- 121 軋輥
- 122 輥
- 123 中心縱軸
- 124 箭頭
- 130 撓性玻璃基板幅板
- 131 方向
- 133 方向
- 140 處理元件
- 141 內部表面
- 150 電荷產生器
- 152 第一充電頭

substrate are brought together, with an adhesive therebetween, thereby creating an adhesive bond and an electrostatic bond between the flexible glass substrate and the laminate substrate.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（1）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 100 裝置
- 102 撓性玻璃積層
- 110 黏合劑
- 112 塗覆元件
- 114 塗覆噴嘴
- 120 積層基板幅板
- 121 軋輥
- 122 輥
- 123 中心縱軸
- 124 箭頭
- 130 撓性玻璃基板幅板
- 131 方向
- 133 方向
- 140 處理元件
- 141 內部表面
- 150 電荷產生器
- 152 第一充電頭

154 第二充電頭

155 連接

156 間隙

160 輓

161 上游製程

162 箭頭

163 中心縱軸

165 直徑

170 軋輓

【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)

利用靜電釘扎來形成撓性玻璃積層的裝置以及方法

APPARATUS AND METHODS OF FORMING FLEXIBLE  
GLASS LAMINATES USING ELECTROSTATIC PINNING

## 【相關申請案之交叉引用】

【0001】 本申請案主張 2013 年 2 月 7 日申請之美國臨時申請案第 61/762001 號之優先權權益，本文依賴該案之內容且該案內容全文以引用之方式併入本文中。

## 【技術領域】

【0002】 本揭示案係關於藉由黏合劑將撓性玻璃基板及積層基板 (laminated substrate) 靜電釘扎 (electrostatically pinning) 在一起來形成撓性玻璃積層的裝置及方法。

## 【先前技術】

【0003】 在製造期間，玻璃可形成為連續基板幅板 (substrate web)。當玻璃冷卻且固化時，決定最終玻璃產品之厚度。視製造之玻璃的最終用途而定，玻璃可受限於某些厚度要求。舉例而言，用於諸如電子顯示器或觸控螢幕之應用中之玻璃可得益於 0.3 毫米或更小之厚度。該等應用之客戶要求無粒子、碎片、損壞或其他表面非均勻性的一致幅板表面。玻璃基板幅板之厚度可直接影響撓性玻璃幅板之可撓性、表面敏感度、夾雜空氣及一致性。對於具有 0.3 毫米或更小之厚度的

玻璃基板幅板，玻璃基板幅板之所得增加可撓性使得捲軸式處理成爲可能，該處理產生在玻璃製程期間及之後對特殊處置程序的需求。又，增加之表面敏感度可導致玻璃基板幅板之表面上的裂縫（相對於較厚基板幅板之裂縫）及破裂之增加機率。該等情況導致難以在不導致破壞或以其他方式損壞撓性玻璃基板的情況下處理撓性玻璃基板幅板。因此，在處理、運輸或在積層板的幫助下或藉由積層製程之其他製造期間可保護撓性玻璃基板幅板。當前積層技術經設計用於金屬、塑膠或紙質幅板，且可使用可能對撓性玻璃基板幅板造成損壞的高壓及高熱。因此，需要用於撓性玻璃基板幅板之替代處置及積層措施來確保撓性玻璃基板幅板沒有氣泡且在用於最終應用中之前不受損壞。

### 【發明內容】

【0004】 本文中揭示之實施例包括形成撓性玻璃積層之裝置及方法。本文中揭示之撓性玻璃積層可用積層基板形成。作爲非限制性實例，可藉由將撓性玻璃基板及積層基板靜電釘扎在一起來形成撓性玻璃積層，該撓性玻璃基板與該積層基板之間有黏合劑層。

【0005】 根據第一態樣，提供一種形成撓性玻璃積層之方法，該方法包含以下步驟：

用靜電電荷爲撓性玻璃基板充電；

用靜電電荷爲積層基板充電，該靜電電荷具有與撓性玻璃基板上之電荷之極性相反的極性；

用撓性玻璃基板與積層基板之間的黏合劑將撓性玻璃基

板及積層基板結合在一起，從而在撓性玻璃基板與積層基板之間形成黏合結合 (adhesive bond) 及靜電結合 (electrostatic bond)。

【0006】 根據第二態樣，提供態樣 1 之方法，該方法進一步包含以下步驟：使用處理元件處理黏合劑。

【0007】 根據第三態樣，提供態樣 1 或態樣 2 之方法，其中處理元件為加熱元件。

【0008】 根據第四態樣，提供態樣 1 或態樣 2 之方法，其中處理元件為紫外光元件。

【0009】 根據第五態樣，提供態樣 1 至 4 中之任一態樣之方法，其中靜電電荷形成靜電結合，以使得導致撓性玻璃基板與積層基板之間的滑動所需之剪切力大於導致僅使用黏合結合的撓性玻璃基板與積層基板之間的滑動所需的剪切力。

【0010】 根據第六態樣，提供態樣 1 至 5 中之任一態樣之方法，該方法進一步包含以下步驟：在積層基板與撓性玻璃基板之間形成靜電結合之前，將黏合劑塗覆至積層基板及撓性玻璃基板中之至少一者。

