



(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 I428243 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：100148220

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 23 日

(51)Int. Cl. : **B32B43/00 (2006.01)**

(71)申請人：財團法人工業技術研究院 (中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：蔡寶鳴 TSAI, PAOMING (TW)；江良祐 JIANG, LIANG YOU (TW)；陳光榮 CHEN, KUANG JUNG (TW)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

(56)參考文獻：

TW 200507703A

TW 200713521A

TW 201033011A

JP 2002-128388A

審查人員：呂正仲

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：10 共 0 頁

(54)名稱

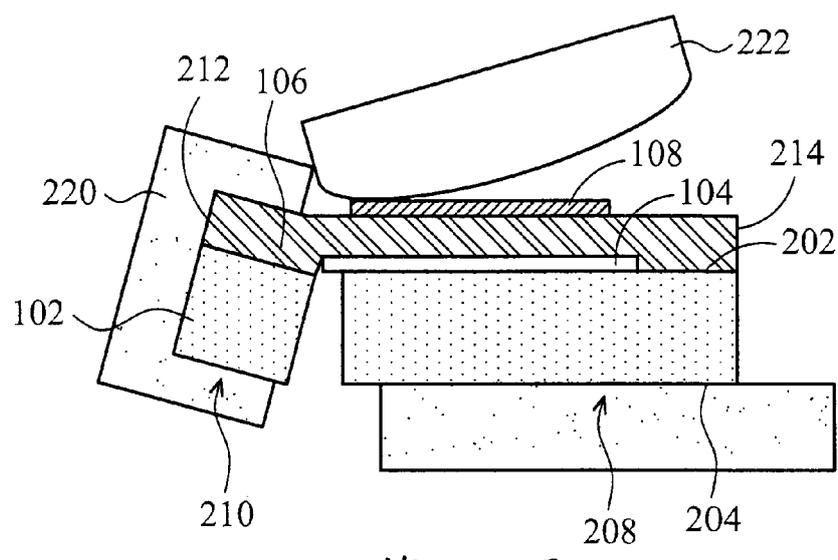
可撓式元件的取下方法

METHOD FOR DEBONDING A FLEXIBLE DEVICE

(57)摘要

一種可撓式元件的取下方法，包括下列步驟：提供一承載基板，包括一第一表面和一第二表面，承載基板於第一表面上係覆蓋一離型層，且一可撓式基板設置於離型層和承載基板上，一電子元件設置於可撓式基板上；沿著一第一切割線，從承載基板之第二表面進行一第一切割步驟，其中第一切割線係位於離型層之第一側外緣和電子元件之第一側外緣間的區域；以一固定裝置固定承載基板和承載基板上的可撓式基板；以一吸附裝置吸附可撓式基板或可撓式基板上的電子元件；對固定裝置施以由承載基板之第二表面朝向第一表面的施力，使承載基板裂片；及對固定裝置施以順時針或逆時針施力，同時藉由吸附裝置輔助控制可撓式基板移動的方向，將可撓式基板自承載基板取下。

A method for debonding a flexible substrate comprises the following steps. A supporting substrate includes a first surface and a second surface with a debonding layer covering the first surface, a flexible substrate is disposed on the debonding layer and the supporting substrate, and an electronic device is disposed on the flexible substrate. A first dicing step along a first dicing line is performed on the second surface of the substrate, wherein the first dicing line is disposed between the out edge of the first side of the debonding layer and the out edge of the first side of the electronic device. The supporting substrate and the flexible substrate thereon are fixed by a fixing apparatus. The supporting substrate or the flexible substrate on the supporting substrate is adsorbed by an adsorbing apparatus. The fixing apparatus is applied with a force along a direction from the second surface to the first surface of the supporting substrate to break the supporting substrate. The fixing apparatus is further applied with a force along clockwise or counter-clockwise direction to debond the flexible substrate from the supporting substrate.



- 102 . . . 承載基板
- 104 . . . 離型層
- 106 . . . 可撓式基板
- 108 . . . 電子元件
- 202 . . . 第一表面
- 204 . . . 第二表面
- 208 . . . 第一區域
- 210 . . . 第二區域
- 212 . . . 第一側
- 214 . . . 第二側
- 220 . . . 固定裝置
- 222 . . . 吸附裝置

第 2C 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)

