

(21)申請案號：106100563

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 09 日

(51)Int. Cl. : **H01L31/00 (2006.01)**

H01L33/00 (2010.01)

(30)優先權：2016/01/11 美國

62/277,123

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

(72)發明人：葛洛爾 馬休斯 GLOOR, MATTHIAS (CH)；江 亦慈 CHIANG, YIT CHEE (MY)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：7 共 27 頁

(54)名稱

具有用於經改善對準及經降低傾斜之特徵之光電模組

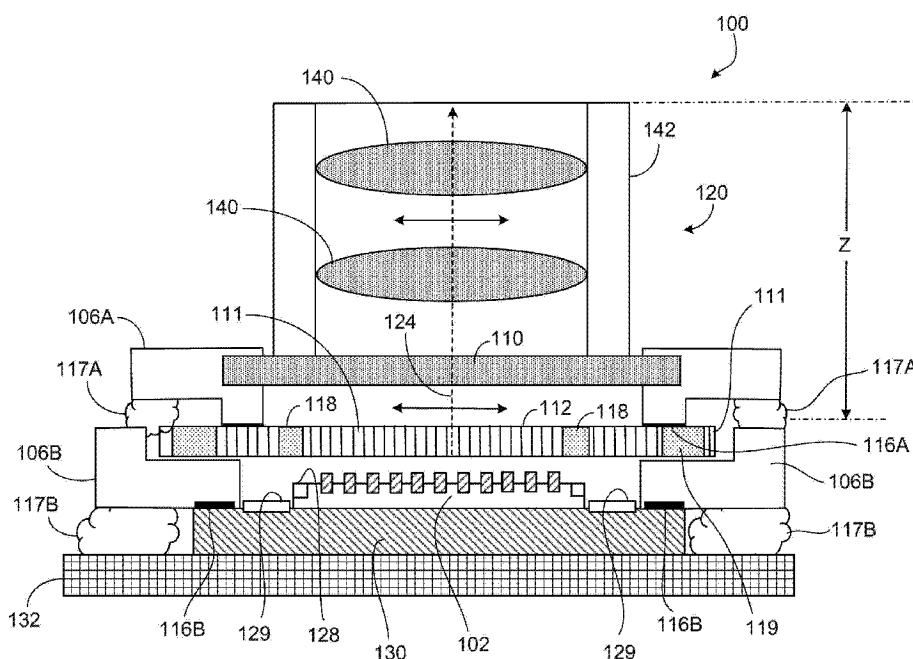
OPTOELECTRONIC MODULES HAVING FEATURES FOR IMPROVED ALIGNMENT AND REDUCED TILT

(57)摘要

本發明闡述一種用以為諸如一光發射體或光偵測器之一光電裝置提供超精確且穩定之封裝之光電器件。該模組包含用以在該模組之各種部分之間建立精確分離距離之間隔件。該等間隔件中之一者為包括一遮罩之一光學元件充當一支撐件或座架。

This disclosure describes an optoelectronic to provide ultra-precise and stable packaging for an optoelectronic device such as a light emitter or light detector. The module includes spacers to establish precise separation distances between various parts of the module. One of the spacers serves as a support or mount for an optical element that comprises a mask.

指定代表圖：



【圖 1】

符號簡單說明：

100 · · · 光電模組/
模組

102 · · · 發光元件/
發射體/光發射體/發光
裝置/光電裝置

106A . . . 第一間隔
件/間隔件

106B . . . 第二間隔
件/間隔件

110 · · · 透明基板

111 · · · 光學元件

112 · · · 遮罩

- 116A . . . 垂直對準
表面/對準表面
- 116B . . . 垂直對準
表面/對準表面
- 117A . . . 黏合劑
- 117B . . . 黏合劑
- 118 . . . 對準窗
- 120 . . . 光學子總
成/子總成/光學總成
- 124 . . . 中心軸/光
學軸
- 129 . . . 視覺對準特
徵
- 130 . . . 金屬跡線/
跡線
- 132 . . . 電絕緣基
板/基板/氮化鋁基板
- 140 . . . 透鏡/部分
- 142 . . . 透鏡鏡筒/
光學總成
- Z . . . 垂直距離

