



(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 I596395 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 08 月 21 日

(21) 申請案號：102107466 (22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 04 日

(51) Int. Cl. : G02B6/42 (2006.01) H01S5/022 (2006.01)

(30) 優先權：2012/03/05 日本 2012-047806

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

(72) 發明人：棚澤昌弘 TANAZAWA, MASAHIRO (JP)

(74) 代理人：莊志強

(56) 參考文獻：

TW	200942888A	US	6959133B2
US	2010/0226612A1		

審查人員：劉守禮

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：3 共 24 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，其可藉由簡易構成來實現伴隨監視之光傳送，且可確保光路佈局之自由度。其解決手段在於具備將發光元件(7)之光利用全反射分割為監視光與應耦合於光傳輸體(5)之耦合光的光分割面(14)，光分割面(14)具有第 1 曲面及第 2 曲面，該第 1 曲面係從相對於光插座本體(2)中的光電轉換裝置(3)側之第 1 面(2a)具有角度  $\alpha$ [ $^{\circ}$ ]之傾斜角的第 1 虛擬基準平面朝向第 1 面(2a)之相反側膨出，該第 2 曲面係連接於第 1 曲面且從相對於第 1 面(2a)具有角度  $\beta$ [ $^{\circ}$ ]之傾斜角的第 2 虛擬基準平面朝向第 1 面(2a)之相反側膨出，且  $\alpha$  及  $\beta$  係滿足  $\alpha > \beta >$  臨界角。

指定代表圖：

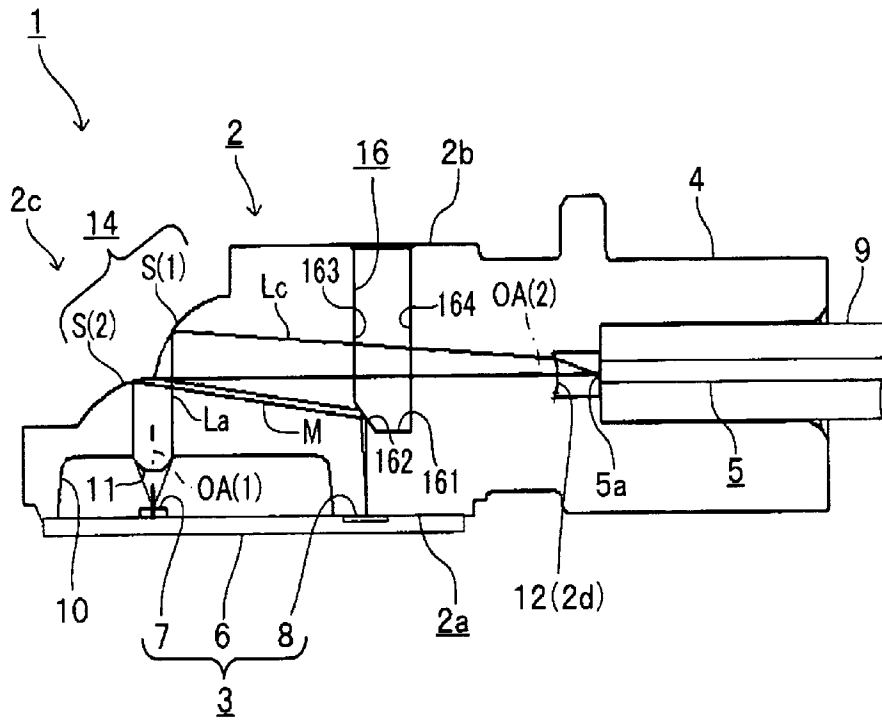


圖 1

符號簡單說明：

- 1 . . . 光模組
- 2 . . . 光插座
- 2a . . . 下端
- 2b . . . 上端水平面
- 2c . . . 上端傾斜面
- 2d . . . 右端面
- 3 . . . 光電轉換裝置
- 4 . . . 光纖安裝部
- 5 . . . 光纖
- 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
- 11 . . . 第 1 透鏡面
- 12 . . . 第 2 透鏡面
- 14 . . . 光分割面
- 16 . . . 第 2 凹部
- 161 . . . 內底面
- 162 . . . 監視光反射面
- 163 . . . 左內側面
- 164 . . . 右內側面
- La . . . 雷射光
- Lc . . . 耦合光
- M . . . 監視光
- OA(1)、OA(2) . . . 光軸
- S(1) . . . 第 1 曲面
- S(2) . . . 第 2 曲面

## 發明摘要

※ 申請案號：102107466

※ 申請日：102.3.4

※IPC 分類：G02B 6/42 (2006.01)

【發明名稱】 (中文/英文)

H01S 5/022 (2006.01)

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，其可藉由簡易構成來實現伴隨監視之光傳送，且可確保光路佈局之自由度。

