



(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 I605023 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：105119076

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 17 日

(51)Int. Cl. : C03B23/035 (2006.01)

(30)優先權：2015/06/23 南韓

10-2015-0089151

(71)申請人：康寧精密素材股份有限公司 (南韓) CORNING PRECISION MATERIALS CO., LTD.
(KR)

南韓

(72)發明人：池洪根 JEE, HONG KEUN (KR)；蔡圭奉 CHAE, KYUBONG (KR)

(74)代理人：楊長峯

(56)參考文獻：

TW 201100226A1

CN 203904194U

KR 10-2014-0111403A

審查人員：林峯州

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：8 共 25 頁

(54)名稱

真空成型模具及成型基板的方法

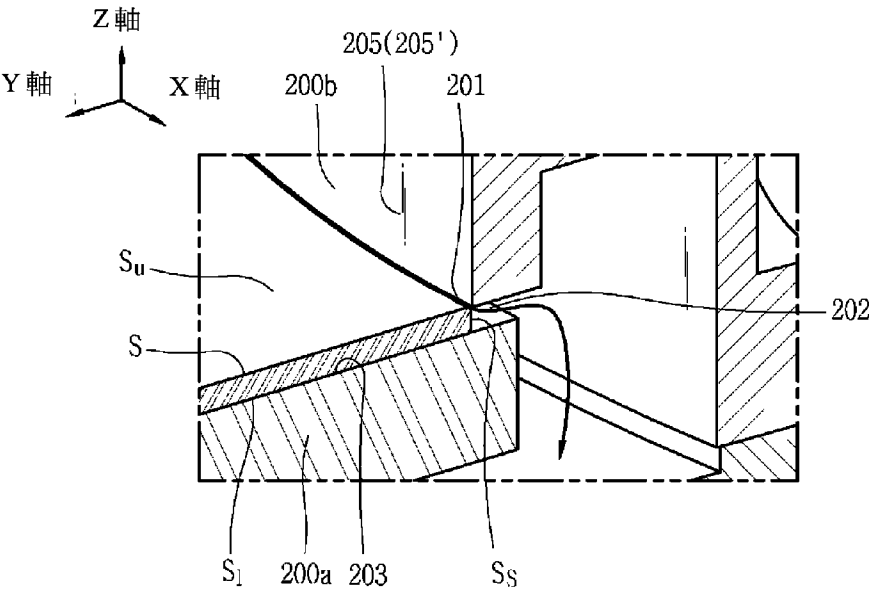
VACUUM FORMING MOLD AND METHOD FOR MOLDING SUBSTRATES

(57)摘要

提供一種真空成型模具，其包含模槽以及與模槽連通之真空吸引口。真空吸引口係提供於模槽之側壁表面，使得於基板下方之模槽內側之空氣通過側壁表面被吸出。真空成型方法包含設置基板於真空成型模具上，接著透過真空吸引口吸出於基板下方之模槽內側的空氣，使得空氣通過側壁表面被吸出。

A vacuum forming mold includes a cavity and a vacuum suction opening communicating with the cavity. The vacuum suction opening is provided in a sidewall surface of the cavity, such that air inside the cavity below a substrate is sucked out through the sidewall surface. A vacuum forming method includes seating a substrate on the vacuum forming mold and subsequently sucking out air inside the cavity below the substrate through the vacuum suction opening, such that the air is sucked out through the sidewall surface.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 203、S1 . . . 底面
- 200a . . . 模具底座
- 200b . . . 殼體
- 201 . . . 真空吸引口
- 202 . . . 真空路徑
- 205 . . . 側壁表面
- 205' . . . 第一側壁表面
- S . . . 基板
- Su . . . 頂面
- Ss . . . 側面

第 4 圖

**公告本**

106年07月13日 修正

申請日: 105/06/17

IPC分類: C03B 23/035 (2006.01)

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 真空成型模具及成型基板的方法**【英文發明名稱】** VACUUM FORMING MOLD AND METHOD FOR MOLDING

