



(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 I638465 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 10 月 11 日

(21) 申請案號：103142639

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 08 日

(51) Int. Cl. : **H01L31/12 (2006.01)**

(30) 優先權：2013/12/09 美國 61/913,679

(71) 申請人：新加坡商海特根微光學公司 (新加坡) HEPTAGON MICRO OPTICS PTE. LTD.
(SG)

新加坡

(72) 發明人：弗瑞斯 克里斯多夫 FRIESE, CHRISTOPH (DE)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW	201133725A1	EP	2650705A1
US	2013/0264586A1	WO	2011/156928A2

審查人員：葉耀中

申請專利範圍項數：23 項 圖式數：26 共 37 頁

(54) 名稱

具有包括位在光電裝置上方不同高度之光學元件之多個光通道的模組

MODULES HAVING MULTIPLE OPTICAL CHANNELS INCLUDING OPTICAL ELEMENTS AT DIFFERENT HEIGHTS ABOVE THE OPTOELECTRONIC DEVICES

(57) 摘要

本發明揭示一種具有多個光通道之光電模組，該多個光通道之各者包含位在該模組內之一不同高度之一各自光學元件。該等模組可包含並列配置之通道，其中各通道由一各自罩覆蓋，該罩對由該模組中之該等光電裝置發射或可由該模組中之該等光電裝置偵測之光之一或多個波長光學透光。在其等之表面上分別可包含一或多個被動光學元件之該等透光罩佈置在該模組內之不同高度。

An optoelectronic module has multiple optical channels each of which includes a respective optical element at a different height within the module. The modules can include channels arranged side-by-side where each channel is covered by a respective cover that is optically transmissive to one or more wavelengths of light emitted by or detectable by the optoelectronic devices in the module. The transmissive covers, which respectively can include one or more passive optical elements on their surfaces, are disposed at different heights within the module.

指定代表圖：

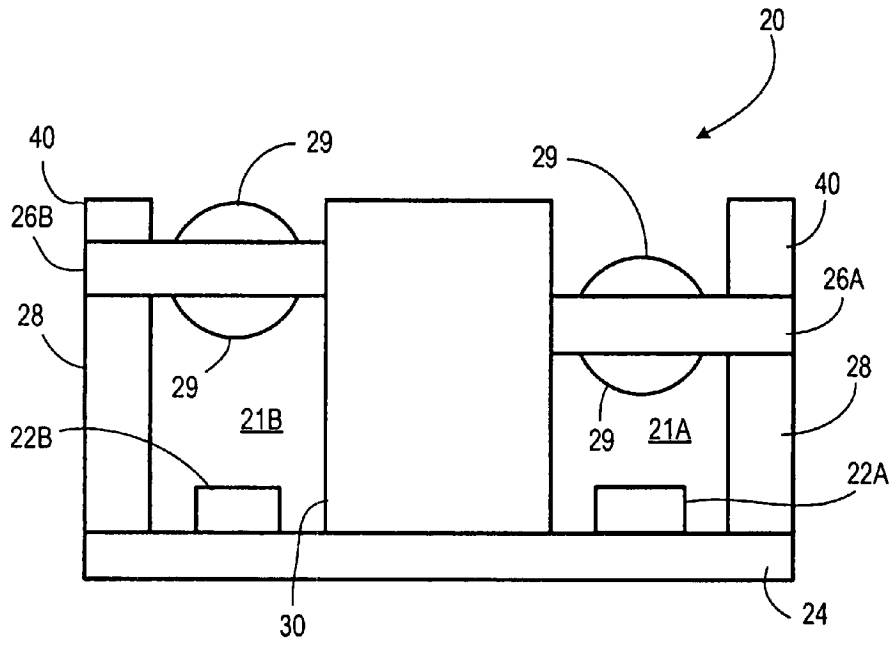


圖1

符號簡單說明：

20 . . . 模組

21A . . . 光通道/光學發射通道

21B . . . 光通道/光學偵測通道

22A . . . 第一光電裝置/發光裝置

22B . . . 第二光電裝置/光偵測裝置

24 . . . 支撐基板

26A . . . 透光罩

26B . . . 透光罩

28 . . . 間隔件

29 . . . 透鏡/光學元件

30 . . . 內壁

40 . . . 隔板

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

具有包括位在光電裝置上方不同高度之光學元件之多個光通道的模組

MODULES HAVING MULTIPLE OPTICAL CHANNELS
INCLUDING OPTICAL ELEMENTS AT DIFFERENT HEIGHTS
ABOVE THE OPTOELECTRONIC DEVICES

【技術領域】

本揭示內容係關於光電模組及用於製造此等模組之製造技術。

【先前技術】

智慧型電話及其他裝置有時包含小型化光電模組，諸如光模組、感測器或相機。更一般而言，可將各種光電模組整合至寬廣範圍的小電子裝置中，諸如生物裝置、行動機器人、監視相機、攝錄影機、膝上型電腦及平板電腦等。例如，一光學近接感測器可提供於一行動電話或其他手持式裝置中以偵測一物件之位置或定位。此等感測器模組通常具有一光發射通道及一各別光偵測通道。在一些情況中，兩個通道之光學要求可不同。

【發明內容】

本揭示內容描述具有多個光通道的各種光電模組，該多個光通道之各者包含位在模組內之一不同高度之一各自光學元件。因此，一些模組可包含例如並列配置之兩個通道，其中各通道由一各自罩覆蓋，該各自罩對由模組中之光電裝置發射或可由模組中之光電裝置偵測之光之一或多個波長光學透光。在其等之表面上分別可包含一或多個被動光學元件之透光罩佈置在模組內之不同高度。例如，一第一透

光罩可定位在光電裝置安裝在其上之一支撐基板上方之一第一高度，而一第二透光罩可定位在支撐基板上方之一第二不同高度。

在一些實施方案中，將透光罩提供在不同高度可有利於提供光通道之不同焦距或可有利於調整不同通道之焦距。

例如，在一態樣中，一光電模組包含第一及第二光電裝置安裝在其上之一支撐基板。一第一透光罩在第一光電裝置上方佈置在支撐基板上方之一第一高度，且一第二透光罩在第二光電裝置上方佈置在支撐基板上方之一第二高度，其中該第二高度不同於該第一高度。外壁橫向圍繞第一及第二光電裝置且由對由第一及第二光電裝置發射或可由第一及第二光電裝置偵測之光之一或多個波長不透明之一材料構成。一內壁使第一光電裝置及第二光電裝置彼此分離且由與外壁相同的材料構成。

本揭示內容亦描述用於製造該等模組之各種製造技術。在一些實施方案中，可使用晶圓級技術。此外，可例如藉由複製或真空注入來形成各種特徵部。因此，根據一態樣，一種製造光電模組之方法包含：在一組合複製及真空注入工具中支撐複數個單一化透光基板。該等單一化透光基板之各種單一化透光基板支撐在一第一高度，且該等單一化透光基板之其他單一化透光基板支撐在一第二不同高度。該方法包含將被動光學元件複製至各單一化透光基板之至少一側上，同時在組合複製及真空注入工具中支撐該等單一化透光基板。使用一真空注入技術以形成各單一化透光基板之一第一側上之一各自間隔件特徵部及各單一化透光基板之一第二側上之一各自隔板特徵部，且形成使該等單一化透光基板之鄰近單一化透光基板彼此分離之內壁特徵部，同時在組合複製及真空注入工具中支撐該等單一化透光基板。該方法進一步包含：自組合複製及真空注入工具移除包括透光基板、被動光學元件、間隔件特徵部及內壁特徵部之一結構。所得結構

可用以形成具有複數個光通道之個別模組，各通道包含位在模組內之一不同高度之一各自透光罩。

在一些實施方案中，單一化透光基板在一第一組合複製及真空注入工具中支撐在一犧牲基板上。該等單一化透光基板之各種單一化透光基板支撐在一第一高度，且該等單一化透光基板之其他單一化透光基板支撐在一第二不同高度。

下文在隨附圖式及描述中闡述一或多個實施方案之細節。自描述及圖式及申請專利範圍將明白其他態樣、特徵及優點。

【圖式簡單說明】

圖1係根據本發明之一光電模組之一實例之一截面圖解。

圖2至圖7繪示用於製造如圖1中之多個模組之一晶圓級製程中的步驟。

圖8至圖13繪示用於製造如圖1中之多個模組之另一晶圓級製程中的步驟。

圖14係繪示根據本發明之一光電模組之另一實例之一截面。

圖15至圖16繪示用於製造如圖14中之多個模組之一晶圓級製程中的步驟。

圖17至圖22繪示根據又一晶圓級製程之步驟。

圖23係根據本發明之另一光電模組之一截面。

圖24係根據本發明之另一光電模組之一截面。

圖25及圖26繪示根據用於製造圖24之模組之一晶圓級製造技術之步驟。

【實施方式】

如圖1中所繪示，一模組20包含安裝在一印刷電路板(PCB)或其他支撐基板24上之第一光電裝置22A及第二光電裝置22B。在所繪示

之實例中，第一光電裝置22A包含一發光元件，諸如一LED、一IR LED、一OLED、一IR雷射或一VCSEL。第二光電裝置22B包含一光偵測元件，諸如一光二極體、CCD或經配置以偵測在由發光裝置發射之一或多個波長下之光(例如，紅外線)之其他光感測器。因此，模組20具有兩個光通道21A、21B，一光通道用於光發射且一光通道用於光偵測。在其他實施方案中，代替一光發射通道及一光偵測通道，該模組可包含例如具有對應發光裝置之兩個或更多個光發射通道或具有對應光偵測裝置之兩個或更多個光偵測通道。

裝置22A、22B分別由透光罩26A、26B保護。罩26A、26B分別與模組之光學發射通道21A及光學偵測通道21B對準，且可由對由發光裝置22A發射且可由光偵測裝置22B偵測之光(例如，紅外線或近紅外線)之(若干)波長透明之一材料(例如，玻璃、藍寶石或聚合物)構成。

在一些實施方案中，諸如透鏡或漫射體之光學元件佈置在各透光罩26A、26B之頂側及底側之一者或兩者上。如圖1中所示，第一對透鏡29與光學發射通道21A對準，且第二對透鏡29與光學偵測通道21B對準。例如，可藉由一複製技術形成光學元件29。

透光罩26A、26B可定位在支撐基板24上方之不同高度。將透光罩26A、26B放置在不同高度可容許模組之光學設計中之更大靈活性。例如，在一些實施方案中，可期望發射通道21A及偵測通道21B具有彼此不同的各自焦距。例如，發射通道21A可具有一第一焦距，而偵測通道21B可具有一第二不同焦距。可藉由使各自罩26A、26B放置在各自裝置22A、22B上方之不同高度而達成不同焦距。因此，在圖1之實例中，發光裝置22A上方之罩26A經定位而比光偵測裝置22B上方之罩26B更接近於支撐基板24。在其他實施方案中，發光裝置22A上方之罩26A可經定位而比光偵測裝置22B上方之罩26B更遠

離支撐基板24。

在一些實施方案中，將透光罩26A、26B放置在不同高度亦可達成額外或不同優點。例如，在一些情況中，光通道21A、21B具有相同焦距，但可藉由將透光罩定位在支撐基板24上方之不同高度而補償裝置22A、22B之不同高度。此外，透光罩26A、26B可由不同材料製成或具有彼此不同的厚度。

罩26A、26B藉由一間隔件28與基板24分離，該間隔件28橫向圍繞裝置22A、22B。間隔件28較佳由一不透明材料構成且用作模組20之外壁。因為罩26A、26B定位在支撐基板24上方之不同高度，所以間隔件28之高度在包圍通道21B之區域中較大，且在包圍通道21A之區域中較低。

