

申請日期	91. 7. 1
案 號	91114528
類 別	B81B 7/00

A4
C4

590981

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

新 型

一、發明 名稱	中 文	經封裝之光學微機械裝置之工具夾具
	英 文	TOOLING FIXTURE FOR PACKAGED OPTICAL MICRO-MECHANICAL DEVICES
二、發明 創作人	姓 名	貝瑞 史考特 卡本特 BARRY SCOTT CARPENTER
	國 籍	美國 U.S.A.
	住、居所	美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心 3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA 55144-1000, U.S.A.
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商3M新設資產公司 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY
	國 籍	美國 U.S.A.
	住、居所 (事務所)	美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心 3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA 55144-1000, U.S.A.
	代 表 人 名 姓	吉拉德 F. 柴爾尼維 GERALD F. CHERNIVEC

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，有 無主張優先權
 美國 2001年07月24日 09/912,147 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ，寄存號碼：

裝

訂

線

五、發明說明(1)

本發明有關一種光學微機械裝置之工具系統，更特定的，是關於一種與光學微機械裝置整合在一起的工具夾具。

在微機械裝置的技術中，複雜的微機電系統或微光機電系統(MOEMS)展現了明顯的優點。目前，已做出許多大型裝置的微型化類比機構，例如鉸鏈、快門、透鏡、鏡子、開關、偏極裝置及致動器。可利用Cronos整合微系統(位於北加州，研發三角園區)的多使用者MEMS製程(MUMPs)來製作這些裝置。

形成MEMS或MOEMS裝置的一種方法包含在基底的適當位置上製作裝置的圖樣。當做成圖樣後，裝置便平躺在基底。例如，鉸鏈結構的鉸鏈平板或反射器裝置一般是利用MUMP製程，與基底形成在同一平面上。MEMS及MOEMS裝置的應用包括資料儲存裝置、雷射掃描器、列印頭、磁頭、微光譜儀、加速儀、掃描探針顯微鏡、近場光學顯微鏡、光學掃描器、光學模組、微透鏡、光學開關及微機器人。

由於微結構的物理活動特性，封裝MEMS裝置存在特殊的問題。為了維持穩定的環境並移除塵粒、腐蝕及/或腐蝕的蒸汽等，必須以密封的包裝將微機械裝置包裹。在拿持及操作時，密封的包裝亦能降低造成物理性破壞的風險。傳統的積體電路的封裝方式，例如環氧樹脂灌注及熱塑射出，雖然適用於無移動部件的積體電路，但無法直接用於微機電的結構。不能使封裝體接觸到微機械結構內的移動

五、發明說明(2)

部位。更進一步的，一般的封裝技術，如射出成形，常需要1000 psi的製程，此種壓力將會壓碎微結構。

微機械結構可應用到光訊號的處理上，如光學開關、特定波長等化器、偏極模式分散補償器等。然而，在這些應用上，需要將光纖耦合到封裝的微機械結構。在MEMS裝置的封裝方面有各種已知的技術，如美國專利第6,146,917(Zhang等人)EP0852337，及EP1057779號。然而這些封裝技術皆無涉及將光學纖維耦合至MEMS裝置的部分。

本發明有關一種處理光學微機械裝置之工具系統。一工具夾具接附到MEMS晶片，且最好在釋放光學微機械裝置前進行此一操作。當移除殘餘的材料時，此工具夾具不會發生干涉，而能利於夾持MEMS晶片，且最佳的是與封裝的光學微機械裝置整合成同一部件。

在一實施例中，光學微機械裝置的封裝包括具有一個或多個光學微機械裝置的晶片，且其位於基底之第一表面上。第一表面包括一晶片參考面。在晶片的第二表面上附有一工具夾具。封裝框架包括一開孔以及靠近該開孔並可用以接收晶片參考表面的一封裝框架。一個或多個光學內接對齊機構終止於開孔近處。一個或多個光學內接的尾端位於光學內接對齊機構中，並與一個或多個光學微機械裝置相耦合。

工具夾具可為一吸熱器，一相容的導熱材料及/或一工具柱。一外蓋將工具夾具密封至封裝框架上。在一實施例

五、發明說明(3)

中，工具夾具與外蓋相嚙合。在另一實施例中，包封材料將晶片及工具夾具密封至封裝框架內。

可將一個或多個接觸墊內置於晶片參考面及封裝框架參考面間。接觸墊將一個或多個光學微機械裝置電子地耦合至外部的電子接觸。變換的，接觸墊將一個或多個光學微機械裝置電子地耦合至一彈性的電路構件。接觸墊亦可將一個或多個光學微機械裝置電子地耦合至位於封裝框架參考面上的接觸墊。

本發明亦提供一種光學微機械裝置的封裝方法，其包括：備製一晶片，其在基底之第一表面上包括一個或多個光學微機械裝置，且該第一表面包括一晶片參考面。將工具夾具接附至基底的第二表面。備製一封裝框架，其包括開孔及開孔近處的封裝框架參考面，該開孔可用以接收晶片參考面，使得光學微機械裝置能置放於開孔中。及在封裝框架上備製一個或多個光學內接對齊機構，此對齊機構終止於開孔近處，當晶片參考面與封裝框架參考面相嚙合時，封裝框架上的光學內接對齊機構與晶片上對應的光學微機械裝置相互地對齊。工具夾具可為一吸熱器，一相容的導熱材料及/或一工具柱。

上述的方法包括將光學內接對齊機構內的一個或多個光學內接設置於封裝框架上。將晶片參考面與封裝框架參考面相嚙合，以包住光學內接。將一個或多個光學內接包於封裝框架上之光學內接對齊機構與對應之光學內接對齊機構之間。在一實施例中，使用包封材料來將晶片密封至封

五、發明說明(4)

裝框架上。在另一實施例中，將一彈性電路耦合至晶片。

在一實施例中，在從基底上釋放光學微機械裝置前，接附工具夾具。在另一實施例中，在備製具一個或多個光學微機械裝置之晶片前，接附工具夾具。

利用一種包封材料可將晶片及工具夾具密封至該封裝框架。在另一實施例中，係利用一封蓋將該晶片及工具夾具密封至該封裝框架。該工具夾具可與該封蓋啮合。

本發明亦針對一種光學通訊系統，其包含至少一根據本發明之封裝光微機械裝置。

本發明進一步之特徵在經由下列特定實施例之詳細敘述並配合圖式之說明後將更為明顯易懂。

圖示之簡單描述

圖1為依據本發明之封裝框架的上視圖。

圖2為封裝之微機械裝置的側剖面圖，其使用圖1之封裝框架來加以封裝。

圖3為圖2之微機械裝置的另一側剖面圖。

圖4為封裝之微機械裝置的側剖面圖，其中顯示有依據本發明之底座及接觸墊。

圖5為封裝之微機械裝置的側剖面圖，其中顯示有依據本發明的校正棒。

圖6為依據本發明之另一封裝框架的上視圖。

圖7為圖6之微機械裝置的側剖面圖。

圖8為封裝於圖6之封裝框架內的另一微機械裝置。

圖9為封裝之微機械裝置的上視圖。

五、發明說明(5)