SUBSTRATES

【中文】

提供一種真空成型模具，其包含模槽以及與模槽連通之真空吸引口。真空吸引口係提供於模槽之側壁表面，使得於基板下方之模槽內側之空氣通過側壁表面被吸出。真空成型方法包含設置基板於真空成型模具上，接著透過真空吸引口吸出於基板下方之模槽內側的空氣，使得空氣通過側壁表面被吸出。

【英文】

A vacuum forming mold includes a cavity and a vacuum suction opening communicating with the cavity. The vacuum suction opening is provided in a sidewall surface of the cavity, such that air inside the cavity below a substrate is sucked out through the sidewall surface. A vacuum forming method includes seating a substrate on the vacuum forming mold and subsequently sucking out air inside the cavity below the substrate through the vacuum suction opening, such that the air is sucked out through the sidewall surface.

【指定代表圖】 第(4)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

203、S1：底面

200a：模具底座

200b：殼體

201：真空吸引口

202：真空路徑

205：側壁表面

205'：第一側壁表面

S：基板

Su：頂面

Ss：側面

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 真空成型模具及成型基板的方法

【英文發明名稱】 VACUUM FORMING MOLD AND METHOD FOR MOLDING
SUBSTRATES

【技術領域】

【0001】 本揭露係關於一種真空成型模具及成型基板的方法。更具體而言，本揭露係關於一種不需留下真空孔痕跡於基板之表面上而可形成多混合曲率(multi-blend curvatures)的真空成型模具及成型基板的方法。

【先前技術】

【0002】 基板，例如玻璃基板通常使用真空(vacuum)、加壓(pressurization)、壓平(pressing)、滾壓(rolling)等製造成三維(3D)形狀。

【0003】 第1圖及第2圖係示意性顯示先前技術之用於基板的真空成型方法。

【0004】 如第1圖所示，真空孔101係提供於模具100之模槽107的底面103。根據基板S的3D形狀，插槽可提供於底面103，以替代真空孔101。模槽107(用於形成顯示區之部分)可垂直凹入於具有預定厚度的基板S之下。模槽107允許透過複數個真空孔101將真空壓施加於基板S，使得基板S可成型為預期3D形狀。

【0005】 關於成型方法，基板S安裝在模具100之頂部上。之後，藉由加熱基板S至適當溫度來軟化基板S。隨後，使用真空設備之真空線而使真空壓從模具100之底面103垂直地施加至基板S之底面S1。真空之壓力與流速係使用孔洞

101之尺寸、長度與數量以及孔洞101之分布，並藉由透過垂直於基板S之孔洞101吸入空氣來控制。當真空施加至模槽107時，使已軟化之基板S的底面S1藉由真空與模槽107之底面103接觸。

【0006】然而，於相關技術之真空成型方法中，其無法避免自孔洞之形狀轉移至基板S的底面S1之痕跡。由於當基板組合成最終產品時，其將成為顯示區域，因此與模槽107之底面103接觸的基板S的部分為非常重要之品質區域。當孔洞痕跡為可見時，使其必然地降低產品的價格。為了移除孔洞痕跡或插槽痕跡，需要額外的製程，亦即拋光(polishing)。然而，此製成不僅增加了製造成本，而且導致對於產量有顯著地不良影響。因此，迫切需要此問題的解決方案。

【0007】如同相關技術領域之方法的其他問題，其無法提供用於基板之多混合曲率。

【0008】此外，雖然於至少一邊緣具有曲率或彎曲的3D蓋玻璃是藉由各種製程成型，但並仍尚未克服於成型製程之後的外觀及形狀之品質問題。

【0009】相關技術領域之方法僅可成型具有簡單型狀之產品，而無法取得具有大曲率之形狀或再現精確尺寸的產品。此問題無法滿足設計多樣化的趨勢。

【0010】此外，依據真空孔101之尺寸、數量等而可能無法完美地成型將成為有效區域之基板S的部分，從而導致基板S具有不平坦部分的問題。當3D蓋玻璃具有非成型部分或不平坦部分時，3D蓋玻璃無法組裝至顯示裝置。即使此3D蓋玻璃被組裝至顯示裝置，其導致光線折射率及亮度之局部差異。因此降低顯示裝置的性能，從而產生低市場競爭力的問題。

