



(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 I547457 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：100133045

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 14 日

(51)Int. Cl. : C03C21/00 (2006.01)

F25D23/02 (2006.01)

(30)優先權：2010/09/14 美國

61/382,714

2010/11/30 美國

61/418,103

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

美國

(72)發明人：塞斯傑佛瑞史考特 CITES, JEFFREY SCOTT (US)；羅森布魯姆史蒂芬 S
ROSENBLUM, STEVEN S. (US)；懷德曼喬治弗朗西斯 WILDEMAN, GEORGE
FRANCIS (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

CN 2823932Y

US 7666511B2

US 2007/0188059A1

US 2010/0000259A1

審查人員：鐘文宏

申請專利範圍項數：36 項 圖式數：15 共 59 頁

(54)名稱

電器面板及其安裝

APPLIANCE FASCIA AND MOUNTING THEREFORE

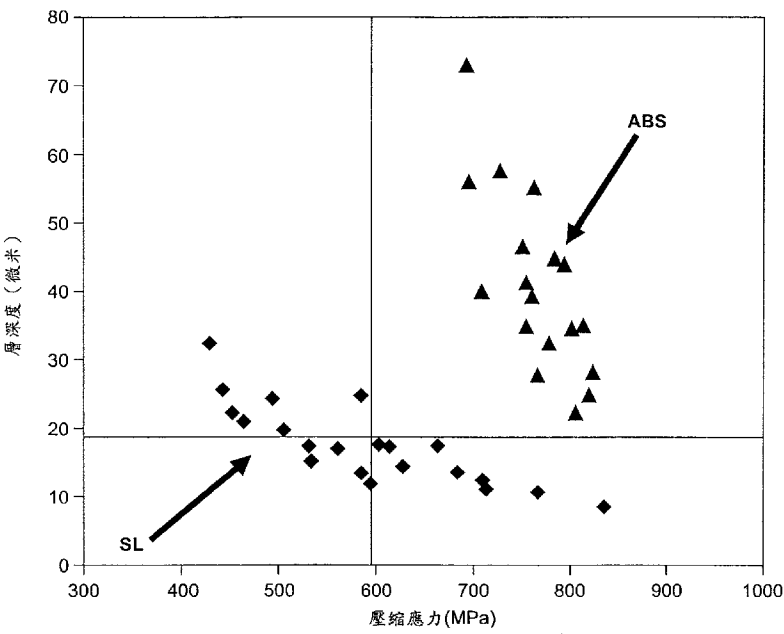
(57)摘要

本發明提供一種用於電器之薄輕型玻璃面板。該面板可為電器之無接縫形玻璃面板，諸如環繞電器之至少兩個相對邊緣之玻璃面板。玻璃面板可無接縫地併入面板下方之顯示板或控制板。可提供一種促進快速拆卸及替換面板之安裝佈置。該面板可為化學強化玻璃薄片，該化學強化玻璃薄片具有小於 2.0 mm 之厚度及處於壓縮應力下之近表面區域，其中第一玻璃薄片之表面處之壓縮應力(CS)為大於 300 MPa 且延伸至至少 20 微米之層深度。

A thin lightweight glass fascia for appliances. The fascia may be a seamless shaped glass fascia for an appliance, such as a glass fascia that wraps around at least two opposing edges of an appliance. The glass fascia may seamlessly incorporate a display or control panel under the fascia. A mounting arrangement that facilitates quick fascia removal and replacement may be provided. The fascia may be a chemically-strengthened glass sheet having a thickness of less than 2.0 mm, and a near-surface region under a compressive stress, wherein the compressive stress (CS) at a surface of the first glass sheet is greater than 300 MPa and the extends to a depth of layer of at least 20 micrometers.

指定代表圖：

第8圖



符號簡單說明：
ABS . . . 三角形
SL . . . 菱形

公告本

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：100133045

※ 申請日期：2011 年 9 月 14 日

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

電器面板及其安裝 / APPLIANCE FASCIA AND MOUNTING
THEREFORE

C03C 21/00 2006.01.01

F25D 23/02 2006.01.01

二、中文發明摘要：

本發明提供一種用於電器之薄輕型玻璃面板。該面板可為電器之無接縫形玻璃面板，諸如環繞電器之至少兩個相對邊緣之玻璃面板。玻璃面板可無接縫地併入面板下方之顯示板或控制板。可提供一種促進快速拆卸及替換面板之安裝佈置。該面板可為化學強化玻璃薄片，該化學強化玻璃薄片具有小於 2.0 mm 之厚度及處於壓縮應力下之近表面區域，其中第一玻璃薄片之表面處之壓縮應力(CS)為大於 300 MPa 且延伸至至少 20 微米之層深度。

三、英文發明摘要：

A thin lightweight glass fascia for appliances. The fascia may be a seamless shaped glass fascia for an appliance, such as a glass fascia that wraps around at least two opposing edges of an appliance. The glass fascia may seamlessly incorporate a display or control panel under the fascia. A mounting arrangement that facilitates quick fascia removal and replacement may be provided. The fascia may be a chemically-strengthened glass sheet

having a thickness of less than 2.0 mm, and a near-surface region under a compressive stress, wherein the compressive stress (CS) at a surface of the first glass sheet is greater than 300 MPa and the extends to a depth of layer of at least 20 micrometers.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 8 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

ABS 三角形

SL 菱形

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：

【主張先前申請的美國申請案之權益】

本申請案根據專利法之規定，主張於 2010 年 9 月 14 日提出申請之美國臨時申請案第 61/382,714 號及於 2010 年 11 月 30 日提出申請之美國臨時申請案第 61/418,103 號的優先權之權益。該等文件之內容以及本文所提及之公開案、專利及專利文件之全部揭示內容以引用方式併入本文。

【發明所屬之技術領域】

本揭示案係關於一種玻璃製品，該玻璃製品用作諸如電器之裝置之前蓋或面板；一種電器之無接縫形玻璃面板，諸如環繞電器之至少兩個相對邊緣之玻璃面板；一種玻璃面板，該玻璃面板無接縫地併入顯示板或控制面板；一種電器之薄輕型玻璃面板；以及此類面板之安裝佈置，包括促進快速拆卸及替換面板之安裝佈置。

【先前技術】

大量電器、傢具及電子裝置已使用成形蓋，以形成獨特且吸引人之設計。手持式電子裝置尤其已採用無接縫完整前蓋或面板。在試圖將無接縫蓋或面板設計應用於較大裝置（諸如，電器）時出現了若干個問題，該等無接縫蓋或面板設計常用於手持式裝置中。第一，較小產

品體積。手持式裝置可能易於以數百萬單位出售，而高體積「白色家電(white good)」可能僅以數十萬單位出售。因此，電器製造商需要一種更具成本效益之方式來更新具有新的獨特且吸引人之設計元素之模型，同時依靠共用基礎平臺。第二，建造品質。消費者開始期待電器中相對較高的機械公差。此舉產生了在裝置部件之間需要較小的間隙，以提供緊密配合之外觀及穩固「感覺」，從而要求精確形成且對準部件。第三，重新裝飾或改變裝置樣式以提供定製外型之能力為需要的。例如，當重新裝飾或改造廚房時，可能需要改變廚房電器之顏色或外觀。

平板玻璃已逐漸用作家用電器之裝飾前板，諸如裝飾平板玻璃冰箱前門板。玻璃板提供具有深度外觀之吸引人的光滑裝飾外型。與塑料及不銹鋼相比較，玻璃具有數個其他優良的機械性質。玻璃具有比塑料及金屬（諸如，不銹鋼）更堅硬的表面硬度。因此，玻璃具有比塑料及不銹鋼更高的刮痕抗性。玻璃亦不會像塑料及金屬一般塑性變形。因此，玻璃不會像不銹鋼及塑料一般凹陷且在玻璃表面上留下永久塑性變形疤痕及凹部。該等性質使玻璃面板比塑料乃至金屬面板耐用得多，藉此在長使用壽命內維持基於玻璃之電器面板之外觀方面為該等基於玻璃之電器面板提供了優於金屬面板及塑料面板之顯著優點。

迄今，玻璃電器面板很大程度上局限於平坦的、平面

的面板。用於用玻璃形成複雜形狀之典型技術，諸如將一塊熔化或軟化玻璃投入熱壓設備中，不會產生足夠的維度控制來製造能夠大量生產之具有美感的設計。因此，針對電器之前蓋或面板之目前最佳技術設計通常局限於易於形成之塑料材料或金屬材料，該等前蓋或面板具有裝飾性 3-D 設計或成形設計，該等塑料材料或金屬材料可經由彎曲、擠壓、成型等很容易地形成為 3-D 形狀。

第 1 圖圖示用於在電器上安裝邊緣對邊緣裝飾平板玻璃面板 10 之代表性先前技術安裝技術。邊緣對邊緣玻璃設計通常使用以下元件中之一或更多者：(1)表框、框架或軌道 12，表框、框架或軌道 12 沿著玻璃薄層/面板之邊緣；(2)結合表面，將玻璃固定於該等結合表面上；或(3)浮動設計，該等浮動設計用非玻璃材料暴露基礎支撐機制或隱藏支撐結構，以在電器上支撐且安裝玻璃面板。此外，鹼石灰玻璃廣泛用於電器面板。為通過安全標準中所需各種測試，尤其機械衝擊測試，通常使鹼石灰玻璃薄層回火成為 3.2 mm 或 3.2 mm 以上之厚度。使用此種厚度之玻璃薄層使此種玻璃面板太重且難以吸引人地或平滑地將玻璃板整合至電器中。此種相對厚的完整前鹼石灰玻璃面板可添加高達 25 lbs 至電器之重量，從而使現場替換及顧客操控皆變得困難。

此項技術中需要一種諸如電器之裝置之無接縫玻璃蓋/面板，該無接縫玻璃蓋/面板可形成為獨特的配置或無接

縫地併入顯示板或控制板。此項技術中亦需要電器之薄輕型玻璃面板及用於將薄玻璃面板以防止薄玻璃面板在衝擊或負載後即破裂之方式安裝至電器或其他裝置之安裝結構。

電器製造商努力嘗試複製用於手持式裝置中之設計元素且已開始將觸控螢幕顯示器控制窗格包括至電器製造商之產品中（亦即，LCD+觸控感測系統+軟體）。然而，應用要求通常將觸控螢幕放於電器頂表面之上或者放於塑料或相對厚的玻璃及氣隙之後，從而往往導致令人不滿意的外觀及效能。當將觸控控制板置放於電器之頂表面或前表面中時，則電器不再具有無接縫設計。然而，當觸控控制窗格置放於具有氣隙之塑料或厚玻璃之後時，則控制板/顯示器之外觀不具美感，此係歸因於由頂表面與顯示器之間的距離所引起之「穿隧效應」。此外，控制板上之塑料蓋易於刮痕且可能提供廉價感覺。

此項技術中需要一種薄輕型、刮痕抗性玻璃，以供將裝飾面板用於電器。亦需要有效且經濟地將顯示板或觸控控制板無接縫地併入諸如電器之裝置之玻璃面板中。

【發明內容】

本揭示案之一實施例係關於一種彎曲玻璃製品，該彎曲玻璃製品用作裝置之前蓋或裝飾面板。具體而言，玻璃製品可具有實質上平坦的前表面或頂表面。側邊緣可

圍繞裝置之邊緣向後或向下彎曲，以提供乾淨外觀的無接縫設計。

根據本揭示案之一個態樣，一種玻璃面板包含化學強化玻璃薄片。玻璃薄片可具有小於 2.0 mm 之厚度及處於壓縮應力之狀態下之近表面區域。玻璃薄片表面處之壓縮應力可大於 300 MPa，且近表面區域自玻璃薄片表面延伸至層深度，該層深度以微米表達為大於 $65-0.06(CS)$ ，其中 CS 為玻璃薄片表面處之壓縮應力（以 MPa 為單位）。玻璃面板之兩個主表面之近表面區域，例如前表面及後表面或頂表面及底表面，可處於壓縮應力下，諸如 Corning® Gorilla™ 玻璃。此種玻璃面板具有較堅硬之刮痕抗性表面，從而提供優於習知鹼石灰玻璃面板之有強制的優點，此係歸因於此種玻璃面板之刮痕抗性。此種玻璃面板亦相對較薄，從而提供優於習知鹼石灰玻璃面板之優點，此係歸因於此種玻璃面板之輕型。

本揭示案之另一態樣係關於一種彎曲玻璃面板，該彎曲玻璃面板用於電器、傢具、架構及電子裝置中。潛在應用包括（但不限於）冰箱、烘箱、洗碗機、櫥櫃、桌子、工作臺面、牆覆層及升降機控制板。

本文中所揭示之實施例包括玻璃製品或面板及玻璃製品或面板之設計，以及諸如電器之裝置或包括玻璃製品或面板之其他裝置。

本揭示案之另一實施例包括相對較薄的化學強化玻璃薄片，該相對較薄的化學強化玻璃薄片結合至觸控螢幕

顯示板。LCD 與顯示板之頂部或正面及玻璃之內表面之間的距離可 $<5\text{ mm}$ 。顯示器可能位於電器結構構件之外部，從而不需要裁剪出開口以容納顯示器。顯示器可經由標準連接器連接至電器，該標準連接器提供顯示器與電器控制器之間所需的直流(direct current; DC)操作電壓及通訊信號。

應理解，本發明之示例性實施例之以上一般描述及以下詳細描述兩者皆意欲為理解本發明所主張之性質及特性提供概述或框架。包括附圖以提供對本發明之進一步理解，且該等附圖併入本說明書中且構成本說明書之一部分。圖式圖示本發明之各種實施例且該等圖式與描述一起用作闡釋本發明之原理及操作。

