



(21) 申請案號：102109315

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 15 日

(51) Int. Cl. : G02B6/42 (2006.01)

(30) 優先權：2012/03/16 日本

2012-060193

(71) 申請人：恩普樂股份有限公司 (日本) ENPLAS CORPORATION (JP)

日本

(72) 發明人：澀谷和孝 SHIBUYA, KAZUTAKA (JP)

(74) 代理人：莊志強

(56) 參考文獻：

TW 200942888A

JP 2003-60299A

US 2009/0226136A1

審查人員：劉守禮

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：29 共 43 頁

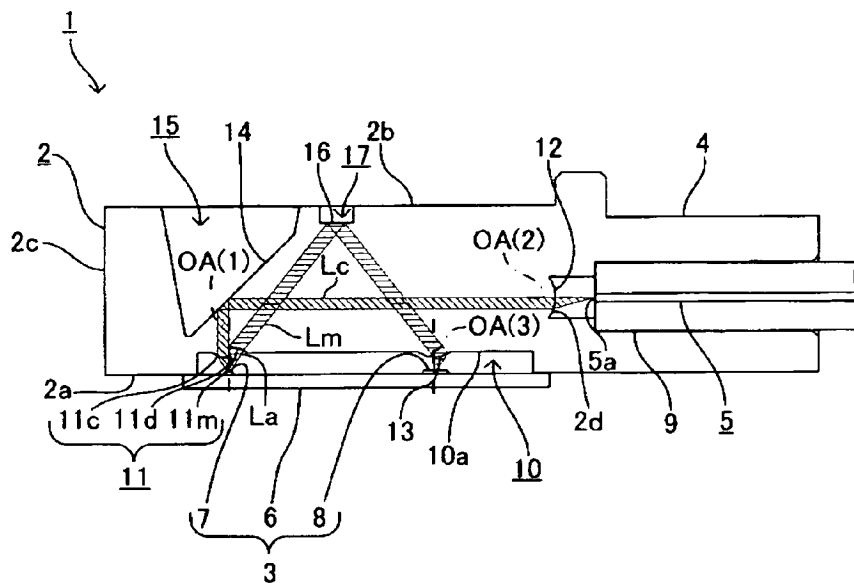
(54) 名稱

光插座及具備它之光模組

(57) 摘要

本發明之課題在於提供一種光插座及具備它之光模組，其係可以確實地取得監視光，並且可以謀求低成本化及耦合效率之提高。其解決手段係將發光元件(7)之光藉由第 1 透鏡面(11)之耦合用透鏡面部(11c)及監視用透鏡面部(11m)分離成耦合光與監視光，耦合光係在第 1 反射面(14)反射之後從耦合光射出面(12)朝向光傳輸體(5)射出，監視光係在第 2 反射面(16)反射之後從監視光射出面(13)朝向受光元件(8)射出。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1 . . . 光模組

2 . . . 光插座(光插座本體)

2a . . . 下端面(第 1 面)

2b . . . 上端面(第 2 面)

2c . . . 左端面

2d . . . 右端面

3 . . . 光電轉換裝置

4 . . . 光纖安裝部

5 . . . 光纖(光傳輸體)

圖 1

- 5a . . . 端面
- 6 . . . 半導體基板
- 7 . . . 發光元件
- 8 . . . 受光元件
- 9 . . . 套圈
- 10 . . . 第 1 凹部
- 10a . . . 內底面
- 11 . . . 第 1 透鏡面
- 11c . . . 耦合用透鏡
面部(分割區域)
- 11d . . . 段差面部
- 11m . . . 監視用透
鏡面部(分割區域)
- 12 . . . 第 2 透鏡面
(耦合光射出面)
- 13 . . . 第 3 透鏡面
(監視光射出面)
- 14 . . . 第 1 反射面
- 15 . . . 第 2 凹部
- 16 . . . 第 2 反射面
- 17 . . . 第 3 凹部
- La . . . 雷射光
- Lc . . . 光纖耦合光
- Lm . . . 監視光
- OA(1)、OA(2)、OA
(3) . . . 光軸

發明專利說明書

【發明名稱】(中文/英文)

光插座及具備它之光模組

【技術領域】

本發明係關於一種光插座(optical receptacle)及具備它之光模組(optical module)；特別關於一種適合以光學方式耦合發光元件與光傳輸體的光插座及具備它之光模組。

【先前技術】

在習知使用光纖之光通信中，有採用一種具備面發光雷射(例如，VCSEL：Vertical Cavity Surface Emitting Laser：垂直共振腔面射雷射)等之發光元件的光模組。

在此種之光模組中，有採用一種被稱為光插座之光模組零件，該光插座係使包含從發光元件射出之通信資訊的光耦合於光纖之端面，藉此而用於透過光纖之光發送。

又，在習知之光模組中，已有完成以發光元件之輸出特性對溫度變化的穩定化或光輸出之調整為目的，並用以監視(monitor)從發光元件射出之光(強度或光量)的各種提案。

例如，在專利文獻 1 中，有提案一種利用由反射/穿透面而引起的菲涅耳(Fresnel)反射使來自發光元件之射出光的一部分作為監視光而反射於受光元件側的技術，該反射/穿透面係由形成於透鏡陣列(lens array)之第 1 凹部的內面所構成。

(專利文獻 1)日本特開 2011-039151 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

前述專利文獻 1 所記載之技術，由於可以僅藉由第 1 凹部之內面的面形狀，而將發光元件之射出光分離成監視光與耦合於光纖之耦合光，所以有可以抑制伴隨監視之光發送所需的零件數之優點。

另一方面，在專利文獻 1 所記載之技術中，為了使耦合光適當地耦合於光纖而需要第 1 凹部之內面的面精度(傾斜角之精度)，並且為了將第 1 凹部之後的監視光之行進方向調整為朝向受光元件側而不可缺少第 2 凹部。

因此，本發明人係在根據藉由較少之零件數而實現耦合光與監視光之分離的專利文獻 1 所記載的技術優點之後，為了達成製造成本之更低廉化及耦合效率之更提高而進行精心研究，以至完成本案發明。

本發明係有鑑於如此之問題點而開發完成者，其目的在於提供一種可以確實地取得監視光，並且可以謀求低成本化及耦合效率之提高的光插座及具備它之光模組。

(解決課題之手段)

為了達成前述之目的，本發明之請求項 1 的光插座之特徵點係在於：在被配置於光電轉換裝置、與光傳輸體之間的狀態下能夠以光學方式耦合發光元件與前述光傳輸體，該光電轉換裝置係在基板上安裝有前述發光元件及受光元件，該受光元件係接受用以監視從該發光元件所發出

之光的監視光，且該光插座具備：第 1 透鏡面，其係為了供前述發光元件之前述光入射而被配置於光插座本體中的前述光電轉換裝置側之第 1 面上，且將入射來的前述發光元件之光分離成應耦合於前述光傳輸體的耦合光、與前述監視光；第 1 反射面，其係以相對於前述第 1 面具有預定傾斜角之方式與前述第 1 透鏡面對向地配置於前述光插座本體中的前述第 1 面之相反側的第 2 面上，前述耦合光從前述第 1 透鏡面側到達，且使該到達後之耦合光朝向前述光傳輸體側反射；耦合光射出面，其係使藉由該第 1 反射面而反射之前述耦合光朝向前述光傳輸體射出；第 2 反射面，其係配置於前述第 2 面上之與前述第 1 反射面相對的前述光傳輸體側之位置，前述監視光從前述第 1 透鏡面側到達，且使該到達後之監視光朝向前述受光元件側反射；以及監視光射出面，其係使藉由該第 2 反射面而反射之前述監視光朝向前述受光元件射出，前述第 1 透鏡面係具有：耦合用透鏡面部，其係為了供前述發光元件之光中的一部分之光入射而被配置，且使入射來的前述一部分之光作為前述耦合光朝向前述第 1 反射面行進；以及監視用透鏡面部，其係為了供前述發光元件之光中的前述一部分之光以外的其他一部分之光入射而被配置，且使入射來的前述其他一部分之光作為前述監視光朝向前述第 2 反射面行進。

然後，依據該請求項 1 之發明，由於可以僅藉由第 1 透鏡面之面形狀而將發光元件之光分離成耦合光與監視

光，所以沒有必要製造被要求如習知之面精度的凹部，而可以以低成本來設計及製作光插座。

又，就在第 1 透鏡面與監視光被分離出的耦合光而言，由於可以經由第 1 反射面直至到達耦合光射出面為止行進於光插座之內部的光路上，所以只要能確保第 1 反射面之精度，就可以高精度地進行對光傳輸體之耦合。

又，請求項 2 之光插座的特徵係在請求項 1 中更具有以下之特徵點：前述耦合用透鏡面部係形成凸面，前述監視用透鏡面部係形成凹面或是傾斜平面。

然後，依據該請求項 2 之發明，可以將第 1 透鏡面之面形狀形成適於耦合光與監視光之分割的形狀。

再者，請求項 3 之光插座的特徵係在請求項 2 中更具有以下之特徵點：前述耦合用透鏡面部、前述監視用透鏡面部及前述監視光射出面係設計成以前述第 1 面上之共通的基準平面為基準的面形狀，前述第 1 透鏡面係具有連接前述耦合用透鏡面部與前述監視用透鏡面部的段差面部。