【0011】 在本背景部分中揭露的資訊僅提供用於對背景的較佳理解，且因此其可包含不構成對於本國所屬技術領域中具有通常知識者而言為習知的先前技術的資訊。

【發明內容】

【0012】 本揭露之各種態樣提供一種用於基板之真空成型模具，且於其產品成型區沒有真空孔。

【0013】 本揭露也提供一種用於基板之真空成型模具，其可移除(於熱成型期間)將可能生成於基板上的孔洞痕跡。

【0014】 本揭露也提供一種用於基板之真空成型模具，其可簡單地形成曲率形狀或多混合曲率形狀。

【0015】 本揭露也提供一種用於基板之真空成型模具，其可提供均勻表面狀態的基板。

【0016】 根據一態樣，用於基板之真空成型模具包含：模槽以及與模槽連通之真空吸引口。真空吸引口係提供於模槽之側壁表面，當一基板設置於該模槽中時，於基板下方之模槽內側之空氣可通過側壁表面被吸出。

【0017】 根據其他態樣，用於基板之真空成型方法包含：設置基板於真空成型模具上，其中真空成型模具包含模槽與與模槽連通之真空吸引口，真空吸引口係提供於模槽之側壁表面中；以及透過真空吸引口將於基板下方之模槽內側的空氣吸出，使得空氣通過側壁表面被吸出。

【0018】 如上所述，基板係使用具有真空吸引口之模具於真空成型製程被賦予三維(3D)形狀，模具具有位於相應於基板之水平方向的真空吸引口，而不是

如先前技術之模具的真空孔係位於相應於基板之垂直方向。因此，該模具於其產品成型區中不具有真空孔。

【0019】 由於製造模具時不需用機器加工複數個孔洞或槽，其可減少製造成本。

【0020】 此外，其可移除於真空成型製程中生成於產品之表面上的孔洞痕跡。由於空氣係通過模具之側壁表面被吸出，因而真空成型製程不會在基板之表面上留下孔洞痕跡或槽痕跡。既然沒有例如孔洞痕跡或槽痕跡之痕跡留在基板之表面上，因此其可移除後續製程步驟，諸如拋光，從而減少製造成本。

【0021】 再者，可實現不會導致顯示失真之熱真空成型。3

【0022】 本揭露的方法及設備具有將自一起用於說明本揭露之特定原理之於文中併入之附圖及以下的實施方式而顯而易見或更詳盡地解釋之其他特徵及優點。

【圖式簡單說明】

【0023】 第1圖及第2圖係示意性顯示先前技術之用於基板之真空成型方法；

【0024】 第3圖至第5圖係示意地顯示根據第一例示性實施例之用於基板之真空成型模具；

【0025】 第6圖係示意地顯示根據第二例示性實施例之用於基板之真空成型模具；以及

【0026】 第7圖及第8圖係比較地顯示使用先前技術之真空成型模具所成型之基板的品質(第7圖及第8圖之(a)部分)與使用本揭露之真空成型模具所成型之基板的品質(第7圖及第8圖之(b)部分)。

【實施方式】

【0027】 在下文中，現在將詳細地參照本揭露之實施例，其實施例係繪示於附圖且說明於下文，使得與本揭露相關之所屬技術領域中具有通常知識者可容易地於實施本揭露。

【0028】 此全文中，應參照圖式，其中相同元件符號與標號將在不同的圖式中用於表示相同或相似元件。在下面的描述中，將省略併入本文之習知功能與元件的詳細說明，以防止本揭露之專利標的無法清楚呈現。

【0029】 第3圖至第5圖係示意地顯示根據第一例示性實施例之用於基板之真空成型方法200。

【0030】 本實施例之模具200係用於真空成型基板S。基板S為典型的玻璃基板。然而，其並不限於此，只要該基板可被真空成型(vacuum-formed)，則可使用任何基板。根據本實施例所使用之玻璃基板可為蓋玻璃，特別是用於具有可撓性顯示器之穿戴式裝置或行動裝置的顯示面板。