圖10為圖9之微機械裝製剖面圖。

圖11為依據本發明之封裝微機械裝製的上視圖。

圖12為圖11裝置的側視圖。

圖13為圖11裝置的底視圖。

較佳實施例之詳細說明

目前，有各種製作微機械裝置的技術，例如Cronos整合微系統(位於北加州，研發三角園區)的多使用者MEMS製程(MUMPs)。其"MUMPs設計手冊"，2001第6版，中說明了一組裝程序。在本說明書中，"微機械裝置"是指形成於基底表面上之微型機械，光機械，電子機械，或光電機械。

多晶矽表面的微加工係採用積體電路(IC)的平坦化製造程序，以製造微電子機械或微機械裝置。在低壓多晶矽及中間材料(如二氧化矽或矽酸鹽玻璃)的不同層上進行沈積以及微影係多晶矽表面之微加工的標準區塊製程。在預定位置穿過犧牲層的穿孔蝕刻提供抵達基底的固定點以及多晶矽層間的機械及電子內接。利用一系列的沈積及圖案製程一層一層地建立裝置的功能性元件。當完成裝置結構後，利用可選的蝕刻劑如氫氟酸(HF)將犧牲層移除，(便可將裝置加以"釋放")，前述的蝕刻劑不會侵害到多晶矽層。當在單一基底上形成多個微電子機械或微電子裝置時，通常會在釋放前從基底或晶圓上將裝置片切割出來。

藉由上述製程所形成的系統結構包括一多晶矽的第一層以及多個作為機械體的多晶矽額外層，該第一層提供電子

五、發明說明(6)

內接以及電壓參考平面，且額外的多個層則用以形成如懸臂或光學微機械裝置的功能元件。在此，"光學微機械裝置"是指用以處理光學訊號的微機械裝置，如光學開關、近場光學顯微鏡、光學掃描器、光學調變器、微透鏡、特定波長等化器、偏極模式分散補償器等。美國專利公開第09/771,757號，"以旋轉之垂直微鏡片所形成的光學開關"(2001/1/29申請)；第09/771,765號，"以MEMS所形成之偏極模式分散補償器"(2001/1/29申請)，第09/771,765號；及"以MEMS所形成波長等化器"(2000/10/31申請)，第09/702,591號。

圖1顯示封裝框架20的上視圖，其用以封裝依據本發明的光學微機械裝置。封裝框架20包括用以接收晶片24的一開孔22，此晶片24包含一個或多個覆晶的光學微機械裝置。開孔22可為任意的形狀。覆晶接合包含將晶片24面向下接合至封裝框架的參考表面28。晶片24以虛線加以顯示，以指示出封裝框架20與晶片24間的介面。在此，"晶片"是指含有一個或多個光學微機械裝置的基底。

在一實施例中，封裝框架20的上表面26包括多條導線30，這些導線30電子地耦合至位於封裝框架參考面28終端的接觸墊32。若整個上表面26為平坦的，封裝框架參考面26可以是整個上表面26。接觸墊32與晶片上對應的接觸墊電子地耦合。覆晶的配置可使接觸墊置覆於晶片24的上表面，而能明顯的增加密度及輸入/輸出的連接。在圖1的實施例中，上表面26包括一系列光學內接的對齊機構29，如V

五、發明說明(7)

形溝，此機構可將如光纖的內接線對齊至開孔22及晶片24。光纖可為裸露的光纖，附有透鏡的光纖(如GRIN透鏡)，由金屬套圈繞捲且附有透鏡或無透鏡的光纖，或前述光纖的結合。

封裝框架20可由多種材料所構成，包括陶瓷，金屬及塑膠。成形性，可靠度，以及絕緣及密封的材料性能使陶瓷成為封裝的主力。以因此，陶瓷被廣泛的使用在多晶片的模組，以及先進式的電子封裝，如BGA封裝。基本上，陶瓷滿足微機械封裝在電性，熱性及機械性質上的綜合需求。陶瓷封裝的熱膨脹係數(CTE)可緊密地與含有微機械裝置之晶片的熱膨脹係數相配合。

由於金屬封裝較為強韌，且易於製造及組裝，因此較為實用。金屬封裝在光學微機械的封裝方面有不錯的優點，基於同樣的理由，積體電路的製造便採用金屬封裝的方式。金屬封裝滿足大部分光學微機械封裝在接腳數上的需求，並可在短時間內製作出小量的原型。此外，金屬封裝亦提供優良的密封性。

模塑封裝在密閉性上不如金屬及陶瓷封裝。但在成本及製造性上，塑膠封裝則有其優點。

圖2及圖3為封裝後之微機械裝置40的剖面圖，其係利用圖1的封裝框架20來實施封裝。晶片24上的參考面42在封裝框架20上接合至封裝框架參考面28。在圖2的實施例中，晶片參考面42的介面及封裝框架參考面28包括一光學介面參考平面44，此平面用來將含有光纖72及相關透鏡70的金

五、發明說明(8)

屬套圈76對齊至光學微機械裝置43(圖3)。光學微機械裝置43以虛線繪出，因此不致遮住透鏡70。圖中僅顯示一部份的光學微機械裝置43，因此可看見透鏡70及其他的特徵。在此，"晶片參考面"是指構成光學微機械裝置之晶片的上表面。"光學介面參考平面"是指鄰接微機械裝置的參考平面，如晶片參考表面，封裝框架參考表面，或位於其間的一些參考平面。藉由將光學介面參考平面設置於光學微機械裝置43的鄰接處，可縮小建構時的公差。

在圖2及圖3的實施例中，V形溝50形成在封裝框架20的上表面26上。V形溝50的深度精確的形成，以垂質地將光纖72，套圈76，透鏡70及對齊至光學微機械裝置43。在一實施例中，V形溝可使透鏡70與光學介面參考平面44形成一切線關係。在所示的實施例中，透鏡組70相互垂直的配置，但仍然切於光學介面參考平面44。可利用機械或化學材料的移除技術，如蝕刻來形成V形溝。

晶片24及V形溝50精確地將套圈76的透鏡70對齊至光學介面參考平面44及光學微機械裝置43。當光學微機械裝置43上的作用光學表面延伸至晶片參考面42上方，約透鏡70的半徑長時，圖2及圖3的實施例尤為適用。在此配置中，透鏡70與光學微機械裝置43具有共同的中心。

在本發明封裝後之微機械裝置40的一實施例中，利用彈性電路60提供電子內接。彈性電路60沿著上表面26延伸至封裝框架20的邊緣。可使用各種技術來將彈性電路60電子地耦合至晶片24，如錫料回流、導電黏著、自黏帶、熱縮

五、發明說明(9)

帶等。

在所示的實施例中，可在封裝框架20的週邊提供外部的電子接觸74以將彈性電路60及光學微機械裝置43電子地耦合至印刷電路板或其他的裝置。可使用各種電子接觸來將電流傳遞至晶片24，如BGA，LGA，PLCC，PGA，邊緣卡，SOIC，DIP，QFP，LCC及CSP。