【0011】 根據第七態樣，提供態樣 1 至 6 中之任一態樣的方法，其中撓性玻璃基板具有 0.3 毫米或更小之厚度。

【0012】 根據第八態樣，提供態樣 1 至 7 中之任一態樣的方法，該方法進一步包含以下步驟：使用軋輥施加壓力至積層基板及撓性玻璃基板。

【0013】 根據第九態樣，提供一種撓性玻璃積層形成裝置，該裝置包含：

電荷產生器；

連接至電荷產生器之第一充電頭，該第一充電頭能夠將靜電電荷施加至撓性玻璃基板；

連接至電荷產生器之第二充電頭，該第二充電頭能夠將相反靜電電荷施加至積層基板，其中第二充電頭與第一充電頭相對定位；及

黏合劑塗覆元件，該黏合劑塗覆元件將黏合劑塗覆至積層基板及撓性玻璃基板中之至少一者的表面，以在撓性玻璃基板與積層基板之間形成黏合結合。

**【0014】** 根據第十態樣，提供態樣 9 之撓性玻璃積層形成裝置，該裝置進一步包含用於處理黏合劑之處理元件。

**【0015】** 根據第十一態樣，提供態樣 9 或態樣 10 之撓性玻璃積層形成裝置，其中處理元件為加熱元件。

**【0016】** 根據第十二態樣，提供態樣 9 或態樣 10 之撓性玻璃積層形成裝置，其中處理元件為紫外光元件。

**【0017】** 根據第十三態樣，提供態樣 9 至 12 中之任一態樣之撓性玻璃積層形成裝置，該裝置進一步包含塗覆噴嘴，該塗覆噴嘴控制塗覆至積層基板及撓性玻璃基板中之至少一者的表面之黏合劑的量及位置。

**【0018】** 根據第十四態樣，提供態樣 9 至 13 中之任一態樣的撓性玻璃積層形成裝置，該裝置進一步包含軋輥，該等軋輥施加壓力至撓性玻璃積層。

**【0019】** 根據第十五態樣，提供一種撓性玻璃積層，該撓性

玻璃積層包含：

撓性玻璃基板，該撓性玻璃基板具有靜電電荷；

積層基板，該積層基板具有相反靜電電荷以與撓性玻璃基板形成靜電結合；及

黏合劑，該黏合劑在撓性玻璃基板與積層基板之間，從而在撓性玻璃基板與積層基板之間形成黏合結合。

**【0020】** 根據第十六態樣，提供態樣 15 之撓性玻璃積層，其中撓性玻璃積層捲繞到輥中。

**【0021】** 根據第十七態樣，提供態樣 15 之撓性玻璃積層，其中撓性玻璃積層為離散片。

**【0022】** 根據第十八態樣，提供態樣 15 至 17 中之任一態樣之撓性玻璃積層，其中積層基板包含積層基板之多個帶，該等帶沿撓性玻璃基板之寬度定位。

**【0023】** 根據第十九態樣，提供態樣 15 至 18 中之任一態樣的撓性玻璃積層，其中撓性玻璃基板具有約 0.3 毫米或更小之厚度。

**【0024】** 根據第二十態樣，提供態樣 15 至 19 中之任一態樣的撓性玻璃積層，其中積層基板具有小於撓性玻璃基板之寬度的寬度。

**【0025】** 將在隨後之詳細描述中闡述額外特徵及優點，並且對熟習此項技術者而言，額外特徵及優點將部分地自描述中顯而易見或藉由實踐本文（包括隨後之詳細描述、申請專利範圍及附圖）中所述之實施例來認識到。

【0026】 應理解，前文一般描述和下文詳細描述兩者皆意在提供用於理解本揭示案之性質與特性之概述或框架。包括隨附圖式以提供進一步理解，且隨附圖式併入本說明書中並構成本說明書之一部分。圖式圖示各種實施例，並與描述一起用以解釋揭示之概念之原理及操作。

### 【圖式簡單說明】

【0027】 第 1 圖為撓性玻璃積層形成裝置之示意圖；

【0028】 第 2 圖圖示積層基板，其中黏合劑塗覆至內部表面；

【0029】 第 3 圖圖示包括在第 1 圖之撓性玻璃積層形成裝置中的靜電釘扎設備的特寫圖；

【0030】 第 4 圖為撓性玻璃基板幅板及積層基板之多個層的橫截面視圖；及

【0031】 第 5 圖為撓性玻璃基板幅板及積層基板之多個層之另一實施例的橫截面視圖。

### 【實施方式】

【0032】 本文中揭示之實施例大體上係關於利用靜電釘扎及黏合劑來形成撓性玻璃積層。具有黏合劑之撓性玻璃基板及積層基板可利用靜電釘扎接合，從而形成緊密之初始積層玻璃表面。如下將更詳細論述，黏合結合可隨時間增加結合強度，其中在黏合劑散佈在撓性玻璃基板與積層基板之間時形成長期結合。

【0033】 第 1 圖為形成撓性玻璃積層 102 之裝置 100 的示意圖。裝置 100 使用塗覆元件 112 將黏合劑 110 塗覆至積層基板幅板 120，且隨後藉由將相反靜電電荷施加至積層基板幅板