然後，依據該請求項 3 之發明，可以以共通之基準平面為基準而簡便地設計構成第 1 透鏡面的耦合用透鏡面部及監視用透鏡面部、與監視光射出面。

更甚者，請求項 4 之光插座的特徵係在請求項 3 中更具有以下之特徵點：前述段差面部係平行地配置於前述第 1 透鏡面上之光軸。

然後，依據該請求項 4 之發明，可以使得在以共通之基準平面為基準而設計耦合用透鏡面部、監視用透鏡面部

及監視光射出面時不可避免的段差面儘量不影響到發光元件之光的光路。

又，請求項 5 之光插座的特徵係在請求項 2 中更具有以下之特徵點：前述耦合用透鏡面部與前述監視用透鏡面部係彼此連接。

然後，依據該請求項 5 之發明，由於可以使耦合用透鏡面部與監視用透鏡面部之境界的形狀變化平順，所以在藉由使用模具之樹脂成形來獲得光插座之情況，可以既簡便又高精度地進行模具中的第 1 透鏡面之形狀轉印面的加工。

再者，請求項 6 之光插座的特徵係在請求項 1 至 5 中任一項中更具有以下之特徵點：前述監視用透鏡面部係相對於前述耦合用透鏡面部而被配置於前述光傳輸體側。

然後，依據該請求項 6 之發明，可以簡便地進行避免監視光入射於第 1 反射面之適當的光路設計。

更甚者，請求項 7 之光插座的特徵係在請求項 1 至 6 中任一項中更具有以下之特徵點：前述第 2 反射面係被形成作為使得前述監視光以比臨界角還大之入射角進行內部入射，且使進行該內部入射後之監視光進行全反射的全反射面。

然後，依據該請求項 7 之發明，由於可以僅藉由光插座本體之面形狀而構成第 2 反射面，所以可以抑制零件數。

又，請求項 8 之光插座的特徵係在請求項 7 中更具有以下之特徵點：前述第 2 反射面係形成平面或是凸狀的非

球面。

然後，依據該請求項 8 之發明，則在將第 2 反射面形成平面時，可以藉由形狀之簡化而謀求成本之更低廉化，又，在將第 2 反射面形成凸狀之非球面時，可以輕易進行監視光之行進方向的調整，且可提高光路設計之自由度及受光元件之配置位置之選擇的自由度。

再者，請求項 9 之光插座的特徵係在請求項 7 或 8 中更具有以下之特徵點：前述第 2 反射面係由被凹設於前述第 2 面上的凹部之內底面之至少一部分所構成。

然後，依據該請求項 9 之發明，可以實現一種適於用以防止異物附著於被形成作為全反射面之第 2 反射面的第 2 反射面之遮蔽(例如，薄膜貼附於第 2 面上)的構成。

更甚者，請求項 10 之光插座的特徵係在請求項 1 至 9 中任一項中更具有以下之特徵點前述第 1 反射面係被形成作為使得前述耦合光以比臨界角還大之入射角進行內部入射，且使進行該內部入射後之耦合光進行全反射的全反射面。

然後，依據該請求項 10 之發明，由於可僅藉由光插座本體之面形狀而構成第 1 反射面，所以可以抑制零件數。

又，請求項 11 之光插座的特徵係在請求項 1 至 10 中任一項中更具有以下之特徵點：前述耦合光射出面係被形成作為使前述耦合光一邊收斂一邊射出的第 2 透鏡面，前述監視光射出面係被形成作為使前述監視光一邊收斂一邊射出的第 3 透鏡面。

然後，依據該請求項 11 之發明，可以提高耦合光及監視光之耦合效率。

再者，請求項 12 之光模組的特徵點係具備：請求項 1 至 11 中任一項所記載之光插座；以及請求項 1 所記載之光電轉換裝置。

然後，依據該請求項 12 之發明，由於可以藉由第 1 透鏡面之面形狀而將發光元件之光分離成耦合光與監視光，所以可以以低成本來設計及製作光插座，又，就在第 1 透鏡面中與監視光分離的耦合光而言，由於可以經由第 1 反射面直至到達射出面為止行進於光插座之內部的光路上，所以可以高精度地進行對光傳輸體之耦合。

(發明效果)

依據本發明，可以確實地取得監視光，並且可以謀求低成本化及耦合效率之提高。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示本發明之光插座及具備它之光模組的實施形態之概略構成圖。

圖 2 係圖 1 所示之光插座的俯視圖。

圖 3 係圖 1 所示之光插座的仰視圖。

圖 4 係圖 1 所示之光插座的主要部分放大圖。

圖 5 係顯示本發明之第 1 變化例的縱剖視圖。

圖 6 係圖 5 之主要部分放大圖。

圖 7 係顯示本發明之第 2 變化例的縱剖視圖。

圖 8 係圖 7 之仰視圖。

圖 9 係圖 7 之主要部分放大圖。

圖 10 係顯示本發明之第 3 變化例的縱剖視圖。

圖 11 係圖 10 之主要部分放大圖。

圖 12 係顯示本發明之第 4 變化例的縱剖視圖。

圖 13 係圖 12 之主要部分放大圖。

圖 14 係顯示本發明之第 5 變化例的縱剖視圖。

圖 15 係圖 14 之俯視圖。

圖 16 係圖 14 之主要部分放大圖。

圖 17 係顯示本發明之第 6 變化例的第 1 俯視圖。

圖 18 係顯示本發明之第 6 變化例的第 2 俯視圖。

圖 19 係顯示本發明之第 7 變化例的光模組之概略構成圖。

圖 20 係圖 19 所示之光插座的俯視圖。

圖 21 係圖 19 所示之光插座的仰視圖。

圖 22 係圖 19 所示之光插座的右側視圖。

圖 23 係顯示本發明之第 8 變化例的縱剖視圖。

圖 24 係顯示本發明之第 9 變化例的縱剖視圖。

圖 25 係圖 24 之仰視圖。

圖 26 係顯示本發明之第 10 變化例的縱剖視圖。

圖 27 係顯示本發明之第 11 變化例的縱剖視圖。

圖 28 係顯示本發明之第 12 變化例的縱剖視圖。

圖 29 係圖 28 之俯視圖。

【實施方式】

以下，參照圖 1 至圖 29 說明本發明之光插座及具備它

之光模組的實施形態。

圖 1 係顯示本實施形態之光模組 1 之概要的概略構成圖，並且顯示本實施形態之光插座 2 之縱剖視圖(相當於圖 2 之 A-A 剖面圖)。

又，圖 2 係圖 1 所示之光插座 2 的俯視圖。再者，圖 3 係圖 1 所示之光插座 2 的仰視圖。

如圖 1 所示，本實施形態之光插座 2(光插座本體)係配置在光電轉換裝置 3 與作為光傳輸體的光纖 5 之間。

在此，圖 1 之光電轉換裝置 3 係被形成作為基板安裝型之光電轉換裝置 3。亦即，如圖 1 所示，光電轉換裝置 3 係在相對於作為第 1 面的光插座 2 之下端面 2a(平面)呈平行配置的半導體基板(電路基板)6 中之光插座 2 側之面(上面)，具有使雷射光 La 朝向相對於該面呈垂直方向(上方向)射出(發光)的一個發光元件 7，該發光元件 7 係構成前述之 VCSEL(垂直共振器面發光雷射)。

又，光電轉換裝置 3 係在半導體基板 6 中的光插座 2 側之面上且與發光元件 7 相對的圖 1 中之右方位置，具有接受用以監視從發光元件 7 射出的雷射光 La 之輸出(例如，強度或光量)之監視光 Lm 的一個受光元件 8。該受光元件 8 亦可為光偵測器(photo detector)。

再者，雖然未圖示，但是在半導體基板 6 中的光插座 2 側之面上，係安裝有基於藉由受光元件 8 而接受的監視光 Lm 之強度或光量來控制從發光元件 7 發出的雷射光 La 之輸出的控制電路等電子零件，該電子零件係透過配線而

電連接於發光元件 7 及受光元件 8。

如此之光電轉換裝置 3 係例如藉由被配置於半導體基板 6 與光插座 2 之間的接著劑(例如，熱硬化性樹脂/紫外線硬化性樹脂)等公知的固定手段而安裝於光插座 2，藉此與光插座 2 一起構成光模組 1。

又，如圖 1 所示，光纖 5 係使得端面 5a 側之預定長度的部位，與保持該部位的圓筒狀之套圈(ferrule)9，安裝在被形成於光插座 2 的筒狀之光纖安裝部 4 內。在該安裝狀態中，光纖 5 中的端面 5a 側之部位(被收容於光纖安裝部 4 內的部位)，係相對於半導體基板 6 成為平行。另外，光纖 5 亦可為單模態光纖(single mode optical fiber)及多模態光纖(multi mode optical fiber)中之任一種。

然後，光插座 2 係在被配置於如此之光電轉換裝置 3 與光纖 5 之間的狀態下，使發光元件 7 與光纖 5 之端面 5a 以光學方式耦合。另外，光插座 2 亦可藉由使用聚醚醯亞胺(polyether imide)等之透光性樹脂材料的射出成形而製造。