模組20亦包含使發射通道21A及偵測通道21B彼此分離之一內壁30。內壁30可由例如與間隔件28相同的不透明材料構成。此等特徵可有助於降低通道21A與通道21B之間的光學串擾且可有助於減少進入模組之雜散光量。在一些實施方案中，一隔板40提供於罩26A、26B上方以減少雜散光及/或甚至更進一步降低光學串擾。隔板40亦形成模組之外壁之上部。內壁30可向上延伸，使得其在支撐基板24上方達到與隔板40之頂部相同的高度。如同間隔件28，隔板40之不同區域具有不同長度。因此，在所繪示之實例中，在圍繞偵測通道之上部分之區域中之隔板40之長度小於在圍繞發射通道之上部分之區域中之隔板之長度。

光電裝置22A、22B可例如使用覆晶技術或線結合技術安裝至基板24。在一些實施方案中，裝置22A、22B之底面可包含將光電裝置22A、22B電耦合至支撐基板24之表面上的導電墊之導電接觸件。支撐基板24繼而可包含自導電墊垂直延伸穿過基板24且耦合至一或多個焊料球或基板24之外側上之其他導電接觸件之電鍍導電通孔。

支撐基板24外部上之導電接觸件容許模組20例如安裝在諸如一行動電話、平板或其他消費性電子裝置之一手持式裝置中之一印刷電路板上。

例如，可以一晶圓級程序製造諸如圖1中繪示及上文描述之一模組之模組。晶圓級程序容許可同時製造多個模組20。一般而言，一晶圓指代一實質上盤狀或板狀形狀之物品，其在一方向(y方向或垂直方向)上之延伸相對於其在其他兩方向(x及z方向或橫向方向)上之延伸係小的。在一些實施方案中，晶圓之直徑在5 cm與40 cm之間，且可在例如10 cm與31 cm之間。晶圓可為具有例如2英吋、4英吋、6英吋、8英吋或12英吋之一直徑之圓柱體，一英吋係約2.54 cm。在一晶圓級程序之一些實施方案中，各橫向方向上可供應至少十個模組，且在一些情況中，各橫向方向上可供應至少三十個或甚至五十個或更多個模組。

圖2至圖7繪示用於製造如同圖1之模組20之模組之一晶圓級技術之一實例。特定言之，圖2至圖6繪示形成透光基板上之被動光學元件(例如，透鏡)以及形成間隔件特徵部、隔板特徵部及內壁特徵部之步驟。如圖2中所示，可使用上PDMS工具100A及下PDMS工具100B形成此等特徵部，該等工具有利於藉由將被動光學元件複製至透光基板上而形成該等被動光學元件，且藉由一真空注入技術形成間隔件、隔板及內壁特徵部。上工具100A包含對應於待形成於透光基板之上表面上之被動光學元件(例如，透鏡)之複製特徵部102A、102B。同樣地，下工具100B包含對應於待形成於透光基板之下表面上之被動光學元件(例如，透鏡)之複製特徵部102C、102D。上工具100A之透鏡複製特徵部102A、102B位在不同高度；類似地，下工具100B之透鏡複製特徵部102C、102D位在不同高度。總而言之，透鏡複製特徵部102A、102B、102C及102D對應於形成於透光基板之任一

側上之各個透鏡。

上工具100A及下工具100B亦包含對應於模組之內壁特徵部之區域之各自空間104A、104B。此外，下工具100B包含對應於模組之間隔件特徵部之區域之空間106A、106B。上工具100A包含對應於模組之隔板特徵部之區域之空間108A、108B。

為形成透鏡元件，將可固化環氧樹脂施配在上工具100A之複製特徵部102A、102B上以及下工具100B之複製特徵部102C、102D上。參見圖3。再者，如圖4中所示，將一單一化透光基板112放置在下工具100A上之可固化環氧樹脂110之各區域上方。較佳地，各單一化透光基板112跨越彼此位在相同高度且由空間106A或106B之一者分離之環氧樹脂110之兩個鄰近區域。在其他情況中，針對每一各自光通道提供一各別單一化透光基板。如所繪示之實例中所示，工具100B具有：一些平台111，其等具有一上表面111A以將單一化透光基板112之一些者支撐在第一高度；及其他平台113，其等具有一上表面113A以將單一化透光基板112之其他者支撐在第二高度。結果為：各基板112相對於一鄰近基板112位在一不同高度。使透光基板112跨越兩個鄰近光通道之區域之一優點在於其可增加在製造期間的穩定性。使用此等較寬基板112亦可使得更容易使用例如取置設備放置單一化基板112。基板112可由例如對所關注的(若干)特定波長透明的玻璃、藍寶石或聚合物構成。

接著，如圖5中所繪示，上工具100A及下工具100B彼此對準且接觸，使得上工具100A之複製特徵部102A、102B上之環氧樹脂材料110與各自透光基板112之頂表面接觸。接著，例如藉由UV或熱固化來硬化透鏡之環氧樹脂材料110。當隨後固化時，環氧樹脂材料110應為透明(至少對將自模組發射或由模組偵測之光之波長)。

接著，藉由真空注入在工具110A與工具110B之間的空間

104A、104B、106A、106B、108A、108B中提供不透明可固化材料，使得該等空間充滿該不透明材料。不透明材料可由例如含有不透明填充物(例如，碳黑、顏料、無機填充物或染料)之可流動聚合物材料(例如，環氧樹脂、丙烯酸酯、聚胺基甲酸酯或聚矽氧)構成。參見圖6。隨後(例如，藉由UV或熱固化)硬化不透明材料。如圖6中所示，經硬化之不透明材料形成內壁特徵部114、隔板特徵部118A、118B及間隔件特徵部116A、116B。接著可移除工具100A、100B。可將所得結構(包括透光基板112、透鏡110、間隔件特徵部116A、116B、隔板特徵部118A、118B及內壁特徵部114)附接至一基板晶圓120，光電裝置(亦即，發光裝置22A及光偵測裝置22B)安裝在該基板晶圓120上，如圖7中所示。基板晶圓120可為例如一PCB晶圓。所得堆疊可沿線122(例如，藉由切割)分離成如同模組20之多個模組，該等模組之各者在各自光通道中包含一發光裝置22A及一光偵測裝置22B，該等光通道具有定位在基板支撐件上方之不同高度之光學元件(例如，透光罩及透鏡)。

在一些實施方案中，可在將自工具100A、100B移除之結構附接至基板晶圓120之前切割該結構。再者，在一些實施方案中，代替將自工具100A、100B移除之結構附接至多個發光裝置22A及光偵測裝置22B安裝在其上之一基板晶圓120，可將單一化光電裝置22A、22B附接至該結構。前述方法可使能夠在組裝之前(亦即，在將裝置22A、22B安裝在其上之支撐件附接至自工具100A、100B移除之結構之前)測試光學及/或光電組件。

圖8至圖13繪示用於製造諸如圖1之模組20之多個模組之另一晶圓級製造技術。在此情況中，如圖8中所示，將多個單一化透光基板112安裝在一犧牲基板210上方。透光基板112之一些者可直接安裝至犧牲基板210，而其他者安裝在一凸起平台214上，該凸起平台

214繼而安裝至犧牲基板210。如前述，透光基板112可由例如對所關注之(若干)波長(亦即，由發光裝置22A發射且可由光偵測裝置22B偵測之光之(若干)波長)透明的玻璃、藍寶石或聚合物構成。提供一組合複製及真空注入工具200A，且將可固化環氧樹脂材料施配在該工具之複製特徵部202上，接著該等複製特徵部202與透光基板112之曝露表面接觸以形成如圖9中所示之複製透鏡元件110。接著，例如藉由熱或UV固化來硬化環氧樹脂材料。再者，用諸如含有不透明填充物(例如，碳黑、顏料、無機填充物或染料)之可流動聚合物材料(例如，環氧樹脂、丙烯酸酯、聚胺基甲酸酯或聚矽氧)之不透明材料填充工具200A與犧牲基板210之間的空間204以及工具200A與透光基板212之間的空間206A、206B。參見圖9。隨後可(例如，藉由UV或熱固化)硬化不透明材料以形成內壁特徵部216及間隔件特徵部218A、218B。接著移除工具200A及犧牲基板210。圖10中繪示所得結構220(包括透光基板112、透鏡110、間隔件特徵部218A、218B及內壁特徵部216)。

接著，如圖11中所示，將結構220安裝在一基板晶圓120(例如，一PCB晶圓)上，光電裝置(亦即，發光裝置22A及光偵測裝置22B)安裝在該基板晶圓120上。可使用一第二組合複製及真空注入工具200B來形成透光基板112之第二側上的透鏡、隔板特徵部及內壁特徵部216之上部分。將可固化環氧樹脂材料施配在工具200B之複製特徵部222上，接著該等複製特徵部222與透光基板112之曝露表面接觸以形成如圖12中所示之複製透鏡元件110B。可例如藉由熱或UV固化來硬化環氧樹脂材料。再者，用諸如含有不透明填充物(例如，碳黑、顏料、無機填充物或染料)之可流動聚合物材料(例如，環氧樹脂、丙烯酸酯、聚胺基甲酸酯或聚矽氧)之不透明材料填充工具200B與內壁特徵部之先前形成的區段216之間的空間224以及工具200B與透光基板112之間的空間226A、226B。參見圖12。隨後可(例如，藉

由UV或熱固化)硬化不透明材料以形成內壁特徵部216之上區段216B及形成隔板特徵部228A、228B。接著可移除第二工具200B。圖13中繪示之所得結構可(例如，藉由切割)分離成如同圖1之模組20之多個模組。

在一些實施方案中，可在將自工具200A移除之結構(參見圖10)附接至基板晶圓120之前切割該結構。再者，在一些實施方案中，代替將自工具移除之結構附接至多個發光裝置22A及光偵測裝置22B安裝在其上之一基板晶圓120，可將單一化光電裝置22A、22B附接至該結構。前述方法可使能夠在組裝之前(亦即，在將裝置22A、22B安裝在其上之支撐件附接至自工具200A移除之結構之前)測試光學及/或光電組件。

在圖1之實例中，透光罩26A、26B之邊緣實質上與間隔件28及隔板40之外側齊平。在一些實施方案中，可期望防止光穿過透光罩之側邊緣洩漏出。在該情況中，在將圖5或圖13之結構分離成個別模組之前，可執行額外處理使得透光罩26A、26B之側邊緣由不透明材料覆蓋。圖14展示此一模組300之一實例，該模組300類似於圖1之模組20，惟各透光罩26A、26B之外側邊緣301由對由裝置22A、22B發射或可由裝置22A、22B偵測之光之(若干)波長不透明之一外壁302覆蓋除外。外壁302之材料可與間隔件28及隔板40之不透明材料相同或不同。

由圖15及圖16繪示其中透光罩26A、26B之側邊緣301可由不透明材料覆蓋之一方式。例如，以圖7之結構開始，開口(例如，溝渠)310自各隔板特徵部118A、118B之頂部穿過下伏透光基板112而形成，如圖15中所示。溝渠310應整個延伸穿過透光基板112之厚度，且較佳應部分延伸至下方間隔件特徵部116A、116B中。例如，可藉由切割、微機械加工或雷射切削技術形成溝渠310。隨後可使用例如一