【發明說明書】

【中文發明名稱】

具有用於經改善對準及經降低傾斜之特徵之光電模組

【英文發明名稱】

OPTOELECTRONIC MODULES HAVING FEATURES FOR
IMPROVED ALIGNMENT AND REDUCED TILT

【技術領域】

本發明係關於緊湊光電模組。

【先前技術】

各種消費型電子產品及其他裝置包含針對精確光投射及/或光產生應用而設計之一經封裝光發射體模組。此等模組之空間尺寸通常需要被控制為高精確度，使得光學元件及發光元件(舉例而言)以一最佳距離精確地定位。因此，該等模組應具有極小的空間(尺寸)公差及光學(例如，焦距)公差以用於最佳效能。然而，黏合劑在經封裝光發射體模組中之使用(舉例而言)以及諸如支撐結構之固有製造公差等其他因素通常使模組之公差擴大至一不可接受之程度。該等前述問題亦可適用於光偵測器模組。

【發明內容】

本發明闡述在某些情形中可為諸如一光發射體或光偵測器之一光電裝置提供超精確且穩定之封裝之各種模組。尤其地，本發明闡述包含用以建立一模組之各種部分之間的精確分離距離之間隔件之模組。該等間隔件中之一者為包括一遮罩之一光學元件充當一支撐件或座架。

舉例而言，在一項態樣中，一光電模組包含：一導電跡線；及一光電裝置，其安裝於該跡線上且可操作以發射或偵測光。該模組進一步包

含：一光學元件，其具有安置於該光電裝置上方之一遮罩；及一光學子總成，其安置於該光學元件上方。該遮罩可包括(舉例而言)一透明基板上之一黑色銘圖案。一第一間隔件與該光學元件之一上表面直接接觸，該第一間隔件在該光學元件與該光學子總成之間建立一距離。一第二間隔件支撐該光學元件且與該跡線之一上表面直接接觸，該第二間隔件在該跡線與該光學元件之間建立一距離。該第一間隔件及該第二間隔件係藉由黏合劑而彼此貼附。該光學元件安置於該第二間隔件中之一凹部中且藉由與該第二間隔件之表面直接接觸而被支撐。

各種實施方案包含以下特徵中之一或多者。舉例而言，該模組可在其中安置該光學元件之該凹部之隅角處具有平坦表面。該光學元件之一底側可與支撐該光學元件之該等平坦表面直接接觸。亦可存在毗鄰該等平坦表面且含有與該光學元件之該底側接觸之黏合劑之凹穴。在某些例項中，該等凹穴之部分並未填充有黏合劑且提供排氣通道以允許該光電裝置上方之一室中之氣體逸出。

在某些情形中，一切口區域延伸穿過第二晶圓，該切口區域之至少部分直接位於該跡線之一上表面上或該光電裝置之一上表面上之一對準標記上面。同樣地，在某些例項中，存在延伸穿過第二晶圓之一切口區域，該切口區域之至少部分直接位於該光學元件上之一對準標記下面。

該模組亦可包含一撓性纜線。在某些實施方案中，該第二間隔件之一部分經底切以接納該撓性纜線，該撓性纜線電連接至該導電跡線。該模組可包含其上安裝該導電跡線之一基板。此外，在某些實施方案中，該導電跡線界定將該跡線之不同部分彼此電分離之通道。該等通道可含有將該第二間隔件固定至該基板之黏合劑。由該導電跡線界定之該等通道之部分

可在該撓性纜線下方延伸。在某些例項中，該等通道之此等部分並未填充有黏合劑且可促進排氣以轉移熱量遠離該光電裝置。

本發明亦闡述製造該等光電模組之方法。

在某些實施方案中存在各種優點。舉例而言，可為裝納於該模組中之該光電裝置提供超精確且穩定之封裝。此外，該等模組可具有極小的空間(尺寸)公差及光學(例如，焦距)公差以達成最佳效能。可降低或消除該遮罩相對於該光電裝置之傾斜。

將依據以下詳細說明、附圖及申請專利範圍明瞭其他態樣、特性及優點。

【圖式簡單說明】

圖1係一光電模組之一實例之一剖面圖。

圖2圖解說明光電模組之一部分剖視圖。

圖3A及圖3B圖解說明為包含一遮罩之一光學元件充當一支撐件之一間隔件之透視圖。

圖4A係光電模組之一側視圖。

圖4B係光電模組之一部分剖視側視圖。

圖5A圖解說明安裝於一導電跡線上之一光電晶片之其他細節。

圖5B圖解說明貼附至金屬跡線之一撓性纜線。

圖6係展示用於製成光電模組之一組裝程式之一實例之一流程圖。

圖7A及圖7B圖解說明圖6之組裝程式中之各種階段。

【實施方式】

如圖1及圖2中所展示，一光電模組100可操作以產生一高品質光投射/照明。模組100包含安裝於一子安裝總成上之一發光元件102，該子安裝

總成可包含(舉例而言)在一電絕緣基板132上之一金屬跡線130。基板132可(舉例而言)由一陶瓷材料(諸如氮化鋁)組成。具有約70W/(mK)至180W/(mK)之一導熱率之氮化鋁基板132可幫助遠離發射體102而傳導熱量。

