



(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 I601244 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：105121575

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 08 月 07 日

(51)Int. Cl. : H01L21/98 (2006.01)

H01L27/146 (2006.01)

H01L31/02 (2006.01)

(30)優先權：2011/08/10 美國

61/521,818

(71)申請人：新加坡恒立私人有限公司 (新加坡) HEPTAGON MICRO OPTICS PTE. LTD. (SG)
新加坡

(72)發明人：盧德曼 哈馬特 RUDMANN, HARTMUT (DE)；巴吉 米歇爾 BARGE, MICHEL (FR)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 200532761

US 7148502B2

US 7915627B2

US 7960196B2

US 2009/0059588A1

審查人員：何立璋

申請專利範圍項數：42 項 圖式數：19 共 66 頁

(54)名稱

光電模組和包含該光電模組的用品

OPTO-ELECTRONIC MODULE AND APPLIANCE COMPRISING THE SAME

(57)摘要

一種光電模組，包含：基板構件；光學構件；至少一主動光學組件，被安裝在基板構件上；至少一被動光學組件，被包括在光學構件內，至少一被動光學組件藉由折射或繞射之至少一者來改變光之方向，其中至少一被動光學組件包括(i)透鏡或(ii)稜鏡，其具有兩個表面被配置用於供光通過至至少一主動光學組件或供來自至少一主動光學組件的光通過，兩個表面彼此不平行；光學構件被直接或間接固定至基板構件；基板構件和光學構件呈方塊或平板形狀，下述之至少一者被實施：(i)光電模組之直立輪廓的外部邊界和光學構件及基板構件之直立輪廓的外部邊界之每一者，描述矩形形狀；(ii)基板構件和光學構件的橫向尺寸相同。

An opto-electronic module, comprising: a substrate member; an optics member; at least one active optical component mounted on said substrate member; and at least one passive optical component comprised in said optics member, the at least one passive optical component redirecting light by at least one of refraction or diffraction, wherein the at least one passive optical component comprises (i) a lens or (ii) a prism having two surfaces arranged for light to pass through to or from the at least one active optical component, wherein the two surfaces are non-parallel to one another; wherein the optics member is directly or indirectly fixed to said substrate member, and wherein the substrate member and the optics member are of block- or plate shape, wherein at least one of the following applies: (i) each of outer bounds of a vertical silhouette of the opto-electronic module and outer bounds of a vertical silhouette of said optics member and of said substrate member describes a rectangular shape; (ii) lateral dimensions of said substrate member and of said optics member are the same.

指定代表圖：

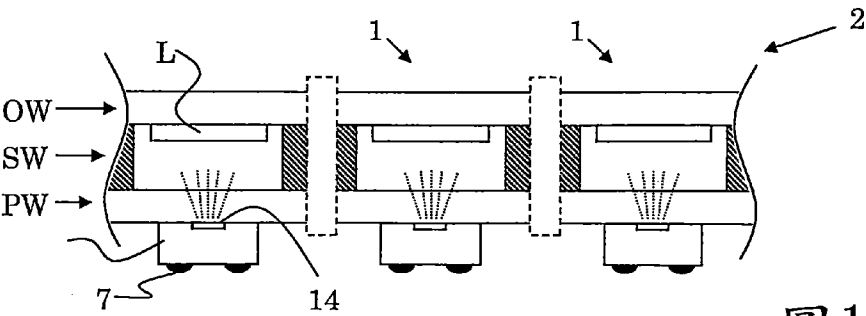


圖11

符號簡單說明：

- 1 . . . 裝置、光電模
組、發光模組、發光
二極體模組、閃光模
組
- 2 . . . 裝置、用品、
晶圓堆疊
- 7 . . . 焊料球
- 14 . . . 光學主動表
面
- OW . . . 光學晶圓
- SW . . . 間隔件晶圓
- PW . . . 基板晶圓
- L . . . 被動光學組
件、透鏡構件

發明摘要

※申請案號：105121575

※申請日：101年08月07日

※IPC分類：

H01L 21/98

H01L 27/146

H01L 31/02

【發明名稱】(中文/英文)

光電模組和包含該光電模組的用品

Opto-electronic module and appliance comprising the same

● 【中文】

一種光電模組，包含：基板構件；光學構件；至少一主動光學組件，被安裝在基板構件上；至少一被動光學組件，被包括在光學構件內，至少一被動光學組件藉由折射或繞射之至少一者來改變光之方向，其中至少一被動光學組件包括(i)透鏡或(ii)稜鏡，其具有兩個表面被配置用於供光通過至至少一主動光學組件或供來自至少一主動光學組件的光通過，兩個表面彼此不平行；光學構件被直接或間接固定至基板構件；基板構件和光學構件呈方塊或平板形狀，下述之至少一者被實施：(i)光電模組之直立輪廓的外部邊界和光學構件及基板構件之直立輪廓的外部邊界之每一者，描述矩形形狀；(ii)基板構件和光學構件的橫向尺寸相同。

【 英文 】

An opto-electronic module, comprising: a substrate member; an optics member; at least one active optical component mounted on said substrate member; and at least one passive optical component comprised in said optics member, the at least one passive optical component redirecting light by at least one of refraction or diffraction, wherein the at least one passive optical component comprises (i) a lens or (ii) a prism having two surfaces arranged for light to pass through to or from the at least one active optical component, wherein the two surfaces are non-parallel to one another; wherein the optics member is directly or indirectly fixed to said substrate member, and wherein the substrate member and the optics member are of block- or plate shape, wherein at least one of the following applies: (i) each of outer bounds of a vertical silhouette of the opto-electronic module and outer bounds of a vertical silhouette of said optics member and of said substrate member describes a rectangular shape; (ii) lateral dimensions of said substrate member and of said optics member are the same.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(11)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1：裝置、光電模組、發光模組、發光二極體模組、
閃光模組

2：裝置、用品、晶圓堆疊

7：焊料球

14：光學主動表面

OW：光學晶圓

SW：間隔件晶圓

PW：基板晶圓

L：被動光學組件、透鏡構件

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

光電模組和包含該光電模組的用品

Opto-electronic module and appliance comprising the same

【技術領域】

本發明是關於光電子學的領域，特別是關於封裝和製造光電組件。更特別地，本發明關於光電模組和製造光電模組的方法，且關於含有該等模組的器具和電子裝置，特別是其中該模組包括光發射器。本發明關於依據各請求項之開放性子句的方法和設備。

【先前技術】

依據光電模組的已知製造方式，單一封裝主動光學組件相對於單一被動主動光學組件被配置和對齊，且該等組件相對於彼此被固定。

US5912872 號美國專利揭露整合的光學設備，其包括光學地透明基板，該基板具有光源和連接光源而安裝的偵測器。基板包括光學元件，該光學元件從光源至遙遠目標之傳輸路徑中。光學元件將光分裂成多於一束。偵測器接收被目標所反射的光束。用於產生一個以上之光束、將該一個以上之光束引導至目標上、和將該一個以上之光束從該目標引導至偵測器所需的全部光學元件，是在基板上和

/或在結合至基板的任何構造上。揭露了在晶圓位準上製造整合光學設備的方式。

【發明內容】

術語的定義

「主動光學組件」：光學感測或發光組件。例如光電二極體、影像感測器、發光二極體（LED）、有機發光二極體（OLED）、雷射晶片。

「被動光學組件」：藉由折射和/或繞射和/或反射改變光之方向的光學組件（例如透鏡、稜鏡、反射鏡）或光學系統。其中光學系統是該等光學組件的集合，可能也包括機械元件（例如孔徑光闌、影像螢幕、固定器）。

「光電模組」：包含有至少一個主動光學組件和至少一個被動光學組件在內的組件。

「複製」：一種技術（例如蝕刻、浮雕、壓印、鑄造、模製），藉由該技術可再製特定的構造或其負片（negative）。

「晶圓」：大致碟狀或像板狀的物件，其在一個方向（z 方向或直立方向）中的延伸小於其他兩個方向（x 方向和 y 方向或橫方向）中的延伸。通常在（非空白的）晶圓上，配置或設有多個類似的構造或物件在其內，典型地在矩形格柵上。晶圓可具有開口或洞，且晶圓可甚至在其橫向區域的主要部份中沒有材料。雖然在許多的上下文中，晶圓被瞭解為主要是由半導體材料製成，但是在本專

利申請案中，此並非明確的限制。因此，晶圓可主要地例如由半導體材料、聚合物材料、含有金屬和聚合物或聚合物和玻璃材料的複合材料。特別地，可硬化的材料（例如可由熱或紫外光硬化的聚合物）是本發明有興趣的晶圓材料。

「橫向的」：相對於晶圓。

「直立的」：相對於晶圓。

「光」：最普遍的是電磁輻射；較特別的是電磁光譜之紅外、可見、或紫外部份的電磁輻射。

本發明的目的在於提出製造光電模組的替代方式。更特別地，將提供一種特別快之製造光電模組的方式和/或一種特別簡單之製造光電模組的方式，此外，將提供個別光電模組、含有該光電模組的電子裝置、和含有許多該光電模組的用品。

本發明的另一目的在於提供具有特別良好製造性的光電模組和對應的製造方法。

本發明又一目的在於提供可用特別少數目之步驟來製造的光電模組和對應的製造方法。

本發明再一目的在於提供一種製造光電模組的方式，其為特別穩定的製造過程。

本發明另一目的在於提供一種製造光電模組的方法，其特別地適合於大量生產。

本發明又一目的在於提供一種製造光電模組的方法，其涉及已改良的處理，特別是簡化的處理。

本發明再一目的在於提供具有特別準確對齊的光電模組和對應的製造方法。

本發明另一目的在於提供特別小尺寸的光電模組。

本發明又一目的在於提供光電模組，其被良好地保護，以防止從該模組之不希望的光發射，和/或防止不希望的光進入模組。

本發明再一目的在於提供特別小的光電裝置，其包含至少一個光電模組。

其他的目的從下文的描述和實施例浮現。

這些目的至少其中之一是藉由專利申請專利範圍的設備和方法至少局部地獲得。

< 發明的總體方面 >

在本發明的總體方面，其方法是製造裝置的方法，該裝置包含至少一光電模組，該方法包括下列步驟：

c)創造晶圓堆疊，該晶圓堆疊包括第一晶圓（稱為基板晶圓）和第二晶圓（稱為光學晶圓）；

其中多個主動光學組件被安裝在該基板晶圓上，且該光學晶圓包括多個被動光學組件，和其中該等光電模組的每一者包括該等主動光學組件的至少一者和該等被動光學組件的至少一者。

此種晶圓位準製造只需要非常小數目的製造步驟。此外，可獲得的對齊準確度（特別是關於橫向對齊）非常高。再者，可獲得的製程穩定性是高的。此種方法非常適

於大量生產。

再者，可能提供已封裝的光電模組，該光電模組在被使用於組合體內之前，不需要進一步的封裝。已經在晶圓位準上，可呈現所有需要的殼體部份，且可容易獲得已封裝的光電封裝體（包括其全部的殼體部份）並執行分離步驟（參考下文的 d）步驟）。

裝置可例如為該光電模組，但是裝置也可為該晶圓堆疊。此外，裝置可為包括該光電模組的設備，例如包含該光電模組的電子裝置（譬如智慧型手機）或光學攝像裝置（例如光學相機或攝影機）。

至少如果該裝置是該光電模組或包含一或兩個該光電模組，則該方法典型地包括下列步驟：

d)將該晶圓堆疊分離成多個該等光電模組。

例如藉由機械工具，譬如鋸（切粒鋸或晶圓鋸）或沖壓刀具，或藉由雷射，可完成該分離（或切粒）。

通常已經在晶圓位準上而且也在每一光電模組中，該等主動光學組件的每一者被設置在該等被動光學組件的至少一者。

主動光學組件可為已封裝組件，但是也可能設置成主動光學組件以裸晶粒的形式（亦即以未封裝的形式）被使用。後者通常會允許製造較小的光電模組。

在光學晶圓的製造中和/或基板晶圓的製造中，可使用複製。此可有利於有效率地製造光電模組。

在本發之總體方面的一個實施例中，該方法包含下列

步驟：

a)提供該基板晶圓；

和/或下列步驟

b)提供該光學晶圓；

在本發之總體方面的一個實施例中，其可組合總體方面之前述實施例之一或更多。該方法包含下列步驟：

e)藉由取放而將該主動光學組件放置在該第一晶圓上。

例如使用取放機器可完成此方法。取放是快速的製程，其可在晶圓位準上良好實施，且提供高的放置準確度。

在本發明的總體方面中，光電模組包含：

--基板構件；

--光學構件；

--至少一主動光學組件，被安裝在該基板構件上；

--至少一被動光學組件，被包括在該光學構件內；

其中，該光學構件直接或間接被固定至該基板構件。

在特殊的實施例中，光電模組之直立輪廓的外部邊界（亦即藉由光電模組所描述突出進入橫向平面之形狀的外部邊界）實質地描述矩形形狀。此能有效地提升可製造性（也參考上述的分離步驟 d））。