當就該光插座 2 更進一步詳述時，就如圖 1 所示，光插座 2 係將具有各種光學面的主要部之外形形成大致長方體狀。亦即，如圖 1 至圖 3 所示，光插座 2 之主要部係藉由下端面 2a、作為第 2 面之上端面 2b、左端面 2c、右端面 2d、前端面 2e 及後端面 2f 之各面構成粗略的外形。另外，上下之端面 2a、2b 係彼此呈平行。

又，前述之光纖安裝部 4 係以從右端面 2d 朝向右方延

伸出的方式所形成。

如圖 1 所示，在光插座 2 之下端面 2a 上係形成有相對於下端面 2a 朝向上方凹入的剖面大致矩形狀之第 1 凹部 10，且該第 1 凹部 10 之內底面 10a 係平行地形成於下端面 2a。然後，如圖 1 及圖 3 所示，在該第 1 凹部 10 之內底面 10a 上之圖 1 及圖 3 中的左端部附近位置係形成有一個第 1 透鏡面 11。

在此，如圖 3 所示，第 1 透鏡面 11 係在仰視圖中呈現藉由境界線 BL 而被分割成左右二個半圓形狀之每一分割區域 11c、11m 的狀態之圓(正圓)形狀。又，如圖 1 所示，第 1 透鏡面 11 係在剖視圖中呈現左側之分割區域 11c 隨著朝向右側之分割區域 11m 側而使得朝向光電轉換裝置 3 側突出之突出量逐漸增加的凸曲線，又，呈現右側之分割區域 11m 隨著朝向左側之分割區域 11c 側而使得朝向光電轉換裝置 3 之相反側凹入之凹入量逐漸增加的凹曲線，再者，此等凸曲線與凹曲線呈現由橫斷此等之直線部所連接的形狀。另外，左側之分割區域 11c 亦可為由球面或是非球面之凸透鏡面的一部分(半部)所構成者，又，右側之分割區域 11m 亦可為由球面或是非球面之凹透鏡面的一部分(半部)所構成者。

又，如圖 1 及圖 4 所示，兩分割區域 11c、11m 亦可分別以第 1 透鏡面 11 上之光軸 OA(1)為對稱軸而形成旋轉對稱形。該光軸 OA(1)之位置較期望相對於發光元件 7 之中心部而在雷射光 La 之射出方向一致(對位)。又，光軸

OA(1)之軸向亦可與下端面 2a 正交。

然後，如此所形成的左側之分割區域 11c 及右側之分割區域 11m 係分別被形成作為參與對光纖 5 之光耦合的耦合用透鏡面部 11c、參與監視之監視用透鏡面部 11m。

亦即，如圖 1 及圖 4 所示，耦合用透鏡面部 11c 係在光插座 2 安裝有光電轉換裝置 3 之狀態下，使得從發光元件 7 射出之雷射光 La 中的一部分(左半部)之雷射光 La 從下方入射。然後，耦合用透鏡面部 11c 係使入射來的一部分之雷射光 La 收斂(例如，準直(collimate))，並作為應耦合於光纖 5 之端面 5a 的光纖耦合光 Lc，朝向正上方(後述之第 1 反射面 14)而行進於光插座 2 之內部的光路上。

又，此時，如圖 1 及圖 4 所示，在監視用透鏡面部 11m 係使得從發光元件 7 射出之雷射光 La 中的朝向耦合用透鏡面部 11c 入射之入射光以外的其他一部分(右半部)之雷射光 La 從下方入射。然後，監視用透鏡面部 11m 係將入射來的其他一部分之雷射光 La 作為監視光 Lm 朝向右上方(後述之第 2 反射面 16)而行進於光插座 2 之內部的光路上。

如此，入射於第 1 透鏡面 11 之雷射光 La 係被分離成光纖耦合光 Lc 與監視光 Lm。

又，如圖 1 及圖 2 所示，相對於光插座 2 之上端面 2b 上的第 1 透鏡面 11 而在光纖耦合光 Lc 之行進方向側的位置(圖 1 中之正上方位置)，係形成有相對於隨著朝向上方而傾斜於右方的下端面 2a 具有預定之傾斜角的第 1 反射面 14。如圖 1 所示，第 1 反射面 14 係僅由在上端面 2b 朝向

下方凹入形成之剖面大致五角形狀的第 2 凹部 15 之內斜面所構成。

如圖 1 所示，在如此之第 1 反射面 14 係使得通過耦合用透鏡面部 11c 後的光纖耦合光 L_c 從圖 1 中之下方側(光插座 2 之內部側)以比臨界角還大之入射角進行內部入射(到達)。然後，第 1 反射面 14 係使進行該內部入射後的光纖耦合光 L_c 朝向圖 1 中之右方進行全反射。

另外，第 1 反射面 14 之傾斜角係從設計及尺寸精度測定之簡化的觀點來看，亦可以以下端面 2a 為基準(0°)在圖 1 中以逆時鐘方向設為 45° 。

再者，如圖 1 所示，光插座 2 之主要部的右端面 2d 係面對光纖 5 之端面 5a，且該右端面 2d 係被形成作為耦合光射出面之一個第 2 透鏡面 12。該第 2 透鏡面 12 係將外周形狀形成圓形狀，並且形成使凸面轉向光纖 5 之端面 5a 側的球面或是非球面之凸透鏡面。另外，第 2 透鏡面 12 上之光軸 OA(2)較佳是被配置於光纖 5 之端面 5a 中的中心部之法線上。

如圖 1 所示，在如此之第 2 透鏡面 12 係使得藉由第 1 反射面 14 而全反射後的光纖耦合光 L_c 進行內部入射。然後，第 2 透鏡面 12 係使進行該內部入射後的光纖耦合光 L_c 一邊收斂一邊朝向光纖 5 之端面 5a 射出。

如此，在耦合用透鏡面部 11c 中與監視光 L_m 分離的光纖耦合光 L_c 係耦合於光纖 5 之端面 5a。

另一方面，如圖 1 及圖 2 所示，在光插座 2 之上端面

2b 上之與第 1 反射面 14 相對的光纖 5 側(右方側)之附近位置，係形成有與下端面 2a 平行且在俯視圖中呈矩形狀的第 2 反射面 16。如圖 1 所示，第 2 反射面 16 係僅由在上端面 2b 上朝向下方凹入形成比較淺之剖面大致矩形狀的第 3 凹部 17 之內底面所構成。

如圖 1 所示，在如此之第 2 反射面 16 係使得通過監視用透鏡面部 11m 後的監視光 L_m 從圖 1 中之左下方側(光插座 2 之內部側)以比臨界角還大之入射角進行內部入射(到達)。然後，第 2 反射面 16 係使進行該內部入射後的監視光 L_m 朝向圖 1 中之右下方進行全反射。

又，如圖 1 及圖 3 所示，在第 1 凹部 10 之內底面 10a 上之與第 1 透鏡面 11 相對的右方位置且與受光元件 8 相對向的位置，係形成有作為監視光射出面之第 3 透鏡面 13。

如圖 1 及圖 3 所示，第 3 透鏡面 13 係在仰視圖中呈圓形狀，並且形成使凸面轉向受光元件 8 側的球面或是非球面之凸透鏡面。另外，第 3 透鏡面 13 上之光軸 $OA(3)$ 亦可位於受光元件 8 之受光面中的中心部之法線上。

如圖 1 所示，在如此之第 3 透鏡面 13 係使得藉由第 2 反射面 16 而全反射後的監視光 L_m 從圖 1 中之左上方側(光插座 2 之內部側)進行內部入射。然後，第 3 透鏡面 13 係使進行該內部入射後的監視光 L_m 一邊收斂一邊朝向受光元件 8 射出。

如此，在監視用透鏡面部 11m 中與光纖耦合光 L_c 分離的監視光 L_m 係耦合於受光元件 8。

依據以上之構成，由於可僅藉由第 1 透鏡面 11 之面形狀將發光元件 7 之雷射光 L_a 適當地分離成光纖耦合光 L_c 與監視光 L_m ，所以沒有必要製造被要求如習知之面精度的凹部，而可以以低成本來設計及製作光插座 2。

又，就在第 1 透鏡面 11 中與監視光 L_m 分離的耦合光 L_c 而言，由於可以經由第 1 反射面 14 直至到達第 2 透鏡面 12 為止行進於光插座 2 之內部的光路上，所以只要能確保第 1 反射面 14 之精度，就可以高精度地進行對光纖 5 之耦合。

再者，由於第 1 反射面 14 及第 2 反射面 16 皆僅由光插座 2 之面形狀所構成(為全反射面)，所以可抑制零件數。

更甚者，由於第 2 反射面 16 形成平面，所以可藉由形狀之簡化而謀求更低成本之低廉化。又，藉由第 2 反射面 16 由第 3 凹部 17 之內底面所構成，而容易採用防止有損全反射功能之異物附著於第 2 反射面 16 上的對策。另外，作為如此的對策之一例，係可考慮在上端面 2b 上貼附用以堵塞凹部 17 之開口的薄膜，以遮蔽第 2 反射面 16。

此時，當然亦可使薄膜貼附至第 2 凹部 15 之開口周緣部為止，以兼作第 1 反射面 14 之遮蔽。再者，依據上述構成，如圖 1 所示，由於監視用透鏡面部 11m 係相對於耦合用透鏡面部 11c 而配置在光纖 5 側，所以比起使得兩面部 11m、11c 之配置位置逆轉的情況，還可以簡便地進行用以避免監視光 L_m 入射於第 1 反射面 14 之適當的光路設計。