晶片24的後表面55包括一工具夾具56，如一吸熱器及/或工具柱。在圖2及圖3的實施例中，將吸熱器及工具柱的功能結合在單一結構中。工具夾具56可由單件材料或分離的元件所形成。在一實施例中，在切下各各晶片24之前，將後表面55接附至工具夾具56上。最好在從晶片24上釋放光學微機械裝置43之前，接附上工具夾具56。可利用各種黏著方式將工具夾具56附於晶片24上。

工具夾具56可使使用者及製造設備能方便的夾持晶片24，而不致破壞到光學微機械裝置43。一旦附上工具夾具56，前表面或晶片參考面42不會被遮住，而能以HF進行蝕刻，並嚙合至封裝框架20。當附上封裝框架20後，工具夾具56與封裝之光學微機械裝置40成為一體。

上框架構件48及外蓋49將晶片密封於封裝框架20內。上框架構件48及外蓋49可由單一元件或多個元件所形成。在進行封裝時，工具夾具56將可利於夾持晶片24。最好將相容的導熱材料52置於工具夾具56及外蓋49之間，以將熱導出封裝之光學微機械裝置40之外。可選擇地將包封材料62覆在晶片24及/或工具夾具56上，以進一步將開孔22與外界

五、發明說明 (10)

隔離。底蓋54將開孔22對著晶片24作密封。開孔22可為真空的，或填滿氮氣或氫氣。

金屬或非有機材料可達成真正的密封封裝。對於封裝之光學微機械裝置40的一些應用，並不需要完全的密封。例如，完整的包覆可提供封裝之光學微機械裝置40所需的保護。在這些實施例中，僅使用包封材料62而省去上框架構件48及外蓋49。包封材料62最好是低外氣性的彈性材料，其可使光學微機械裝置43上的凝結最小化，例如環氧化物，具二氧化矽纖維的環氧化物，環氧醛酚聚合物。

圖2及圖3的實施例顯示晶片24直接結合至封裝框架參考面28。圖4顯示一變換的實施例，其中晶片24上的晶片參考面42及/或封裝框架參考面28包括一個或多個接觸墊80，82。可簡單的使用接觸墊80，82以精確地將晶片24對齊並固定至封裝框架參考面28上。在另一實施例中，接觸墊80，82提供光學微機械裝置43與接觸墊32(參考圖1)間的電子內接。接觸墊80，82可由焊接，導電黏著，或各種其他的導電材料來形成。在此，"接觸墊"是指晶片與封裝框架之間的機械及/或電子介面。

雖然圖4的實施例顯示兩個接觸墊80，82，但可將單一的接合墊置放於晶片參考面42或封裝框架參考面28上。在圖4的實施例中，光學介面參考平面84最好與晶片參考面42共面。在另一實施例中，光學介面參考平面84可置放於晶片參考面42與封裝框架參考面28間的任一處。例如，光學介面參考平面可設置於接觸墊80及82間的介面處。光學介面

五、發明說明 (11)

參考平面84最好鄰接於光學微機械裝置43。在圖4的實施例中，吸熱器及工具柱的功能結合在單一結構85中。雖然圖4中的結構85為矩形的塊體，但可依據不同的應用、封裝框架的特性、光學微機械裝置的種類、外蓋種類及其他因素來改變形狀。

圖5顯示具有一個或多個接合，對齊柱88及鄰接凹部90的封裝框架86。在一實施例中，使用凹部90來將彈性電路92電子地耦合至晶片參考面42上的接觸墊。在圖5的實施例中，晶片參考面42及封裝框架參考面28共面，且最好包括一光學介面參考平面98。在另一實施例中，可在凹部90中填入黏著劑94，以將晶片24對到對齊柱88上。將黏著劑94放置於凹部90內可直接使晶片參考面42與對齊柱88的頂部96相接觸，因此可縮小對齊的誤差。

在圖5的實施例中，使用相容的導熱材料91來包圍工具柱93。材料91可作為吸熱器及/或用以緩衝晶片24所受到的衝擊。工具柱93可與外蓋95的內表面相接觸或嚙合，以進一步將晶片24固定至封裝框架86。

由於晶片的接附會大大地影響到熱的處理及應力的隔離，因此必須格外的注意。接合部位必須不會破碎，亦不能隨時間產生疲勞。晶片的接附處理通常是利用合金，有機或無機的黏著劑來作為中介的接合層。金屬合金通常包括所有形式的焊接，共熔或非共熔的焊接。有機黏著劑包括環氧化物、矽樹脂及聚硫亞氮。焊接合金的選取係依據適當的熔點及機械性質。焊料能牢固地將晶片附在封裝

五、發明說明 (12)

上，且相較於有機黏著劑，可提供小的或無應力的隔離。然而，其接合相當的強韌，並能承受一持續的拉力。如果封裝框架包括位於封裝框架參考面內的接觸墊，則金屬焊接並不適用。當晶片及封裝框架的熱膨脹係數不一致時，會產生不當的應力，並造成接合的破損。

圖6為變換之封裝框架100的上視圖，其具有形狀較複雜的開孔102。在圖6中顯示晶片104的輪廓，以指出具有晶片104的封裝框架參考面106。V型溝槽108從四側導至開孔102處。開孔102的臂部110A，110B，110C，110D可使在抵達晶片104前，終止光纖及相對的透鏡(參考7及8)。如下所述，可相對於晶片參考面，藉由控制V型溝槽108的深度來調整光纖上的透鏡高度以補償光學微機械裝置的高度。

圖7顯示封裝之光學微機械裝置120，其具有沿著光學介面參考面124接合至封裝框架參考面106的晶片安裝面122。V型溝槽108的深度可使透鏡126以及含有光纖146的套圈144延伸至光學介面參考面124的上下部位。套圈144的外尺寸最好配合透鏡126的外尺寸，以使V型溝槽可為一固定的深度。V型溝槽108的深度可用以調整透鏡126相對於光學介面參考面124的位置。亦即，可獨立於晶片安裝面122，相對於光學介面參考面124來放置透鏡126。藉由改變V型溝槽108的深度，圖6的封裝框架100可用於各種晶片，並仍能使透鏡126對齊至光學微機械裝置(圖3)。圖7的實施例亦可配合圖4之接觸墊80，82來使用。

五、發明說明 (13)

封裝框架100最好包括延伸過開孔102的底蓋130。在圖7的實施例中，上蓋132是一分離的元件，並藉由各種技術，如焊接，銅鋅合金焊接，黏著等來接合至封裝框架100上。使用彈性電路136來達成晶片104的電子連接。在圖7中，彈性電路136沿著模具104的背側延伸。形成於晶片104中的穿孔140將彈性電路136電性地耦合至晶片參考面晶片安裝面122上的光學微機械裝置。可使用接腳點陣列142或其他的連接來將彈性電路136耦合至其他的電子元件。圖7的實施例可使用此處所揭露的任一種電子內接技術。

圖8為封裝於圖6之封裝框架內的另一微機械裝置。晶片152形成有繞著其部分周緣的肩部154。電子導線從晶片152的前側延伸至肩部154。且彈性電路158電性地耦合至晶片152肩部154上的接觸墊。晶片參考面160耦合至封裝框架參考面106，以形成上述的光學介面參考面162。封裝之光學微機械裝置150可選擇地提供工具夾具164及包封材料166。包封材料166可為具有導熱性的。