為了促進發光元件102在金屬跡線130上之水準對準，可在金屬跡線130之上表面上提供視覺對準特徵129。發光元件102可(舉例而言)為產生同調、指向性、在光譜上經界定之光發射(例如，一垂直腔表面發射雷射(VCSEL)或一雷射二極體)之類型。在某些實施方案中，光發射體102可操作以發射紅外線(IR)光。由於光發射體102之操作溫度可為相對高的，因此金屬跡線130可由展現低熱膨脹之一材料(諸如一銅合金)組成。此等材料具有相對高的導熱率，且因此，亦可幫助為模組提供良好熱管理。舉例而言，主要由銅(其導熱率係約260W/(mK))構成之一金屬跡線130亦可促進遠離模組而迅速地傳導熱量，藉此防止由於熱膨脹而引起之尺寸改變。

模組100包含一光學元件111，該光學元件包括安置於發光元件102上方之一透明基板上之一遮罩112(例如，一黑色銘圖案)。一光學子總成120安置於光學元件111上方，使得光學子總成120、包含遮罩112之光學元件111及發光元件102彼此上下堆疊。光學子總成120可包含(舉例而言)固持於由一透明基板110支撐之一透鏡鏡筒142內之透鏡140之一堆疊。為了促進理解，透鏡140並未在圖2中進行展示。在退出模組100之前，由發光元件102發射之光穿過遮罩112然後穿過光學子總成120。

為了產生一高品質光投射/照明，較佳地，應如下提供精確對準：(1)光學子總成120之焦距應應落於遮罩112之平面上，且(2)子總成120之(中心)光學軸122應與發光元件102之(中心)光學軸124相一致。一般而言，難

以精確地控制有時用以將一模組之組件彼此固定之黏合劑層之厚度。因此，在圖1及圖2之模組100中，一第一間隔件106A在光學總成142與包含遮罩112之光學元件111之間建立一精確分離距離。一第二間隔件106B為光學元件111充當一支撐件或座架且在光學元件111上之遮罩112與發光元件102之間建立一精確分離距離。

如圖1及圖2中所進一步展示，橫向環繞透明基板110之第一間隔件106A具有垂直對準表面116A，該等垂直對準表面允許遮罩112與光學子總成120之間的一垂直距離(Z)係經由一直接機械連接部而被精確地界定。特定而言，垂直對準表面116A與光學元件111之上表面直接接觸。如在圖1及圖2之實例中，第一間隔件106A可與光學子總成120之透鏡鏡筒142分開地形成，或可與透鏡鏡筒142形成為一單個整合件。

橫向環繞發光元件102並提供一外殼之第二間隔件106B亦包含垂直對準表面116B，該等垂直對準表面允許遮罩112與發光元件102之間的一垂直距離經由一直接機械連接部而被精確地界定。特定而言，垂直對準表面116B與金屬跡線130之上表面直接接觸。由於不存在可變高度/厚度之介入層，因此第二間隔件106B與金屬跡線130之間的直接機械接觸可產生較佳高度準確度。第二間隔件106B亦可藉由黏合劑117B而固定至基板132。有利地，在所圖解說明之實例中，黏合劑117B並未緊密接近於發光元件102。

支撐包含遮罩112之光學元件111之第二間隔件106B可經由黏合劑(例如，環氧樹脂) 117A而貼附至第一間隔件106A。在將間隔件106A、106B彼此貼附之前，可(舉例而言)使用光學元件111中之對準窗118及發光元件102之表面上之對準標記428來判定發光元件102之(中心)光學軸