除了上述構成以外，進而在本實施形態中，耦合用透

鏡面部 11c、監視用透鏡面部 11m 及第 3 透鏡面 13，係設計成以下端面 2a 上之作為共通之基準平面的第 1 凹部 10 之水平(不具有段差)的內底面 10a 為基準的面形狀。具體而言，耦合用透鏡面部 11c 係設計為將內底面 10a 作為突出量零之基準面而突出於光電轉換裝置 3 側，監視用透鏡面部 11m 係設計為將內底面 10a 作為凹入量零之基準面而凹入於光電轉換裝置 3 之相反側，第 3 透鏡面 13 係設計為將內底面 10a 作為突出量零之基準面而突出於光電轉換裝置 3 側。依據如此之構成，可以以共通之基準平面為基準而簡便地設計耦合用透鏡面部 11c、監視用透鏡面部 11m 及第 3 透鏡面 13。

又，由於此種設計，如圖 1 及圖 4 所示，在耦合用透鏡面部 11c 中的監視用透鏡面部 11m 側之端部、與監視用透鏡面部 11m 中的耦合用透鏡面部 11c 側之端部之間，係形成有連接兩透鏡面部 11c、11m 的段差面部 11d。該段差面部 11d 雖然皆不參與對光纖 5 之光耦合及監視，但是由於其平行地形成於光軸 OA(1)，所以幾乎不對光纖耦合光 Lc 及監視光 Lm 之光路帶來不良影響(例如，雜散光(stray light)之發生等)。

另外，雖然亦可在第 1 反射面 14 上及第 2 反射面 16 上按照需要形成由光反射率高之金屬(例如，鋁，銀，金)之薄膜等所構成的反射膜，但是在以零件數之削減為優先的情況，如前述般，較佳是採用僅利用全反射的構成。

另外，在本發明中，亦可應用如以下所示之各種的變

化例。

(第 1 變化例)

例如，如圖 5 及圖 6 所示，亦可將監視用透鏡面部 11m 形成相對於隨著耦合用透鏡面部 11c 側而傾斜於光電轉換裝置 3 之相反側的下端面 2a 具有預定之傾斜角的傾斜平面。另外，在此情況，監視用透鏡面部 11m 亦可形成為在仰視圖中呈現與圖 3 同樣的半圓形狀。

即便是在構成如此之情況，由於亦可以如圖 5 及圖 6 所示，將入射於監視用透鏡面部 11m 的雷射光 La，藉由利用折射來與光纖耦合光 Lc 分離作為監視光 Lm，並將該監視光 Lm 朝向第 2 反射面 16 行進，所以可以達成與圖 1 至圖 4 所示之構成同樣的作用效果。

(第 2 變化例)

又，如圖 7 至圖 9 所示，亦可形成為彼此連接耦合用透鏡面部 11c 與監視用透鏡面部 11m。

另外，在本變化例中，耦合用透鏡面部 11c 及監視用透鏡面部 11m 係分別形成與圖 1 至圖 4 所示之構成同樣的凸面、凹面。

依據如此之構成，由於可以使耦合用透鏡面部 11c 與監視用透鏡面部 11m 之境界的形狀變化平順(可以去除段差面部 11d)，所以在藉由使用模具之樹脂成形來獲得光插座 2 之情況，可以既簡便又高精度地進行模具中的第 1 透鏡面 11 之形狀轉印面的加工。

(第 3 變化例)

再者，如圖 10 及圖 11 所示，亦可組合第 1 變化例(傾斜平面狀之監視用透鏡面部 11m)與第 2 變化例(耦合用透鏡面部 11c 與監視用透鏡面部 11m 之連接)。

(第 4 變化例)

更甚者，光纖耦合光 L_c 與監視光 L_m 之光強度比係可以藉由入射於耦合用透鏡面部 11c 之一部分的雷射光 L_a 與入射於監視用透鏡面部 11m 之其他一部分的雷射光 L_a 之光束截面積比(與光軸 $OA(1)$ 呈垂直之截面的面積比)來調整，且該光束截面積比係可以藉由兩透鏡面部 11c、11m 之面積比來調整。

因而，當欲比圖 1 至圖 4 所示之構成還加大光纖耦合光 L_c 之光強度時，亦可例如圖 12 及圖 13 所示，以耦合用透鏡面部 11c 中的監視用透鏡面部 11m 側之端部越過光軸 $OA(1)$ 的方式，將耦合用透鏡面部 11c 形成比監視用透鏡面部 11m 還大。

(第 5 變化例)

又，如圖 14 至圖 16 所示，亦可將第 2 反射面 16 形成構成第 3 凹部 17 之內底面之一部分的凸狀之非球面形狀的全反射面。

依據如此之構成，可以藉由調節監視光 L_m 對第 2 反射面 16 之入射角，而輕易地進行監視光 L_m 之行進方向的調整，且可以提高光路設計之自由度及受光元件 8 之配置位置之選擇的自由度。

(第 6 變化例)

再者，如圖 17 及圖 18 所示，亦可將第 3 凹部 17 之內底面形成圓形狀。

(第 7 變化例)

更甚者，如圖 19 至圖 22 所示，亦可構成為可以對應伴隨監視的光發送之多路(multi channel)化。

亦即，在本變化例中，光電轉換裝置 3 係設為發光元件 7 及受光元件 8 沿著圖 19 中之紙面垂直方向整齊排列形成有複數個(12 個)。

又，在本變化例中，光纖 5 係沿著與發光元件 7 及受光元件 8 之整齊排列方向相同的方向整齊排列配置有同數量的發光元件 7 及受光元件 8。

另外，在圖 19 中，各光纖 5 係在被收納於多芯匯集型之連接器 19 內的狀態下透過公知的安裝手段安裝於光插座 2。

又，對應如此之光電轉換裝置 3 及光纖 5 的構成，光插座 2 係將圖 19 之紙面垂直方向的尺寸(圖 20、圖 21 中的縱向尺寸) 形成比圖 1 至圖 4 所示之構成還大，以便能夠形成各發光元件 7 與各光纖 5 間之光路以及各發光元件 7 與各受光元件 8 間之光路。

再者，就透鏡面 11、12、13 而言，亦在分別對應發光元件 7、光纖 5 之端面 5a 及受光元件 8 的位置，逐個形成有與發光元件 7、光纖 5 及受光元件 8 相同的數量。更甚者，在右端面 2d' 上係形成有僅藉由機械作業來決定光纖 5 對光插座 2 之安裝位置的定位用之銷 21。

另外，在本變化例中，各耦合用透鏡面部 11c 及各監視用透鏡面部 11m 係分別形成於與圖 1 至圖 4 所示之構成同樣的凸面、凹面。

依據本變化例，由於可以將每一個發光元件 7 之雷射光 L_a ，藉由分別對應各發光元件 7 的各第 1 透鏡面 11 之耦合用透鏡面部 11c 及監視用透鏡面部 11m，而分離成每一個發光元件 7 之光纖耦合光 L_c 與監視光 L_m ，所以可以既高精度又低成本地實現伴隨監視之多路的光發送。

(第 8 變化例)

又，如圖 23 所示，亦可組合第 1 變化例(傾斜平面狀之監視用透鏡面部 11m)與第 7 變化例(多路對應)。

(第 9 變化例)

再者，如圖 24 及圖 25 所示，亦可組合第 2 變化例(耦合用透鏡面部 11c 與凹面狀的監視用透鏡面部 11m 之連接)與第 7 變化例(多路對應)。

(第 10 變化例)

更甚者，如圖 26 所示，亦可組合第 3 變化例(耦合用透鏡面部 11c 與傾斜平面狀的監視用透鏡面部 11m 之連接)與第 7 變化例(多路對應)。

(第 11 變化例)

又，如圖 27 所示，亦可組合第 4 變化例(光纖耦合光 L_c 之光量調整)與第 7 變化例(多路對應)。

(第 12 變化例)

再者，如圖 28 及圖 29 所示，亦可組合第 5 變化例(非

球面狀之第 2 反射面 16)與第 7 變化例(多路對應)。

另外，本發明並非被限定於前述之實施形態，只要在不損本發明之特徵的限度內仍可做各種變更。

例如，亦可將光波導管等之光纖 5 以外的光傳輸體應用於本發明中。

【符號說明】

1	光模組
2	光插座(光插座本體)
2a	下端面(第 1 面)
2b	上端面(第 2 面)
2c	左端面
2d、2d'	右端面
2e	前端面
2f	後端面
3	光電轉換裝置
4	光纖安裝部
5	光纖(光傳輸體)
5a	端面
6	半導體基板
7	發光元件
8	受光元件
9	套圈
10	第 1 凹部
10a	內底面

11	第 1 透鏡面
11c	耦合用透鏡面部(分割區域)
11d	段差面部
11m	監視用透鏡面部(分割區域)
12	第 2 透鏡面(耦合光射出面)
13	第 3 透鏡面(監視光射出面)
14	第 1 反射面
15	第 2 凹部
16	第 2 反射面
17	第 3 凹部
19	連接器
21	銷
BL	境界線
La	雷射光
Lc	光纖耦合光
Lm	監視光
OA(1)、OA(2)、OA(3)	光軸