真空注入技術而用不透明材料312填充溝渠310，以提供透光基板112之各種部分之側邊緣上之一不透明層。參見圖16。真空注入技術可涉及將一PDMS工具放置在圖15中所示之結構頂部上。覆蓋透光基板112之側邊緣之不透明材料可為例如含有不透明填充物(例如，碳黑、顏料或染料)之可固化聚合物材料(例如，環氧樹脂、丙烯酸酯、聚胺基甲酸酯或聚矽氧)。接著，可(例如，藉由切割)將圖16之結構分離成諸如圖14之模組300之多個個別模組。

如先前所提及，在製程之一些實施方案中，可期望使用跨越兩個鄰近光通道之區域之透光基板112。然而，其他實施方案可使用單一化透光基板，該等單一化透光基板之各者放置在一各自單一個別光通道上方。此一製程之一實例繪示於圖17至圖22中且一般而言對應於圖2至圖7之程序，其具有以下修改。如在先前程序中，可使用組合複製及真空注入工具300A、300B。然而，代替使用跨越兩個鄰近光通道之區域之透光基板112(如在圖4中)，將一不同單一化透光基板112A放置在各通道上方，如圖19中所示。可以與先前所描述相同的方式將被動光學元件110(例如，透鏡)複製至各透光基板112A之兩側上(參見圖20)。如先前所描述，接著藉由真空注入用不透明可固化材料填充工具300A與工具300B之間的空間104A、104B、106A、106B、108A、108B(參見圖21)。固化不透明材料形成內壁特徵部114及外壁特徵部316。接著可移除工具300A、300B。可以上文關於自圖6中之工具100A、100B獲得之結構描述之方式(例如，附接發光裝置22A及光偵測裝置22B；切割)之任一者來處理所得結構(包括透光基板112、透鏡110、內壁特徵部114及外壁特徵部316)。在一些實施方案中，可將透光基板放置在如例如參考圖8及圖9描述之具有平台之一工具上。

圖23中繪示可使用圖17至圖22之製程獲得之一模組350之一實例。模組350類似於圖1之模組20，惟透光罩326A、326B之外側邊緣

由藉由間隔件28及隔板40界定之外壁完全覆蓋除外，間隔件28及隔板40不再藉由透光罩彼此分離。模組350 (如同上述其他模組)具有多個光通道21A、21B，該等光通道具有定位在支撐基板24上方之不同高度之各自罩26A、26B。

在前述實例中，透光罩26A、26B實質上平行於裝置22A、22B安裝在其上之支撐基板24。然而，在一些實施方案中，透光罩26A、26B可相對於支撐基板24傾斜(例如，成斜面)。此特徵可容許光學設計之進一步靈活性。圖24中繪示包含此等傾斜透光罩之一模組之一實例。

如圖24中所繪示，一模組450類似於圖1之模組20，惟各自裝置22A、22B上方之透光罩426A、426B相對於支撐基板24以一稍微成斜面傾斜除外。此處，透光罩426A、426B亦佈置在支撐基板24上方之不同高度。在所繪示之實例中，發光裝置22A上方之透光罩426A經定位而略高於光偵測裝置22B上方之透光罩426B。更一般而言，對於上述全部模組設計(包含圖24之實施方案)，取決於模組之設計要求，光學發射通道中之透光罩可高於或低於光學偵測通道中之透光罩。

可使用類似於上述該等製造技術之製造技術來製作圖24之模組450。例如，可使用類似於圖2至圖6之程序之步驟以形成透光基板上之被動光學元件(例如，透鏡)以及形成間隔件特徵部、隔板特徵部及內壁特徵部。因此，如由圖25指示，可使用上PDMS工具400A及下PDMS工具400B來形成前述特徵部，該等工具有利於藉由將被動光學元件110複製至透光基板112B上而形成該等被動光學元件110，且藉由一真空注入技術而形成間隔件特徵部116C、隔板特徵部118C及內壁特徵部114。工具400A、400B經調適使得其等以一稍微成斜面支撐透光基板112B。

在執行複製及真空注入技術以及用以硬化複製及真空注入材料

之UV或熱固化程序之後，可將所得結構(包括透光基板112B、透鏡110、間隔件特徵部116C、隔板特徵部118C及內壁特徵部114)附接至光電裝置(亦即，發光裝置22A及光偵測裝置22B)安裝在其上之一基板晶圓120，如圖26中所示。所得堆疊可沿線122 (例如，藉由切割)分離成如同模組450之多個模組，該等模組之各者在各自光通道中包含一發光裝置22A及一光偵測裝置22B，該等光通道具有定位在基板支撐件上方不同高度之光學元件(例如，透光罩及透鏡)。

在一些實施方案中，可在將自工具400A、400B移除之結構附接至基板晶圓120之前切割該結構。再者，在一些實施方案中，代替將自工具400A、400B移除之結構附接至多個發光裝置22A及光偵測裝置22B安裝在其上之一基板晶圓120，可將單一化光電裝置22A、22B附接至該結構。如上文說明，此等方法可使能夠在組裝之前(亦即，在將裝置22A、22B安裝在其上之支撐件附接至自工具400A、400B移除之結構之前)測試光學及/或光電組件。

此外，在圖25之實施方案中，各單一化透光基板112B跨越彼此位在相同高度且由空間106A或106B之一者分離之環氧樹脂110之兩個鄰近區域。在其他情況中，可針對每一各自光通道提供一各別單一化透光基板。

在前述所繪示之實例中，使光電裝置22A、22B彼此分離之內壁(例如，圖1、圖14、圖23及圖24中之30)展示為寬於模組之外壁28。儘管在一些實施方案中可為該情況，然在其他情況中，內壁之寬度可為約與外壁之寬度相同或小於外壁之寬度。一般而言，壁之寬度可取決於特定實施方案，且可考慮到各種因素(例如，構成壁之材料、由光電裝置22A、22B發射或可由光電裝置22A、22B偵測之光之(若干)波長及/或任何此光期望獲得之衰減量)。

此處描述之模組例如作為近接感測器模組或其他光學感測模組

可為有用的，諸如用於手勢感測或辨識。該等模組可整合至寬廣範圍的電子及其他裝置中，諸如行動電話、智慧型電話、相機、膝上型電腦以及其他裝置。

如本揭示內容中所使用，術語「透明」、「不透明」及「透光」係參考由模組中之裝置22A、22B發射或可由模組中之裝置22A、22B偵測之(若干)特定波長而得。因此，例如，即使一特定特徵部可容許其他波長之光通過，其仍可視為「不透明」。

可對本發明之精神內之前述實例進行各種修改。相應地，其他實施方案在申請專利範圍之範疇內。

【符號說明】

20	模組
21A	光通道/光學發射通道
21B	光通道/光學偵測通道
22A	第一光電裝置/發光裝置
22B	第二光電裝置/光偵測裝置
24	支撐基板
26A	透光罩
26B	透光罩
28	間隔件
29	透鏡/光學元件
30	內壁
40	隔板
100A	上PDMS工具
100B	下PDMS工具
102A	透鏡複製特徵部
102B	透鏡複製特徵部

102C	透鏡複製特徵部
102D	透鏡複製特徵部
104A	空間
104B	空間
106A	空間
106B	空間
108A	空間
108B	空間
110	環氧樹脂材料/透鏡元件/被動光學元件
110B	透鏡元件
111	平台
111A	上表面
112	單一化透光基板
112A	單一化透光基板
112B	單一化透光基板
113	平台
113A	上表面
114	內壁特徵部
116A	間隔件特徵部
116B	間隔件特徵部
116C	間隔件特徵部
118A	隔板特徵部
118B	隔板特徵部
118C	隔板特徵部
120	基板晶圓
122	線

200A	組合複製及真空注入工具
200B	第二組合複製及真空注入工具
202	複製特徵部
204	空間
206A	空間
206B	空間
210	犧牲基板
214	凸起平台
216	內壁特徵部
216B	內壁特徵部之上區段
218A	間隔件特徵部
218B	間隔件特徵部
220	所得結構
222	複製特徵部
224	空間
226A	空間
226B	空間
228A	隔板特徵部
228B	隔板特徵部
300	模組
300A	組合複製及真空注入工具
300B	組合複製及真空注入工具
301	外側邊緣
302	外壁
310	開口/溝渠
312	不透明材料

316	外壁特徵部
326A	透光罩
326B	透光罩
350	模組
400A	上PDMS工具
400B	下PDMS工具
426A	透光罩
426B	透光罩
450	模組

發明摘要

I638465

※ 申請案號：103142639

※ 申請日：103/12/08

※IPC 分類：H01L 31/12 (2006.01)

【發明名稱】

具有包括位在光電裝置上方不同高度之光學元件之多個光通道的模組

MODULES HAVING MULTIPLE OPTICAL CHANNELS
INCLUDING OPTICAL ELEMENTS AT DIFFERENT HEIGHTS
ABOVE THE OPTOELECTRONIC DEVICES

【中文】

本發明揭示一種具有多個光通道之光電模組，該多個光通道之各者包含位在該模組內之一不同高度之一各自光學元件。該等模組可包含並列配置之通道，其中各通道由一各自罩覆蓋，該罩對由該模組中之該等光電裝置發射或可由該模組中之該等光電裝置偵測之光之一或多個波長光學透光。在其等之表面上分別可包含一或多個被動光學元件之該等透光罩佈置在該模組內之不同高度。

【英文】

An optoelectronic module has multiple optical channels each of which includes a respective optical element at a different height within the module. The modules can include channels arranged side-by-side where each channel is covered by a respective cover that is optically transmissive to one or more wavelengths of light emitted by or detectable by the optoelectronic devices in the module. The transmissive covers, which respectively can include one or more passive optical elements on their surfaces, are disposed at different heights within the module.