120 及撓性玻璃基板幅板 130 來將積層基板幅板 120 與撓性玻璃基板幅板 130 靜電釘扎在一起。裝置亦可包括軋輥 121，該軋輥 121 用於導引積層基板幅板 120 及施加張力至積層基板幅板 120。在積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 靜電釘扎在一起且亦使用黏合結合來接合之後，積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 可捲繞到輥 160 中。或者，積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 之離散部分可由裝置 100 形成。

**【0034】** 撓性玻璃基板幅板 130 可由上游製程 161（例如，與使用或操縱撓性玻璃基板幅板 130 有關之成形製程或輸送製程）供應。成形製程可為下拉製程、狹槽拉伸製程、熔融拉伸製程、浮式製程（float）或其他類似製程。例如，熔融製程（例如，下拉製程）形成高品質薄玻璃片，該等玻璃片可用於各種元件（例如，平板顯示器）中。當與由其他方法形成之玻璃片相比時，熔融製程中形成之玻璃片或幅板具有擁有優越平面度及光滑度之表面。美國專利第 3,338,696 號及第 3,682,609 號中描述熔融製程。撓性玻璃基板幅板 130 可為「極薄的」，具有約 0.3 mm 或更小之厚度，包括（但不限於）例如，約 0.01 mm 至 0.05 mm 之厚度、約 0.05 mm 至 0.1 mm 之厚度、約 0.1 mm 至 0.15 mm 之厚度、約 0.15 mm 至 0.3 mm 之厚度，例如，0.3 mm、0.29 mm、0.28 mm、0.27 mm、0.26 mm、0.25 mm、0.24 mm、0.23 mm、0.22 mm、0.21 mm、0.2 mm、0.19 mm、0.18 mm、0.17 mm、0.16 mm、0.15 mm、0.14 mm、0.13 mm、0.12 mm、0.11 mm、0.1 mm、0.09 mm、0.08

mm、0.07 mm、0.06 mm 及 0.05 mm。

【0035】 輸送製程可包括以下步驟：輸送撓性玻璃基板幅板 130 穿過製造裝置或處理撓性玻璃基板幅板 130。可輸送撓性玻璃基板幅板 130 之進一步製程實例包括形成玻璃之後之任何步驟，例如，研磨、拋光、清潔、將薄膜元件形成於玻璃上、切割、拼接、自另一輥滾繞、蝕刻製程或積層至其他薄膜或結構。

【0036】 積層基板幅板 120 可以具有中心縱軸 123 之輥 122 供應。當積層基板幅板 120 經拉入輥 160 時，輥 122 可在箭頭 124 之方向上旋轉。積層基板幅板 120 具有寬度 125 及厚度 126（第 4 圖中所示），該寬度及該厚度可在決定施加至積層基板幅板 120 之靜電電荷的量時加以考慮，如下論述。寬度 125 可大於、小於或大約等於撓性玻璃基板幅板 130 之寬度。進一步，積層基板幅板 120 可由例如聚合物、聚乙烯泡沫、波紋紙材料或具有壓紋或織紋表面之聚乙烯材料之材料形成。積層基板幅板 120 可為厚度順應且經壓縮的。在其他實施例中，積層基板幅板 120 可不為厚度順應的且可不為壓縮的。在一些實施例中，積層基板幅板 120 可預塗覆黏合劑，在此情況下，裝置 100 可能不包括用於黏合劑 110 之塗覆元件 112。

【0037】 裝置 100 包括電荷產生器 150 或其他元件以形成靜電電荷，且裝置 100 可包括用於處理黏合劑 110 之處理元件 140。在一些實施例中，撓性玻璃基板幅板 130 沿方向 131 自上游製程 161、穿過第一充電頭 152 且朝向輥 160 送入，該輥

160 在箭頭 162 之方向上旋轉。在撓性玻璃基板幅板 130 朝向輥 160 送入的同時或大約同時，積層基板幅板 120 自在箭頭 124 方向上旋轉之輥 122 展開，且沿方向 133 送入。積層基板幅板 120 藉由輥 121 相對於輥 160 且相對於第二充電頭 154 定位。在一個實施例中，在到達第二充電頭 154 之前，積層基板幅板 120 自塗覆元件 112 下方穿過，其中黏合劑 110 塗覆至積層基板幅板 120。黏合劑 110 經由塗覆噴嘴 114 塗覆，且可以各種圖型、量或密度塗覆成（例如）點圖型（第 2 圖中所示）或任何其他適合圖型，例如，條形及曲折形（zig-zags）。在一些實施例中，積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 皆可作為離散片直接送入而非自材料輥送入裝置 100。

**【0038】** 靜電電荷藉由電荷產生器 150 施加至積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130，該電荷產生器 150 經由連接 155 耦接至第一充電頭 152 及第二充電頭 154。第一充電頭 152 靠近撓性玻璃基板幅板 130 放置且可施加負電荷至撓性玻璃基板幅板 130，且第二充電頭 154 靠近積層基板幅板 120 放置且可施加正電荷至積層基板幅板 120，或反之亦然。充電頭 152、充電頭 154 可添加電荷至積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130，而非極化積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 中之現存電荷。待添加以釘扎撓性玻璃基板幅板 130 與積層基板幅板 120 之電荷的量可視尤其是撓性玻璃基板幅板 130 之厚度 134 及積層基板幅板 120 之特徵（例如，積層基板幅板 120 之厚度 126（第 4 圖中所示）或製造積層基板幅