本發明包含具有對應於本發明之方法的特徵之光電模組，且反之亦然，本發明也包含具有對應於本發明之光電模組的特徵之方法。

光電模組的優點基本上對應於對應方法的優點，且反之亦然，方法的優點基本上對應於對應的光電模組優點。

在本發明的總體方面中，用品包含多個本發明之光電模組，其中該用品包括第一晶圓（稱為基板晶圓）和第二晶圓（稱為光學晶圓），其中該多個基板構件被包括在該基板晶圓內，且該多個光學構件被包括在該光學晶圓內。

在本發明的總體方面中，電子裝置包含印刷電路板（PCB）和本發明的光電模組，該光電模組被安裝在該印刷電路板上。此種電子裝置可例如是手持通信裝置（譬如智慧型手機），該電子裝置也可是光學攝像裝置（譬如光學照相機）。

本發明的總體方面可組合本發明上述多個特定的方面。

< 本發明的第一方面 >

在本發明的第一方面中，該主動光學組件是發光組件。更特別地，該電光學組件是發光構件，例如發光二極體（LED）、雷射、有機發光二極體（OLED），譬如用於發射（至少主要是）可見光和/或紅外光。特別地，該等光電模組的每一者包含剛好一個發光構件。

在本發明的此第一方面中，該第一晶圓通常只會設有發光構件，而不會設有其他類型的主動光學組件。而且因此通常只有發光構件會被包含在該光電模組內，而不會設有其他類型的主動光學組件被包含在該光電模組內。

例如光電模組是閃光模組，亦即用於發射閃光的組件，譬如使用在攝影術中，例如在袖珍型光學照相機中或在手持式通信裝置中，例如智慧型手機或手持式通信裝置。被製造的裝置因此也可為電子裝置，例如上文已提及的那些。在光電模組是閃光模組的情況中，該等發光構件通常是高強度、短脈衝的光發射器，例如使用在今日之光學照相機或智慧型手機中的發光二極體。特別地，可使用稱為高亮度發光二極體的發光二極體。

在本發明的此第一方面中，被動光學元件包含或通常是透鏡構件。而且在許多應用中，每一光電模組內設置剛好一個透鏡構件。例如一個透鏡（其為繞射、折射、或繞射且折射透鏡）會被包含在每一光電模組內，且通常設有一個發光構件（例如高強度短脈衝的光發射器）。透鏡構件包含至少一個透鏡元件，其中透鏡構件可能包含二或更多透射部份。

< 本發明的第二方面 >

在本發明的第二方面中，該光學晶圓和該光學構件分別包含至少一部份（稱為非透射部份或阻隔部份）和至少一其他部份（稱為透射部份）；該非透射部份對於至少一特定波長範圍至少實質地非透射；該透射部份對於該至少一特定波長範圍至少實質地透射。應注意，波長範圍一詞不意涵其是連續的。該特定波長範圍通常是對於該多個主動光學組件之至少一部份的特徵，特別是對於該多個主動

光學組件的全部。例如在偵測器當做主動光學組件的情況中，該特定波長範圍是可被偵測器或其一部份偵測之光的波長範圍；且在發光組件當做主動光學組件的情況中，該特定波長範圍是可被發光組件或其一部份發射之光的波長範圍。當在本專利申請案中提及「透射」或「非透射」時，其指此種波長範圍。

阻隔部份可固持（固定）一或更多透射部份，同時禁止不想要的光傳播，例如藉由當作孔徑和/或藉由避免光沿著不希望的路徑離開或進入光電模組；特別是後者，當阻隔部份形成光電模組之殼體的一部份時。

很充分地提供：光學構件包含一個阻隔部份和一個透射部份，或者甚至光學構件由一個阻隔部份和一個透射部份組成。然而光學晶圓通常會包含多個透射部份，一個透射部份典型地對應一結合的被動光學組件，同時可能提供一個阻隔部份是足夠的。可能提供：光學晶圓包括一個阻隔部份和多個透射部份，或者甚至光學晶圓由一個阻隔部份和多個透射部份組成。

可能提供：所謂透射和非透射分別是由於形成該透射部份和該阻隔部份的材料所致。

特別地，該阻隔部份可實質地由於一材料（例如聚合物材料，譬如被熟化的可熟化環氧樹脂）製成。特別地，適合用於製造該阻隔部份的材料是可硬化材料（像可熟化材料），其中可藉由加熱或藉由以光（例如紫外光）輻射來完成熟化，其中在許多情況中，因為阻隔部份的非透射

性質，所以加熱比輻射更合適。

可例如藉由複製（更特別地使用浮雕）來製造阻隔部份。從提供適合大量生產之穩定製造製程的角度看，複製是非常有效率的。在例示之使用浮雕的的複製製程中，有構造的表面被浮雕成液體、黏性、或可塑性變形的材料（複製材料），然後例如藉由使用紫外光輻射或加熱之熟化來將材料硬化，然後再移除有構造的表面。因此獲得具有構造之表面的複製品。在此情況中，該複製品是負片的複製品。適合用於複製的材料是例如可硬化（更特別地可熟化）的聚合物材料（譬如環氧樹脂）、或其他複製材料，亦即在硬化步驟（更特別地在熟化步驟）中可從液體、黏性、或可塑性變形狀態轉變成固態的材料。複製是已知的技術，關於其進一步的細節例如參考 WO 2005/083789 A2。

可能提供：（該光學晶圓和該光學構件的）該阻隔部份被具體化為單一零件，特別是如果藉由複製來形成。從簡化製造製程的觀點看，此可為非常有效率。光學晶圓和光學電子模組可被設計成每一透射部份的橫向方面被該（或一）阻隔部份所包覆。

光學晶圓和光學構件的每一透射部份，通常包括一或多個被動光學組件，通常剛好一個。

此外，在透射部份的製造中，可包含複製步驟，特別是在被動光學組件的製造中。對應地，透射部份可（至少局部）由已硬化之可硬化材料製成，特別是已熟化之可熟

化材料，例如聚合物材料，譬如環氧樹脂。

裝置的製造（特別是晶圓堆疊的製造或光電模組的製造）可包含下述步驟

d)製造該光學晶圓；

其中步驟 d)包括下列步驟

d1) 提供母材晶圓，其實質地由非透射材料製成，具有位於預定設置該等透射部份之位置的孔；

d5) 在該等孔的每一者中生產該等被動光學組件之至少一者，通常是剛好一個。

如前所述，「透射」術語和「非透射」術語係指上述特定的波長範圍。

步驟 d1)和 d5)可有助於製造該等光學晶圓之特別有效率的方式。

母材晶圓可包括該至少一阻隔部份。有製造母材晶圓之不同方式。製造母材晶圓之一種方式係利用複製，例如上文所述者。此可為非常有效率。當在該複製期間執行硬化步驟（例如熟化步驟）時，此寧可藉由加熱來進行，因為在許多種情況中，阻隔部份之非透射材料的非透射性伴隨著對於用於完成輻射硬化之輻射的非透射性

複製的另一替代方案是藉由鑽削或蝕刻來創造該等孔。如果使用模製來製造母材晶圓，則使用模製、硬質塑膠（duroplastic）射出成型可為對各種應用之特別合適的方法。

有至少兩種生產透射部份（且更特別的是被動光學組件）的方式，亦即執行步驟 d5)：

例如藉由複製，可將透射部份或至少被動光學組件製成單一零件，使得被動光學組件（例如透鏡）位在母材晶圓的孔內。藉由複製將透鏡生產在晶圓中之孔內的方法，被揭露（例如）在 US2011/043923A1。

或者，可將透射部份或至少被動光學組件製造成含有至少兩個零件的部件。特別感興趣的是，先製造含有透射元件的半加工零件，每一半加工零件在母材晶圓之其中一孔內，其中每一透射元件具有兩個相對且至少幾乎平坦的表面，該等表面實質地垂直於直立方向。

因此，在該情況中之步驟 d)包括下述步驟

d2) 以透射材料至少局部填充該等孔。

典型地，在步驟 d2)期間，該透射材料呈液體或黏性狀態，且在步驟 d2)之後，執行步驟

d3) 使該透射材料硬化；

特別地，其中該硬化包含熟化。

可使用分配器來執行步驟 d2)。在其中，一次可填充一或多個孔。使用分配器的取代性方案是使用刮板（squeegee）製程，例如像使用在網版印刷製程中者。

因此所獲得之半加工零件，通常是沒有孔貫穿晶圓之晶圓（或至少在透射部份所在的區域內沒有孔貫穿晶圓）。視母材晶圓的形狀而定，特別是視其在直立方向所具有之皺褶或凸部的形狀（如同可在直立剖面中看到）而

定，在進行成型被動光學組件之前，可能而且可以對因此所獲得的晶圓施加拋光步驟。

如果執行了步驟 d2)和 d3)，則步驟 d5)可包含下述步驟

d55)藉由在該多個透射元件之每一者上生產至少一光學構造，而生產該多個被動光學組件。

通常設置該至少一個光學構造，用於影響光，特別是用於引導光，更特別地是用於改變光的方向。例如該等光學構造可為或包含透鏡元件，但是也可設置稜鏡、反射鏡、和使用完全內反射（TIR）的光學構造。

可例如使用複製，譬如使用浮雕，例如以上文詳細描述用於阻隔部份之方式，來執行步驟 d55)。

如同將會瞭解者，本發明的第二方面也可組合本發明的第一方面。此可例如幫助確保被發射的光只沿著所希望的路徑離開光電模組。

< 本發明的第三方面 >

基板晶圓可為非透射，至少在安裝該等主動光學組件的區域內為非透射。但是在本發明的第三方面中，該等主動光學組件的每一者具有光學主動表面，且基板晶圓（至少局部）是透射的，且主動光學組件安裝在基板晶圓上的方式使得他們個別的光學主動表面面對該基板晶圓之透射處。「局部透射」一詞還是指前述的特定波長範圍。光學主動表面是主動光學組件之表面的一部份；光可從該部份

表面進入主動光學組件而被主動光學組件所偵測，或者主動光學組件可從該部份表面發射光。當光電模組是光發射器（例如發光二極體）時，經常是後者的情況；當光電模組是偵測器（例如光電二極體）時，經常是前者的情況。

此種晶圓可例如為透射板（譬如玻璃板或透射聚合物材料板）。就某些應用而言，如果不是整個基板為透射的，而只是基板的部份是透射的，這種基板也可以使用。此可用於更精確地引導光和用於禁止不想要之光的傳播，例如用於生產界定較佳的光錐、或只用於偵測來自預定入射方向的光。例如可類似於在本發明之第二方面關於光學晶圓所描述者，將實現基板晶圓。上文關於光學晶圓或其製造的全部描述，可應用於第三方面的基板晶圓。選擇性地（並不要求），基板晶圓包括被動光學組件。基板晶圓可例如為上文已描述如母材晶圓者，基板晶圓中的孔或開口設有主動光學組件的光學主動表面當作透射部份，圍繞孔或開口的非透射部份阻礙主動光學組件所發射的光或阻礙可被主動光學組件所偵測的光。或者，基板可例如為上文所描述如半加工零件者，在基板晶圓中的透射元件設有主動光學組件的光學主動表面作為透射部份、圍繞孔或開口的非透射部份阻隔主動光學組件所發射的光或阻隔可被主動光學組件所偵測的光。

基板晶圓可被具體化成印刷電路板（PCB）或印刷電路板組合體（PCBA）。此將會是本發明之第三方面和第四方面的組合（參見下文）。印刷電路板（PCB）或印刷

電路板組合體（PCBA）可例如具有孔，譬如藉由鑽削來製造該等孔，該等孔作為設有主動光學組件之光學主動表面的透射部份，且電性連接可提供在主動光學組件的電性接點和印刷電路板的電性接點之間。此種電性連接可同時當作將主動光學組件固定至印刷電路板的機械式連接。其中，可能進一步設置其他構造用於將主動光學組件固定至基板晶圓。實質製造印刷電路板的印刷電路板材料（忽略金屬）可例如為剛性或撓性的印刷電路板材料、纖維補強或非纖維補強的材料，其可為以環氧樹脂為主材料，例如玻璃環氧樹脂（FR4）或聚醯亞胺。