圖9及圖10為依據本發明之封裝光學微機械裝置200的上及側視圖。晶片參考面202接合至封裝框架參考面204(可具有圖4的接觸墊，或不具圖4的接觸墊)以形成光學介面參考面206。在MEMS晶片210中形成V型溝槽208，以水平垂直地將透鏡230定在封裝之光學微機械裝置224的中心線上。可利用MUMPs製程來加工或形成晶片210中的V型溝槽208。

封裝框架216的V型溝槽212與晶片210的V型溝槽相配

五、發明說明 (14)

合。在垂直方向上，V型溝槽208，212用以將透鏡230的中心線對齊至光纖套圈232的中心線。可調整V型溝槽208，212的深度，以使透鏡230相對於光學介面參考面206的位置，能針對特殊的封裝光學微機械裝置224達到最佳化。

光纖套圈232的外徑最好配合透鏡230的外徑，使得封裝框架216內可形成單一尺寸的V型溝槽212。V型溝槽208及212的結合，可利用透鏡230及/或套圈232將晶片210對齊至封裝框架216。類似的，當晶片參考面202對齊至封裝框架參考面204時，透鏡230自動與晶片210上的封裝光學微機械裝置224相對齊。

圖9及10的實施例選擇地包括具有工具柱222的吸熱器220。吸熱器220選擇地包括伸過晶片216周緣的延伸管238。延伸管238可具有任一種形狀。將上框架構件234及外蓋236接附至封裝框架216，以保護晶片210。可在吸熱器220及外蓋236間提供導熱的包封材料。

圖11-13為另一種依據本發明的封裝光學微機械裝置300。在晶片308的每一側提供含有光纖304的一對套圈302。透鏡306在抵達晶片308前便終止。八個透鏡306及相關的光纖304僅作說明之用，且可依據不同的應用改變其數量。

當封裝之光學微機械裝置310置於孔洞312內時，僅晶片308的角落會接觸到封裝框架314(參考圖6)。晶片參考面320包括光學介面參考面330。在孔洞312之部位316A，316B，316C，316D所建立間隙可使彈性導線318耦合

五、發明說明(15)

至光學介面參考面320上的接觸墊(參考圖13)，並沿著封裝框架314(參考圖11)的上表面322而伸出。為了明瞭起見，圖12顯示上封裝框架324，外蓋326及工具夾具328。上封裝框架324及外蓋326可形成為單件或由分離的元件所形成。在工具夾具328及晶片308及/或工具夾具328及外蓋326間選擇地提供導熱的彈性材料。

四、中文發明摘要(發明之名稱： 經封裝之光學微機械裝置之工具
夾具)

一種處理光學微機械裝置之工具系統。一工具夾具接附到微機電系統(MEMS)晶片，且最好在該光學微機械裝置被釋放前進行此一操作。當移除殘餘的材料時，此工具夾具不會發生干涉，而能利於夾持MEMS晶片，且最終與封裝的光學微機械裝置整合成同一部件。工具夾具可為吸熱器，相容的導熱材料及/或工具柱。

英文發明摘要(發明之名稱： TOOLING FIXTURE FOR PACKAGED
OPTICAL MICRO-MECHANICAL)
DEVICES

A tooling system for handling optical micro-mechanical devices. A tooling fixture is attached to the MEMS die, preferably before the optical micro-mechanical devices are released. The tooling fixture does not interfere with removal of the sacrificial material, facilitates handling of the MEMS die and ultimately becomes an integral part of the packaged optical micro-mechanical device. The tooling fixture can be a heat sink, a compliant thermally conductive material and/or a tooling post.

六、申請專利範圍

1. 一種光學微機械裝置的封裝，包括：
 - 一晶片，在其基底之第一表面上包括一個或多個光學微機械裝置，該第一表面包括一晶片參考面；
 - 接附至晶片第二表面之一工具夾具；
 - 包括開孔及開孔近處之封裝框架參考面的封裝框架，該開孔可用以接收晶片參考面，使得光學微機械裝置能置放於開孔中；
 - 一個或多個光學內接對齊機構，此對齊機構終止於開孔近處；及
 - 一個或多個光學內接的尾端，此尾端位於光學內接對齊機構中，並與一個或多個光學微機械裝置相耦合。
2. 如申請專利範圍第1項之封裝，其中該工具夾具包括一吸熱器。
3. 如申請專利範圍第1項之封裝，其中該工具夾具包括一相容的導熱材料。
4. 如申請專利範圍第1項之封裝，其中該工具夾具包括一工具柱。
5. 如申請專利範圍第1項之封裝，進一步包括用以將晶片及工具夾具密封至封裝框架內的外蓋。
6. 如申請專利範圍第5項之封裝，其中該工具夾具與外蓋相嚙合。
7. 如申請專利範圍第1項之封裝，進一步包括用以將晶片及工具夾具密封至封裝框架內的包封材料。
8. 如申請專利範圍第1項之封裝，進一步包括介於晶片參考

六、申請專利範圍

面及封裝框架參考面間的一個或多個接觸墊。

9. 如申請專利範圍第8項之封裝，其中該接觸墊將一個或多個光學微機械裝置電子地耦合至外部的電子接觸。
10. 如申請專利範圍第8項之封裝，其中該接觸墊將一個或多個光學微機械裝置電子地耦合至一彈性的電路構件。
11. 如申請專利範圍第8項之封裝，其中該接觸墊將一個或多個光學微機械裝置電子地耦合至位於封裝框架參考面上的接觸墊。
12. 一種光學微機械裝置的封裝方法，包括：
 - 備製一晶片，其在基底之第一表面上包括一個或多個光學微機械裝置，且該第一表面包括一晶片參考面；
 - 將工具夾具接附至基底的第二表面；
 - 備製一封裝框架，其包括開孔及開孔近處的封裝框架參考面，該開孔可用以接收晶片參考面，使得光學微機械裝置能置放於開孔中；及
 - 在封裝框架上備製一個或多個光學內接對齊機構，此對齊機構終止於開孔近處，當晶片參考面與封裝框架參考面相嚙合時，封裝框架上的光學內接對齊機構與晶片上對應的光學微機械裝置相互地對齊。
13. 如申請專利範圍第12項之方法，包括下列步驟：
 - 將光學內接對齊機構內的一個或多個光學內接設置於封裝框架上；及
 - 將晶片參考面與封裝框架參考面相嚙合，以包住光學內接。

六、申請專利範圍

14. 如申請專利範圍第12項之方法，包括步驟：
將一個或多個光學內接包於封裝框架上之光學內接對齊機構與對應之光學內接對齊機構之間。
15. 如申請專利範圍第12項之方法，其中接附工具夾具之步驟發生在從基底上釋放光學微機械裝置之前。
16. 如申請專利範圍第12項之方法，其中接附工具夾具之步驟發生在備製具一個或多個光學微機械裝置之晶片前。
17. 如申請專利範圍第12項之方法，其中工具夾具包括一吸熱器。
18. 如申請專利範圍第12項之方法，其中工具夾具包括一工具柱。
19. 如申請專利範圍第12項之方法，其中工具夾具包括一相容的導熱材料。
20. 如申請專利範圍第12項之方法，進一步包括使用包封材料來密封晶片及工具夾具。
21. 如申請專利範圍第12項之方法，進一步包括使用外蓋來密封晶片及工具夾具。
22. 如申請專利範圍第21項之方法，進一步包括啮合外蓋與工具夾具。