【0031】 基板S是藉由加熱模具200且使基板S至一預定溫度來軟化。之後，當使用真空設備之真空線將真空壓施加於模槽207時，使已軟化之基板S與模槽207之底面203緊密地接觸，以使模槽207之底面203的形狀轉移至基板S。

【0032】 若需要時，則可將氣壓(pneumatic pressure)施加於基板S之頂面Su，以輔助基板S的成型。氣壓必須均勻地施加於基板S之整個頂面Su。較不佳

的是，複數個氣孔(未圖示)設置於基板S的正上方，其使得氣壓對應於氣孔而施加於基板S之頂面Su的局部部分。

【0033】 根據本實施例之模具200係描述為具有兩個分離本體，亦即模具底座200a及殼體200b。然而，其並不限於此，模具200亦可具有劃分成多個部分之多個分離結構(multi-split structure)或可僅具有單一本體結構。

【0034】 模具200包含模槽207及真空吸引口201。

【0035】 模槽207係由側壁表面205與底面203定義。本文中，側壁表面205代表在成型製程期間，特別是在成型製程完成時，將與或可與基板S之側面Ss接觸的表面。側表面205不應理解成必然為垂直表面。換言之，側表面205可為或不為垂直表面。相似地，底面203代表在成型製程期間，特別是在成型製程完成時，將與或可與基板S之底面SI接觸的表面。底面SI不應理解成必然為水平表面。換言之，底面203可為或不為水平表面。

【0036】 本文中，關於方向之術語，諸如上部、下部、頂面Su、底面SI、側面Ss、底面203、側壁表面205、水平與垂直係為了解釋之目的而用於指示相對方向。這些術語不應理解成指示絕對方向。

【0037】 真空吸引口201係配置成與模槽207連通。真空吸引口201係提供於至少一側壁表面205。然而，真空路徑202不應理解成從真空吸引口201水平地延伸。雖然真空路徑202可水平地延伸，但可有各種其他實施例。換言之，真空路徑202可向上傾斜延伸或向下傾斜延伸。即使在此實施例中，真空路徑202之末端的真空吸引口201必須開口於對應的側壁表面205。於基板S之下之模槽207內側的空氣係藉由真空吸引口201被吸出。因此，模槽207內側之空氣是通過側壁表面205被吸出而不是底面203，從而真空孔痕跡不會留於與底面203接觸或可

將與底面203接觸的基板S之底面S1。據此，可清楚地理解到本揭露與先前技術係明顯地不同在於空氣係通過底面203被吸出。

【0038】 真空吸引口201提供於與模槽207之底面203相鄰的側壁表面205的部分。真空吸引口201係較佳地提供於側壁表面205之最低部分。

【0039】 真空吸引口201係較佳地配置成當基板S之成型製程完成時，藉由基板S之對應的側面Ss封閉真空吸引口201。已成型的基板S之側面Ss可藉由與圍繞真空吸引口201之側壁表面205的部分接觸而封閉真空吸引口201。據此，真空吸引口201之間隙的垂直尺寸較佳地小於基板S之側壁Ss的厚度。此外，真空吸引口201之長度較佳地小於基板S之側面Ss的長度及/或已成型的基板S之側面Ss的曲線長度。

【0040】 如第3圖至第5圖所示之模具，模槽207之底面203係於第一方向內凹(x軸方向)，且於垂直第一方向之第二方向(Y軸方向)為線性。側壁表面205包含延伸於第一方向之第一側壁表面205'以及延伸於第二方向之第二側壁表面205''。真空吸引口201係形成於與底面203相鄰之第一側壁表面205'之部分上。真空吸引口201可形成於互相面對的各兩個第一側壁表面205'上，或可僅形成於一第一側壁表面205'上。

【0041】 可提供單一真空吸引口201或複數個真空吸引口201。真空吸引口201可具有各種形狀，諸如狹縫(slit)、孔洞等。於第3圖至第5圖中，真空吸引口201係顯示為狹縫狀。