藉由取放（例如使用電子產業中已知的取放機器），可將主動光學元件放置在基板晶圓上。

藉由將主動光學組件和基板晶圓結合（例如使用膠黏，特別是使用熱固性和/或紫外線熟化膠），可將主動光學組件固定至基板晶圓。主動光學組件至基板晶圓的電性連接是不需要的，但是可為一種選項。如果例如主動光學組件未電性連接至基板晶圓，則主動光學組件的電性接點可用作被製造之光電模組的電性接點，或者例如提供另一（附加的、第二個）基板晶圓用於電性接觸主動光學組件。

在後者的情況中，附加的（第二個）基板晶圓可提供用於待製造之光電模組的電性接觸。應注意在一些情況中，例如當藉由焊接而完成至附加（第二個）基板晶圓的電性連接時，藉由適當地固定至第一基板晶圓而獲得之主

動光學組件的（橫向）定位準確度，可輕易地遠比藉由固定至第二基板晶圓可獲得之準確度優越。在此種情況中，通常是在創造至第一基板晶圓的固定之後（或至少非在此之前），才創造至第二基板的電性連接。

附加的（第二個）基板晶圓可例如為印刷電路板或印刷電路板組合體。如果例如被動光學組件的足跡小於待製造之光電模組所希望者，則附加的基板晶圓因此可被用於使足跡變寬，並提供光電模組所希望的足跡。

關於光電模組之電性接點的細節和在本發明第三方面內可發現應用之電性接觸主動光學組件的可能性之細節，在下文將結合本發明的第四方面作描述。

如同將會了解的，本發明的第三方面可組合本發明的第一方面和/或第二方面。

可容易了解的是，雖然普遍地，上文已提及晶圓，但是相同或類似的考慮應用至光電模組的對應構件和應用至使用已描述之晶圓所製造的光電模組。此也應用至下文。

< 本發明的第四方面 >

在本發明的第四方面中，電性連接呈現在主動光學組件和基板晶圓之間。此允許使用基板晶圓改變主動光學組件的電性連接。基板晶圓可例如為印刷電路板或印刷電路板組合體。印刷電路板通常主要由非透射材料製成；結合本發明的第三方面，在基板晶圓中可能提供透射部份，例如以在基板晶圓中之孔或開口的形式。

藉由例如穿孔技術或表面安裝技術（SMT）[特別是如果主動光學組件被提供成封裝組件時]，可完成主動光學組件和基板晶圓之間的電性連接。但是特別地，如果主動光學組件被提供成裸晶時，則藉由例如佈線結合或覆晶技術或使用傳導膠或藉由這些技術其中至少兩種的組合，可完成主動光學組件和基板晶圓之間的電性連接；例如藉由傳導膠將裸晶的非發光側面電性或機械式地連接至基板晶圓，且藉由佈線結合的機構來創造裸晶的相反側面（發光側面）至基板晶圓之間的電性連接。

例如藉由接點墊或藉由導線架接點，可提供光電模組的電性接點（在本發明的其他方面也可如此）。該等接點墊可具有或不具有附接的焊料球。例如藉由接點墊或穿孔，可提供基板晶圓的電性接點（在本發明已呈現的的其他方面也可如此）。

一般而言，本發明的第四方面可組合上述本發明的第一和/或第二和/或第三方面。關於完全透射基板晶圓（尤其是第三方面的可能實施例）和第四方面的組合，應該注意的是可能提供透射材料用於完成電性接點，例如透射傳導性氧化物，譬如 ITO（銦錫氧化物）、ZnO（氧化鋅）、SnO₂（錫氧化物）。

在本發明之第四和第三方面的組合中，可能提供有兩個基板晶圓的情況，如同已結合本發明之第三方面而提及者。其中，可能提供主動光學組件首先被放置在本發明第三方面的基板上且（機械式地）固定至基板（是透射的或

具有透射部份），然後完成電性連接至第四方面的基板。但是也可能和此順序相反，亦即首先將主動光學組件放置在第四方面的基板上，且建立主動光學組件和該基板之間的電性連接，然後將主動光學組件（機械式地）固定至第二（至少局部透射）基板。甚至可能將主動光學組件放置在這些基板其中之一上，然後例如藉由加熱，譬如加熱熟化結合材料（用於機械式連接至第三方面的基板）和熔化焊料糊或熟化電性傳導膠（用於電性連接至第四方面的基板），而大致同時建立兩者的連接（電性連接至一個基板晶圓且機械式連接至另一個基板晶圓）。

在主動光學組件連接至兩個基板晶圓的實施例中，例如像前述者，主動光學組件通常會被配置在此兩個晶圓之間，亦即主動光學組件只機械式地固定至其上的那一個基板晶圓會被設置在主動光學組件的一個側面上，主動光學組件的該等光學主動表面通常面朝該側面上，且（主動光學組件電性連接的）另一基板晶圓會被配置在主動光學組件的另一側面上（通常在主動光學組件之該等光學主動表面所面朝之該側面的相反側面上）。

更通常地，也可提供分配至（本發明第三方面之）該一基板晶圓的（機械式）固定，使得在對應的晶圓堆疊中，主動光學組件被配置在該基板晶圓和第四方面的基板晶圓之間，其電性連接至後者。電性連接通常也會提供機械式連接至個別基板晶圓，且也可能提供藉由附加的機械式固定，例如藉由將主動光學組件結合至本發明第四方面

的基板，而完成電性連接。

< 本發明的第五方面 >

在本發明的第五方面中，提供機構以確保基板晶圓和光學晶圓之間界定良好（且通常也預先界定）的距離。主動和被動光學組件之精密的直立配置對於光電模組的製造品質，大致是重要的。（注意橫向對齊也是重要的；但是此通常可在晶圓等級上的製造被良好地完成，如同在本專利申請案中大致提出者）。更明確地，這些機構可至少局部為非透射，例如實質地由非透射材料製成，其中此種材料可特別地為聚合物材料和/或已硬化的可硬化材料，譬如可熟化材料，例如可熟化環氧樹脂。此可幫助阻止光在不希望的方向中傳播，類似於結合本發明第二方面關於具有至少一個阻隔部份之光學晶圓所說明者。

再者，前述的機構可形成為待製造之光電模組的殼體的一部份。此可大幅地提升和/或簡化光電模組的製造，且在該情況中提供前述（至少局部）機構的非透射性是特別有用的。

至少有三種提供該機構的方式。其中一種提供的方式是以晶圓的方式來提供這些機構，其稱為間隔件晶圓，間隔件晶圓不等同於該基板晶圓或該光學晶圓。此間隔件晶圓可實質地由已硬化的硬化材料製成，例如已熟化的熟化材料，譬如環氧樹脂。而且可使用複製來製造此間隔件晶圓。另一種提供的方式是這些機構構成光學晶圓的一部

份。此有助於將製造步驟的數目最小化。此係彷彿光學晶圓和間隔件晶圓是相同的零件，和/或例如間隔件晶圓的至少一部份（通常是完整的間隔件晶圓）和光學晶圓的至少一部份，形成單一的零件。第三種提供的方式是這些裝置構成基板晶圓的一部份。此也有助於將製造步驟的數目最小化。此係彷彿基板晶圓和間隔件晶圓是相同的零件，和/或例如間隔件晶圓的至少一部份（通常是完整的間隔件晶圓）和基板晶圓的至少一部份，形成單一的零件。如果所提供的間隔件晶圓不同於光學晶圓或不同於基板晶圓，則該間隔件晶圓當然可完成進一步附加的功能，例如前述構成所製造光電模組之（外部）殼體和阻隔不希望之光傳播的可能性。

在製造光學晶圓或基板晶圓的期間，使用了複製，此可能是有用的且節省製造步驟。例如藉由複製可製造單一零件，其係例如由已熟化非透射複製材料製成，和其形成光學晶圓或基板晶圓的至少一阻隔部份（非透射部份），且也形成用於界定主動光學組件和被動光學組件之間的距離（通常是直立的距離）的機構。

< 本發明的第六方面 >

本發明的第六方面關於在製造包含有至少一個光電模組之裝置期間的製造步驟之順序，更特別是在製造一個光電模組的期間。建議首先提供光學晶圓和用於確保主動和被動光學組件之間界定良好的直立距離之機構，其中這些

機構或至少其一部份可被包含在光學晶圓之中，或可為一有區別的零件且特別是單一零件，和/或其中這些機構可為兩個或更多個零件的組合。只有當已提供了此晶圓時或，如果光學晶圓和該機構包含至少兩個分離零件，當對應的兩個或更多晶圓被提供且彼此相對固定時，主動光學組件被附接至或被安裝至該機構上，通常是個別地，例如使用取放製程，或像晶圓的樣子，亦即藉由附接晶圓，多個主動光學組件被安裝在該晶圓上。

此使得可能獲得主動光學組件相對於動光學組件之特別高的對齊精確度。

第六方面可組合本發明第一至第五方面其中之一或更多。

例如發光光電模組[譬如閃光模組（參考本發明的第一方面）]被製造包括光學晶圓的製造，其可為局部非透射（參考本發明的第二方面），其中可實質為非透射的間隔件晶圓（參考本發明的第五方面）被設置和附接至光學晶圓，或光學晶圓包含凸部，其作用像間隔件晶圓。

然後（通常機械式地或通常非電性地）附接主動光學晶圓。此可藉由將主動光學組件取放至光學晶圓上（或如果間隔件晶圓存在的話則取放至間隔件晶圓上）來完成。或者藉由附接至光學晶圓或附接至間隔件晶圓（另一晶圓，意即基板晶圓）而將主動光學組件附接，主動光學組件被配置在基板晶圓上。在該情況中，主動光學組件已被預先安裝在附加的晶圓（基板晶圓）上或附接至該附加的

晶圓。

附接主動光學組件的另一種可能性是附接至光學晶圓，或如果存在的話則附接至間隔件晶圓（另一晶圓，意即基板晶圓）。然後，主動光學組件被安裝在基板晶圓上，其中也可能例如藉由加熱（譬如在回焊爐中），在一個製程步驟中且因此實質同時地實施將基板晶圓附接至另一晶圓的步驟和將主動光學組件附接至基板晶圓的步驟。該加熱完成結合材料（例如膠和/或焊料）的硬化和熟化。

然而，附接基板晶圓和將主動光學組件附接至基板晶圓的時間順序，基板晶圓可全部或局部為透射的（參考本發明的第三方面），且主動光學組件可具有至基板的電性連接（參考本發明的第四方面），例如基板可為印刷電路板或印刷電路板組合體，或者主動光學組件和基板晶圓之間沒有設置電性連接。特別是在後者的情況中，主動光學組件的電性接點也可做為光電模組的電性接點。

因此在本發明的第六方面中，可提供下述的方法：

依據本發明之總體方面的方法，其中該晶圓堆疊包含：用於確保該主動光學組件和該被動光學組件之間界定良好距離的機構，該方法包括

--在該機構被包含在該光學晶圓內的情況中，該方法包括下列步驟：

f) 提供該光學晶圓，該光學晶圓包括（如同該機構）用於確保該主動光學組件和該被動光學組件之間界定

良好距離的直立凸部；和

h) 將該主動光學組件附接至該晶圓堆疊；

其中，在實施步驟 f)之前，不實施步驟 h)；

--在該機構未被包含在該光學晶圓內的情況中，該方法包括下列步驟：

g1) 提供該光學晶圓；和

g2) 提供（如同該機構）至少一間隔件晶圓，用於確保該主動光學組件和該被動光學組件之間界定良好的距離；

h') 將該主動光學組件附接至該晶圓堆疊；

其中，在實施步驟 g1)和步驟 g2)之前，不實施步驟 h')。

從附屬請求項和圖式浮現進一步的實施例和優點。

【圖式簡單說明】

在上文中，藉由範例和所包括的圖示，更詳細地描述本發明。圖式示意地顯示：

圖 1 是光電模組的剖面視圖；

圖 2 是圖 1 之模組的構成件的各種剖面視圖；

圖 3 是用於形成晶圓堆疊之晶圓的剖面視圖，其用於製造多個圖 1 的模組；

圖 4 是用於製造多個圖 1 之模組的晶圓堆疊的剖面視圖；

圖 5 是製造步驟之輪廓例示的剖面視圖；

圖 6 是製造步驟之輪廓例示的剖面視圖；

圖 7 是製造步驟之輪廓例示的剖面視圖，顯示半加工零件；

圖 8 是製造步驟之輪廓例示的剖面視圖；

圖 9 是經過光學晶圓之剖面的輪廓例示；

圖 10 是具有構造表面之半加工零件的剖面視圖；

圖 11 是晶圓堆疊的剖面視圖，其例示光電模組之製造；

圖 12 是光電模組的剖面視圖；

圖 13 是光電模組的剖面視圖；

圖 14 是光電模組的剖面視圖；

圖 15 是光電模組的剖面視圖；

圖 16 是光電模組的剖面視圖；

圖 17 是光電模組的剖面視圖；

圖 18 是光電模組的剖面視圖；

圖 19 是光電模組的剖面視圖。

圖式中使用的參考符號和其意義被摘錄在元件符號說明表內。所描述的實施例意欲當作範例，且不侷限本發明。

【實施方式】

圖 1 顯示光電模組 1 的示意剖面視圖，例如發光模組，譬如可用在照相機或智慧型手機內的閃光模組。所例示的剖面是直立剖面。圖 2 顯示圖 1 之模組的構件之各

種示意橫向剖面視圖，其中藉由 $s1$ 至 $s5$ 和虛線將這些橫向剖面的大概位置指示在圖 1 中。關於 $s4$ 和 $s5$ ，以箭頭指示視圖的方向。

模組 1 包含多個構成件（P, S, O, B），其在「直立」術語所定義的方向（其對應於 z 方向；參考圖 1）中彼此堆疊成一個在另一個上面。在 $x-y$ 平面中（參考圖 2）且垂直於直立（ z ）方向的方向，稱為「橫向」。

