



(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 I548224 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 01 日

(21) 申請案號：104143340

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 23 日

(51) Int. Cl. : **H04B10/43 (2013.01)****H04B10/40 (2013.01)**

(71) 申請人：合鈞科技股份有限公司 (中華民國) ELASER TECHNOLOGIES CO., LTD. (TW)

新北市中和區橋安街 27 號 10 樓

(72) 發明人：鄭祝良 CHENG, CHU-LIANG (TW) ; 林益增 LIN, YI TSENG (TW)

(74) 代理人：葉璟宗 ; 卓俊傑

(56) 參考文獻：

CN 2722271Y

US 2001/0031111A1

US 2009/0290834A1

審查人員：張智杰

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：9 共 52 頁

(54) 名稱

具分光功能之集成式光學元件以及光收發模組

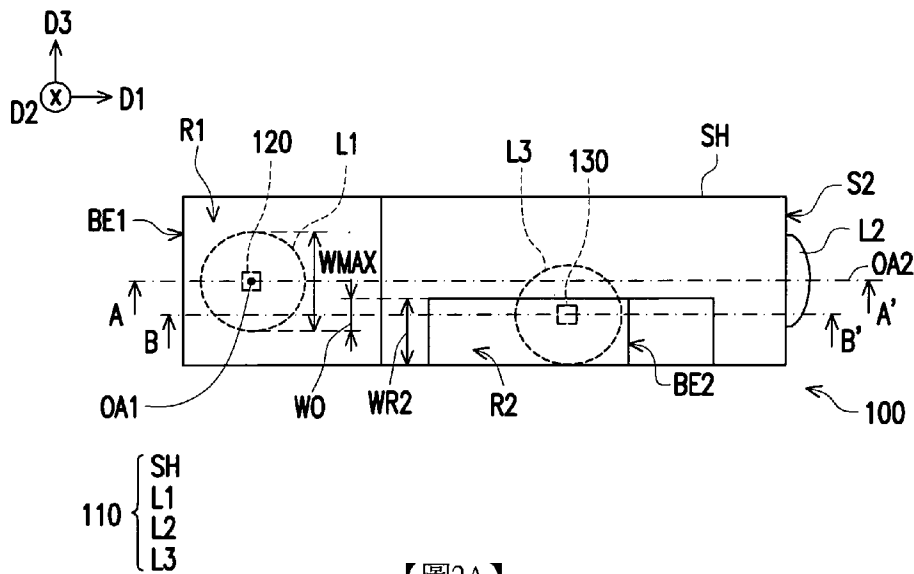
BEAM-SPLITTING INTEGRATED OPTICAL ELEMENT AND OPTICAL TRANSCEIVER MODULE

(57) 摘要

一種具分光功能之集成式光學元件，其包括殼體、至少一第一透鏡以及至少一第二透鏡。殼體包括第一透鏡面、第二透鏡面、至少一第一反射面以及至少一第二反射面。各第一反射面靠近第一透鏡面的底邊與各第二反射面靠近第一透鏡面的底邊彼此不相連。第一透鏡設置在第一透鏡面上。第二透鏡設置在第二透鏡面上，且各第二透鏡具有第二光軸。各第二反射面位於對應的第二光軸的至少一側邊且位於僅部分第一光束的傳遞路徑上。另提供一種具有此分光功能之集成式光學元件之光收發模組。

A beam-splitting integrated optical element including a shell, at least one first lens, and at least one second lens is provided. The shell includes a first lens surface, a second lens surface, at least one first reflective surface, and at least one second reflective surface. A bottom edge of each first reflective surface and a bottom edge of each second reflective surface are not connected to each other. The at least one first lens is disposed on the first lens surface. The at least one second lens is disposed on the second lens surface, and each second lens has a second optical axis. Each second reflective surface is located at at least one side of the corresponding second optical axis and located on a transmission path of only a portion of a first beam. An optical transceiver module incorporating the said beam-splitting optical element is also provided.

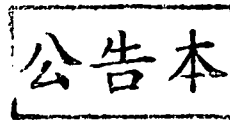
指定代表圖：



【圖2A】

符號簡單說明：

- 100 . . . 光收發模組
- 110 . . . 集成式光學元件
- 120 . . . 第一光源
- 130 . . . 光接收器
- BE1、BE2 . . . 底邊
- D1 . . . 第一方向
- D2 . . . 第二方向
- D3 . . . 第三方向
- L1 . . . 第一透鏡
- L2 . . . 第二透鏡
- L3 . . . 第三透鏡
- OA1 . . . 第一光軸
- OA2 . . . 第二光軸
- R1 . . . 第一反射面
- R2 . . . 第二反射面
- S2 . . . 第二透鏡面
- SH . . . 殼體
- WMAX . . . 光束最大寬度
- WO . . . 重疊寬度
- WR2 . . . 第二反射面的寬度
- A-A'、B-B' . . . 剖線



申請日: 104.12.23

IPC分類: H04B 10/43 (2013.01)

H04B 10/40 (2013.01)

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】具分光功能之集成式光學元件以及光收發模組

【英文發明名稱】BEAM-SPLITTING INTEGRATED OPTICAL

ELEMENT AND OPTICAL TRANSCEIVER MODULE

【中文】一種具分光功能之集成式光學元件，其包括殼體、至少一第一透鏡以及至少一第二透鏡。殼體包括第一透鏡面、第二透鏡面、至少一第一反射面以及至少一第二反射面。各第一反射面靠近第一透鏡面的底邊與各第二反射面靠近第一透鏡面的底邊彼此不相連。第一透鏡設置在第一透鏡面上。第二透鏡設置在第二透鏡面上，且各第二透鏡具有第二光軸。各第二反射面位於對應的第二光軸的至少一側邊且位於僅部分第一光束的傳遞路徑上。另提供一種具有此分光功能之集成式光學元件之光收發模組。

【英文】A beam-splitting integrated optical element including a shell, at least one first lens, and at least one second lens is provided. The shell includes a first lens surface, a second lens surface, at least one first reflective surface, and at least one second reflective surface. A bottom edge of each first reflective surface and a bottom edge of each second reflective surface are not connected to each other. The at least one first lens is disposed on the first lens surface. The at least one second lens is disposed on the second lens surface, and each second lens has a second optical axis. Each

second reflective surface is located at at least one side of the corresponding second optical axis and located on a transmission path of only a portion of a first beam. An optical transceiver module incorporating the said beam-splitting optical element is also provided.