【0042】 基板S係安裝於用於基板之真空成型模具200上，且於基板S下方之模槽207內側之空氣(亦即，由基板S、側壁表面205與底面203所定義之空間內

的空氣)藉由真空吸引口201被吸出。因此，於基板S下方之模槽207內側之空氣通過對應之側壁表面205被吸出，因而基板S為真空成型。

【0043】 第6圖係示意地顯示根據第二例示性實施例之用於基板之真空成型方法200。

【0044】 根據第一實施例所成型之基板S於第一方向具有整體負曲率(overall negative curvature)。根據第二實施例，基板S在延伸於Y軸方向之邊緣具有沿著X軸方向的負曲率，並且在兩個邊緣之間之基板S的部分係成型為平面。以此方式，本揭露允許基板S成型為各種形狀。

【0045】 第7圖及第8圖比較地顯示使用先前技術之真空成型方法所成型之基板的品質(第7圖及第8圖之(a)部分)與使用本揭露之真空成型方法所成型之基板的品質(第7圖及第8圖之(b)部分)。

【0046】 於第7圖及第8圖中比較地顯示之成型基板的尺寸品質皆具有 ± 0.02 mm輪廓。

【0047】 第7圖顯示表面品質。如第7圖之(a)部分所示，由先前技術之方法所成型之基板S於其表面上具有自模具轉移之真空孔洞痕跡。反之，如第7圖之(b)部分所示，由本揭露之方法所成型之基板S於其表面上沒有真空孔洞痕跡。

【0048】 第8圖顯示顯示失真(display distortion)。如第8圖之(a)部分所示，由先前技術之方法所成型之基板S具有導致顯示失真之不規則表面。反之，由本揭露之方法所成型之基板S不會引起顯示失真。

【0049】 如實驗數據所證實，由本揭露之方法所成型之基板S具有完美的產品品質。舉例而言，改善了表面品質，且移除了顯示失真。此外，尺寸可完美地再現。

【0050】 本揭露移除劣化因素，諸如模具200之表面中的孔洞，其對於產品品質具有不良影響。真空室是由模具底座200a所形成，且真空吸引口201係位於相對於產品之水平方向，而不是位於相對於基板S之垂直方向。由此方式所提供之真空室與真空吸引口201可立即地增加真空度。因此此方式可避免於產品表面上生成痕跡。

【0051】 爲了避免真空洩漏，真空吸引口201之間隙的垂直尺寸係定義成小於基板S之厚度。表面痕跡之移除與真空壓之最佳化不僅實現了更精確的產品尺寸，並製造不會造成顯示失真之優異的表面品質。根據本揭露，真空吸引口201可依據產品形狀所需而具有各種形狀。其可形成具有多混合曲率之產品與具有大曲率之產品。

【0052】 如上所述，本揭露適用於形成具有可撓性顯示器之穿戴式裝置或行動裝置之具有3D形狀的蓋玻璃，且適用於基板的大量製造。

【0053】 前述本揭露的具體例示性實施例的描述已呈現於附圖。其非旨在詳盡或侷限本揭露在此公開的精確形式，並且上述教示下對於所屬技術領域具有通常知識者而言明顯地可進行各種修改和變化。

【0054】 因此，本揭露的範圍不限於前述實施例，而是由所附之申請專利範圍及其等效物來界定。

【符號說明】

【0055】 100、200：模具

101：真空孔

103、203、S1：底面

107、207：模槽

200a：模具底座

200b：殼體

201：真空吸引口

202：真空路徑

205：側壁表面

205'：第一側壁表面

205''：第二側壁表面

S：基板

Su：頂面

Ss：側面

【生物材料寄存】

【0056】 無

【序列表】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種用於基板之真空成型模具，其包含：

一模槽；以及

一真空吸引口，係連通於該模槽，

其中，該真空吸引口係提供於該模槽之一側壁表面，使得一基板被設置於該模槽時，位於該基板下方之該模槽內側的空氣係通過該側壁表面被吸出；

其中定位該真空吸引口，以使已成型之該基板的一側面封閉該真空吸引口。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述之模具，其中該真空吸引口係提供於與該模槽之一底面相鄰之該側壁表面的一部分中。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 項所述之模具，其中該真空吸引口係提供於該側壁表面之一最低部分中。