模組 1 包含基板構件 P、間隔件構件 S、光學構件 O、和阻擋構件 B，其彼此堆疊成一個在另一個上面。基板構件 P 是或者包含（例如）印刷電路板，主動光學組件 E 安裝在印刷電路板上。印刷電路板（PCB）也可更明確地稱為中介件。主動光學組件 E 可特別地為用於發射光的發射構件 E，其特別地用於發射閃爍光（高強度且短的光脈衝），例如發光二極體（LED）。發射構件 E 的電性接點（未示於圖 1）電性地連接至模組 1 的外側，焊料球 7 附接至該外側。也可能在基板構件 P 提供接點墊，來取代設置焊料球 7。該接點墊在稍後可能設置焊料球或傳導膠，該接點墊在稍後也可能不設置焊料球或傳導膠。

依此方式，可用（例如）表面安裝技術（SMT）將模組 1 安裝在印刷電路板 9 上其他電子組件（未示）的旁邊。印刷電路板 9 可為電子裝置 10 的構成件，該電子裝置例如手持通信裝置或照相機。特別地，裝置 10 可為智慧型手機。模組 1 特別地適合用於該等應用，因為模組可被製成具有特殊的小尺寸。

間隔件構件 S 具有開口 4，發射構件 E 配置在開口 4 內。發射構件 E 的橫方向被間隔件構件 S 包圍。

間隔件構件 S 可完成多項任務，（經由其直立的延伸）其可確保基板構件 P 和光學構件 O 之間良好界定的距離，此幫助獲得從發射構件 E 經過光學構件 O 至模組 1 外側之良好界定的光路徑。再者，間隔件構件 S 形成模組 1 之外牆的一部份。特別地，如果間隔件構件 S 對特定波長範圍的光是至少實質地非透射（不透明），更特別地對可由發射構件 E 發射之波長的光非透射，則間隔件構件可幫助阻止光從模組 1 之不希望有光發射的部份發射。

典型地，間隔件構件 S 可由聚合物材料製成，特別是已硬化的可硬化聚合物材料製成或更明確地是已熟化的的可熟化聚合物材料製成，例如環氧樹脂。

光學構件 O 包含阻隔部份 b 和透射部份 t，該透射部份 t 用於允許發射構件 E 所發射之光離開模組 1。

阻隔部份 b 對於特定波長範圍的光實質地非透射，特別地對於前述特定波長範圍的光非透射，例如由適合的（聚合物）材料製成。透射部份 t 包含被動光學組件 L，或者更特別地且當做例子地包含透鏡構件，每一者用於引導光，更特別地用於（以希望的方式）引導發射構件 E 所發射的光。透鏡構件 L 可例如包含（如圖 1 所示）和透射元件 6 緊密接觸的兩個透鏡元件 5。透射元件 6 可具有和光學構件 O 相同的直立尺寸，該光學構件形成阻隔部份 b，以致形成阻隔部份 b 的光學構件 O 和透射元件 6 一起

描述一（緊密且完美的）平坦固態板狀。透鏡元件 5 藉由折射（參考圖 1）和/或繞射而改變光的方向。例如透鏡元件可具有大致外凸的形狀（如圖 1 所示），但是也可為不同的形狀，例如大致或局部內凹。

阻擋構件 B 在光電模組 1 中是選擇性的，其允許將光電模組 1 所發射的光侷限成錐形，其功能可當作孔徑，但是其也可用於在機構方面保護被動光學組件 L。阻擋構件 B 通常會具有透射區域 3，透射區域 3 可具體化為開口或者由透射材料製成。在透射區域 3 外側的阻擋構件 B 由會實質地變化或阻隔具有特定波長範圍或前述其中一種波長範圍之光的材料製成，或者阻擋構件 B 可設有具有該性質的塗層，其中後者在製造時通常會更複雜。阻擋構件 B 的形狀或更精確地透射區域 3 的形狀當然可和圖 1 及圖 2 所示者（例如描述錐形或描述截錐金字塔形）不同。

不只透射區域 3 之橫向形狀，而且透射部份 t 和開口 4 的橫向形狀也不必為圓形，而是可為其他的外觀，例如多邊形或具有圓角隅的矩形。

模組 1 是光電組件，更精確地說，其為已封裝的光電組件。藉由物件 P、S、O、和 B 來形成模組 1 的直立側壁，藉由基板構件 P 來形成底壁，且藉由阻擋構件 B 或藉由阻擋構件 B 連同光學構件 O 來形成頂壁。

如同可在圖 2 清楚看見者，雖然四個物件 P、S、O、B 全部具有實質相同的橫向形狀和橫向尺寸，但是基於上述理由，所以也可將四個物件 P、S、O、B 稱為殼體組

件。此乃關於製造此模組 1 之可能且非常有效的的方式，下文將參考圖 3 和圖 4 更詳細地描述。這些殼體組件 P、S、O、B 全部具有大致像方塊或平板的形狀，或者更普遍地說，其具有大致平行六面體的形狀，可能具有孔或開口（例如阻擋構件 B 和間隔件構件 S 所具有者）或凸部（例如光學構件 O 所具有者）。

可能提供依據和上述相同的原理而設計之模組，但是包含一或更多電性或電子組件（其取代或附加至發射構件 E），特別是主動光學組件，例如一或更多附加光源、或一或更多積體電路、或光偵測器。

被包含在模組內的主動光學組件（例如圖 1 之例子中的發射構件 E），可為已封裝或未封裝的電子組件。就電性接觸基板構件 P 而言，可使用例如佈線結合（wire-bonding）或覆晶（flip chip；倒裝晶片）技術、或使用電性傳導糊或膠的接觸技術、或任何其他已知的表面安裝技術，或者甚至習知的穿孔技術。下文會結合其他圖式提出更多的細節和例子。

本專利申請案中所描述之光電模組 1 的典型設想尺寸，在橫向為 15 mm 以下，更典型的是在 0.5 mm 至 8 mm 之間，更特別的是在 1 mm 至 5 mm 之間；且在直立方向為 30 mm 以下，更典型的是在 1 mm 至 15 mm 之間，更特別的是在 1.5 mm 至 10 mm 之間。但是其他的尺寸通常也可運用。

圖 3 顯示用於製造大批圖 1 所示之模組的晶圓堆疊之

各晶圓的示意剖面試圖。可能製造此模組 1（實際地）完全地在晶圓比例尺，當然具有後續的分離步驟。雖然圖 3 和圖 4 只顯示提供三個模組 1，但是在一個晶圓堆疊 2 內通常在每一橫方向中會提供至少 10 個、或至少 30 個、或甚至超過 50 個模組。每一晶圓的典型尺寸是：在橫方向至少 5 cm 或 10 cm，且上達 30 cm 或 40 cm 或甚至 50 cm；和在直立方向（沒有組件配置在基板晶圓 PW 上時量測）至少 0.2 mm 或 0.4 mm 或甚至 1 mm，且上達 6 mm 或 10 mm 或甚至 20 mm。但是其他尺寸通常也可運用。

如圖 1 所示，四個晶圓（基板晶圓 PW、間隔件晶圓 SW、光學晶圓 OW、阻擋晶圓 BW）足以製造大批的模組。每一晶圓包含許多對應的構件，該等對應構件被包括在對應模組 1（參考圖 1 和圖 2）內，其通常配置在矩形架格內，通常彼此具有一些距離供晶圓分離步驟之用。

基板晶圓 PW 可被具體化為標準印刷電路板材料的印刷電路板，其一側面上安裝有許多主動光學組件 E，且另一側面上設有焊料球 7。可藉由使用電子產業熟知的標準取放機器（pick-and-place machine）來取放，而將發射構件 E 設置在基板晶圓 PW 上。

為了竭盡所能防止光從模組 1 之不希望的部份發射，所以每一晶圓 PW、SW、OW、BW 可實質地由對發射構件 E 所發射之光實質地不能透射的材料製成，當然除了透射區域（例如透射部份 t 和透射區域 3）以外。

藉由複製可生產晶圓 SW 和 BW 和也可能晶圓 OW 的

全部或一部份。在例示的複製製程中，有構造的表面被浮雕成液體、黏性或可塑性變形的材料，然後例如藉由使用紫外線輻射或加熱而熟化來硬化該材料，然後移除該有構造的表面。因此獲得有構造表面的複製品，在此情況中，該複製品是負片複製品。適合用於複製的材料是例如可硬化（更特別地是可熟化）聚合物材料或其他複製材料，亦即在硬化步驟（更特別地是在熟化步驟）中可從液體、黏性或可塑性變形狀態轉變成固態的材料。複製是已知的技術，關於此技術的更多細節例如參考 WO 2005/083789 A2。

在光學晶圓 OW 的情況中，使用浮雕或模製的複製可用於獲得非透射的部份（阻隔部份 b）。也可能藉由鑽削或蝕刻來提供孔，透射部份 t 可能為該等孔。

然後，如此獲得的母材晶圓設有透鏡構件 L，以產生光學晶圓 OW。此可藉由複製來完成，例如將透鏡構件 L 形成為單一零件，例如 US2011/0043923 A1 中所描述者。但是也可用不同的方式製造透鏡構件 L，其將參考圖 5 至圖 9 描述。圖 5 至圖 8 是對應製造步驟的示意輪廓例示剖面圖，其中圖 7 例示半加工零件，且編號為 ow；圖 9 是穿過如此獲得之光學晶圓 OW 的示意輪廓例示剖面圖。

此特殊的製造方式是基於圖 7 所示半加工零件，其為包含有在孔內之透射元件 6 的晶圓，藉由該等孔界定透射部份 t。此可能特別有用，當每一透鏡構件 L 描述至少一個頂點，且該等頂點位在光學晶圓 OW 之直立剖面的外側

時。此一半加工零件 ow （通常，且在圖 1~9 所例示的情況中）是平坦（或扁平）的碟狀晶圓，沒有孔貫穿晶圓的透射部份 t ，且實質上沒有表面皺紋或只有淺的表面皺紋，該等表面皺紋通常是內凹的，亦即沒有延伸超過阻隔部份 b 所描述的晶圓表面。

像那樣（參考圖 7）的半加工零件可從具有孔或開口 11 的平坦母材晶圓 8（典型地由一種材料製成）開始而獲得，透射部份 t 被認為應該在孔或開口 11 處（參考圖 5）。然後例如使用分配製程以透射材料 T 填充孔 11（參考圖 6），使用例如用於覆晶技術或類似技術中之底層填充製程的分配器一個一個地填充母材晶圓 8 中的孔 11，或者使用塗刷製程（例如從網版印刷已知者）或具有多個中空針之分配器輸出材料 T 而一次填充多個孔 11。

在分配過程（參考圖 6）中，晶圓可被放置在平坦的支座上，例如在例如由矽製成的支撐層 12 上。為了穩定性，該支撐層又安置在支撐基板 13（例如玻璃板）上。必須小心以防止空氣泡或空穴形成在分配的材料 T 內，因為此將使待生產之透鏡構件 L 的光學性質劣化。可用如下的方式來實施分配：在晶圓和下面之支撐層 12 所形成的邊緣處（或在接近邊緣的地方），例如藉由適當地引導中空的針輸出材料 T 接近邊緣，而開始濕潤晶圓材料。然後例如藉由熱或紫外光輻射而將已分配的材料熟化，以獲得已被硬化的透射材料。此產生圖 7 所示的半加工零件 ow 。

藉由拋光可將此方式可能形成的外凸彎月形平坦化，以獲得配合晶圓厚度且具有平行表面的透射元件 6，其中可用將晶圓厚度減少至希望值的方式來實施拋光。然後藉由複製，可將透鏡元件 5 施加至半加工零件 ow 的一側面或兩側面（頂側面或底側面）。圖 8 例示只在一個側面上增加透鏡元件 5 以後的狀態。在透射元件之內凹彎月形的情況中，複製可發生在這些上，其中所施加之複製材料的量可能必須隨著調整。在另一實施例中可使用拋光，其中在拋光期間，不只透射元件 6 的表面被平坦化，而且阻隔部份 b 也被平坦化。