124之恰當位置。

圖3A及圖3B圖解說明第二間隔件106B之其他細節，該第二間隔件為包含遮罩112之光學元件111充當一支撐件或座架。間隔件106B之一側201包含其中可安置光學元件111之一大凹部202。平坦區域204位於凹部202之隅角處，當將光學元件111放置於該凹部內時，該光學元件坐於該等平坦區域上。平坦區域204之上表面係在同一平面中，該平面實質上平行於金屬跡線130之平面。允許光學元件111直接坐於平坦區域204上(亦即，不存在任何介入黏合劑)提供用以支撐光學元件111之一平坦基礎部且可幫助降低或消除可能以其他方式發生之傾斜。其中可提供黏合劑208之凹穴206毗鄰平坦區域204、沿著凹部202之側。光學元件111之底側接觸黏合劑208使得當該黏合劑固化時，其將光學元件111固定於適當位置中。藉由將黏合劑208放置於凹穴206內，光學元件111仍直接擱置於平坦區域204上。由間隔件106B之內表面210定界之一內切口提供於該間隔件之中心區域中，使得當光學元件111坐於凹部202內時，其直接定位於發光元件102上方，該發光元件係透過圖3A中之第二間隔件106B中之切口可見的。

圖3A及圖3B亦展示充當發光裝置102與金屬跡線130之間的電連接部之線接合部212。延伸(舉例而言)超過發光元件102之邊緣的切口之區域214(例如，接近該切口之隅角)可充當用以促進定位跡線130或發光元件102之上表面上之對準標記之對準孔。區域214亦准許透過間隔件106B之底側之視覺檢驗(例如，用以觀察包含遮罩112之光學元件111上之對準標記)。

可提供數個特徵來改善模組100中之通風設備。舉例而言，較佳地凹

穴206並未完全填充有黏合劑208。並未填充有黏合劑208的凹穴206之部分可提供充當排氣通道以允許發光元件102上面之室中之氣體逸出的隧道。同樣地，出於相同原因，在光學元件111之周邊邊緣與間隔件106B之內側表面216之間應存在少量之空間。舉例而言，當發光元件102上面之室中之空氣在發光元件之操作期間升溫時，此等特徵可為有利的。

如圖4A中所圖解說明，第二間隔件106B之一部分140可經底切以便准許一撓性纜線150電連接(例如，使用焊料)至金屬跡線130。以此方式將撓性纜線150連接至模組100可幫助降低模組100之總體佔用面積。圖4B圖解說明如圖4A中之模組100之一類似視圖，但其中移除了第二間隔件106B使得可看見該模組之其他細節。第二間隔件106B貼附至其之黏合劑117B安置於撓性纜線150之頂部上且亦可存在於撓性纜線150之側邊緣152上。

如圖5A中所圖解說明，其上安裝發光元件102之金屬跡線130可界定通道136，該等通道可將跡線130之不同部分彼此電分離。然後，撓性纜線150可焊接至金屬跡線130，如圖5B中所展示。當焊接於適當位置中時，撓性纜線150部分地覆蓋通道136之部分。然後，可在通道136內沿著基板132之周邊138將黏合劑施配於該基板之表面上，且直接在通道136上方沿著撓性纜線150之部分施配該黏合劑。黏合劑(如圖4A及圖4B中所展示之117B)用以將第二間隔件106B固定於適當位置中。較佳地，在直接處於撓性纜線150下方之通道136之區域中並不存在黏合劑。此乃因通道136之彼等區域保持未填充有黏合劑，其可充當排氣通道以改善遠離發光元件102之熱流。

圖6圖解說明用於模組100之一組裝程式。如由300所指示，將包含遮

罩112之光學元件111安裝於第二間隔件106B (參見圖7A之下部區段)上。然後，如由302所指示，藉由使用黏合劑117A將第一間隔件106A貼附至第二間隔件106B而併入光學子總成120，然後可將該黏合劑固化(參見圖7A)。在該程式之此部分期間，使第一間隔件106A之對準表面116A與光學元件111之上表面直接接觸。該程式之此部分產生包含光學總成120、第一間隔件106A、光學元件111及第二間隔件106B之一總成400 (圖7B)。

接下來，如由304所指示，將總成400帶至其中可使用一測試VCSEL陣列或其他主動光電裝置來測試其效能之一測試站。舉例而言，可藉由自測試VCSEL陣列發射光(例如，紅外線輻射)穿過光學元件111及光學子總成120來照射總成400，且可評估(306)總成400之光學效能。若總成400之效能被視為滿意的(308)，則如由310所指示，將總成400貼附至一光電裝置子總成，諸如一VCSEL陣列子總成402 (圖7B)。在該程式之此部分期間，藉由黏合劑117B而將第二間隔件106B貼附至基板132，且使第二間隔件106B之對準表面116B與金屬跡線130之上表面直接地接觸。在某些例項中，該整個程式係自動化的。