其解決手段在於具備將發光元件(7)之光利用全反射分割為監視光與應耦合於光傳輸體(5)之耦合光的光分割面(14)，光分割面(14)具有第 1 曲面及第 2 曲面，該第 1 曲面係從相對於光插座本體(2)中的光電轉換裝置(3)側之第 1 面(2a)具有角度  $\alpha$  [°]之傾斜角的第 1 虛擬基準平面朝向第 1 面(2a)之相反側膨出，該第 2 曲面係連接於第 1 曲面且從相對於第 1 面(2a)具有角度  $\beta$  [°]之傾斜角的第 2 虛擬基準平面朝向第 1 面(2a)之相反側膨出，且  $\alpha$  及  $\beta$  係滿足  $\alpha > \beta > \text{臨界角}$ 。

## 【英文】

**【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
2a	下端面
2b	上端水平面
2c	上端傾斜面
2d	右端面
3	光電轉換裝置
4	光纖安裝部
5	光纖
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
11	第 1 透鏡面
12	第 2 透鏡面
14	光分割面
16	第 2 凹部
161	內底面
162	監視光反射面

163	左內側面
164	右內側面
La	雷射光
Lc	耦合光
M	監視光
OA(1)、OA(2)	光軸
S(1)	第 1 曲面
S(2)	第 2 曲面

【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

## 【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)；尤其是關於一種適合光學式地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】

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

在此種光模組中，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傳送。

又，習知以來在光模組中，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，有提出一種透鏡陣列(lens array)之發明，其為在透鏡陣列本體之凹部內配置反射/透射層，且藉由該反射/透射層將發光元件之光分割為應耦合於光纖之耦合光、與監視光。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

專利文獻 1：日本特開 2011-133807

**【發明內容】**

〔發明所欲解決之課題〕

在專利文獻 1 所記載之發明中，藉由反射/透射層中之反射來取得監視光，並且藉由構成反射/透射層的金屬單層膜或是介質多層膜之材質或厚度之選擇來進行監視光與耦合光之光量比的調整。

相對於此，本發明人係藉由比專利文獻 1 所記載之發明還少的零件數來實現監視光之取得以及監視光與耦合光之光量比的調整，並且為了確保光路(optical path)佈局之自由度而進行精心研究，以至完成本發明。

本發明係鑑於此種問題點研創而成者，其目的在於提供一種光插座及具備它之光模組，係可藉由簡易構成來實現伴隨監視之光傳送，並且可確保光路佈局之自由度。

〔用以解決課題之手段〕

為了達成前述之目的，本發明之請求項 1 的光插座，係在配置於具有發光元件及受光元件的光電轉換裝置、與光傳輸體之間的狀態下可光學式地耦合前述發光元件與前述光傳輸體，該受光元件係接收用以監視從該發光元件所發出之光的監視光，該光插座的特徵為具備：光插座本體中的前述光電轉換裝置側之第 1 面，其進行來自前述發光元件的前述光之入射以及朝向前述受光元件的前述監視光

之射出；光分割面，其以入射於前述第 1 面的前述發光元件之前述光進行內部入射的方式配置於該第 1 面之相反側之前述光插座本體中之第 2 面上，且將進行內部入射後之前述發光元件之光利用全反射分割為前述監視光與應耦合於前述光傳輸體之耦合光；監視光反射面，其藉由凹部之內斜面形成，該凹部之內斜面係凹設於前述第 2 面上之與前述光分割面相對之前述監視光及前述耦合光之全反射方向側的位置，且使從前述光分割面側入射之前述監視光朝向前述第 1 面中之對應於前述受光元件的位置反射；以及前述光插座本體中的前述光傳輸體側之第 3 面，其將通過比前述凹部之前述監視光反射面還靠近前述第 2 面側之部位之前述耦合光朝向前述光傳輸體射出；前述光分割面具有：第 1 曲面，其以從相對於前述第 1 面具有角度  $\alpha$  [°] 之傾斜角的第 1 虛擬基準平面朝向前述第 1 面之相反側膨出的方式形成；以及第 2 曲面，其連接於該第 1 曲面，並且以從相對於前述第 1 面具有角度  $\beta$  [°] 之傾斜角的第 2 虛擬基準平面朝向前述第 1 面之相反側膨出的方式形成，且  $\alpha$  及  $\beta$  係滿足以下之(1)所示的條件式  $\alpha > \beta > \text{臨界角} \dots(1)$ ；前述發光元件之光中的一部分之光係對前述第 1 曲面以比前述臨界角還大之入射角進行內部入射並作為前述耦合光進行全反射；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，係對前述第 2 曲面以比前述臨界角還大且比前述第 1 曲面之前述入射角還小的入射角進行內部入射並作為前述監視光進行全反射。