【指定代表圖】圖2A。

【代表圖之符號簡單說明】

100：光收發模組

110：集成式光學元件

120：第一光源

130：光接收器

BE1、BE2：底邊

D1：第一方向

D2：第二方向

D3：第三方向

L1：第一透鏡

L2：第二透鏡

L3：第三透鏡

OA1：第一光軸

OA2：第二光軸

R1：第一反射面

R2：第二反射面

S2：第二透鏡面

SH：殼體

WMAX：光束最大寬度

WO：重疊寬度

WR2：第二反射面的寬度

A-A'、B-B'：剖線

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】具分光功能之集成式光學元件以及光收發模組

【英文發明名稱】BEAM-SPLITTING INTEGRATED OPTICAL

ELEMENT AND OPTICAL TRANSCEIVER MODULE

### 【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種具分光功能之集成式光學元件以及光收發模組。

### 【先前技術】

【0002】隨著通訊技術的進步，通訊方式已不限於使用電訊號來實現。近期發展出以光訊號來實現訊號傳輸的光通訊技術。由於光的傳遞速率與距離遠高於電子，因此光通訊已逐漸成為市場的主流。基於高頻寬需求，能夠大量傳遞光訊號的光收發模組的需求便與日俱增。為確保訊號傳輸的穩定，光收發模組往往需要同步進行光功率監控。使用邊射型雷射之光收發模組可以利用邊射型雷射的後射光監測前射光(即用以傳輸的光)，以同步進行光功率監控。使用面射型雷射之光收發模組則須利用光學元件將傳輸光進行分光以監測光功率。因此，具分光功能之光學元件的設計扮演著重要的角色。

【0003】圖 1 是習知的一種光收發模組的剖面示意圖。請參照圖 1，光收發模組 10 包括光學元件 12、透鏡 14A、14B、14C、光源

105-6-15

16 以及光接收器 18。光源 16 所發出的光束 B 被透鏡 14A 準直後進入光學元件 12 並傳遞至全反射面 TIR1、TIR2。全反射面 TIR1、TIR2 之底邊彼此連接且相互垂直，而形成頂角 X。光束 B 經由全反射面 TIR1、TIR2 及頂角 X 分光而朝不同方向傳遞，其中被全反射面 TIR1 反射的光束 B 經由透鏡 14B 匯聚進光纖 F，而可用於訊號傳輸。另一方面，被全反射面 TIR2 反射的光束 B 經由透鏡 14C 匯聚進光接收器 18，而可用於光功率監控。換句話說，光收發模組 10 可同步進行訊號傳輸及光功率監控。

【0004】由於全反射面 TIR1、TIR2 相互連接所形成的頂角 X 容易因製程因素而具有曲率，從而光束在頂角 X 會發生漫射，造成光功率損失及分光比率偏差，降低光收發模組 10 的良率。此外，在光收發模組 10 的組裝製程中，通常由對應光纖 F 的透鏡 14B 觀看光源 16 的影像來進行被動式機械對位。然而，在光收發模組 10 的架構下，僅部分光源 16 的影像可經由全反射面 TIR1 導引至透鏡 14B，因此從透鏡 14B 無法觀看到光源 16 的完整影像，從而增加組裝對位的困難度及校正時間。是以，如何改善上述問題，便成為此領域的重要課題之一。

#### 【發明內容】

【0005】本發明提供一種具分光功能之集成式光學元件，其避開頂角分光之漫射，而可降低光功率損失及分光比率偏差，並有助於降低光收發模組對位的困難度及對位時間。

105-6-15

【0006】 本發明提供一種具分光功能集成式光學元件之光收發模組，其良率佳、對位困難度低且對位時間短。

【0007】 本發明的一種具分光功能之集成式光學元件，其包括殼體、至少一第一透鏡以及至少一第二透鏡。殼體包括第一透鏡面、第二透鏡面、至少一第一反射面以及至少一第二反射面。第二透鏡面垂直第一透鏡面。第一反射面以及第二反射面位於第一透鏡面上方，其中各第一反射面靠近第一透鏡面的底邊與各第二反射面靠近第一透鏡面的底邊彼此不相連。第一透鏡設置在第一透鏡面上，且各第一透鏡具有第一光軸。第二透鏡設置在第二透鏡面上，且各第二透鏡具有第二光軸。第一反射面位於第一透鏡上方且傾斜於第一光軸以及第二光軸。各第一反射面適於將來自對應的第一透鏡的第一光束的一部分反射，使所述部分第一光束沿平行於第二光軸的第一方向傳遞。各第二反射面位於對應的第二光軸的至少一側邊且位於第一光束的另一部分的傳遞路徑上，且第一反射面與第二反射面的傾斜方向相反，使傳遞至第二反射面的所述另一部分第一光束被第二反射面反射後沿不同於第一方向的第二方向傳遞。

【0008】 本發明的一種光收發模組，其包括具分光功能之集成式光學元件、至少一第一光源以及至少一光接收器。具分光功能之集成式光學元件包括殼體、至少一第一透鏡以及至少一第二透鏡。殼體包括第一透鏡面、第二透鏡面、至少一第一反射面以及至少一第二反射面。第二透鏡面垂直第一透鏡面。第一反射面以



105-6-15

及第二反射面位於第一透鏡面上方，其中各第一反射面靠近第一透鏡面的底邊與各第二反射面靠近第一透鏡面的底邊彼此不相連。第一透鏡設置在第一透鏡面上，且各第一透鏡具有第一光軸。第二透鏡設置在第二透鏡面上，且各第二透鏡具有第二光軸。第一光源位於第一透鏡面下方，其中各第一光源分別設置在其中一個第一透鏡下方且適於朝對應的第一透鏡射出第一光束。第一反射面位於第一透鏡上方且傾斜於第一光軸以及第二光軸。各第一反射面適於將來自對應的第一透鏡的第一光束的一部分反射，使所述部分第一光束沿平行於第二光軸的第一方向傳遞。各第二反射面位於對應的第二光軸的至少一側邊且位於第一光束的另一部分的傳遞路徑上，且第一反射面與第二反射面的傾斜方向相反，使傳遞至第二反射面的所述另一部分第一光束被第二反射面反射後沿不同於第一方向的第二方向傳遞。光接收器位於被第二反射面反射的所述另一部分第一光束的傳遞路徑上，以接收被第二反射面反射的第一光束。

【0009】基於上述，本發明的具分光功能之集成式光學元件藉由第一反射面與第二反射面的底邊不相連的設計來避免頂角之形成，從而可改善習知光束在頂角漫射所造成之光功率損失及分光比率偏差，進而提升光收發模組良率，且有助於改善光束在頂角漫射造成光源影像不清晰及邊界不完整所引起的對位困難度及對位時間。