圖 9 例示以前述方式而獲得的光學晶圓 OW，且透鏡元件 5 被附加在兩側面上。

在許多種情況中，可能將晶圓堆疊中相鄰的兩個或更多個晶圓的功能組成在單一個晶圓（「組合晶圓」）中。例如適當設計後的光學晶圓可取代圖 3 和圖 4 所示的下述晶圓：晶圓 OW 和 SW；或晶圓 OW 和 BW；或晶圓 BW、OW、和 SW。

因此可廢除間隔件晶圓 SW，同時提供特殊種類的光學晶圓，該特殊種類的光學晶圓在功能方面取代間隔件晶圓 SW。光學晶圓（「組合光學晶圓」）可合併該間隔件晶圓 SW 的特徵和功能。可使用特殊的母材晶圓和以其為基底而製造在其上面的特殊半加工成品，來完成「組合的光學晶圓」。此種母材晶圓和半加工零件分別具有至少一個構造表面，該等構造表面通常具有凸部，該等凸部直立

地延伸分別超越設置在母材晶圓中且呈現在半加工零件中之透射元件 6 的兩個表面其中至少一者。

在圖 10 中，示意地例示了具有一個構造表面之此種半加工零件 ow' （「組合的半加工零件」）的例子。從圖 10 可容易地推導出：當半加工零件用於製造圖 1 所示的模組時，半加工零件看起來可能像什麼樣子。把圖 4 中的晶圓 OW 和 SW （或晶圓 OW 和 BW ；或晶圓 BW 、 OW 、和 SW ）看作一個單一零件，則可容易地看到：用於製造圖 1 之模組的對應光學晶圓（組合光學晶圓）和對應的半加工零件看起來像什麼樣子。

如上所述，可類比地提供其他的「組合晶圓」，使得例如光學晶圓被建構在兩側面上，以便取代阻擋晶圓 BW 和間隔件晶圓 SW 。

回到圖 4：爲了形成晶圓堆疊 2，例如藉由膠黏（例如使用可因熱而熟化的環氧樹脂）來將各晶圓對齊並結合在一起。重要的是要確保：可相對於對應的被動光學組件（例如光學晶圓 OW 的透鏡構件 L ），而充分準確地配置每一主動光學組件（例如在基板晶圓 PW 上的發射構件 E ）。

圖 4 顯示用於製造圖 1 所示之大批模組 1 之如此獲得的晶圓堆疊 2 之剖面試圖。細虛線的矩形表示例如藉由使用切割鋸來造成分離的位置。

在晶圓位準上執行大部份之對準步驟的事實，使得可能以較簡單且非常快的方式來獲得良好的對準（特別是構

件 E 相對於構件 L)。全部的製造製程非常快速且精密。由於晶圓比例尺製造，所以製造大量的模組 1 只需非常少數目的生產步驟。容易獲得高準確度，例如製造待組合在晶圓堆疊中的各晶圓、使用取放裝置 (pick-and-place) 來安裝放射構件 E、和然後在單一對準步驟中使全部的主動 (E) 和被動 (L) 光學組件 (橫向地) 彼此對齊，其中藉由間隔件晶圓 SW、或藉由適當設計之光學晶圓 OW 或基板晶圓 PW 而小心直立方向的對齊。

在圖 1 至圖 10 所描述的實施例中，實現了本發明的多個方面 (參考本說明書之「先前技術」欄位)。因為實現了發光模組，所以實現本發明的第一方面。因為光學晶圓 OW 局部地透明且局部地非透射 (透射部份 t 和阻隔部份 b)，所以實現第二方面。且因為基板晶圓是 PCB 或 PCBA，所以實現第四方面。

圖 11 示意地例示其他光電模組 1 的製造，並顯示晶圓堆疊 2，細虛線矩形表示發生分離的地方。設置透射的光學晶圓 OW，且只是非常示意地描繪被動光學組件 L。例如藉由複製，例如使用浮雕，例如可將光學組件 L 生產在玻璃或透射聚合物板上。此光學晶圓可被視為不具有阻隔部份的透射部份。

設置了例如使用複製 (例如使用浮雕) 所製造的非透射間隔件晶圓、和設置了例如玻璃板或以聚合物為主之板的透射基板晶圓。在由晶圓 OW、SW、PW 形成晶圓堆疊 2 之前或之後，通常藉由結合 (例如藉由膠黏) 來 (機械

式地) 附接例如發光二極體的主動光學組件 E。在將晶圓堆疊 2 分離成個別的光電模組 1 之前，當然實施附接主動光學組件 E，亦即在晶圓位準上實施。因為此方式，所以簡化了處理，且相對容易達成高的(橫向)對齊精密度。

主動光學組件 E 的光學主動表面 14 面對基板晶圓 PW，且主動表面所發射的光(以虛線例示)行經基板晶圓 PW。藉由主動光學組件 E 的電性接點來形成光電模組 1 的電性接點。如圖 11 所例示，電性接點可為焊料球 7，但是也可為接點墊，或由主動光學組件 E 的導線架所形成，或不同的提供。

因此，在圖 11 的實施例中，組合了本發明的第一、三、五、和六方面。也可能提供光學晶圓 OW 為局部非透射(例如像圖 3 和圖 4 所示(也參考圖 5~9))，且因此也包括本發明的第二方面。

在所例示的實施例中，使用主動光學組件 E 的電性接點當作光電模組 1 的接點，通常不允許包括本發明的第四方面。然而，可例如基於上述半加工零件 ow(參考圖 7)來設置局部非透射基板晶圓 PW，其例如像圖 5 至圖 7 所例示地製造。在另一實施例中，可以類似前述母材晶圓 8 者(參考圖 5)，來設置局部非透射基板晶圓 PW。

特別地，如果基板晶圓 PW 和光學晶圓 OW 其中至少一者是局部透射和局部非透射，則藉由組合各別兩個晶圓(OW 和 SW、或 PW 和 SW)的功能在一個晶圓中，間隔件晶圓 SW 可被基板晶圓和光學晶圓其中之一取代。

當基板晶圓 PW 和光學晶圓 OW 兩者都是局部透射和局部非透射，且間隔件晶圓 SW（如果存在的話）是非透射時，則所製造的光電模組 1 只以所希望且界定良好的方式發射光，更特別地只經過所希望的透射零件，例如經過被動光學組件 L。

圖 12 至圖 19 顯示光電模組 1，其中實現了本發明的第一、四、和六方面，但是其中沒有實現第三方面，且通常不需要被實現在其中。在這些實施例中，印刷電路板或中介件可被用作基板構件 P，但是被實現之主動光學組件 E 的電性接點可藉由基板構件 P 來改變路線，且藉由基板構件 P 來實現光電模組 1 的電性接點，該等電性接點例如被實現為不具焊料球的接觸墊，或者如各圖所示地具有焊料球 7。作為例子的模組 1 可被瞭解為發光模組，例如像可用在照相機或智慧型手機中的閃光模組，因此主動光學組件 E 為例如發光二極體的光發射器。雖然被動光學組件 L 通常只被非常示意地描繪在圖中，且有時候更明顯地繪製，但是被動光學組件 L 可為任意的被動光學組件、或任何光學組件的任意組合。就許多典型的應用而言，會使用透鏡，其中這些透鏡可為繞射和/或折射透鏡，且他們可為單一的零件、或包含二或更多個零件（例如圖 1、2 和 4 所示）。

從基於上述之製造製程的晶圓位準描述，應可清楚下文描述的實施例示可如何被製造。

圖 12 例示的光電模組 1 包括主動光學組件 E，其被

實現為導線架封裝（導線架 15），且被安裝在基板構件 P 上。藉由間隔件構件 S 將基板構件 P 和光學構件 O 彼此相對地固定，該間隔件構件調整主動光學組件 E 和被動光學組件 L 之間的直立距離。例如上述者結合圖 11 所描述者，可實現光學構件 O。由於間隔件構件 S 是非透射的，所以在此例子中也實現了本發明的第五方面。

圖 13 例示和圖 12 類似的光電模組 1，但是此處係使用焊接從背側電性地接觸主動光學組件 E，亦即從主動光學組件 E 之相反於其光學主動表面 14 之側面。主動光學組件 E 可為以封裝的組件或裸晶粒。再者，圖 13 例示可用各種方式將被動光學組件 L 具體化，其具有適於引導光（特別是由主動光學組件 E 所發射的光）之任何合適的形狀。

圖 14 例示類似於圖 12 和圖 13 的光電模組 1，但是在此處，藉由具有阻隔部份 b 和透射部份 t 的局部非透射光學構件 O（例如像圖 1 和圖 2 所示者）來實現本發明的第二方面。類似地，也可以圖 12 和圖 13 的實施例來實現第二方面。

再者，在圖 14 中，電性接觸裸晶主動光學組件 E 的另一種方式，亦即使用佈線結合（打線接合 16）和電性傳導膠 17。例如圖 14 所示，藉由打線接合 16 電性接觸主動光學組件 E 的前側（發光處），同時可藉由電性傳導膠 17 電性接觸後側。該兩個接觸（接點）可被導向製造供基板構件 P 用之印刷電路板或中介件的接觸墊。

模組 1 內包括未封裝（裸晶）主動光學組件 E，可允許實現特別小的模組 1。

圖 15 例示類似於圖 12 至圖 14 的光電模組 1，但是光學構件 O 也具有間隔件晶圓的功能。此也可被實現在圖 12 至圖 14 的實施例中。此方式可節省製造步驟和對齊步驟，且對應的模組可特別地小。再者，在圖 15 中例示可使用（唯一的）傳導性焊料 17 電性接觸主動光學組件 E（封裝或未封裝）。再者，被動光學組件 L 更明顯地被畫成透鏡，且特別是凸透鏡，其中，也可用已描述之實施例的其他方式來實現此種類的被動光學組件 L。因為光學構件 O 包括透射部份 t 和阻隔部份 b，所以本發明的第二方面也可在圖 15 的實施例中實現。

圖 16 例示其內含有塗覆的間隔件構件 S 之光電模組 1。間隔件構件 S 包括反射塗層 18，其例如藉由施加一或更多金屬層在間隔件構件上而獲得，例如藉由將間隔件構件暴露至合適之含金屬蒸氣或藉由濺鍍例如鋁的金屬。在另一實施例中，可施加介電塗層（特別是反射性介電塗層）。至於施加塗層的方式，除了從蒸氣相沉積之外，例如可使用浸漬塗覆。塗層可提升模組 1 的光學性質和/或被施加供人們（經由光學構件 O）觀看模組時，獲得特殊的效果。特別地，間隔件構件 S 之面對模組 1 內側的那些表面，局部或全部被塗覆。再者如圖 16 所示，這些表面相對於直立方向呈傾斜，且更特別地描述為錐形。

間隔件構件 S 可實質地由非透射材料製成，例如藉由

複製和隨後的塗覆所製造。但是也可實質地由透射材料製成，因為如果完全地施加塗覆，則塗層可禁止光經由間隔件構件 S 發射。

因為設有透射部份 t 和阻隔部份 b，所以模組 1 將本發明的第二方面具體化。實現此技術的方法已描述在上文。但是也可設置完全透射的光學構件 O。裸晶主動光學組件 E 藉由焊料而和印刷電路板構件 P 呈電性接觸。在另一實施例中，可使用本文所描述之附接和電性接觸主動光學組件 E（封裝或未封裝）的其他方法其中之一。為了強化主動光學組件 E 和基板構件 P 之間的機械式接觸，可在該兩者之間施加例如合適的環氧樹脂的底部填料（未示）。

圖 17 至圖 19 示意地例示光電模組的另一實施例。在圖 17 至圖 19 的實施例中，模組 1 包括兩個機板構件 P, P'。主動光學組件 E 被（機械式地）固定至基板構件 P（其至少局部透射，例如玻璃或聚合物板），且電性地連接至基板構件 P'（例如印刷電路板）。主動光學組件在被機械式地固定至基板構件 P 之後，主動光學組件通常會被電性地接觸。或者，用以機械式地固定的單一製程中（例如回焊製程），完成此電性接觸。但是也可能首先建立對基板構件 P' 的電性連接，然後完成對基板構件 P 的機械式固定。在兩種方式中的任一種，通常在形成晶圓堆疊 2 之前，藉由取放（pick-and-place）至個別晶圓上，而將主動光學組件放置在一個或另一個晶圓（P 或 P'）上。