根據該請求項 1 之發明，由於可利用光分割面中之全反射將發光元件之光分割為監視光與耦合光，因此可僅藉由光分割面之面形狀的幾何學構成來實現監視光之取得及監視光與耦合光之光量比的調整，又，由於可利用構成光分割面的第 1 曲面及第 2 曲面之聚光功能及全反射方向控制功能，使耦合光及監視光朝向所期望之方向一邊進行全反射一邊進行收斂，因此可自由佈局各光之光路。

又，請求項 2 的光插座，其特徵為如請求項 1 更具有以下之特徵點：前述第 2 曲面係相對於前述第 1 曲面而配置在前述第 1 面側。

根據該請求項 2 之發明，可輕易設計經由監視光反射面而從第 1 面射出的監視光之光路。

再者，請求項 3 的光插座，其特徵為如請求項 1 或 2 中更具有以下之特徵點：前述第 1 曲面及前述第 2 曲面係形成為自由曲面。

根據該請求項 3 之發明，可更進一步提高監視光及耦合光之光程佈局的自由度。

再者，請求項 4 的光插座，其特徵為如請求項 1 至 3 中任一項中更具有以下之特徵點：在前述第 1 面上形成有使前述發光元件之光朝向前述光分割面入射的第 1 透鏡面；且在前述第 3 面上形成有使前述耦合光朝向前述光傳輸體以收斂之方式射出的第 2 透鏡面。

根據該請求項 4 之發明，可更適當地進行耦合光對光傳輸體之耦合。

又，請求項 5 的光插座，其特徵為如請求項 4 中更具有以下之特徵點：前述第 1 曲面及前述第 2 曲面之各自的面頂點係配置於包含前述第 1 透鏡面上之光軸及前述第 2 透鏡面上之光軸的虛擬平面上。

根據該請求項 5 之發明，可進行更簡便之光路設計。

再者，請求項 6 的光插座，其特徵為如請求項 1 至 5 中任一項中更具有以下之特徵點：前述監視光反射面係形成為以前述監視光以比臨界角還大之入射角進行內部入射的方式所配置之僅由前述凹部之內斜面所構成的全反射面。

根據該請求項 6 之發明，可更進一步削減零件數。

再者，請求項 7 的光模組，其特徵點為具備：如請求項 1 至 6 中任一項所記載之光插座；以及如請求項 1 所記載之光電轉換裝置。

根據該請求項 7 之發明，可僅藉由光分割面之幾何學構成來實現伴隨監視之光傳送，並且可利用光分割面之聚光功能及全反射方向控制功能來確保光路佈局之自由度。

〔發明效果〕

根據本發明，可藉由簡易構成來實現伴隨監視之光傳送，並且可確保光路佈局之自由度。

### 【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 所示之光插座的主要部分放大圖。

### 【實施方式】

以下，參照圖 1 至圖 3 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 之縱剖面圖。又，圖 2 係圖 1 所示之光插座 2 的俯視圖。此外，圖 1 所示之光插座 2 相當於圖 2 之 A-A 剖面。

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。

此處，圖 1 之光電轉換裝置 3 係形成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 係在相對於光插座 2 之下端面 2a 呈平行配置的半導體基板(電路基板)6 中的光插座 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 構成前述之 VCSEL(垂直共振器面射型雷射)。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，具有接收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 M 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，係安裝根據藉由受光元件 8 所接收的監視光 M 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。此種光電轉換裝置 3 係例如藉由配置於半導體基板 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)9，一起以可裝卸的方式安裝在形成於光插座 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。此外，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。

而且，光插座 2 係在配置於此種光電轉換裝置 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 光學式地耦合。

對該光插座 2 更進一步詳述時，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為大致梯形柱狀。亦即，如圖 1 及圖 2 所示，光插座 2 之主要部係藉由作為第 1 面之下端面 2a、作為第 2 面之上端水平面 2b 及上端傾斜面 2c、作為第 3 面之右端面 2d、以及前端面 2e 及後端面 2f 之各面構成粗略的外形。又，下端面 2a 與上端水平面 2b 係彼此呈平行。此外，前述之光纖安裝部 4 係以從右端面 2d 朝向右方延伸的方式形成。

此種光插座 2 係可藉由使用例如聚醚醯亞胺 (polyetherimide) 等之樹脂材料的射出成型而一體形成。

如圖 1 所示，在光插座 2 之下端面 2a 上形成有相對於下端面 2a 朝向上方凹入的剖面大致梯形狀之第 1 凹部 10。而且，如圖 1 所示，在該第 1 凹部 10 之內底面上形成有一個第 1 透鏡面 11。該第 1 透鏡面 11 係形成平面圓形狀，並且形成使凸面朝向發光元件 7 側的球面或是非球面之凸透鏡面。此外，第 1 透鏡面 11 上之光軸 OA(1) 的軸向亦可與第 1 凹部 10 之內底面及該內底面以外之下端面 2a 正交。