※ 申請案號：100148220

※ 申請日：100.12.23

※IPC 分類：B32B 43/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

可撓式元件的取下方法 / Method for debonding a flexible device

二、中文發明摘要：

一種可撓式元件的取下方法，包括下列步驟：提供一承載基板，包括一第一表面和一第二表面，承載基板於第一表面上係覆蓋一離型層，且一可撓式基板設置於離型層和承載基板上，一電子元件設置於可撓式基板上；沿著一第一切割線，從承載基板之第二表面進行一第一切割步驟，其中第一切割線係位於離型層之第一側外緣和電子元件之第一側外緣間的區域；以一固定裝置固定承載基板和承載基板上的可撓式基板；以一吸附裝置吸附可撓式基板或可撓式基板上的電子元件；對固定裝置施以由承載基板之第二表面朝向第一表面的施力，使承載基板裂片；及對固定裝置施以順時針或逆時針施力，同時藉由吸附裝置輔助控制可撓式基板移動的方向，將可撓式基板自承載基板取下。

三、英文發明摘要：

A method for debonding a flexible substrate comprises the following steps. A supporting substrate includes a first surface and a second surface with a debonding layer covering the first surface, a flexible substrate is disposed on the debonding layer and the supporting substrate, and an electronic device is disposed on the flexible substrate. A first dicing step along a first dicing line is performed on the second surface of the substrate, wherein the first dicing line is disposed between the out edge of the first side of the debonding layer and the out edge of the first side of the electronic device. The supporting substrate and the flexible substrate thereon are fixed by a fixing apparatus. The supporting substrate or the flexible substrate on the supporting substrate is adsorbed by an adsorbing apparatus. The fixing apparatus is applied with a force along a direction from the second surface to the first surface of the supporting substrate to break the supporting substrate. The fixing apparatus is further applied with a force along clockwise or counter-clockwise direction to debond the flexible substrate from the supporting substrate.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2C)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

102~承載基板；

104~離型層；

106~可撓式基板；

108~電子元件；

202~第一表面；

204~第二表面；

208~第一區域；

210~第二區域；

212~第一側；

214~第二側；

220~固定裝置；

222~吸附裝置。

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】

本發明係有關於一種可撓式元件的取下方法，特別係有關於一種設置於離型層上之可撓式元件的取下方法。

【先前技術】

目前玻璃顯示器易碎、不耐衝擊及高重量與厚度的缺失無法滿足於輕量化、薄型化及可撓曲使用等需求之個人數位隨身產品，以可撓式基板取代玻璃作為顯示器基板不但可以解決上述問題，更可提供平面顯示器在外型與捲曲性的設計自由度，因此可撓式顯示器的研發已成為業界發展重點之一。

目前可撓式顯示器的製造方法包括以下步驟：在一承載基板上製作離型層，其後塗佈可撓性基板，於可撓性基板上進行元件製程(如薄膜電晶體陣列製程)等，後再取下即完成可撓式顯示器的製作流程。目前已知的技術係以吸附製程取下可撓性面板，然而其會因應力問題導致可撓性面板的捲曲，另外，可撓性面板的平整性不佳也會影響吸附的取下效益，可撓性基板的厚度薄化亦造成其不易夾取固定。因此，業界需要一新的可撓式元件取下方法。

【發明內容】

根據上述，本發明之實施例提供一種可撓式元件的取下方法，包括下列步驟：提供一承載基板，包括一第一表

面和一第二表面，承載基板於第一表面上係覆蓋一離型層，且一可撓式基板設置於離型層和承載基板上，一電子元件設置於可撓式基板上以形成一可撓式元件；沿著一第一切割線，從承載基板之第二表面進行一第一切割步驟，其中第一切割線係位於離型層之第一側外緣和電子元件之第一側外緣間的區域；以一固定裝置固定承載基板和承載基板上的可撓式基板；以一吸附裝置吸附可撓式基板或可撓式基板上的電子元件；對固定裝置施以由承載基板之第二表面朝向第一表面的施力，使承載基板裂片；及對固定裝置施以由承載基板之第一側邊朝向第二側邊之順時針或逆時針施力，同時藉由吸附裝置輔助控制可撓式基板移動的方向，將可撓式元件自承載基板取下。

為讓本發明之特徵能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

以下以各實施例詳細說明並伴隨著圖式說明之範例，做為本發明之參考依據。在圖式或說明書描述中，相似或相同之部分皆使用相同之圖號。且在圖式中，實施例之形狀或是厚度可擴大，並以簡化或是方便標示。再者，圖式中各元件之部分將以分別描述說明之，值得注意的是，圖中未繪示或描述之元件，為所屬技術領域中具有通常知識者所知的形式，另外，特定之實施例僅為揭示本發明使用之特定方式，其並非用以限定本發明。