板 120 之材料的類型) 而定。然而，形成之靜電結合可具有一值，以使得在不將基板靜電釘扎在一起或僅使用黏合劑的情況下導致積層基板幅板 120 與撓性玻璃基板幅板 130 之間的滑動所需之剪切力比導致積層基板幅板 120 與撓性玻璃基板幅板 130 之間的滑動所需的剪切力大（例如，約 2 倍或更多，例如，約 5 倍或更多、約 10 倍或更多）。充電頭 152、充電頭 154 可橫跨積層基板幅板 120 與撓性玻璃基板幅板 130 之間的重疊部分的整個寬度延伸、橫跨寬度 125、132 之僅一部分延伸或可橫跨寬度 125、132 之各個部分延伸，以沿積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 之長度以分離之連續帶施加電荷。此外，充電頭 152、充電頭 154 可沿積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 之長度提供連續電荷區域，或可經間斷地通電，以使得沿積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 之長度施加電荷區域，且積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 之間斷部分釘扎在一起。在積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 穿過充電頭 152、充電頭 154 之後，初始緊密積層表面由相反靜電電荷形成。相反靜電電荷在積層基板幅板 120 與撓性玻璃基板幅板 130 之間形成靜電結合。靜電結合進而形成夾緊力，該夾緊力引起黏合劑 110 與相對基板幅板之間的接觸，如下論述。

**【0039】** 在一些實施例中，裝置 100 可包括軋輥 170 或不止一個軋輥 170，以形成夾緊。在一個實施例中，軋輥 170 與積層基板幅板 120 接觸且施加壓力以增強積層基板幅板 120 與撓性玻璃基板幅板 130 之間的靜電結合及黏合結合。處理元

件 140 可定位於裝置 100 中之軋輥 170 的下游。處理元件 140 可為用於處理積層基板幅板 120 與撓性玻璃基板幅板 130 之間的黏合劑 110 的任何元件，例如，加熱元件或其他溫度控制元件或提供紫外光以活化黏合劑 110 或增強積層基板幅板 120 與撓性玻璃基板幅板 130 之間的結合的紫外光元件。靜電釘扎且黏合接合之積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 接著可一起捲入輥 160 中，其中積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 之連續捲繞圈亦彼此靜電釘扎以防止在運輸或儲存輥 160 期間，連續捲繞圈相對於彼此滑動。或者，靜電釘扎之積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 的離散片接著可分段且堆疊，其中堆疊中之連續層亦彼此靜電釘扎。

**【0040】** 參看第 1 圖及第 2 圖，在積層基板幅板 120 靜電釘扎至撓性玻璃基板幅板 130 之前，塗覆元件 112 將黏合劑 110 塗覆至積層基板幅板 120 之內部表面 141。第 2 圖中圖示內部表面 141 之特寫圖。內部表面 141 為內部，因為內部表面 141 為待定位在撓性玻璃積層 102 之內部的表面，且為與撓性玻璃基板幅板 130 接觸之表面。塗覆元件 112 具有塗覆噴嘴 114，該塗覆噴嘴 114 幫助控制在積層基板幅板 120 穿過塗覆元件 112 下方時分配之黏合劑 110 的量。塗覆元件 112 可藉由塗覆噴嘴 114 塗覆各種量及密度之黏合劑，視配置而定。例如，塗覆噴嘴 114 可配置為一排噴嘴或噴嘴陣列來以如第 2 圖中所示的點圖型塗覆黏合劑 110，或可以其他方式經移動或控制來以條形、曲折形或包括隨機之其他圖型塗覆黏合劑。

塗覆之黏合劑 110 之體積亦可藉由相應地為塗覆噴嘴 114 配置更大或更小孔口或改變用於將黏合劑傳遞至噴嘴 114 之其他流體塗覆參數得以調整。

【0041】 黏合劑 110 可為不同類型之黏合劑，諸如，接觸黏合劑、熱黏合劑、合成黏合劑等等。塗覆黏合劑 110 之結合化學性質及圖型可影響黏合結合強度及塗覆至積層基板幅板 120 之黏合劑 110 的量。又，視塗覆之黏合劑 110 的類型而定，裝置 100 可不同地配置。例如，熱處理元件 140 可在塗覆熱活化黏合劑時使用，或紫外線處理元件 140 可在塗覆紫外線活化黏合劑時使用。其他黏合劑（例如，壓敏黏合劑、合成黏合劑或接觸黏合劑）亦可用於裝置 100。由於黏合劑 110 經由靜電力作用被迫與撓性玻璃基板幅板 130 及積層基板幅板 120 接觸，故形成黏合結合。在一些實施例中，其中黏合劑不存在於撓性玻璃基板幅板 130 與積層基板幅板 120 之間的重疊部分的整個面積，當黏合劑 110 散佈時，黏合結合之強度隨時間增加。此係由於靜電力將撓性玻璃基板幅板 130 與積層基板幅板 120 結合在一起以覆蓋積層基板幅板 120 與撓性玻璃基板幅板 130 之間的較大表面積。另外，當靜電力將撓性玻璃基板幅板 130 及積層基板幅板 120 結合在一起時，可減少或防止夾雜空氣，且當黏合劑 110 經由集合在一起之幅板的力散佈時，可從積層基板幅板 120 與撓性玻璃基板幅板 130 之間排出及/或擠出空氣。使用靜電力可移除對由（例如）軋輥施加之其他外部壓力的需要。在一些實施例中，黏合劑 110 可塗覆至撓性玻璃基板幅板 130 或撓性玻璃基板