【第4項】 如申請專利範圍第 1 項所述之模具，其中已成型之該基板之該側面係封閉該真空吸引口，並且與圍繞該真空吸引口之該側壁表面的一部分接觸。

【第5項】 如申請專利範圍第 1 項所述之模具，其中該真空吸引口之一間隙的垂直尺寸係小於該基板之一對應側面的厚度。

【第6項】 如申請專利範圍第 1 項所述之模具，其中該真空吸引口的長度係小於該基板之一對應側面的長度。

【第7項】 如申請專利範圍第 1 項所述之模具，其中，

該模槽之一底面係於一第一方向凹入，且於垂直於該第一方向之一第二方向係為平坦的，

該模槽之該側壁表面包含延伸於該第一方向之一第一側壁表面以及延伸於該第二方向之一第二側壁表面，以及

該真空吸引口係提供於與該底面相鄰之該第一側壁表面之一部分中。

【第8項】 如申請專利範圍第 1 項所述之模具，其中該真空吸引口包含至少一真空吸引口。

【第9項】 如申請專利範圍第 1 項所述之模具，其中該真空吸引口包含一狹縫與一孔洞中之至少其一。

【第10項】 一種用於基板之真空成型方法，其包含：

設置一基板於一真空成型模具上，其中該真空成型模具包含一模槽與連通於該模槽之一真空吸引口，該真空吸引口係提供於該模槽之一側壁表面；以及

藉由該真空吸引口吸出於該基板下方之該模槽內側之空氣，使得空氣通過該側壁表面被吸出；

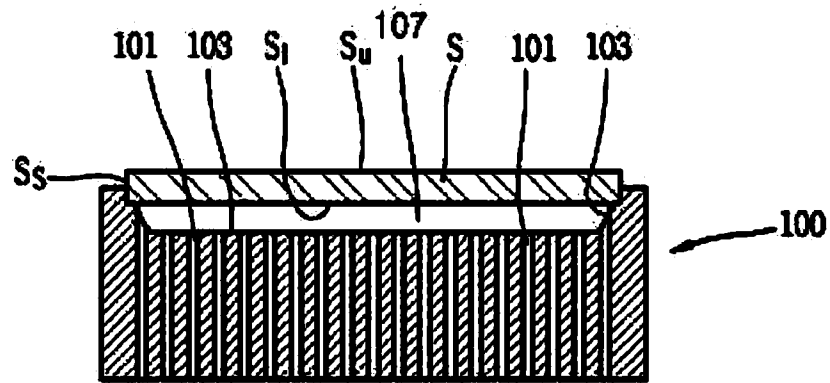
其中定位該真空吸引口，以藉由已成型之該基板之一側面封閉該真空吸引口。

【第11項】 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中已成型之該基板之該側面係封閉該真空吸引口，並且與圍繞該真空吸引口之該側壁表面的一部分接觸。

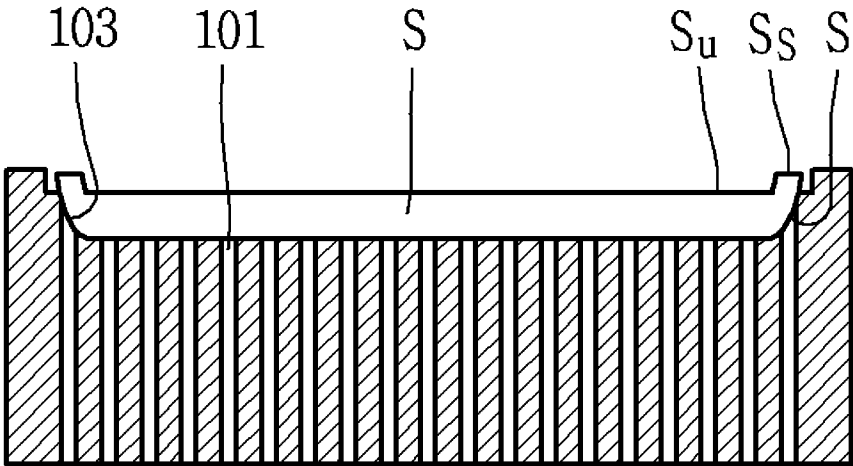
【第12項】 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中該基板係為玻