第 1A~1D 顯示本發明一實施例可撓式元件製程剖面圖。本發明實施例之可撓式元件可包括可撓式電子顯示器、可撓式電子觸控面板、可撓式電子太陽能電池、可撓式電子感應器或其他的電子元件。請參照第 1A 圖，提供一承載基板 102，在本發明一實施例中，承載基板 102 可包括玻璃基板、矽基板、石英基板或藍寶石基板等硬式基板，上述硬式基板可使其於移動或搬運的過程中能維持其原有的形狀不致變形，以及便於控制後續形成於其上之可撓式電子裝置的特性。接著，可利用包括真空蒸鍍(vacuum evaporation)或網印(screen printing)等形成方式，於承載基板 102 上分別形成至少一個彼此分隔的離型層 104(為方便顯示起見，本發明實施例的圖式僅顯示兩個離型層，但離型層的數目可依後續形成之可撓式裝置的數目而定，並未限制本發明，當然，也可以形成單一離型層)。上述離型層 104 的功能係可使後續形成於承載基板 102 上之可撓式電子元件易於從承載基板 102 脫離，而上述脫離的方式會於後續的說明所描述。在本發明一實施例中，離型層 104 的材質可包括聚對二甲基苯(parylene)系列材料。舉例來說，離型層 104 可為美國 RICHMOND PRODUCTS INC.所生產的之型號為 A5000、VAC-PAK A6200、E3760、VAC-PAK E4760、E2760 的離型層。

然後，請參考第 1B 圖，可利用網印(screen printing)、刮印(spatula printing)、滾輪塗佈(roller coating)、噴印(spray printing)、旋轉塗佈(spin coating)或狹縫式塗佈(slot die

coating)等形成方式，於承載基板 102 上形成一可撓式基板 106。如第 1B 圖所示，可撓式基板 106 係覆蓋離型層 104，其中可撓式基板 106 的面積係大於離型層 104 的總面積。在本發明一實施例中，可撓式基板 106 可包括一透明聚合物。舉例來說，可撓式基板 106 的材質可包括聚醞亞胺 (polyimide) 或其他塑膠材質。值得注意的是，可撓式基板 106 與離型層 104 的黏著性需小於可撓式基板 106 與承載基板 102 的黏著性。本實施例之可撓式基板 106 可具有功能性，舉例來說，本實施例之可撓式基板 106 可以為阻氣層 (gas barrier) 或觸控面板。在本發明一實施例中，可於可撓式基板 106 和承載基板 102 間包括一黏著層 (未繪示)。

請參考第 1C 圖，於可撓式基板 106 上製作至少一個電子元件 108，在本發明一實施例中，上述電子元件 108 可以為薄膜電晶體元件、軟性有機發光二極體 (OLED)、軟性太陽能電池、軟性感測器或其它主動或被動元件。值得注意的是，本實施例各離型層 104 之面積需大於對應各電子元件之面積，以方便後續可撓式基板 106 之取下製程。後續，請參考第 1D 圖，可利用刀輪切割或雷射切割之製程，將包括承載基板 102、離型層 104、可撓式基板 106 和電子元件 108 之元件分成複數個單元，以利後續進行封裝或軟性電路板接合 (FPC bonding) 製程。

第 2A~2E 顯示本發明一實施例可撓式元件取下製程之剖面圖。請參照第 2A 圖，首先，定義承載基板 102 有形成可撓式基板 106 之一側為第一表面 202，未形成可撓式

基板 106 之一側為第二表面 204。將離型層 104 之外緣和電子元件 108 之外緣間之區域定義一第一切割線 205，第一切割線 205 將承載基板分成一第一區域 208 和一第二區域 210。沿著上述第一切割線 205，利用刀輪切割或雷射切割之製程，從承載基板 102 之第二表面 204 進行一第一切割步驟，值得注意的是，此第一切割步驟可不需將承載基板 102 完全切穿，可以只形成缺口 215，以利後續步驟沿著缺口 215 進行裂片。第 3 圖顯示本發明一實施例可撓式元件之平面圖，如第 3 圖所示，若將離型層 104 鄰近上述進行切割第一切割線 205 之一側定義為第一側 212，本實施例尚需利用雷射或刀片切割或其它切割方式，從承載基板 102 之第一表面 202 的上方，在離型層 104 之第二側 214 邊緣與電子元件 108 之第二側邊緣間區域中，沿著第二切割線 251，對可撓式基板進行一第二切割步驟；從承載基板 102 之第一表面 202 的上方，在離型層 104 之第三側 216 邊緣與該電子元件 108 之第三側邊緣間的區域，沿著第三切割線 253 對可撓式基板 106 進行一第三切割步驟；及從承載基板 102 之第一表面 202 的上方，在離型層 104 之第四側 218 邊緣與電子元件 108 之第四側邊緣間的區域，沿著第四切割線 255，對可撓式基板進行一第四切割步驟，以利後續步驟取下可撓式元件。

請參照第 2B 圖，以一例如夾具之固定裝置 220，夾住位於第二區域 210 之部分承載基板 102 和可撓式基板 106，並利用例如真空吸附、靜電吸附、黏貼吸附或夾取裝置之