【實施方式】

現將以舉例的方式，詳細參閱附圖中所示之本揭示案之各種實施例。在任何可能之情況下，相同的元件符號將用於圖式各處以代表相同或相似的零件。

根據本揭示案之玻璃製品或面板 20 之一實施例圖解地圖示於第 2 圖及第 3 圖中。在本揭示案之一些態樣中，玻璃面板可藉由諸如成型、彎曲或下垂而成形，以使玻璃面板如第 2 圖中所示，具有大致平面的中心前板 22 部分、向後延伸側部 24 及 26 以及向內延伸內部 34 及 36。玻璃面板之中心部、側部及內部可能為實質上平坦的/平

面的配置。然而，玻璃面板之選擇部分可視情況具有所要裝飾或有用形狀或配置，諸如 2-D 或 3-D 弓形或其他更複雜的形狀（未圖示）。在第 2 圖中表明了根據本揭示案之各種實施例之玻璃面板的設計參數，其中 W 為玻璃面板之前部 22 之寬度， b 為面板之側部 24 及 26 之寬度，該等側部 24 及 26 定向為大致垂直於該前部， c 為面板之可選內部 34 及 36 之寬度，該等內部 34 及 36 自該等側部 24 及 26 向內延伸（ $c=W$ 意味著完全閉合之玻璃製品）， $R1$ 為前部與側部之間的面板之曲率半徑， $R2$ 為側部與邊緣部分之間的面板之曲率半徑，且 T 為玻璃面板（或形成面板之玻璃薄片/板）之厚度。

第 3 圖圖解地圖示根據本揭示案之示例性實施例之玻璃蓋/面板 30，該玻璃蓋/面板 30 安裝於裝置 40 之前表面（諸如，家用冰箱之門）上。玻璃面板可包括相對較薄的化學強化玻璃（諸如，Corning Gorilla 玻璃）層 22。歸因於玻璃之相對較薄的撓性性質，可能有利的為，實質上支撐面板 22 之整個後表面或內表面，以防止玻璃面板在受到衝擊力或負載力後即撓曲。根據本揭示案之一個態樣，藉由提供支持物材料層 25（支持物或支持物薄片）來達成此舉，該支持物材料層 25 具有機械性質，該等機械性質適合於支撐相對較薄的玻璃面板 100 且防止玻璃面板在衝擊力或負載力下局部變形。支持物薄片可用任何合適的黏著劑黏著至玻璃薄片，或該支持物薄片可在高溫下熔合至玻璃薄片，該高溫軟化支持物薄片以

使該支持物薄片熔合至玻璃薄片。

玻璃面板之前部 22 可具有寬度 W ，該寬度 W 約等於或稍微大於裝置 40 之寬度。儘管如此，但面板之寬度 W 可替代地僅為裝置寬度之一小部分，以使面板僅覆蓋裝置正面之一部分。玻璃面板 20 可藉由軌道或其他安裝硬體 44 及 46 安裝至裝置正面（或頂部或側面），其他安裝硬體 44 及 46 黏著或以其他方式緊固至前部 22（或面板之側部 24 及 26）之後表面或內表面。安裝硬體可使用任何合適的黏著劑材料、雙面黏著膠帶（諸如，3M VHB 黏著膠帶）或雙面黏著泡沫膠黏著至面板之內表面。裝置正面可為固定的或可移動的（例如，冰箱或洗碗機門）。隨後，安裝硬體 44、46 以任何合適的方式附接至裝置 40 之正面或側面。安裝硬體可拆卸地附接至裝置，以促進拆卸及替換玻璃面板或面板後方之裝置之諸部分。

面板之邊緣部分可向後彎曲（半徑 $R1$ ），以使面板之側部 24 及 26 自前部 22 向後延伸。如第 3 圖中所示，面板之側部 24 及 26 可自面板之中心部分 22 向後延伸，以供足夠距離來覆蓋安裝硬體 44、46。然而，如第 4 圖中所示，側部 24 及 26 亦可自前部向後延伸足夠距離，以亦覆蓋裝置 40 之側面（諸如，冰箱門之側面）中之至少一部分。如第 5 圖中所示，面板之側部之邊緣部分可向內彎曲（半徑 $R2$ ），以使面板之內部 34 及 36 自側部 24 及 26 向內延伸，藉此部分封閉且完全隱藏下層電器結構

40。在每一情況下，可能有利的為，用支持物薄片 25 實質上支撐面板 22、24、26、34、36 之整個後表面或內表面，以防止玻璃面板在受到衝擊力或負載力後即撓曲。支持物薄片可為支持物材料之單個連續薄片，該支持物材料之單個連續薄片黏著至且實質上覆蓋玻璃薄片 22 之整個後表面。最初，支持物薄片可為材料之平坦薄片，該材料之平坦薄片黏著至或層壓至平板玻璃薄片。隨後，玻璃支持物疊層結構可彎曲成為第 3 圖、第 4 圖及第 5 圖中所示形狀中之一個形狀。或者，支持物薄片可分段，其中單獨的支持物材料之平坦薄片黏著至玻璃薄片之每一區段 22、24、26、34、36。支持物薄片 25 亦可單獨地彎曲成為第 3 圖、第 4 圖及第 5 圖中所示之所要形狀中之一個形狀，且隨後該支持物薄片 25 層壓至玻璃薄片，該玻璃薄片已彎曲至相應形狀。

如第 4 圖及第 5 圖中所示，藉由彎曲玻璃面板以形成完整的「蓋」來達成若干個優點，該「蓋」實質上完全環繞裝置之正面及側面。一個優點在於，在裝置中之一較大部分處應用玻璃面板之刮痕抗性及抗污染性特性。另一個優點在於，面板與電器之間的接縫以及電器部件之間的接縫被消除或被遮住。沒有接縫與顧客對裝置「建造品質」之知覺相關。接縫可能看起來為間隙且可能不均勻，從而產生廉價或馬虎構造之印象。又，由於存在較少緊密配合在一起之可見外部件，故消除接縫亦放寬製造公差。此外，此種環繞面板提供了獨特且吸引人之

平滑、無接縫、光滑玻璃設計風格。此構造亦覆蓋玻璃面板後部之間的任何介面，且該面板亦覆蓋可位於玻璃薄片背部上之其他材料，諸如，任何裝飾、強化或功能塗層、層或疊層（未圖示），該玻璃薄片形成面板。

可選塗層、層或疊層可為印刷裝飾顏色或者玻璃面板背表面上之圖型或紋理，以向玻璃電器提供所要的裝飾外觀。許多應用要求隔音或隔熱，可用合適的熟知塗層或層來達成隔音或隔熱，該塗層或層層壓於面板之內表面或後表面上。可藉由添加塗層或疊層至玻璃薄片來達成此舉，該玻璃薄片形成面板。

根據本揭示案之其他實施例，如第 6 圖及第 7 圖中圖解所示，玻璃面板 20、30 並非僅安裝於裝置之一部分上，而是完全與裝置結構整合且形成該裝置結構之一部分。如第 6 圖中所示，金屬、木材或塑料背板 52 可附接至玻璃面板 30 之側部 24 及 26，或如第 7 圖中所示，該背板 52 可附接至玻璃面板 20 之內部 34 及 36，藉此實質上封閉玻璃面板之背板與前部 22 之間的空腔 54。背板 52 可由任何合適的方式附接至玻璃面板，諸如藉由用黏著劑將背板結合至面板或者用夾子或其他緊固裝置將背板附接至玻璃蓋。

隨後，可用絕緣泡沫膠填充背板 52 與玻璃面板 20、30 之間的空腔 54，常見於冰箱門之製造中（例如參見 US20020066258A1）。絕緣泡沫膠可用作強化背板與玻璃製品之間的結合、充當玻璃製品之抗分裂機制、為薄玻

璃面板提供機械支撐及剛性及/或為裝置提供隔音或隔熱。以此方式使用玻璃面板不需要單獨的塑料或薄片金屬部件來形成裝置結構，諸如電器門，藉此減小整體成本。

玻璃面板可由薄玻璃薄片（諸如，Corning® Eagle™玻璃之薄片）形成。或者，薄玻璃薄片可由化學強化玻璃薄片（諸如，Corning® Gorilla™玻璃）形成。薄意謂玻璃具有約 2 mm 或 2 mm 以下、約 1 mm 或 1 mm 以下或者約 0.7 mm 或 0.7 mm 以下之厚度。本文中所揭示之玻璃面板可包含化學強化玻璃薄片。使用此類薄玻璃薄片來形成面板允許玻璃薄片能夠彎曲以形成具有曲率之側部 24 及 26 及/或內部 34 及 36，該等曲率具有曲率半徑 R1 及 R2，R1 及 R2 比用相對較厚的玻璃薄片（諸如 3.2 mm 厚之鹼石灰玻璃薄片）可實現之比曲率半徑小得多。為在面板上提供相對尖銳的角，以達成清晰乾淨的裝飾外觀，10 mm 或 10 mm 以下或者 5 mm 或 5 mm 以下之相對較小的曲率半徑 R1 或 R2 可能為需要的。

支持物薄片 25 由相對堅硬的或剛性材料製成，以使支持物薄片 25 防止玻璃面板之局部區域偏離至面板中。支持物可具有約 2.0 GPa 或 2.0 GPa 以上之彈性模數。僅舉例而言，支持物材料可由聚碳酸酯(polycarbonate; PC)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(acrylonitrile butadiene styrene; ABS)、丙烯酸或尼龍形成。支持物薄片亦可由玻璃填充聚合物或陶瓷填充聚合物形成。纖維玻璃、碳纖維、其

他複合層疊、陶瓷及金屬（諸如，不銹鋼、鋁、銅或黃銅）亦可用作支持物材料。支持物材料可成型至玻璃上、噴射至玻璃上或預成形且結合至玻璃上。

在不銹鋼支持物材料之情況下，電器之不銹鋼表層可形成支持物材料。在此類情況下，玻璃面板可直接黏著至不銹鋼電器之外表面，以提供刮痕抗性及抗凹性以及易於清潔。支持物薄片 25 亦可由疊層結構形成，在該疊層結構中將具有約 2.0 GPa 或 2.0 GPa 以上之彈性模數之硬質材料層壓至下層能量吸收材料，該下層能量吸收材料具有更低彈性模數。能量吸收材料可位於硬質材料之前表面或外表面上，例如介於硬質材料與玻璃之間，或該能量吸收材料可位於硬質材料之背表面或內表面上。

合適的薄玻璃薄片可由離子交換處理來進行化學強化。在該處理中，通常藉由將玻璃薄片浸入至熔化鹽浴中長達預定時段，用在玻璃薄片表面上或附近之離子與來自鹽浴之較大金屬離子交換。在一個實施例中，熔化鹽浴之溫度為約 430°C，且預定時段為約八小時。將較大離子併入玻璃中藉由在玻璃之近表面區域形成壓縮應力而強化薄片。相應的抗張應力誘發於玻璃之中心區域內，以平衡壓縮應力。

Corning Incorporated 創造了命名為 Gorilla® 玻璃之商標玻璃。如在美國專利第 7666511 B2 號、第 4483700 號及第 5674790 號中所述，藉由熔融拉伸及隨後的化學強化來製造此玻璃。Gorilla 玻璃具有相對較深的壓縮應力

之層深度(depth of layer; DOL)，且該 Gorilla 玻璃呈現相對較高的抗彎強度、刮痕抗性及抗衝擊性。如落球彈性測試資料所示，在落球彈性測試中，1 mm 厚 Gorilla 玻璃具有可與 3.2 mm 厚回火鹼石灰玻璃比擬之抗衝擊性。Gorilla 玻璃之優點允許可能為家用電器及其他相對較大的裝置製造較輕型玻璃板。另外，相對較薄的 Gorilla 玻璃可呈現優良的電容觸控功能靈敏度，從而允許將任何種類之顯示器及其他控制觸控板較好地整合至裝置前表面中。

適於形成玻璃層合物之示例性離子交換玻璃為含鹼鋁矽酸鹽玻璃或含鹼硼鋁矽酸鹽玻璃，但可涵蓋其他玻璃組合物。如本文所用，「離子可交換」意謂玻璃能夠將位於玻璃表面上或附近之陽離子與大小更大或更小之相同化合價之陽離子交換。一個示例性玻璃組合物包含 SiO_2 、 B_2O_3 及 Na_2O ，其中 $(\text{SiO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3) \geq 66 \text{ mol.}\%$ 且 $\text{Na}_2\text{O} \geq 9 \text{ mol.}\%$ 。在一實施例中，玻璃薄片包括至少 6 wt.% 氧化鋁。在另一實施例中，玻璃薄片包括一或更多鹼土金屬氧化物，以使鹼土金屬氧化物之含量為至少 5 wt.%。在一些實施例中，合適的玻璃組合物進一步包含 K_2O 、 MgO 及 CaO 中之至少一者。在一特定實施例中，玻璃可以包含 61-75 mol.% 之 SiO_2 ；7-15 mol.% 之 Al_2O_3 ；0-12 mol.% 之 B_2O_3 ；9-21 mol.% 之 Na_2O ；0-4 mol.% 之 K_2O ；0-7 mol.% 之 MgO ；以及 0-3 mol.% 之 CaO 。