幅板 130 及積層基板幅板 120 兩者。

【0042】 參看第 3 圖，如上所述，撓性玻璃積層 102 可捲繞在輥 160 上。輥 160 可包括芯 164，其中芯 164 圍繞中心縱軸 163 在箭頭 162 方向上旋轉。如第 4 圖中所示，輥 160 包括捲繞在交替層中之積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130。在第 3 圖中，充電頭 152、充電頭 154 為靜電場施加元件 180 之部分，該元件 180 包括框架 182。充電頭 152、充電頭 154 亦可為獨立的且直接附接至裝置 100。用於黏合劑 110 之處理元件 140 可放置於充電頭 152、充電頭 154 下游，或若包括有軋輥 170，則處理元件 140 放置於充電頭 152、充電頭 154 及軋輥 170 下游。充電頭 152、充電頭 154 經定位，以使得每一充電頭 152、154 由間隙 156 彼此間隔開，該間隙 156 具有中心 158 及距離 159。距離 159 的範圍可為例如 1 吋至 4 吋。選擇距離 159，以使得積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 緊靠彼此穿過，且在積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 由各自充電頭 152、154 充電後不久彼此靜電釘扎。此舉減少外來粒子被吸引到撓性玻璃基板幅板 130 或積層基板幅板 120 之時間。撓性玻璃基板幅板 130 之表面上的粒子可導致損壞應用至撓性玻璃基板幅板 130 之結構或損壞撓性玻璃基板幅板 130 之表面。在其他實施例中，離散片可經形成且堆疊，而非將積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 滾繞在一起。

【0043】 仍參看第 3 圖中所示之實施例，輸送路徑 157 延伸過間隙 156 之中心 158 且沿軋輥 170 之外直徑的切線延伸。

軋輥 170 可安裝至框架 182 且以距離 178 定位於充電頭 152、充電頭 154 下游。選擇距離 178，以使得軋輥 170 靠近充電頭 152、充電頭 154，但不在由充電頭 152、充電頭 154 施加之電荷場內。積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 進入間隙 156 處於中心 158 之任一側，且在到達軋輥 170 時，積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 彼此釘扎，從而形成撓性玻璃積層 102，且沿輸送路徑 157 行進。在需要大於僅由靜電電荷形成之法向力的法向力的情況下，軋輥 170 或同一位置中之軋輥可與靜電釘扎一起使用。此情況為（例如）使用某些壓敏黏合劑時之情況。在此情況下，靜電釘扎可形成幅板之初始對準及釘扎，且壓敏黏合劑可由軋輥更充分活化。亦可定位軋輥 170，以使得軋輥 170 之中心 172 安置於距輥 160 之縱軸 163 的側向距離 174 處，且使得軋輥 170 之外直徑定位於距芯 164 之外直徑距離 176 處。距離 176 亦為自輸送路徑 157 及處理元件 140 之底部至芯 164 之外直徑的距離。藉由相對於距離 159 及軋輥 170 之直徑及距離 174 適當選擇距離 176，自積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 開始捲繞在芯 164 周圍時及隨後隨著輥 160 之直徑 165（隨著積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 之每一連續捲繞圈捲繞在芯 164 周圍）在方向 166 上增長，積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 可連續輸送穿過間隙 156 而不接觸充電頭 152、充電頭 154。若距離 176 大於距離 159，則撓性玻璃基板幅板 130 將在初始捲繞圈捲繞在芯 164 周圍時接觸充電頭 152。當距離 174 變得更小時，存在更少空間容納輥

160 之增長的直徑 165，該直徑 165 則限制可安置於輥 160 中之撓性玻璃基板幅板 130 的量。若距離 174 足夠大，則直徑 165 可向上增長超過輸送路徑 157，而積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 將藉由積層基板幅板 120 接觸輥 170 而相對於輸送路徑 157 適當維持。當直徑 165 增長時，積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 將進一步彎曲且進一步圍繞輥 70。因此，輥 170 之直徑應足夠大，以避免撓性玻璃基板幅板 130 之破壞。