儘管在包含一光發射體之模組之內容脈絡中闡述前述實例，但在某些實施方案中該模組可包含一不同類型之主動光電裝置，諸如一光偵測器。舉例而言，替代光電裝置102係一光發射體，該光電裝置可為包含可操作以偵測光之一光敏元件(亦即，圖元)陣列之一影像感測器。在包含一光偵測器之模組之內容脈絡中，在(舉例而言)建立一恰當 z 高度使得一透鏡之焦距係在影像感測器上時，上文所闡述之各種特徵可為有利的。在本發明中，光係指光譜之各種部分中之任一者中之電磁輻射(例如，紅外線輻射或光譜之可見部分中之光)

此處所闡述之該等模組可整合成一寬廣範圍之消費型產品及/或其他電子裝置，諸如生物裝置、行動機器人、監控攝影機、攝錄影機、膝上型電腦、平板電腦及桌上型電腦以及其他。

可在揭示內容之精神內做出各種修改。而且，在某些情形中，上文可結合不同實施方案一起闡述之特徵可組合於相同實施方案中。因此，其他實施方案亦在申請專利範圍之範疇內。

【符號說明】

100	光電模組/模組
102	發光元件/發射體/光發射體/發光裝置/光電裝置
106A	第一間隔件/間隔件
106B	第二間隔件/間隔件
110	透明基板
111	光學元件
112	遮罩
116A	垂直對準表面/對準表面
116B	垂直對準表面/對準表面
117A	黏合劑
117B	黏合劑
118	對準窗
120	光學子總成/子總成/光學總成
122	中心軸/光學軸
124	中心軸/光學軸
129	視覺對準特徵

130	金屬跡線/跡線
132	電絕緣基板/基板/氮化鋁基板
136	通道
138	周邊
140	透鏡/部分
142	透鏡鏡筒/光學總成
150	撓性纜線
152	側邊緣
201	側
202	凹部
204	平坦區域
206	凹穴
208	黏合劑
210	內表面
212	線接合部
214	區域
216	內側表面
400	總成
402	垂直腔表面發射雷射陣列子總成
Z	垂直距離

【發明摘要】

【中文發明名稱】

具有用於經改善對準及經降低傾斜之特徵之光電模組

【英文發明名稱】

OPTOELECTRONIC MODULES HAVING FEATURES FOR
IMPROVED ALIGNMENT AND REDUCED TILT

【中文】

本發明闡述一種用以為諸如一光發射體或光偵測器之一光電裝置提供超精確且穩定之封裝之光電器件。該模組包含用以在該模組之各種部分之間建立精確分離距離之間隔件。該等間隔件中之一者為包括一遮罩之一光學元件充當一支撐件或座架。

【英文】

This disclosure describes an optoelectronic to provide ultra-precise and stable packaging for an optoelectronic device such as a light emitter or light detector. The module includes spacers to establish precise separation distances between various parts of the module. One of the spacers serves as a support or mount for an optical element that comprises a mask.

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

100 光電模組/模組

102 發光元件/發射體/光發射體/發光裝置/光電裝置

106A	第一間隔件/間隔件
106B	第二間隔件/間隔件
110	透明基板
111	光學元件
112	遮罩
116A	垂直對準表面/對準表面
116B	垂直對準表面/對準表面
117A	黏合劑
117B	黏合劑
118	對準窗
120	光學子總成/子總成/光學總成
124	中心軸/光學軸
129	視覺對準特徵
130	金屬跡線/跡線
132	電絕緣基板/基板/氮化鋁基板
140	透鏡/部分
142	透鏡鏡筒/光學總成
Z	垂直距離