適於形成玻璃層合物之另一示例性玻璃組合物包含：

60-70 mol.%之 SiO_2 ; 6-14 mol.%之 Al_2O_3 ; 0-15 mol.%之 B_2O_3 ; 0-15 mol.%之 Li_2O ; 0-20 mol.%之 Na_2O ; 0-10 mol.%之 K_2O ; 0-8 mol.%之 MgO ; 0-10 mol.%之 CaO ; 0-5 mol.%之 ZrO_2 ; 0-1 mol.%之 SnO_2 ; 0-1 mol.%之 CeO_2 ; 小於 50 ppm 之 As_2O_3 ; 以及小於 50 ppm 之 Sb_2O_3 ; 其中 $12 \text{ mol.\%} \leq (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) \leq 20 \text{ mol.\%}$ 且 $0 \text{ mol.\%} \leq (\text{MgO} + \text{CaO}) \leq 10 \text{ mol.\%}$ 。

又一示例性玻璃組合物包含 : 63.5-66.5 mol.%之 SiO_2 ; 8-12 mol.%之 Al_2O_3 ; 0-3 mol.%之 B_2O_3 ; 0-5 mol.%之 Li_2O ; 8-18 mol.%之 Na_2O ; 0-5 mol.%之 K_2O ; 1-7 mol.%之 MgO ; 0-2.5 mol.%之 CaO ; 0-3 mol.%之 ZrO_2 ; 0.05-0.25 mol.%之 SnO_2 ; 0.05-0.5 mol.%之 CeO_2 ; 小於 50 ppm 之 As_2O_3 ; 以及小於 50 ppm 之 Sb_2O_3 ; 其中 $14 \text{ mol.\%} \leq (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) \leq 18 \text{ mol.\%}$ 且 $2 \text{ mol.\%} \leq (\text{MgO} + \text{CaO}) \leq 7 \text{ mol.\%}$ 。

在一特定實施例中，含鹼鋁矽酸鹽玻璃包含氧化鋁、至少一種鹼金屬以及在一些實施例中大於 50 mol.%之 SiO_2 、在其他實施例中至少 58 mol.%之 SiO_2 及在其他實施例中至少 60 mol.%之 SiO_2 ，其中比率 $\frac{\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3}{\sum \text{modifiers}} > 1$ ，其中在該比率中，組分以 mol.%表達且改良劑為鹼金屬氧化物。在特定實施例中，此玻璃包含以下物、基本上由以下物組成或由以下物組成 : 58-72 mol.%之 SiO_2 ; 9-17 mol.%之 Al_2O_3 ; 2-12 mol.%之 B_2O_3 ; 8-16 mol.%之 Na_2O ;

以及 0-4 mol.% 之 K_2O ，其中比率 $\frac{Al_2O_3 + B_2O_3}{\sum \text{modifiers}} > 1$ 。

在另一實施例中，含鹼鋁矽酸鹽玻璃包含以下物、基本上由以下物組成或由以下物組成：61-75 mol.% 之 SiO_2 ；7-15 mol.% 之 Al_2O_3 ；0-12 mol.% 之 B_2O_3 ；9-21 mol.% 之 Na_2O ；0-4 mol.% 之 K_2O ；0-7 mol.% 之 MgO ；以及 0-3 mol.% 之 CaO 。

在又一實施例中，含鹼鋁矽酸鹽玻璃基板包含以下物、基本上由以下物組成或由以下物組成：60-70 mol.% 之 SiO_2 ；6-14 mol.% 之 Al_2O_3 ；0-15 mol.% 之 B_2O_3 ；0-15 mol.% 之 Li_2O ；0-20 mol.% 之 Na_2O ；0-10 mol.% 之 K_2O ；0-8 mol.% 之 MgO ；0-10 mol.% 之 CaO ；0-5 mol.% 之 ZrO_2 ；0-1 mol.% 之 SnO_2 ；0-1 mol.% 之 CeO_2 ；小於 50 ppm 之 As_2O_3 ；以及小於 50 ppm 之 Sb_2O_3 ；其中 $12 \text{ mol.\%} \leq Li_2O + Na_2O + K_2O \leq 20 \text{ mol.\%}$ 且 $0 \text{ mol.\%} \leq MgO + CaO \leq 10 \text{ mol.\%}$ 。

在另一實施例中，含鹼鋁矽酸鹽玻璃包含以下物、基本上由以下物組成或由以下物組成：64-68 mol.% 之 SiO_2 ；12-16 mol.% 之 Na_2O ；8-12 mol.% 之 Al_2O_3 ；0-3 mol.% 之 B_2O_3 ；2-5 mol.% 之 K_2O ；4-6 mol.% 之 MgO ；以及 0-5 mol.% 之 CaO ，其中： $66 \text{ mol.\%} \leq SiO_2 + B_2O_3 + CaO \leq 69 \text{ mol.\%}$ ； $Na_2O + K_2O + B_2O_3 + MgO + CaO + SrO > 10 \text{ mol.\%}$ ； $5 \text{ mol.\%} \leq MgO + CaO + SrO \leq 8 \text{ mol.\%}$ ； $(Na_2O + B_2O_3) \tilde{Al}_2O_3 \leq 2 \text{ mol.\%}$ ； $2 \text{ mol.\%} \leq Na_2O \tilde{Al}_2O_3 \leq 6$

mol.%；以及 $4 \text{ mol.\%} \leq (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3 \leq 10 \text{ mol.\%}$ 。

在一些實施例中，用 0-2 mol.% 之選自一群組之至少一種淨化劑分批處理玻璃，該群組包括 Na_2SO_4 、 NaCl 、 NaF 、 NaBr 、 K_2SO_4 、 KCl 、 KF 、 KBr 及 SnO_2 。

在一個示例性實施例中，可用由來自熔融浴之鉀離子置換玻璃中之鈉離子，但是具有較大原子半徑之其他鹼金屬離子，諸如銣或銇，可置換玻璃中之較小鹼金屬離子。根據特定實施例，可由 Ag^+ 離子置換玻璃中之較小鹼金屬離子。類似地，其他鹼金屬鹽，諸如（但不限於）硫酸鹽、鹵化物等，可用於離子交換處理中。

在低於玻璃網狀結構可鬆馳之溫度的溫度下，由較大離子置換較小離子將產生橫跨玻璃表面之離子分佈，該離子分佈可產生應力分佈。較大體積之進入離子會在表面上產生壓縮應力 (compressive stress; CS) 且在玻璃中心產生張力（中心張力或 CT）。壓縮應力藉由以下關係與中心張力相關：

$$CS = CT \left(\frac{t - 2DOL}{DOL} \right)$$

其中 t 為玻璃薄片之總厚度且 DOL 為交換深度，亦稱為層深度。

根據各種實施例，薄玻璃層合物具有一系列所要性質，該等薄玻璃層合物包含一或更多離子交換玻璃薄片且具有規定層深度對壓縮應力分佈，該等所要性質包括低重量、高抗衝擊性及改良聲音衰減。

在一個實施例中，化學強化玻璃薄片可具有至少 300 MPa（例如，至少 400 MPa、500 MPa 或 600 MPa）之表面壓縮應力、至少約 20 μm （例如，至少約 20 μm 、25 μm 、30 μm 、35 μm 、40 μm 、45 μm 或 50 μm ）之深度及/或大於 40 MPa（例如，大於 40 MPa、45 MPa 或 50 MPa）且小於 65 MPa（例如，小於 65 MPa、60 MPa 或 55 MPa）之中心張力。

在第 8 圖中圖示一示例性實施例，第 8 圖圖示各種玻璃薄片之層深度對壓縮應力的圖表。在第 8 圖中，來自比較鹼石灰玻璃之資料由菱形「SL」表明，而來自化學強化鋁矽酸鹽玻璃之資料由三角形「ABS」表明。如說明性實施例中所示，化學強化薄片之層深度對表面壓縮應力資料可由大於約 600 MPa 之壓縮應力及大於約 20 微米之層深度定義。

第 9 圖圖示第 8 圖之資料，其中區域 200 由大於約 600 MPa 之表面壓縮應力、大於約 40 微米之層深度及約 40 MPa 與 65 MPa 之間的抗張應力定義。

與上述關係無關或與上述關係一起，化學強化玻璃可具有層深度，該層深度根據相應的表面壓縮應力來表達。在一個實例中，近表面區域自第一玻璃薄片表面延伸至少 65-0.06(CS) 之層深度（以微米為單位），例如，在 x 軸上之層深度及 y 軸上之 CS 的圖表上位於由 65-0.06(CS) 定義之線上方，其中 CS 為表面壓縮應力且

CS 為至少 300 MPa。此關係圖示於第 10 圖中，第 10 圖圖示第 8 圖之資料。

在另一實例中，近表面區域自第一玻璃薄片表面延伸至至少 $B-M(CS)$ 之層深度（以微米為單位），例如，在 x 軸上之層深度及 y 軸上之 CS 的圖表上位於由 $B-M(CS)$ 定義之線上方，其中 CS 為表面壓縮應力且 CS 為至少 300 MPa。在上述表達式中， B 可在約 50 至 180 之範圍（例如，60、70、80、90、100、110、120、130、140、150、 160 ± 5 ），而 M 可獨立地在約 -0.2 至 -0.02 之範圍（例如，-0.18、-0.16、-0.14、-0.12、-0.10、-0.08、-0.06、 -0.04 ± -0.01 ）。

示例性玻璃薄片形成方法包括熔融拉伸處理及凹槽拉伸處理，該等處理為向下拉伸處理之每一實例，以及浮動處理。熔融拉伸處理使用拉伸槽，該拉伸槽具有用於接受熔化玻璃原材料之通道。通道具有溢流口，該等溢流口在通道兩側沿通道長度在頂部開啟。當用熔化材料填充通道時，熔化玻璃從溢流口中溢出。歸因於地心引力，熔化玻璃向下流動至拉伸槽表面之外。該等外表面向下且向內延伸，以便該等外表面在低於拉伸槽之邊緣處接合。兩個流動玻璃表面在此邊緣處接合，以熔融且形成單個流動薄片。熔融拉伸方法提供以下優點，因為流過通道之兩個玻璃薄膜熔融在一起，故所得玻璃薄片之任何外表面皆不與設備之任何部分接觸。因此，熔融拉伸玻璃薄片之表面性質不受此種接觸之影響。

凹槽拉伸方法不同於熔融拉伸方法。此處，向拉伸槽提供熔化原材料玻璃。拉伸槽之底部具有開放凹槽，該開放凹槽具有噴嘴，該噴嘴延伸凹槽長度。熔化玻璃流經凹槽/噴嘴，並且該熔化玻璃如連續薄片經向下拉伸且進入退火區域中。凹槽拉伸處理與熔融拉伸處理相比可提供更薄的薄片，因為僅將單個薄片而非兩個熔融在一起之薄片拉伸穿過凹槽。

向下拉伸處理產生相對原始的表面。因為玻璃表面之強度受表面裂縫之量及大小控制，所以已具有最小接觸之原始表面具有更高的初始強度。當隨後化學強化此高強度玻璃時，所得強度可高於已經研光且拋光表面之強度。向下拉伸玻璃可拉伸至小於約 2 mm 之厚度。另外，向下拉伸玻璃具有極平坦、平滑的表面，該表面可用於該玻璃之最終應用中，而無需昂貴的研磨及拋光。

在浮動玻璃方法中，藉由使熔化玻璃浮動於熔化金屬（通常為錫）床上，來製造玻璃薄片，該玻璃薄片之特徵可為平滑表面及均勻厚度。在一示例性處理中，熔化玻璃形成浮動條帶，該熔化玻璃經饋送至熔化錫床之表面上。隨著玻璃條帶沿錫浴流動，溫度逐漸降低，直至可將固態玻璃薄片自錫舉升至滾軸上。一旦離開錫浴，則玻璃薄片可進一步經冷卻且退火，以減小內部應力。

亦可由一系列步驟來處理薄化學強化玻璃，以提供具有所要大小、表面紋理、壓縮應力分佈、受控碎裂、裝飾影像、功能塗層或層合物或者其他特徵結構之面板，

該薄化學強化玻璃形成本文所述之玻璃面板。該等步驟中之一些步驟，諸如貫穿玻璃面板 100 切割凹槽或孔 210 以將操縱桿或其他元件（未圖示）貫穿凹槽附接至裝置正面，可對玻璃造成一些程度之表面或子表面損壞。此種損壞可用諸多步驟管理，該等步驟可包括其他化學強化或額外碎裂處理，諸如塗覆防護塗層，以防止玻璃面板在由此殘留損壞引起之衝擊應力、負載應力或熱應力下隨後破裂。在第一實例中，可藉由最佳化機械切割處理或化學切割處理，來最小化邊緣表面損壞或子表面損壞，該等機械切割處理或化學切割處理用以切割凹槽。機械及化學修整處理或飾邊處理亦可用以修整切割表面及邊緣。可採用表面紋理處理，以添加一些美學裝飾物 (decoration future) 220。表面粗糙化處理可包括噴砂處理、雷射寫入、熱滾製及熱壓。可經由延伸離子交換、熱退火、延伸離子交換與熱退火之組合或者經由合適的塗層或層合物來實現碎裂處理。可藉由基於油墨（有機）之數位印刷、有機絲網塗刷或無機塗佈步驟來實施裝飾印刷處理。最佳化整個處理以維持或改良玻璃板之機械性質、最小化來自切割處理及其他處理之殘留損壞及擴展該玻璃板之裝飾功能。

玻璃薄片可用於形成玻璃層合物。如本文中所定義，玻璃層合物包含至少一個化學強化玻璃薄片，該化學強化玻璃薄片具有聚合物中間層，該聚合物中間層形成於該化學強化玻璃薄片之主表面上。聚合物中間層可包含

單體聚合物薄片、多層聚合物薄片或複合聚合物薄片。聚合物中間層可為例如增塑聚乙炔醇縮丁醛(plasticized polyvinyl butyral; PVB)薄片。可使用各種處理來形成玻璃層合物。在一示例性處理中，化學強化玻璃薄片之一或更多薄片經裝配於具有聚合物中間層之預擠壓件中、堆疊成為預層合物且修整成為光學清晰的玻璃層合物。