**【0044】** 第 4 圖圖示具有寬度 132 及厚度 134 之若干層撓性玻璃基板幅板 130 及具有寬度 125 及厚度 126 之四層積層基板幅板 120 的橫截面視圖。在一些實施例中，第 4 圖可為輥 160 之橫截面，或在其他實施例中，第 4 圖可為撓性玻璃基板幅板 130 及積層基板幅板 120 之離散分段片堆疊的橫截面。在第 2 圖中所示之具有輥 160 的實施例中，輥 160 之直徑 165 隨著捲繞積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 之連續層增長。撓性玻璃基板幅板 130 圖示為包括具有厚度 137 之邊緣珠粒 136。選擇厚度 126，以使得當積層基板幅板 120 經受輥中之層之間的壓力時，積層基板幅板 120 維持相鄰邊緣珠粒 136 之間間隙 138，從而允許在不損壞彼此接觸之邊緣珠粒 136 的情況下將撓性玻璃基板幅板 130 捲繞至輥 160 中或堆疊撓性玻璃基板幅板 130。如圖所示，積層基板幅板 120 之寬度 125 可小於撓性玻璃基板幅板 130 之寬度 132。在其他實施例中，積層基板幅板 120 之寬度 125 可大於或等於撓性玻璃基板幅板 130 之寬度 132。

【0045】 第 5 圖圖示若干層撓性玻璃基板幅板 130 及積層基板幅板 120 在靜電釘扎在一起且黏合結合之後的另一實施例。在該實施例中，撓性玻璃基板幅板 130 不具有珠粒，且可與積層基板幅板 120 之一或多個帶一起使用。積層基板幅板 120 可形成為隔開距離 129 之第一帶 (strip) 127 及第二帶 128。雖然僅圖示積層基板幅板 120 之兩個帶 127、128，但可使用任何數目之帶。積層基板幅板 120 包括厚度 126，且撓性玻璃基板幅板 130 包括邊緣 139。在該實施例中，充電頭 152、充電頭 154 將經配置以僅橫跨撓性玻璃基板幅板 130 之間的寬度 132 與積層基板幅板 120 之帶 127、帶 128 施加電荷。

【0046】 撓性玻璃基板幅板 130 之形成製程可產生撓性玻璃基板幅板 130 在其整個寬度 132 中之厚度 134 變化。又，在標準積層製程期間，撓性玻璃基板幅板 130 可破裂或形成其他表面缺陷。當撓性玻璃幅板小於約 0.3 毫米厚時，形成裂縫之傾向可能增加。該等裂縫及表面缺陷可傳播且降低良率。藉由使用將撓性玻璃基板幅板 130 靜電釘扎至具有黏合劑 110 之積層基板幅板 120 之製程，可防止發生之任何裂縫進一步傳播，因為撓性玻璃基板幅板 130 經由靜電結合及黏合結合積層至積層基板幅板 120。藉由施加靜電電荷至積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130，積層基板幅板 120 及撓性玻璃基板幅板 130 之連續層之間的吸引可增強，此舉可允許形成直側壁且增加靜電釘扎之積層及玻璃之堆疊或卷的穩定性。具有黏合劑之靜電釘扎積層亦提供功能表面，該表面可用於透鏡圖型或紋理，且在設置用於處理或輸送期間，該表

面亦用作保護薄膜。靜電電荷可藉由施加去離子場移除。撓性玻璃基板幅板 130 及積層基板幅板 120 可藉由黏合劑 110 保持結合在一起，甚至在移除靜電電荷之後亦如此。黏合劑化學性質可用於將黏合劑 110 逆向結合至玻璃表面以自積層基板幅板 120 釋放撓性玻璃基板幅板 130。

**【0047】** 得益於前述描述及相關圖式中呈現之教示，實施例所屬領域之技術者將想到本文中所述之實施例的許多修改及其他實施例。因此，應瞭解，描述及申請專利範圍並不限於揭示之特定實施例，並且，意欲將該等修改及其他實施例包括在隨附申請專利範圍的範疇內。若實施例之修改及變化在隨附申請專利範圍及隨附申請專利範圍之等效物的範疇內，則實施例意欲涵蓋該等修改及變化。儘管本文中採用特定術語，但該等術語僅用於一般及描述性意義而非用於限制目的。

**【0048】** 舉例而言，雖然黏合劑經描述為塗覆至積層基板幅板 120，但或者或另外，該黏合劑可塗覆至玻璃基板幅板 130。在黏合劑為兩部分黏合劑的情況下，塗覆黏合劑至積層基板幅板 120 及玻璃基板幅板 130 可能係有利的，且在此情況下，黏合劑之一個部分或兩個部分可塗覆至各個幅板且經捲繞用於之後與相應幅板及黏合劑部分結合。

### **【符號說明】**

#### **【0049】**

100 裝置

102 撓性玻璃積層

110 黏合劑

- 112 塗覆元件
- 114 塗覆噴嘴
- 120 積層基板幅板
- 121 軋輥
- 122 輥
- 123 中心縱軸
- 124 箭頭
- 125 寬度
- 126 厚度
- 127 第一帶
- 128 第二帶
- 129 距離
- 130 撓性玻璃基板幅板
- 131 方向
- 132 寬度
- 133 方向
- 134 厚度
- 136 邊緣珠粒
- 137 厚度
- 138 間隙
- 139 邊緣
- 140 處理元件
- 141 內部表面
- 150 電荷產生器

