



(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 I559182 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 21 日

(21)申請案號：102108666

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 12 日

(51)Int. Cl. : G06F3/041 (2006.01)

G02F1/1333 (2006.01)

(30)優先權：2012/03/15 美國

13/421,366

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

美國

(72)發明人：歐斯雷提蒙西詹姆士 ORSLEY, TIMOTHY JAMES (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW 200809315A

CN 102015566A

US 2011/0309389A1

審查人員：葉月芬

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：6 共 31 頁

(54)名稱

用於電子裝置的觸控式螢幕組件

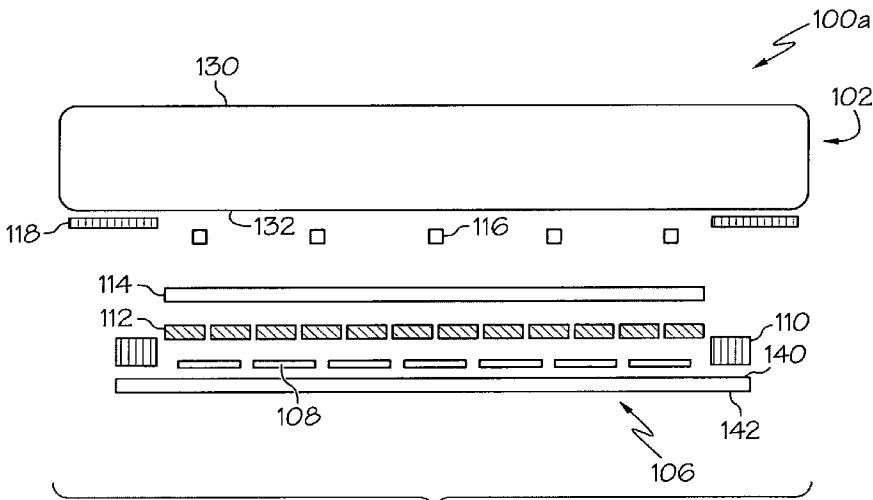
TOUCH SCREEN ASSEMBLIES FOR ELECTRONIC DEVICES

(57)摘要

在一個實施例中，一種觸控式螢幕組件包括密封玻璃，該密封玻璃包含具有第一熱膨脹係數 CTE_1 之離子交換強化玻璃。組件亦可包括背板玻璃，該背板玻璃包含具有裝置表面、底面及第二熱膨脹係數 CTE_2 之可離子交換玻璃，其中 CTE_2 在 CTE_1 之 $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 之內。背板玻璃之裝置表面由熔塊密封黏結且密閉地密封至密封玻璃之底面，該熔塊密封封閉在密封玻璃之底面與背板玻璃之裝置表面之間的裝置區域。金屬氧化物薄膜電晶體陣列可沉積於裝置區域中之背板玻璃之裝置表面上，其中金屬氧化物薄膜電晶體陣列具有第三熱膨脹係數 CTE_3 ，該第三熱膨脹係數 CTE_3 在 CTE_1 之 $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 之內。

In one embodiment, a touch screen assembly includes a sealing glass comprising ion-exchange strengthened glass having a first coefficient of thermal expansion CTE_1 . The assembly may also include a backplane glass comprising ion-exchangeable glass having a device surface, an underside and a second coefficient of thermal expansion CTE_2 , wherein CTE_2 is within $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ of CTE_1 . The device surface of the backplane glass is bonded and hermetically sealed to the underside of the sealing glass with a frit seal which encloses a device area between the underside of the sealing glass and the device surface of the backplane glass. An array of metal oxide thin film transistors may be deposited on the device surface of the backplane glass in the device area, wherein the array of metal oxide thin film transistors have a third coefficient of thermal expansion CTE_3 that is within $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ of CTE_1 .

指定代表圖：



第2A圖

符號簡單說明：

- 100a . . . 觸控式螢幕組件
- 102 . . . 密封玻璃
- 106 . . . 背板玻璃
- 108 . . . 金屬氧化物薄膜電晶體(MO-TFT)
- 110 . . . 熔塊密封
- 112 . . . 有機發光二極體(OLED)裝置
- 114 . . . 折射率匹配膠
- 116 . . . 行電極/觸控式感測器電極
- 118 . . . 周邊熔塊
- 130 . . . 頂表面
- 132 . . . 底面
- 140 . . . 裝置表面
- 142 . . . 底面

發明摘要

※ 申請案號：102108666

※ 申請日：2013 年 03 月 12 日

※IPC 分類：

G06F 3/041 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

G06F 1/333 (2006.01)

用於電子裝置的觸控式螢幕組件

TOUCH SCREEN ASSEMBLIES FOR ELECTRONIC DEVICES

【中文】

在一個實施例中，一種觸控式螢幕組件包括密封玻璃，該密封玻璃包含具有第一熱膨脹係數 CTE_1 之離子交換強化玻璃。組件亦可包括背板玻璃，該背板玻璃包含具有裝置表面、底面及第二熱膨脹係數 CTE_2 之可離子交換玻璃，其中 CTE_2 在 CTE_1 之 $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 之內。背板玻璃之裝置表面由熔塊密封黏結且密閉地密封至密封玻璃之底面，該熔塊密封封閉在密封玻璃之底面與背板玻璃之裝置表面之間的裝置區域。金屬氧化物薄膜電晶體陣列可沉積於裝置區域中之背板玻璃之裝置表面上，其中金屬氧化物薄膜電晶體陣列具有第三熱膨脹係數 CTE_3 ，該第三熱膨脹係數 CTE_3 在 CTE_1 之 $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 之內。

【英文】

In one embodiment, a touch screen assembly includes a sealing glass comprising ion-exchange strengthened glass having a first coefficient of thermal expansion CTE_1 . The assembly may also include a backplane glass comprising ion-exchangeable glass having a device surface, an underside and a second coefficient of thermal expansion CTE_2 , wherein CTE_2 is within $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ of CTE_1 . The device surface of the backplane glass is bonded and hermetically sealed to the underside of the

sealing glass with a frit seal which encloses a device area between the underside of the sealing glass and the device surface of the backplane glass. An array of metal oxide thin film transistors may be deposited on the device surface of the backplane glass in the device area, wherein the array of metal oxide thin film transistors have a third coefficient of thermal expansion CTE_3 that is within $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ of CTE_1 .

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(2A)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100a 觸控式螢幕組件

102 密封玻璃

106 背板玻璃

108 金屬氧化物薄膜電晶體(MO-TFT)

110 熔塊密封

112 有機發光二極體(OLED)裝置

114 折射率匹配膠

116 行電極/觸控式感測器電極

118 周邊熔塊

130 頂表面

132 底面

140 裝置表面

142 底面

【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)

用於電子裝置的觸控式螢幕組件

TOUCH SCREEN ASSEMBLIES FOR ELECTRONIC DEVICES

【0001】 本申請案根據專利法主張 2012 年 3 月 15 日申請之美國申請案第 13/421366 號的優先權權利，本文依賴該案之內容且該案之全文以引用之方式併入本文中。

【技術領域】

【0002】 本說明書大體上係關於用於電子裝置的觸控式螢幕組件，且更具體言之，係關於具有降低之厚度及改良之耐久性的觸控式螢幕組件及用於製造該等觸控式螢幕組件的方法。

【先前技術】

【0003】 觸控式螢幕組件使用於消費型電子裝置及商用電子裝置兩者，諸如，電腦監視器、自動櫃員機（ATM）等等。該等組件之「觸控式」啟動需要由包括使用者手指及/或觸針裝置之各種物件接觸組件，且就這一點而言，觸控式螢幕組件必須足夠堅固以忍受規律的接觸，而無損壞。此外，觸控式螢幕組件亦可併入可攜電子裝置，諸如，行動電話、個人媒體播放機及平板電腦。該等觸控式螢幕組件在運輸及/或使用期間可能易受損壞。因此，用於行動電子裝置之觸控式螢幕組件要求增強之強度，以能夠耐受不了來自實際使用之常規「觸控式」接觸，還有在運輸裝置時可能發生之偶然接觸及衝擊。

【0004】 此外，由於觸控式螢幕組件越來越多地使用於消費型電子裝置中，且詳言之，使用於可攜電子裝置中，所以存在對重量更輕且大小更緊

湊的組件增加的需求。習知觸控式螢幕組件通常利用三個或有時甚至四個玻璃基板來形成組件，該組件既為機械堅固，又能夠維持密閉密封，以防止發光元件之降級。然而，在組件中使用三個或甚至四個玻璃基板可增加組件之總厚度，使得組件不合一些行動應用的需要。