吸附裝置 222 吸附位於第一區域 208 上方之部分電子元件 108 及/或可撓式基板 106。在本發明一實施例中，吸附裝置 222 為外型具有弧形之裝置。接著，沿著上述切割步驟於承載基板 102 之第二表面 204 形成之缺口 215，對上述固定裝置 220 施以由承載基板 102 之第二表面 204 朝向第一表面 202 之施力(亦即由下而上之施力)，對承載基板 102 進行裂片，此時可撓式基板 106 於第二區域 210 仍固著於承載基板 102，而於第一區域 208 由於可撓式基板 106 與離型層 104 之黏著力較低，因此，如第 2C 圖所示，可對夾住第二區域 210 之承載基板 102 和可撓式基板 106 之固定裝置 220 施以由承載基板之第一側邊朝向第二側邊之順時針或逆時針施力(亦即圖式中順時針之施力)，同時，也利用吸附裝置 222 控制可撓式基板 106 的移動方向，使得可撓式基板 102 與承載基板 106 之第一區域 208 部分分離。請參照第 2D 圖，在取下可撓式基板 106 之過程中，以吸附裝置 222 控制可撓式基板 106 與承載基板 102 間的角度 θ 不大於 90° 。直到如第 2E 圖所示，完全將可撓式基板 106 與承載基板 102 完全分離。值得注意的是，本實施例於前述步驟有針對可撓式基板之正面臨近離型層 104 之第二側 214、第三側 216 和第四側 218 之區域進行切割，因此於可撓式基板第一側 212 對固定裝置 220 的施力可完全將可撓式基板 102 與承載基板 106 分離。

本發明離型層上之可撓式元件的取下方法具有以下特徵：1、可撓式元件係朝向大面積與超薄化等目標，因此

若仍以正向吸附力之方法進行取下可撓式元件，隨著基板面積越大，介面間之作用力越大，取下良率隨之降低，且基板超薄化後，會影響到基板之完整性，而本發明實施例之方法係由基板之背面施力取下可撓式基板，可避免上列問題。2、本發明係由承載基板之背面施力，運用由下而上的力道將可撓式基板取下，其取下過程中對可撓式基板產生的應力較低，可減少可撓式基板的損傷。

雖然本發明已以較佳實施例發明如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1A~1D 顯示本發明一實施例可撓式裝置製程剖面圖。

第 2A~2E 顯示本發明一實施例可撓式基板取下製程之剖面圖。

第 3 圖顯示本發明一實施例可撓式裝置之平面圖。

【主要元件符號說明】

102~承載基板；	104~離型層；
106~可撓式基板；	108~電子元件；
202~第一表面；	204~第二表面；
205~第一切割線；	208~第一區域；
210~第二區域；	212~第一側；
214~第二側；	215~缺口；
216~第三側；	218~第四側；
220~固定裝置；	222~吸附裝置；
251~第二切割線；	253~第三切割線；
255~第四切割線。	

七、申請專利範圍：

1. 一種可撓式元件的取下方法，包括下列步驟：

提供一承載基板，包括一第一表面和一第二表面，該承載基板於第一表面上係覆蓋一離型層，且一可撓式基板設置於該離型層和該承載基板上，一電子元件設置於該可撓式基板上；

沿著一第一切割線，從該承載基板之第二表面進行一第一切割步驟，其中該第一切割線係位於該離型層之第一側外緣和該電子元件之第一側外緣間的區域；

以一固定裝置固定該承載基板和該承載基板上的可撓式基板；

以一吸附裝置吸附該可撓式基板或該可撓式基板上的電子元件；

對該固定裝置施以由該承載基板之第二表面朝向第一表面的施力，使該承載基板裂片；及

對該固定裝置施以順時針或逆時針施力，同時藉由該吸附裝置輔助控制該可撓式基板移動的方向，將該可撓式基板自該承載基板取下。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式元件的取下方法，尚包括：

從該承載基板之第一表面的上方，沿著在該離型層之第二側邊緣與該電子元件之第二側邊緣間之區域中的第二切割線，對該可撓式基板進行一第二切割步驟；

從承載基板之第一表面的上方，沿著在該離型層之第

三側邊緣與該電子元件之第三側邊緣間之區域中的第三切割線，對該可撓式基板進行一第三切割步驟；及

從該承載基板之第一表面的上方，沿著在該離型層之第四側邊緣與該電子元件之第四側邊緣間之區域中的第四切割線，對該可撓式基板進行一第四切割步驟。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式元件的取下方法，其中該第一切割步驟可不將該承載基板完全切穿，只形成一缺口。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式元件的取下方法，其中在將該可撓式基板與該承載基板分離之過程中，係以該吸附裝置控制該可撓式基板與該承載基板間的角度 θ 不大於 90° 。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式元件的取下方法，其中該吸附裝置為外型具有弧形之裝置。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式元件的取下方法，其中該可撓式基板與該離型層的黏著性小於該可撓式基板與該承載基板的黏著性。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式元件的取下方法，其中離型層包括聚對二甲基苯(parylene)系列材料。

