



(21) 申請案號：105140539 (22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 22 日  
 (51) Int. Cl. : *H01L21/56 (2006.01)* *H01L23/28 (2006.01)*  
 (30) 優先權：2015/12/23 荷蘭 2016011  
 (71) 申請人：貝西荷蘭有限公司 (荷蘭) BESI NETHERLANDS B. V. (NL)  
 荷蘭  
 (72) 發明人：加爾 威赫姆斯 傑拉杜斯 約瑟夫 GAL, WILHELMUS GERARDUS JOZEF  
 (NL)；費爾肯斯 亨里克斯 安東尼 馬利亞 FIERKENS, HENRICUS ANTONIUS  
 MARIA (NL)  
 (74) 代理人：洪蘭心  
 申請實體審查：有 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：5 共 28 頁

## (54) 名稱

壓機、致動器組以及以至少二個可個別控制的致動器來封裝電子元件的方法

PRESS, ACTUATOR SET AND METHOD FOR ENCAPSULATING ELECTRONIC COMPONENTS WITH AT LEAST TWO INDIVIDUAL CONTROLLABLE ACTUATORS

## (57) 摘要

本發明有關於一種壓機，用於對安裝在一載板上的電子元件進行封裝，其包括：至少二壓件，彼此可相對地移動並用以支持至少二互相配合的模具件；一驅動系統，用以驅動該等壓件做相對位移；以及一智能控制器，適配於控制該等壓件的該驅動系統，其中該驅動系統包括至少二個可個別控制的致動器，該等致動器更連接至複數個位移感測器，用來偵測該等壓件在各種位置的相對位移，且其中該智能控制器適配於根據該等位移感測器所偵測到的量測值隨著時間動態地控制該驅動系統的該等致動器。本發明也有關於一種致動器組，其將習知技術的壓機轉換成本發明的壓機，本發明也有關於一種方法，其用來封裝在載板上的電子元件。

The invention relates to a press for encapsulating electronic components mounted on a carrier, comprising: at least two press parts displaceable relative to each other for supporting at least two co-operating mould parts, a drive system for driving the displacement of the press parts, and an intelligent control adapted to control the drive system of the press parts wherein the drive system comprises at least two individual controllable actuators, the intelligent control further connects to plural displacement sensors for detecting the relative displacement of the press parts, and wherein the intelligent control is adapted to control the actuators of the drive system dynamically over time based on the measured values detected with the displacement sensors. The invention also relates to an actuator set to convert a prior art press into a press according to the present invention as well as to a method for encapsulating electronic components mounted on a carrier.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1 . . . 壓機
- 2 . . . 框體
- 3、4 . . . 壓件
- 5 . . . 主驅動缸
- 6 . . . 液體泵系統
- 7、8 . . . 位移感測器
- 9 . . . 智能控制器
- 10 . . . 操控台
- 11、12 . . . 壓力缸
- 13 . . . 控制管線
- P1 . . . 箭號

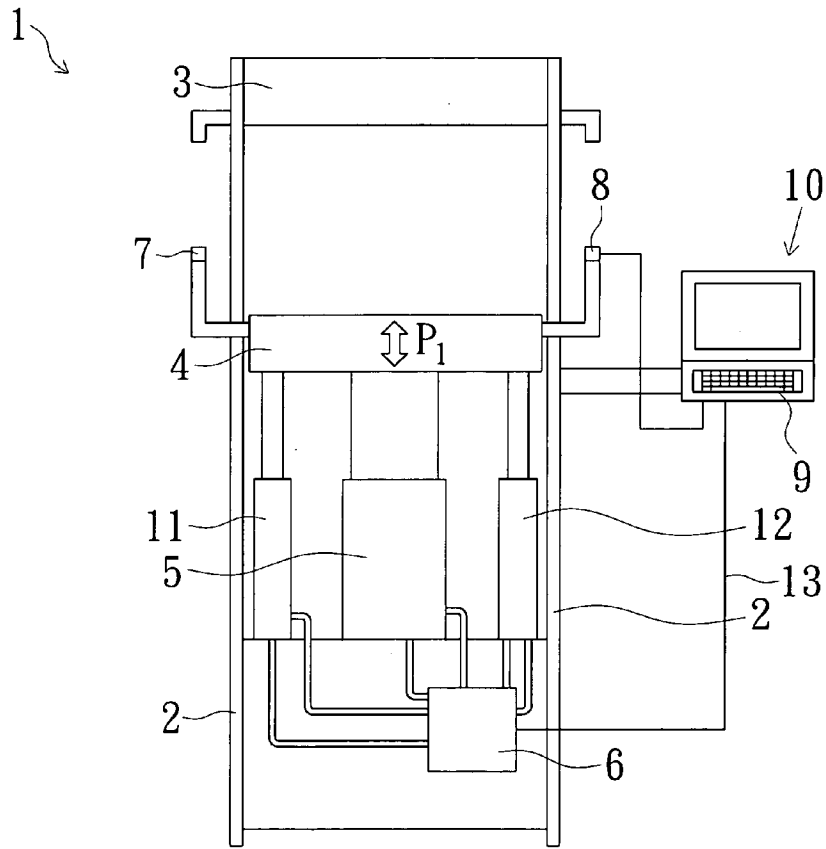


圖1



申請日: 105. 12. 22

201725632

## 【發明摘要】

IPC分類: H01L 21/56 (2006.01)  
H01L 23/28 (2006.01)

【中文發明名稱】 壓機、致動器組以及以至少二個可個別控制的致動器來封裝電子元件的方法

【英文發明名稱】 Press, Actuator Set and Method for Encapsulating Electronic Components with at Least Two Individual Controllable Actuators

## 【中文】

本發明有關於一種壓機，用於對安裝在一載板上的電子元件進行封裝，其包括：至少二壓件，彼此可相對地移動並用以支持至少二互相配合的模具件；一驅動系統，用以驅動該等壓件做相對位移；以及一智能控制器，適配於控制該等壓件的該驅動系統，其中該驅動系統包括至少二個可個別控制的致動器，該等致動器更連接至複數個位移感測器，用來偵測該等壓件在各種位置的相對位移，且其中該智能控制器適配於根據該等位移感測器所偵測到的量測值隨著時間動態地控制該驅動系統的該等致動器。本發明也有關於一種致動器組，其將習知技術的壓機轉換成本發明的壓機，本發明也有關於一種方法，其用來封裝在載板上的電子元件。

## 【英文】

The invention relates to a press for encapsulating electronic components mounted on a carrier, comprising: at least two press parts displaceable relative to each other for supporting at least two co-operating mould parts, a drive system for driving the displacement of the press parts, and an intelligent control adapted to control the drive system of the press parts wherein the drive system comprises at least two individual controllable actuators, the intelligent control further connects to plural displacement sensors for detecting the relative displacement of the press parts, and wherein the

intelligent control is adapted to control the actuators of the drive system dynamically over time based on the measured values detected with the displacement sensors. The invention also relates to an actuator set to convert a prior art press into a press according to the present invention as well as to a method for encapsulating electronic components mounted on a carrier.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1：壓機
- 2：框體
- 3、4：壓件
- 5：主驅動缸
- 6：液體泵系統
- 7、8：位移感測器
- 9：智能控制器
- 10：操控台
- 11、12：壓力缸
- 13：控制管線
- P1：箭號

【特徵化學式】無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 壓機、致動器組以及以至少二個可個別控制的致動器來封裝電子元件的方法

【英文發明名稱】 Press, Actuator Set and Method for Encapsulating Electronic Components with at Least Two Individual Controllable Actuators

### 【技術領域】

【0001】本發明係有關於一種用來對設置於一載板上的電子元件進行封裝的壓機，本發明也有關於一種致動器組，用於將用來對安裝於一載板上的電子元件進行封裝的壓機轉換成本發明的壓機，而且也有關於對設置於一載板上的電子元件進行封裝的方法。

### 【先前技術】

【0002】以一封裝材料對位於一載板上的電子元件進行封裝是習知技術。在一工業規模中，這種電子元件具有一封裝，通常是一填充材料被加入硬化的環氧樹脂的封裝。市場上有一種趨勢傾向於同時封裝大量的相當小的電子元件。電子元件在此可視為例如半導體(晶片，雖然LED在此方面被認為是半導體)，半導體通常變得更小。一旦封裝材料被排列好了，匯集的被封裝的電子元件被置於一封裝中，該封裝排列於該載板的一側，但有時候也排列在該載板的兩側。該封裝材料通常是以平坦層的形式連接於該載板。該載板可包括一導線架、一多層載板-部分地由環氧樹脂製造-(也被稱為一板或一基板等)或其他載板結構，如矽載板、玻璃載板或陶瓷載板、晶圓或任何其他載板結構。

【0003】在對安裝於一載板的電子元件進行封裝的過程中，根據封裝壓製的習知技術，通常使用一模壓機驅動兩個模具件，在該等模具件的至少其中之一形成凹入的一或多個模穴。在將用於封裝的具有電子元件的載板放置在兩模具件之間之後，藉由移動連接於該等模具件的壓件，該等模具件可彼此相向移動。然後一(正常下是被加熱)液態封裝材料被供給至該等模穴中，通常是藉由轉送模製法。另一種方式，也可以在該等模具件閉合之前，將例如顆粒狀、片狀或液態的封裝材料帶入模穴中，然後希望被壓模的元件被壓入封裝材料中。這樣的壓縮封裝製程乃是轉送壓模法的另一種方式。所施加的封裝材料為環氧樹脂(也稱為樹脂)，其一般是具有填充材料。在該封裝材料在該模穴/該等模穴中至少部分(化學)硬化之後，具有被封裝的電子元件的該載板自該封裝壓機被取出。接著，被封裝的產品可以在更進一步的處理中彼此分離。此封裝方法是以大的工業規模被實施並且良好地控制電子元件的封裝。在封裝製程及對模製後的電子元件的後續處理中的一個問題是壓模產品的尺寸精度總是不足以達到市場上持續增加的對精度的要求，而且在壓模的過程中有損壞載具的風險。

#### 【發明內容】

【0004】本發明的目的在於提供另一種方法及裝置，其保持了習知的封裝電子元件的方法的優點，但是提供了一種改良的製程控制，導致對被封裝的電子元件的尺寸得到較佳的控制且/或對載板損壞的風險是有限的。本發明也可以對曝露的電子元件進行封裝，在封裝材料被供給之前夾持該等元件。

【0005】對於此目的，本發明提供一種壓機，用於對安裝在一載板上的電子元件進行封裝，其包括：至少二壓件，彼此可相對地移動並用以支持至

第 2 頁，共 15 頁(發明說明書)

少二互相配合的模具件；一驅動系統，用以驅動該等壓件做相對位移；以及一智能控制器，連接至該等壓件的該驅動系統，所述智能控制器適配於控制該等壓件的該驅動系統，其中該驅動系統包括至少二個可個別控制的致動器，該等致動器使改變由該驅動系統施加於該等壓件的至少其中之一的壓力分布，該驅動系統施加壓力於該等壓件的一位置，在該位置該等壓件彼此施加壓力(在該等壓件使該等模具件閉合之後)，其中，該智能控制器更連接至複數個位移感測器，用來偵測該等壓件在各種位置的相對位移，且其中該智能控制器適配於根據該等位移感測器所偵測到的量測值隨著時間動態地控制該驅動系統的該等致動器。