【0005】 因此，存在對機械堅固且具有降低之厚度的替代觸控式螢幕組件的需要。

【發明內容】

【0006】 本文中所描述之實施例係關於具有改良之機械耐久性及減少之厚度的觸控式螢幕組件。

【0007】 根據一個實施例，用於電子裝置之具有改良之機械耐久性及減少之厚度的觸控式螢幕組件可包括密封玻璃，該密封玻璃包含具有第一熱膨脹係數 CTE_1 之離子交換強化玻璃。複數個觸控式感測器電極可形成於密封玻璃之至少一底面上，該底面相對於密封玻璃之頂表面。組件亦可包括背板玻璃，該背板玻璃包含具有裝置表面、底面及第二熱膨脹係數 CTE_2 之可離子交換玻璃，其中 CTE_2 在 CTE_1 之 $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 之內。背板玻璃之裝置表面可由熔塊密封黏結且密閉地密封至密封玻璃之底面，以使得熔塊密封封閉在密封玻璃之底面與背板玻璃之裝置表面之間的裝置區域。組件可進一步包括金屬氧化物薄膜電晶體陣列，該金屬氧化物薄膜電晶體陣列沉積於裝置區域中之背板玻璃之裝置表面上；及 OLED 裝置陣列，該 OLED 裝置陣列形成於在背板玻璃之裝置表面上之裝置區域中的金屬氧化物薄膜電晶體陣列之上。

【0008】 在另一實施例中，用於電子裝置之具有改良之機械耐久性及減少之厚度的觸控式螢幕組件可包括密封玻璃，該密封玻璃由離子交換強化鹼矽酸鋁玻璃及複數個觸控式感測器電極形成，該離子交換強化鹼矽酸鋁

玻璃具有第一熱膨脹係數 CTE_1 ，該複數個觸控式感測器電極形成於密封玻璃之至少一底面上，該底面相對於密封玻璃之頂表面。觸控式螢幕組件進一步包括背板玻璃，該背板玻璃包含具有與密封玻璃相同組合物之鹼矽酸鋁玻璃，背板玻璃具有裝置表面及底面，該裝置表面無鹼離子。背板玻璃之裝置表面由熔塊密封黏結且密閉地密封至密封玻璃的底面。熔塊密封封閉在密封玻璃之底面與背板玻璃之裝置表面之間的裝置區域。金屬氧化物薄膜電晶體陣列可沉積於裝置區域中之背板玻璃之裝置表面上，且 OLED 裝置陣列形成於在背板玻璃之裝置表面上之裝置區域中的金屬氧化物薄膜電晶體陣列之上。

【0009】 在又一實施例中，用於電子裝置之具有改良之機械耐久性及減少之厚度的觸控式螢幕組件可包括密封玻璃，該密封玻璃包含具有至少 $30\ \mu\text{m}$ 之層深度、大於或等於 $500\ \text{MPa}$ 之壓縮應力及第一熱膨脹係數 CTE_1 之離子交換強化玻璃。組件亦可包括背板玻璃，該背板玻璃包含具有裝置表面、底面及第二熱膨脹係數 CTE_2 之可離子交換玻璃，以使得 CTE_2 在 CTE_1 之 $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 之內。背板玻璃之裝置表面由熔塊密封黏結且密閉地密封至密封玻璃之底面，該熔塊密封封閉在密封玻璃之底面與背板玻璃之裝置表面之間的裝置區域。金屬氧化物薄膜電晶體陣列可沉積於裝置區域中之背板玻璃之裝置表面上，其中金屬氧化物薄膜電晶體陣列具有第三熱膨脹係數 CTE_3 ，以使得 CTE_3 在 CTE_2 之 $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 之內。

【0010】 將在隨後的實施方式中闡述本文中所描述的實施例的額外特徵和優點，並且對於熟習此項技術者而言，額外的特徵和優點將部分地從該描述中顯而易見或藉由實踐本文中所描述的實施例（包括隨後的實施方式、申請專利範圍及附加圖式）來認識到。

【0011】 應瞭解，前文一般描述及下文詳細描述兩者皆描述各種實施

例，並意在提供用於理解所主張標的之性質與特性的概述或框架。包括隨附圖式以提供各種實施例之進一步理解，且隨附圖式併入本說明書中且構成本說明書的一部分。圖式圖示本文中所描述之各種實施例，並與描述一起用以解釋所主張標的的原理和操作。

【圖式簡單說明】

【0012】 第 1 圖示意性圖示根據本文中所示且描述之一或多個實施例之用於電子裝置之觸控式螢幕組件；

【0013】 第 2A 圖示意性圖示根據本文中所示且描述之一個實施例之用於電子裝置之觸控式螢幕組件的分解橫截面圖；

【0014】 第 2B 圖示意性圖示經裝配之第 2A 圖的觸控式螢幕組件；

【0015】 第 3A 圖示意性圖示根據本文中所描述之一個實施例之用於觸控式螢幕組件之經脫鹼背板玻璃的橫截面；

【0016】 第 3B 圖示意性圖示根據本文中所示且描述之一或多個實施例之用於觸控式螢幕組件之層狀背板玻璃的橫截面；

【0017】 第 4A 圖示意性圖示根據本文中所示且描述之一個實施例之用於電子裝置之觸控式螢幕組件的分解橫截面圖；

【0018】 第 4B 圖示意性圖示經裝配之第 4A 圖的觸控式螢幕組件；

【0019】 第 5 圖示意性圖示根據本文中所示且描述之一個實施例之玻璃間隔物框架；及

【0020】 第 6 圖示意性圖示利用彎曲密封玻璃形成之觸控式螢幕組件的一個實施例。

【實施方式】

【0021】 現將對觸控式螢幕組件的各種實施例進行詳細地參考，實施例的實例圖示於隨附圖式中。在可能的情況下，將在整個圖式中使用相同元

件符號指示相同或相似零件。第 2A 圖中圖示觸控式螢幕組件之一個實施例的分解橫截面圖。觸控式螢幕組件大體上包括密封玻璃，該密封玻璃由熔塊密封直接黏結且密閉地密封至背板玻璃。在本文中所描述的實施例中，密封玻璃為離子交換強化玻璃，且背板玻璃為可離子交換玻璃。密封玻璃包括複數個觸控式感測器電極，該複數個觸控式感測器電極形成於密封玻璃之底面或頂表面中之至少一者上。背板玻璃包括複數個金屬氧化物薄膜電晶體（MO-TFT），該複數個 MO-TFT 沉積於背板玻璃之裝置表面上。有機發光二極體（OLED）定位於 MO-TFT 之上且電性耦接至 MO-TFT，以促進光發射穿過密封玻璃。將在本文中具體參考附加圖式更詳細描述觸控式螢幕組件及形成該等觸控式螢幕組件的方法的各種實施例。

【0022】 習知 OLED 顯示組件通常利用矽薄膜電晶體，該等矽薄膜電晶體沉積於具有類似於矽薄膜電晶體之熱膨脹係數的熱膨脹係數（CTE）的背板基板上，以使得在高溫處理期間，最小化矽薄膜電晶體與背板基板之間的差示膨脹。進一步地，為防止 OLED 材料由於曝露於濕度、環境污染物等等下之氧化而降級，背板大體上密閉地密封至密封玻璃。密封玻璃大體上具有熱膨脹係數，該熱膨脹係數類似於矽薄膜電晶體及背板基板兩者之熱膨脹係數，以使得密閉密封不因在操作溫度及/或處理溫度下背板基板與密封玻璃之間的差示膨脹而破壞。

【0023】 矽薄膜電晶體大體上具有約 30 ppm 之 CTE。因此，當玻璃用於基板及/或密封玻璃時，玻璃應具有大約 30 ppm 之 CTE。然而，可離子交換玻璃（諸如，鹼矽酸鋁玻璃）大體上具有大於 30 ppm 之 CTE。就這一點而言，該等玻璃大體上不相容用作用於使用矽薄膜電晶體之裝置的基板或密封玻璃，因為在裝置製造及/或隨後使用期間，可離子交換玻璃與矽薄膜電晶體之間的差示膨脹可導致矽薄膜電晶體之損壞。因此，在習知 OLED

顯示組件中，若需要離子交換強化蓋玻璃，則除密封玻璃及基板之外，離子交換強化蓋玻璃通常作為單獨部件併入 OLED 顯示組件中，從而增加用於組件中之材料量，以及顯示器之成本及顯示器之總厚度。

【0024】 藉由利用金屬氧化物薄膜電晶體（MO-TFT）代替矽薄膜電晶體，本文中所描述之 OLED 觸控式螢幕組件促進將離子交換強化密封玻璃直接密閉地密封至由可離子交換玻璃形成之背板基板，從而消除對單獨離子交換強化蓋玻璃之需要，且降低觸控式螢幕組件的總厚度以及觸控式螢幕組件的成本。

【0025】 現參看第 1 圖，示意性圖示觸控式螢幕組件 100 的俯視圖。觸控式螢幕組件 100 大體上包括複數個觸控式敏感感測器 104。觸控式敏感感測器 104 藉由相交行電極 116 與列電極 115 形成，該等行電極 116 及該等列電極 115 形成於離子交換強化密封玻璃 102 之頂表面或底面上。電極 115、116 可形成於密封玻璃 102 之相同面上或形成於密封玻璃 102 之相對面上。密封玻璃 102 進而直接黏結且密閉地密封至包含可離子交換玻璃之背板玻璃。雖然在本文中背板玻璃描述為由可離子交換玻璃形成，但背板玻璃不需要經離子交換強化。因此，應理解，在本文中所描述之觸控式螢幕組件的實施例中，背板玻璃可為離子交換強化玻璃或（替代地）非離子交換強化玻璃。