可結合表 1 參閱重量節省，該等重量節省與使用用於形成裝置之玻璃面板之較薄玻璃薄片相關聯，表 1 展示示例性冰箱玻璃面板之玻璃重量，該冰箱玻璃面板具有 170 cm×80 cm 之面積維度。

表 1.玻璃面板之重量

厚度(mm)	玻璃重量(g)
4	13548
3	10163
2	6775
1.4	4742
1	3388
0.7	2371
0.5	1694

如參照表 1 可見，藉由減小玻璃薄片之厚度，該玻璃薄片包含玻璃面板，面板之總重量可顯著減小。在一些應用中，體現為降低總重量。使用面板之薄輕型玻璃可提供：(1)簡易操控面板或裝置部件，此歸因於減小重量（此舉可降低損壞及損傷之風險）；(2)降低材料成本，此歸因於使用較少玻璃材料；以及(3)經由使用較輕負載製

造裝備來降低製造裝備/資金成本，此歸因於降低的部件及組件重量。

如本文中先前所論述的，玻璃面板通常僅在面板邊緣處安裝於電器上。此種安裝佈置對相對較薄的玻璃面板而言為令人不滿意的，該安裝佈置僅支撐邊緣處之玻璃。未受支撐之薄玻璃面板在壓力或衝擊力下偏離。在局部壓力/負載力或衝擊力之情況下，造成玻璃之局部偏離，以使玻璃局部彎曲或彎成弧形且具有相對較小的曲率半徑。將彎曲玻璃薄片之凸狀彎曲側面置放於高張應力之狀態中，該高張應力可使玻璃破裂。因此，未受支撐之薄玻璃面板在受到衝擊或負載後易破裂。

根據本揭示案之另一實施例，現將結合第 11 圖至第 14 圖描述薄玻璃面板 100 之輕型、可快速釋放之安裝組件。如本文中先前所描述的，本揭示案之所有實施例之玻璃面板可包括相對較薄的化學強化玻璃（諸如，Corning Gorilla 玻璃）之層。歸因於玻璃之相對較薄的撓性性質，有利的為，實質上支撐面板之整個後表面或內表面，以防止玻璃面板在受到衝擊力或負載力後即撓曲。根據本揭示案之一個態樣，藉由提供支持物材料 102（支持物或支持物薄片）之層來達成此舉，該支持物材料 102 之層具有機械性質，該等機械性質適合於支撐相對較薄的玻璃面板 100 且防止玻璃面板在衝擊力或負載力下局部變形。支持物可黏著至面板之內表面或黏著至面板下方裝置之外表面。

如第 12A 圖中所示，安裝組件亦可包括支撐軌道 104 及 106，該等支撐軌道 104 及 106 可由鋼或其他合適的材料製成。支撐軌道可使用任何合適的黏著劑材料、雙面黏著膠帶（諸如，3M VHB 黏著膠帶）或雙面黏著泡沫膠 108 及 110 黏著至玻璃面板之內表面。每一支撐軌道可具有一或更多彈簧夾或彈簧鉤 114 及 116，或者其他可釋放緊固裝置，以允許快速可靠地將支撐軌道附接至裝置 40 且分離支撐軌道與裝置 40。如第 14 圖中最佳描述的，凹槽 118 在裝置（此種鋼片）之外板（諸如，冰箱門）上開啟，且在泡沫聚氨基甲酸乙酯泡沫膠中產生孔隙。藉由使用此構造，快速釋放彈簧夾或彈簧鉤 114 及 116 可貫穿凹槽 118 插入至裝置內部中，以將整個玻璃/支持物組件連接至裝置前板上。藉由使用此構造，整個面板組件可易於分離且再附接，以供因損壞或在改造時等修理或替換面板。彈簧夾或彈簧鉤可由與一個主體中支撐軌道之材料相同之材料製成且與該等支撐軌道一體製成，或彈簧夾或彈簧鉤可由不同材料/部件製成且附接至支撐軌道。支持物 102 之寬度可比玻璃面板之寬度 W 稍微小一點，以便允許兩個支撐軌道直接結合至面板內表面之外側邊部分。支撐軌道可使用黏著劑、黏著膠帶或黏著泡沫膠結合至面板。如第 12A 圖中所示，對弓形電器門或其他弓形表面之最外部分（例如，中心）（該弓形電器門或其他弓形表面接觸且支撐支持物薄片 102 之

內表面)而言可能有利的為,確保或增強電器上面板之穩固堅硬的感覺。

如第 12A 圖中所示,支持物薄片(或僅支持物) 102 支撐件可在支撐軌道 104 與支撐軌道 106 之間實質上完全延伸,且可自面板之頂部邊緣實質上完全延伸至面板之底部邊緣,以實質上支撐面板之正面中心部分之整個後表面且防止面板之正面中心部分在受到衝擊力或負載力後即偏離。或者,如第 12B 圖中所示,支持物薄片 102 可略延伸超過玻璃面板 100 之側邊緣(且可能亦超過頂部邊緣及底部邊緣),以保護玻璃邊緣免受衝擊。可用階梯或突出部分形成支持物薄片之外邊緣,該階梯或突出部分環繞玻璃邊緣(未圖示)。階梯之前表面或外表面可與玻璃薄片之外表面齊平(未圖示),以提供吸引人之平滑齊平的面板前表面。或者,階梯可環繞在面板之玻璃薄片之前表面或外表面上,以使玻璃薄片由支持物(未圖示)穩固地夾緊且固持。

許多裝置之外表面並非為完全平面的,例如,該等外表面為非平面的。舉例而言,諸如冰箱門之裝置通常由較薄薄片金屬外板 150 形成且用膨脹絕緣泡沫膠填充該等裝置。如第 12A 圖及第 12B 圖中所示,膨脹絕緣泡沫膠易於使外板 150 向外成弓形。由於面板下方裝置之外表面中之此弓形的緣故,若支持物材料為經濟的平坦平面材料薄片,該材料薄片具有均勻的厚度,其中該材料薄片之外表面黏著至面板之內表面,則在支持物之內表

面與裝置之外表面之間產生間隙 152 及 154。該等間隙允許支持物在面板之外側邊緣附近偏離，藉此部分地使支持物之支撐功能無效。

根據第 15 圖中所示本揭示案之另一實施例，可用凹入的支撐座 214 來形成改良的支撐軌道（僅圖示支撐軌道 204），以接收支持物 102 之外邊緣部分。支撐座可由與支持物之材料相同的材料、與支撐軌道之材料相同的材料或一些其他合適的材料形成。或者，支持物底座可由單獨部件形成，該等部件安裝至鄰接於支撐軌道之裝置正面。因此，用階梯狀橫截面（或 L 形平形座）形成支撐軌道 204，該階梯狀橫截面具有第一階梯 212 及凹入的第二階梯 214（支撐座）。支撐軌道之第一階梯 212 之外表面支撐玻璃面板 100。第二階梯 214（支撐座）之外表面支撐支持物 102 之外邊緣部分。第一階梯部分之外表面與第二階梯部分之外表面之間的距離經選擇大約等於支持物 102 及第二階梯部分之外表面與玻璃面板之內表面之間的任何黏著劑或膠帶 108 或其他材料的厚度。

當在裝置上採用反射面板/前板（諸如，本文所述之玻璃面板）時，可能需要面板保持實質上平坦或平面，以使由面板反射之影像不會看起來為扭曲的。扭曲反射可產生低品質組件之印象。藉由使用上述支撐座及支持物佈置，支持物之外邊緣部分受支撐且實質上防止支持物之外邊緣部分在面板外表面上之衝擊力或負載下而向內偏離。薄玻璃面板可以此方式安裝於具有小於 5 mm 翹曲

之電器門或其他裝置上。所述玻璃支持物佈置能夠經由增大支撐軌道及支撐座之高度使玻璃正面維持平坦（實質上為平面），即使在裝置之前表面/外表面中具有相對較大程度之翹曲的情況下。

支持物 102 可藉由將支持物之整個外表面結合至玻璃面板之內表面而附接至面板平板之內表面。可使用感壓性黏著劑材料（諸如 Scapa 之 UP2040，50 微米厚之丙烯酸黏著劑）來達成此結合。此類黏著劑可使用壓力輥疊合機、熱壓器或其他方法將支持物層壓至玻璃。可採用之替代性黏著劑包括熱塑性黏著劑，諸如熱塑性胺甲酸酯 (thermoplastic urethane; TPU) 或乙烯乙酸乙烯酯 (Ethylene vinyl acetate; EVA)，從而將要求熱壓或加熱壓力輥疊合機充分加熱黏著劑且使該黏著劑將支持物結合至玻璃。

歸因於面板玻璃之熱膨脹係數 (coefficient of thermal expansion; CTE) 與支持物材料之 CTE 之間事實上無法避免之差異（不匹配），可在面板及支持物中產生應力，以作為周圍溫度變化或改變之結果。此類應力可使支持物或玻璃面板翹曲或呈波狀。可藉由僅將支持物之外表面部分地結合至面板之內表面，例如藉由僅將支持物之一或更多離散部分結合至玻璃面板或裝置，來最小化玻璃與支持物之間 CTE 不匹配之效應。例如，支持物之外表面中僅中心部分及/或僅轉角部分（諸如，圓形部位或其他形狀部位）可結合至面板之內表面。

本文中上述支持物 102 及支撐座佈置或該等佈置之變化可用於本文所述之所有玻璃面板實施例，以支撐支持物且實質上防止玻璃面板在局部衝擊力或負載力下出現局部變形/偏離，以便改良抗衝擊性及裝置上之面板品質印象。支持物可具有約 2.0 GPa 或 2.0 GPa 以上之彈性模數。支持物可為具有約 1.5 mm 之厚度之聚碳酸酯薄片。然而，取決於產品應用之特定要求，可採用其他厚度及材料，諸如丙烯酸、尼龍、未增塑 PVC(unplasticized PVC) 來形成支持物。

根據第 13 圖中圖解所示之本揭示案之另一實施例，可藉由將此種顯示板及/或控制板安裝於裝置之玻璃面板與正面之間，來達成將顯示板及/或控制板 230 無接縫併入裝置之正面或頂部中。顯示板及/或觸控控制板，諸如電容觸控 LCD 控制板，可安裝至裝置之外表面。顯示板或控制板 230 可安裝至電器之結構構件之外部，或者如第 13 圖中所示，該顯示板或控制板 230 可安裝於空腔中，該空腔形成於裝置之要塞中。將顯示板或控制板安裝至裝置之外部前表面或頂表面可不需要在裝置正面中昂貴地製造空腔。此種空腔亦可不利地影響裝置正面(諸如，冰箱門)之結構完整性或熱絕緣性。或者，顯示板或控制板可結合至面板之內表面。

如第 13 圖中所示，可用裝飾層、此種油墨、玻璃料或其他材料層，塗佈或層壓玻璃面板 100 之後部，以對面板提供所要顏色、圖型、影像或其他外觀效應。在顯示

板或控制板 230 上之面板區域 232 可保持未塗佈，以使面板之此部分為透明的，以供觀察控制板之顯示器。視情況，可塗佈玻璃面板，以提供受控透明度、可變透明度或單向鏡像效應，以使顯示板或控制板僅在被啟動或照明時可見。

可安裝控制板之顯示器，以使顯示板或控制板之正面緊密鄰接於玻璃面板之內表面（例如，與面板之內表面/後表面之距離 D 在約 5 mm 或 5 mm 以下之內）。緊密安裝顯示板或控制板以使顯示板或控制板緊密鄰接於根據本揭示案之所有實施例之相對較薄的玻璃面板之此類佈置可在觀察顯示器時實質上消除「穿隧效應」。顯示板或觸控控制板可經由標準連接器連接至電器，該標準連接器提供顯示器與電器控制器之間的所需 DC 操作電壓及通訊信號。

此描述為相對較大的裝置（諸如，家用電器）提供輕型、耐用之裝飾玻璃面板，該玻璃面板具有高刮痕抗性、較佳受控碎裂圖型及較佳裝飾效應。此描述亦提供安裝佈置，該安裝佈置完全支撐相對較薄的玻璃面板，以防止面板在局部衝擊力或負載力下破裂。亦描述此種玻璃面板之可快速釋放之安裝佈置，該安裝佈置提供了容易地使面板升級或通向面板下方之顯示器。玻璃面板可能專為碎裂或安全破裂大小或圖型要求而設計，此舉藉由使用合適的塗層或疊層構造及/或調整玻璃應力分佈以

固定安全碎裂圖型來達成，該等合適的塗層或疊層構造在玻璃破裂時將玻璃碎片固持於適當位置。

與通常用於諸如電器之較大裝置上的較厚鹼石灰相比較，所述薄玻璃面板為觸控控制窗格提供增強之觸控靈敏度，該觸控控制窗格位於面板下方。此舉允許顯示板或觸控控制板無接縫地併入整個前面玻璃面板下方，藉此提供當前找尋諸如家用電器之較大裝置的裝飾平滑的完整前面面板。所述快速釋放機制允許在面板、顯示板或控制板受損壞或根據裝置之要求更新過時的面板、顯示板或控制板時進行簡易修理及替換。所述面板可藉由在 Gorilla 玻璃之背側上添加裝飾層及/或使 Gorilla 玻璃之頂表面紋理化而增強家用電器之裝飾功能。具有升高軌道及快速釋放機制之 Gorilla/支持物組件可維持平坦的正面，即使裝置正面包括較大程度之翹曲或非平面性。