當考慮基板晶圓 P'時，本發明的第四方面被具體化在圖 17 至圖 19 內，其中基板晶圓 P'通常不會具體化本發明的第三方面。在另一方面，當考慮基板晶圓 P 時，本發明的第三方面被具體化在圖 17 至圖 19 內，其中基板晶圓 P 通常不會具體化本發明的第四方面。

主動光學組件可被封裝或不被封裝。可使用任一種已描述的方式將主動光學組件電性接觸，其中預期佈線結合至頂表面（面對基板構件 P）會使主動光學組件 E 至光學構件 O 之界定良好且可再產生之距離難以實現。

在圖 17 中，例示設有兩個間隔件構件 S, S'。間隔件構件 S 確保基板構件 P（及主動光學組件 E）和光學構件 O 之間所欲之直立距離。可像結合圖 16 所討論者而將間隔件構件 S 塗覆，和/或可像結合圖 16 的討論而將間隔件構件 S 成形。另一個間隔件構件 S'配置在兩個基板晶圓 P, P'之間。此增加模組 1 的機械穩定性，且藉由吸收機械應力（包括熱機械應力）而可特別地導致增加模組的壽命。主動光學組件 E 和基板構件 P 之間的電性連接被暴露於該應力。在具有（至少）兩個基板（P, P'）的實施例中，如果在主動光學組件 E 已被（放置在一基板（圖 17 中的 P）上，且）固定至該基板之後，創造主動光學組件 E 至另一基板（圖 17 中的 P'）的電性連接，則可導致增加（橫向）對齊準確度。

在具有兩個基板構件 P, P'的模組 1 中，至少一個間隔件構件可被對應設計的其他構件（亦即基板構件 P 或

P') 所取代，或者如圖 18 所例示者，被對應設計的光學構件 O 所取代。且/或如圖 19 所例示，可配置一間隔件構件 (S')，有/沒有取代。其中，在圖 19 的實施例中，在分離以後，將管狀套筒或外部護套 19 分別施加至每一模組。類似的圓周外部護罩也可被施加其他已描述之實施例的任一者。此種護罩可由非透射材料製成，而且在該情況中，需要在必須至少局部透射（例如 P 和 O）的構件中創造非透射部份，例如參見圖 19 中的基板構件 P 和光學構件 O。

如圖 19 所例示的模組 1 可像圖 11 所例示的模組 1 一樣獲得，其中（通常在分離之前），例如印刷電路板的（第二）基板晶圓被包括在晶圓堆疊 2 中。而且在分離以後，例如藉由在直立方向中滑動或移動，而將套筒 19 附接至每一模組 1。

在圖 19 中，例示了被動光學組件 L 的另一示範性實施例，亦即凹透鏡，其可被使用在本文已明述的其他實施例中；而且反之亦然，其它的被動光學組件也可發現應用在圖 19 的模組中，例如上文已討論者其中之一。

在圖 18 中所例示者，可用模組之全部側壁係由非透射材料製成的方式，來設計模組 1 的全部構件。此幫助限制光可離開模組 1 的地方，且可獲得模組的特殊（通常是黑色的）外觀。

再者，圖 18 例示的光電模組 1 包括稜鏡 20。該等稜鏡 20 和形成在光電模組之頂部上的形狀不同之完全透射

或局部透射零件或元件，也可被製造在晶圓位準上。例如模製可被用於製造對應的晶圓，其中透射的聚合物或玻璃可被使用（於特殊射出成形中的聚合物），但是也可使用複製來製造該晶圓。也可能（特別是在玻璃的情況中）使用一或多個拋光製程來製造對應的晶圓。

應注意的是，對於上文已描述的晶圓（與對應的構件）、和非透射或包含至少一非透射部份的晶圓，不僅可使用聚合物材料，而且也可能製造具有金屬材料（例如被模製的金屬，可能是拋光金屬）的透射部份。金屬可提供特別好的尺寸穩定性和機械穩定性。例如母材晶圓（譬如圖 5 所示的母材晶圓 8）可被具體化為金屬晶圓。但是在許多情況中，聚合物晶圓會較輕且較便宜。

本發明所描述的光電模組 1 可具有優良的製造能力，同時尺寸非常小，且具有高的對齊準確度和高品質。

此外，本發明也揭露了下述實施例。

一種用於製造裝置的方法，該裝置包含至少一光電模組，該方法包括下列步驟：

c) 創造晶圓堆疊，該晶圓堆疊包括第一晶圓（稱為基板晶圓）和第二晶圓（稱為光學晶圓）；

其中多個主動光學組件被安裝在該基板晶圓上，且該光學晶圓包括多個被動光學組件，其中該等光電模組的每一者包括該等主動光學組件的至少一者和該等被動光學組件的至少一者，和

其中該光學晶圓包括至少一個部份（稱為阻隔部份）

其對於至少一特定波長範圍係至少實質地非透射，和多個其他部份（稱為透射部份）其對於至少該特定波長範圍係至少實質地透射。

一種用於製造裝置的方法，包括下列步驟：

e) 藉由取放而將該等主動光學組件放置在該基板晶圓上。

該晶圓堆疊包括用於確保該等主動光學組件和該等被動光學組件之間界定良好距離的機構，

--在該機構被包含在該光學晶圓內的情況中，該方法包括下列步驟：

f) 提供該光學晶圓，該光學晶圓包括（如同該機構）用於確保該等主動光學組件和該等被動光學組件之間界定良好距離的直立凸部；和

h) 將該主動光學組件附接至該晶圓堆疊；

其中，在實施步驟 f)之前，不實施步驟 h)；和

--在該機構未被包含在該光學晶圓內的情況中，該方法包括下列步驟：

g1) 提供該光學晶圓；和

g2) 提供（如同該機構）至少一間隔件晶圓，用於確保該等主動光學組件和該等被動光學組件之間界定良好的距離；

h') 將該等主動光學組件附接至該晶圓堆疊；

其中，在實施步驟 g1)和步驟 g2)之前，不實施步驟 h')。

該等主動光學組件是發光組件，且其中該等光電模組之每一者剛好包括該等發光組件其中之一。

該光學晶圓包括對應一結合之被動光學組件的一個透射部份。

該基板晶圓對於至少一特定波長範圍實質地完全透射，或包括一個或更多個部份，其對於至少一特定波長範圍是透射的。

一種用於製造裝置的方法，包括下列步驟：

j) 建立該等主動光學組件之每一者和該基板晶圓之間的電性連接。

該基板晶圓是印刷電路板或印刷電路板組合體。

該晶圓堆疊包括用於確保該等主動光學組件和該等被動光學組件之間界定良好距離的機構，其中該機構被包含在該光學晶圓內或被包含在該基板晶圓內或不同於這些，其中該機構至少局部由對於至少一特定波長範圍至少實質地非透射的材料實質地製成。

該等主動光學組件被設置成裸晶粒。

一種用於製造裝置的方法，包括下列步驟：

d) 將該晶圓堆疊分離成多個該等光電模組，每一者包括該等被動光學組件的至少其一和該等主動光學組件的至少其一，該等主動光學組件的至少其一直立地且光學地對齊於該等被動光學組件的至少其一。

一種用於製造裝置的方法，包括下列步驟：

k) 使用複製來製造該光學晶圓的至少一部份。

一種用於製造裝置的方法，包括下列步驟：

1) 使用複製來製造該等被動光學組件。

該等被動光學組件每一者和該等主動光學組件的至少其一相結合。

一種光電模組，包含：

基板構件；

光學構件；

至少一主動光學組件，被安裝在該基板構件上；

至少一被動光學組件，被包括在該光學構件內；

其中，該光學構件直接或間接被固定至該基板構件，

和

其中該光學構件包含至少一部份（稱為阻隔部份）其對於至少一特定波長範圍係至少實質地非透射、和多個其他部份（稱為透射部份）其對於至少該特定波長範圍係至少實質地透射。

該光電模組之直立輪廓的外部邊界和該光學構件及該基板構件之直立輪廓的外部邊界之每一者，描述大致矩形形狀。

該至少一主動光學組件恰好是一個發光組件。

該光學構件包括對應一結合之被動光學組件的一個透射部份。

該基板構件對於至少一特定波長範圍實質地完全透射，或包括一個或更多個部份，其對於至少一特定波長範圍是透射的。

一種光電模組，包含該至少一主動光學組件和該基板構件之間的至少一電性連接。

該基板構件是印刷電路板或印刷電路板組合體。

一種光電模組，包括用於確保該至少一主動光學組件和該至少一被動光學組件之間界定良好距離的機構，其中該機構被包含在該光學構件內或被包含在該基板構件內或不同於這些，其中該機構至少局部由對於至少一特定波長範圍至少實質地非透射的材料實質地製成。

該至少一主動光學組件是至少一裸晶粒。

該基板構件提供至少一電性連接，其從該主動光學組件越過該基板構件。

該基板構件和該光學構件的橫向尺寸實質地相同。

該光學構件對齊且大致平行於該基板構件。

該基板構件和該光學構件大致為塊狀或板狀，其可包括至少一孔。

一種包含多個光電模組的用品，該多個光電模組如上文其中一項所述，其中該用品包括第一晶圓（稱為基板晶圓）和第二晶圓（稱為光學晶圓），其中該多個基板構件被包括在該基板晶圓內，且該多個光學構件被包括在該光學晶圓內。

一種電子裝置，包含印刷電路板和上文其中一項的光電模組，該光電模組被安裝在該印刷電路板上。

該電子裝置是手持通信裝置或光學攝像裝置。

【符號說明】

- 1：裝置、光電模組、發光模組、發光二極體模組、閃光模組
- 2：裝置、用品、晶圓堆疊
- 3：透射區域
- 4：開口
- 5：光學構造、透鏡元件
- 6：透射元件
- 7：焊料球
- 8：母材晶圓
- 9：印刷電路板
- 10：裝置、電子裝置、智慧型手機
- 11：孔、開口
- 12：支撐層
- 13：支撐基板
- 14：光學主動表面
- 15：導線架
- 16：佈線結合、打線接合佈線
- 17：電性傳導膠
- 18：塗層、反射塗層
- 19：套筒、管子、護套、蓋子
- 20：被動光學組件、稜鏡
- b：阻隔部份、非透射部份
- B：阻擋構件

BW：阻擋晶圓

D：偵測構件、偵測器、光電二極體

E：主動光學組件、發射構件、光發射器、發光二極體

L：被動光學組件、透鏡構件

O：光學構件

ow：半加工零件

ow'：半加工零件、組合的半加工零件

OW：光學晶圓

P：基板

P'：基板

PW：基板晶圓

s1，s2---：剖面視圖

S：間隔件構件

S'：間隔件構件

SW：間隔件晶圓

t：透射部份

T：透射材料

申請專利範圍

1.一種光電模組，包含：

基板構件；

光學構件；

至少一主動光學組件，被安裝在該基板構件上；

至少一被動光學組件，被包括在該光學構件內，該至少一被動光學組件藉由折射或繞射之至少一者來改變光之方向，其中該至少一被動光學組件包括(i)透鏡或(ii)稜鏡，其具有兩個表面，該兩個表面被配置用於供光通過至該至少一主動光學組件或供來自該至少一主動光學組件的光通過，其中該兩個表面彼此不平行；

其中該光學構件被直接或間接固定至該基板構件；和

其中該基板構件和該光學構件呈方塊或平板形狀，其中下述之至少一者被實施：

(i)該光電模組之直立輪廓的外部邊界和該光學構件及該基板構件之直立輪廓的外部邊界之每一者，描述矩形形狀；

(ii)該基板構件和該光學構件的橫向尺寸相同。

2.如申請專利範圍第 1 項之光電模組，其中該至少一主動光學組件是恰好一個發光組件。

3.如申請專利範圍第 1 項之光電模組，其中該光學構件包括至少一個部份（稱為阻隔部份）其對於至少一特定波長範圍係非透射，和多個其他部份（稱為透射部份）其對於至少該特定波長範圍係透射。

4.如申請專利範圍第 1 項之光電模組，其包括在該至少一主動光學組件和該基板構件之間的至少一電性連接。

5.如申請專利範圍第 1 項之光電模組，其中該基板構件是印刷電路板或印刷電路板組合體。

6.如申請專利範圍第 1 項之光電模組，其包含間隔件構件，用於確保該至少一主動光學組件和該至少一被動光學組件之間被界定的距離，其中該間隔件構件被包含在該光學構件內、或被包含在該基板構件內、不同於這些，其中該間隔件構件至少局部由對於至少一特定波長範圍非透射的材料製成。