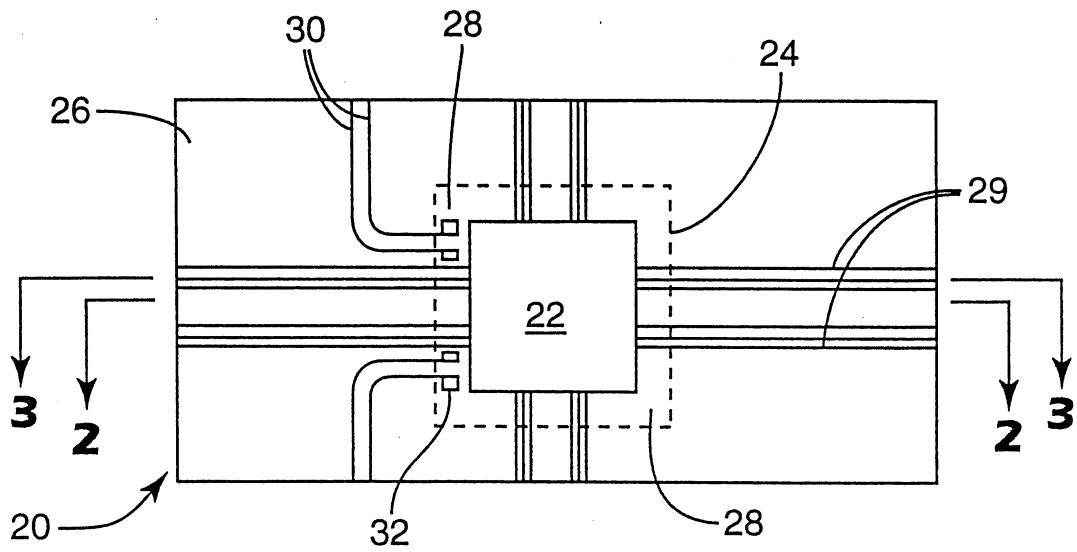


圖 1

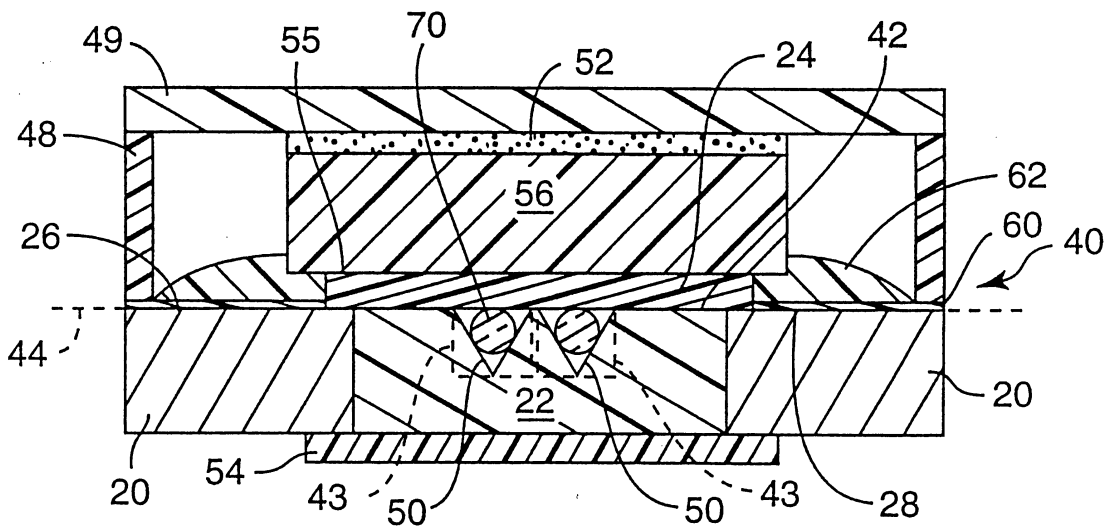


圖 2

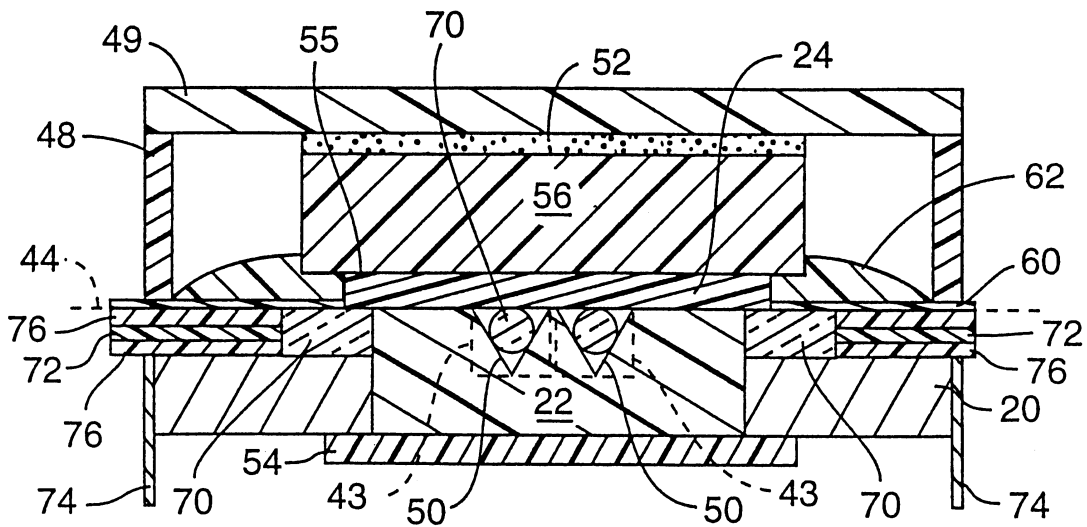


圖 3