如圖 1 所示，此種第 1 透鏡面 11 係在光插座 2 安裝有光電轉換裝置 3 之狀態下，使從發光元件 7 射出之雷射光 La 從下方入射。而且，第 1 透鏡面 11 係使所入射的雷射光 La 收斂(例如，準直(collimate))並行進至光插座 2 之內部。

又，如圖 1 及圖 2 所示，在第 1 透鏡面 11 之相反側配置有前述的光插座 2 之上端傾斜面 2c，在該上端傾斜面 2c 上配置有光分割面 14。在該光分割面 14 從下方將入射於第 1 透鏡面 11 的發光元件 7 之雷射光 La 進行內部入射。而且，光分割面 14 係將進行內部入射後的發光元件 7 之雷射光 La 利用全反射分割為監視光 M 與應耦合於光纖 5 之耦合光 Lc。

更具體而言，如圖 3 所示，光分割面 14 係藉由第 1 曲面 S(1) 及第 2 曲面 S(2) 所構成，該第 1 曲面 S(1) 係以從

相對於下端面 2a 具有角度  $\alpha$  [°] 之傾斜角的第 1 虛擬基準平面  $S(\alpha)$  朝向下端面 2a 之相反側膨出的方式形成，該第 2 曲面  $S(2)$  係連接於該第 1 曲面  $S(1)$ ，並且以從相對於下端面 2a 具有角度  $\beta$  [°] 之傾斜角的第 2 虛擬基準平面  $S(\beta)$  朝向下端面 2a 之相反側膨出的方式形成。

又， $\alpha$  及  $\beta$  係滿足以下之(1)所示的條件式。

$$\alpha > \beta > \text{臨界角(1)}$$

而且，發光元件 7 之雷射光  $L_a$  中的一部分之光係對第 1 曲面  $S(1)$  以比臨界角還大之入射角進行內部入射，並藉由該第 1 曲面  $S(1)$  朝向圖 1 及圖 3 中之右方作為耦合光  $L_c$  進行全反射。同時，發光元件 7 之雷射光  $L_a$  中之入射於第 1 曲面  $S(1)$  之入射光以外的其他一部分之光，係對第 2 曲面  $S(2)$  以比臨界角還大且比第 1 曲面  $S(1)$  中之入射角還小的入射角進行內部入射，藉由該第 2 曲面  $S(2)$  朝向圖 1 及圖 3 中之右下方作為監視光  $M$  進行全反射。

此外，如圖 1 及圖 3 所示，在本實施形態中，由於第 2 曲面  $S(2)$  位在比第 1 曲面  $S(1)$  還靠近下端面 2a 側(下側)且耦合光  $L_c$  之全反射方向的相反側(左側)連接，因此耦合光  $L_c$  係行進於比監視光  $M$  還靠近上方之光路上。

回到圖 1，在監視光  $M$  及耦合光  $L_c$  之全反射方向側(圖 1 中之右方)被連接於上端傾斜面 2c 的光插座 2 之上端水平面 2b 上，朝向下凹設有具有剖面大致五角形狀的第 2 凹部 16。如圖 1 所示，第 2 凹部 16 具有連接於其內底面 161 之左端部的內斜面 162。該內斜面 162 係形成為監視光

反射面 162。該監視光反射面 162 係形成如隨著朝向光分割面 14 側(左方)而傾向於上端水平面 2b 側(上方)的傾斜平面。

如圖 1 所示，此種監視光反射面 162 係藉由光分割面 14 而進行全反射後之監視光 M，以比臨界角還大之入射角進行內部入射。而且，監視光反射面 162 係使進行內部入射後之監視光 M 朝向下端面 2a 中之與受光元件 8 對應的位置進行全反射。如此藉由監視光反射面 162 而進行全反射後的監視光 M，係從下端面 2a 射出並耦合於受光元件 8。

另一方面，第 2 凹部 16 中之連接於監視光反射面 162 之上端的左內側面 163、及與該左內側面 163 相對向的右內側面 164，係彼此平行且與下端面 2a 呈垂直。

而且，如圖 1 所示，藉由光分割面 14 而進行全反射後之耦合光 Lc，係通過第 2 凹部 16 中的左內側面 163 與右內側面 164 之間的部分而行進於光纖 5 側。

又，如圖 1 所示，光插座 2 之主要部的右端面 2d 係形成面對光纖 5 之端面 5a 的第 2 透鏡面 12。該第 2 透鏡面 12 係形成平面圓形狀，並且形成使凸面朝向光纖 5 之端面 5a 側的球面或是非球面之凸透鏡面。此外，第 2 透鏡面 12 上之光軸 OA(2)較佳是與光纖 5 之端面 5a 的中心軸一致。