發明摘要

※ 申請案號：102109315

※ 申請日：102.3.15

※IPC 分類：602B 6/42 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

光插座及具備它之光模組

【中文】

本發明之課題在於提供一種光插座及具備它之光模組，其係可以確實地取得監視光，並且可以謀求低成本化及耦合效率之提高。

其解決手段係將發光元件(7)之光藉由第 1 透鏡面(11)之耦合用透鏡面部(11c)及監視用透鏡面部(11m)分離成耦合光與監視光，耦合光係在第 1 反射面(14)反射之後從耦合光射出面(12)朝向光傳輸體(5)射出，監視光係在第 2 反射面(16)反射之後從監視光射出面(13)朝向受光元件(8)射出。

【英文】

圖式

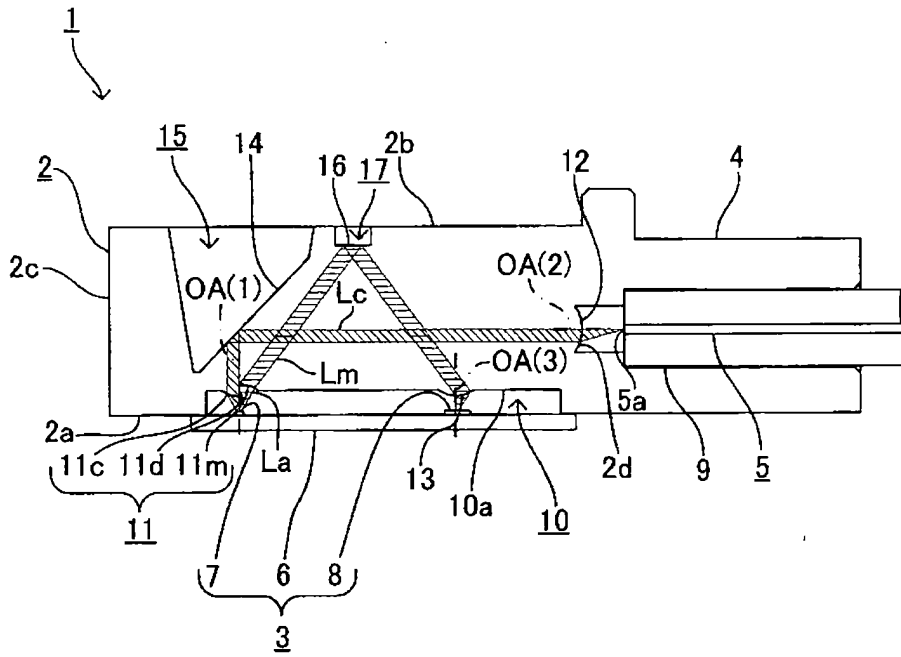


圖 1

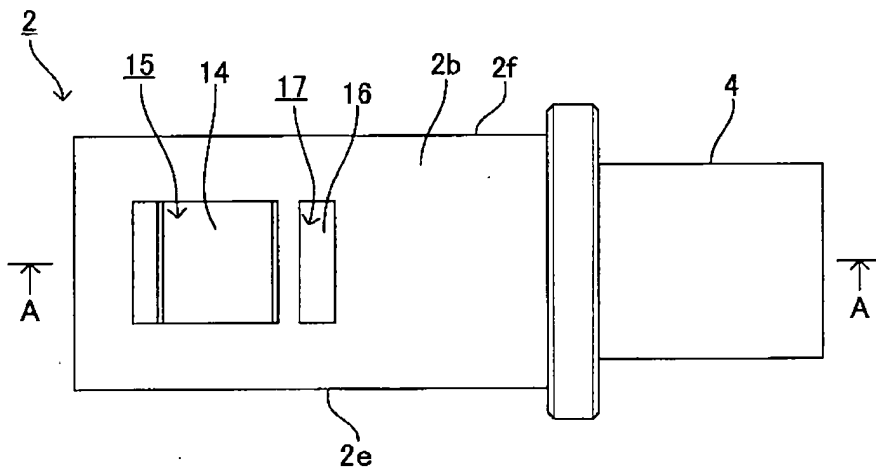


圖 2

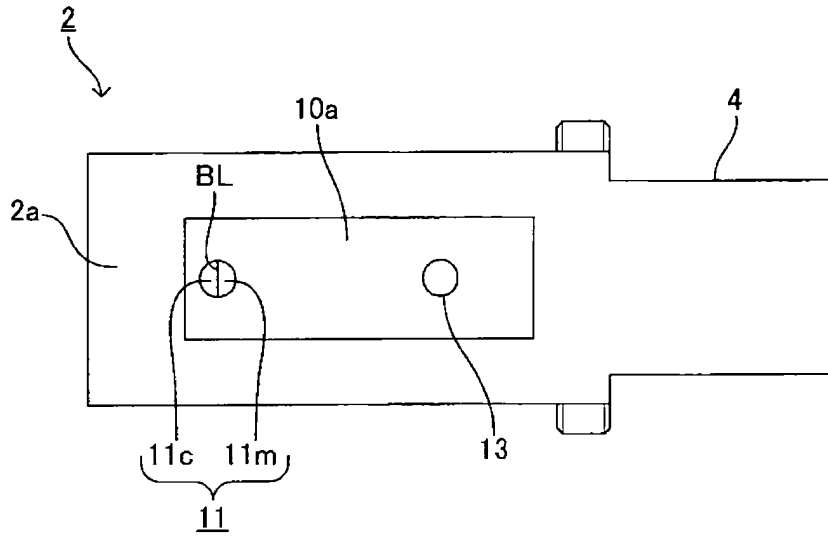


圖 3

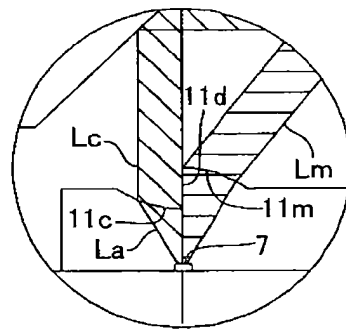


圖 4

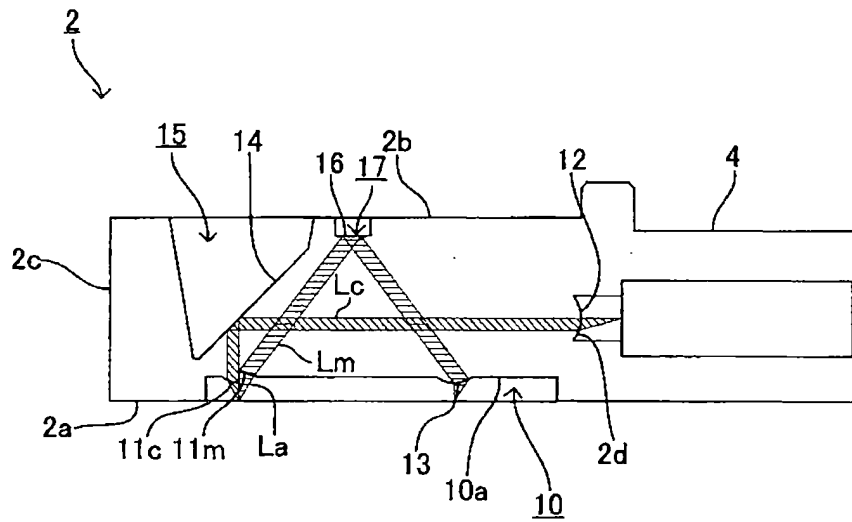


圖 5

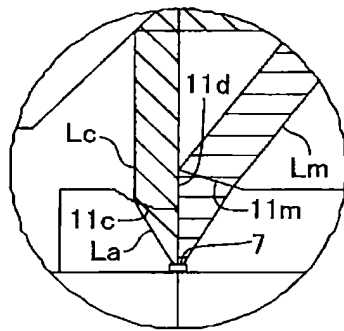


圖 6

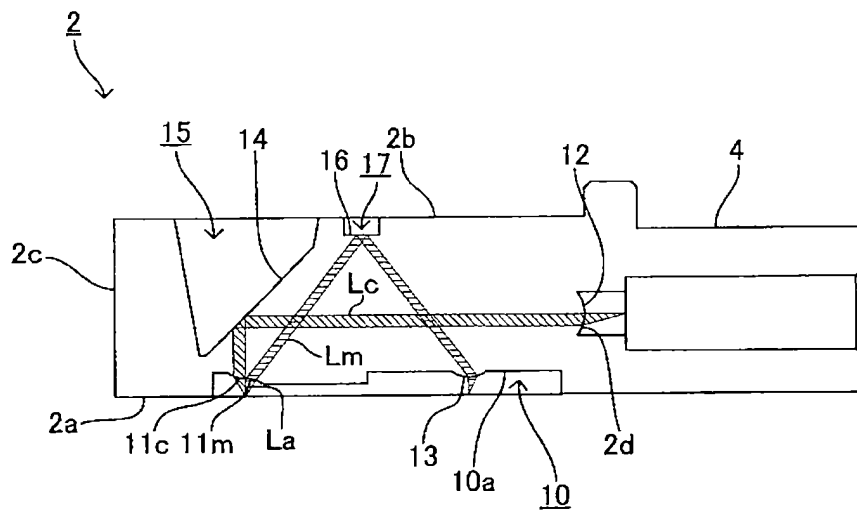


圖 7

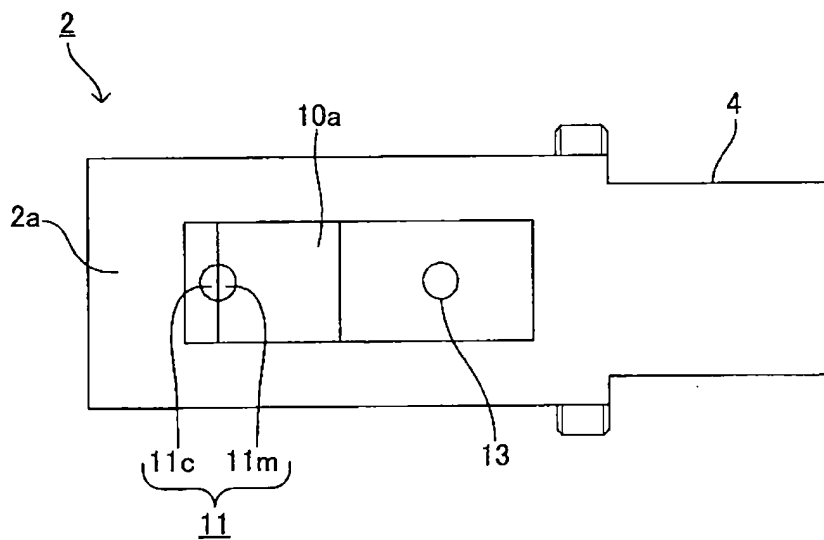


圖 8

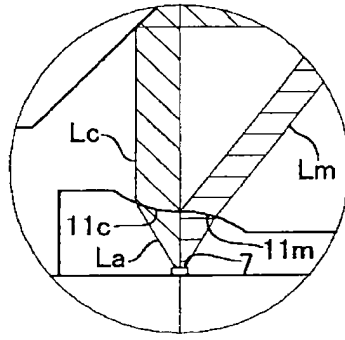


圖 9

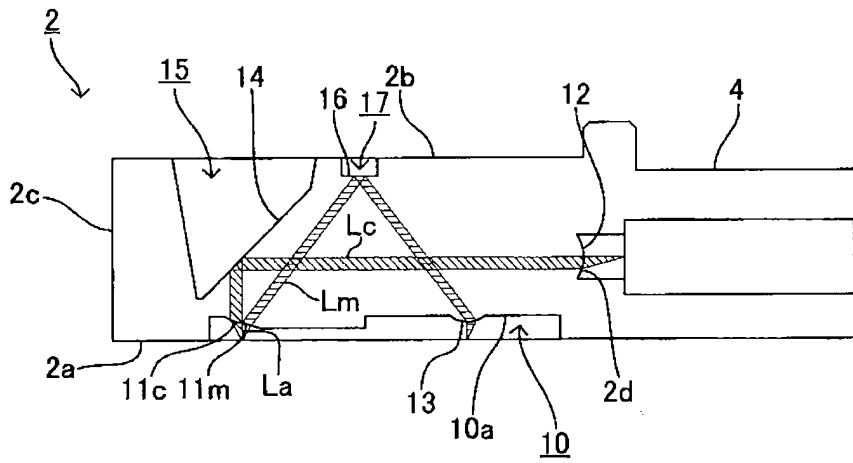


圖 10

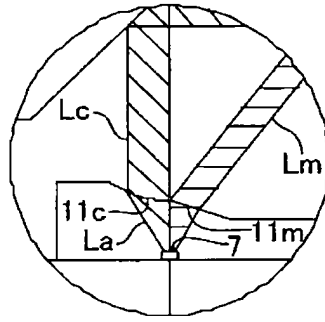


圖 11