【0006】本發明的壓機使得大體上維持該等壓件的相對方位，也因此維持由該等壓件支持的互相配合的模具件的相對位置，不受外部負載以及作用在該等壓件的負載分布的變化(或作用在模具件並傳遞至壓件)影響。在壓件彼此施加壓力的位置上，該模具件在一閉合位置。施加外部壓力的影響可能是供給壓模材料(液體)進入該等模具件的其中之一的一模穴或多個模穴。在開始供給壓模材料的過程中，只有澆道以及隨後模穴的一部分也會填充液態壓模材料，所以只有在這些位置，壓模材料會施加壓力至該等模具件(其傳遞至該等壓件)。此局部且變化的負載作用在壓件上會導致(有限，微米等級)該等模具件(也因此承載該等模具件的該等壓件)的局部位移-無進一步的動作-會導致壓模產品的尺寸的對應的不正確且導致局部增強的壓力作用在載板上。本發明係偵測該等壓件的任何局部(有限的)的位移且藉由改變由驅動系統所施加於至少一個壓件的壓力來修正/補償這些位移並如此使該等壓件(且因此連接至該等壓件的該等模具件)回到原來(希望的)的相互的位置。而且，對載板的夾持力可以由本發明的壓機更受到控制，因為由該等壓件(且因而連接於該等壓件的該等模具件)的局部位移而作

用在載板上的峰值壓力可以被避免或至少被限制。作用於該載板的(最大)壓力的更加控制的優點為例如可避免在矽或玻璃(或其他脆弱的載板或晶圓)上產生裂痕。對夾持力分布的增強控制提供了對排氣(排出模穴內氣體)的更好的控制，因為該排氣孔的預設的尺寸可以藉由該等壓件(且因此連接至該等壓件的該等模具件)的改良的位置控制而更好地被維持。而且，對該等壓件的位置的一更好的控制即為在該等模具件之間的壓模材料有更小的機會產生洩漏(流出或洩出)。本發明得到對壓模產品的尺寸做更多控制、載具損壞的機會更小以及更好的製程控制(例如更好的排氣功能及避免壓模材料流出或洩出)。必須了解的是並非只有在壓模材料供給進入模具件時會發生，外部負載作用於該等壓件上也可改變。同樣的情況可能發生在該壓模材料硬化製程(或硬化製程的一部分)。對於在壓模材料硬化的過程中該等壓件的相對定位的局部改變的同樣補償，可藉由至少二個可個別控制的致動器來改變由驅動系統施加於該等壓件的至少其中之一的壓力分佈來達到補償。

**【0007】**若該驅動系統包括至少三個可個別控制的致動器，例如一驅動缸以及至少二個壓缸，一壓件在兩個維度的可調整性是有可能的，其進一步增強了在被壓模的電子元件的尺寸上的控制。

**【0008】**該等可個別控制的致動器可由壓力缸形成，一般是液壓缸。但是該可個別控制的致動器在另一實施例中也可以是一心軸。只要是該致動器所施加的壓力的方向對應於該致動器的位移的方向，這些形式的致動器適用於一模壓機的壓力要求。至於該等可個別控制的致動器的定位，該等壓力缸中的至少兩個較佳地偏心地接觸於該壓件，而使該壓件隨著該致動件改變位置。若至少三個致動器，如壓力缸，一起與一單一壓件作動，該等

致動器可作用在相向的壓件上但是在建置及構造上是最簡單。另一種方式是利用四或多個壓力缸一同作用於單一壓件上。

**【0009】**由於在壓模電子元件的技術領域中，對幾何精度與夾持力分布精度的要求是高的，該等位移感測器對於相對位移係靈敏至微米等級( $\mu\text{m}$ )。位移感測器可提供這樣的精度，而且可以與不需要物體的檢測(Unwanted Object Detection, UDO)整合來偵測不需要與/或不希望的材料，例如在模具件閉合期間，檢測出在物體不該出現的處所出現的該物體。這種感測器的一種選擇是使用類比電感式近接開關或類比電容式近接開關作為位移感測器，另一種較昂貴的選擇是將增量式線性光學或霍爾效應感測器整合於高精度的量測系統。

**【0010】**本發明的不僅有關於如上所述的該壓機，也有關於該壓機，其壓件支持至少二個模具件，至少一模具件具有至少一模穴，凹陷入一接觸邊，用來圍繞設置在該載板上的電子元件的其中之一，該模具件的該接觸面的至少部分地圍繞該模穴，用來在該等模具件的一閉合位置密封介質地連接至該載板。一模具件也可包括一供給通道，用來供給壓模材料，該供給通道凹陷入具有該模穴的該模具的該接觸面。這樣的通道也稱為澆道。

**【0011】**具有該等模具件的該壓機更包括一供給手段，其具有至少一柱塞，用於施加壓力於一液體封裝材料，使該封裝材料被移動至圍繞該電子元件的模穴中。這種形式的壓機也被稱為「轉送壓模」壓機。本發明的該壓機可用習知技術的模具件達到一較高的產品規格並限制了該載具損壞的機會，且因而不需要適應/調整標準的模具件。這限制了用於強化生產精度及製程控制的成本。

**【0012】**具有該等模具件的該壓機更包括一脫模手段，便於脫離該至少一模具件，該至少一模具件具有至少一模穴，該至少一模穴凹陷入一接觸邊，

用來圍繞設置在該載板上的電子元件的其中之一，其中該接觸邊係由該脫模手段的該接觸面以及與該脫模手段配合的該至少一模具件的該接觸面形成。藉由提供該脫模手段，具有該模穴的該模具件便於自安裝於一載板上的電子元件的封裝總成脫離。較佳地，該脫模手段是建構成與該模具件的該接觸邊配合，該接觸邊係位在該澆道的下方。更佳地，該脫模手段與具有該模穴的該至少一模具件，使得該澆道係藉由將該至少一模具件閉合於該脫模手段。另一種方式，該澆道可以併入該脫模手段，與該脫模手段配合的該至少一模具件不再具備澆道。該脫模手段係建構成該脫模手段提供的澆道係併入模穴，該模穴係藉由將該至少一模具件閉合於該脫模手段。

**【0013】** 具有該脫模手段的該壓機便於容易地脫離具有澆道的模具件，因為在該模具件的該接觸邊下方的澆道不需要隨著該模具件的脫離被移除。在實施封裝方法後，移除在澆道下方的接觸邊是相當困難的，因為硬化的壓模材料在壓模製成後仍殘留在澆道中。藉由先脫離具有該模穴的該模具件，例如頂部模具件，在脫模手段從該模具總成縮回之前，被封裝的電子元件可依序地被脫離。

**【0014】** 另一種方式，在與該脫模手段配合的該模具件脫離後，該脫模手段可從該模具總成縮回。較佳地，該脫模手段在與該壓件的該相對位移的該方向垂直的一方向上為可移動。在此實施例中，製造該脫模手段的材料被選擇成在澆道中硬化的該部分的壓模材料(且壓模材料部分地連接至該脫模手段的該表面)是藉由該脫模手段的縮回而從模具總成縮回。

**【0015】** 另一種方式，該脫模手段可在對應於該壓件的該相對位移的一方向上為可移動。藉由提供該脫模手段，其可在對應於該壓件的該相對位移的一方向上移動，在澆道中硬化的壓模材料在該等電子元件被壓模後可藉由打破而移除。

【0016】本發明也提供一種致動器組，用於將用來對安裝於一載板上的電子元件進行封裝的壓機轉換成本發明的如以上所揭露的壓機，該致動器組包括至少一致動器，用於使該壓機的壓件的其中之一產生相對位移，該至少一致動器係適配於與該等壓件的其中之一組合且被連接於該壓機的一智能控制器。此種致動器組可將習知技術的具有單一驅動器的壓機轉換成本發明的進階的壓機。這樣的改良單元可將有限成本的標準壓機轉換成本發明的進階的壓機。該致動器組更包括複數個位移感測器，用以偵測該壓機的該等壓件在各種位置的相對位移，該等位移感測器係適配於與該壓機的該等壓件且被連接至該壓機的該智能控制器。該致動器組更包括一智能控制程式，用來處理該等位移感測器的資訊，以控制該壓機的該複合的驅動系統。

【0017】本發明也提供一種以封裝材料對設置於一載板上的電子元件進行封裝的方法，其包括處理步驟：A)將用來封裝的一電子元件放置在一模具件上；B)以一閉合力使至少二個模具件彼此相對位移，使得用來封裝的該等電子元件被至少一模穴圍繞且該載板被夾持於該等模具件之間；C)以至少一柱塞施加壓力於一液體封裝材料，使得封裝材料被移入圍繞該等電子元件的該至少一模穴中；D)以該封裝材料注入該模穴；以及E)使該封裝材料在該模穴中致少部分硬化，其中，至少在上述處理步驟D)中，作用在該等模具件的至少其中之一的該壓力的該分布係根據該模具件的被量測到的局部位移來改變。

【0018】關於該至少二個模具件的相對位移，須注意的是「相對位移」包含兩個模具件彼此相互位移以及該等模具件的其中之一朝另一模具件的位移。

【0019】在處理步驟D)與E)的至少其中之一，作用在該至少一模具件的壓力分布可視模具件的被量測到的局部位移來改變。用此方法，在壓模材料傳遞軌跡的至少一部份中，對一(甚至兩個)模具件的主動壓力分佈被實現。壓模材料的傳遞會使施加於該模具件的負載產生變化以及隨著該模具件的局部相對位置的改變(有限)所造成的施加於該模具件的負載分布的變化。該模具件的這些局部相對位置的改變會依序造成壓模產品在尺寸上的不精確(有限的)、一強化的製程控制以及在壓模製程中載板損壞的機會是有限的。對於本發明的方法的更進一步的優點可參照與上述的本發明的壓機相關的優點，而這些優點也在此併入與本發明的方法相關的優點。

【0020】作用在該等模具件的至少其中之一的該壓力的該分布係藉由個別地控制至少二個(但較佳是三個)獨立的可控制致動器來改變，該等獨立的可控制致動器與該等模具件的至少其中之一配合。該等複數個控制器使改變該模具件的方位，且完全控制定向需要至少三個控制器。對於控制一模具件的方位，作用於該等模具件的至少其中之一的壓力分布可以由該模具件的被量測到的局部位移的回饋被至少部分地控制。作用在該等模具件的至少其中之一的壓力分布可藉由將至少一被偵測到的製程參數做前饋來做至少部分地控制。若例如填充壓力與填充過程係沿著已知的路徑，所施加的壓力及壓力分布的變化是基於該等模具件在一被動位置的改變而被估算，其中預期的改變沒有被補償。基於這些估算，做前饋操作的動作而預見到相對方位的預期改變。對於如此的前饋操作，作用在該等模具件的至少其中之一的壓力的分布可藉由被儲存的歷史製程資訊來做至少部分地控制。如此的操作(控制)可以連續地採用，使該控制器成為「自我學習」控制系統。

【0021】更進一步，本發明的封裝方法可更包括一步驟：在步驟B)中在將該載板夾持於該等模具件之間之前，使一脫模手段於大體上與該至少二個

模具件移動的方向垂直(或對應於其移動的方向)的一方向上移動,使得該脫模手段形成該具有至少一模穴的至少一模具件的該接觸邊的一部份,而將該載板夾持於該脫模手段與該等模具件之間。藉由使用該脫模手段,該脫模手段降低了與該脫模手段配合的該模具件的有效夾持力。因此,在將該載板夾持於該脫模手段與該等模具件之間之前,本發明的封裝方法可更包括一校正步驟。此校正步驟包括以一閉合力使該至少二模具件朝彼此相對移動,使得用來封裝的電子元件被該至少一模穴圍繞且該載板被夾持在該等模具件之間。藉由包含這樣的矯正步驟,一基線壓力可以不使用該脫模手段而被量測。該夾持力的基線量測係藉由使該至少二個模具件彼此朝對方相對移動而被實施。使用該脫模手段時量測到的夾持力是與基線量測時量測到的夾持力做比較。作用在該載板上的實際的夾持力是藉由獨立地控制該等致動器而被修正。