對某些應用而言，玻璃面板可為實質上平坦的或成形的。舉例而言，玻璃面板可形成為用作裝飾成形面板之彎曲部分或成形部分，該等面板環繞諸如電器門之裝置邊緣，如本文中先前所描述的。玻璃面板之形狀可為簡單的或複雜的。在某些實施例中，成形玻璃面板可具有複雜的曲率，其中玻璃薄片在一或兩個獨立方向上具有不同的曲率半徑。因此，此類成形玻璃薄片可表徵為具有「橫向曲率」，其中玻璃沿平行於給定維度之軸彎成弧形且亦沿垂直於該給定維度之軸彎成弧形。用於使玻璃面板彎曲及/或成形以形成此類曲率且形成本文上述半

徑 R1 及 R2 之方法可包括地心引力彎曲法、擠壓彎曲法、真空成形法及混合上述方法之方法。

在將玻璃之薄型平坦薄片利用地心引力彎曲成為彎曲形狀（諸如，電器面板）之傳統方法中，將冷的、預切割單個或多個玻璃薄片置放至彎曲夾具之堅硬的、預成形的、周邊金屬支撐表面上。在彎曲之前，玻璃通常僅在幾個接觸點處受支撐。通常藉由在退火爐中暴露於高溫下來加熱玻璃，從而軟化玻璃以允許地心引力使玻璃下垂或下降至與周邊支撐表面一致。隨後，整個支撐表面通常將與玻璃周邊接觸。

相關技術為擠壓彎曲，其中將平板玻璃薄片加熱至實質上對應於玻璃之軟化點之溫度。隨後，擠壓加熱薄片或使加熱薄片成形為陽模構件與陰模構件之間的所要曲率，該等陽模構件及陰模構件具有互補形狀表面。

形成面板之玻璃薄片之厚度可具有 0.5 mm 至 2 mm 之厚度（例如，0.1 mm、0.2 mm、0.3 mm、0.5 mm、0.7 mm、1 mm、1.4 mm、1.7 mm 或 2 mm）。在實施例中，化學強化玻璃薄片可具有小於約 1.0 mm 或小於約 0.7 mm 之厚度。

申請者已展示，本文中所揭示之玻璃面板結構具有卓越的耐用性、抗衝擊性、韌性及刮痕抗性。如熟習此項技術者所熟知的，玻璃薄片或面板之強度及機械衝擊效能受玻璃缺陷（包括表面缺陷及內部缺陷兩者）限制。當衝擊玻璃面板時，衝擊點受壓縮，同時圍繞衝擊點之

環或「箍」以及衝擊薄片之相對面經受張力作用。通常，故障源將在於最高張力點處之瑕疵（通常在玻璃表面上）。此瑕疵可出現於相對面上，但此瑕疵可出現於環內。若瑕疵在壓縮層之深度下方延伸，則玻璃通常將破裂。因此，較高層深度係較佳。

歸因於化學強化，本文中所揭示之玻璃面板表面中之一個表面或兩個表面皆處於壓縮下。為避免瑕疵擴散及出現，來自衝擊之抗張應力必須超過表面壓縮應力。在實施例中，化學強化玻璃薄片之高壓縮應力及高層深度允許使用比在非化學強化玻璃之情況下更薄的玻璃。

在化學強化玻璃面板之情況下，面板結構回應於機械衝擊而可比更厚單體、非化學強化玻璃或更厚、非化學強化玻璃面板偏離更遠。此附加的偏離允許更多能量傳輸至面板中間層，從而可減少到達玻璃相對側之能量。因此，本文中所揭示之化學強化玻璃面板可比類似厚度之單體、非化學強化玻璃或非化學強化玻璃面板抵抗更高的衝擊能量。

使用一組落球彈性測試及彈簧錘衝擊測試，來評估本文所述之此種薄化學強化玻璃之抗衝擊性。衝擊測試包括：(a)使用 540g (1.18 lb)球進行 1.6 ft.-lbs、2.0 ft.-lbs 或 2.5 ft.-lbs 落球彈性測試，及/或(b)在每一點衝擊 3 次下進行 0.5 焦耳彈簧錘衝擊測試。測試樣品具有 100%存活率，如由 UL858 標準、UL2157 標準及/或 IEC60068-2-75 標準所闡述。

本文所述之薄化學強化玻璃薄片可經大小調整且用作蓋玻璃，以用於覆蓋諸如冰箱、冷凍機、洗碗機、烘箱等裝置上之顯示板或控制板。在本揭示案之實施例中，僅用作控制窗格/使用者介面之蓋玻璃（例如，不用作如本文中先前所描述之完整前面板）之玻璃薄片可具有自幾公分獨立地變化至約 50 cm 之長度及寬度。在其他實施例中，玻璃薄片可用作諸如電器之裝置正面上之局部面板或完整面板，且該等玻璃薄片可具有自 10 cm 獨立地變化至若干公尺（例如，0.1 m、0.2 m、0.5 m、1 m、2 m 或 3 m）之長度及寬度。

此外，本揭示案提供製造諸如家用電器之裝置之基於 Gorilla 玻璃且輕型的面板或前板之解決方案，以及將此板以可快速釋放之方式安裝至電器正面上之解決方案。

本文所述之實施例包括裝置之玻璃面板，該玻璃面板包含：化學強化玻璃薄片，該化學強化玻璃薄片具有小於 2.0 mm 之厚度及處於壓縮應力下之近表面區域，其中第一玻璃薄片表面處之壓縮應力(CS)可大於 300 MPa，且近表面區域自第一玻璃薄片表面延伸至至少 $65-0.06(CS)$ 之層深度（以微米為單位）。第一玻璃薄片表面處之壓縮應力(CS)亦可為大於 400 MPa 或大於 600 MPa 中之一個值。第一玻璃薄片表面處之壓縮應力(CS)亦可大於 600 MPa 且層深度為至少 20 微米。

形成面板之玻璃薄片可包括至少 6 wt.%之氧化鋁。或者，玻璃薄片之組合物可包括一或更多鹼土金屬氧化物，以使鹼土金屬氧化物之含量為至少 5 wt.%。

玻璃面板可具有大於 0.1 m 之至少一個線性維度。玻璃面板可具有大於 1 m² 之面積。

玻璃面板可具有曲率。

玻璃面板可具有實質平面的中心部分，該中心部分具有實質相對的平面側部，該等平面側部自中心部分向後彎曲。玻璃亦可具有邊緣部分，該等邊緣部分自側部向內彎曲。

玻璃面板之中心部分之內表面可黏著至安裝軌道，該等安裝軌道附接至裝置之前表面。安裝軌道可釋放地安裝至裝置，從而提供自裝置拆卸玻璃面板及將玻璃面板附接至裝置。可存在至少兩個安裝軌道，其中一個安裝軌道位於鄰接於玻璃面板之中心部分之側邊，以使在玻璃面板之中心部分之內表面與裝置之前表面之間提供空間。支持物薄片可位於該空間中，該空間具有實質橫跨安裝軌道之間的距離之寬度，以支撐安裝軌道之間的玻璃面板。支持物薄片可由具有 2 GPa 或 2 GPa 以上之模數之材料形成。

支持物薄片可黏著至裝置之前表面或玻璃面板之中心部分之內表面中之一個表面。

支持物薄片之至少一個離散部分可黏著至裝置之前表面或玻璃面板之中心部分之內表面中之一個表面。支持

物薄片之四個離散部分可黏著至裝置之前表面或玻璃面板之中心部分之內表面中之一個表面，該支持物薄片之四個離散部分鄰接於支持物薄片之轉角。或者，支持物薄片之一個離散中心部分可黏著至裝置之前表面或玻璃面板之中心部分之內表面中之一個表面。

裝置之前表面可為非平面，且可存在底座，該等底座鄰接於安裝軌道以用於支撐支持物薄片之外邊緣。底座可由安裝軌道之延伸物形成。

可存在至少兩個安裝軌道，其中一個安裝軌道位於鄰接於玻璃面板之中心部分之側邊；且玻璃面板之側部自玻璃面板之中心部分向後延伸一距離，該距離足以覆蓋安裝軌道。玻璃面板之側部亦可自玻璃面板之中心部分向後延伸一距離，該距離足以覆蓋安裝軌道及具有無接縫裝飾玻璃面板之裝置側面中之至少一部分。

裝置可為具有門之家用電器，玻璃面板可安裝於門之前表面上，且玻璃面板之側部可自玻璃面板之中心部分向後延伸一距離，該距離足以覆蓋安裝軌道及門側面中之至少一部分。玻璃面板之中心部分可無接縫地覆蓋門前表面之一部分。玻璃面板之中心部分可無接縫地實質覆蓋門之整個前表面。

顯示板或控制板中之至少一者可位於玻璃面板中心部分之內表面與裝置之前表面之間的空間中，以達成經由玻璃面板觀察板或啟動板中之至少一個目的。在上述玻

璃包覆之不銹鋼裝置或電器之情況下，顯示板可位於凹口或開口中，該凹口或開口形成或切割於不銹鋼中。

裝置可為具有門之冰箱，且玻璃面板可安裝於門正面上。

可存在至少兩個安裝軌道，其中一個安裝軌道位於鄰接於玻璃面板之中心部分之側邊，以使在玻璃面板之中心部分之內表面與裝置之前表面之間提供空間。顯示板或控制板中之至少一者可位於玻璃面板中心部分之內表面與裝置之前表面之間的空間中，以達成經由玻璃面板觀察板或啟動板中之至少一個目的。

玻璃面板可具有約 1 mm 或 1 mm 以下或者約 0.7 mm 或 0.7 mm 以下之厚度。

如本文所用，除非上下文中另有清楚地指示，否則單數形式「一(a/an)」及「該」包括複數個指涉物。因此，例如，除非上下文中另有清楚地指示，否則提及「金屬」包括具有兩個或兩個以上此類「金屬」之實例。

本文中，範圍可表達為自「約」一個特定值及/或至「約」另一個特定值。當表達此範圍時，實例包括自一個特定值及/或至另一個特定值。類似地，當藉由使用先行詞「約」將值表達為近似值時，應理解，該特定值形成另一態樣。應進一步理解，該等範圍中之每一範圍之端點無論是相對於另一端點，還是獨立於另一端點，皆意義重大。

除非另有特別地陳述，絕非意欲將本文中所闡述之任何方法理解為要求按特定次序執行該方法之步驟。因此，在方法請求項並未實際敘述該方法之步驟所遵循之次序或者在申請專利範圍或描述中並未另有特定地陳述該等步驟應局限於特定次序之情況下，絕非意欲推斷任何特定次序。

亦應注意，本文中敘述代表本發明之部件經「配置」或「經調適成」以特定方式起作用。在此方面，此種部件經「配置」或「經調適成」以特定方式實施特定性質或功能，其中此類敘述為與預期使用之敘述相反的結構敘述。更特定言之，本文中提及部件經「配置」或「經調適」之方式表示部件之現存實際條件，且因而，應將本文中提及之方式視為部件之結構特性之明確敘述。

熟習此項技術者將顯而易見，在不脫離本發明之範疇及精神之情況下可對本發明進行各種修改及變化。由於熟習此項技術者可想到併入本發明之精神及實質之所揭示實施例之修改組合、子組合及變化，所以應將本發明理解為包括所附申請專利範圍及所附申請專利範圍之均等物之範疇內的所有事物。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為安裝電器之相對較厚的平面玻璃面板之先前技術的示意圖；

第 2 圖為根據本揭示案之各種實施例之成形玻璃面板之設計參數的示意俯視圖；

第 3 圖為根據本揭示案之一實施例之成形玻璃面板的示意俯視圖；

第 4 圖為根據本揭示案之另一實施例之成形玻璃面板的示意俯視圖；

第 5 圖為根據本揭示案之另一實施例之成形玻璃面板的示意俯視圖；

第 6 圖為根據本揭示案之另一實施例之成形玻璃面板的示意俯視圖，該成形玻璃面板形成裝置之結構零件；

第 7 圖為根據本揭示案之另一實施例之成形玻璃面板的示意俯視圖，該成形玻璃面板形成裝置之結構零件；

第 8 圖為根據一個實施例之各種玻璃薄片之層深度對壓縮應力的圖表；

第 9 圖為根據另一實施例之各種玻璃薄片之層深度對壓縮應力的圖表；

第 10 圖為根據另一實施例之各種玻璃薄片之層深度對壓縮應力的圖表；

第 11 圖為根據本揭示案之另一實施例，根據安裝佈置來安裝軌道及背板的示意透視正視圖；

第 12A 圖為根據本揭示案之另一實施例之玻璃面板及安裝佈置的示意俯視圖；

第 12B 圖為根據本揭示案之另一實施例之玻璃面板疊層結構的示意俯視圖；

第 13 圖為第 11 圖之玻璃面板安裝佈置之示意透視圖；

第 14 圖為第 11 圖之玻璃面板安裝佈置的局部側面剖視圖；以及

第 15 圖為根據本揭示案之另一實施例之玻璃面板安裝佈置的示意俯視圖。

【主要元件符號說明】

10	玻璃面板	12	表框/框架/軌道
20	玻璃製品/面板/玻璃面板	22	中心前板/前部/化學強化玻璃層/面板/玻璃薄片
24	側部	25	支持物薄片
26	側部	30	玻璃蓋/面板/玻璃面板
34	內部	36	內部
40	裝置/下層電器結構	44	安裝硬體
46	安裝硬體	52	背板
54	空腔	100	玻璃面板
102	支持物/支持物薄片	104	支撐軌道
106	支撐軌道	108	雙面黏著泡沫膠/膠帶/黏著劑
110	雙面黏著泡沫膠	114	彈簧夾/彈簧鉤
116	彈簧夾/彈簧鉤	118	凹槽
120	外板/空隙	122	泡沫膠
150	外板	152	間隙
154	間隙	200	區域
204	支撐軌道	210	凹槽/孔
212	第一階梯	214	支撐座/第二階梯
220	美學裝飾物	230	顯示板控制板
232	區域	ABS	三角形
b	寬度	c	寬度
R1	曲率半徑	R2	曲率半徑
SL	菱形	T	厚度
W	寬度		