【0026】 現參看第 2A 圖及第 2B 圖，示意性圖示觸控式螢幕組件 100a 之一個實施例的分解圖（第 2A 圖）及裝配圖（第 2B 圖）。在本文中所描述的觸控式螢幕組件的所有實施例中，觸控式螢幕組件包括密封玻璃 102，該密封玻璃 102 由熔塊密封 110 直接黏結且密閉地密封至背板玻璃 106，如第 2A 圖及第 2B 圖中所示。密封玻璃 102 由離子交換強化玻璃（諸如，鹼矽酸鋁玻璃）形成。適合之離子交換強化玻璃的實例包括（但不限於）由

Corning, Inc.製造之離子交換強化 Gorilla™玻璃及 Gorilla™玻璃 2。然而，應理解，其他離子交換強化玻璃可用於密封玻璃 102。密封玻璃 102 具有頂表面 130 及底面 132，該頂表面 130 及該底面 132 中之每一者包括壓縮應力層，該壓縮應力藉由離子交換強化分給密封玻璃 102。壓縮應力自密封玻璃 102 之頂表面 130 及底面 132 兩者延伸至密封玻璃之厚度中。壓縮應力改良密封玻璃之機械強度，且大體上規避密封玻璃由於偶然損壞（亦即，切屑、刮痕等等）之失效。在本文中所描述之實施例中，密封玻璃 102 中之壓縮應力為約 500 MPa 或更大，且層深度（DOL）大於或等於約 30 μm 。例如，在一些實施例中，壓縮應力可大於或等於 800 MPa 或甚至大於或等於 950 MPa。在一些實施例中，DOL 可大於或等於約 40 μm 或甚至大於或等於約 50 μm 。壓縮應力及 DOL 係基於如 ASTM 標準 C1422 中指定之玻璃之應力雙折射加以判定。

【0027】 在本文中所描述之實施例中，密封玻璃 102 大體上具有小於或等於約 1 mm 之厚度 T_1 。例如，密封玻璃 102 可具有在自約 0.5 mm 至約 1 mm 範圍中之厚度 T_1 。例如，密封玻璃 102 可具有在自約 0.5 mm 至約 0.7 mm 範圍中之厚度 T_1 。在一個示例性實施例中，密封玻璃 102 具有約 0.55 mm 之厚度 T_1 。在另一示例性實施例中，密封玻璃 102 具有約 0.7 mm 之厚度 T_1 。

【0028】 進一步地，密封玻璃 102 具有第一熱膨脹係數 CTE_1 。在密封玻璃為鹼矽酸鋁玻璃之實施例中， CTE_1 在自約 $75 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 至約 $100 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 之範圍中。在一個實施例中， CTE_1 在自約 $80 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 至約 $85 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 之範圍中。例如，當密封玻璃 102 由 Gorilla™玻璃形成時， CTE_1 在自 0°C 至約 300°C 下為近似約 $84.5 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 。或者，當密封玻璃 102 由 Gorilla™玻璃 2 形成時， CTE_1 在自 0°C 至約 300°C 下為近似約 $80 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 。

【0029】 背板玻璃 106 由可離子交換玻璃（諸如，鹼矽酸鋁玻璃）形成，該鹼矽酸鋁玻璃具有類似於密封玻璃 102 之熱膨脹係數之熱膨脹係數，以促進由熔塊密封 110 將背板玻璃 106 黏結且密閉地密封至密封玻璃 102。具體言之，為維持背板玻璃 106 與密封玻璃 102 之間的密閉熔塊密封的完整性，背板玻璃 106 及密封玻璃 102 應具有相似熱膨脹係數，以使得在操作期間，當觸控式螢幕組件 100 之溫度波動時，最小化背板玻璃 106 與密封玻璃 102 之間的差示膨脹。因此，在本文中所描述的實施例中，背板玻璃 106 大體上包含可離子交換玻璃，該可離子交換玻璃具有第二熱膨脹係數 CTE_2 ，該 CTE_2 類似於密封玻璃 102 之熱膨脹係數。具體言之，背板玻璃 106 具有第二熱膨脹係數 CTE_2 ，以使得 CTE_2 在 CTE_1 之 $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 之內或甚至在 CTE_1 之 $\pm 10.0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 之內。例如，在一個實施例中，背板玻璃 106 之 CTE_2 與密封玻璃 102 之 CTE_1 相同（亦即， $CTE_2 = CTE_1$ ）。因此，當密封玻璃由如上所述之鹼矽酸鋁玻璃形成時，應理解，背板玻璃 106 之 CTE_2 大體上在自約 $75 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $100 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 或甚至 $80 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $85 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的範圍中，以使得 CTE_2 類似於 CTE_1 或與 CTE_1 相同。在一些實施例中，密封玻璃 102 及背板玻璃 106 由具有相同組合物之玻璃形成，以最小化密封玻璃及背板玻璃之熱膨脹係數之間的差異。如本文中所使用，片語「相同組合物」係指在密封玻璃經離子交換強化之前，背板玻璃 106 之組合物及密封玻璃 102 之組合物。因此，在該等實施例中，應理解，在裝配之觸控式螢幕組件 100 中，背板玻璃 106 之組合物與密封玻璃 102 之組合物不同之處在於：背板玻璃 106 不包括藉由離子交換引入玻璃中之離子。進一步地，亦應理解，在其他實施例中，密封玻璃 102 及背板玻璃 106 不需要由具有相同組合物之玻璃形成。

【0030】 在本文中，術語「可離子交換玻璃」用於描述背板玻璃 106，且

意謂玻璃藉由將玻璃浸入含有鹼離子之熔鹽浴中經受離子交換強化，以促進熔鹽浴中之較大鹼離子（諸如，鉀離子）與玻璃中之較小鹼離子（諸如，鈉離子）的交換，以使得壓縮應力形成於玻璃之表面中。然而，應理解，背板玻璃不需要經離子交換強化，僅經受離子交換強化，以使得背板玻璃 106 之物理特性（具體言之，背板玻璃之 CTE）類似於密封玻璃 102 之物理特性。

【0031】 因此，在一些實施例中，背板玻璃 106 為可離子交換玻璃，但未經離子交換強化，而在其他實施例中，背板玻璃 106 為可離子交換玻璃，該可離子交換玻璃亦經離子交換強化。在將玻璃曝露至離子交換之前，適合之未經離子交換強化之可離子交換玻璃的實例包括（但不限於）具有與 Corning, Inc. 製造之 Gorilla™ 玻璃及 Gorilla™ 玻璃 2 相同之組合物的玻璃。適合之經離子交換強化之可離子交換玻璃的實例包括（但不限於）由 Corning, Inc. 製造之 Gorilla™ 玻璃及 Gorilla™ 玻璃 2。

【0032】 在其中背板玻璃 106 經離子交換強化的實施例中，背板玻璃 106 僅經輕微離子交換強化，以使得分給背板玻璃 106 之壓縮應力大體上小於密封玻璃 102 中之壓縮應力，且背板玻璃 106 之 DOL 大體上小於密封玻璃 102 之 DOL。在該等實施例中，背板玻璃中之壓縮應力為約 600 MPa 或更大，且該壓縮應力具有小於或等於約 40 μm 之層深度（DOL）。在一些實施例中，DOL 可小於或等於約 35 μm 或甚至小於或等於約 30 μm 。

【0033】 在本文中所描述之實施例中，密封玻璃 102 之厚度 T_1 大體上大於背板玻璃 106 之厚度 T_2 ，且就這一點而言，密封玻璃 102 主要負責將機械強度提供至觸控式螢幕組件 100。因此，背板玻璃 106 可顯著地薄於密封玻璃 102。背板玻璃 106 之厚度 T_2 大體上小於約 0.5 mm。例如，在一些實施例中，背板玻璃 106 可小於或等於約 0.4 mm，或甚至小於或等於約 0.3

mm。在其他實施例中，背板玻璃 106 可小於或等於約 0.2 mm，或甚至小於或等於約 0.1 mm。

【0034】 現參看第 3A 圖及第 3B 圖，背板玻璃 106 包括底面 142 及裝置表面 140，MO-TFT 陣列沉積於該裝置表面 140 上。在一些實施例中，形成背板玻璃 106，以使得裝置表面 140 及（視情況）底面 142 免於鹼離子。具體言之，裝置表面 140 中之鹼離子可移位或浸出至沉積於裝置表面 140 上之 MO-TFT 陣列中，從而潛在地損壞 MO-TFT 陣列。因此，為防止該損壞，至少裝置表面 140 可免於鹼離子。

【0035】 參看第 3A 圖，在一個實施例中，背板玻璃 106 包括形成於裝置表面 140 中之無鹼區 150。類似地，無鹼區 152 可形成於背板玻璃 106 之底面 142 中，以使得含鹼核心 154 定位於無鹼區 150 與無鹼區 152 之間。在該實施例中，可藉由將背板玻璃之表面中之一或多個表面曝露至脫鹼劑（諸如，（例如）固體硫酸銨鹽或硫酸銨鹽之溶液）以使背板玻璃 106 脫鹼來形成無鹼區 150、152。