【0022】本發明在下列圖式所示的非限制性的實施例的基礎上被進一步地闡釋。

#### 【圖式簡單說明】

##### 【0023】

圖1為本發明的用於封裝電子元件的壓機的示意圖。

圖2A為在封裝前的狀態下的一對模具件以及設置有電子元件的載板的側視示意圖,其中該等模具件是打開的。

圖2B為如圖2A所示的在封裝前的狀態下的該等模具件以及設置有電子元件的載板的側視圖,其中該等模具件是閉合的。

圖2C為在封裝時的如圖2A及2B所示的該等模具件以及設置有的電子元件的載板的側視圖,其中該等模具件是根據習知技術且呈閉合狀態。

圖2D為在封裝時的如圖2A及2B所示的該等模具件以及設置有電子元件的載板的側視圖，其中該等模具件是根據本發明的技術且呈閉合狀態。

圖2E為如圖2B所示的該等模具件以及設置有不同尺寸的電子元件的載板的側視圖，其中此處是在封裝前且該等模具件呈閉合狀態。

圖2F為如圖2E所示的該等模具件以及設置有電子元件的載板的側視圖，其中此處是在封裝中的狀態且該等模具件根據本發明的技術呈閉合狀態。

圖3為一模具件的上視圖，其模穴係部分地填充壓模材料。

圖4A為在封裝前的一對模具件以及設置有電子元件的載板的側視示意圖，其中該等模具件是打開的。

圖4B為如圖4A所示的在封裝前的一對模具件以及設置有電子元件的載板的側視圖，其中該等模具件是閉合的。

圖5A為在封裝前的一對模具件以及設置有電子元件的載板的側視示意圖，其中該等模具件是打開的。

圖5B為如圖5A所示的在封裝前的一對模具件以及設置有電子元件的載板的側視圖，其中該等模具件是閉合的。

## 【實施方式】

【0024】圖1表示一壓機1，其用於封裝電子元件，其具有一框體2，框體2保持兩個可以箭號P1的方向彼此相對位移的壓件3、4。壓機1包括一主驅動缸5，即第一致動器，其由一液體泵系統6所控制。壓件3、4適於乘載兩個相互配合的模具件(在本圖中未表示出)。該壓機也包括兩個位移感測器7、8，其用來偵測壓件3、4在各種位置的相對位移(此處在壓件3、4的左、右視線)。位移感測器7、8被連接至一智能控制器9，智能控制器9可以是一操控台10的一部分。位移感測器7、8提供的資訊由智能控制器9處理並可導致

第 10 頁，共 15 頁(發明說明書)

液體泵系統6的轉向。在本發明中，有兩個額外的可個別控制的壓力缸11、12，即第二與第三致動器，第二與第三致動器也可以經由控制管線13而由液體泵系統6供給(操控)，使得其位移可個別控制(不受主驅動缸5的影響，也不受彼此的影響)。這提供了機會來影響作用於低壓件4的壓力分布並因而影響低壓件4的方位。

【0025】圖2A表示一對模具件20、21的側視示意圖。頂部模具件21具有一模穴22，模穴22凹陷入模具件21的一接觸邊23，用來圍繞放置在一載板25上的至少一個電子元件24。在頂部模具件21也凹陷形成一供給槽26，用來將壓模材料(未見於此圖中)供給至模穴22中。模穴22是由接觸邊23所圍繞，接觸邊23是設計成連接至載板25且一排氣開口27被提供於該接觸邊23，讓氣體在壓模的製程中可以離開模穴22。根據箭號P2的方向，模具件20、21如圖2B所示彼此相互閉合。

【0026】在圖2B中，模具的閉合是由頂部模具件21接觸於在底部模具件20的載板25並在壓模材料供給入模穴22之前保持這樣的狀態。排氣開口27在載板25與模具件21之間留下一小的氣體出口。由於模具件20、21是以來自承載模具件20、21的壓模機的被限制的夾持力所閉合以避免在載板25上產生損壞，所以已準備好將壓模材料以箭號P3的方向經由澆道26填充於模穴22中。

【0027】在圖2C中，壓模材料28是根據習知技術供給至模穴22中。可能發生的效應(在圖2C中被放大)是壓模材料28局部地(在此處是左邊)施加壓力(見箭號P4)在頂部模具件21上，局部壓力P4使頂部模具件21傾斜(相對於底部模具件20位移)。該等模具件20、21的這種相對位移的缺點是會導致被壓模的電子元件具有不希望產生的形狀(壓模材料28的封裝保持傾斜)以及壓模材料28可能從模具件21的接觸邊23以及載板之間漏出(見洩漏物/流出物/

溢料30)。這個狀況更進一步的缺點是如圖2C所示頂部模具件21局部地(見圖式的右邊)被押入載板25，這可能損壞載板25並可能影響排氣開口27的氣體釋放能力(或導致完全阻塞氣體釋放)。

【0028】在圖2D中，壓模材料28也被供給進入模穴22中，但現在是依照本發明的技術。頂部模具件21被連接至壓件31，壓件31由兩個可個別控制的致動器32、33(此處是芯軸致動器，其為圖1所示的汽缸致動器的另一種實施例)。為了補償在壓模材料28施加的壓力(見箭號P4)，左邊致動器32施加的壓力(見箭號P5)會大於右邊致動器33施加的壓力(見箭號P6)。根據本發明的技術在由致動器32、33供給壓模材料28的過程中所產生的不同的壓力分布避免了圖2C所示的各種缺點，被壓模的電子元件24的尺寸被更加地控制，載板25損害的機會較小，且排氣27會更適當地被作用。

【0029】圖2E表示模具件20、21夾持一具有電子元件24的載板25，電子元件24以高精度接觸於該頂部模具件21的模穴22的內壁。在所示的情況中，該模具件20、21是以被限制的夾持力來避免載板25與電子元件24的損壞。

【0030】在圖2F中，根據本發明的技術，壓模材料28被供給進入如圖2E所示的保持住電子元件的模穴22中。電子元件24的頂邊保持沒有壓模材料28，使電子元件24在壓模製程之後保持曝露在外。如圖2D所示，頂部模具件21被連接至壓件31，並且被兩個可個別控制的致動器32、33所驅動，如圖2D所示。在此處，壓模材料28所施加的壓力(見箭號P4)會被左邊的致動器32(見箭號P5)所施加的壓力所補償。被壓模的電子元件24的尺寸與其曝露面被良好地控制，損壞載板25或電子元件24的機會有限，且排氣開口27會適當地作用。

【0031】圖3表示模具件40的上視圖，其模穴41係部分地被壓模材料42所填充。(液態)壓模材料42由柱塞43供給至模穴41中。模穴41在此處表示是圓

形，例如對一晶圓形式的載板進行壓模。虛線表示三個可個別控制的致動器44、45、46位於模具件40上與模穴41所在的邊相對的邊。該等可個別控制的三個致動器44、45、46能控制模具件40的全部方位，因為三個致動器44、45、46能在第二維度(壓模材料42的流動方向的縱向與橫向)完全調整一平面(該模具件40)成水平。

【0032】圖4A與圖4B表示本發明的另一實施例。圖4A表示一對模具件20、21的側視示意圖。頂部模具件21具有一模穴22，用來圍繞放置在載板25上的電子元件24。在頂部模具件21也凹陷形成一供給槽26，用來將壓模材料(未見於此圖中)供給至模穴22中。與圖2A所示的實施例不同的是圖4A的壓模裝置更包括頂部模具件21與脫模手段47，用來便於將頂部模具件21從已封裝的電子元件24脫離。脫模手段47可根據箭號P7移動。脫模手段47的位移不受模具件20、21的位移所影響。與圖2A所揭露的實施例相近似，模具件20、21係根據箭號P2的方向彼此閉合。最後模具件20、21閉合，較佳的是在模具件20、21閉合前，脫模手段47是放置成與模具件20、21成一直線，而形成圖4B的閉合的模具件總成。

【0033】在圖4B中，模穴22係如圖2B所示由接觸邊23所圍繞，脫模手段47形成接觸邊23的一部分，其中接觸邊23被設計成連接至載板25，而且依排氣開口27被提供在此接觸邊23上，來使氣體在壓模製程中離開模穴22。而且，模具閉合是由頂部模具件21接觸於在底部模具件20上的載板25以及脫模手段47，但仍然是壓模材料被供給至模穴22之前。由於模具件20、21是以來自承載模具件20、21的壓機的被限制的夾持力所閉合以避免在載板25上產生損壞，所以已準備好將壓模材料以箭號P3的方向經由澆道26填充於模穴22中。

【0034】在模穴22中注入壓模材料後，頂部模具件21可容易地脫離，藉由將脫模手段47提供在具有澆道26的接觸邊23，頂部模具件21可從位於底部模具件20上的載板25被脫離而不需要完全地將接觸邊23從載板25脫離。在頂部模具件21被移除之後，脫模手段47從閉合的位置(圖4B所示的位置)縮回。較佳地，脫模手段47係沿著與圖4A所示的箭號P7所指出的方向相反的方向縮回。較佳地，用於脫模手段47的材料被選擇成使得壓模材料28在澆道26中硬化的部分藉由脫模手段47的縮回而從模具件裝置被縮回。

【0035】與圖4A及圖4B的實施例相近似，圖5A及圖5B表示一實施例，其包括脫模手段47，其中澆道26是被提供於該脫模手段47。藉由閉合模具件20、21，形成的模穴22連接於脫模手段47的澆道26。

#### 【符號說明】

##### 【0036】

- 1：壓機
- 2：框體
- 3、4：壓件
- 5：主驅動缸
- 6：液體泵系統
- 7、8：位移感測器
- 9：智能控制器
- 10：操控台
- 11、12：壓力缸
- 13：控制管線
- 20、21：模具件

- 22：模穴
- 23：接觸邊
- 24：電子元件
- 25：載板
- 26：供給槽
- 26：澆道
- 27：排氣開口
- 28：壓模材料
- 30：溢料
- 31：壓件
- 32、33：致動器
- 40：模具件
- 41：模穴
- 42：壓模材料
- 43：柱塞
- 44、45、46：致動器
- 47：脫模手段
- P1：箭號
- P2：箭號
- P3：箭號
- P4：箭號
- P5：箭號
- P6：箭號
- P7：箭號

## 【發明申請專利範圍】

- 【第1項】 一種壓機，用於對安裝在一載板上的電子元件進行封裝，其包括：  
至少二壓件，彼此可相對地移動並用以支持至少二互相配合的模具體件；  
一驅動系統，用以驅動該等壓件做相對位移；以及  
一智能控制器，連接至該等壓件的該驅動系統，所述智能控制器適配於控制該等壓件的該驅動系統，其中該驅動系統包括至少二個可個別控制的致動器，該等致動器使改變由該驅動系統施加於該等壓件的至少其中之一的壓力分布，該驅動系統施加壓力於該等壓件的一位置，在該位置該等壓件彼此施加壓力，其中，該智能控制器更連接至複數個位移感測器，用來偵測該等壓件在各種位置的相對位移，且其中該智能控制器適配於根據該等位移感測器所偵測到的量測值隨著時間動態地控制該驅動系統的該等致動器。
- 【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述之壓機，其中該驅動系統包括至少三個可個別控制的致動器。
- 【第3項】 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之壓機，其中該等致動器所施加的該壓力的該方向係對應於該等致動器的該位移方向。
- 【第4項】 如申請專利範圍第 1、2 或 3 項所述之壓機，其中該等可個別控制的致動器為壓力缸。
- 【第5項】 如申請專利範圍第 4 項所述之壓機，其中至少三個壓力缸與一單一壓件交互作用。
- 【第6項】 如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項所述之壓機，其中該等位移感測器對於相對位移係靈敏至微米等級。
- 【第7項】 如申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項所述之壓機，其中該等位移感測器係適配於偵測物體，該物體不應該出現在該物體被偵測到的處