7.如申請專利範圍第 6 項之光電模組，其中該間隔件構件包括塗層。

8.如申請專利範圍第 7 項之光電模組，其中下述至少一者被實施：

- (a)該塗層是反射性塗層；
- (b)該塗層包括一或更多金屬層；
- (c)該塗層包括介電塗層。

9.如申請專利範圍第 7 項之光電模組，其中該間隔件構件包括至少一表面面對該光電模組的內側，該至少一表面局部或全部被該塗層所塗覆。

10.如申請專利範圍第 1 項之光電模組，其中該至少一主動光學組件是至少一裸晶粒。

11.如申請專利範圍第 1 項之光電模組，其中該基板構件提供至少一電性連接，其從該主動光學組件越過該基

板構件。

12.如申請專利範圍第 1 項之光電模組，其中該光學構件對齊且平行於該基板構件。

13.一種光電用品，包含多個申請專利範圍第 1 項的光電模組，其中該用品包含第一晶圓（稱為基板晶圓）和第二晶圓（稱為光學晶圓），其中該多個基板構件被包含在該基板晶圓內，且該多個光學構件被包含在該光學晶圓內。

14.一種電子裝置，包含印刷電路板和申請專利範圍第 1 項的光電模組，該光電模組被安裝在該印刷電路板上。

15.如申請專利範圍第 14 項之電子裝置，其中該電子裝置是手持式通訊裝置或照相裝置。

16.一種光電模組，包含：

基板構件；

光學構件；

至少一主動光學組件，被安裝在該基板構件上；

至少一被動光學組件，被包括在該光學構件內，該至少一被動光學組件藉由折射或繞射之至少一者來改變光之方向，其中該至少一被動光學組件包括(i)透鏡或(ii)稜鏡，其具有兩個表面，該兩個表面被配置用於供光通過至該至少一主動光學組件或供來自該至少一主動光學組件的光通過，其中該兩個表面彼此不平行；

其中該光學構件被直接或間接固定至該基板構件；和

其中該光電模組之直立輪廓的外部邊界和該光學構件及該基板構件之直立輪廓的外部邊界之每一者，描述矩形形狀。

17.如申請專利範圍第 16 項之光電模組，其中該至少一主動光學組件是恰好一個發光組件。

18.如申請專利範圍第 16 項之光電模組，其中該光學構件包括至少一個部份（稱為阻隔部份）其對於至少一特定波長範圍係非透射，和多個其他部份（稱為透射部份）其對於至少該特定波長範圍係透射。

19.如申請專利範圍第 16 項之光電模組，其中下述至少一者被實施：

(a)該光電模組包括在該至少一主動光學組件和該基板構件之間的至少一電性連接；

(b)該基板構件是印刷電路板或印刷電路板組合體。

(c)該光電模組包含間隔件構件，用於確保該至少一主動光學組件和該至少一被動光學組件之間被界定的距離，其中該間隔件構件被包含在該光學構件內、或被包含在該基板構件內、不同於這些，其中該間隔件構件至少局部由對於至少一特定波長範圍非透射的材料製成。

20.如申請專利範圍第 19 項之光電模組，其中該光電模組包含該間隔件構件，且該間隔件構件包括塗層。

21.如申請專利範圍第 20 項之光電模組，其中下述至少一者被實施：

(a)該塗層是反射性塗層；

(b)該塗層包括一或更多金屬層；

(c)該塗層包括介電塗層。

22.如申請專利範圍第 20 項之光電模組，其中該間隔件構件包括至少一表面面對該光電模組的內側，該至少一表面局部或全部被該塗層所塗覆。

23.如申請專利範圍第 16 項之光電模組，其中該基板構件提供至少一電性連接，其從該主動光學組件越過該基板構件。

24.如申請專利範圍第 16 項之光電模組，其中該基板構件的橫向尺寸和該光學構件的橫向尺寸相同。

25.如申請專利範圍第 16 項之光電模組，其中該光學構件對齊且平行於該基板構件。

26.一種光電用品，包含多個申請專利範圍第 16 項的光電模組，其中該用品包含第一晶圓（稱為基板晶圓）和第二晶圓（稱為光學晶圓），其中該多個基板構件被包含在該基板晶圓內，且該多個光學構件被包含在該光學晶圓內。

27.一種電子裝置，包含印刷電路板和申請專利範圍第 16 項的光電模組，該光電模組被安裝在該印刷電路板上。

28.如申請專利範圍第 27 項之電子裝置，其中該電子裝置是手持式通訊裝置或照相裝置。

29.一種光電模組，包含：

基板構件；

光學構件；

至少一主動光學組件，被安裝在該基板構件上，其中該至少一主動光學組件是至少一發光組件；

至少一被動光學組件，被包括在該光學構件內，該至少一被動光學組件藉由折射或繞射之至少一者來改變光之方向，其中該至少一被動光學組件包括(i)透鏡或(ii)稜鏡，其具有兩個表面，該兩個表面被配置用於供光通過至該至少一主動光學組件或供來自該至少一主動光學組件的光通過，其中該兩個表面彼此不平行；和

間隔件構件，用於確保該至少一主動光學組件和該至少一被動光學組件之間被界定的距離，其中該間隔件構件被包含在該光學構件內、或被包含在該基板構件內、不同於該光學構件和該基板構件，

其中該光學構件被直接或間接固定至該基板構件；

其中下述之至少一者被實施：

(i)該光電模組之直立輪廓的外部邊界和該光學構件及該基板構件之直立輪廓的外部邊界之每一者，描述矩形形狀；

(ii)該基板構件和該光學構件的橫向尺寸相同。

30.如申請專利範圍第 29 項之光電模組，其中該至少一主動光學組件是恰好一個發光組件。

31.如申請專利範圍第 29 項之光電模組，其包括在該至少一主動光學組件和該基板構件之間的至少一電性連接。

32.如申請專利範圍第 29 項之光電模組，其中該基板

構件是印刷電路板或印刷電路板組合體。

33.如申請專利範圍第 29 項之光電模組，其中該基板構件提供至少一電性連接，其從該主動光學組件越過該基板構件。

34.如申請專利範圍第 29 項之光電模組，其中該光學構件對齊且平行於該基板構件。

35.一種電子裝置，包含印刷電路板和申請專利範圍第 29 項之光電模組，該光電模組被安裝在該印刷電路板上。

36.如申請專利範圍第 35 項之電子裝置，其中該電子裝置是手持式通訊裝置或照相裝置。

37.如申請專利範圍第 29 項之光電模組，其中該間隔件構件包括塗層。

38.如申請專利範圍第 37 項之光電模組，其中下述至少一者被實施：

- (a)該塗層是反射性塗層；
- (b)該塗層包括一或更多金屬層；
- (c)該塗層包括介電塗層。

39.如申請專利範圍第 37 項之光電模組，其中該間隔件構件包括至少一表面面對該光電模組的內側，該至少一表面局部或全部被該塗層所塗覆。

40.一種光電模組，包含：

基板構件；

光學構件；

至少一主動光學組件，被安裝在該基板構件上；

至少一被動光學組件，被包括在該光學構件內，該至少一被動光學組件藉由折射或繞射之至少一者來改變光之方向，其中該至少一被動光學組件包括(i)透鏡或(ii)稜鏡，其具有兩個表面，該兩個表面被配置用於供光通過至該至少一主動光學組件或供來自該至少一主動光學組件的光通過，其中該兩個表面彼此不平行；

其中該光學構件被直接或間接固定至該基板構件；

其中該基板構件和該光學構件呈方塊或平板形狀，和其中該基板構件對於至少一特定波長範圍是透射，或包含一或多個部份其對於至少一特定波長範圍是透射。

41.一種光電模組，包含：

基板構件；

光學構件；

至少一主動光學組件，被安裝在該基板構件上，其中該至少一主動光學組件是至少一發光組件；

至少一被動光學組件，被包括在該光學構件內，該至少一被動光學組件藉由折射或繞射之至少一者來改變光之方向，其中該至少一被動光學組件包括(i)透鏡或(ii)稜鏡，其具有兩個表面，該兩個表面被配置用於供光通過至該至少一主動光學組件或供來自該至少一主動光學組件的光通過，其中該兩個表面彼此不平行；和

間隔件構件，用於確保該至少一主動光學組件和該至少一被動光學組件之間被界定的距離，其中該間隔件構件

被包含在該光學構件內、或被包含在該基板構件內、不同於該光學構件和該基板構件，

其中該光學構件被直接或間接固定至該基板構件；和

其中該光學構件包括至少一個部份（稱為阻隔部份）其對於至少一特定波長範圍係非透射，和至少一其他部份（稱為透射部份）其對於至少該特定波長範圍係透射。

42.一種光電用品，包含多個光電模組，該多個光電模組的每一者包括：

基板構件；

光學構件；

至少一主動光學組件，被安裝在該基板構件上，其中該至少一主動光學組件是至少一發光組件；

至少一被動光學組件，被包括在該光學構件內，該至少一被動光學組件藉由折射或繞射之至少一者來改變光之方向，其中該至少一被動光學組件包括(i)透鏡或(ii)稜鏡，其具有兩個表面，該兩個表面被配置用於供光通過至該至少一主動光學組件或供來自該至少一主動光學組件的光通過，其中該兩個表面彼此不平行；和

間隔件構件，用於確保該至少一主動光學組件和該至少一被動光學組件之間被界定的距離，其中該間隔件構件被包含在該光學構件內、或被包含在該基板構件內、不同於該光學構件和該基板構件，