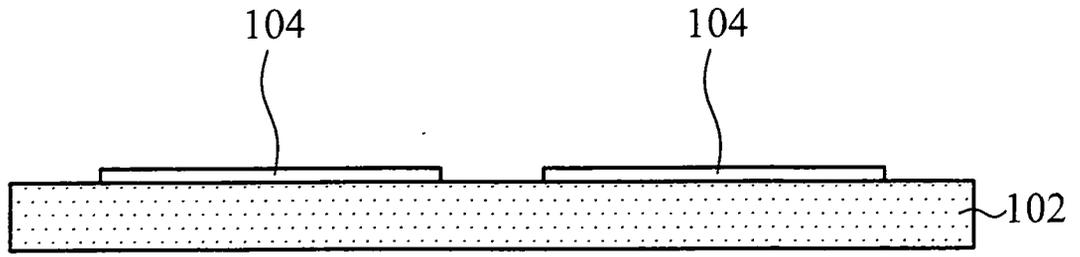
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式元件的取下方法，其中該吸附裝置包括真空吸附、靜電吸附、黏貼吸附或夾取裝置。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式元件的取下方法，其中該電子元件包括薄膜電晶體元件、軟性有機發光

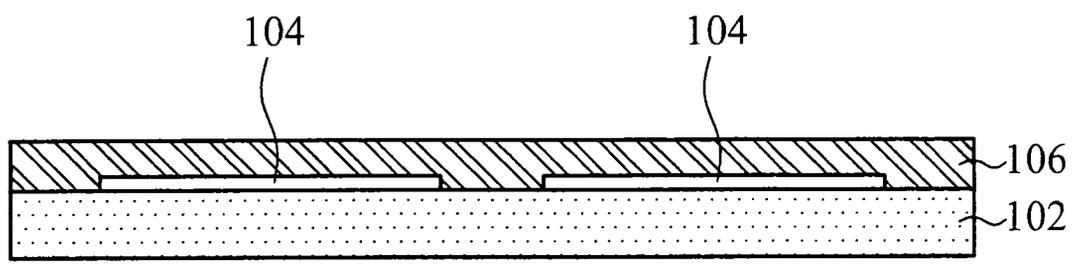
二極體(OLED)、軟性太陽能電池或軟性感測器。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式元件的取下方法，其中該可撓式基板可為一阻氣層或一觸控面板。

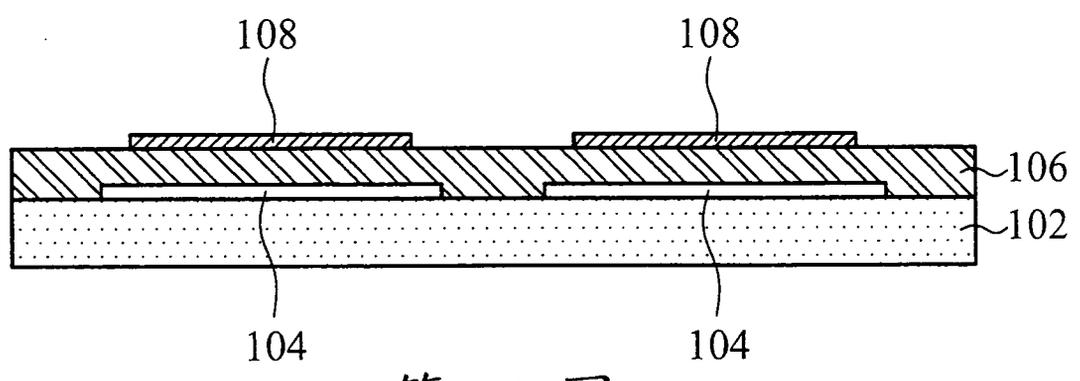
八、圖式：(如後所示)