所。

【第8項】如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項所述之壓機，其中該等壓件係支持至少二個模具件，該等模具件的至少其中之一具有至少一模穴，該模穴係凹陷入一接觸邊而用來圍繞設置在該載板上的電子元件的其中之一，該模具件的該接觸面的至少部分地圍繞該模穴，用來密封介質地連接至該載板。

【第9項】如申請專利範圍第 8 項所述之壓機，其更包括一供給手段，其具有至少一柱塞，用於施加壓力於一液體封裝材料，使該封裝材料被移動至圍繞該電子元件的模穴中。

【第10項】如申請專利範圍第 8 或 9 項所述之壓機，其更包括一脫模手段，便於脫離該至少一模具件，該至少一模具件具有至少一模穴，該至少一模穴凹陷入一接觸邊，用來圍繞設置在該載板上的電子元件的其中之一，其中該接觸邊係由該脫模手段的該接觸面以及與該脫模手段配合的該至少一模具件的該接觸面形成。

【第11項】如申請專利範圍第 10 項所述之壓機，其中該脫模手段在與該壓件的該相對位移的該方向垂直的一方向上為可移動。

【第12項】如申請專利範圍第 10 或 11 項所述之壓機，其中該脫模手段包括一供給通道，用來將封裝材料供給至該模穴中。

【第13項】一種致動器組，用於將用來對安裝於一載板上的電子元件進行封裝的壓機轉換成申請專利範圍第 1 至 12 項中任一項所述之壓機，該致動器組包括：

至少一致動器，用於使該壓機的壓件的其中之一產生相對位移，該至少一致動器係適配於與該等壓件的其中之一組合且被連接於該壓機的一智能控制器；以及

複數個位移感測器，用以偵測該壓機的該等壓件在各種位置的相對位移，該等位移感測器係適配於與該壓機的該等壓件且被連接至該

壓機的該智能控制器。

【第14項】如申請專利範圍第 13 項所述之壓機，其中該致動器組也包括一智能控制程式，用來處理該等位移感測器的資訊，以控制該壓機的該複合的驅動系統。

【第15項】一種以封裝材料對設置於一載板上的電子元件進行封裝的方法，其包括處理步驟：

A) 將用來封裝的一電子元件放置在一模具件上；

B) 以一閉合力使至少二個模具件朝彼此相對位移，使得用來封裝的該等電子元件被至少一模穴圍繞且該載板被夾持於該等模具件之間；

C) 以至少一柱塞施加壓力於一液體封裝材料，使得封裝材料被移入圍繞該等電子元件的該至少一模穴中；

D) 以該封裝材料注入該模穴；以及

E) 使該封裝材料在該模穴中致少部分硬化，

其中，至少在上述處理步驟 D) 中，作用在該等模具件的至少其中之一之該壓力的該分布係根據該模具件的被量測到的局部位移來改變。

【第16項】如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中至少在上述處理步驟 D) 與 E) 中，作用在該等模具件的至少其中之一之該壓力的該分布係根據該模具件的被量測到的局部位移來改變。

【第17項】如申請專利範圍第 15 或 16 項所述之方法，其中作用在該等模具件的至少其中之一之該壓力的該分布係藉由個別地控制至少二個獨立的可控制致動器來改變，該等獨立的可控制致動器與該等模具件的至少其中之一配合。

【第18項】如申請專利範圍第 15、16 或 17 項所述之方法，其中作用在該等模具件的至少其中之一之該壓力的該分布係藉由該模具件的被量測

到的局部位移做回饋來至少部分地控制。

- 【第19項】如申請專利範圍第 15 至 18 項中任一項所述之方法，其中作用在該等模具件的至少其中之一的該壓力的該分布係藉由將至少一被偵測到的製程參數做前饋來做至少部分地控制。
- 【第20項】如申請專利範圍第 15 至 19 項中任一項所述之方法，其中作用在該等模具件的至少其中之一的該壓力的該分布係藉由被儲存的歷史製程資訊來做至少部分地控制。
- 【第21項】如申請專利範圍第 15 至 20 項中任一項所述之方法，其中在步驟 B)中在將該載板夾持於該等模具件之間之前，該方法更包括一步驟：使一脫模手段於大體上與該至少二個模具件移動的方向垂直的一方向上移動，使得該脫模手段形成該具有至少一模穴的至少一模具件的該接觸邊的一部份，而將該載板夾持於該脫模手段與該等模具件之間。
- 【第22項】如申請專利範圍第 21 項所述之方法，其中在將該載板夾持於該脫模手段與該等模具件之間之前，該方法更包括一校正步驟，其包括以一閉合力使該至少二個模具件朝彼此相對移動，使得用來封裝的電子元件被該至少一模穴圍繞且該載板被夾持在該等模具件之間。