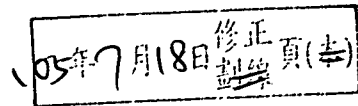
【0036】 現參看第 3B 圖，在另一實施例中，背板玻璃 106 可由層狀玻璃結構形成，以使得底面及裝置表面免於鹼離子。在該實施例中，含鹼核心 162 層壓在兩層無鹼包層玻璃 160 之間。含鹼核心 162 由如上所述之鹼矽酸鋁玻璃形成，而包層玻璃 160 由無鹼玻璃（諸如，（例如）Corning, Inc.製造之 Eagle™玻璃）形成。該層壓可由各種不同製程形成，該等製程包括（例如）如美國專利案第 4,214,886 號中所揭示之雙熔化拉伸製程，該案以引用之方式併入本文中。在該實施例中，層狀結構之 CTE 為包層玻璃之 CTE 與核心玻璃之 CTE 之間的中間物，以使得總 CTE 仍與密封玻璃 102 之 CTE 相容。因為含鹼核心 162 安置在兩個無鹼包層玻璃 160 之間，故層狀結構為不可離子交換。然而，因為核心玻璃含有致使核心玻璃經受離子交換之

鹼離子，故層狀結構必定包括可離子交換玻璃，即使以整體採用之層狀結構可能不為可離子交換。

【0037】 再次參看第 2A 圖及第 2B 圖，用於密封玻璃 102 及背板玻璃 106 的離子交換強化玻璃的使用可藉由使用沉積於觸控式螢幕組件 100a 之背板玻璃 106 上的 MO-TFT 陣列加以促進。具體言之，MO-TFT 具有第三熱膨脹係數 CTE_3 ，該第三熱膨脹係數 CTE_3 大於矽基 TFT 且更類似於密封玻璃 102 及背板玻璃 106 之熱膨脹係數。MO-TFT 之熱膨脹係數隨著 MO-TFT 之厚度而改變，且就這一點而言，MO-TFT 之熱膨脹係數可「經調諧」為與背板玻璃 106 之熱膨脹係數相同或實質上類似於背板玻璃 106 之熱膨脹係數。在本文中所描述之一些實施例中， CTE_3 在 CTE_2 之 $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 之內或甚至在 CTE_2 之 $\pm 10.0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 之內。在一些實施例中，MO-TFT 108 陣列由銦鎵鋅氧化物（IGZO）形成。在一些其他實施例中，MO-TFT 108 陣列由氧化鋅形成。使用具有類似於背板玻璃 106 及密封玻璃 102 之熱膨脹係數之 MO-TFT 最小化在製造及隨後使用期間該等部件之間的差示膨脹，從而最小化對 TFT 之損壞及/或由於因操作期間之大膨脹差異導致之各種部件之失準的顯示效能的降級。

【0038】 在本文中所描述的實施例中，MO-TFT 108 陣列及相關部件（亦即，OLED 裝置陣列等等）定位於背板玻璃 106 之裝置表面 140 上且位於由熔塊密封 110 界限之裝置區域內，以使得各種部件密閉地密封在密封玻璃 102 之底面 132 與背板玻璃 106 之裝置表面 140 之間。在本文中所描述的實施例中，熔塊密封 110 由粉末玻璃熔塊形成，當燒結時，該粉末玻璃熔塊具有類似於密封玻璃 102 及背板玻璃 106 之熱膨脹係數的熱膨脹係數，以減輕由於溫度波動導致的熔塊密封失效。

【0039】 仍參看第 2A 圖及第 2B 圖中所示之觸控式螢幕組件的實施例，



觸控式螢幕組件 100a 進一步包括 OLED 裝置 112 陣列，該 OLED 裝置 112 陣列形成於 MO-TFT 108 陣列之上且電性耦接至 MO-TFT 108 陣列，以使得 OLED 裝置 112 陣列中之每一 OLED 由 MO-TFT 108 陣列中之相應電晶體接通及斷開。在第 2A 圖及第 2B 圖中示意性圖示之觸控式螢幕組件 100a 的實施例中，OLED 裝置 112 陣列包含頂部發光紅色、綠色及藍色 (RGB) OLED 裝置陣列，以使得每一組 RGB OLED 裝置形成 OLED 顯示器之像素。

【0040】 雖然本文中已將 OLED 裝置陣列描述為包含頂部發光 RGB OLED 裝置陣列，但應理解，考慮了其他配置。例如，應大體上理解，在利用個別紅色、綠色及藍色發光 OLED 裝置之 OLED 顯示器中，不同顏色 OLED 之差示老化可能發生，導致隨顯示器壽命之色移。此外，形成該等 OLED 顯示器可能要求利用多個陰影遮罩以促進不同顏色之 OLED 材料的沉積，從而增加製程之複雜性。因此，在替代實施例（未圖示）中，OLED 裝置陣列由頂部發光白色 OLED 裝置構成，該等頂部發光白色 OLED 裝置避免與使用單獨紅色、綠色及藍色 OLED 裝置相關聯之問題。在該實施例中，濾色器可定位於密封玻璃之底面上，以將顏色提供至個別顯示之像素。

【0041】 在另一替代實施例（未圖示）中，OLED 裝置陣列可包含頂部發光藍色 OLED 裝置，以避免與使用單獨紅色、綠色及藍色 OLED 裝置相關聯之問題。為促進顏色顯示，觸控式螢幕組件可進一步包含定位於密封玻璃之底面上的量子點子像素陣列。量子點子像素定位於金屬化井中，該等金屬化井降低個別子像素之間的串擾。量子點子像素陣列中之每一子像素包括紅色量子點發射體及綠色量子點發射體及藍色光散射體。因此，在該實施例中，由 OLED 裝置陣列發射之藍光在光穿過量子點子像素陣列時轉換成紅光、綠光或藍光。

【0042】 進一步地，在本文中所描述之實施例中，折射率匹配膠 114（示

意性圖示為矩形塊)安置在 OLED 裝置 112 陣列與密封玻璃 102 之底面 132 之間，以補償 OLED 裝置 112 陣列與密封玻璃 102 之底面 132 之間的空間的不同折射率。

【0043】 在本文中所描述的實施例中，觸控式螢幕組件進一步包括複數個觸控式感測器電極。在第 2A 圖至第 2B 圖及第 4A 圖至第 4B 圖中所示之觸控式螢幕組件的各種實施例中，觸控式螢幕組件利用觸控式感測器電極 116，該等觸控式感測器電極 116 沉積於密封玻璃 102 之底面上。在該等實施例中，觸控式螢幕電極可由氧化銦錫 (ITO) 形成。在該實施例中，列電極及行電極兩者沉積於密封玻璃 102 之底面 132 上，且絕緣材料之薄膜沉積於列電極與行電極之間。然而，在其他實施例 (未圖示) 中，觸控式感測器電極之合作對可沉積於密封玻璃 102 之頂表面 130 及底面 132 上。在該等實施例中，觸控式感測器電極可由氧化銦錫或類似材料 (諸如，(例如) 氧化鋅鋁) 形成。

【0044】 在一些實施例中，觸控式感測器電極 116 可與由 ITO 形成之電跡線互連。在其他實施例中，觸控式感測器電極 116 與由諸如銅或鋁之金屬材料形成之電跡線互連，該等電跡線實質上可比 ITO 跡線薄 (約 $5\ \mu\text{m}$)。在該等實施例中，金屬跡線另外可由黑色遮罩 (諸如，黑鉻) 遮蓋，以降低特定針對位於密封玻璃 102 之底面上之彼等電跡線的鏡面反射率。

【0045】 仍參看第 2A 圖及第 2B 圖，本文中所描述之觸控式螢幕組件的實施例可視情況包括周邊熔塊 118，該周邊熔塊 118 安置在密封玻璃 102 之底面 132 與熔塊密封 110 之間。周邊熔塊 118 可經著色，以使得周邊熔塊 118 不僅將密封玻璃 102 黏結且密閉地密封至背板玻璃 106，且周邊熔塊 118 還遮掩觸控式螢幕組件的底層部件。更具體言之，習知裝置大體上使用有機墨水遮掩觸控式螢幕顯示組件之不在顯示孔徑內之部分。然而，在製造

組件期間，該等墨水輕易損壞，特別是在熔塊密封 110 之雷射處理期間。因此，作為密閉密封及裝飾點綴兩者之周邊熔塊 118 可用作有機墨水的替代物。

【0046】 在其中利用周邊熔塊 118 之實施例中，當連接至觸控式感測器電極之金屬跡線與周邊熔塊 118 相交時，周邊熔塊 118 必須很薄（亦即，小於 10 μm ），以與金屬回線互連，該等金屬回線安置在周邊熔塊 118 與熔塊密封 110 之間。