如圖 1 所示，此種第 2 透鏡面 12 係將通過第 2 凹部 16 後之耦合光 Lc 進行內部入射。而且，第 2 透鏡面 12 係使進行該內部入射後之耦合光 Lc 收斂並朝向光纖 5 之端面 5a 射出。

根據以上之構成，由於可利用光分割面 14 中之全反射，將發光元件 7 之雷射光  $L_a$  分割為監視光  $M$  與耦合光  $L_c$ ，因此可僅藉由光分割面 14 之面形狀的幾何學構成來實現監視光  $M$  之取得及監視光  $M$  與耦合光  $L_c$  之光量比的調整。又，由於可利用構成光分割面 14 的第 1 曲面  $S(1)$  及第 2 曲面  $S(2)$  之聚光功能及全反射方向控制功能，使監視光  $M$  及耦合光  $L_c$  朝向所期望之方向一邊進行全反射一邊進行收斂，因此可自由佈局各光之光路。

又，根據上述構成，由於可使監視光  $M$  進行全反射之第 2 曲面  $S(2)$  位於比使耦合光  $L_c$  進行全反射之第 1 曲面  $S(1)$  還靠近下端面 2a 側，因此可以輕易設計經由監視光反射面 162 而從下端面 2a 射出的監視光  $M$  之光路。

再者，根據上述構成，可透過第 1 透鏡面 11 及第 2 透鏡面 12 更適當地進行耦合光  $L_c$  對光纖 5 之耦合。

再者，根據上述構成，由於可僅藉由光插座 2 之面形狀而構成監視光反射面 162，因此可更削減零件數。

此外，除了上述構成以外，第 1 曲面  $S(1)$  及第 2 曲面  $S(2)$  亦可更進一步分別形成為自由曲面。

在此情況下，自由曲面係在虛擬基準平面  $S(\alpha)$ 、 $S(\beta)$  之面法線方向取  $Z$  軸、在與  $Z$  軸正交之方向取  $X$  軸、 $Y$  軸，且以  $Z$  軸中的曲面  $S(1)$ 、 $S(2)$  之膨出方向為正，以  $k$  為圓錐係數，以  $Z_s$ 、 $Z_a$ 、 $Z_c$  為係數， $r=(X^2+Y^2)^{1/2}$ ，以  $r_{\max}$  為  $r$  之最大值時，亦可以下式來表示。

$$Z=cr^2/[1+\{1-(1+k)c^2r^2\}^{1/2}]+Z_s \times r^4/r_{\max}^4+Z_a \times Y^2/r_{\max}^2+(Z_c$$



$$\times r^2/r_{\max}^2) \times (Y/r_{\max}) \quad (2)$$

此時，X 軸亦可取為透鏡陣列 2 之深度方向(圖 1 中之紙面垂直方向)，Y 軸亦可取為虛擬基準平面  $S(\alpha)$ 、 $S(\beta)$  之傾斜方向。

若構成如此，則可以更進一步提高監視光 M 及耦合光  $L_c$  之光程佈局的自由度。

又，除了上述構成以外，第 1 曲面  $S(1)$  及第 2 曲面  $S(2)$  之各自的面頂點亦可被配置於包含第 1 透鏡面 11 上之光軸  $OA(1)$  及第 2 透鏡面 12 上之光軸  $OA(2)$  的虛擬平面(A-A 剖面)上。

若構成如此，則可以更進一步實現簡便之光路設計。

[實施例]

其次，在本實施例中，對使用圖 1 至圖 3 所示之光模組 1 的監視光 M 及耦合光  $L_c$  之光量比調整的具體例進行說明。

此外，在本實施例中，將透鏡陣列 2 利用折射率 1.64 對  $\lambda=850\text{nm}$  之 PEI(聚醚醯亞胺)來射出成型。此種本實施例的透鏡陣列 2 之臨界角為  $38^\circ$ 。

又，在本實施例中，係將第 1 曲面  $S(1)$  及第 2 曲面  $S(2)$  形成為皆滿足(1)式及(2)式之自由曲面。

具體參數係如下所述。

< 第 1 曲面  $S(1)$  >

$\alpha=45^\circ$ 、 $c=1/-2.6580$ 、 $X=1[\text{mm}]$ 、 $Y=1.414[\text{mm}]$ 、 $k=-62$ 、 $r_{\max}=0.707[\text{mm}]$ 、 $Z_s=-1.7504$ 、 $Z_a=0.0876$ 、 $Z_c=0.0029$

< 第 2 曲面 S(2) >

$\beta=38^\circ$ 、 $c=1/-2.6580$ 、 $X=1[\text{mm}]$ 、 $Y=1.414[\text{mm}]$ 、 $k=-62$ 、 $r_{\max}=0.707[\text{mm}]$ 、 $Z_s=-1.7504$ 、 $Z_a=0.0876$ 、 $Z_c=0.0029$