【發明圖式】

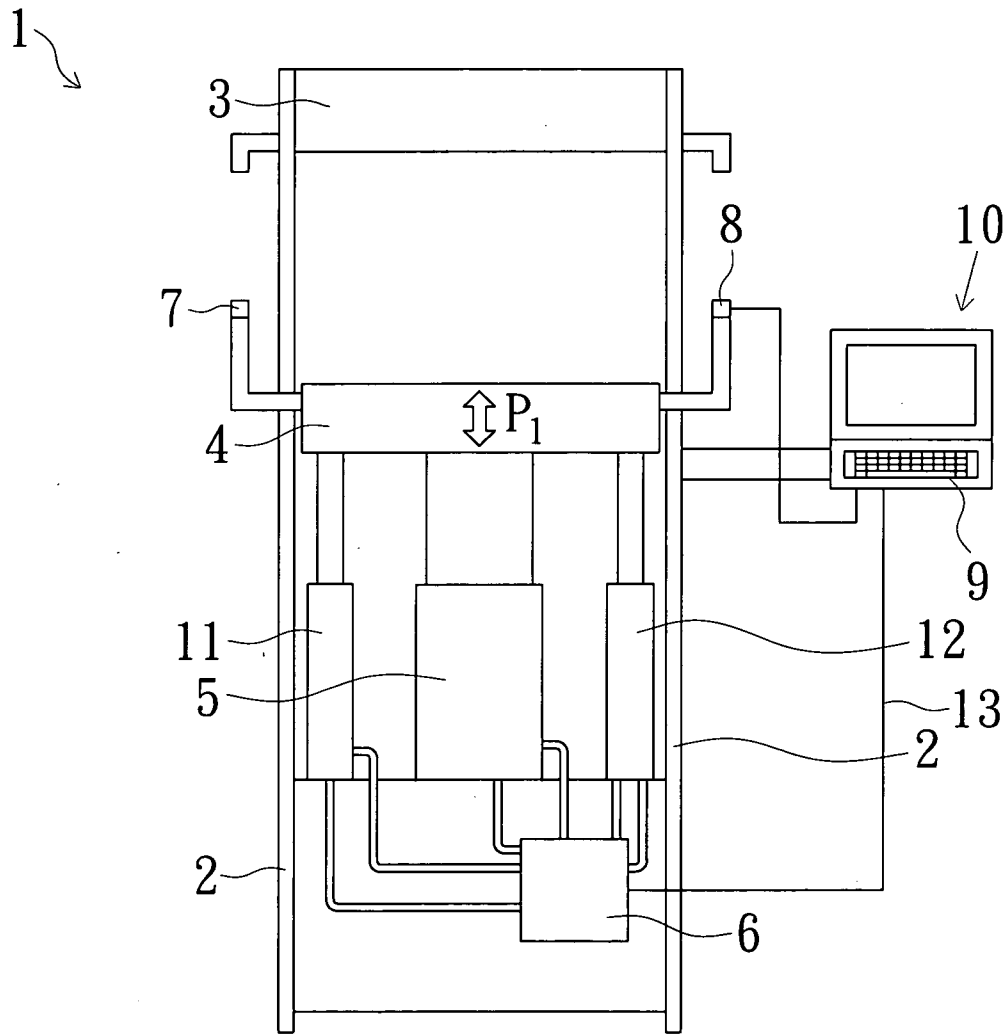


圖1

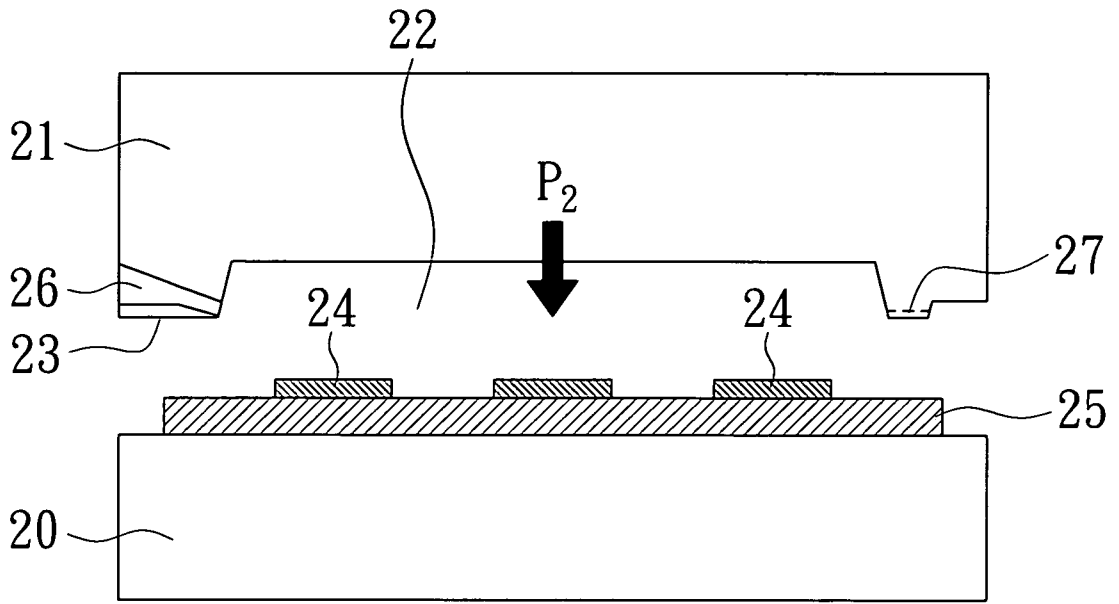


圖2A

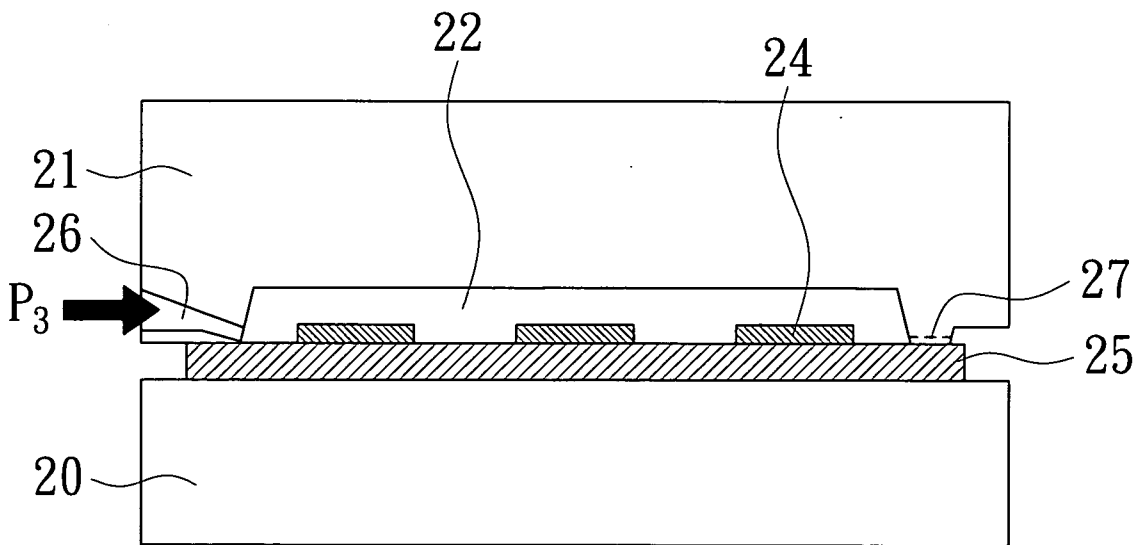


圖2B

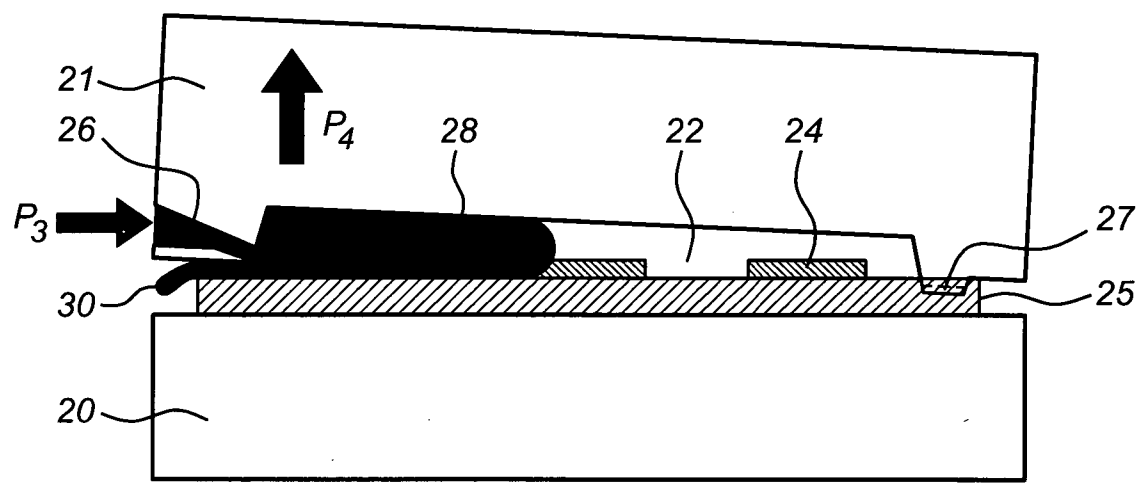


圖 2C

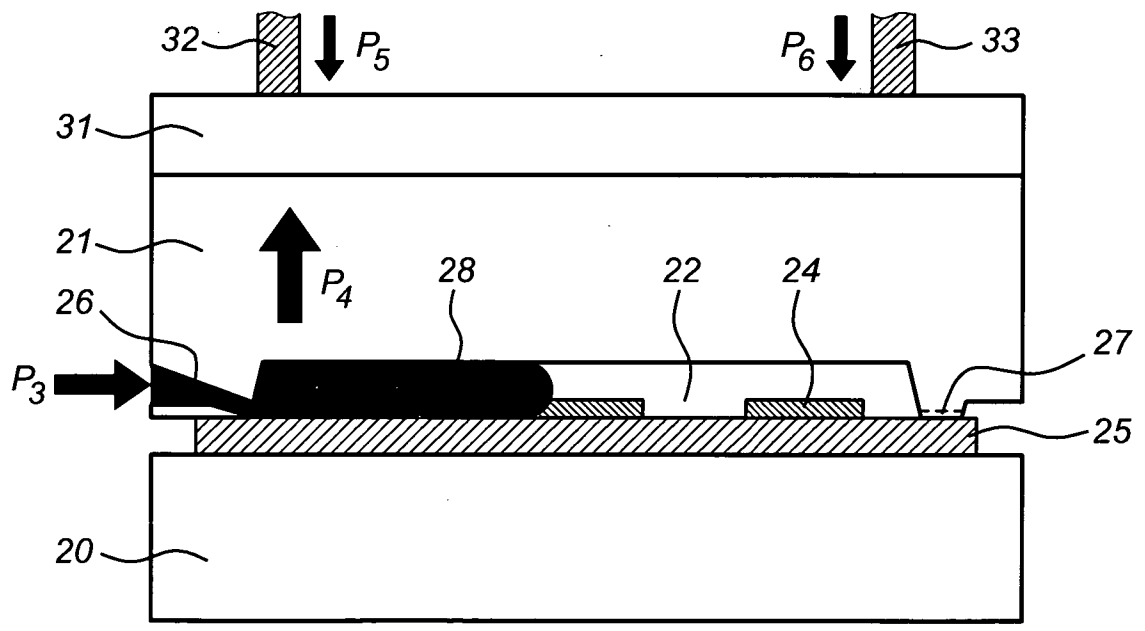


圖 2D

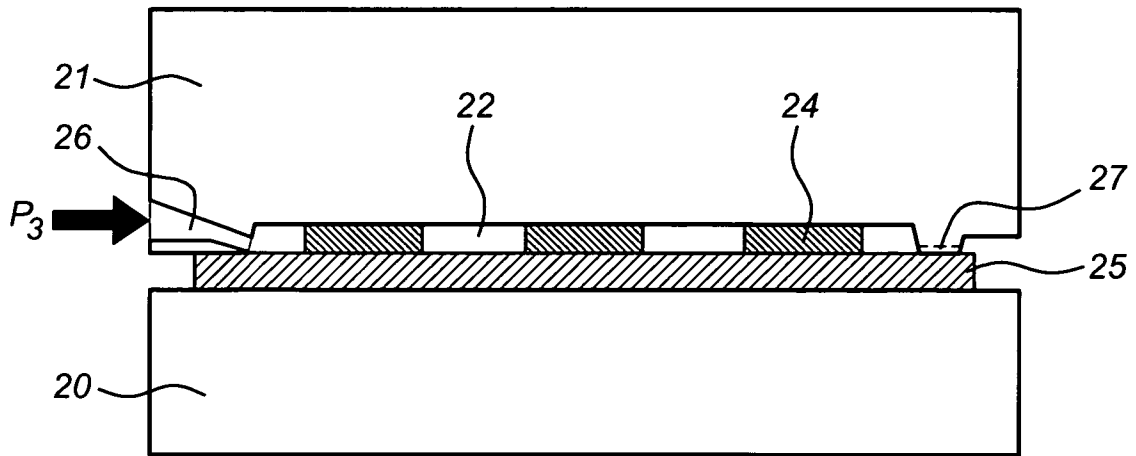