七、申請專利範圍：

1. 一種用於一裝置之玻璃面板，該玻璃面板包含：

一化學強化玻璃薄片，該化學強化玻璃薄片具有小於 2.0 mm 之一厚度，以及一近表面區域，該近表面區域處於一壓縮應力下，以及

一支持物薄片，該支持物薄片黏接於該玻璃薄片之一或多個部分，該支持物薄片具有至少約 2 GPa 之一彈性模數；其中該第一玻璃薄片之一表面處之該壓縮應力(CS)大於 300 MPa 且延伸至至少 20 微米之一層深度。

2. 如請求項 1 所述之玻璃面板，其中該玻璃薄片之一表面處之該壓縮應力(CS)為下列至少一個值：大於 400 MPa 或大於 600 MPa。

3. 如請求項 1 所述之玻璃面板，其中該玻璃薄片之一表面處之該壓縮應力(CS)為大於 600 MPa。

4. 如請求項 1 所述之玻璃面板，其中該玻璃薄片之一組合物包括至少 6 wt.%之氧化鋁。

5. 如請求項 1 所述之玻璃面板，其中該玻璃薄片之一組合物包括一或更多鹼土金屬氧化物，以使鹼土金屬氧化物之一含量為至少 5 wt.%。

6. 如請求項 1 所述之玻璃面板，其中該玻璃面板具有大於 0.1 m 之至少一個線性維度。
7. 如請求項 1 所述之玻璃面板，其中該玻璃面板具有大於 1 m^2 之一面積。
8. 如請求項 1 所述之玻璃面板，其中該玻璃面板具有一曲率。
9. 如請求項 1 所述之玻璃面板，其中該玻璃面板進一步包含一實質平面的中心部分，該中心部分具有相對的實質平面側部，該等平面側部自中心部分向後彎曲。
10. 如請求項 9 所述之玻璃面板，其中該玻璃面板進一步包含邊緣部分，該等邊緣部分自該等側部向內彎曲。
11. 如請求項 9 所述之玻璃面板，其中該玻璃面板之該中心部分之一內表面黏著至安裝軌道，該等安裝軌道附接至一裝置之一前表面。
12. 如請求項 11 所述之玻璃面板，其中該等安裝軌道可釋放地安裝至該裝置，從而提供自該裝置拆卸該玻璃面板及將該玻璃面板附接至該裝置。

13.如請求項 11 所述之玻璃面板，其中存在至少兩個安裝軌道，其中一安裝軌道位於鄰接於該玻璃面板之該中心部分之側邊，以使在該玻璃面板之該中心部分之該內表面與該裝置之該前表面之間提供一空間；以及該支持物薄片實質橫跨該等至少兩個安裝軌道之間的一距離。

14.如請求項 13 所述之玻璃面板，其中該支持物薄片黏著至該裝置之該前表面或該玻璃面板之該中心部分之該內表面中的一個表面。

15.如請求項 13 所述之玻璃面板，其中該支持物薄片之至少一個離散部分黏著至該裝置之該前表面或該玻璃面板之該中心部分之該內表面中的一個表面。

16.如請求項 13 所述之玻璃面板，其中該支持物薄片之四個離散部分黏著至該裝置之該前表面或該玻璃面板之該中心部分之該內表面中的一個表面，該支持物薄片之該四個離散部分鄰接於該支持物薄片之轉角。

17.如請求項 13 所述之玻璃面板，其中該支持物薄片之一離散中心部分黏著至該裝置之該前表面或該玻璃面板之該中心部分之該內表面中的一個表面。

18.如請求項 13 所述之玻璃面板，其中該裝置之該前表面為非平面；以及

該玻璃面板進一步包含底座，該等底座鄰接於該等安裝軌道，以用於支撐該支持物薄片之外邊緣。

19.如請求項 18 所述之玻璃面板，其中該底座由該安裝軌道之一延伸物形成。

20.如請求項 13 所述之玻璃面板，其中該支持物薄片至少延伸超過該玻璃面板之該等側邊，以保護該玻璃面板之該等邊緣免受衝擊。

21.如請求項 11 所述之玻璃面板，其中存在至少兩個安裝軌道，其中一安裝軌道位於鄰接於該玻璃面板之該中心部分之該等側邊；以及

該玻璃面板之該等側部自該玻璃面板之該中心部分向後延伸一距離，該距離足以覆蓋該等安裝軌道。

22.如請求項 21 所述之玻璃面板，其中該玻璃面板之該等側部自該玻璃面板之該中心部分向後延伸一距離，該距離足以覆蓋該等安裝軌道及具有一無接縫裝飾玻璃面板之該裝置之側面中之至少一部分。

23.如請求項 22 所述之玻璃面板，其中該裝置為具有一門之一家用電器，該玻璃面板安裝於該門之一前表面上，且該玻璃面板之該等側部自該玻璃面板之該中心部分向後延伸一距離，該距離足以覆蓋該等安裝軌道及該門之側面中之至少一部分。

24.如請求項 23 所述之玻璃面板，其中該玻璃面板之該中心部分無接縫地覆蓋該門之該前表面之一部分。

25.如請求項 23 所述之玻璃面板，其中該玻璃面板之該中心部分無接縫地實質覆蓋該門之該整個前表面。

26.如請求項 25 所述之玻璃面板，其中一顯示板或控制板中之至少一者位於該玻璃面板之該中心部分之該內表面與該裝置之該前表面之間的一空間中，以達成經由該玻璃面板觀察該板或啟動該板中之至少一個目的。

27.如請求項 11 所述之玻璃面板，其中該裝置為具有一門之一冰箱，且該玻璃面板安裝於該門之一正面上。

28.如請求項 11 所述之玻璃面板，其中存在至少兩個安裝軌道，其中一安裝軌道位於鄰接於該玻璃面板之該中心部分之該等側邊，以使在該玻璃面板之該中心部分之該內表面與該裝置之該前表面之間提供一空間；以及

一顯示板或控制板中之至少一者位於該玻璃面板之該中心部分之該內表面與該裝置之該前表面之間的該空間中，以達成經由該玻璃面板觀察該板或啟動該板中之至少一個目的。

29.如請求項 1 所述之玻璃面板，其中該玻璃面板具有約 1 mm 或 1 mm 以下。

30.如請求項 1 所述之玻璃面板，其中該中心部分與該等側部間之該玻璃面板之一彎曲具有 10 mm 或 10 mm 以下。

31.如請求項 1 所述之玻璃面板，其中該中心部分與該等側部間之該玻璃面板之一彎曲具有 5 mm 或 5 mm 以下之一曲率半徑。

32.如請求項 1 所述之玻璃面板，其中該近表面區域之壓縮應力(CS)在 x 軸上之層深度及 y 軸上之 CS 的一圖表上自該第一玻璃薄片之一表面延伸至至少 $65-0.06(CS)$ 之一層深度（以微米為單位）。

33.一種用於一家用電器之玻璃面板，該玻璃面板包含：
玻璃薄片，該玻璃薄片具有小於 2.0 mm 之一厚度，該玻璃薄片安裝於該電器之一正面上，其中在該面板之內表面與該電器之一前表面之間具有一空間；

一支持物薄片，該支持物薄片黏接於該玻璃薄片之一或多個部分，該支持物薄片具有至少約 2 GPa 之一彈性模數；以及

一顯示板或控制板中之至少一者，該顯示板或控制板位於該空間中，以達成經由該玻璃面板觀察該板或啟動該板中之至少一個目的。

34.如請求項 33 所述之玻璃面板，其中該電器為具有一門之一冰箱，且該玻璃面板安裝於該門之一正面上。

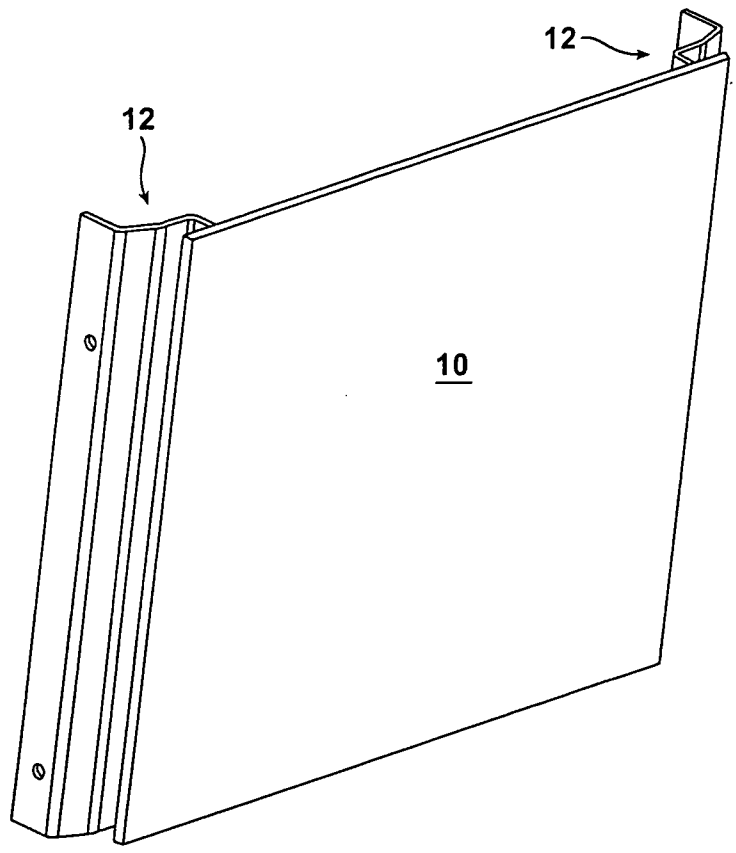
35.如請求項 33 所述之玻璃面板，其中該玻璃薄片為一化學強化玻璃薄片，該化學強化玻璃薄片具有小於 2.0 mm 之一厚度及處於一壓縮應力下之一近表面區域，其中該第一玻璃薄片之一表面處之該壓縮應力(CS)為大於 300 MPa。

36.如請求項 33 所述之玻璃面板，其中該玻璃薄片經化學強化且該玻璃薄片具有處於一壓縮應力下之一近表面區域，以及

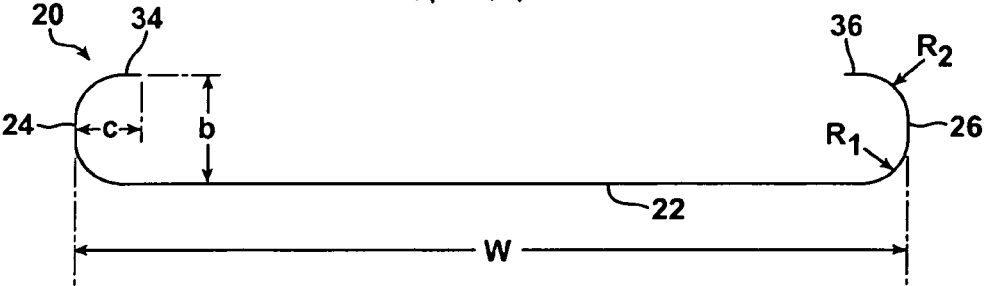
其中該第一玻璃薄片之一表面處之該壓縮應力(CS)為大於 300 MPa，且該近表面區域自該第一玻璃薄片之一表面延伸至至少 $65-0.06(CS)$ 之一層深度（以微米為單位）。