如此，第 1 曲面 S(1)與第 2 曲面 S(2)，由於虛擬基準平面之角度( $\alpha$ 、 $\beta$ )以外的參數一致(同一形狀)，因此從各曲面 S(1)、S(2)至僅與各自之面形狀相應的設計上之聚光點為止的光路長度係彼此成為相同。

又，在本實施例中，將第 1 曲面 S(1)及第 2 曲面 S(2)之各自的面頂點，配置在包含第 1 透鏡面 11 上之光軸 OA(1)及第 2 透鏡面 12 上之光軸 OA(2)的虛擬平面(A-A 剖斷面)上。

再者，在本實施例中，將第 1 透鏡面 11 上之光軸 OA(1)配置在第 1 曲面 S(1)與第 2 曲面 S(2)之境界線上。

根據此種本實施例，只要忽視因光路上之吸收或菲涅耳(Fresnel)反射等引起的損失，則可將監視光 M 與耦合光 Lc 之光量比調整在大致 1:1。順便一提，由於只要相對於第 1 曲面 S(1)與第 2 曲面 S(2)之境界線將光軸 OA(1)錯開於其中一方之曲面側，即可將對其一方之曲面的入射光量設為比對另一方之曲面的入射光量還大，因此藉由調整光軸 OA(1)對此種境界線的偏移量，亦能調整監視光 M 與耦合光 Lc 之光量比。

此外，本發明並未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以做各種變更。

例如，本發明之光插座亦可應用於將第 1 透鏡面 11

及第 2 透鏡面 12 分別排列配置於圖 1 之紙面垂直方向的透鏡陣列。在此情況，光電轉換裝置 3 之發光元件 7 及光纖 5 亦按照透鏡面 11、12 配置複數個即可。

又，本發明亦可應用於光導波路等之光纖 5 以外的光傳輸體。

### 【符號說明】

1	光模組
2	光插座
2a	下端面
2b	上端水平面
2c	上端傾斜面
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
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
11	第 1 透鏡面

12	第 2 透鏡面
14	光分割面
16	第 2 凹部
161	內底面
162	監視光反射面
163	左內側面
164	右內側面
La	雷射光
Lc	耦合光
M	監視光
OA(1)、OA(2)	光軸
S(1)	第 1 曲面
S(2)	第 2 曲面
S( $\alpha$ )	第 1 虛擬基準平面
S( $\beta$ )	第 2 虛擬基準平面
$\alpha$ 、 $\beta$	角度

## 申請專利範圍

1. 一種光插座，其在配置於具有發光元件及受光元件的光電轉換裝置、與光傳輸體之間的狀態下可光學式地耦合前述發光元件與前述光傳輸體，該受光元件係接收用以監視從該發光元件所發出之光的監視光，該光插座的特徵為具備：

光插座本體中的前述光電轉換裝置側之第 1 面，其進行來自前述發光元件的前述光之入射以及朝向前述受光元件的前述監視光之射出；

光分割面，其以入射於前述第 1 面的前述發光元件之前述光進行內部入射的方式配置於該第 1 面之相反側的前述光插座本體中之第 2 面上，且將進行內部入射後的前述發光元件之光利用全反射分割為前述監視光與應耦合於前述光傳輸體之耦合光；

監視光反射面，其藉由凹部之內斜面所形成，該凹部之內斜面係凹設於前述第 2 面上之與前述光分割面對之前述監視光及前述耦合光之全反射方向側的位置，且使從前述光分割面側入射之前述監視光朝向前述第 1 面中之對應於前述受光元件的位置反射；以及

前述光插座本體中的前述光傳輸體側之第 3 面，其將通過比前述凹部之前述監視光反射面還靠近前述第 2 面側之部位的前述耦合光朝向前述光傳輸體射出；

前述光分割面具有：

第 1 曲面，其以從相對於前述第 1 面具有角度  $\alpha$  [°] 之傾斜角的第 1 虛擬基準平面朝向前述第 1 面之相反側膨出的方式形成；以及

第 2 曲面，其連接於該第 1 曲面，並且以從相對於前述第 1 面具有角度  $\beta$  [°] 之傾斜角的第 2 虛擬基準平面朝向前述第 1 面之相反側膨出的方式形成，

且  $\alpha$  及  $\beta$  係滿足以下之(1)所示的條件式

$$\alpha > \beta > \text{臨界角} \quad (1);$$

前述發光元件之光中的一部分之光係對前述第 1 曲面以比前述臨界角還大之入射角進行內部入射並作為前述耦合光進行全反射；

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，係對前述第 2 曲面以比前述臨界角還大且比前述第 1 曲面中之前述入射角還小的入射角進行內部入射並作為前述監視光進行全反射。