璃。

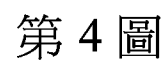
【發明圖式】

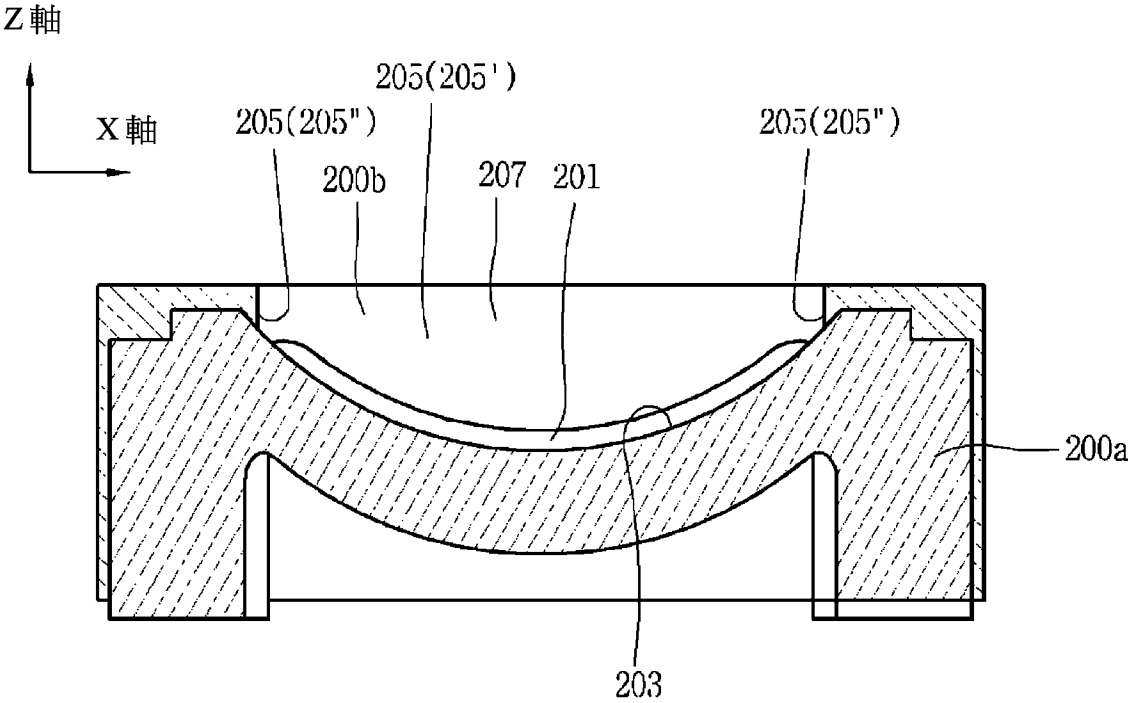


第 1 圖

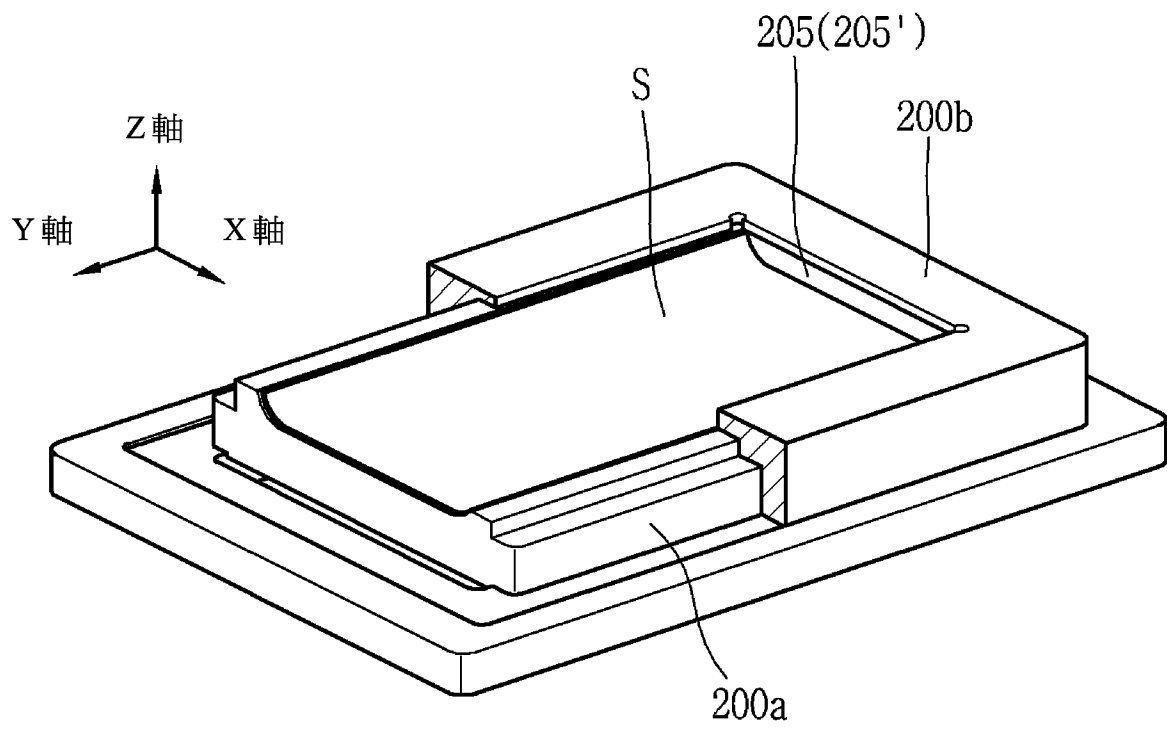