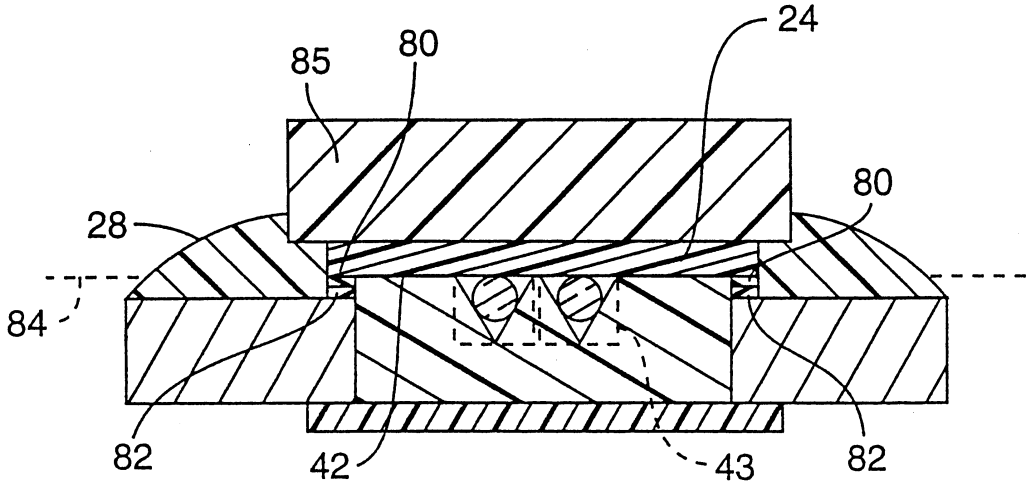


圖 4

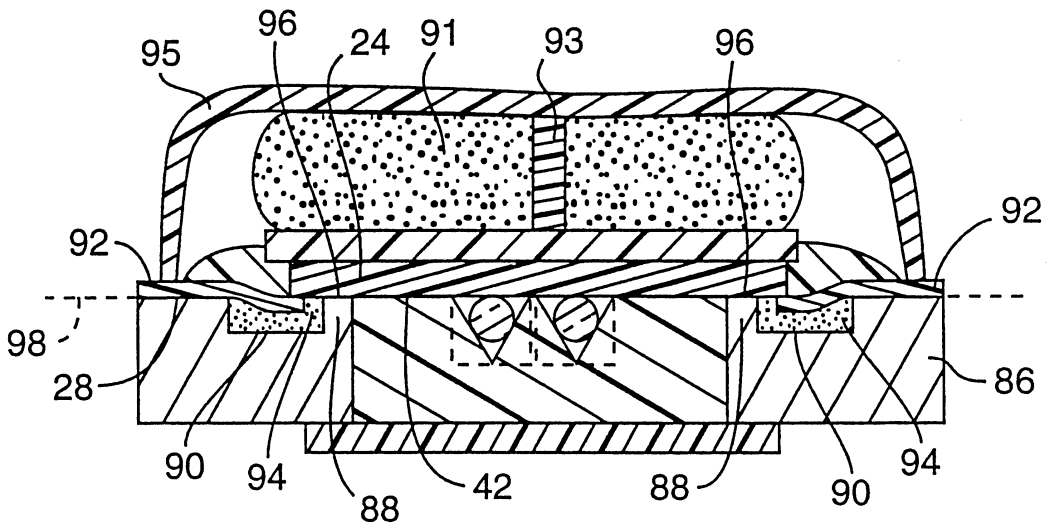


圖 5

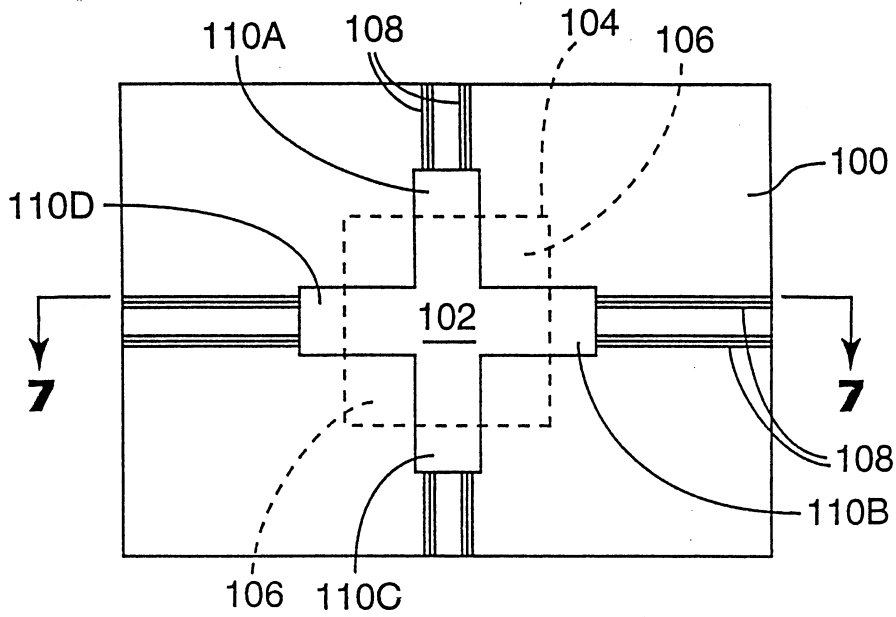


圖 6

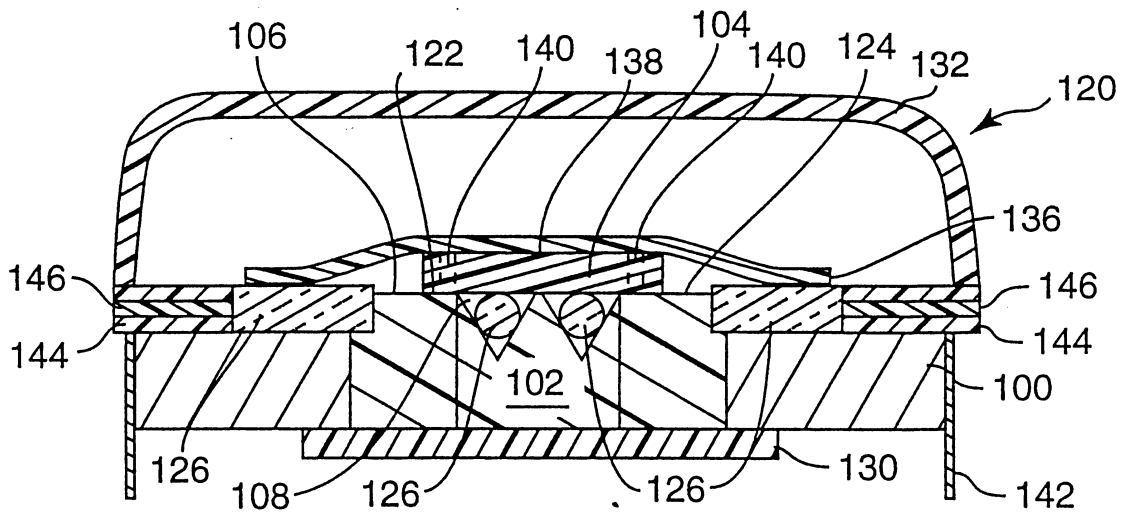