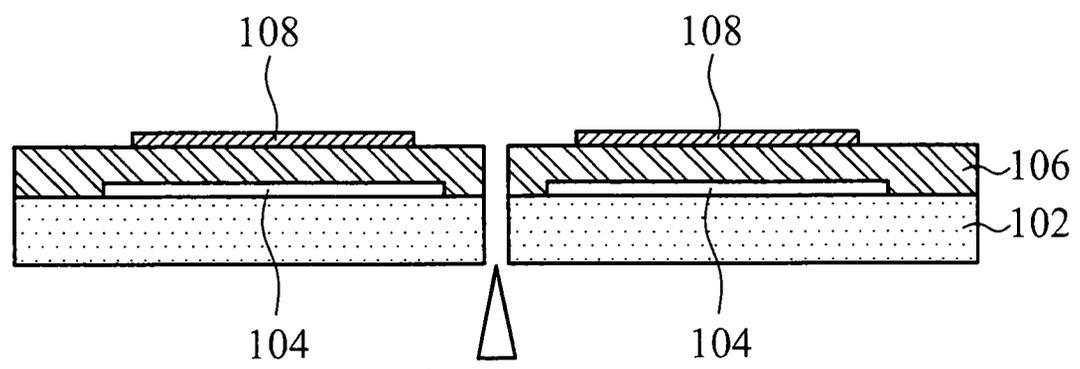
第 1A 圖



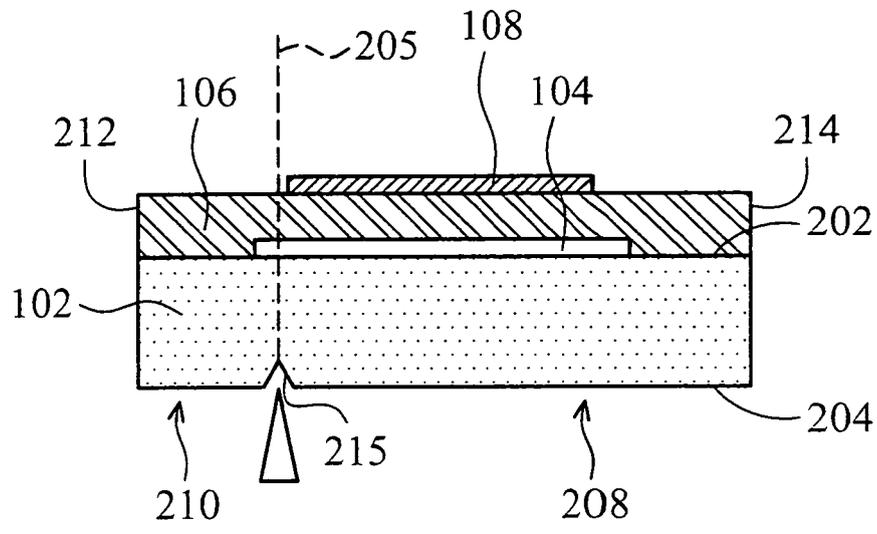
第 1B 圖



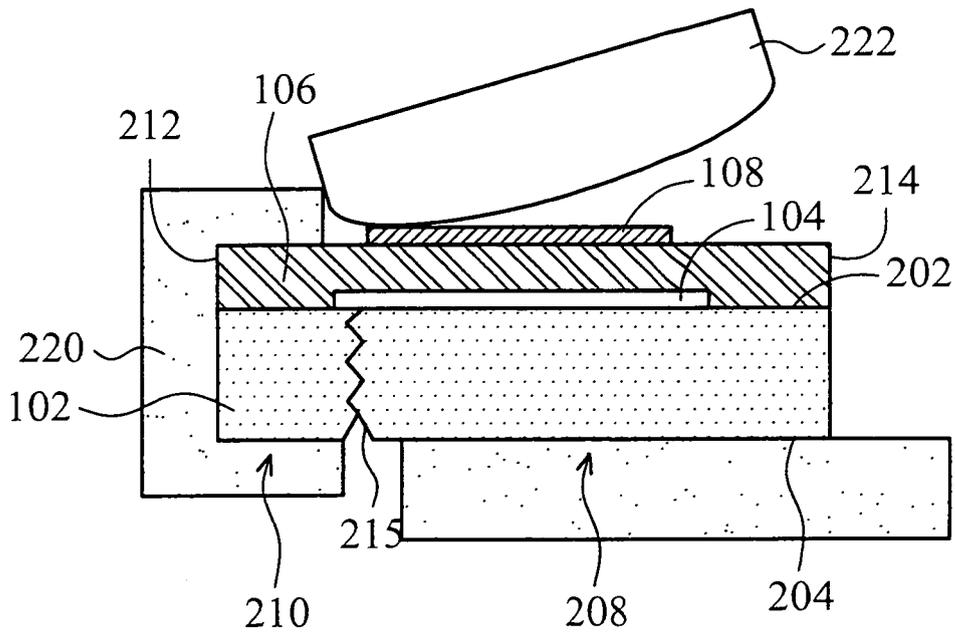