【0010】為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉

實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0011】

圖 1 是習知的一種光收發模組的剖面示意圖。

圖 2A 是依照本發明的第一實施例的一種光收發模組的上視示意圖。

圖 2B 及圖 2C 分別是沿圖 2A 中剖線 A-A'、B-B'的剖面示意圖。

圖 2D 及圖 2E 是圖 2A 的光收發模組的光路示意圖。

圖 2F 及圖 2G 分別是圖 2D 中光場 OF1、OF2 的光形示意圖。

圖 2H 是圖 2E 中光場 OF3 的光形示意圖。

圖 3A 是依照本發明的第二實施例的一種光收發模組的上視示意圖。

圖 3B 及圖 3C 分別是沿圖 3A 中剖線 A-A'、B-B'的剖面示意圖。

圖 3D 及圖 3E 是圖 3A 的光收發模組的光路示意圖。

圖 4A 是依照本發明的第三實施例的一種光收發模組的上視示意圖。

圖 4B 及圖 4C 分別是沿圖 4A 中剖線 A-A'、B-B'的剖面示意圖。

圖 4D 及圖 4E 是圖 4A 的光收發模組的光路示意圖。

圖 5A 是依照本發明的第四實施例的一種光收發模組的上視示意圖。

圖 5B 至圖 5D 分別是沿圖 5A 中剖線 A-A'、B-B'、C-C'的剖面示意圖。

圖 5E 至圖 5G 是圖 5A 的光收發模組的光路示意圖。

圖 5H 及圖 5I 分別是圖 5E 中光場 OF1、OF2 的光形示意圖。

圖 5J 是圖 5F 中光場 OF3 的光形示意圖。

圖 5K 是圖 5G 中光場 OF4 的光形示意圖。

圖 6A 是依照本發明的第五實施例的一種光收發模組的上視示意圖。

圖 6B 至圖 6D 分別是圖 6A 的光收發模組在對應圖 5E 中光場 OF1、OF2 及圖 5G 中光場 OF3 的光形示意圖。

圖 7A 是依照本發明的第六實施例的一種光收發模組的上視示意圖。

圖 7B 及圖 7C 分別是圖 7A 的光收發模組在不同視角下的斜視示意圖。

圖 8A 是依照本發明的第七實施例的一種光收發模組的上視示意圖。

圖 8B 及圖 8C 分別是圖 8A 的光收發模組在不同視角下的斜視示意圖。

圖 9A 及圖 9B 分別是依照本發明的第八實施例的一種光收發模組在不同視角下的斜視示意圖。

**【實施方式】**

**【0012】** 圖 2A 是依照本發明的第一實施例的一種光收發模組的上視示意圖。圖 2B 及圖 2C 分別是沿圖 2A 中剖線 A-A'、B-B'的剖面示意圖。圖 2D 及圖 2E 是圖 2A 的光收發模組的光路示意圖。圖 2F 及圖 2G 分別是圖 2D 中光場 OF1、OF2 的光形示意圖。圖 2H 是圖 2E 中光場 OF3 的光形示意圖。

**【0013】** 請參照圖 2A 至圖 2H，光收發模組 100 包括具分光功能之集成式光學元件 110、至少一第一光源 120 以及至少一光接收器 130。在本實施例中，第一光源 120 以及光接收器 130 的數量分別為一，但不以此為限。

**【0014】** 具分光功能之集成式光學元件 110 包括殼體 SH、至少一第一透鏡 L1 以及至少一第二透鏡 L2。在本實施例中，第一透鏡 L1、第二透鏡 L2 的數量分別為一，但不以此為限。具分光功能之集成式光學元件 110 的各元件可為一體成型。具體地，具分光功能之集成式光學元件 110 可由模鑄製作，且具分光功能之集成式光學元件 110 的材質可為工程塑膠(Ultem)，但不以此為限。

**【0015】** 請參照圖 2B 及圖 2C，殼體 SH 包括第一透鏡面 S1、第二透鏡面 S2、至少一第一反射面 R1 以及至少一第二反射面 R2。第二透鏡面 S2 垂直第一透鏡面 S1。第一反射面 R1 以及第二反射面 R2 位於第一透鏡面 S1 上方，其中各第一反射面 R1 靠近第一透鏡面 S1 的底邊 BE1 與各第二反射面 R2 靠近第一透鏡面 S1 的底

105-6-15

邊 BE2 彼此不相連。在本實施例中，第一反射面 R1 以及第二反射面 R2 的數量分別為一，但不以此為限。

【0016】請參照圖 2D 及圖 2E，第一透鏡 L1 設置在第一透鏡面 S1 上，且各第一透鏡 L1 具有第一光軸 OA1。第一光源 120 位於第一透鏡面 S1 下方，其中各第一光源 120 分別設置在其中一個第一透鏡 L1 下方且適於朝對應的第一透鏡 L1 射出第一光束 B1。第一光源 120 可以是雷射光源，例如是面射型雷射光源，但不以此為限。第一透鏡 L1 面向第一光源 120，且第一透鏡 L1 適於準直化來自第一光源 120 的第一光束 B1。依據不同的設計需求，第一透鏡 L1 及其準直後光束(參見圖 2A 虛線標示處)的形狀可為圓形或橢圓形。圖 2A 示出第一透鏡 L1 及其準直後光束的形狀為圓形，但不以此為限。

【0017】第二透鏡 L2 設置在第二透鏡面 S2 上，且各第二透鏡 L2 具有第二光軸 OA2。第二透鏡 L2 面向與具分光功能之集成式光學元件 110 耦合的光纖 F，且第二透鏡 L2 適於將部分第一光束 B1(如第一光束 B11)匯聚至光纖 F 中。

【0018】第一反射面 R1 位於第一透鏡 L1 上方且傾斜於第一光軸 OA1 以及第二光軸 OA2。各第一反射面 R1 適於將來自對應的第一透鏡 L1 的第一光束 B1 的至少部分反射，使第一光束 B1 的至少部分(如第一光束 B11)沿平行於第二光軸 OA2 的第一方向 D1 傳遞。第一反射面 R1 可藉由全內反射的方式或藉由鍍反射膜將第一光束 B1 反射。在前者的架構下，第一反射面 R1 與第一透鏡 L1

所在平面(如第一透鏡面 S1)所夾的內角  $\theta_1$ (請參照圖 2B)例如為 45 度。

【0019】請參照圖 2A 及圖 2E 各第二反射面 R2 位於對應的第二光軸 OA2 的至少一側邊且位於僅部分第一光束 B1(如第一光束 B12)的傳遞路徑上而不位於第一光束 B11 的傳遞路徑上，且第一反射面 R1 與第二反射面 R2 的傾斜方向相反，使傳遞至第二反射面 R2 的第一光束 B12 被第二反射面 R2 反射後沿不同於第一方向 D1 的第二方向 D2 傳遞。第二反射面 R2 可藉由全內反射的方式或藉由鍍反射膜將第一光束 B12 反射。在前者的架構下，第二反射面 R2 與第一反射面 R1 垂直，即第二反射面 R2 與第一反射面 R1 所夾的內角  $\theta_2$ (請參照圖 2C)為 90 度。