圖 7

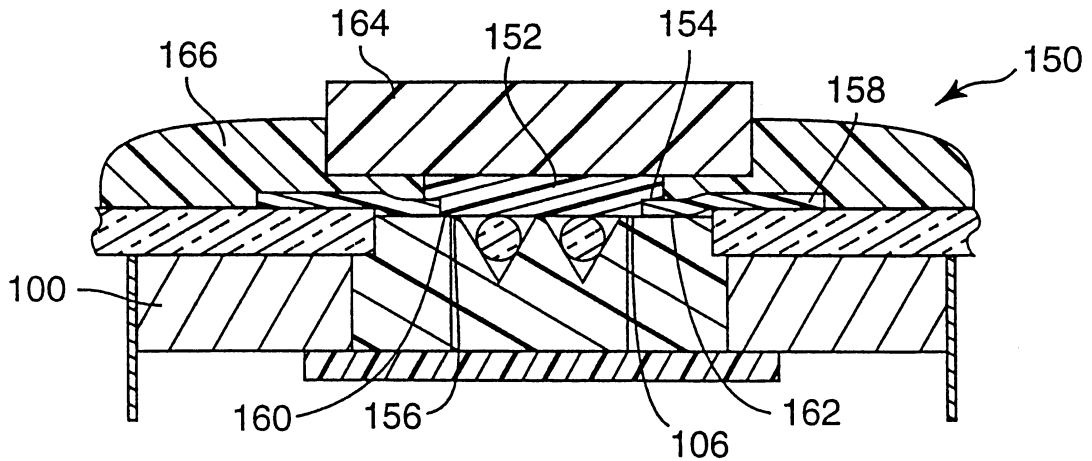


圖 8

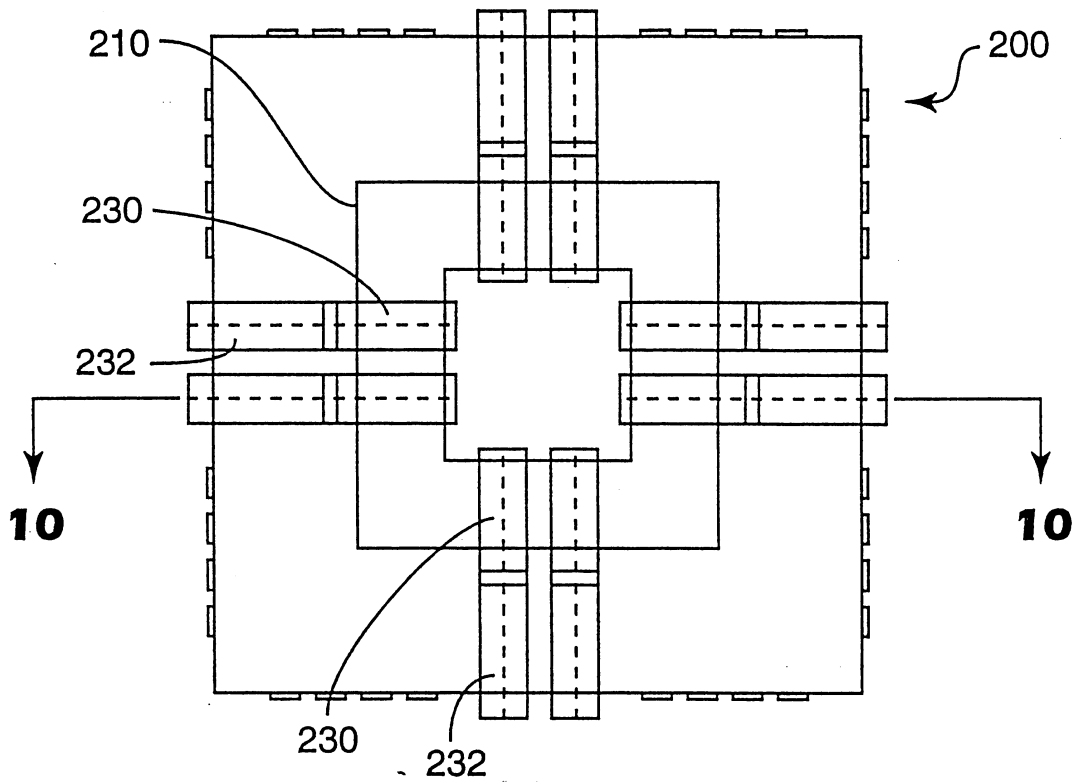


圖 9

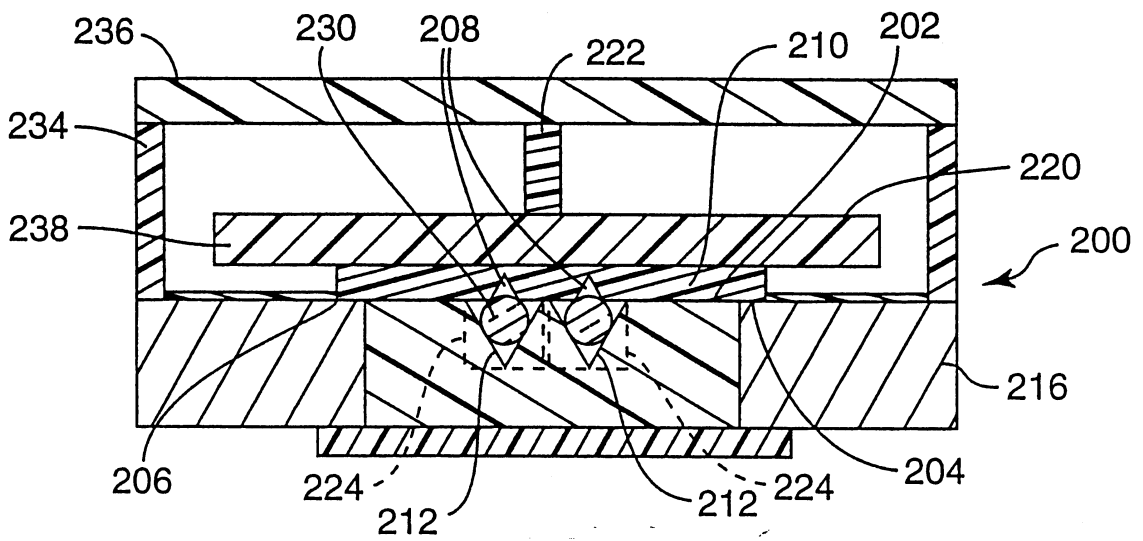