【0047】 現參看第 4A 圖及第 4B 圖，示意性圖示觸控式螢幕組件 100b 之另一實施例。在該實施例中，觸控式螢幕組件 100b 包括密封玻璃 102、背板玻璃 106、熔塊密封 110、MO-TFT 108 陣列、折射率匹配膠 114 及複數個觸控式感測器電極 116，如上文中參考第 2A 圖及第 2B 圖所描述。然而，在該實施例中，觸控式螢幕組件進一步包括圓形偏振器 120。圓形偏振器附接至密封玻璃 102 之底面 132，以使得複數個觸控式感測器電極 116 定位於圓形偏振器 120 與密封玻璃 102 之底面之間。圓形偏振器 120 防止來自背板玻璃之反射穿過密封玻璃 102 之反射。圓形偏振器 120 具有約 100 μm 之厚度，此舉需要增加熔塊密封 110 之厚度以適應圓形偏振器之增加的厚度。

【0048】 然而，增加熔塊密封 110 之厚度可能導致熔塊密封 110 之不完全處理且最終導致密封失效。因此，在一些實施例中，玻璃間隔物框架 122 可沿背板玻璃 106 之周邊定位，以用作填充材料。玻璃間隔物框架 122 具有連續外周邊，該連續外周邊具有開口中心區域 125（第 5 圖），以使得當玻璃間隔物框架 122 定位於背板玻璃 106 上時，背板玻璃 106 之裝置表面經由玻璃間隔物框架曝露。玻璃間隔物框架 122 由熔塊密封 123 密封至背板玻璃 106，且該玻璃間隔物框架 122 由熔塊密封 110 密封至密封玻璃 102。

玻璃間隔物框架 122 之併入適應圓形偏振器 120 之添加且維持觸控式螢幕組件的所需密閉性。在本文中所描述之實施例中，玻璃間隔物框架 122 由具有熱膨脹係數 CTE_f 之玻璃形成，該 CTE_f 在 CTE_2 之 $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 之內或甚至在 CTE_2 之 $\pm 10.0 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 之內。

【0049】 在其中觸控式螢幕組件 100b 包括圓形偏振器 120 之實施例中，列觸控式感測器電極或行觸控式感測器電極可形成於密封玻璃 102 之底面 132 上，而額外觸控式感測器電極（亦即，行電極或列電極）形成於偏振器之底面（亦即，圓形偏振器 120 之面向背板玻璃 106 的表面）上。在該實施例中，偏振器用作列觸控式螢幕電極與行觸控式螢幕電極之間的絕緣體。

【0050】 再次參看第 2A 圖及第 2B 圖，觸控式螢幕顯示組件之實施例可藉由將 MO-TFT 108 陣列沉積於背板玻璃 106 之裝置表面 140 上而形成。遮罩首先施加至裝置表面 140 以限定 MO-TFT 108 陣列，且使用電漿加強化學蒸汽沉積（PECVD）及/或濺鍍在真空下沉積 MO-TFT 材料。在沉積 MO-TFT 材料之後，遮罩自裝置表面移除。

【0051】 OLED 裝置 112 陣列隨後沉積於 MO-TFT 108 陣列上，以使得 OLED 裝置 112 陣列電性耦接至 MO-TFT 108 陣列。OLED 裝置 112 陣列可使用真空熱蒸發技術沉積於 MO-TFT 上。

【0052】 在包括可選周邊熔塊 118 之觸控式螢幕組件的實施例中，周邊熔塊作為糊狀物沉積於密封玻璃之底面 132 上，且此後，密封玻璃 102 經烘烤以固化周邊熔塊 118。在單獨步驟中，觸控式感測器電極 116 藉由濺鍍及/或印刷沉積於密封玻璃 102 之底面 132 及（視情況）頂表面 130 上。

【0053】 如上文中所指出，觸控式螢幕組件之一些實施例可視情況利用定位於密封玻璃之底面上的濾色器。在該等實施例中，濾色器材料使用紡絲技術或刮刀技術沉積於觸控式感測器電極之上。濾色器材料之以下應

用，在烘箱中固化材料。

【0054】 進一步地，在包括如第 4A 圖至第 4B 圖中所示之圓形偏振器 120 的實施例中，圓形偏振器 120 附接至密封玻璃 102 之底面 132，以使得觸控式感測器電極 116 定位於圓形偏振器 120 與密封玻璃 102 之底面 132 之間（第 4A 圖至第 4B 圖）。

【0055】 在包括如第 4A 圖至第 4B 圖中所示之圓形偏振器 120 的實施例中，熔塊糊狀物珠施加至玻璃間隔物框架 122，且施加至玻璃間隔物框架 122 之底面，且玻璃間隔物框架 122 定位於背板玻璃 106 之裝置表面 140 上，以使得熔塊糊狀物定位於玻璃間隔物框架 122 與背板玻璃 106 之間。熔塊糊狀物隨後藉由導引雷射束穿過玻璃間隔物框架 122 或背板玻璃 106 中之一者或兩者加以照射，以固化熔塊糊狀物，從而將背板玻璃 106 黏結且密閉地密封至間隔物框架 122。

【0056】 一旦各種部件已形成於密封玻璃 102 之底面 132 及背板玻璃 106 之裝置表面 140 上，熔塊糊狀物施加於背板玻璃 106 之裝置表面 140 的周邊附近。在利用玻璃間隔物框架的實施例中，熔塊糊狀物施加至玻璃間隔物框架的頂表面。在不利用玻璃間隔物框架的實施例中，熔塊糊狀物直接施加至背板玻璃 106 的裝置表面 140。折射率匹配膠 114 定位於沉積於背板玻璃之裝置表面 140 上的部件之上。此後，密封玻璃 102 在背板玻璃 106 上對準，且組件放置於真空下。隨後，熔塊糊狀物藉由導引雷射束穿過密封玻璃 102 或背板玻璃 106 中之一者或兩者加以照射，以固化熔塊糊狀物，從而將背板玻璃 106 黏結至密封玻璃 102 且密閉地密封觸控式螢幕組件的部件。

【0057】 在本文中所描述之觸控式螢幕組件的實施例中，觸控式螢幕組件可具有小於 2 mm 或甚至小於 1.5 mm 之厚度 T。例如，在一些實施例中，

觸控式螢幕組件的厚度 T 可小於或等於 1 mm 。該等觸控式螢幕組件可容易地併入各種電子裝置中，且由於組件之減少的厚度，該等觸控式螢幕組件尤其很適合可攜電子裝置。

【0058】 現參看第 6 圖，示意性圖示觸控式螢幕組件 100e 的一個實施例。在該實施例中，密封玻璃 102 形成具有曲率半徑，而背板玻璃 106 為初始平面的。一旦觸控式螢幕組件之各種部件已沉積於密封玻璃 102 及背板玻璃 106 上時，背板玻璃 106 藉由在密封處理期間施加壓力至組件來符合密封玻璃 102 之形狀，導致觸控式螢幕組件 100e 具有曲率半徑。

【0059】 現應理解，本文中所描述之觸控式螢幕組件具有改良之機械強度及損壞容限，同時相對於習知觸控式螢幕面板，該等觸控式螢幕組件亦具有降低之厚度。藉由使用離子交換強化密封玻璃實現改良之機械性質及降低之厚度，該離子交換強化密封玻璃直接黏結至可離子交換背板玻璃。藉由在背板玻璃上使用 MO-TFT 來促進離子交換強化玻璃及可離子交換玻璃的使用，以使得密封玻璃、背板玻璃及 MO-TFT 之熱膨脹係數為相似的，從而降低在處理及隨後使用期間材料之間的差示膨脹。

【0060】 此外，由於觸控式螢幕組件之改良的機械性質及降低之厚度，觸控式螢幕組件非常適合用於各種電子裝置中，且特定言之，該等觸控式螢幕組件非常適合用於可攜電子裝置中。進一步地，本文中所描述之觸控式螢幕組件的背板玻璃可顯著地薄於促進生產觸控式螢幕組件的密封玻璃，該等觸控式螢幕組件偏離習知平面組件，從而向電子裝置製造商在設計上提供更大的靈活性。

【0061】 對熟習此項技術者將顯而易見，在不背離所主張標的的精神及範疇的情況下，可對本文中所描述之實施例進行各種修改和變化。因此，若此修改和變化在附加申請專利範圍和附加申請專利範圍之等效物的範疇

內，則本說明書旨在涵蓋本文中所描述之各種實施例的修改和變化。

【符號說明】

【0062】

- 100 觸控式螢幕組件
- 100a 觸控式螢幕組件
- 100b 觸控式螢幕組件
- 100e 觸控式螢幕組件
- 102 密封玻璃
- 104 觸控式敏感感測器
- 106 背板玻璃
- 108 金屬氧化物薄膜電晶體（MO-TFT）陣列
- 110 熔塊密封
- 112 有機發光二極體（OLED）裝置陣列
- 114 折射率匹配膠
- 115 列電極
- 116 行電極/觸控式感測器電極
- 118 周邊熔塊
- 120 圓形偏振器
- 122 玻璃間隔物框架
- 123 熔塊密封
- 125 開口中心區域
- 130 頂表面
- 132 底面
- 140 裝置表面