第 1C 圖



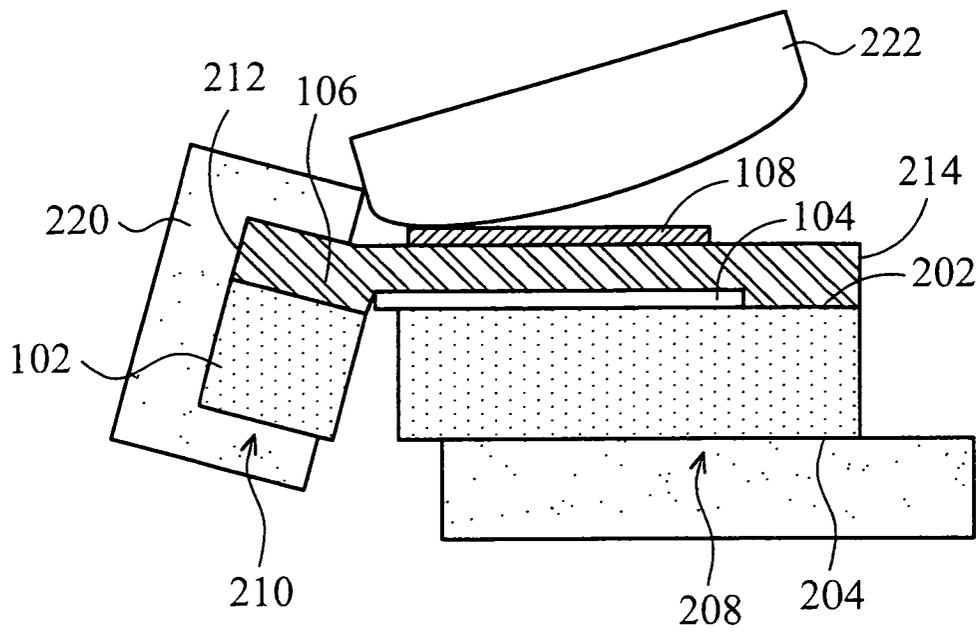
第 1D 圖



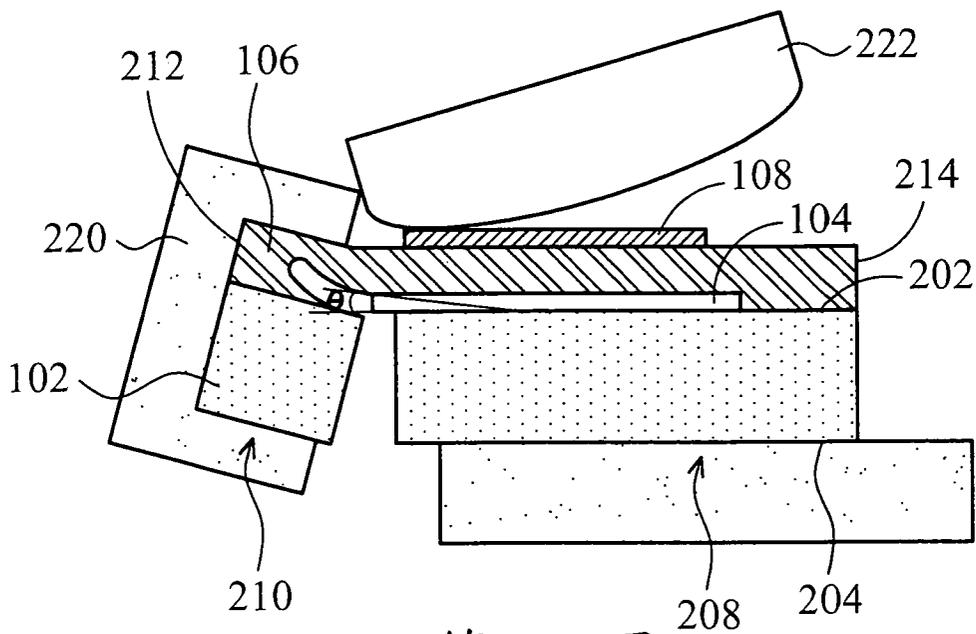
第 2A 圖