【0020】請參照圖 2D 及圖 2E，本實施例的第二反射面 R2 位於第一反射面 R1 與第二透鏡面 S2 之間。來自第一光源 120 的第一光束 B1 被第一透鏡 L1 準直後傳遞至第一反射面 R1。第一反射面 R1 將第一光束 B1 反射，使第一光束 B1 以垂直於第一光軸 OA1 的第一方向 D1 傳遞。沿第一方向 D1 傳遞的部分第一光束 B1(如第一光束 B11)被對應的第二透鏡 L2 匯聚至與具分光功能之集成式光學元件 110 對應的光纖 F 中。另一方面，沿第一方向 D1 傳遞的另一部分的第一光束 B1(如第一光束 B12)會被第二反射面 R2 反射，而再次轉向，並沿垂直於於第一方向 D1 的第二方向 D2 傳遞。光接收器 130 對應第二反射面 R2 設置且適於接收第一光束 B12。

【0021】具分光功能之集成式光學元件 110 可進一步包括至少一

105-6-15

第三透鏡 L3。第三透鏡 L3 位於被第二反射面 R2 反射的第一光束 B12 的傳遞路徑上，且被第二反射面 R2 反射的第一光束 B12 沿第二方向 D2 通過對應的第三透鏡 L3 而被第三透鏡 L3 匯聚至光接收器 130。在本實施例中，第三透鏡 L3 的數量為一，但不以此為限。

【0022】具分光功能之集成式光學元件 110 藉由第一反射面 R1 與第二反射面 R2 的底邊不相連的設計來避免圖 1 中頂角 X 之形成與分光，從而可改善習知光束在頂角 X 漫射所造成之光功率損失及分光比率偏差，進而提升光收發模組良率，且有助於改善光束在頂角 X 漫射造成光源影像不清晰及邊界不完整所引起的對位困難度及對位時間。因此，光收發模組 100 的良率佳、對位困難度低且對位時間短

【0023】值得一提的是，本實施例可藉由調變第二反射面 R2 的寬度 WR2 來調變分光比(即圖 2G 中第一光束 B11 橫截面與圖 2H 中第一光束 B12 橫截面的光強度與面積積分比)。進一步而言，請參照圖 2A，來自第一光源 120 之第一光束 B1 被第一透鏡 L1 準直後(參見圖 2A 虛線標示處)的光束最大寬度為 WMAX。光束最大寬度 WMAX 與寬度為 WR2 之第二反射面 R2 在第三方向 D3 上重疊，且重疊寬度 WO 小於光束最大寬度 WMAX。重疊寬度 WO 越大，第二反射面 R2 接收到的第一光束 B1 越多，而重疊寬度 WO 越小，第二反射面 R2 接收到的第一光束 B1 越少。在第一光束 B1 於第一方向 D1 之中心位置及光束最大寬度 WMAX 不變下，第二反射

105-6-15

面 R2 的寬度 WR2 越大，則重疊寬度 WO 越大，且第一光束 B12 佔據第一光束 B1 之比例越大。換句話說，第二反射面 R2 的寬度 WR2 的大小或重疊寬度 WO 可用以調變分光比。相較於圖 1 的光收發模組 10 需藉由微調光源 16 與全反射面 TIR1、TIR2 相交之頂角 X 之相對位置來調變分光比，本實施例利用第二反射面 R2 的寬度 WR2 的大小調變分光比可相對精準、有效且可具有較大的對位容忍度(alignment tolerance)。

【0024】另外，由於光功率監控所需的光能量不用高，因此本實施例的第一光束 B1 的中心光束(即光能量最強的區域)可皆傳遞至光纖 F，而用於訊號傳輸。相較於圖 1 之光束 B 的中心光束容易被頂角 X 漫射掉，本實施例可有效維持訊號傳輸的光能量。

【0025】圖 3A 是依照本發明的第二實施例的一種光收發模組的上視示意圖。圖 3B 及圖 3C 分別是沿圖 3A 中剖線 A-A'、B-B'的剖面示意圖。圖 3D 及圖 3E 是圖 3A 的光收發模組的光路示意圖。請參照圖 3A 至圖 3E，光收發模組 200 相似於光收發模組 100，且相同或相似的元件以相同的標號表示，於此不再贅述。

【0026】光收發模組 200 與光收發模組 100 的主要差異在於，在具分光功能之集成式光學元件 210 中，殼體 SHA 的第一反射面 R1 與第二反射面 R2 沿垂直於第一光軸 OA1 以及第二光軸 OA2 的第三方向 D3 排列。此外，第一透鏡 L1 重疊於第一反射面 R1 以及第二反射面 R2，使來自第一光源 120 之第一光束 B1 被第一透鏡 L1 準直後(光束最大寬度為 WMAX)，部分照射在第一反射面 R1



且另一部分照射在第二反射面 R2。

【0027】 另外，殼體 SHA 還包括至少一第三反射面 R3。在本實施例中，第三反射面 R3 的數量為一，但不以此為限。請參照圖 3E，第三反射面 R3 傾斜位於第一透鏡面 S1 上方，其中第三反射面 R3 與第二反射面 R2 的傾斜方向相反且位於被第二反射面 R2 反射的第一光束 B12 的傳遞路徑上。第一光束 B12 被第二反射面 R2 反射後，沿與第一方向 D1 相反的第二方向 D2 傳遞至第三反射面 R3。第三反射面 R3 將來自第二反射面 R2 的第一光束 B12 朝平行於第一光軸 OA1 的第四方向 D4 傳遞至光接收器 130。第三反射面 R3 可藉由全內反射的方式或藉由鍍反射膜將傳遞於具分光功能之集成式光學元件 210 中的光束反射。在前者的架構下，第三反射面 R3 與第一透鏡 L1 所在平面(如第一透鏡面 S1)所夾的內角  $\theta_3$ (請參照圖 3B)例如為 45 度。

【0028】 具分光功能之集成式光學元件 210 可進一步包括至少一第三透鏡 L3。第三透鏡 L3 設置在第一透鏡面 S1 上方且位於第三反射面 R3 下方。第一光束 B12 被第三反射面 R3 反射後，沿第四方向 D4 而被第三透鏡 L3 匯聚至光接收器 130。在本實施例中，第三透鏡 L3 的數量為一，但不以此為限。

【0029】 具分光功能之集成式光學元件 210 亦可藉由第一反射面 R1 以及第二反射面 R2 之底邊不相連的設計來改善習知光束在圖 1 之頂角 X 漫射所造成之能量耗損，使應用具分光功能之集成式光學元件 210 之光收發模組 200 可具有良好的光利用率與分光比率