第 2 圖

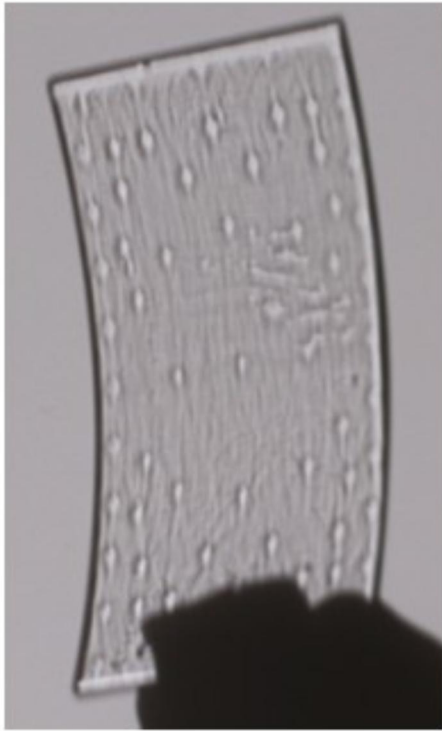




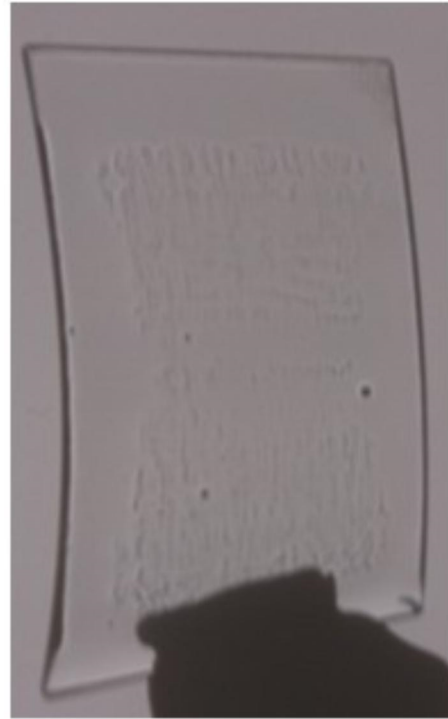
第 5 圖



第 6 圖



(a)



(b)

第 7 圖



(a)



(b)

第 8 圖