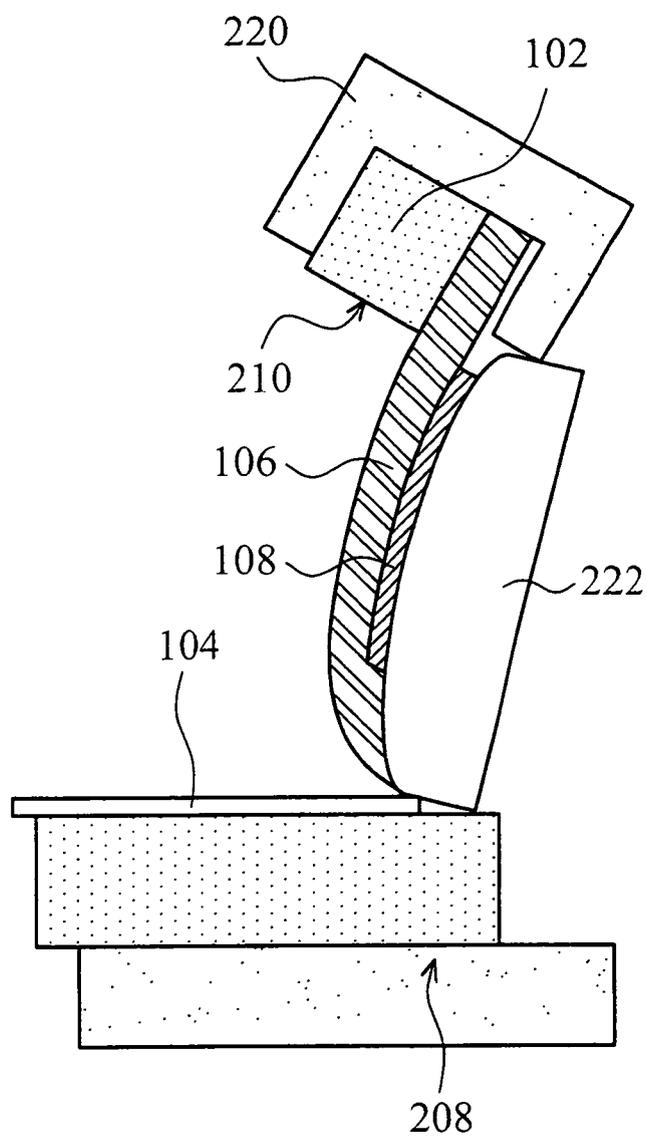
第 2B 圖



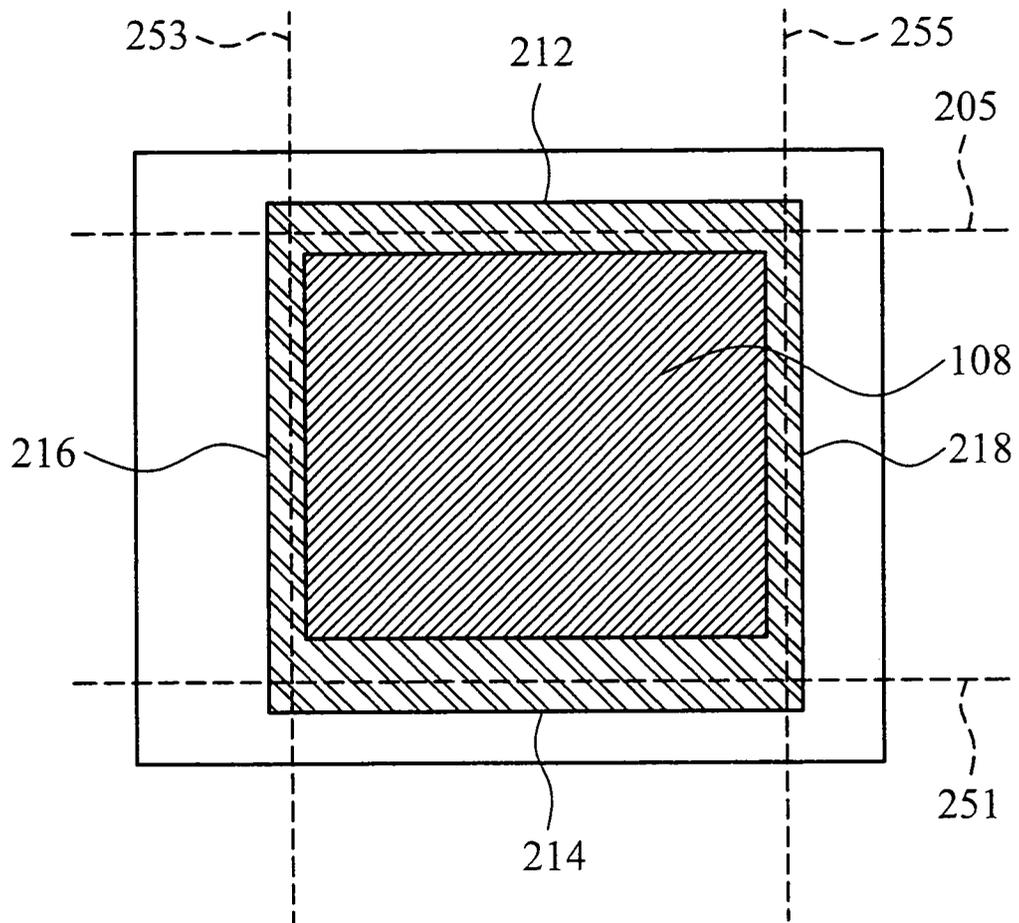
第 2C 圖



第 2D 圖



第 2E 圖



第 3 圖