均勻性，以及對位困難度低且對位時間短的優點。

【0030】此外，本實施例亦可藉由調變第二反射面 R2 的寬度 WR2 來調變分光比。或者，可藉由調變在第三方向 D3 上的第一反射面 R1 的寬度 WR1 及第二反射面 R2 的寬度 WR2 的比值來調變分光比。進一步而言，請參照圖 3A，在第一光束 B1 的中心位置及最大寬度 WMAX 不變下，第一反射面 R1 的寬度 WR1 與第二反射面 R2 的寬度 WR2 的比值會影響第一光束 B1 與第二反射面 R2 的重疊寬度 WO。第一反射面 R1 的寬度 WR1 越大，重疊寬度 WO 越小。另一方面，第一反射面 R1 的寬度 WR1 越小，重疊寬度 WO 越大。相較於圖 1 的光收發模組 10 需藉由微調光源 16 與全反射面 TIR1、TIR2 相交之頂角 X 之相對位置來調變分光比，本實施例藉由調變第二反射面 R2 的寬度 WR2 的大小或調變第一反射面 R1 的寬度 WR1 與第二反射面 R2 的寬度 WR2 的比值來調變分光比可相對精準、有效且可具有較大的對位容忍度。

【0031】另外，由於光功率監控所需的光能量不用高，第一光束 B1 的中心光束(即光能量最強的區域)可皆傳遞至光纖 F，而用於訊號傳輸。相較於圖 1 之光束 B 的中心光束容易被頂角 X 漫射掉，本實施例可有效維持訊號傳輸量。

【0032】圖 4A 是依照本發明的第三實施例的一種光收發模組的上視示意圖。圖 4B 及圖 4C 分別是沿圖 4A 中剖線 A-A'、B-B' 的剖面示意圖。圖 4D 及圖 4E 是圖 4A 的光收發模組的光路示意圖。請參照圖 4A 至圖 4E，光收發模組 300 相似於光收發模組 200，且

相同或相似的元件以相同的標號表示，於此不再贅述其相對配置關係及功效。

【0033】光收發模組 300 與光收發模組 200 的主要差異在於，在具分光功能之集成式光學元件 310 中，殼體 SHB 以平面 S3 取代第三反射面 R3。平面 S3 連接且垂直於第一透鏡面 S1，且第三透鏡 L3 設置在平面 S3 上。

【0034】請參照圖 4D 及圖 4E，來自第一光源 120 的第一光束 B1 經第一透鏡 L1 準直後，部分的第一光束 B1(如第一光束 B11)被第一反射面 R1 反射後沿第一方向 D1 通過對應的第二透鏡 L2，而匯聚至光纖 F 中。另一部分的第一光束 B1(如第一光束 B12)被第二反射面 R2 反射後，沿第二方向 D2 傳遞且經第三透鏡 L3 匯聚至光接收器 130。值得一提的是，在此架構亦可以另一光纖 F (未繪示) 取代光接收器 130，則光訊號傳輸可一分為二，傳向不同的標的。

【0035】在具分光功能之集成式光學元件 110、210、310 中，第一反射面 R1 與第二反射面 R2 的數量比皆是 1:1，且第二反射面 R2 位於第二光軸 OA2 的單側。具體地，各第二透鏡 L2 的第二光軸 OA2 穿過第一反射面 R1 但不穿過任一第二反射面 R2，且第二反射面 R2 與第二光軸 OA2 沿第三方向 D3 排列。然而，本發明不限於上述。在另一實施例中，殼體可具有兩個第二反射面 R2，亦即第一反射面 R1 與第二反射面 R2 的數量比為 1:2。兩個第二反射面 R2 可分別位於第二光軸 OA2 的兩側，且第二反射面 R2 與第

二光軸 OA2 沿第三方向 D3 排列。如此，具分光功能之集成式光學元件亦可具有類似上述甚或更多延伸功能，例如可有效保持中心光束的完整性，但不限於此，在此不再贅述。

【0036】圖 5A 是依照本發明的第四實施例的一種光收發模組的上視示意圖。圖 5B 至圖 5D 分別是沿圖 5A 中剖線 A-A'、B-B'、C-C'的剖面示意圖。圖 5E 至圖 5G 是圖 5A 的光收發模組的光路示意圖。圖 5H 及圖 5I 分別是圖 5E 中光場 OF1、OF2 的光形示意圖。圖 5J 是圖 5F 中光場 OF3 的光形示意圖。圖 5K 是圖 5G 中光場 OF4 的光形示意圖。請參照圖 5A 至圖 5K，光收發模組 400 相似於光收發模組 300，且相同或相似的元件以相同的標號表示，於此不再贅述其相對配置關係及功效。

【0037】光收發模組 400 與光收發模組 300 的主要差異在於，在具分光功能之集成式光學元件 410 中，殼體 SHC 具有兩個第二反射面 R2，亦即第一反射面 R1 與第二反射面 R2 的數量比為 1:2。兩個第二反射面 R2 沿第三方向 D3 排列於第二光軸 OA2 的兩側。

【0038】另外，殼體 SHC 還包括至少一第三反射面 R3'。在本實施例中，第三反射面 R3'的數量為一，但不以此為限。第三反射面 R3'位於第一透鏡面 S1 上方，且第三反射面 R3'位於其中一第二反射面 R2 與第三面 S3 之間。第三反射面 R3'在第三方向 D3 上的寬度 WR3'與對應的第二反射面 R2 在第三方向 D3 上的寬度 WR2 至少部分重疊，以有效傳遞來自對應的第二反射面 R2 的光束。

【0039】請參照圖 5C 及圖 5F，第三反射面 R3'傾斜於第一光軸

OA1 以及第二光軸 OA2，且第三反射面 R3'與第二反射面 R2 的傾斜方向相反。第三反射面 R3'可藉由全內反射的方式或藉由鍍反射膜將傳遞於具分光功能之集成式光學元件 410 中的光束反射。在前者的架構下，第三反射面 R3'與第二反射面 R2 所夾的內角  $\theta_4$  為 45 度。

【0040】此外，具分光功能之集成式光學元件 410 還可進一步包括至少一第三透鏡 L3 以及至少一第四透鏡 L4。在本實施例中，第三透鏡 L3 以及第四透鏡 L4 的數量分別為一，但不以此為限。第三透鏡 L3 設置在第一透鏡面 S1 上且設置在第三反射面 R3'下方，其中第一透鏡 L1A 位於第三透鏡 L3 與第二透鏡 L2 之間。

【0041】請參照圖 5G，第四透鏡 L4 設置在第三面 S3 上且位於來自第二反射面 R2 的部分的第一光束 B1(如第一光束 B12B)的傳遞路徑上，其中第三透鏡 L3 位於第四透鏡 L4 與第一透鏡 L1A 之間。另外，光接收器 140 的數量為二，其中一光接收器 140 設置在第三反射面 R3'的下方，並對應第三透鏡 L3 設置，而其中另一光接收器 140 對應第四透鏡 L4 設置。