圖 2E

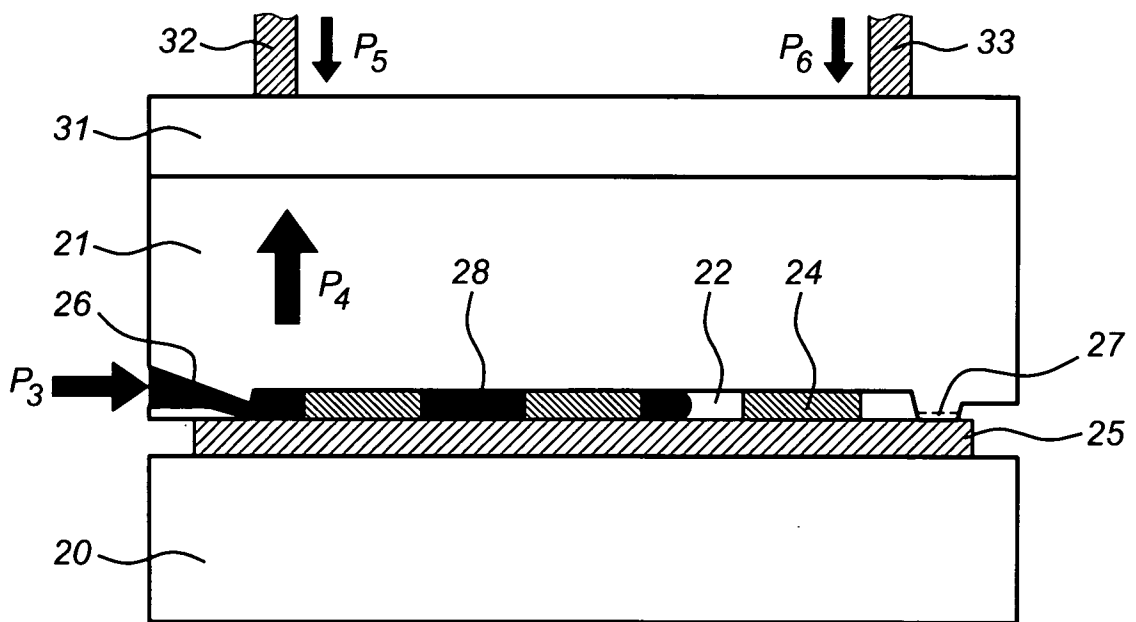


圖 2F

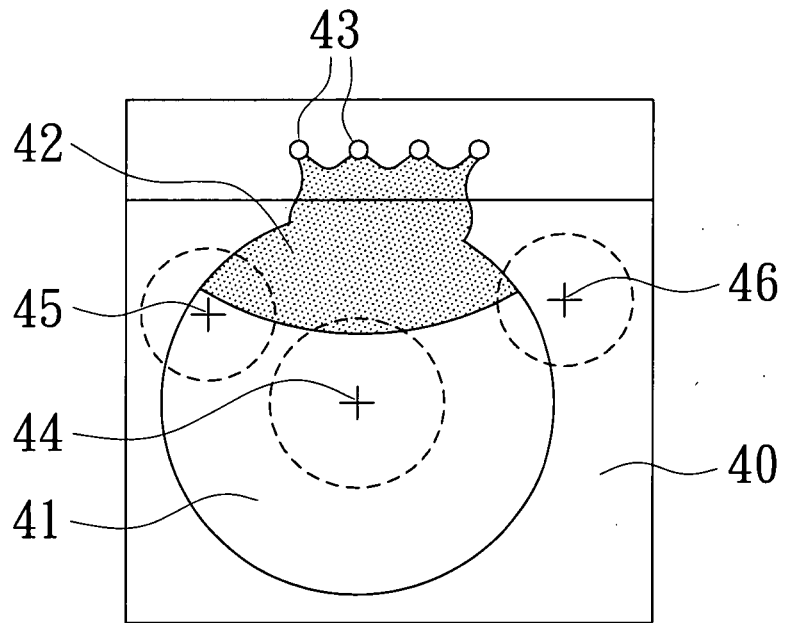


圖3

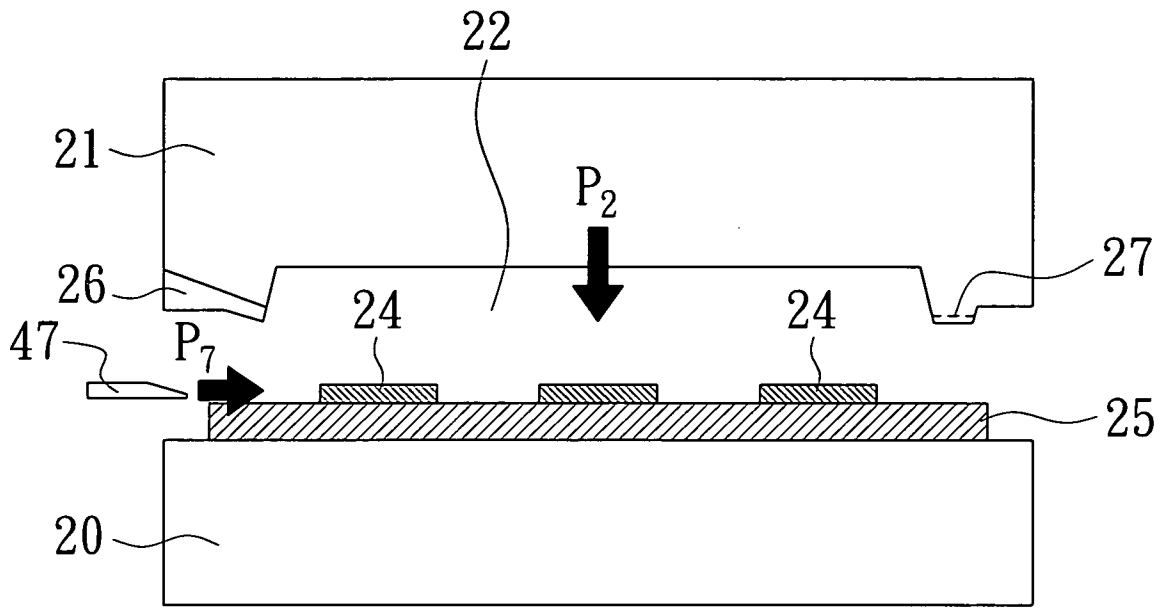


圖 4A

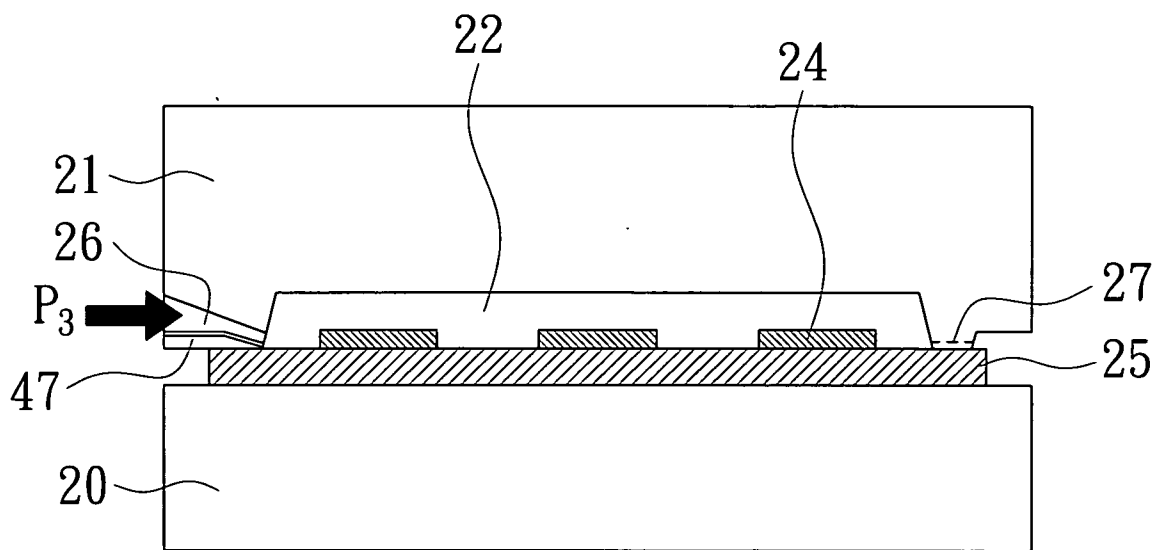


圖 4B

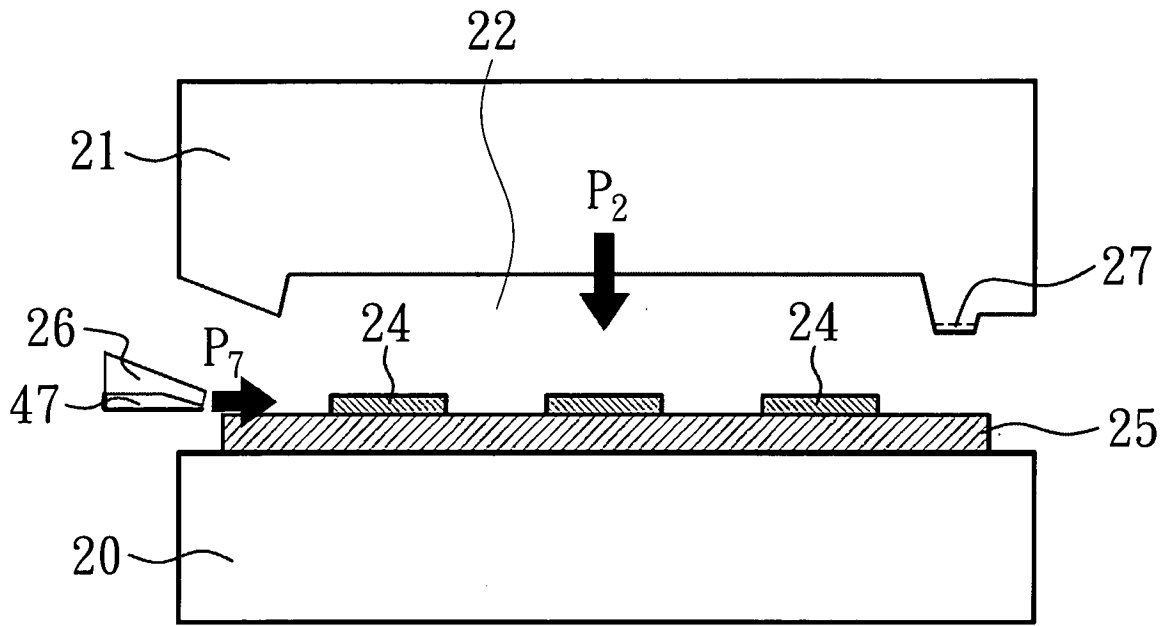


圖5A

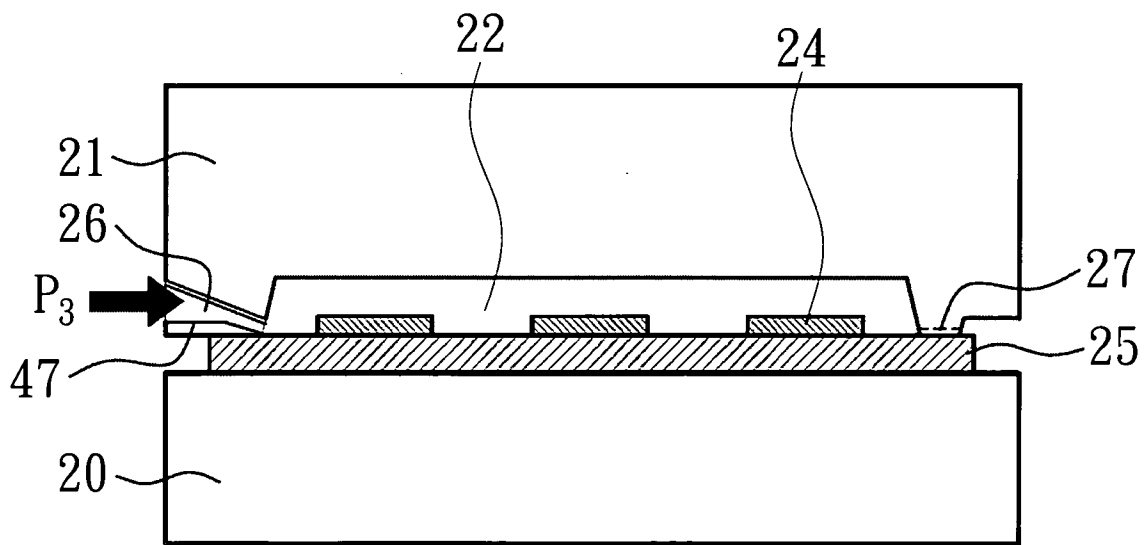


圖5B