圖式

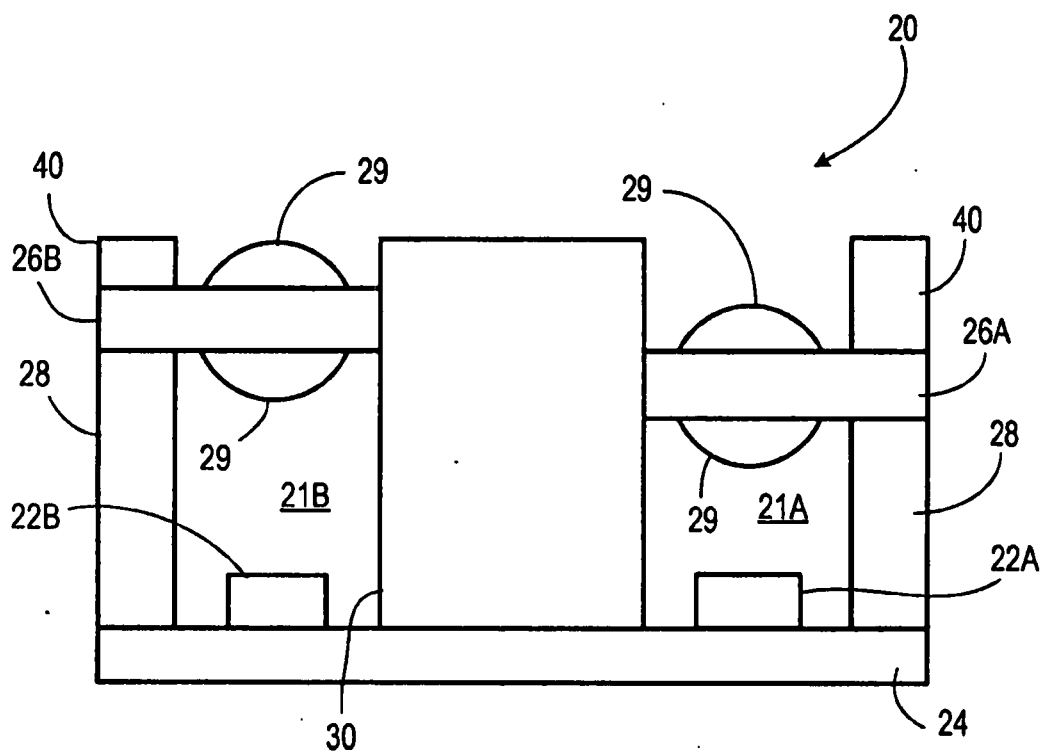


圖1

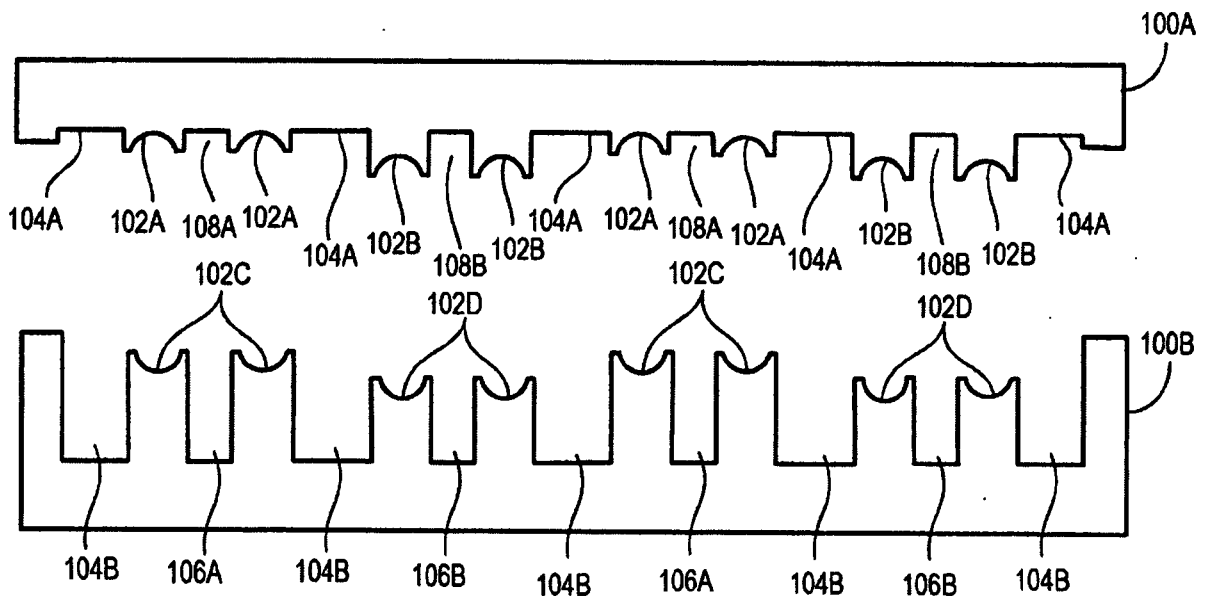


圖2

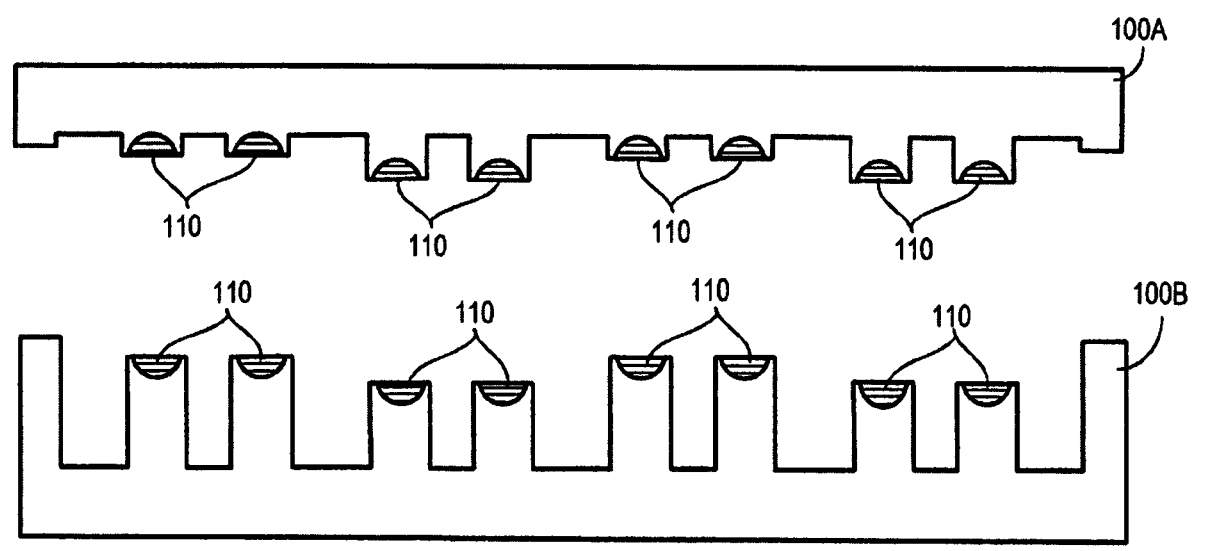


圖3

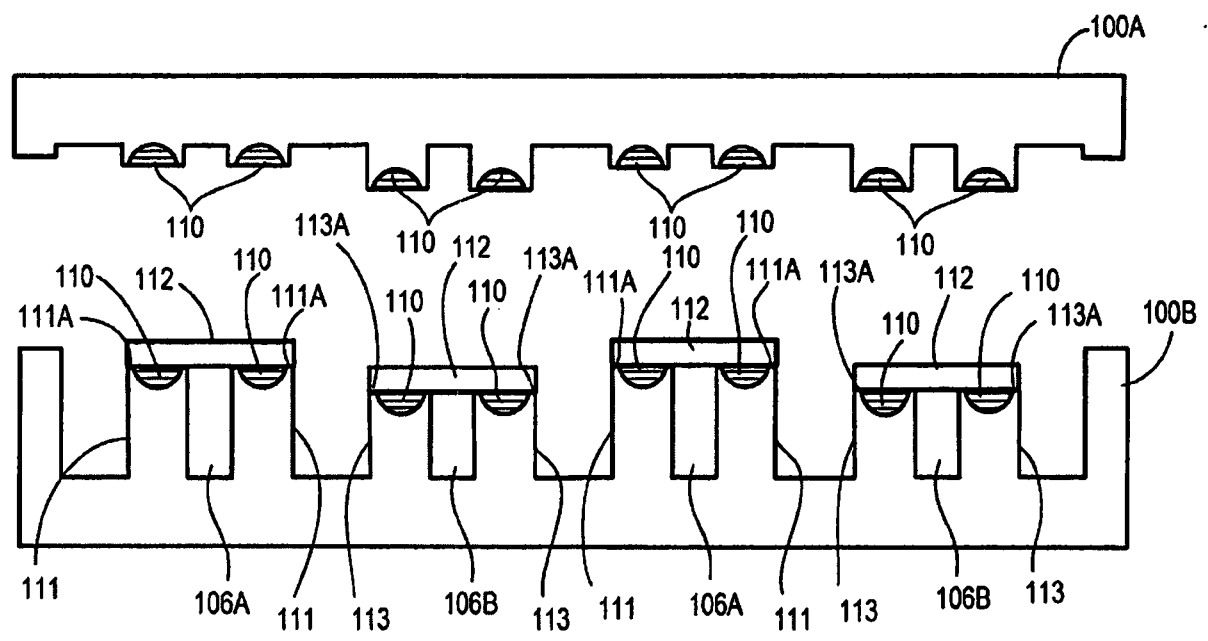


圖4

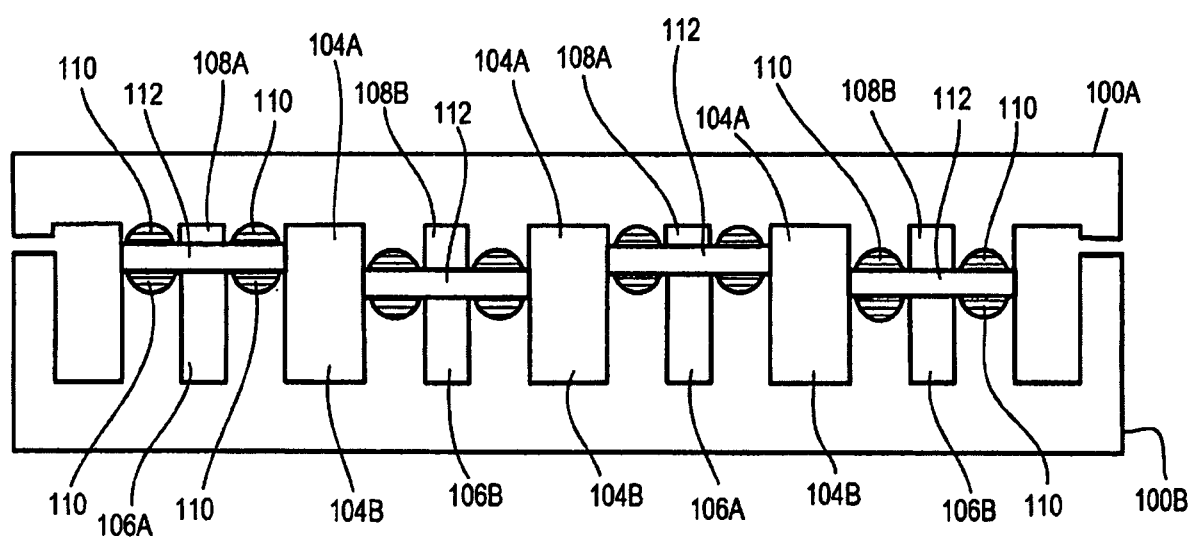


圖5

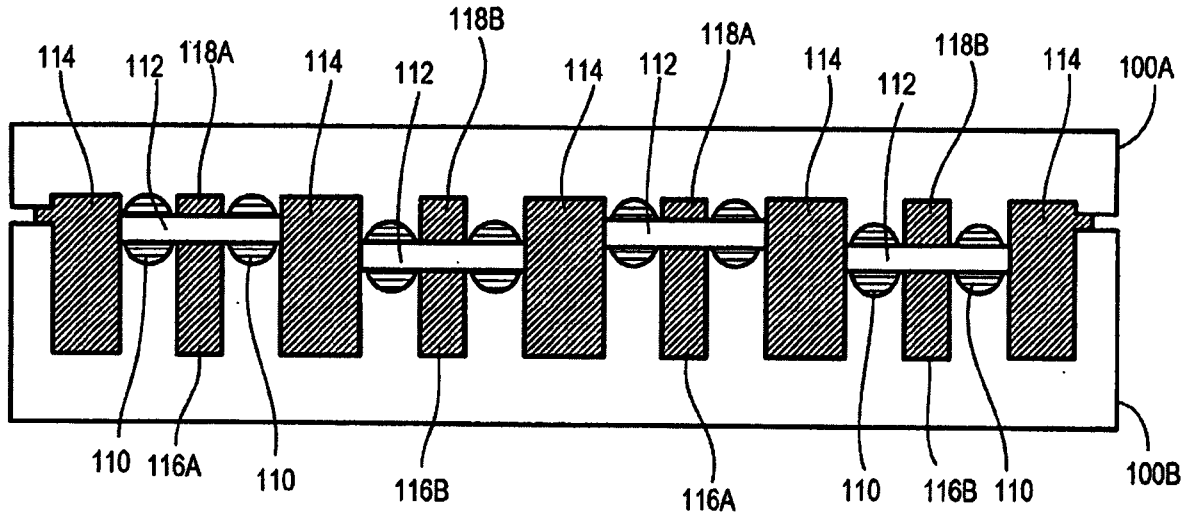


圖6

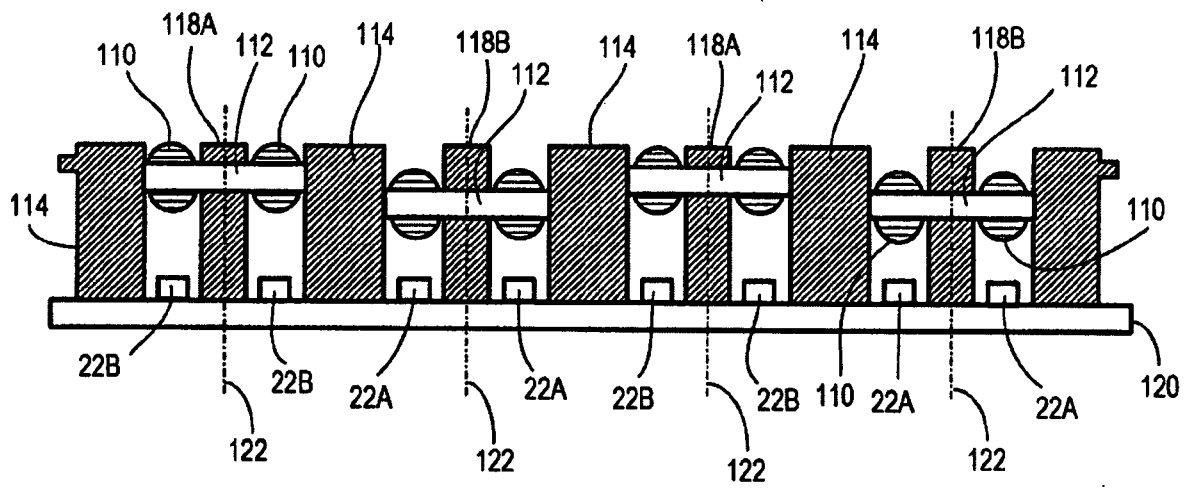


圖7



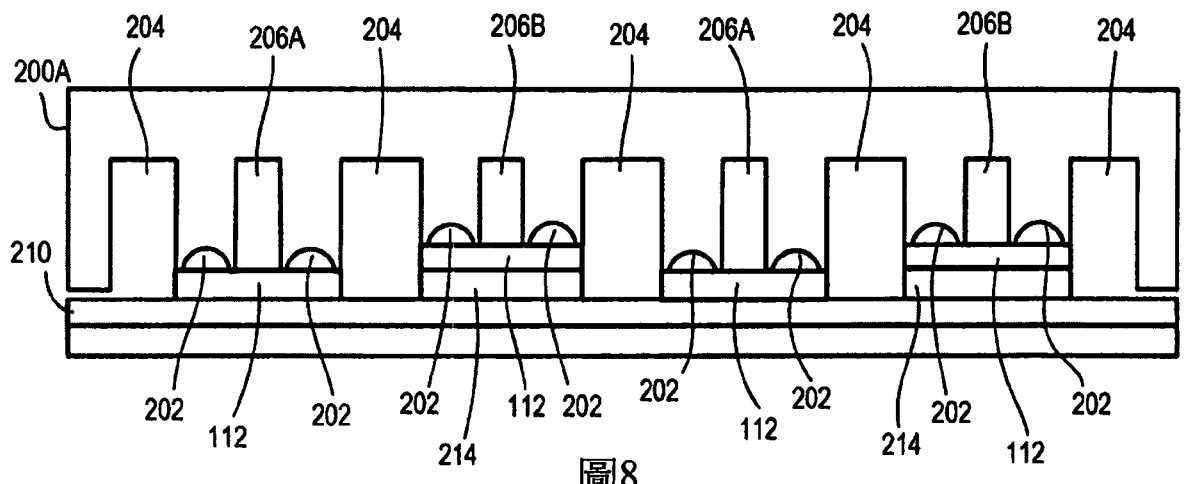


圖8

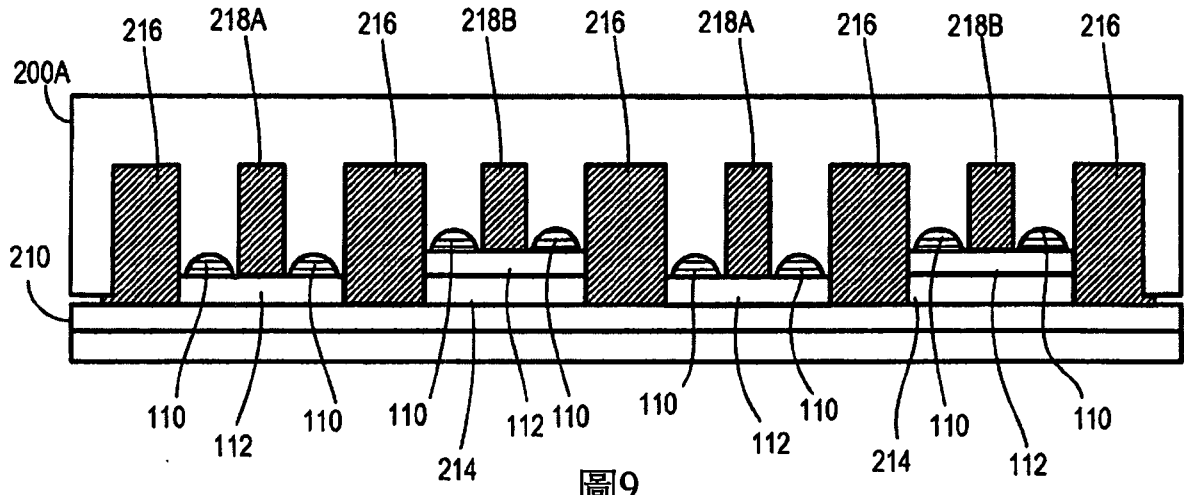


圖9

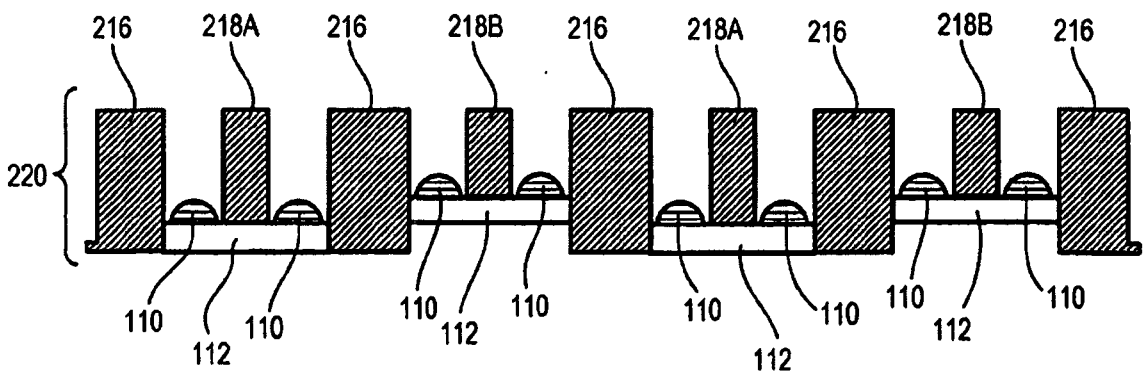


圖10

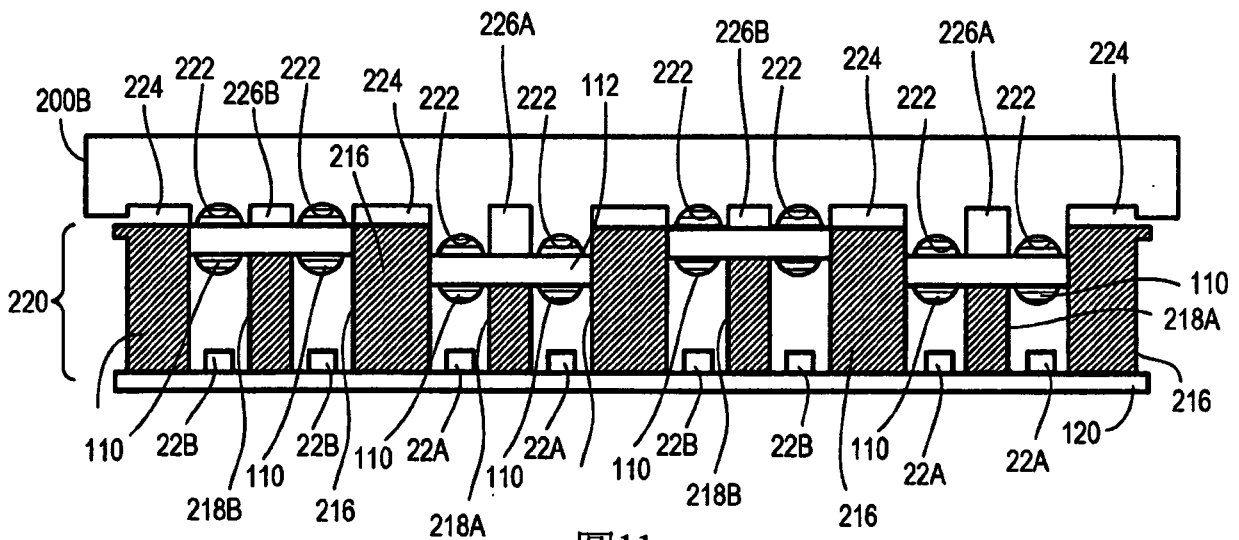


圖 11

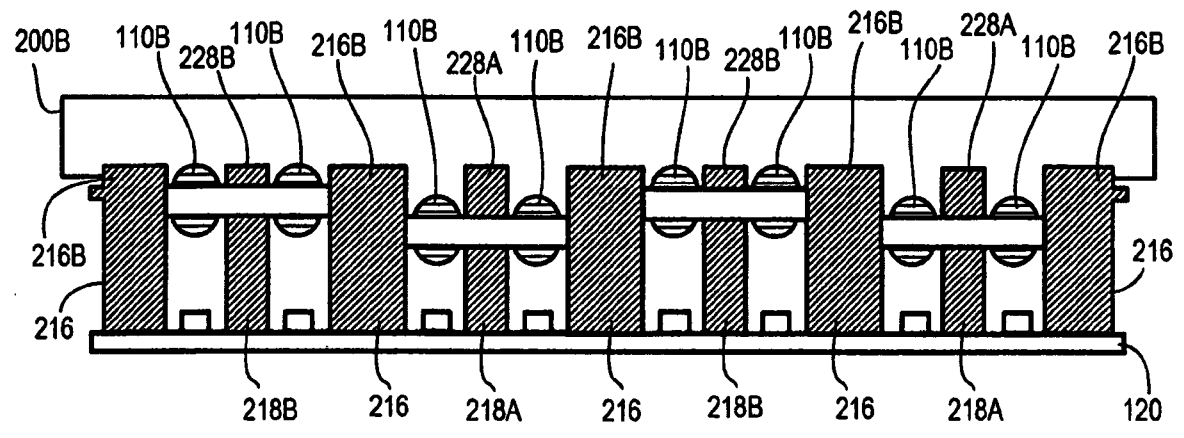


圖 12

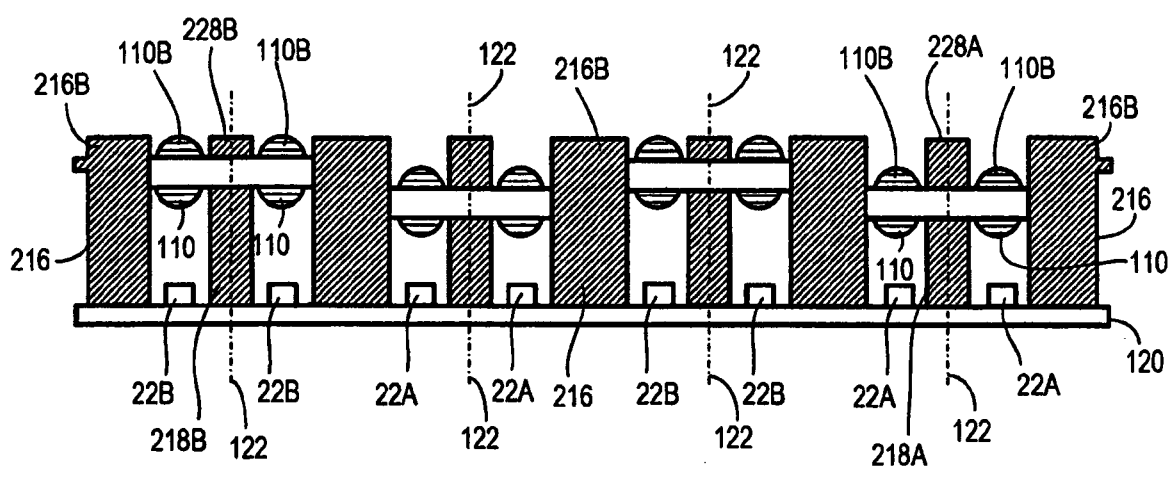


圖 13

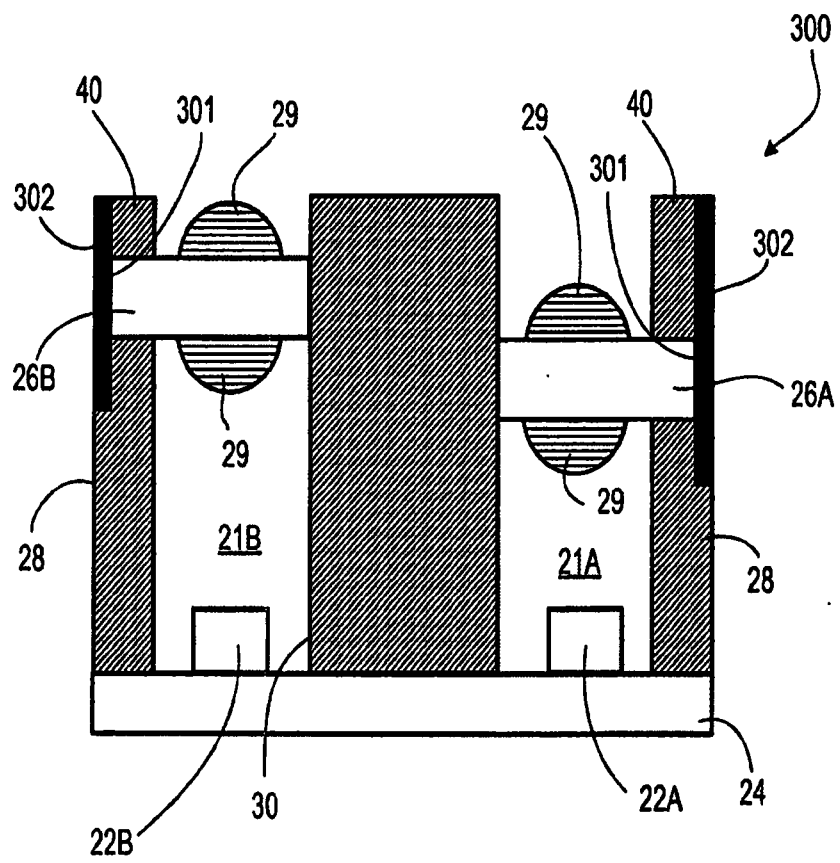


圖14

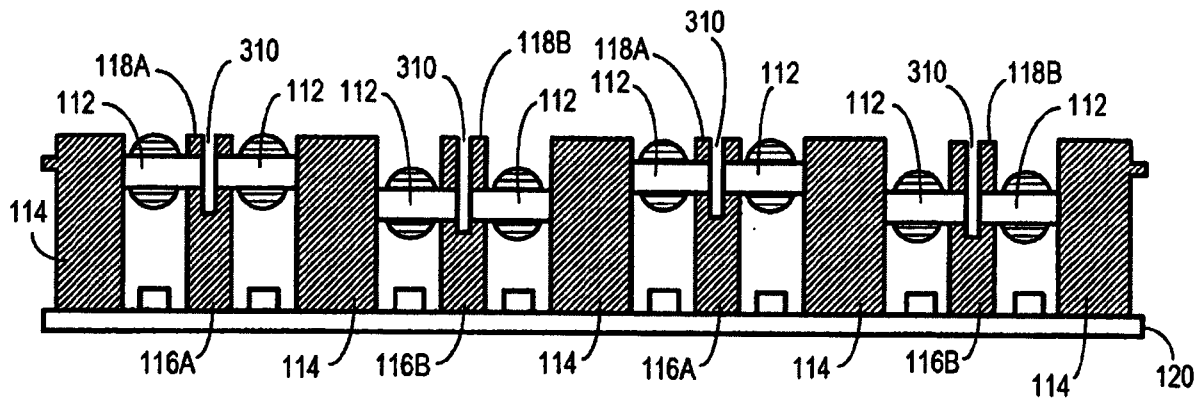


圖15

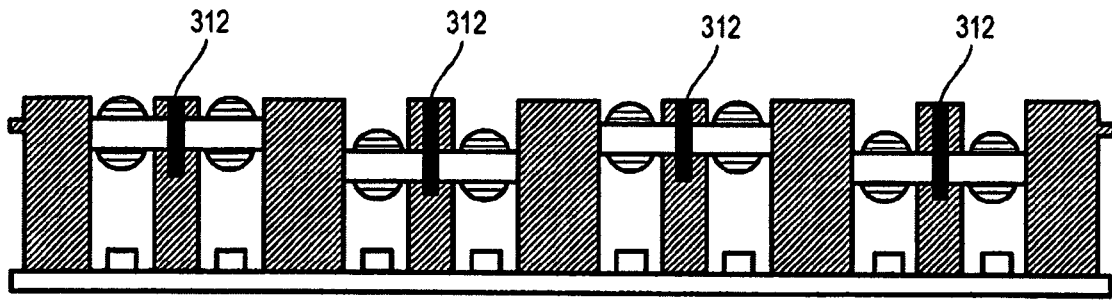


圖16

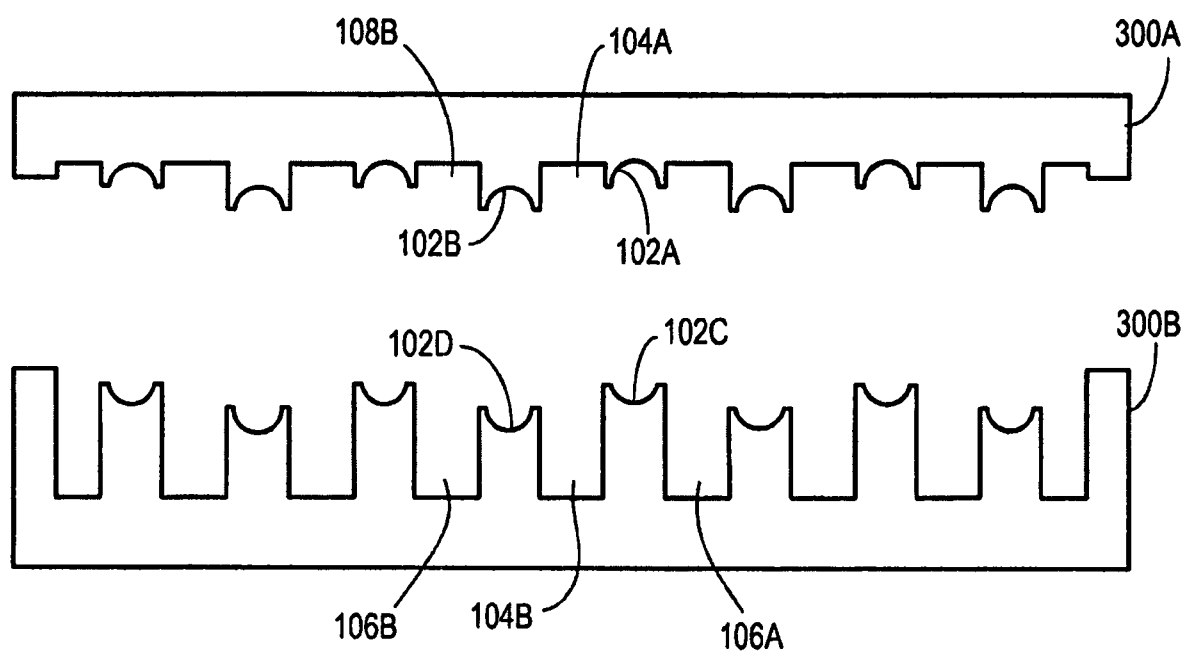


圖17

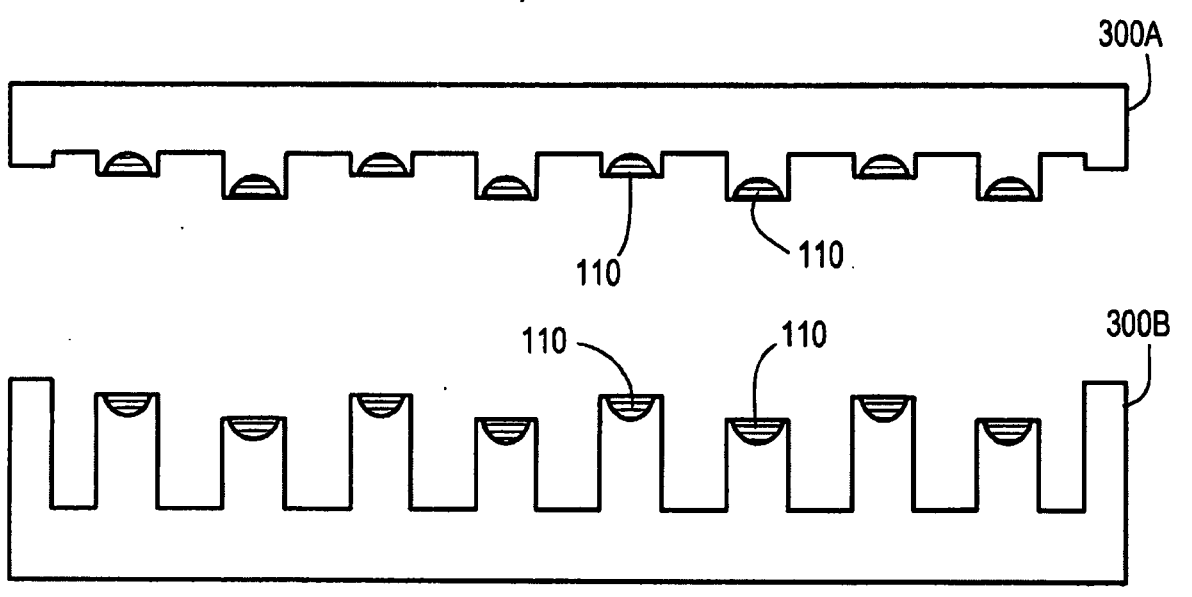