【0042】請參照圖 5E 至圖 5G，來自第一光源 120 的第一光束 B1 通過第一透鏡 L1A 準直後，部分的第一光束 B1(如第一光束 B11)被第一反射面 R1 反射後，沿第一方向 D1 通過對應的第二透鏡 L2 而被第二透鏡 L2 匯聚至光纖 F 中。另一部分的第一光束 B1 被兩個第二反射面 R2 劃分成第一子光束 B12A 以及第二子光束 B12B。第一子光束 B12A 被第二反射面 R2 反射後，沿第二方向

105-6-15

D2 傳遞至第三反射面 R3'，且被第三反射面 R3'反射後，沿第四方向 D4 通過對應的第三透鏡 L3 且被第三透鏡 L3 匯聚至光接收器 130。第二子光束 B12B 被第二反射面 R2 反射後，沿第二方向 D2 傳遞至第三面 S3，且通過對應的第四透鏡 L4 且被第四透鏡 L4 匯聚至另一光接收器 130。值得一提的是，在此架構亦可以另一光纖 F（未繪示）取代第四透鏡 L4 外側之另一光接收器 130，則光訊號傳輸可一分为二，傳向不同的標的。

【0043】本實施例可藉由調變第一反射面 R1 以及各第二反射面 R2 的寬度比來調變第一光束 B11、第一子光束 B12A 以及第二子光束 B12B 的分光比。此外，藉由分離第一子光束 B12A 以及第二子光束 B12B，第一子光束 B12A 以及第二子光束 B12B 可有不同的利用。舉例而言，在進行主動式光路校正時，可藉由觀察第一子光束 B12A 以及第二子光束 B12B 的光形或光能量來判斷第一光源 120 是否精確設置在預設的光路徑上。或者，第一子光束 B12A 以及第二子光束 B12B 的其中至少一者可用於觀察第一光源 120 與第一透鏡 L1A 在不同環境溫度下之相對位移或用於其他訊號傳輸等。

【0044】另外，藉由改變第一透鏡 L1A 的設計，將第一光源 120 準直為橢圓柱形，本實施例可重新分配第一子光束 B11、第一子光束 B12A，以及第二子光束 B12B 的能量以運用之。應說明的是，第一透鏡 L1A 的形狀改良亦可應用於其他具分光功能之集成式光學元件中，於下不再贅述。

105-6-15

【0045】 上述實施例的光收發模組皆僅設置單一光源，但本發明不限於此。圖 6A 是依照本發明的第五實施例的一種光收發模組的上視示意圖。圖 6B 至圖 6D 分別是圖 6A 的光收發模組在對應圖 5E 中光場 OF1、OF2 及圖 5G 中光場 OF3 的光形示意圖。請參照圖 6A 至圖 6D，光收發模組 500 相似於光收發模組 200，且相同或相似的元件以相同的標號表示，於此不再贅述其相對配置關係及功效。光收發模組 500 與光收發模組 200 的主要差異在於，光收發模組 500 藉由設置不同波長之光源，而可具有分波多工之應用。

【0046】 詳言之，在具分光功能之集成式光學元件 510 中，殼體 SHD 具有兩個第二反射面 R2，亦即第一反射面 R1 與第二反射面 R2 的數量比為 1:2。此外，第一透鏡 L1B、第三透鏡 L3 以及光接收器 130 的數量分別為二，其中各第一透鏡 L1B 設置在第一反射面 R1 與其中一第二反射面 R2 下方，使得各第一透鏡 L1B 重疊於第一反射面 R1 的部分區域且重疊於其中一第二反射面 R2 的部分區域，因此來自第一光源 120 之第一光束 B1 被第一透鏡 L1B 準直後（光束最大寬度為 WMAX），部分照射在第一反射面 R1 且另一部分照射在第二反射面 R2。此外，各光接收器 130 分別設置在其中一第三透鏡 L3 下方。

【0047】 光收發模組 500 還包括至少一第二光源 120A。在本實施例中，第二光源 120A 的數量為一，但不以此為限。第二光源 120A 位於其中一個第一透鏡 L1B 下方。當第一光源 120 與第二光源

120A 的數量分別大於 1 時，第一光源 120 與第二光源 120A 沿第三方向 D3 排列。

【0048】 第一光源 120 適於朝其中一第一透鏡 L1B 射出第一光束 B1，且第一光束 B1 被所述其中一第一透鏡 L1B 準直化。第二光源 120A 適於朝另一第一透鏡 L1B 射出第二光束 B2，且第二光束 B2 被所述另一第一透鏡 L1B 準直化。第二光束 B2 的波長不同於第一光束 B1 的波長。第一反射面 R1 適於將來自所述其中一第一透鏡 L1B 的部分第一光束 B1 及來自所述另一第一透鏡 L1B 的部分第二光束 B2 反射，且使所述部分第一光束 B1(如第一光束 B11)以及所述部分第二光束 B2(如第二光束 B21)沿第一方向 D1 傳遞，第一光束 B11 以及第二光束 B21 通過第二透鏡 L2 並匯聚合併至未繪示的光纖。另一方面，排列於第二光軸 OA2 兩邊之各第二反射面 R2 適於將另一部分的第一光束 B1(如第一光束 B12)及另一部分的第二光束 B2(如第二光束 B22)分別沿第二方向 D2 傳遞，且對應的各光接收器 130 分別適於接收第一光束 B12 及第二光束 B22。

【0049】 圖 7A 是依照本發明的第六實施例的一種光收發模組的上視示意圖。圖 7B 及圖 7C 分別是圖 7A 的光收發模組在不同視角下的斜視示意圖。請參照圖 7A 至圖 7C，光收發模組 600 相似於光收發模組 100，且相同或相似的元件以相同的標號表示，於此不再贅述其相對配置關係及功效。

【0050】 光收發模組 600 與光學次模組 100 的主要差異在於，光收發模組 600 的具分光功能之集成式光學元件 610 更包括至少一



105-6-15

光纖連接器 FC，以連接圖 2D 及圖 2E 中的光纖 F。在本實施例中，光纖連接器 FC 的數量為一，但不以此為限。光纖連接器 FC 設置在第二鏡頭 L2 上且與殼體 SHE 連接。光纖連接器 FC 可以是朗訊連接器(LC connector)或其他型式的連接器。應說明的是，上述其他光收發模組的具分光功能之集成式光學元件亦可包括光纖連接器 FC，於此不再贅述。

【0051】 圖 8A 是依照本發明的第七實施例的一種光收發模組的上視示意圖。圖 8B 及圖 8C 分別是圖 8A 的光收發模組在不同視角下的斜視示意圖。請參照圖 8A 至圖 8C，光收發模組 700 相似於光收發模組 100，且相同或相似的元件以相同的標號表示，於此不再贅述其相對配置關係及功效。