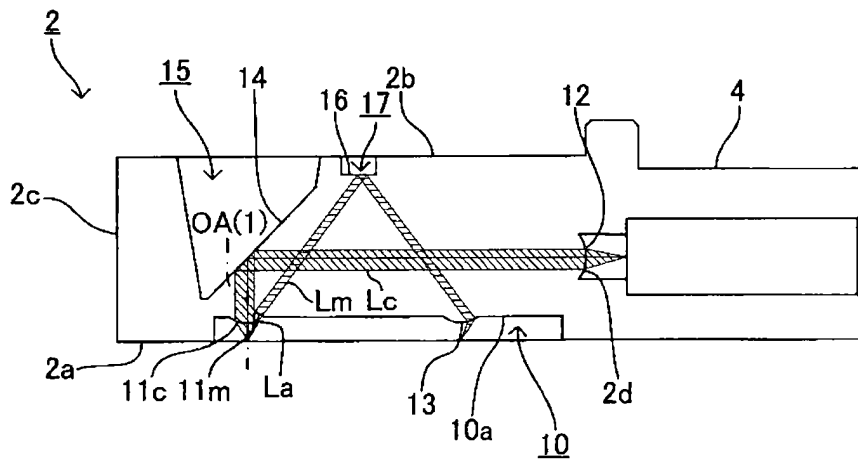


圖 12

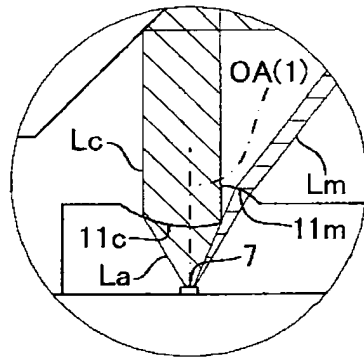


圖 13

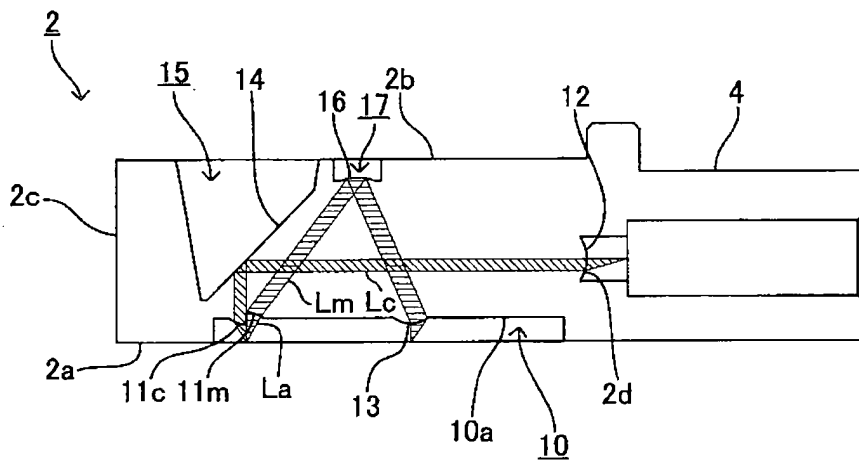


圖 14

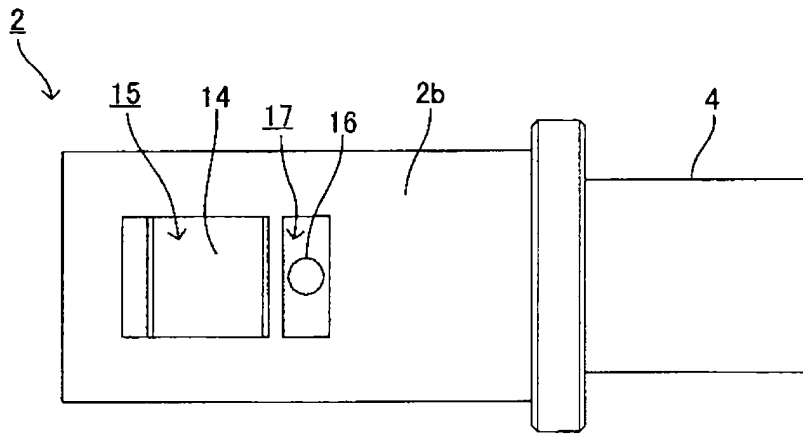


圖 15

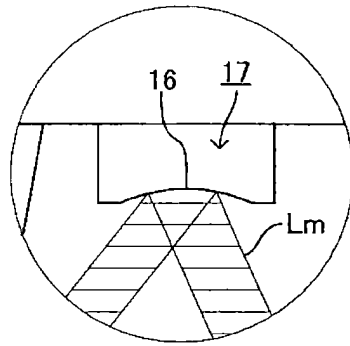


圖 16

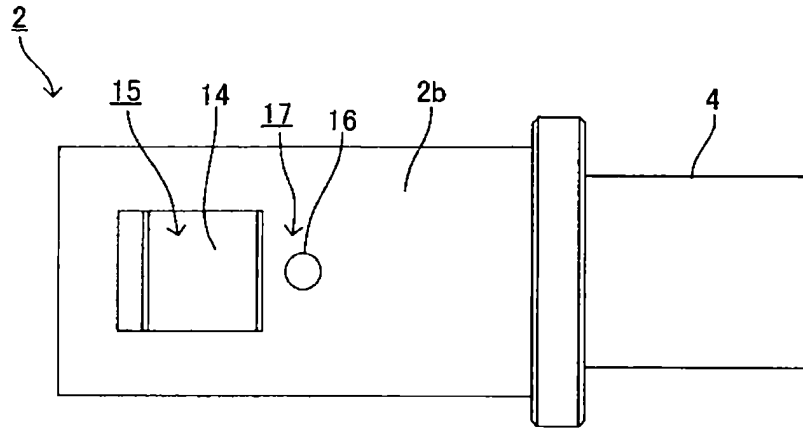


圖 17

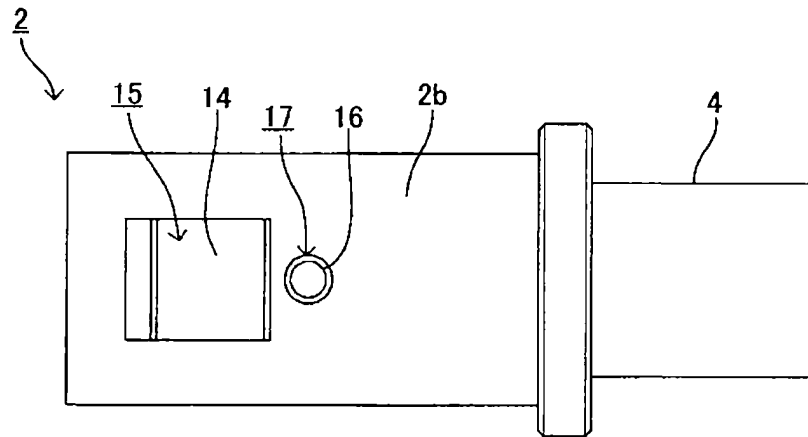


圖 18

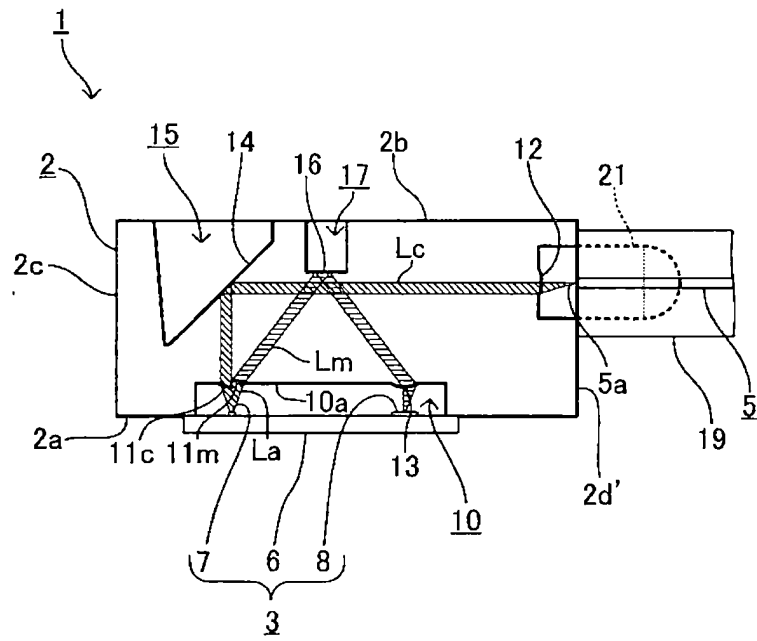


圖 19

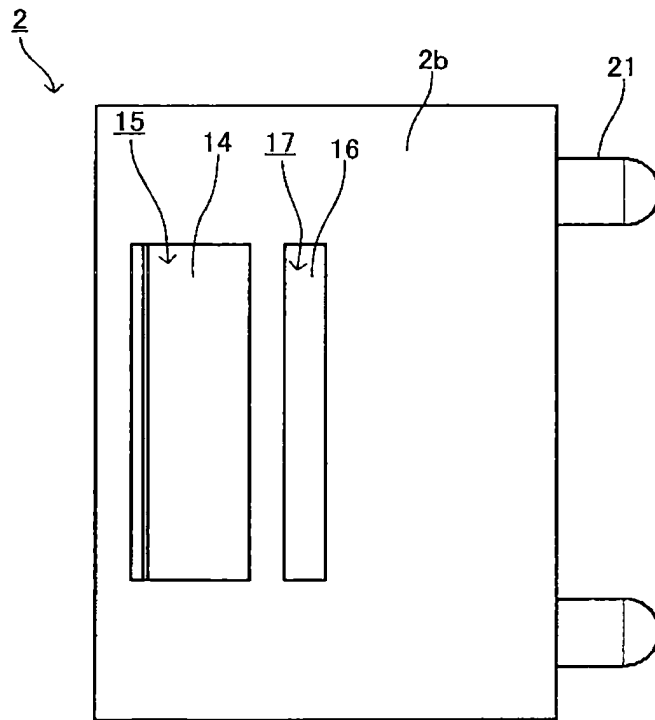


圖 20

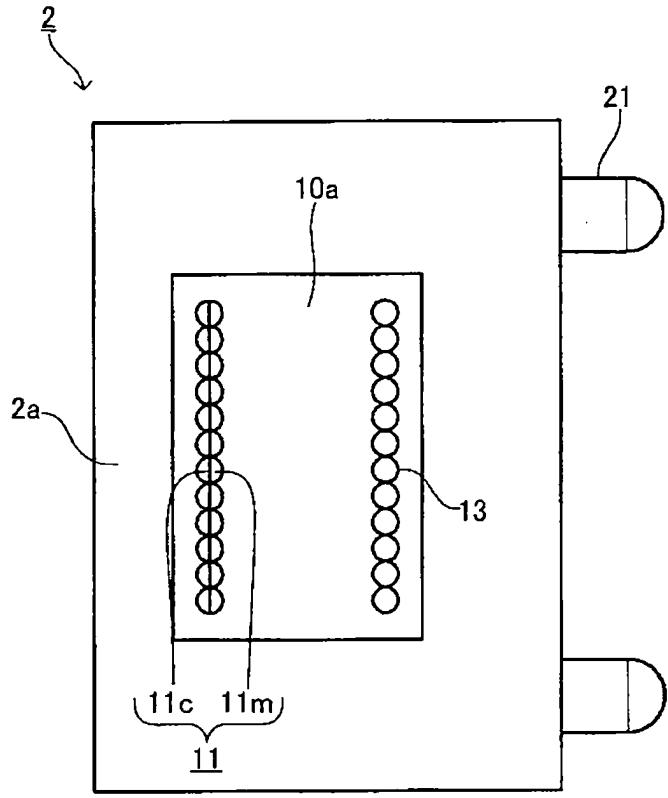


圖 21

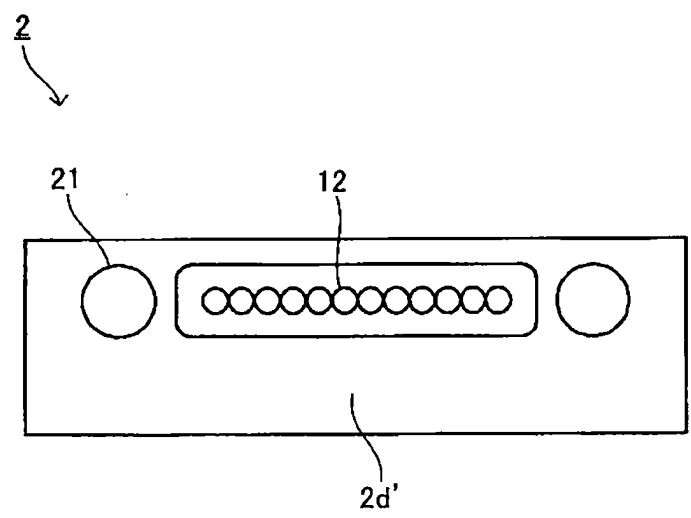


圖 22

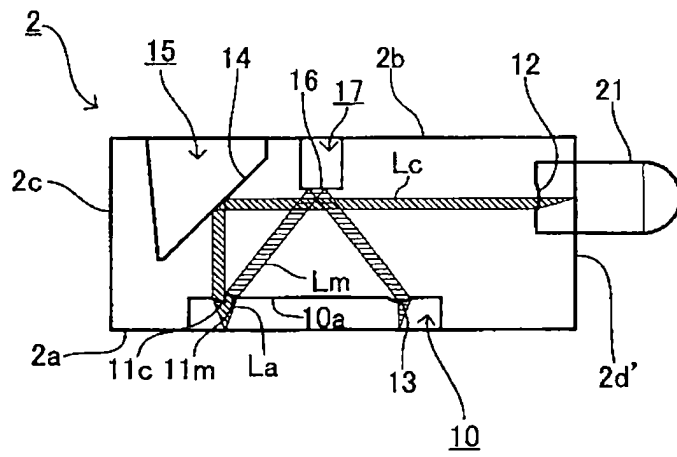


圖 23

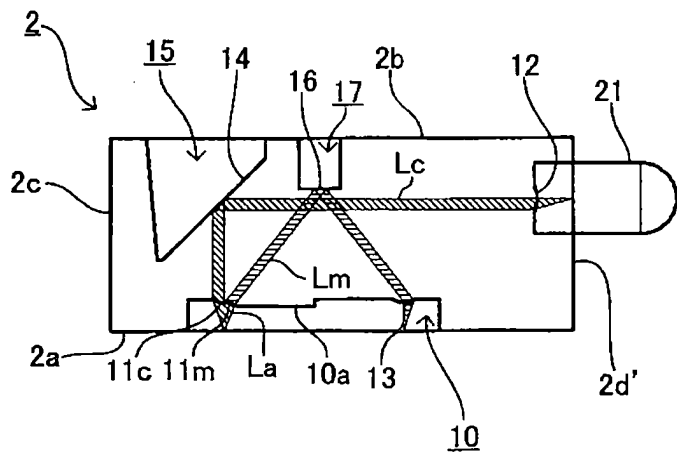


圖 24

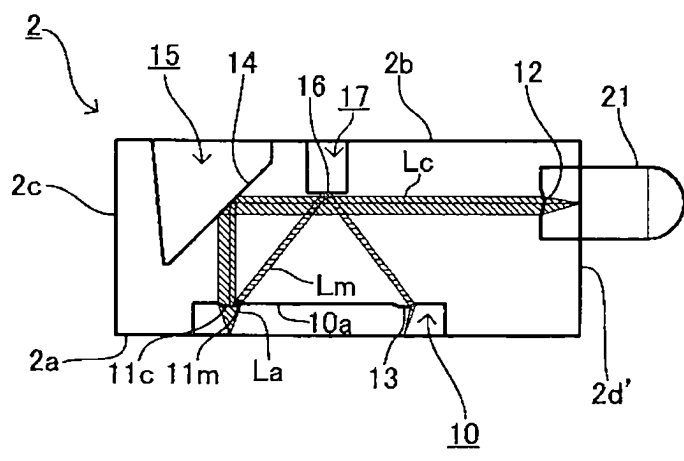


圖 27

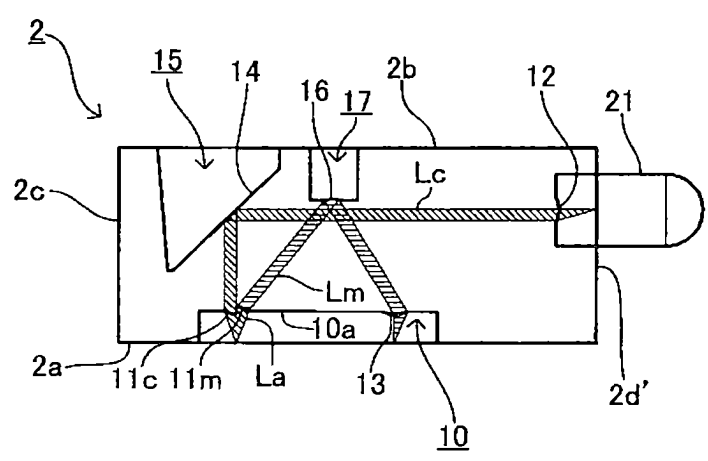


圖 28

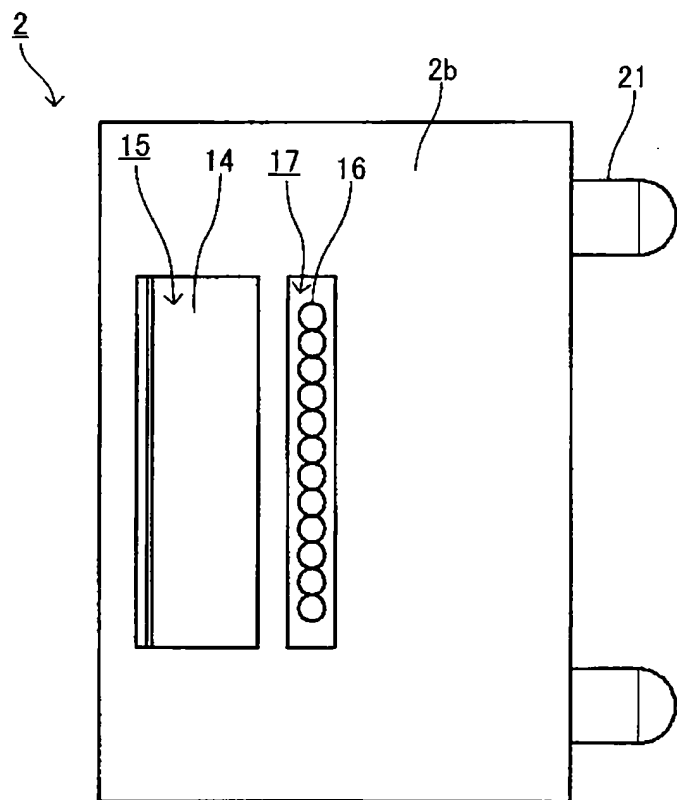


圖 29

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1	光模組
2	光插座(光插座本體)
2a	下端面(第 1 面)
2b	上端面(第 2 面)
2c	左端面