八、圖式：

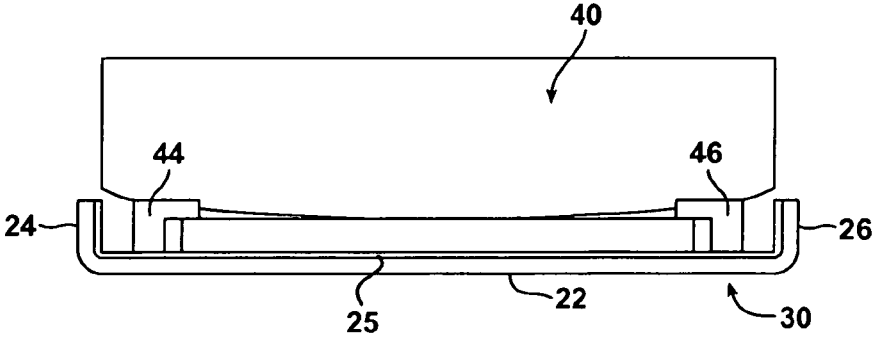
第1圖 先前技術



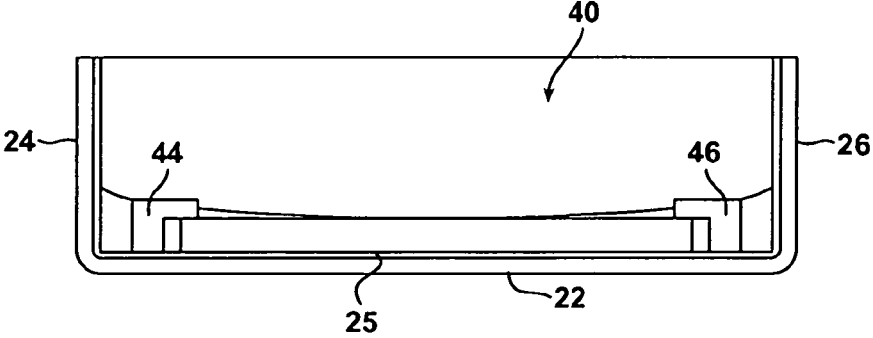
第2圖



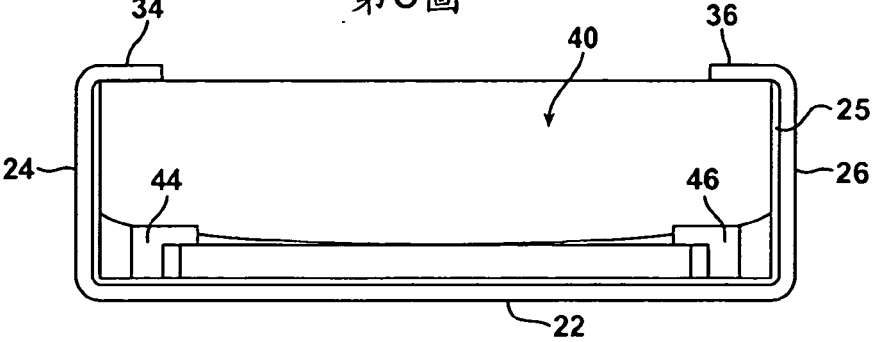
第3圖



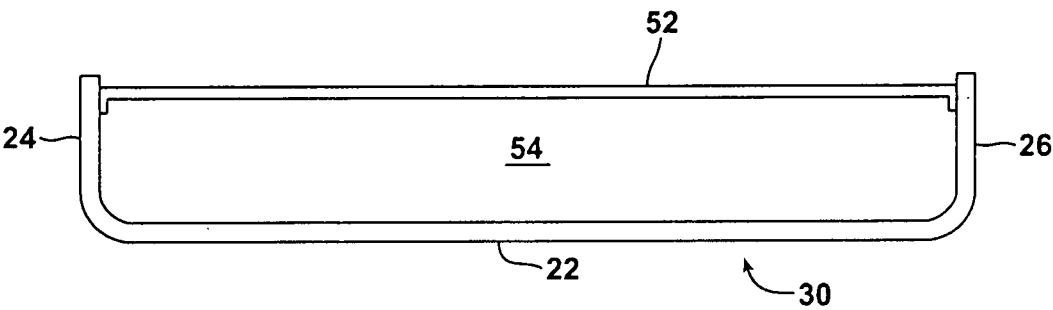
第4圖



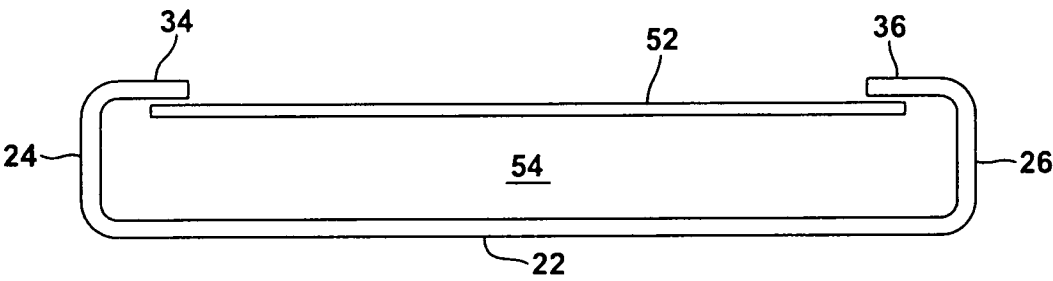
第5圖

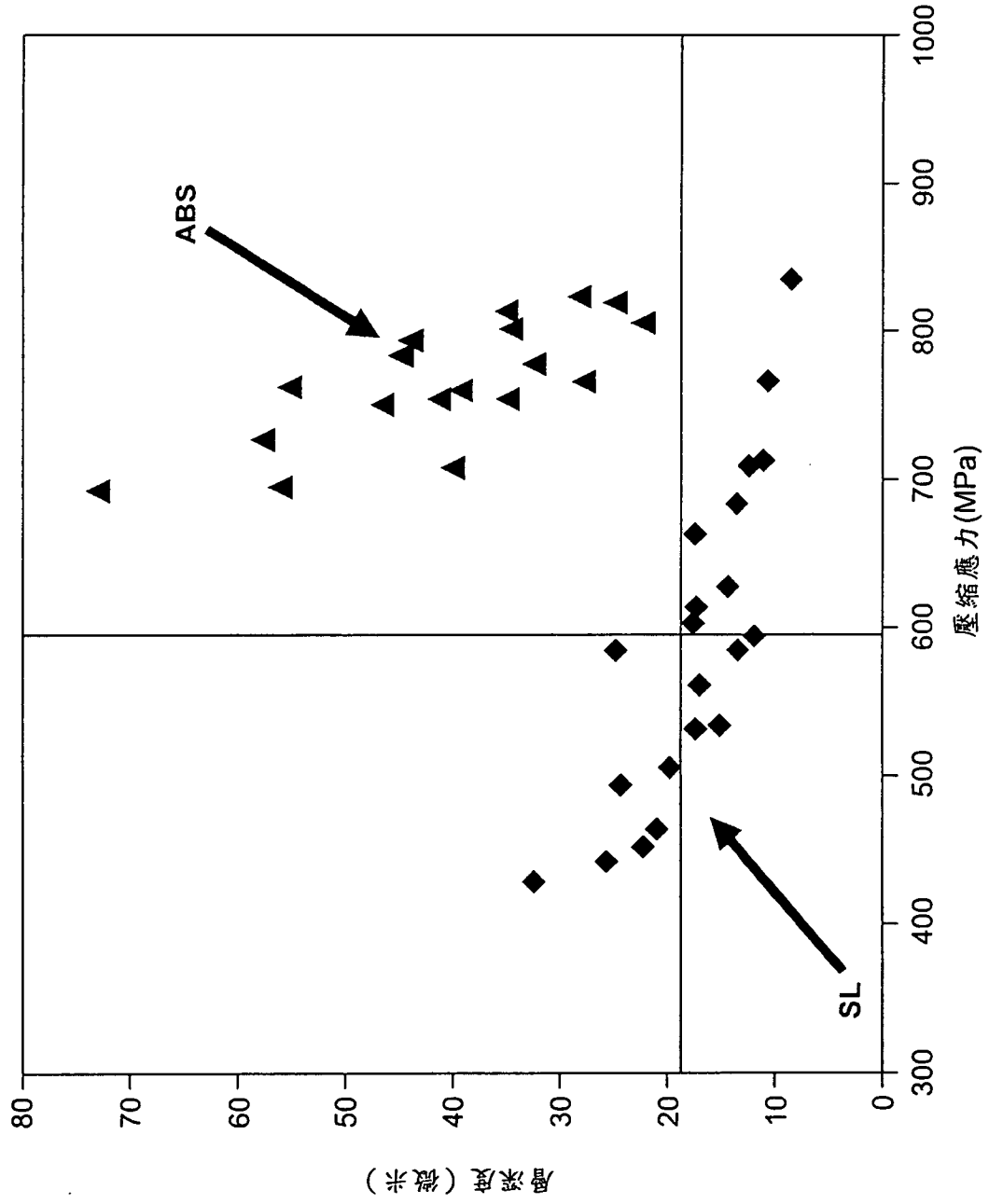


第6圖

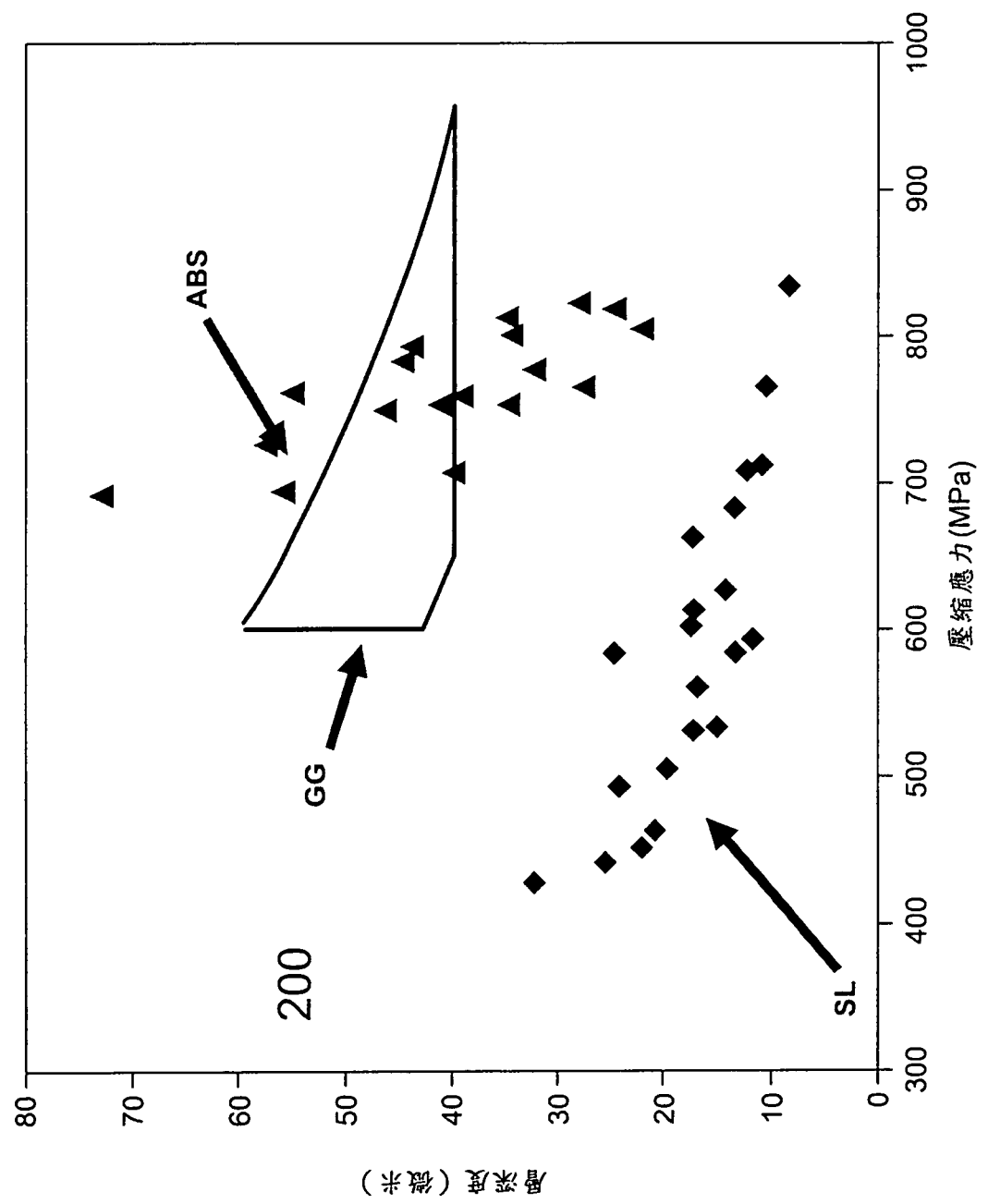