142 底面

150 無鹼區

152 無鹼區

154 含鹼核心

160 無鹼包層玻璃

162 含鹼核心

【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. 一種用於一電子裝置的觸控式螢幕組件，該觸控式螢幕組件包含：
 - 一密封玻璃，該密封玻璃包含離子交換強化玻璃及複數個觸控式感測器電極，該離子交換強化玻璃具有一第一熱膨脹係數 CTE_1 ，該複數個觸控式感測器電極形成於該密封玻璃之至少一底面上，該底面相對於該密封玻璃之一面；
 - 一背板玻璃，該背板玻璃包含可離子交換玻璃，該可離子交換玻璃具有一裝置表面、一底面及一第二熱膨脹係數 CTE_2 ，該裝置表面及該底面為無鹼離子的，其中 CTE_2 在 CTE_1 之 $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ 之內，且該背板玻璃之該裝置表面由一熔塊密封黏結且密閉地密封至該密封玻璃之該底面，該熔塊密封封閉在該密封玻璃之該底面與該背板玻璃之該裝置表面之間的一裝置區域；
 - 一金屬氧化物薄膜電晶體陣列，該金屬氧化物薄膜電晶體陣列沉積於該裝置區域中之該背板玻璃之該裝置表面上，其中該金屬氧化物薄膜電晶體陣列具有一第三熱膨脹係數 CTE_3 ，該第三熱膨脹係數 CTE_3 在 CTE_2 之 $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ 之內；及
 - 一 OLED 裝置陣列，該 OLED 裝置陣列形成於在該背板玻璃之該裝置表面上之該裝置區域中的該金屬氧化物薄膜電晶體陣列之上。
2. 如請求項 1 所述之觸控式螢幕組件，其中該密封玻璃具有至少 $30 \mu m$ 之一層深度及大於或等於 $500 MPa$ 之一壓縮應力。
3. 如請求項 1 所述之觸控式螢幕組件，其中該金屬氧化物薄膜電晶體陣

列具有一第三熱膨脹係數 CTE_3 ，該第三熱膨脹係數 CTE_3 在 CTE_2 之 $\pm 10.0 \times 10^{-7}/^\circ C$ 之內。

4. 如請求項 1 所述之觸控式螢幕組件，其中該密封玻璃具有約 0.5 mm 至約 0.7 mm 之一第一厚度 T_1 ，且該背板玻璃具有小於或等於約 0.1 mm 之一第二厚度 T_2 。

5. 如請求項 1 所述之觸控式螢幕組件，其中 CTE_2 在 CTE_1 之 $\pm 10.0 \times 10^{-7}/^\circ C$ 之內。

6. 如請求項 1 所述之觸控式螢幕組件，其中 CTE_1 與 CTE_2 相同。

7. 如請求項 1 所述之觸控式螢幕組件，其中該密封玻璃及該背板玻璃係鹼矽酸鋁玻璃。

8. 如請求項 1 所述之觸控式螢幕組件，其中該背板玻璃之至少該裝置表面經脫鹼。

9. 如請求項 1 所述之觸控式螢幕組件，其中該背板玻璃為包含一含鹼玻璃核心之一層狀玻璃，該含鹼玻璃核心定位於上無鹼玻璃包層與下無鹼玻璃包層之間。

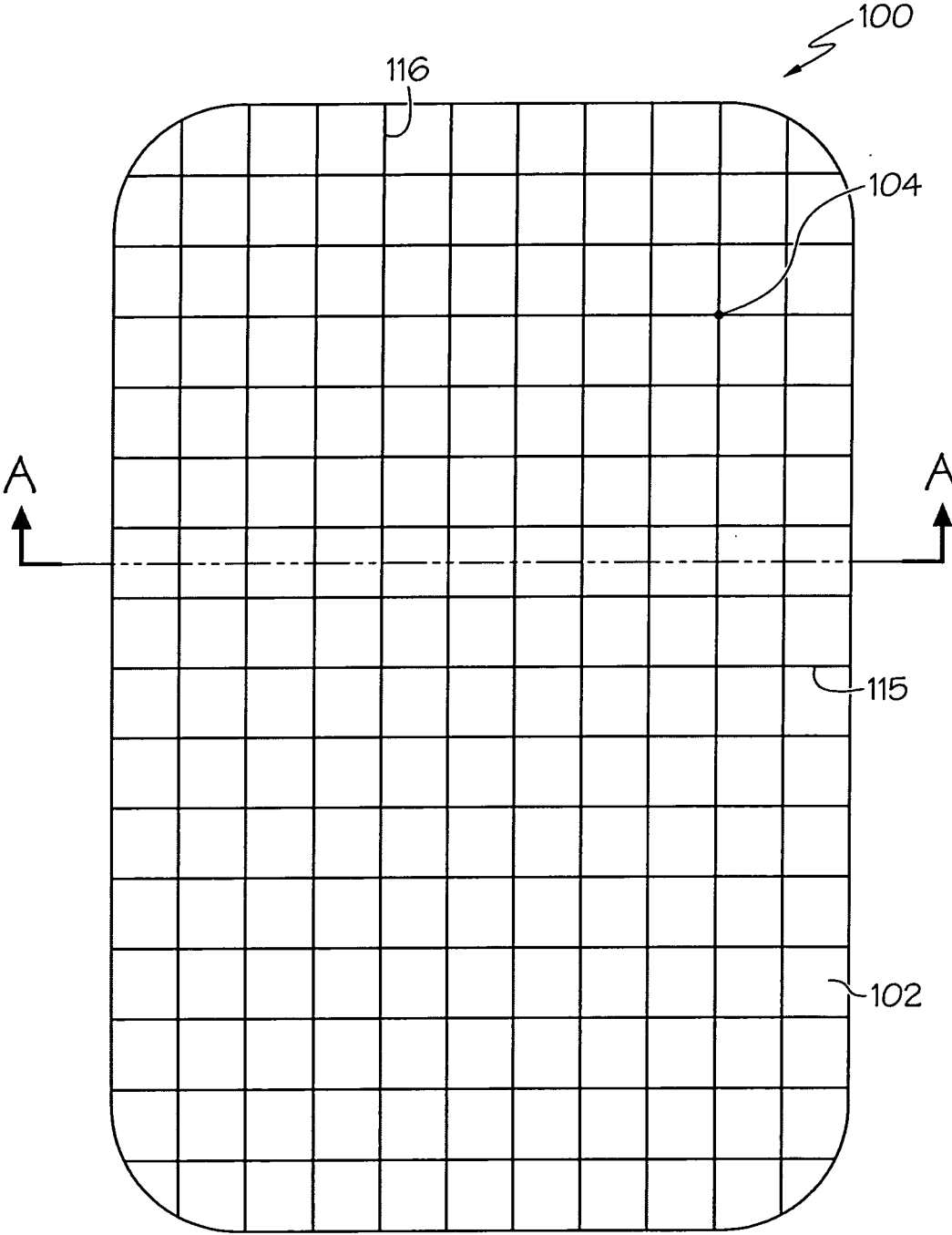
10. 如請求項 1 所述之觸控式螢幕組件，該觸控式螢幕組件進一步包含一圓形偏振器，該圓形偏振器附接至該密封玻璃之該底面，以使得該複數個觸控式感測器電極定位於該圓形偏振器與該密封玻璃之該底面之間。