2d	右端面
3	光電轉換裝置
4	光纖安裝部
5	光纖(光傳輸體)
5a	端面
6	半導體基板
7	發光元件
8	受光元件
9	套圈
10	第 1 凹部
10a	內底面
11	第 1 透鏡面
11c	耦合用透鏡面部(分割區域)
11d	段差面部
11m	監視用透鏡面部(分割區域)
12	第 2 透鏡面(耦合光射出面)

13	第 3 透鏡面(監視光射出面)
14	第 1 反射面
15	第 2 凹部
16	第 2 反射面
17	第 3 凹部
La	雷射光
Lc	光纖耦合光
Lm	監視光
OA(1)、OA(2)、OA(3)	光軸

【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. 一種光插座，在被配置於光電轉換裝置與光傳輸體之間的狀態下能夠以光學方式耦合發光元件與前述光傳輸體，該光電轉換裝置係在基板上安裝有前述發光元件及受光元件，該受光元件係接受用以監視從該發光元件所發出之光的監視光；

其特徵為具備：

第 1 透鏡面，係為了供前述發光元件之前述光入射而被配置於光插座本體中的前述光電轉換裝置側之第 1 面上，且將入射來的前述發光元件之光分離成應耦合於前述光傳輸體的耦合光與前述監視光；

第 1 反射面，係以相對於前述第 1 面具有預定傾斜角之方式與前述第 1 透鏡面對向地配置於前述光插座本體中的前述第 1 面之相反側的第 2 面上，前述耦合光從前述第 1 透鏡面側到達，且使該到達後之耦合光朝向前述光傳輸體側反射；

耦合光射出面，係使藉由該第 1 反射面而反射之前述耦合光朝向前述光傳輸體射出；

第 2 反射面，係配置於前述第 2 面上之與前述第 1 反射面相對的前述光傳輸體側之位置，前述監視光從前述第 1 透鏡面側到達，且使該到達後之監視光朝向前述受光元件側反射；以及

監視光射出面，係使藉由該第 2 反射面而反射之前述監視光朝向前述受光元件射出；

前述第 1 透鏡面係具有：

耦合用透鏡面部，係為了供前述發光元件之光中的一部分之光入射而被配置，且使入射來的前述一部分之光作為前述耦合光朝向前述第 1 反射面行進；以及