【0052】 光收發模組 700 與光收發模組 100 的主要差異在於，具分光功能之集成式光學元件 710 還包括至少一第五透鏡 L5，且殼體 SHF 還包括至少一第四反射面 R4。在本實施例中，第五透鏡 L5 以及第四反射面 R4 的數量分別為一，但不以此為限。第五透鏡 L5 設置在第二透鏡 L2 的一側。第五透鏡 L5 具有第三光軸 OA3，第四反射面 R4 位於來自第五透鏡 L5 的光束的傳遞路徑上且沿第三光軸 OA3 設置。

【0053】 另外，具分光功能之集成式光學元件 710 還可包括第三透鏡 L3A，且光收發模組 700 還可包括光接收器 130A，其中第三透鏡 L3A 以及光接收器 130A 對應第四反射面 R4 設置。來自外部之光束經由光纖連接器進入光收發模組 700 且經第五透鏡 L5 準直

後，依序由第四反射面 R4 反射向第三透鏡 L3A，接著匯聚至光接收器 130A。在此架構下，光收發模組 700 可具有發射及接收之功能。

【0054】圖 9A 及圖 9B 分別是依照本發明的第八實施例的一種光收發模組在不同視角下的斜視示意圖。請參照圖 9A 及圖 9B，光收發模組 800 相似於光收發模組 700，且相同或相似的元件以相同的標號表示，於此不再贅述其相對配置關係及功效。

【0055】光收發模組 800 與光收發模組 700 的主要差異在於，光收發模組 800 的光接收器 130A 的數量大於 1。此外，在具分光功能之集成式光學元件 810 中，殼體 SHG 的第二反射面 R2 的數量大於 1，且第一透鏡 L1、第二透鏡 L2、第三透鏡 L3、第三透鏡 L3A 以及第五透鏡 L5 的數量分別大於 1，且上述各元件分別呈陣列排列而可實現多通道分光之功能。

【0056】透過第五透鏡 L5 以及第三透鏡 L3A 的設置，光收發模組 800 可接收外部光束。具體地，來自外部之光束經第五透鏡 L5 準直後進入具分光功能之集成式光學元件 810，會被第一反射面 R1 反射，並通過第三透鏡 L3A，以將所述外部光束匯聚至光接收器 130A。

【0057】綜上所述，本發明的具分光功能之集成式光學元件藉由第一反射面與第二反射面的底邊不相連的設計，來避免習知分光頂角之形成，從而可改善習知因光束在頂角漫射所造成之光功率損失及分光比率偏差，且有助於改善光束在頂角漫射造成光源之

105-6-15

影像的清晰度及邊界完整性造成之不良影響。是以，具分光功能之集成式光學元件除了有助於降低對位的困難度及對位時間之外，還可改善習知光束在頂角漫射所造成之能量耗損，從而應用具分光功能之集成式光學元件之光收發模組除了可具有對位困難度低且對位時間短的優點之外，還可具有良好的光利用率。在一實施例中，還可藉由調變第二反射面在垂直於第一光軸以及第二光軸的第三方向上的寬度來有效調變分光比以及訊號傳輸量。

● **【0058】** 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

#### **【符號說明】**

#### **【0059】**

10、100、200、300、400、500、600、700、800：光收發模組

12：光學元件

14A、14B、14C：透鏡

16：光源

18、130、130A：光接收器

110、210、310、410、510、610、710、810：具分光功能之集成式光學元件

120：第一光源

120A：第二光源

B：光束

B1、B11、B12：第一光束

B12A：第一子光束

B12B：第二子光束

B2、B21、B22：第二光束

BE1、BE2：底邊

D1：第一方向

D2：第二方向

D3：第三方向

D4：第四方向

F：光纖

FC：光纖連接器

L1、L1A、L1B：第一透鏡

L2：第二透鏡

L3、L3A：第三透鏡

L4：第四透鏡

L5：第五透鏡

OA1：第一光軸

OA2：第二光軸

OA3：第三光軸

OF1、OF2、OF3、OF4：光場

R1：第一反射面

R2：第二反射面

R3、R3'：第三反射面

R4：第四反射面

S1：第一透鏡面

S2：第二透鏡面

S3：第三面

SH、SHA、SHB、SHC、SHD、SHE、SHF、SHG：殼體

TIR1、TIR2：全反射面

WMAX：光束最大寬度

WO：重疊寬度

WR1、WR2、WR3'：寬度

X：頂角

$\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ 、 $\theta_4$ ：內角

A-A'、B-B'、C-C'：剖線

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種具分光功能之集成式光學元件，包括：

一殼體，包括一第一透鏡面、一第二透鏡面、至少一第一反射面以及至少一第二反射面，該第二透鏡面垂直該第一透鏡面，該至少一第一反射面以及該至少一第二反射面位於該第一透鏡面上方，其中各該第一反射面靠近該第一透鏡面的底邊與各該第二反射面靠近該第一透鏡面的底邊彼此不相連；

至少一第一透鏡，設置在該第一透鏡面上，且各該第一透鏡具有一第一光軸；以及

至少一第二透鏡，設置在該第二透鏡面上，且各該第二透鏡具有一第二光軸，其中該至少一第一反射面位於該至少一第一透鏡上方且傾斜於該第一光軸以及該第二光軸，各該第一反射面適於將來自對應的第一透鏡的一第一光束的一部分反射，使該部分第一光束沿平行於該第二光軸的一第一方向傳遞，各該第二反射面位於對應的第二光軸的至少一側邊，各該第二反射面位於該第一光束的另一部分的傳遞路徑上且不位於該部分第一光束的傳遞路徑上，且該至少一第一反射面與該至少一第二反射面的傾斜方向相反，使傳遞至該至少一第二反射面的該另一部分第一光束被該至少一第二反射面反射後沿不同於該第一方向的一第二方向傳遞。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的具分光功能之集成式光學元件，其中該至少一第二反射面位於該至少一第一反射面與該第

105-6-15

二透鏡面之間，且該第二方向垂直於該第一方向且平行於該第一光軸。

【第3項】如申請專利範圍第2項所述的具分光功能之集成式光學元件，更包括：

至少一第三透鏡，設置在該第一透鏡面上且位於該至少一第二反射面下方，其中傳遞至該至少一第二反射面的該另一部分第一光束被該至少一第二反射面反射後，沿該第二方向通過對應的第三透鏡而被該第三透鏡匯聚。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的具分光功能之集成式光學元件，其中該至少一第一反射面與該至少一第二反射面沿垂直於該第一光軸以及該第二光軸的一第三方向排列，該部分第一光束被該至少一第一反射面反射至該第一方向，且該另一部分第一光束被該至少一第二反射面反射至該第二方向，該第二方向相反於該第一方向。

【第5項】如申請專利範圍第4項所述的具分光功能之集成式光學元件，其中該殼體更包括至少一第三反射面，該至少一第三反射面位於被該至少一第二反射面反射的該另一部分第一光束的傳遞路徑上，且適於將該另一部分第一光束朝平行於該第一光軸的一第四方向傳遞。