11. 如請求項 10 所述之觸控式螢幕組件，更包括密閉地密封至該背板玻璃

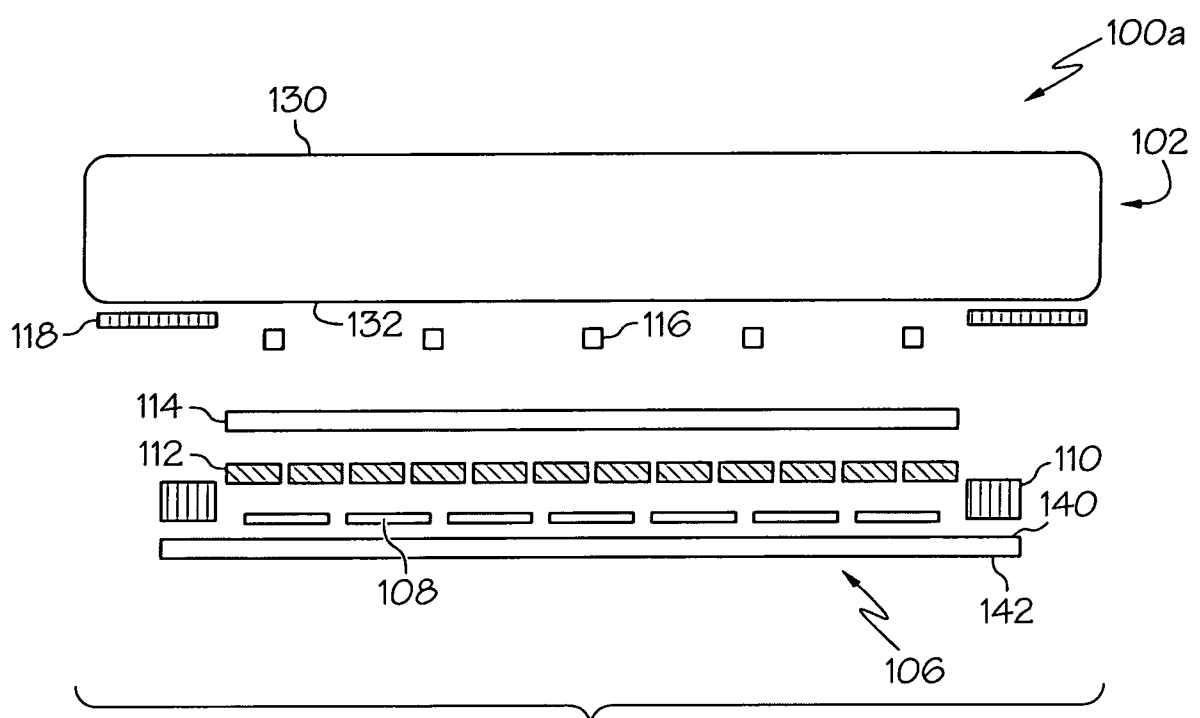
之該裝置表面的一玻璃間隔物框架。

12. 如請求項 1 所述之觸控式螢幕組件，該觸控式螢幕組件進一步包含一周邊熔塊，該周邊熔塊鄰近該密封玻璃之該底面之一周邊沉積，其中該周邊熔塊密閉地密封至該密封玻璃之該底面及該熔塊密封。