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種光電模組，其包括：

一導電跡線；

一光電裝置，其安裝於該導電跡線上且可操作以發射或偵測光；

一光學元件，其具有安置於該光電裝置上方之一遮罩；

一光學子總成，其安置於該光學元件上方；

一第一間隔件，其與該光學元件之一上表面直接接觸，該第一間隔件在該光學元件與該光學子總成之間建立一距離；

一第二間隔件，其支撐該光學元件，該第二間隔件與該跡線之一上表面直接接觸且在該跡線與該光學元件之間建立一距離；

其中該第一間隔件及該第二間隔件係藉由黏合劑而彼此貼附，且

該光學元件安置於該第二間隔件中之一凹部內且藉由與該第二間隔件之表面直接接觸而被支撐。

【第2項】

如請求項1之光電模組，其在其中安置該光學元件之該凹部之隅角處具有平坦表面，該光學元件之一底側與支撐該光學元件之該等平坦表面直接接觸。

【第3項】

如請求項2之光電模組，其包含含有與該光學元件之該底側接觸之黏合劑之凹穴，該等凹穴毗鄰該等平坦表面。

【第4項】

如請求項3之光電模組，其中該等凹穴之部分並未填充有黏合劑且提

供排氣通道以允許在該光電裝置上方之一室中之氣體逸出。

【第5項】

如請求項1至4中任一項之光電模組，其具有延伸穿過一第二晶圓之一切口區域，該切口區域之至少部分直接位於該跡線之一上表面上或該光電裝置之一上表面上之一對準標記上面。

【第6項】

如請求項1至4中任一項之光電模組，其具有延伸穿過一第二晶圓之一切口區域，該切口區域之至少部分直接位於該光學元件之一對準標記下面。

【第7項】

如請求項1至4中任一項之光電模組，其中該遮罩包括一透明基板上之一黑色鉻圖案。

【第8項】

如請求項1至4中任一項之光電模組，其進一步包含一撓性纜線，其中該第二間隔件之一部分經底切以接納該撓性纜線，該撓性纜線電連接至該導電跡線。

【第9項】

如請求項8之光電模組，其進一步包含上面安裝該導電跡線之一基板，其中該導電跡線界定將該跡線之不同部分彼此電分離之通道，該等通道含有將該第二間隔件固定至該基板之黏合劑。

【第10項】

如請求項9之光電模組，其中由該導電跡線界定之該等通道之部分在該撓性纜線下方延伸，且其中在該撓性纜線下方延伸的該等通道之該等部

分並未填充有黏合劑。

【第11項】

一種製造一光電模組之方法，該方法包括：

提供一總成，該總成包括：

一光學元件，其具有一遮罩；

一光學子總成，其安置於該光學元件上方；

一第一間隔件，其與該光學元件之一上表面直接接觸，該第一間隔件在該光學元件與該光學子總成之間建立一距離；

一第二間隔件，其支撐該光學元件，其中該第一間隔件及該第二間隔件係藉由黏合劑而彼此貼附，且該光學元件安置於該第二間隔件中之一凹部內且藉由與該第二間隔件之表面直接接觸而被支撐；

執行對該總成之光學測試；及

將該總成貼附至包括安裝於一導電跡線上之一光電裝置之一子總成，其中該光電裝置可操作以發射或偵測光，且該導電跡線係在一電絕緣基板上，其中將該總成貼附至該子總成包含：

使該第二間隔件之對準表面與該導電跡線之一上表面直接接觸；及

藉由黏合劑而將該第二間隔件貼附至該基板。

【第12項】

如請求項11之方法，其中使該第二間隔件之對準表面與該導電跡線之該上表面直接接觸會在該導電跡線與該光學元件之間建立一距離。

【第13項】

如請求項11之方法，其中提供該總成包含：

使該第一間隔件之該等對準表面與該光學元件之該上表面直接接觸；及

使用黏合劑將該第一間隔件貼附至該第二間隔件。

【第14項】

如請求項11至13中任一項之方法，其中在將該總成貼附至一子總成之前執行對該總成之該光學測試。

【第15項】

如請求項14之方法，其中執行對該總成之光學測試包含將光發射穿過該光學元件及該光學子總成以及評估該總成之光學效能。

【第16項】

如請求項11至13中任一項之方法，其中該第二間隔件在其中安置該光學元件之該凹部之隅角處具有平坦表面，且其中提供該總成包含：

將包含該遮罩之該光學元件放置至該等平坦表面上，使得該光學元件之一底側與該等平坦表面直接接觸以支撐該光學元件。

【第17項】

如請求項16之方法，其中該第二間隔件具有毗鄰該等平坦表面之凹穴，該方法進一步包含：

在將該光學元件放置至該等平坦表面上之前在該等凹穴中提供黏合劑；及

隨後經由該黏合劑而將該光學元件固定於該第二間隔件之該凹部內之適當位置中。