- 152 第一充電頭
- 154 第二充電頭
- 155 連接
- 156 間隙
- 157 輸送路徑
- 158 中心
- 159 距離
- 160 輓
- 161 上游製程
- 162 箭頭
- 163 中心縱軸
- 164 芯
- 165 直徑
- 166 方向
- 170 軋輓
- 172 中心
- 174 側向距離
- 176 距離
- 178 距離
- 180 靜電場施加元件
- 182 框架

**【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. 一種形成一撓性玻璃積層之方法，該方法包含以下步驟：

用一靜電電荷為一撓性玻璃基板充電；

用一靜電電荷為一積層基板（**lamine substrate**）充電，該靜電電荷具有與該撓性玻璃基板上之該電荷之一極性相反的一極性；

用該撓性玻璃基板與該積層基板之間的一黏合劑將該撓性玻璃基板及該積層基板結合在一起，從而在該撓性玻璃基板與該積層基板之間形成一黏合結合（**adhesive bond**）及一靜電結合（**electrostatic bond**）。

2. 如請求項 1 所述之方法，其中該靜電電荷形成一靜電結合，以使得導致該撓性玻璃基板與積層基板之間的滑動所需之剪切力大於導致僅使用該黏合結合的該撓性玻璃基板與積層基板之間的滑動所需的剪切力。

3. 如請求項 1 所述之方法，該方法進一步包含以下步驟：在該積層基板與該撓性玻璃基板之間形成該靜電結合之前，將該黏合劑塗覆至該積層基板及該撓性玻璃基板中之至少一者。

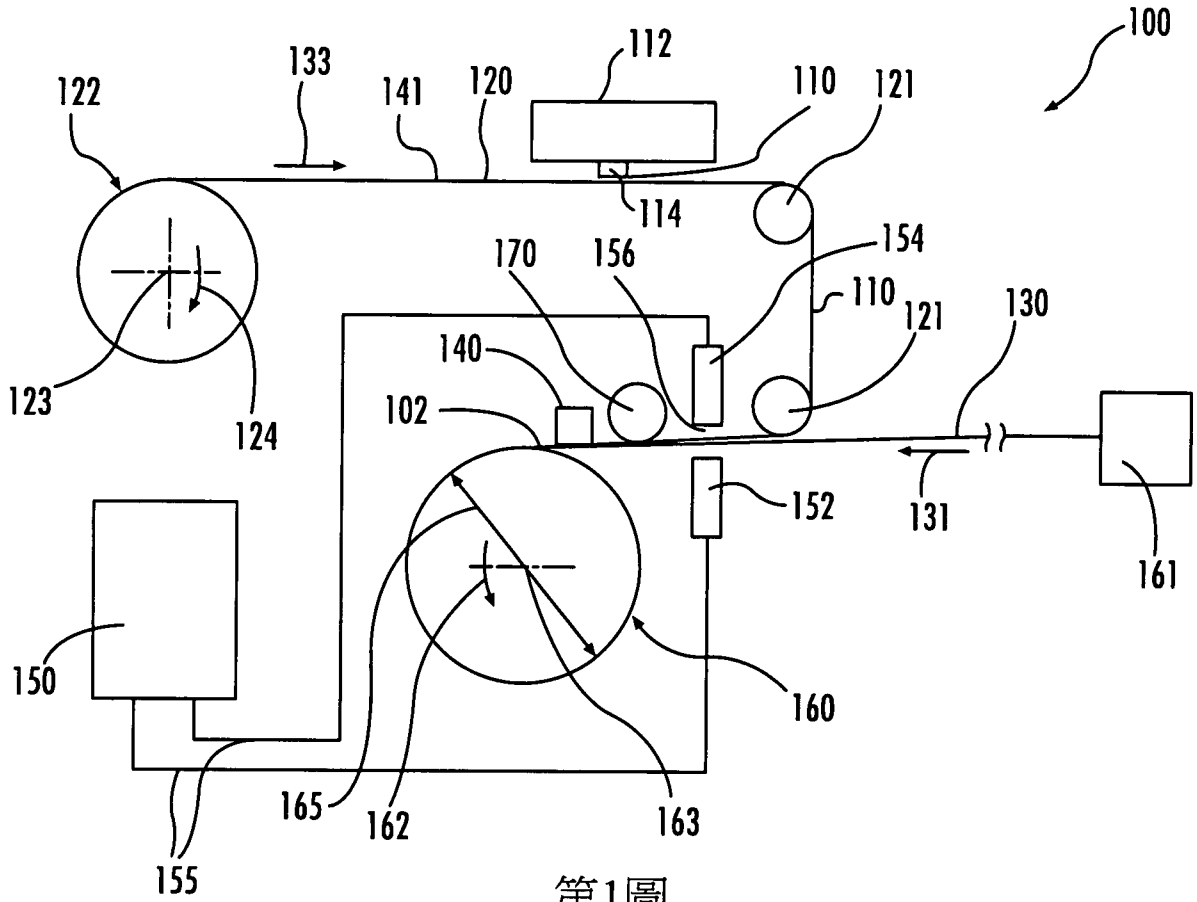
4. 如請求項 1 所述之方法，其中該撓性玻璃基板具有 0.3 毫米或更小之一厚度。