監視用透鏡面部，係為了供前述發光元件之光中的前述一部分之光以外的其他一部分之光入射而被配置，且使入射來的前述其他一部分之光作為前述監視光朝向前述第 2 反射面行進；

前述耦合用透鏡面部係形成凸面；

前述監視用透鏡面部係形成凹面或是傾斜平面。

2. 如請求項 1 所記載之光插座，其中前述耦合用透鏡面部、前述監視用透鏡面部及前述監視光射出面係設計成以前述第 1 面上之共通的基準平面為基準的面形狀；

前述第 1 透鏡面係具有連接前述耦合用透鏡面部與前述監視用透鏡面部的段差面部。

3. 如請求項 2 所記載之光插座，其中前述段差面部係平行地配置於前述第 1 透鏡面上之光軸。
4. 如請求項 1 所記載之光插座，其中前述耦合用透鏡面部與前述監視用透鏡面部係彼此連接。

5. 如請求項 1 至 4 中任一項所記載之光插座，其中前述監視用透鏡面部係相對於前述耦合用透鏡面部而被配置於前述光傳輸體側。
6. 如請求項 1 至 4 中任一項所記載之光插座，其中前述第 2 反射面係被形成作為使得前述監視光以比臨界角還大之入射角進行內部入射，且使進行該內部入射後之監視光進行全反射的全反射面。
7. 如請求項 6 所記載之光插座，其中前述第 2 反射面係形成平面或是凸狀的非球面。
8. 如請求項 6 所記載之光插座，其中前述第 2 反射面係由被凹設於前述第 2 面上的凹部之內底面之至少一部分所構成。
9. 如請求項 1 至 4 中任一項所記載之光插座，其中前述第 1 反射面係被形成作為使得前述耦合光以比臨界角還大之入射角進行內部入射，且使進行該內部入射後之耦合光進行全反射的全反射面。
10. 如請求項 1 至 4 中任一項所記載之光插座，其中前述耦合光射出面係被形成作為使前述耦合光一邊收斂一邊射出的第 2 透鏡面，前述監視光射出面係被形成作為使前述監視光一邊收斂一邊射出的第 3 透鏡面。
11. 一種光模組，其特徵為具備：
請求項 1 至 10 中任一項所記載之光插座；以及
請求項 1 所記載之光電轉換裝置。