第7圖

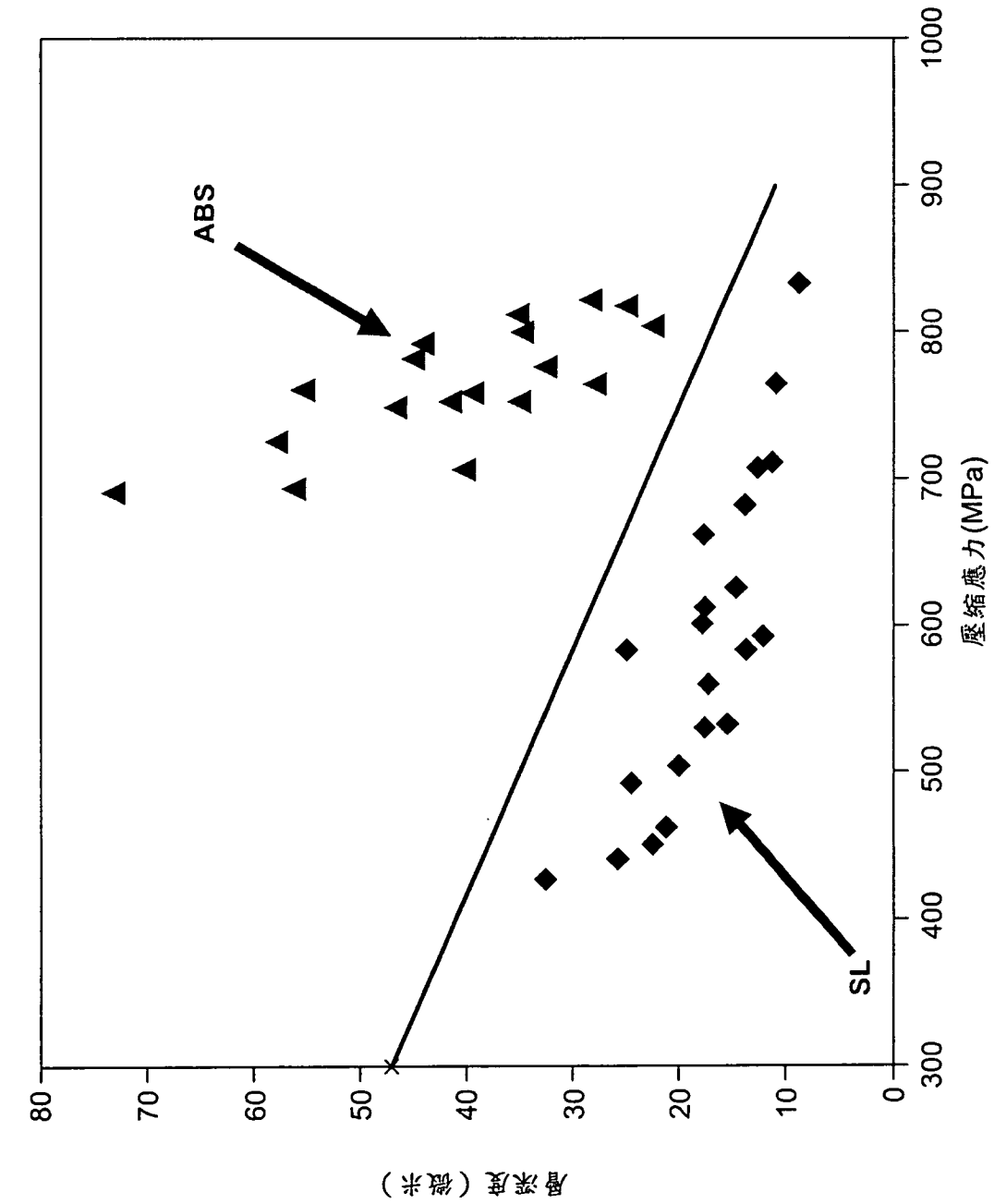




第8圖

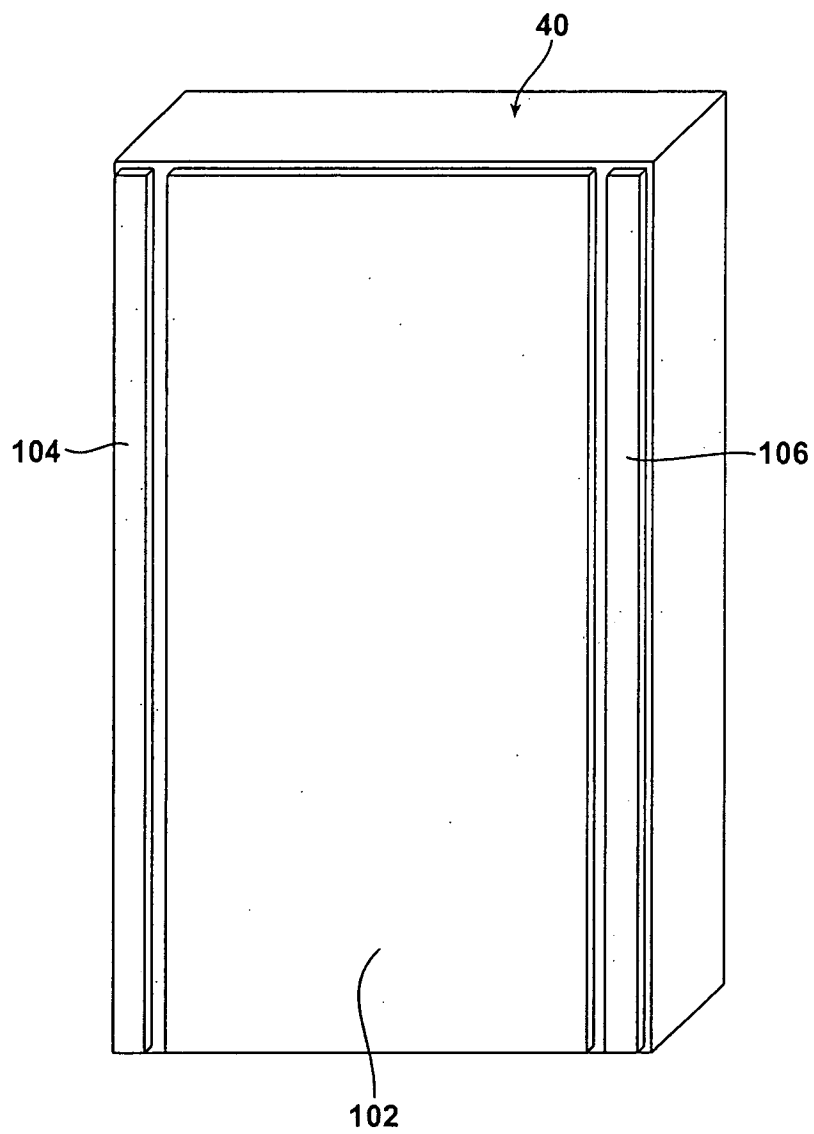


第9圖

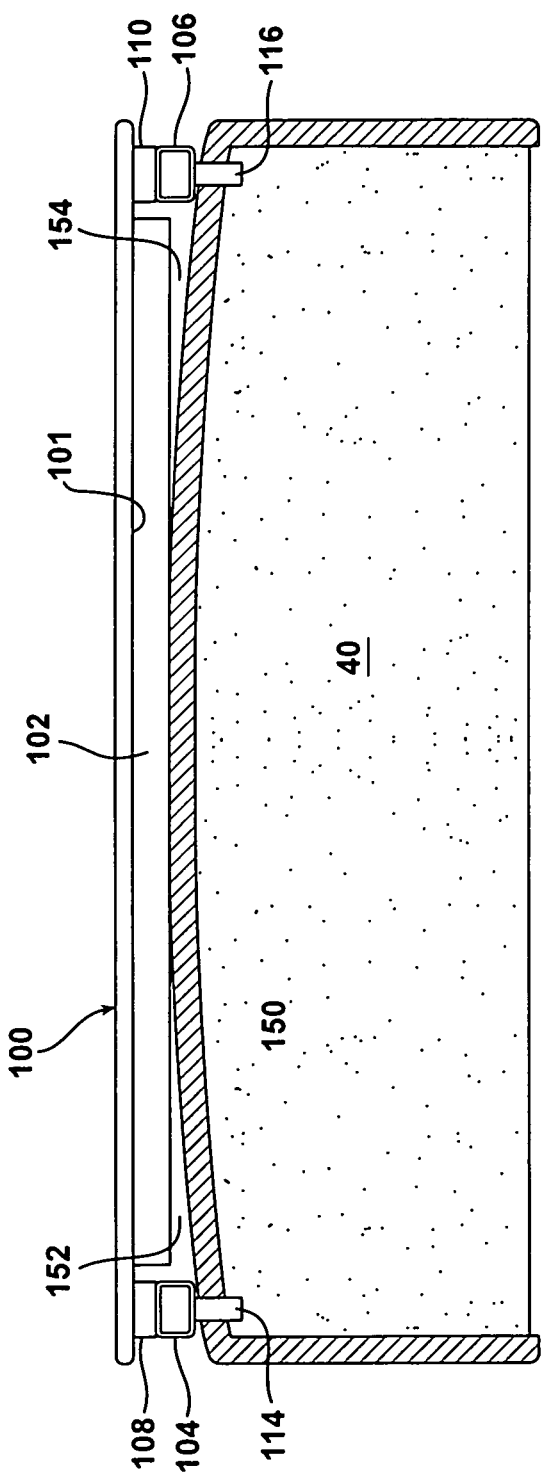


第10圖

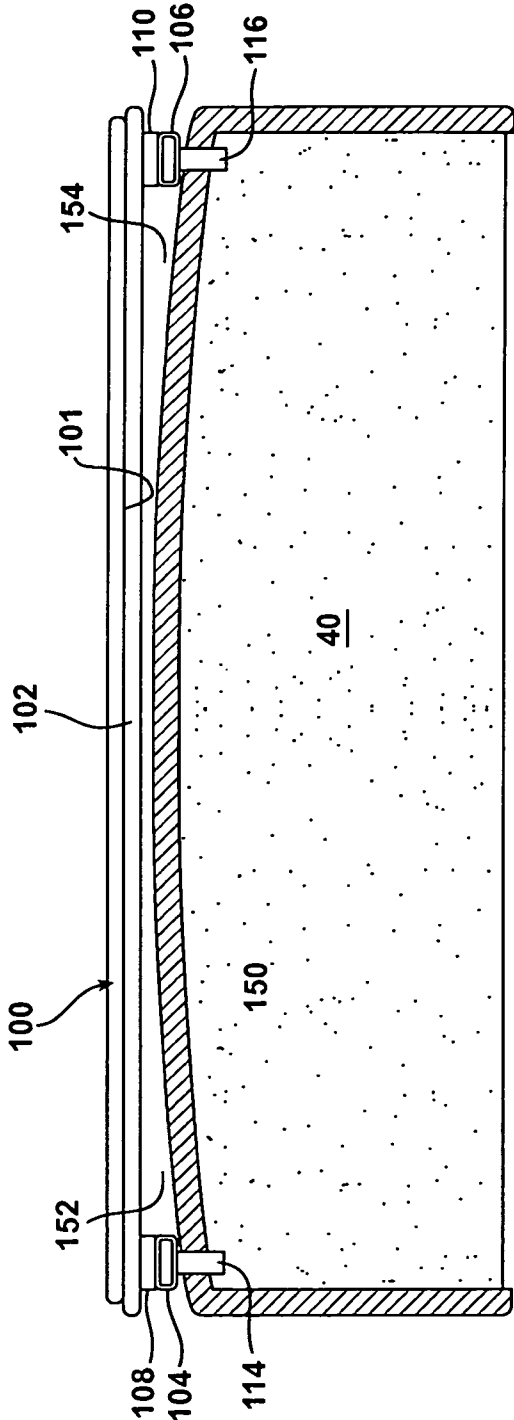
第11圖



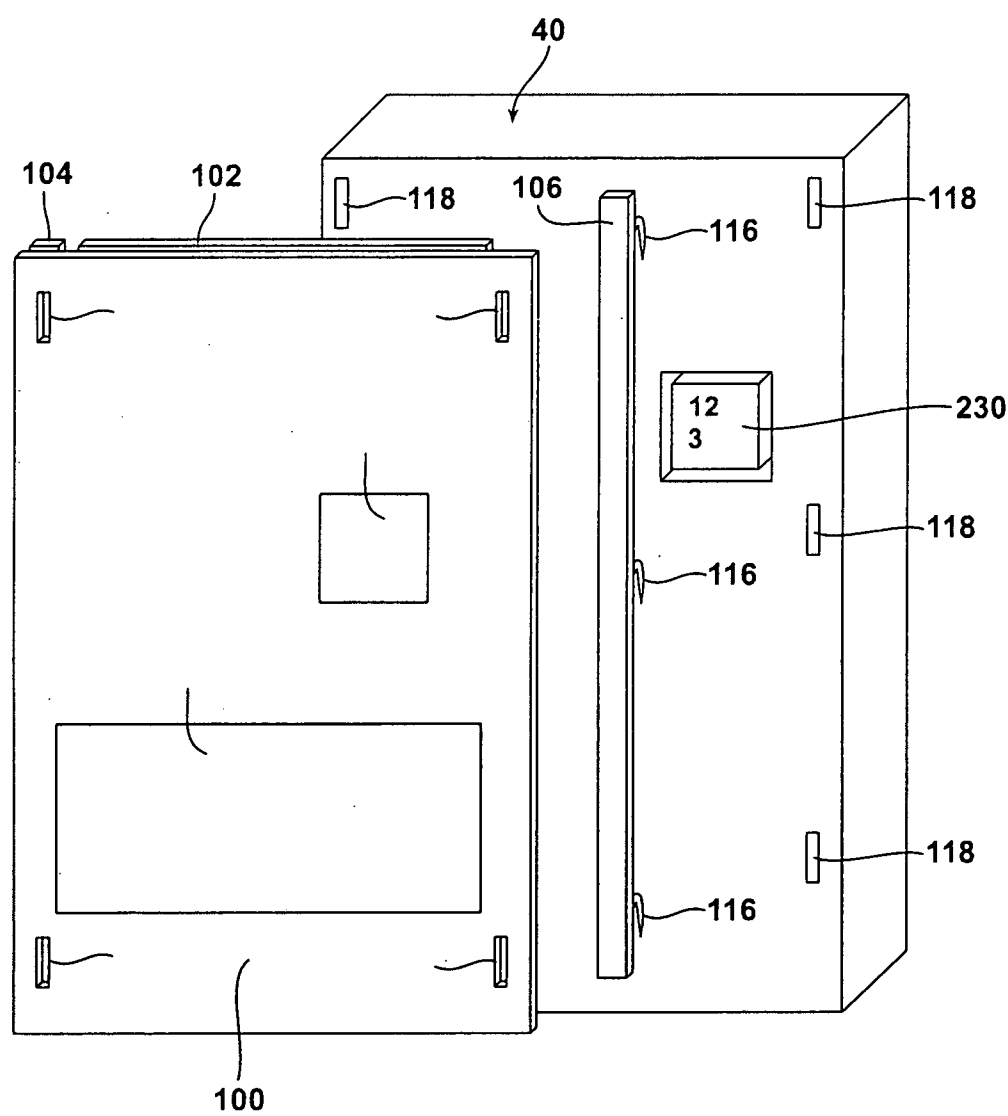
第12A圖



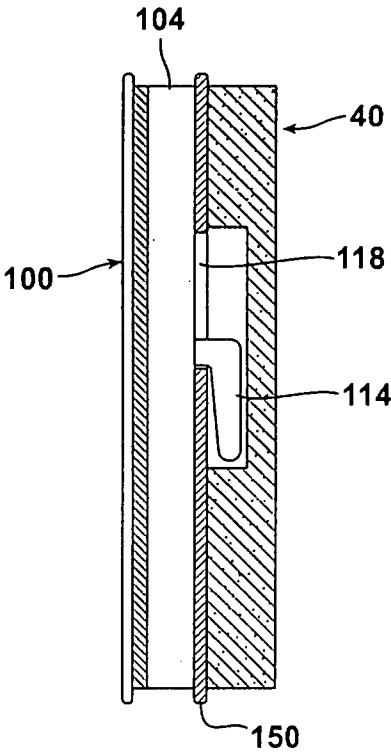
第12B圖



第13圖



第14圖



第15圖