【發明圖式】

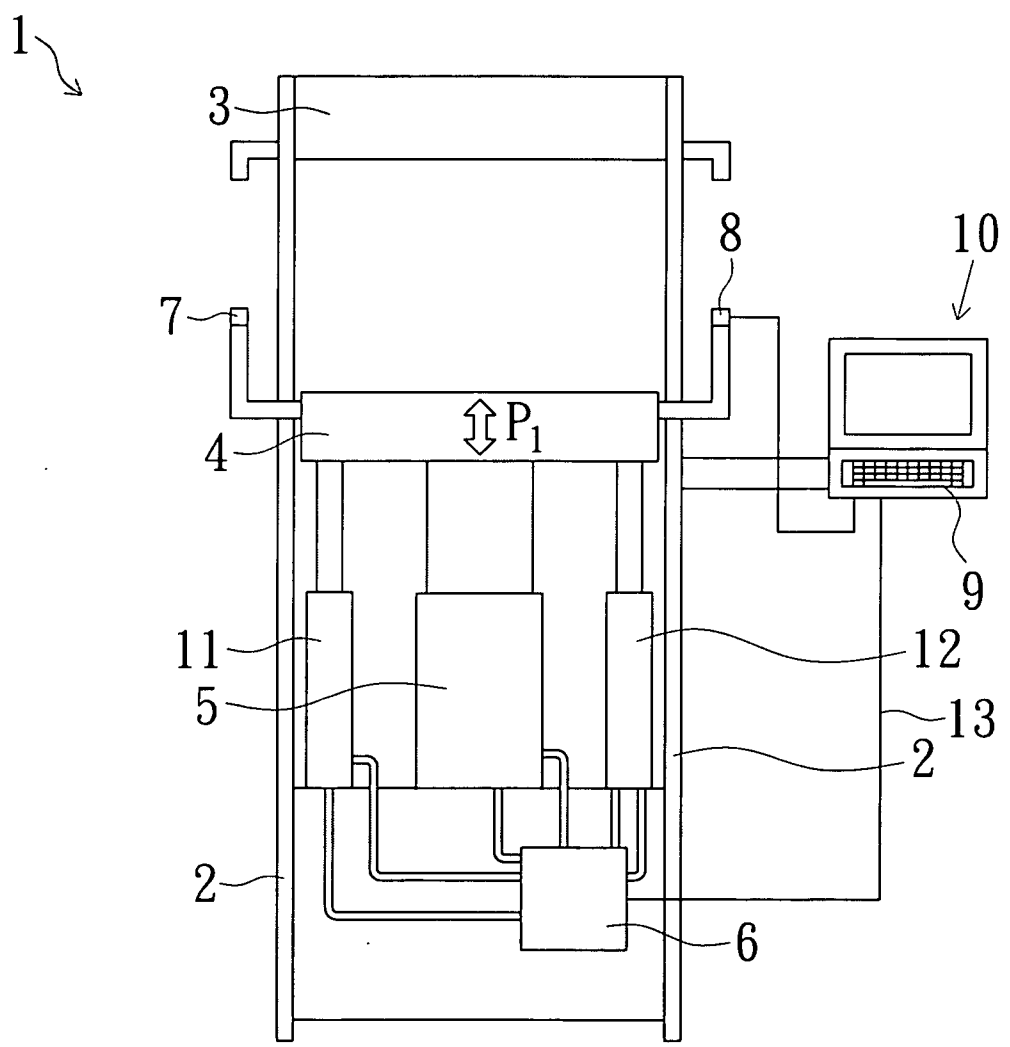


圖1

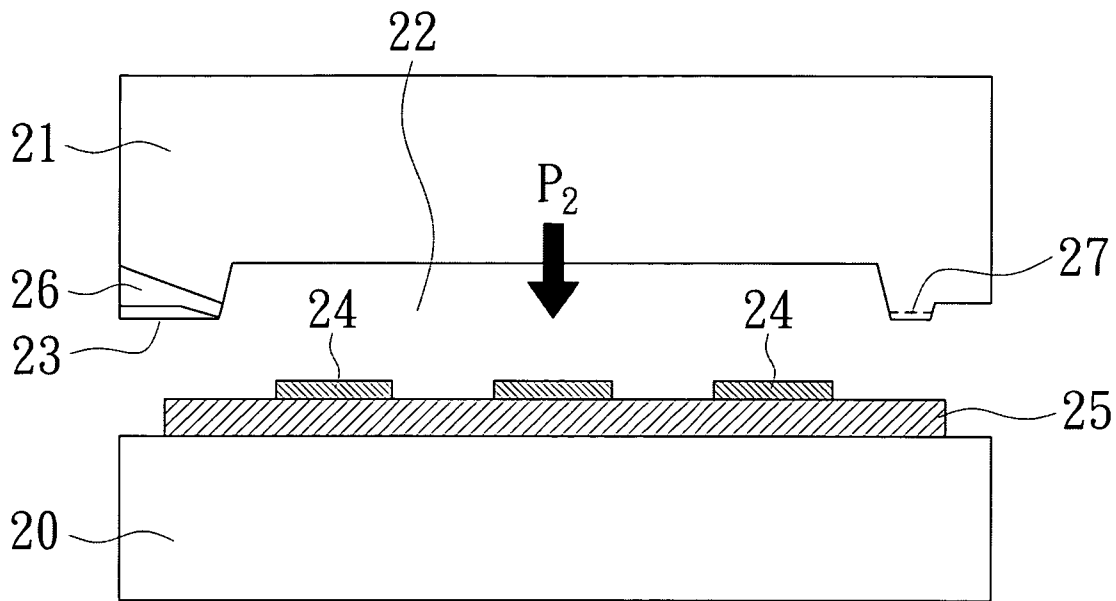


圖 2A

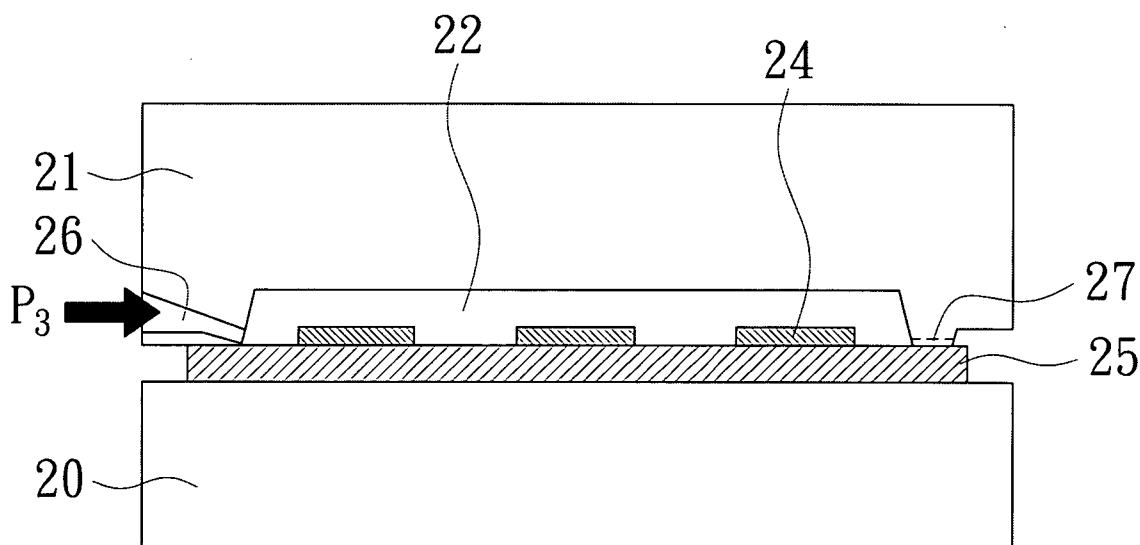


圖 2B

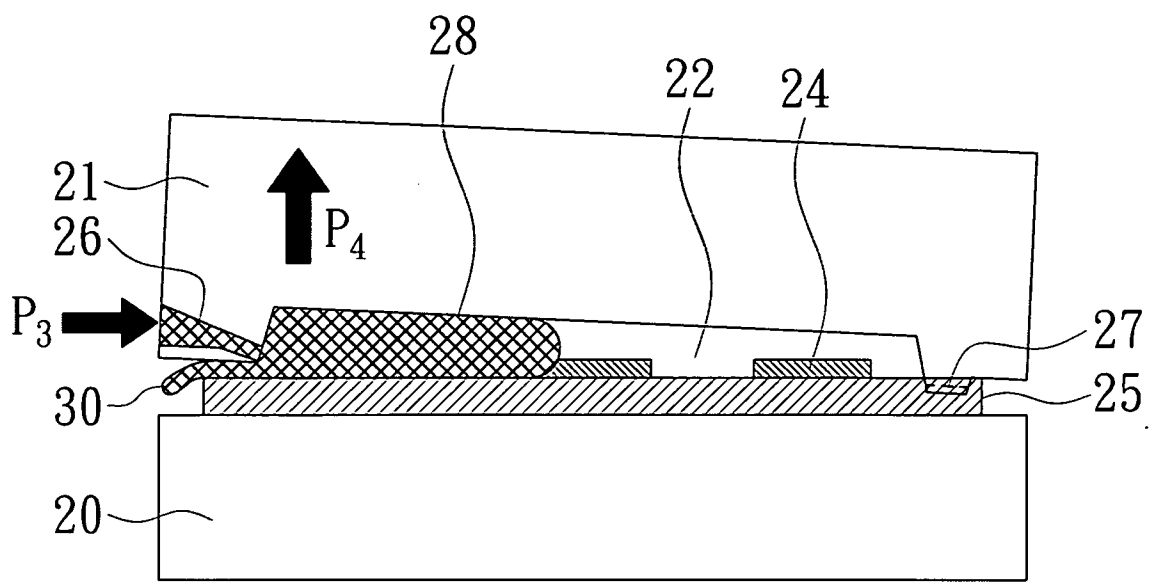


圖 2C

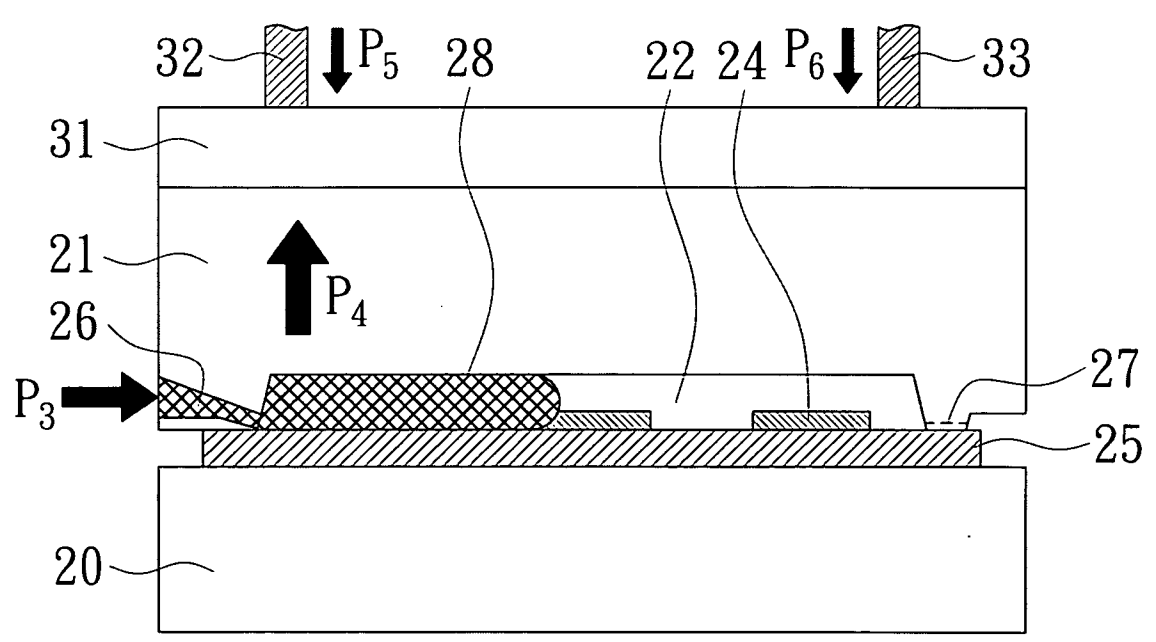


圖 2D

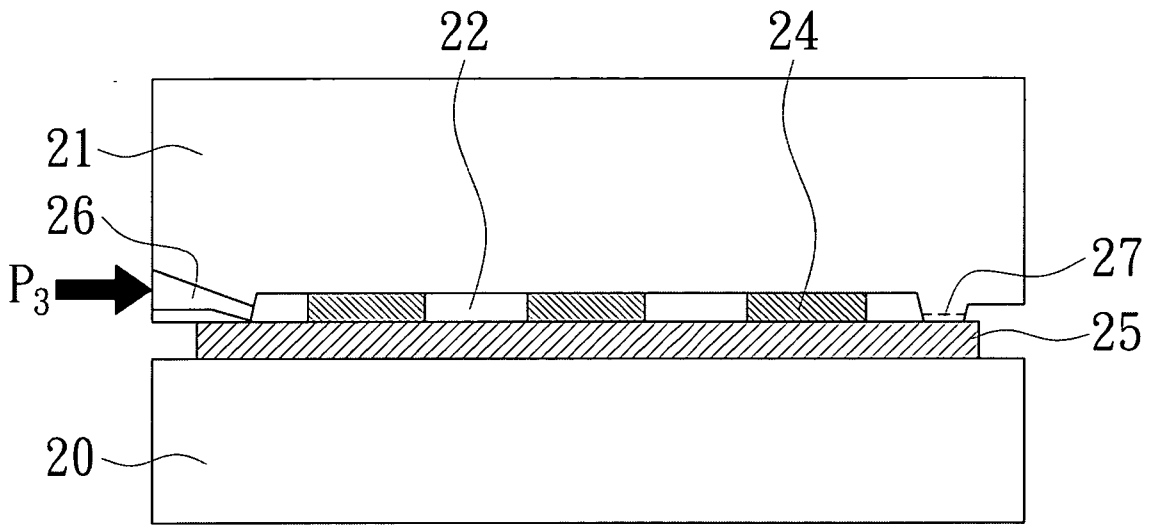