圖18

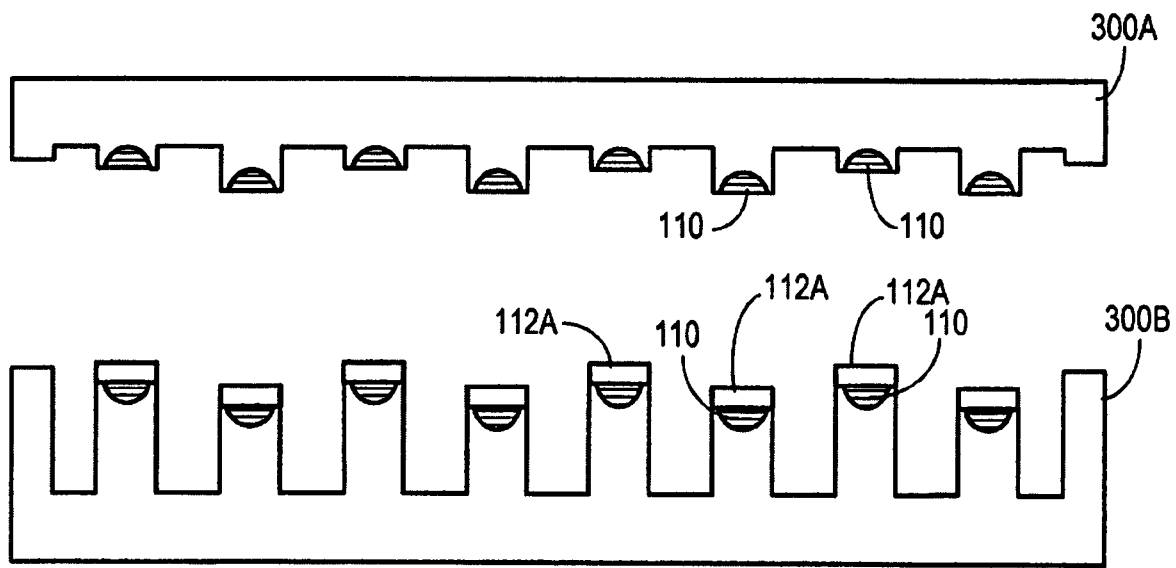


圖19

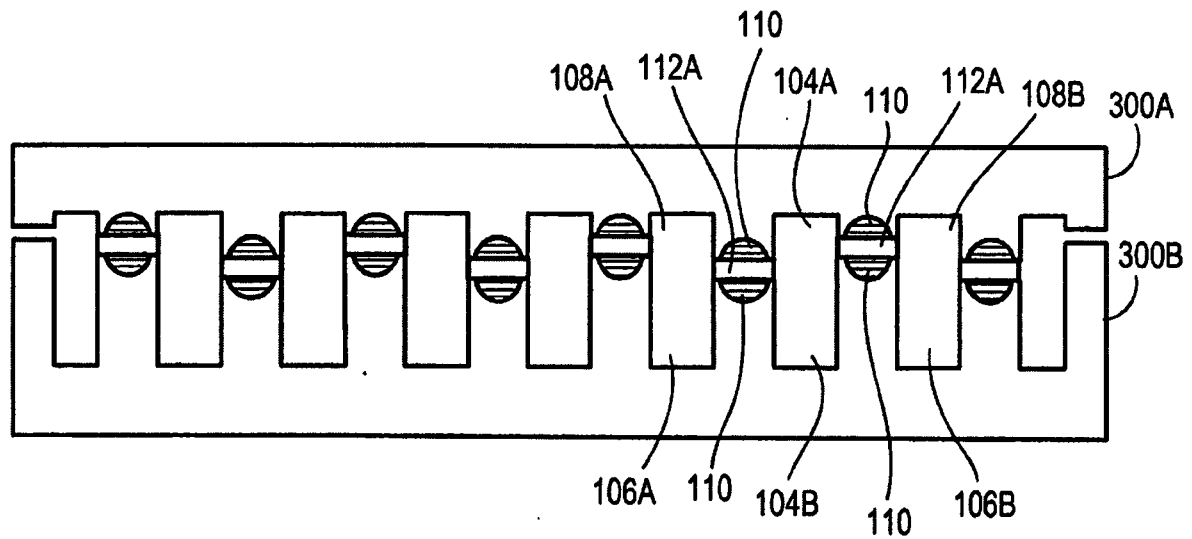


圖20

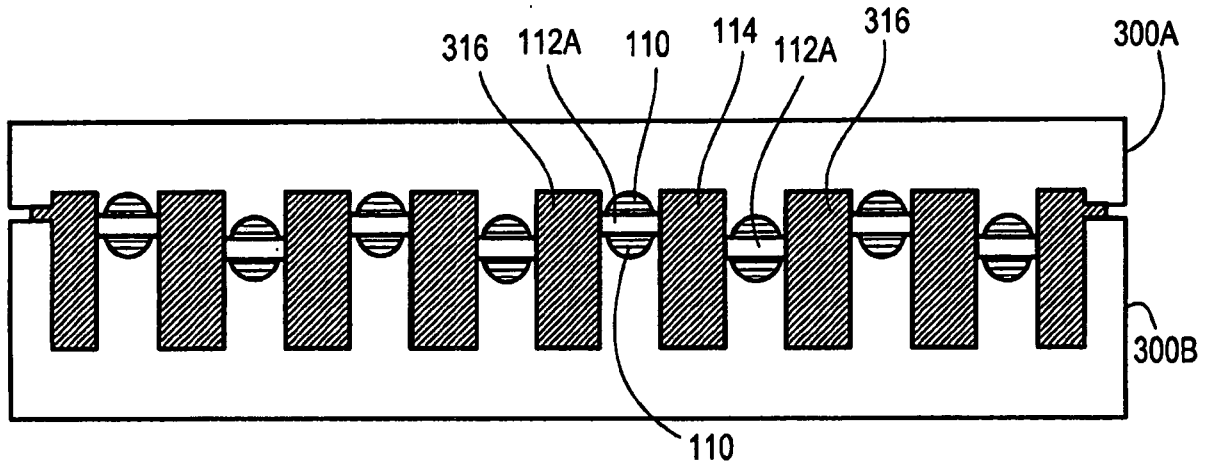


圖21

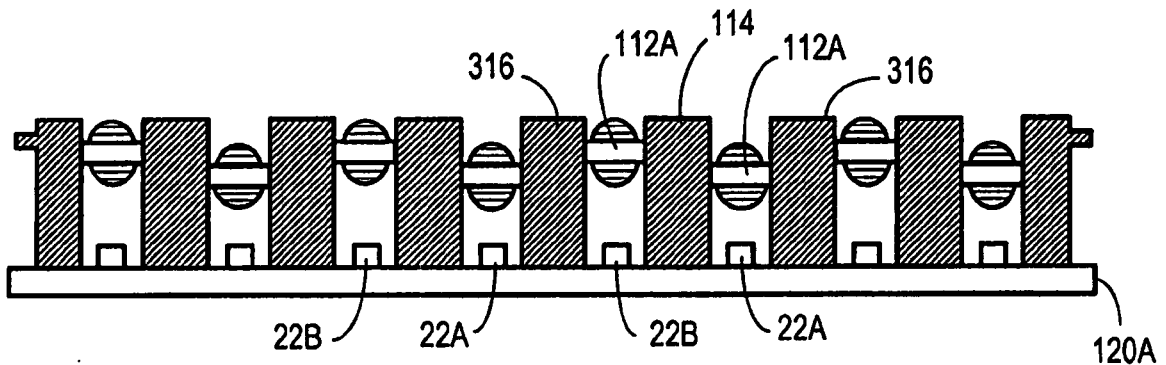


圖22

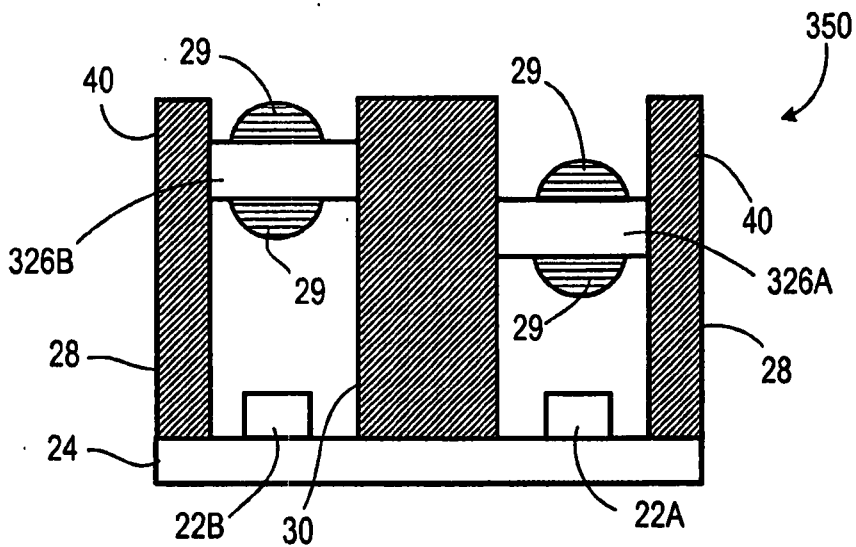


圖23

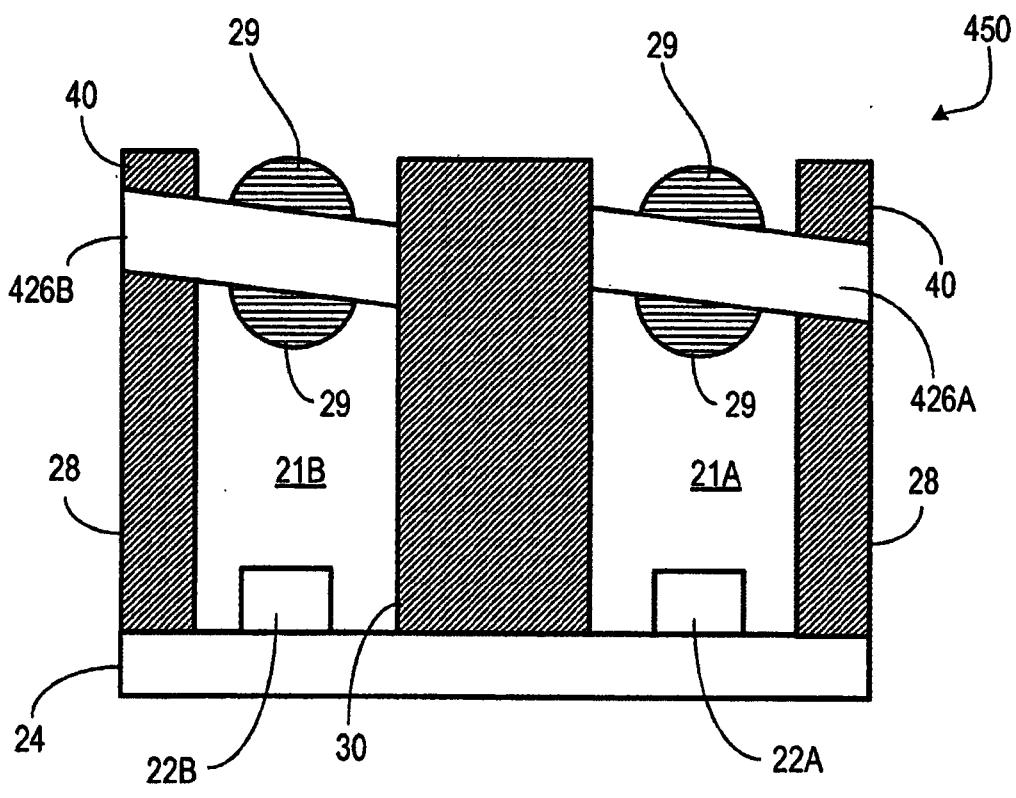


圖24

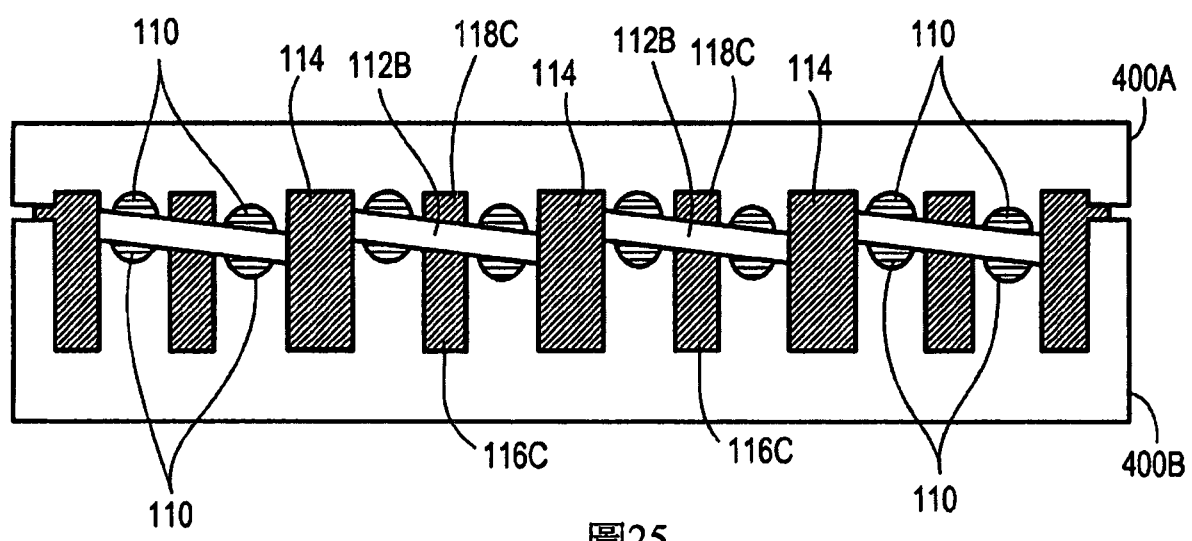


圖25

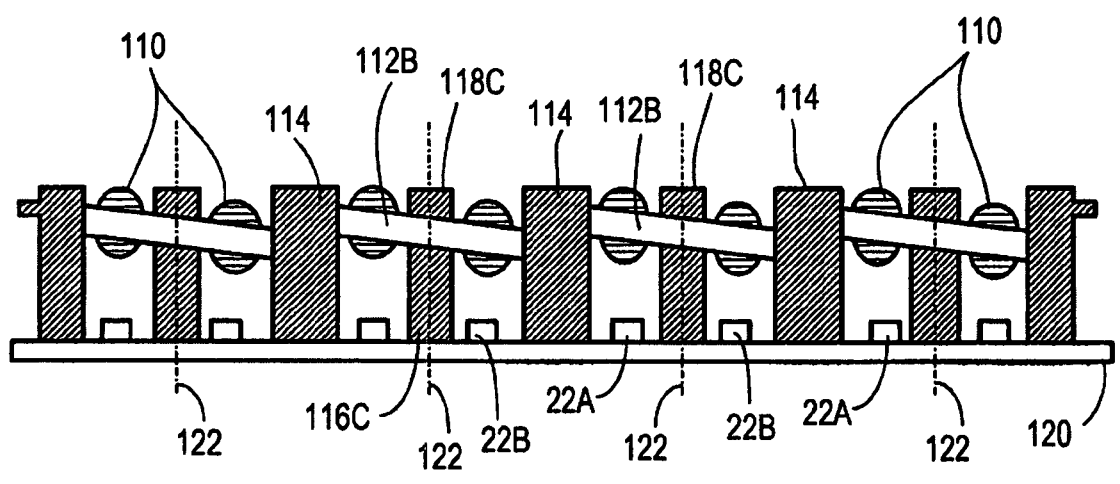


圖26

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 20 模組
- 21A 光通道/光學發射通道
- 21B 光通道/光學偵測通道
- 22A 第一光電裝置/發光裝置
- 22B 第二光電裝置/光偵測裝置
- 24 支撐基板
- 26A 透光罩
- 26B 透光罩
- 28 間隔件
- 29 透鏡/光學元件
- 30 內壁
- 40 隔板

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

申請專利範圍

1. 一種光電模組，其包括：
 - 一支撐基板，第一光電裝置及第二光電裝置安裝在該支撐基板上；
 - 一第一透光罩，其在該第一光電裝置上方位在該支撐基板上之一第一高度；
 - 一第二透光罩，其在該第二光電裝置上方位在該支撐基板上之一第二高度，該第二高度不同於該第一高度；
 - 外壁，其等橫向圍繞該第一光電裝置及該第二光電裝置，該等外壁由對由該第一光電裝置及該第二光電裝置發射或可由該第一光電裝置及該第二光電裝置偵測之光之一或多個波長不透明的一材料構成；及