2. 如請求項 1 所記載之光插座，其中前述第 2 曲面係相對於前述第 1 曲面而配置在前述第 1 面側。
3. 如請求項 1 或 2 所記載之光插座，其中前述第 1 曲面及前述第 2 曲面係形成為自由曲面。
4. 如請求項 1 或 2 所記載之光插座，其中在前述第 1 面上形成有使前述發光元件之光朝向前述光分割面入射的第 1 透鏡面；

且在前述第 3 面上形成有使前述耦合光朝向前述光傳輸體以收斂之方式射出的第 2 透鏡面。

5. 如請求項 4 所記載之光插座，其中前述第 1 曲面及前述第 2 曲面之各自的面頂點係配置於包含前述第 1 透鏡面上之光軸及前述第 2 透鏡面上之光軸的虛擬平面上。
6. 如請求項 1 或 2 所記載之光插座，其中前述監視光反射面係形成為以前述監視光以比臨界角還大之入射角進行內部入射的方式所配置之僅由前述凹部之內斜面所構成的全反射面。
7. 一種光模組，其特徵為具備：  
如請求項 1 至 6 中任一項所記載之光插座；以及  
如請求項 1 所記載之光電轉換裝置。

圖式

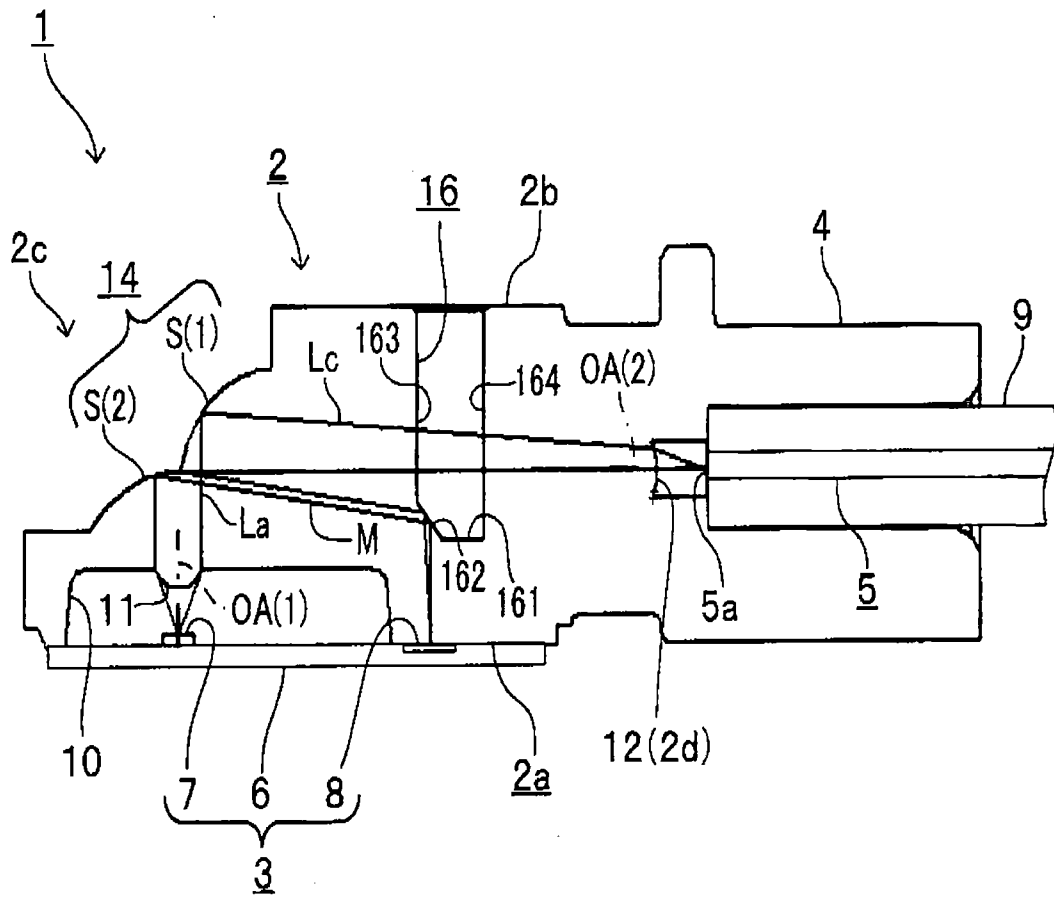


圖 1



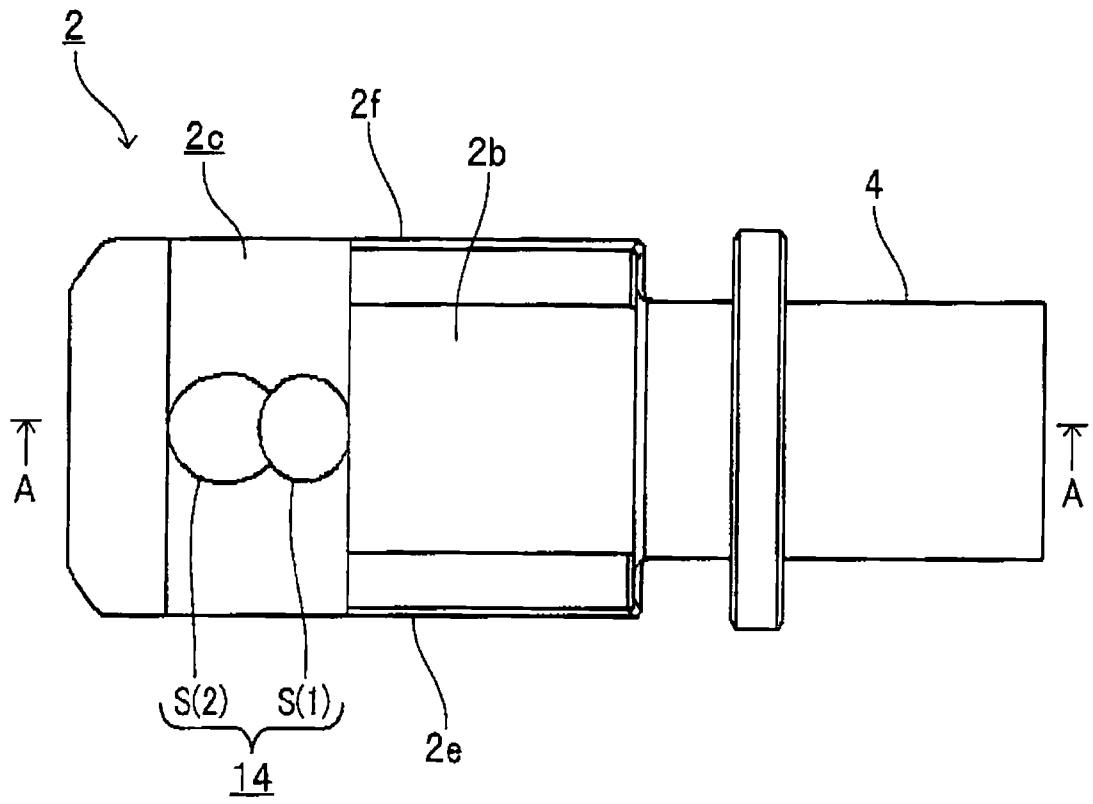


圖 2

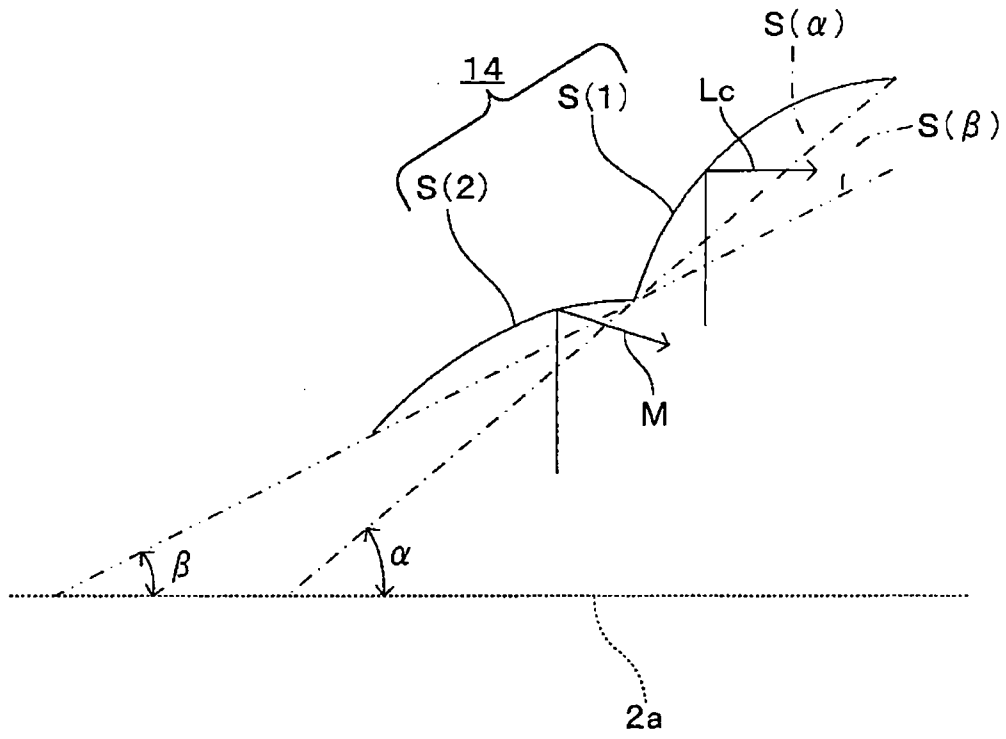


圖 3