圖 2E

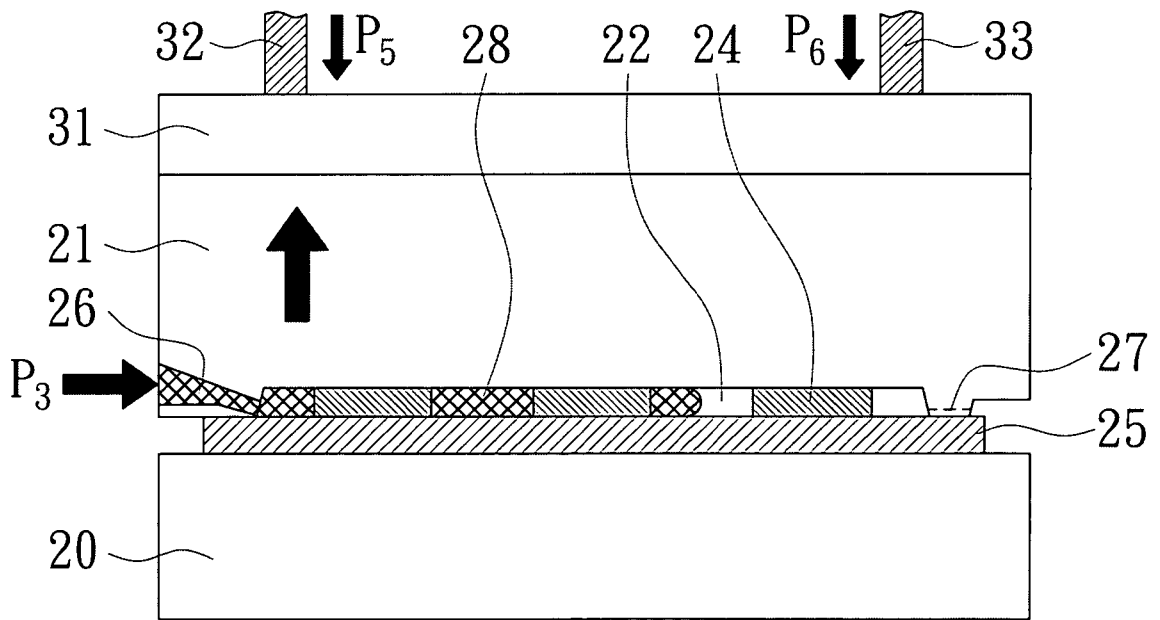


圖 2F

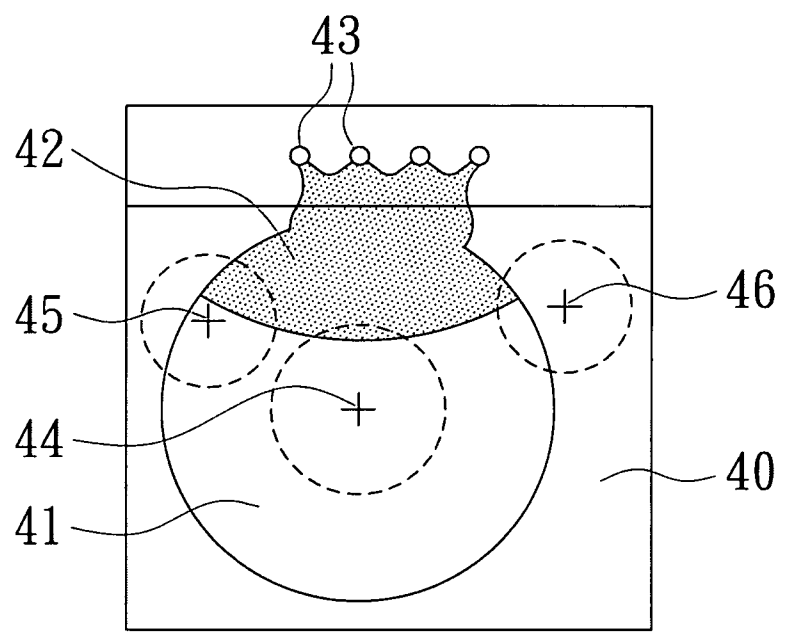


圖3

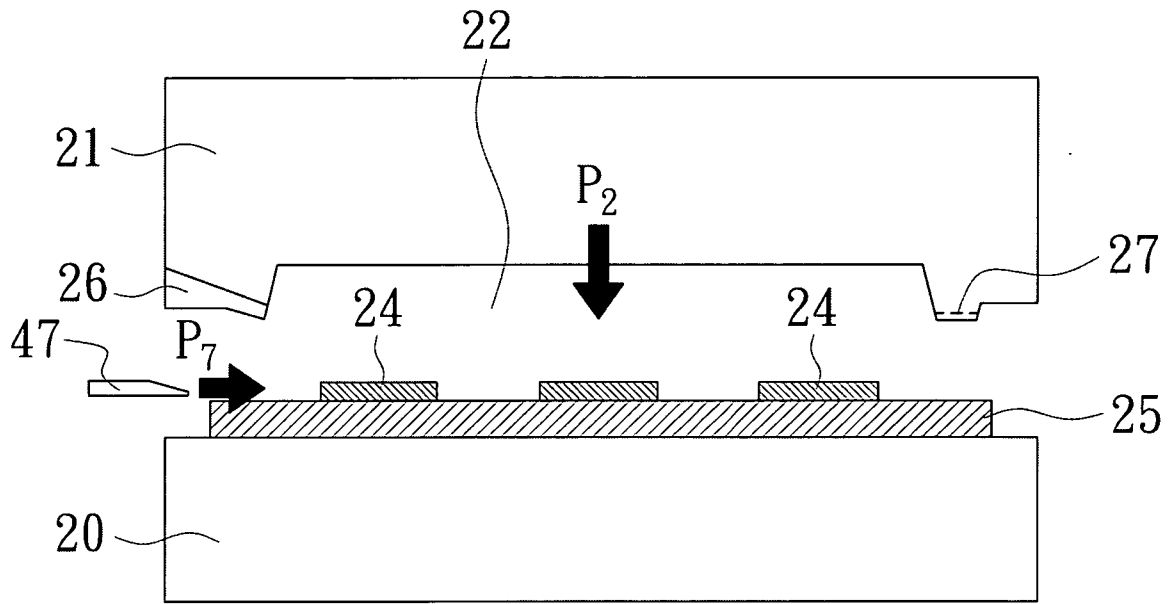


圖 4A

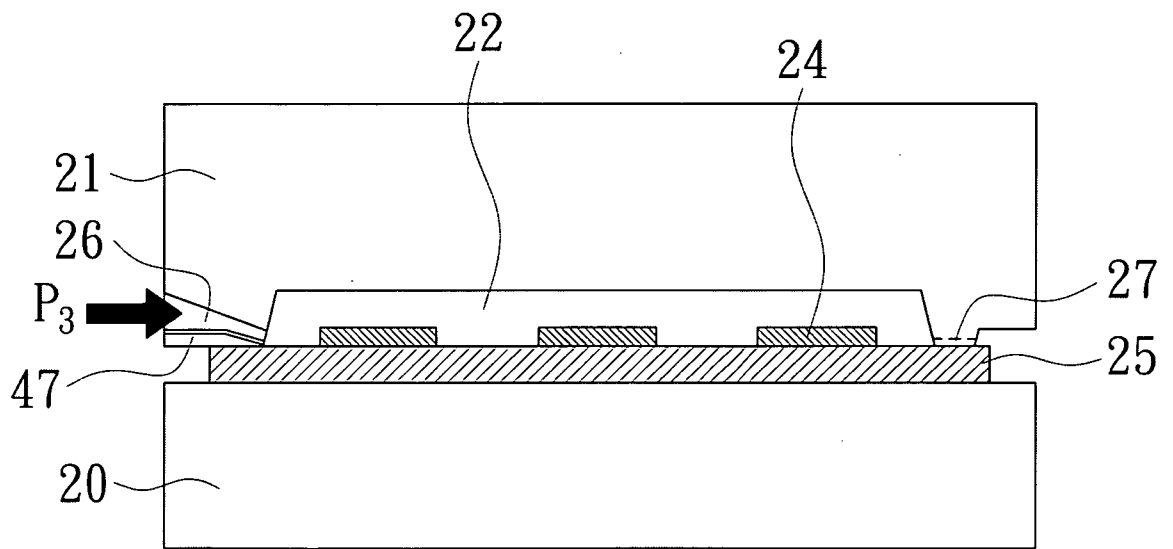


圖 4B

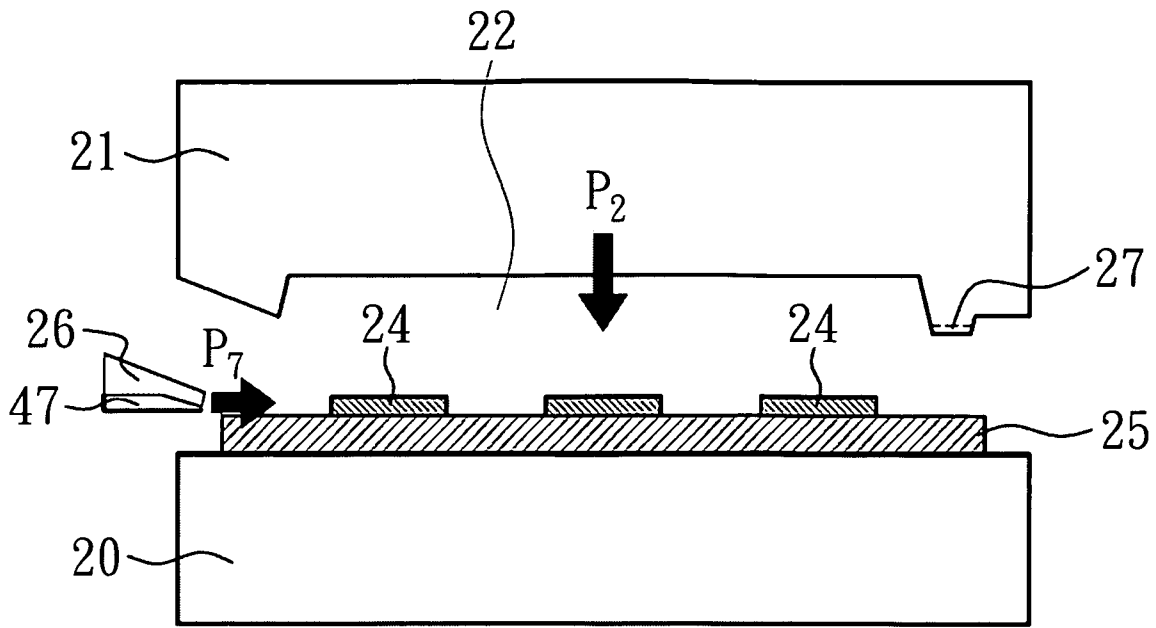


圖5A

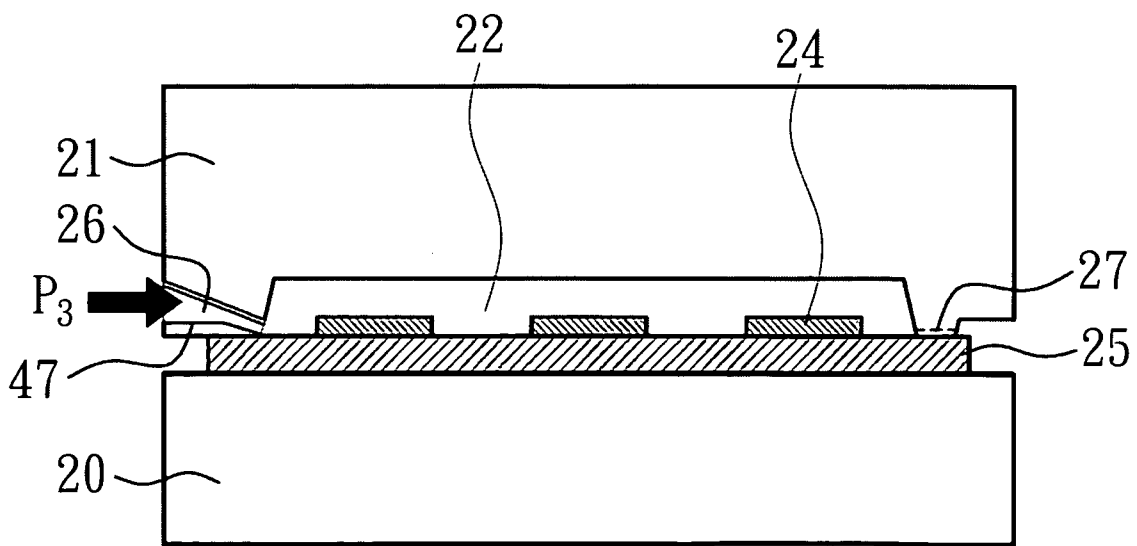


圖5B