5. 一種撓性玻璃積層形成裝置，該裝置包含：
  - 一電荷產生器；
  - 一第一充電頭，該第一充電頭連接至該電荷產生器且能夠將一靜電電荷施加至一撓性玻璃基板；
  - 一第二充電頭，該第二充電頭連接至該電荷產生器且能夠將一相反靜電電荷施加至一積層基板，其中該第二充電頭與該第一充電頭相對定位；及
  - 一黏合劑塗覆元件，該黏合劑塗覆元件用於將黏合劑塗覆至該積層基板及該撓性玻璃基板中之至少一者的一表面。
  
6. 如請求項 5 所述之裝置，該裝置進一步包含一塗覆噴嘴，該塗覆噴嘴用於將黏合劑塗覆至該積層基板及該撓性玻璃基板中之至少一者的表面。
  
7. 一種撓性玻璃積層，該撓性玻璃積層包含：
  - 一撓性玻璃基板；
  - 一積層基板；
  - 一靜電結合，該靜電結合在該撓性玻璃基板與該積層基板之間；及
  - 一黏合劑，該黏合劑在該撓性玻璃基板與該積層基板之間，在該撓性玻璃基板與該積層基板之間形成一黏合結合。
  
8. 如請求項 7 所述之裝置，其中該積層基板包含該積層基板之多個帶（strip），該等帶沿該撓性玻璃基板之一寬度定

位。

9. 如請求項 7 所述之裝置，其中該撓性玻璃基板具有 0.3 毫米或更小之一厚度。

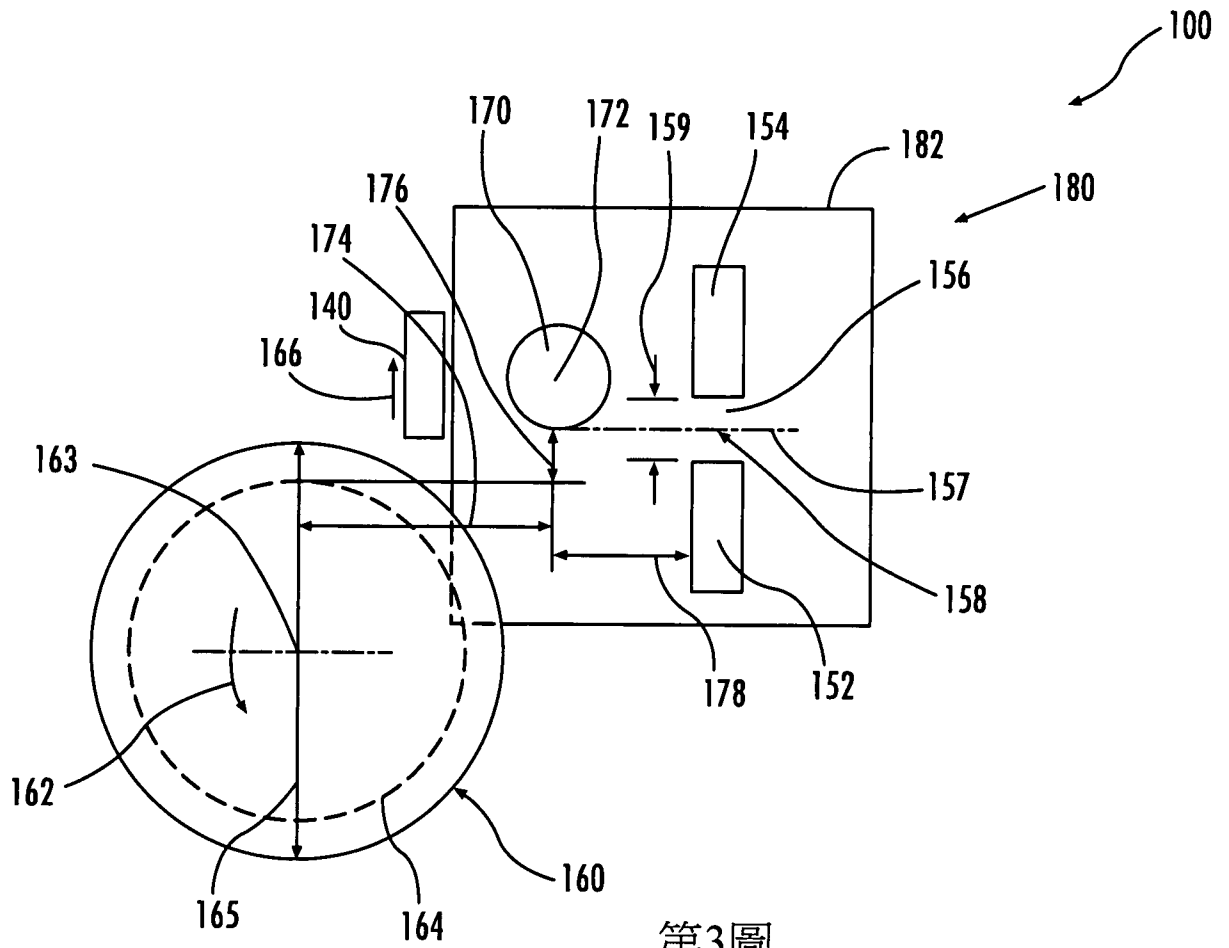
圖式



第1圖



第2圖



第3圖