 - 一內壁，其使該第一光電裝置及該第二光電裝置彼此分離，該內壁由與該等外壁相同的材料構成。
2. 如請求項1之光電模組，其進一步包含位在該等透光罩之各者上之至少一個別被動光學元件。
3. 如請求項1或2之光電模組，其中該第一透光罩或該第二透光罩之至少一者相對於該支撐基板以一角度傾斜。
4. 如請求項1或2之光電模組，其中該第一透光罩及該第二透光罩由彼此不同的材料構成。
5. 如請求項1或2之光電模組，其中該第一透光罩具有與該第二透光罩之一厚度不同之一厚度。
6. 如請求項1或2之光電模組，其中該第一光電裝置之一光通道界定一第一焦距，且其中該第二光電裝置之一光通道界定不同於該第一焦距之一第二焦距。

7. 如請求項1或2之光電模組，其中該第一光電裝置包含經配置以發射穿越過該第一透光罩之光之一發光元件，且其中該第二光電裝置包含經配置以偵測透過該第二透光罩接收之光之一光偵測元件。
8. 如請求項1或2之光電模組，其中該等外壁使該支撐基板與該等透光罩彼此分離。
9. 如請求項1或2之光電模組，其中該等透光罩之各者之一各自側邊緣與該內壁接觸。
10. 如請求項1或2之光電模組，其中該等透光罩之各者之一外側邊緣實質上與該等內壁之一各自外側齊平。
11. 如請求項1或2之光電模組，其中該等透光罩之各者之一面向外側邊緣由一外壁部分覆蓋，該外壁部分對於由該第一光電裝置及該第二光電裝置發射之光或可由該第一光電裝置及該第二光電裝置偵測之光之一或多個波長而言係不透明的。
12. 如請求項11之光電模組，其中覆蓋該等透光罩之該等面向外側邊緣之該等外壁部分由與該等外壁相同的材料構成。
13. 如請求項1或2之光電模組，其進一步包含該等透光罩上方之一隔板，其中該隔板由與該等外壁相同的材料構成。
14. 一種製造光電模組之方法，該方法包括：