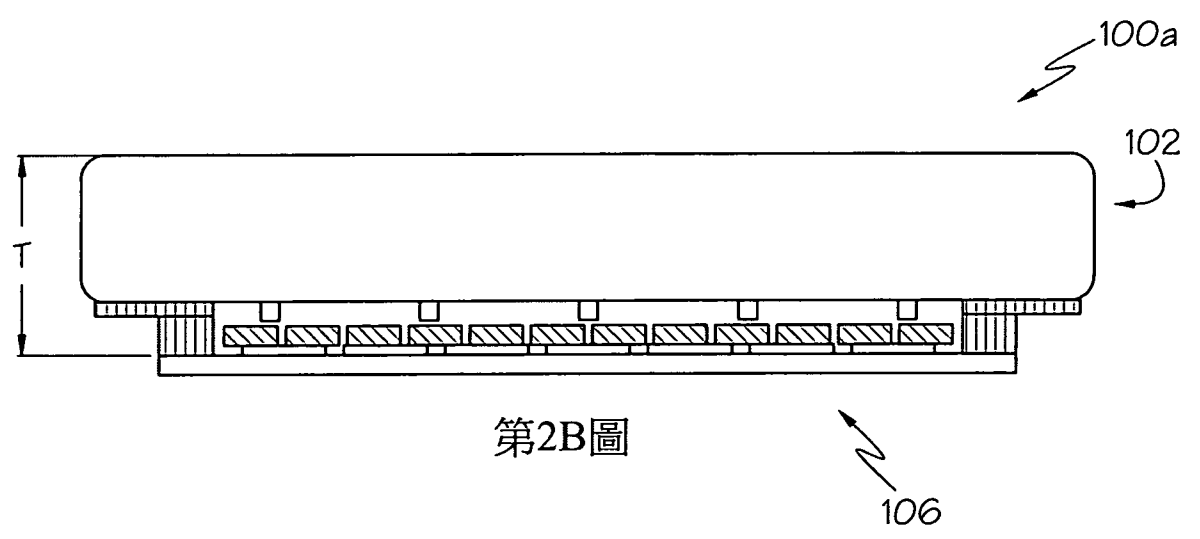
圖式



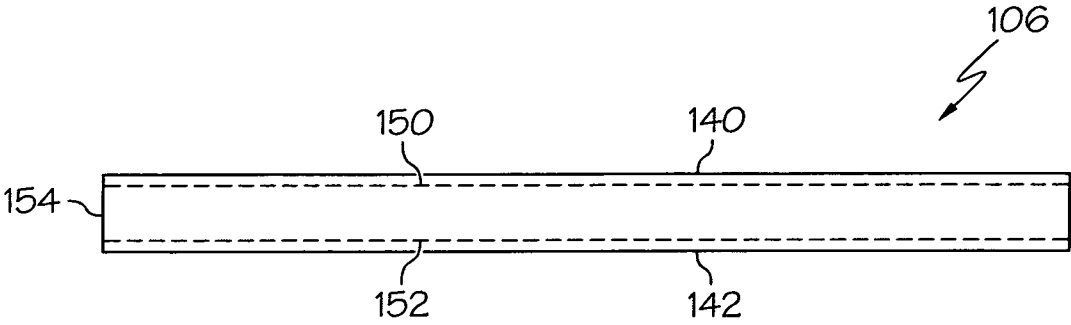
第1圖



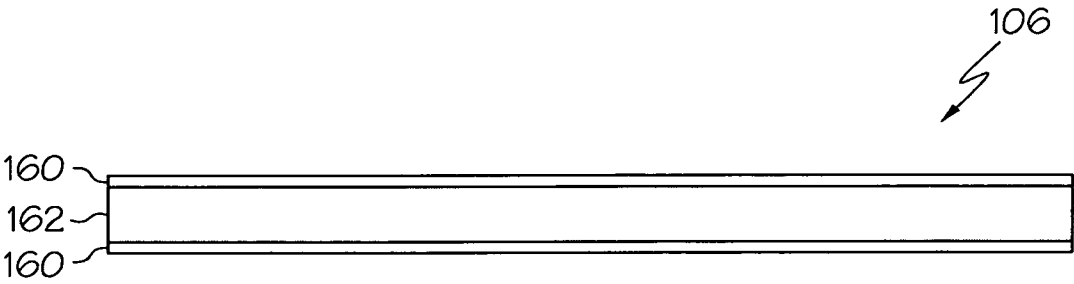
第2A圖



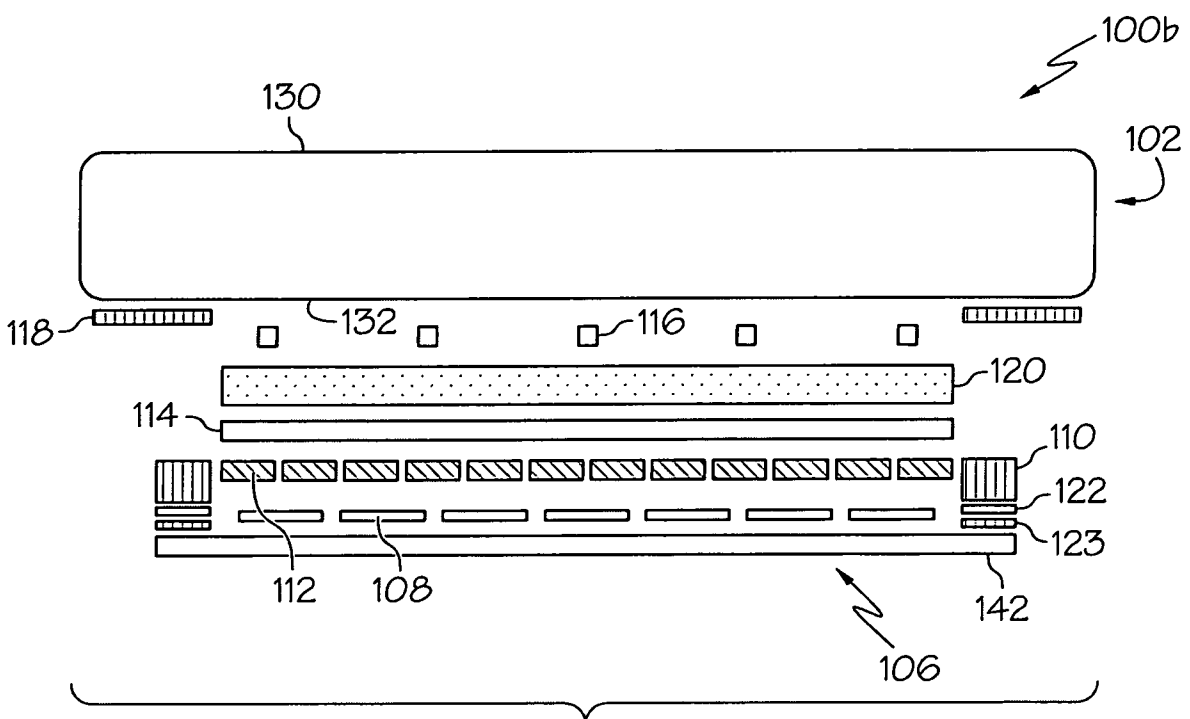
第2B圖



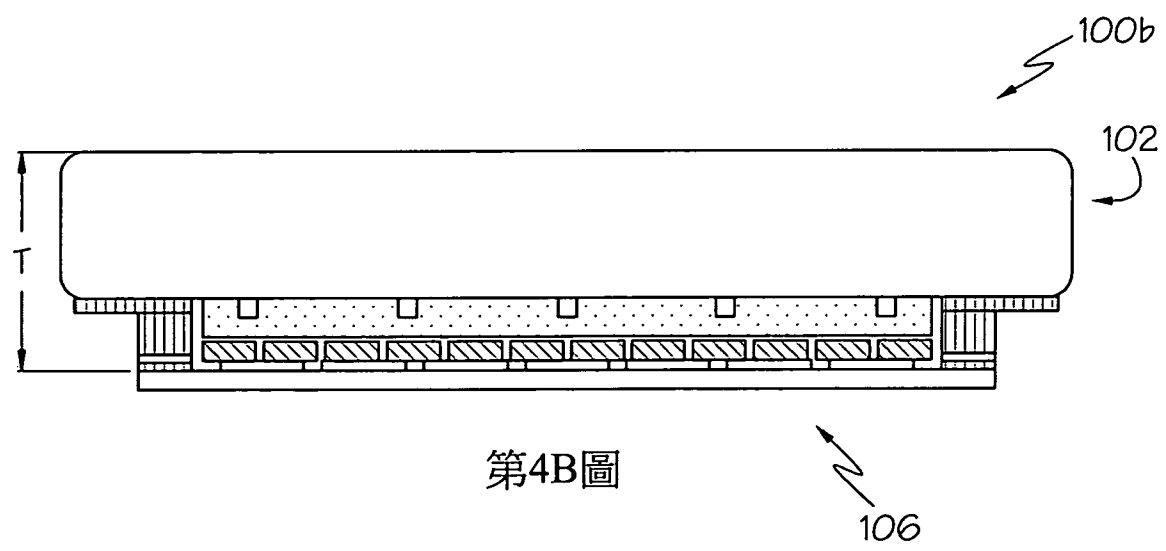
第3A圖



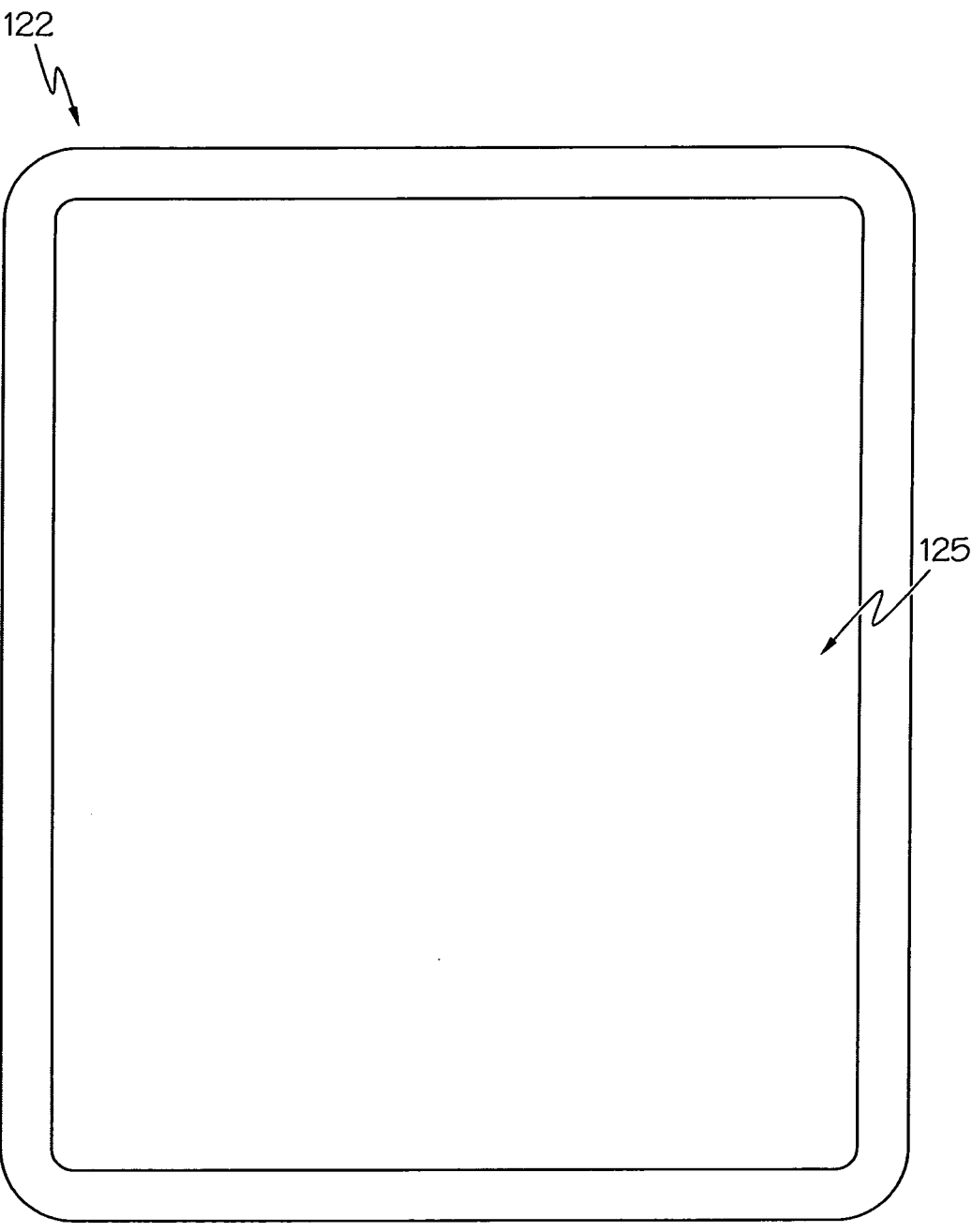
第3B圖



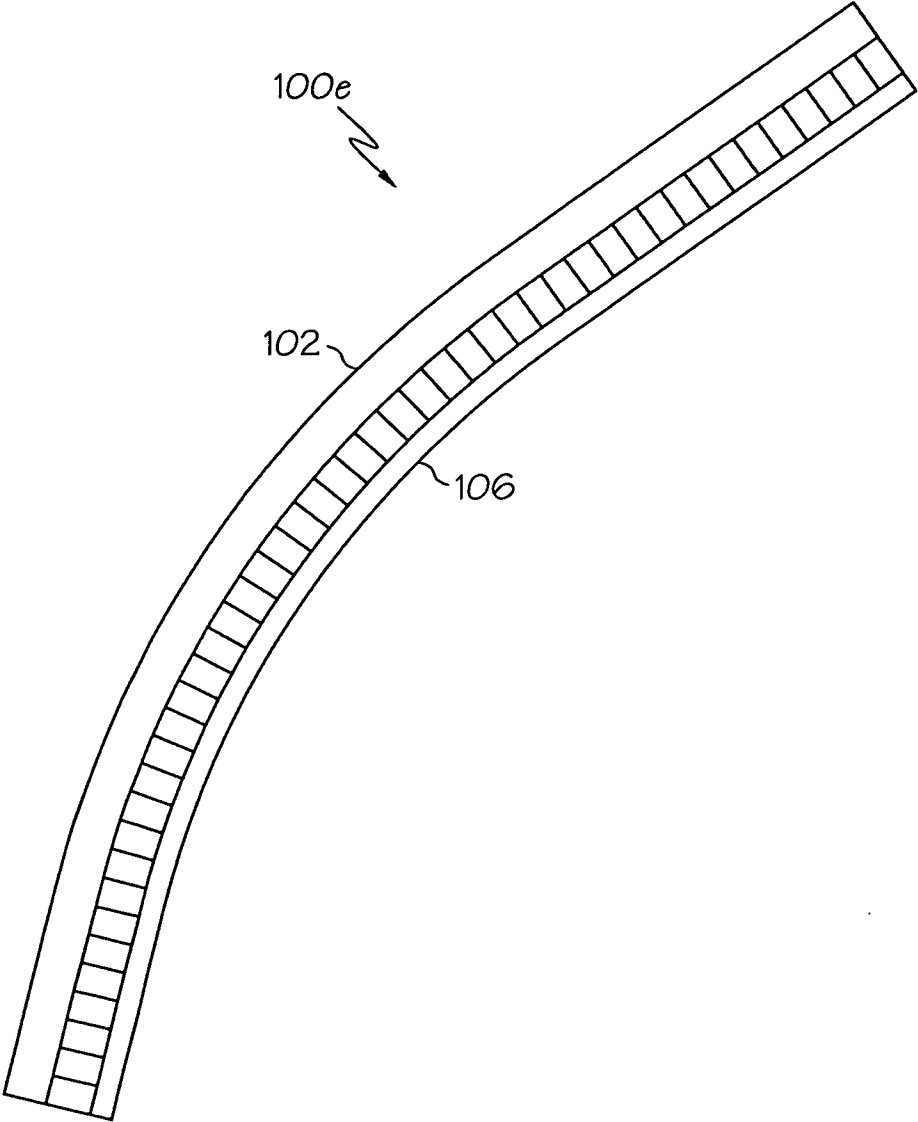
第4A圖



第4B圖



第5圖



第6圖