其中該光學構件被直接或間接固定至該基板構件；和

其中該用品包含稱為基板晶圓的第一晶圓和稱為光學

晶圓的第二晶圓，其中該多個基板構件被包含在該基板晶圓內，且該多個光學構件被包含在該光學晶圓內。



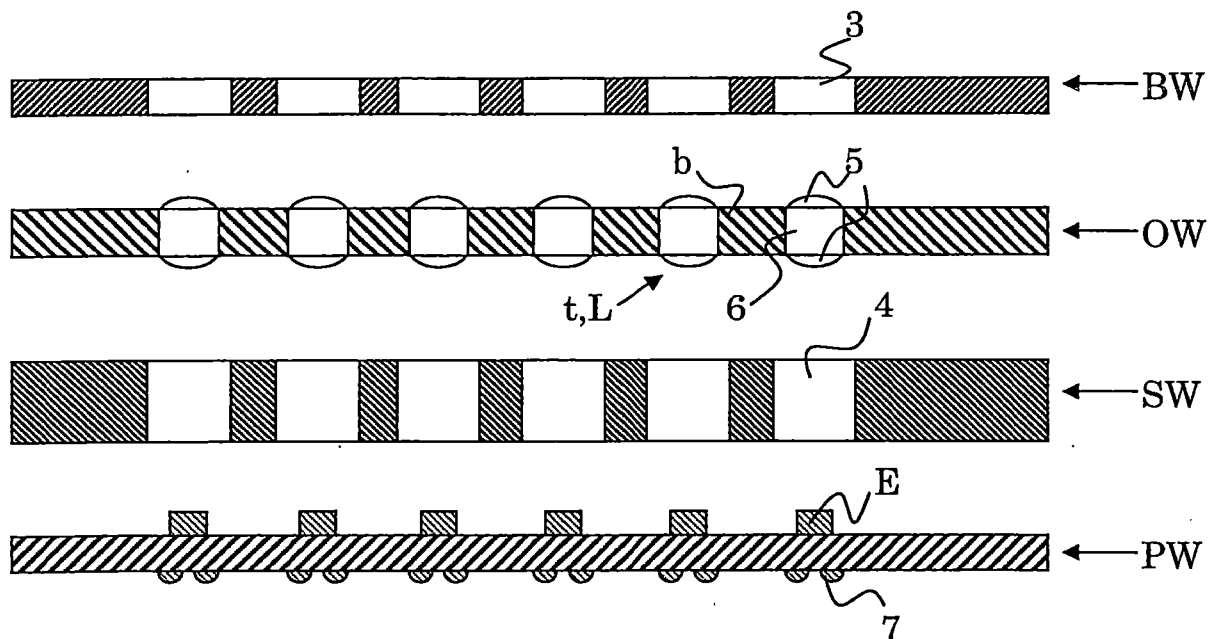


圖3

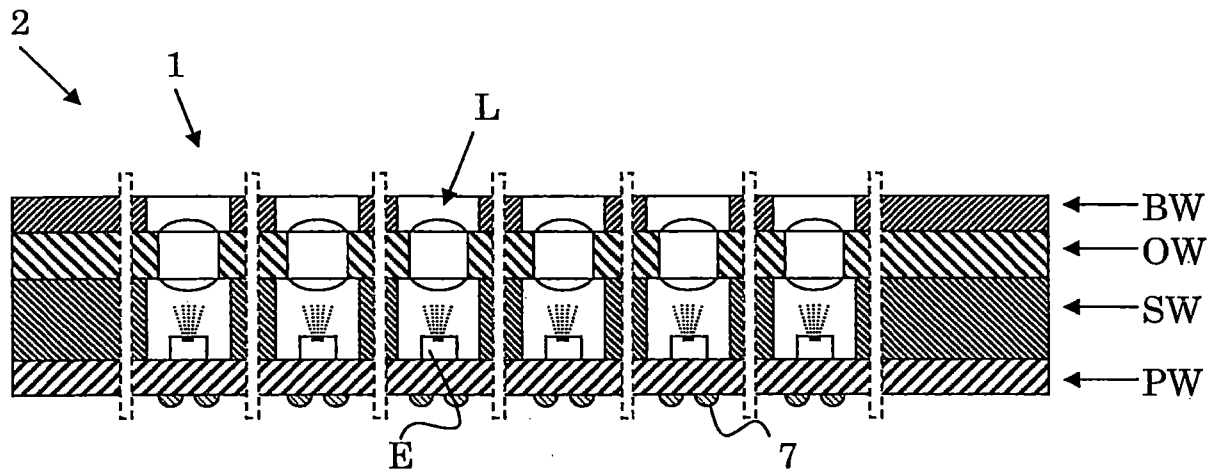


圖4

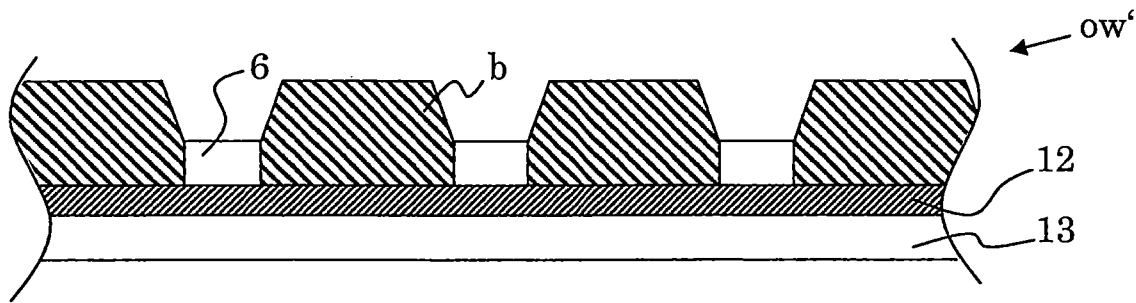


圖10

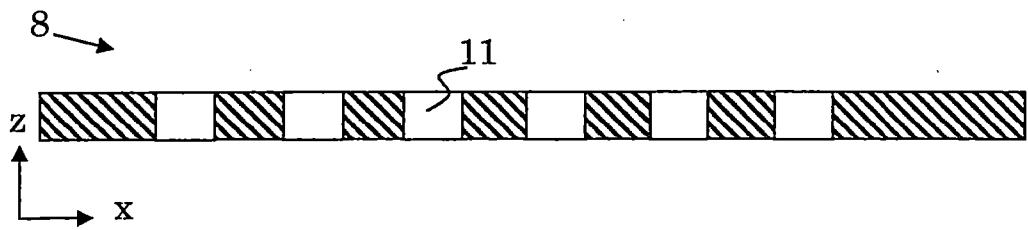


圖5

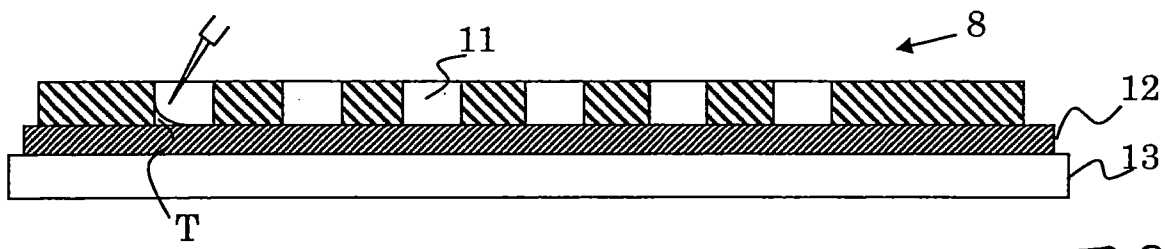


圖6

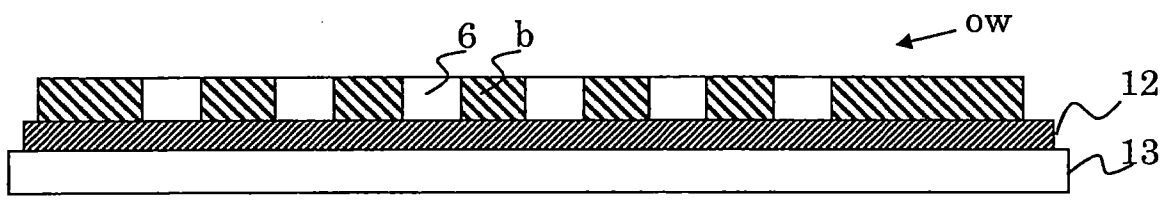


圖7

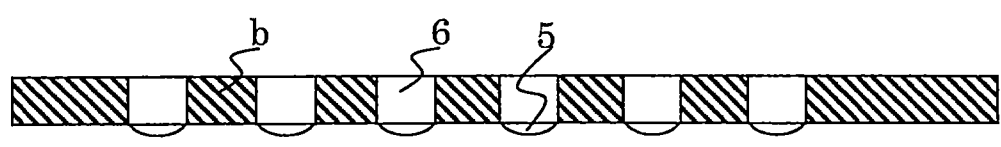


圖8

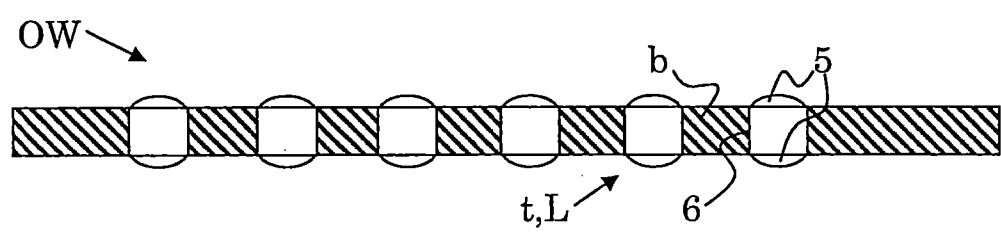


圖9

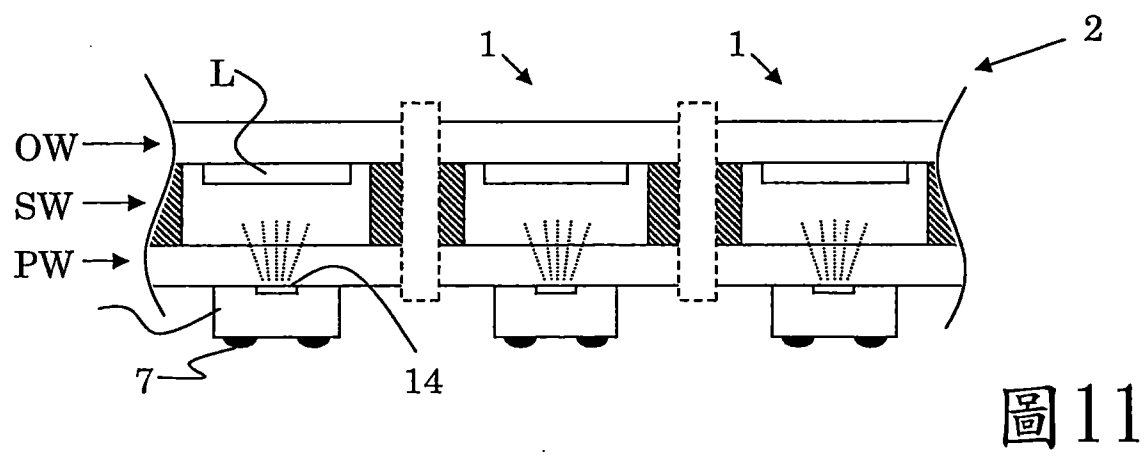


圖 11

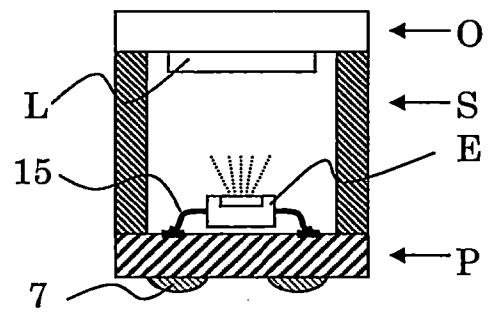


圖 12

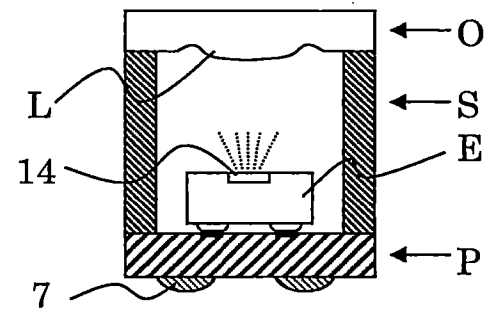


圖 13

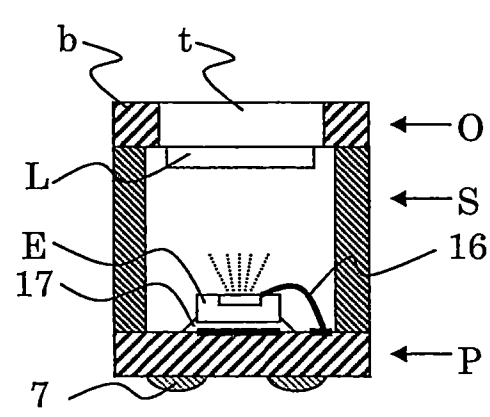


圖 14

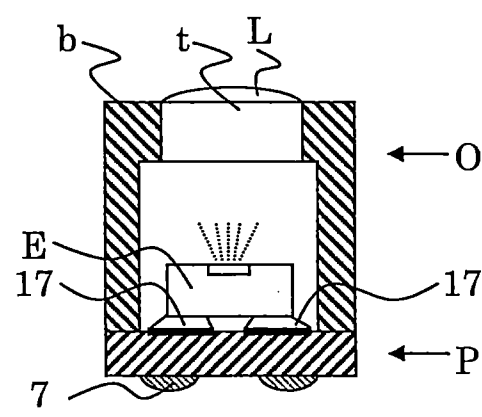


圖 15

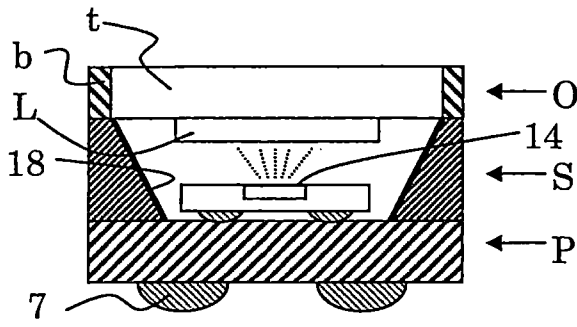


圖16

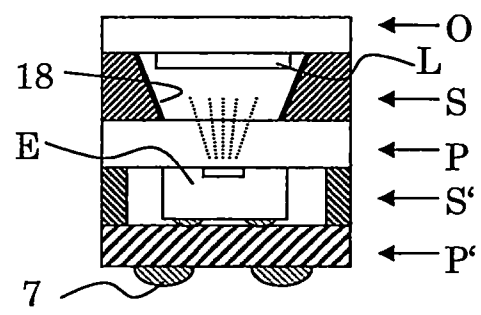


圖17

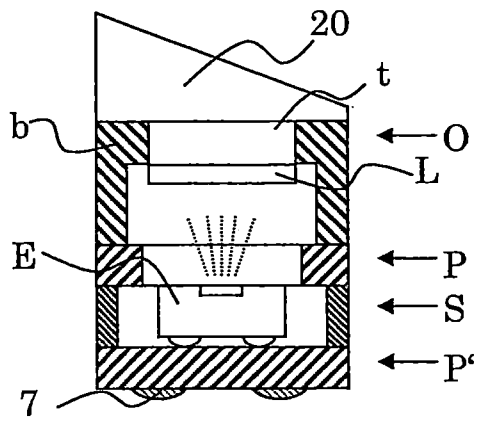


圖18

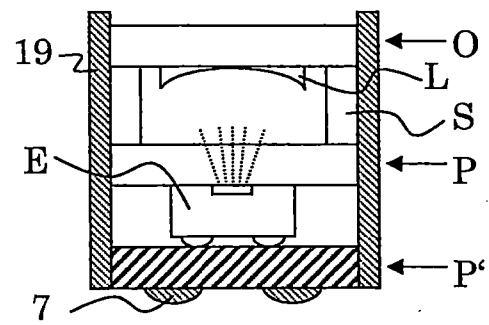


圖19