在一組合複製及真空注入工具中支撐複數個單一化透光基板，其中該等單一化透光基板之各種單一化透光基板支撐在一第一高度，且該等單一化透光基板之其他單一化透光基板支撐在一第二不同高度；

將被動光學元件複製至各單一化透光基板之至少一側上，同時在該組合複製及真空注入工具中支撐該等單一化透光基板；

使用一真空注入技術形成各單一化透光基板之一第一側上之

一各自間隔件特徵部及各單一化透光基板之一第二側上之一各自隔板特徵部，且形成使該等單一化透光基板之鄰近單一化透光基板彼此分離之內壁特徵部，同時在該組合複製及真空注入工具中支撐該等單一化透光基板；及

自該組合複製及真空注入工具移除包括該等透光基板、該等被動光學元件、該等間隔件特徵部及該等內壁特徵部之一結構。

15. 如請求項14之方法，其進一步包含：

將該結構附接至複數個光電裝置安裝在其上之一支撐基板，以獲得其中各光電裝置佈置在該等透光基板之一各自透光基板之一部分下方之一堆疊；及

將該堆疊分離成多個光電模組，該多個光電模組之各者包含在該等光電裝置之一第一光電裝置上方位在一第一距離之一第一透光罩及在該等光電裝置之一第二光電裝置上方位在一第二距離之一第二透光罩。

16. 如請求項14之方法，其進一步包含：

將該結構分離成複數個區段；及

將光電裝置附接至該結構之一或多個區段，以形成一或多個光電模組。

17. 如請求項14至16中任一項之方法，其包含：將被動光學元件複製至各單一化透光基板之兩側上，同時在該組合複製及真空注入工具中支撐該等單一化透光基板。

18. 如請求項15至16中任一項之方法，其中當該結構附接至該支撐基板時，各透光基板具有一寬度使得其直接佈置在藉由該等間隔件特徵部之一者彼此分離之複數個光電裝置上方。

19. 如請求項14至16中任一項之方法，其中該組合複製及真空注入

工具包含：

第一平台，其等具有一上表面以將該等單一化透光基板之一些者支撐在該第一高度；及

第二平台，其等用以將該等單一化透光基板之其他者支撐在該第二高度。

20. 一種製造光電模組之方法，該方法包括：