圖 10

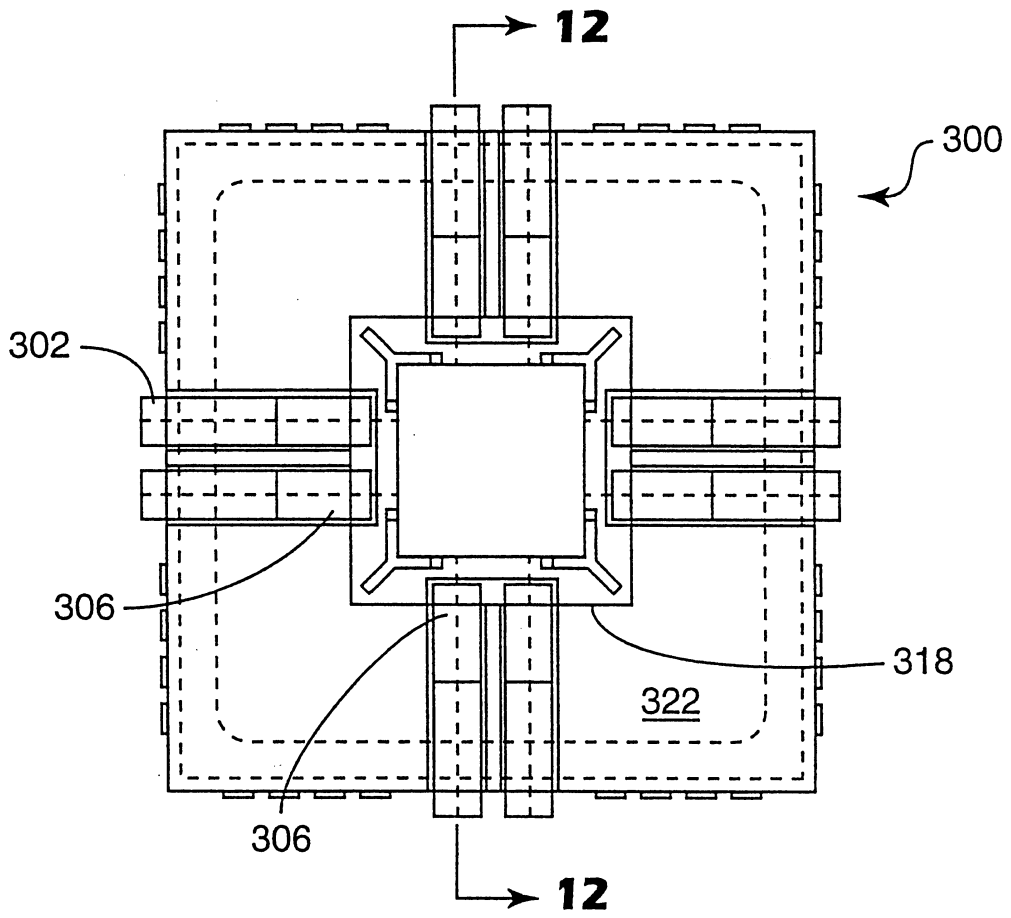


圖 11

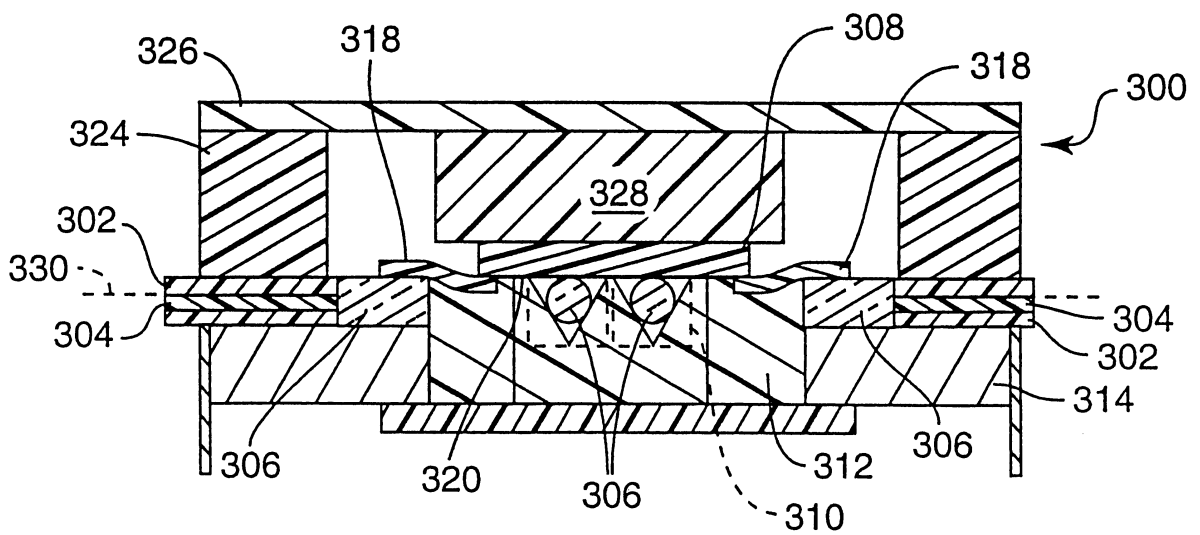


圖 12

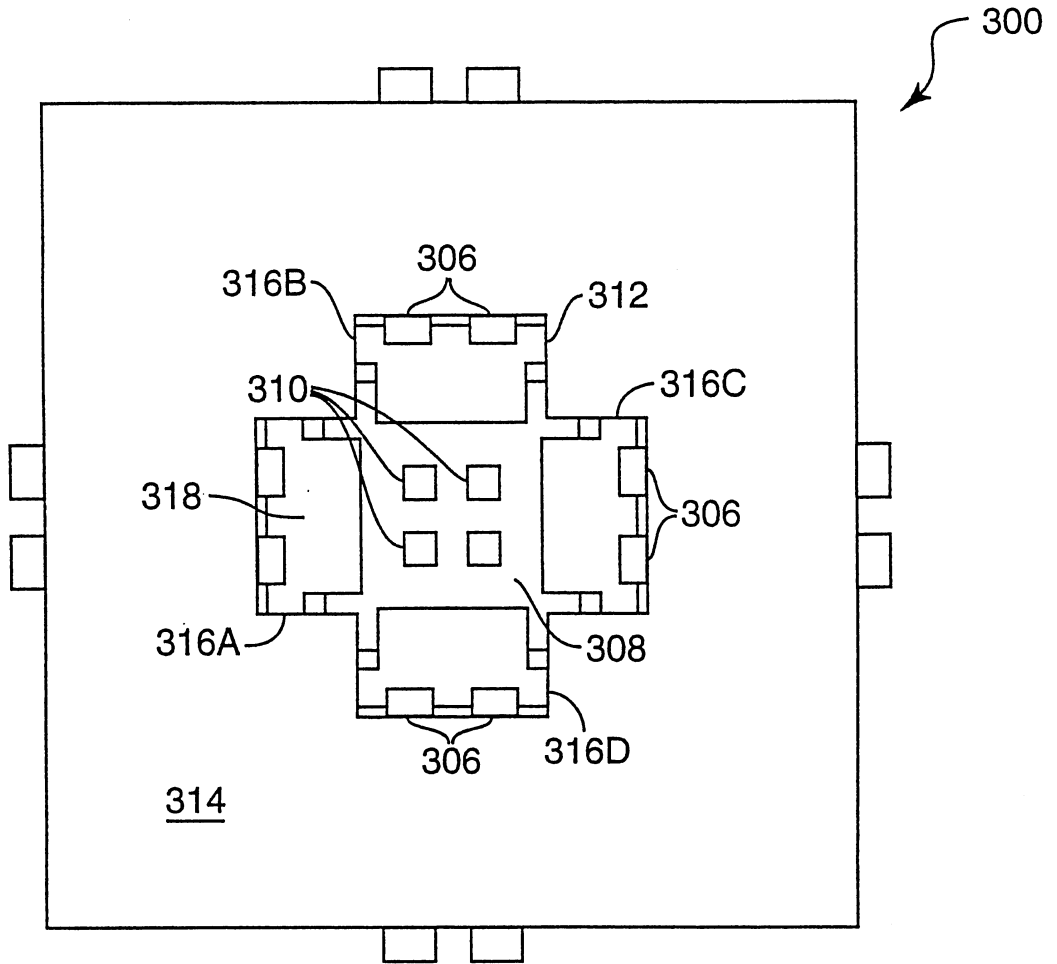


圖 13