在一第一組合複製及真空注入工具中將複數個單一化透光基板支撐在一犧牲基板上，其中該等單一化透光基板之各種單一化透光基板支撐在一第一高度，且該等單一化透光基板之其他單一化透光基板支撐在一第二不同高度；

將第一被動光學元件複製至各單一化透光基板之一第一側上，同時在該第一組合複製及真空注入工具中支撐該等單一化透光基板；

使用一真空注入技術形成各單一化透光基板之該第一側上之一各自間隔件特徵部，且形成使該等單一化透光基板之鄰近單一化透光基板彼此分離之內壁特徵部，同時在該第一組合複製及真空注入工具中支撐該等單一化透光基板；

自該第一組合複製及真空注入工具移除一第一結構，且使該第一結構與該犧牲基板分離，其中該第一結構包括該等透光基板、該等第一被動光學元件、該等間隔件特徵部及該等內壁特徵部；

使用一第二組合複製及真空注入工具將第二被動光學元件複製至各單一化透光基板之一第二側上；

使用該第二組合複製及真空注入工具形成各透光基板之該第二側上之一各自隔板特徵部；及

自該第二組合複製及真空注入工具移除包括該等透光基板、

該等第一被動光學元件及該等第二被動光學元件、該等間隔件特徵部、該等內壁特徵部及該等隔板特徵部之一第二結構。

21. 如請求項20之方法，其進一步包含：

將該第二結構附接至複數個光電裝置安裝在其上之一支撐基板，以獲得其中各光電裝置佈置在該等透光基板之一各自透光基板之一部分下方之一堆疊；及

將該堆疊分離成多個光電模組，該多個光電模組之各者包含在該等光電裝置之一第一光電裝置上方位在一第一距離之一第一透光罩，及在該等光電裝置之一第二光電裝置上方位在一第二距離之一第二透光罩。

22. 如請求項21之方法，其中當該第二結構附接至該支撐基板時，各透光基板具有一寬度使得其直接佈置在藉由該等間隔件特徵部之一者彼此分離之複數個光電裝置上方。

23. 如請求項20至22中任一項之方法，其中該犧牲基板之一些者包含凸起平台，在該等凸起平台上，該等單一化透光基板之其他單一化透光基板支撐在該第二不同高度。