【第6項】如申請專利範圍第5項所述的具分光功能之集成式光學元件，更包括：

至少一第三透鏡，設置在該第一透鏡面上且位於該至少一第

105-6-15

三反射面下方，其中傳遞至該至少一第二反射面的該另一部分第一光束被該至少一第三反射面反射後，沿該第四方向通過對應的第三透鏡而被該第三透鏡匯聚。

【第7項】如申請專利範圍第4項所述的具分光功能之集成式光學元件，更包括：

至少一第三透鏡，位於被該至少一第二反射面反射的該另一部分第一光束的傳遞路徑上，且被該至少一第二反射面反射的該另一部分第一光束沿該第二方向通過對應的第三透鏡而被該第三透鏡匯聚。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述的具分光功能之集成式光學元件，其中該至少一第一透鏡適於準直化該第一光束。

【第9項】如申請專利範圍第1項所述的具分光功能之集成式光學元件，其中該至少一第二透鏡適於將該部分第一光束匯聚至與該具分光功能之集成式光學元件連接的至少一光纖中。

【第10項】如申請專利範圍第1項所述的具分光功能之集成式光學元件，更包括：

至少一光纖連接器，設置在該至少一第二鏡頭上。

【第11項】一種光收發模組，包括：

一具分光功能之集成式光學元件，包括：

一殼體，包括一第一透鏡面、一第二透鏡面、至少一第一反射面以及至少一第二反射面，該第二透鏡面垂直該第一透鏡面，該至少一第一反射面以及該至少一第二反射面位於



105-6-15

該第一透鏡面上方，其中各該第一反射面靠近該第一透鏡面的底邊與各該第二反射面靠近該第一透鏡面的底邊彼此不相連；

至少一第一透鏡，設置在該第一透鏡面上，且各該第一透鏡具有一第一光軸；以及

至少一第二透鏡，設置在該第二透鏡面上，且各該第二透鏡具有一第二光軸；

至少一第一光源，位於該第一透鏡面下方，其中各該第一光源分別設置在其中一個第一透鏡下方且適於朝對應的第一透鏡射出一第一光束，該至少一第一反射面位於該至少一第一透鏡上方且傾斜於該第一光軸以及該第二光軸，各該第一反射面適於將來自對應的第一透鏡的該第一光束的一部分反射，使該部分第一光束沿平行於該第二光軸的一第一方向傳遞，各該第二反射面位於對應的第二光軸的至少一側邊，各該第二反射面位於該第一光束的另一部分的傳遞路徑上且不位於該部分第一光束的傳遞路徑上，且該至少一第一反射面與該至少一第二反射面的傾斜方向相反，使傳遞至該至少一第二反射面的該另一部分第一光束被該至少一第二反射面反射後沿不同於該第一方向的一第二方向傳遞；以及

至少一光接收器，位於被該至少一第二反射面反射的該另一部分第一光束的傳遞路徑上，以接收被該至少一第二反射面反射的該另一部分第一光束。

105-6-15

【第12項】如申請專利範圍第11項所述的光收發模組，其中該至少一第二反射面位於該至少一第一反射面與該第二透鏡面之間，且該第二方向垂直於該第一方向且平行於該第一光軸。

【第13項】如申請專利範圍第12項所述的光收發模組，其中該具分光功能之集成式光學元件更包括：

至少一第三透鏡，設置在該第一透鏡面上且位於該至少一第二反射面下方，其中傳遞至該至少一第二反射面的該另一部分第一光束被該至少一第二反射面反射後，沿該第二方向通過對應的第三透鏡而被該第三透鏡匯聚。

【第14項】如申請專利範圍第11項所述的光收發模組，其中該至少一第一反射面與該至少一第二反射面沿垂直於該第一光軸以及該第二光軸的一第三方向排列，該部分第一光束被該至少一第一反射面反射至該第一方向，且該另一部分第一光束被該至少一第二反射面反射至該第二方向，該第二方向相反於該第一方向。

【第15項】如申請專利範圍第14項所述的光收發模組，其中該殼體更包括至少一第三反射面，該至少一第三反射面位於被該至少一第二反射面反射的該另一部分第一光束的傳遞路徑上，且適於將該另一部分第一光束朝平行於該第一光軸的一第四方向傳遞。

【第16項】如申請專利範圍第15項所述的光收發模組，其中該具分光功能之集成式光學元件更包括：

至少一第三透鏡，設置在該第一透鏡面上且位於該至少一第三反射面下方，其中傳遞至該至少一第二反射面的該另一部分第

105-6-15

一光束被該至少一第三反射面反射後，沿該第四方向通過對應的第三透鏡而被該第三透鏡匯聚至一光接收器。

【第17項】如申請專利範圍第14項所述的光收發模組，其中該具分光功能之集成式光學元件更包括：

至少一第三透鏡，位於被該至少一第二反射面反射的該另一部分第一光束的傳遞路徑上，且被該至少一第二反射面反射的該另一部分第一光束沿該第二方向通過對應的第三透鏡而被該第三透鏡匯聚。

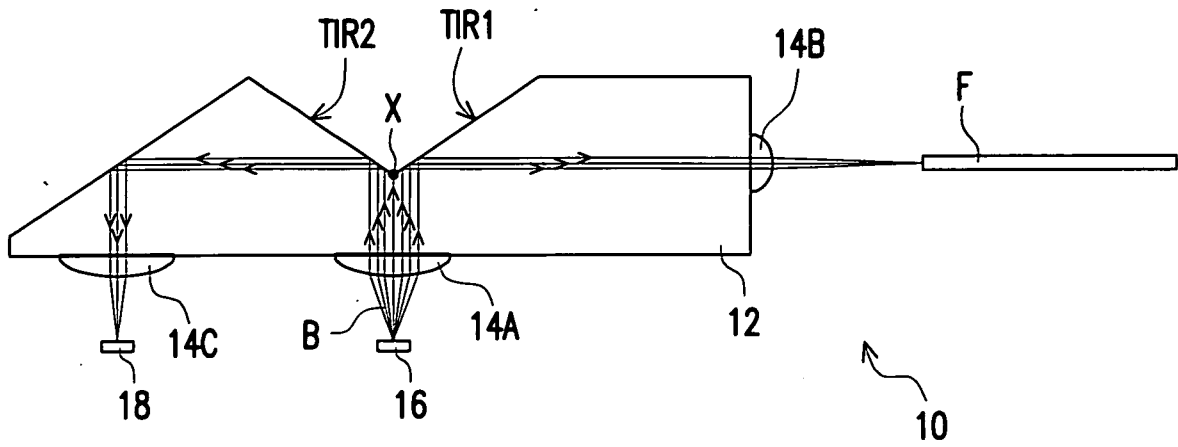
【第18項】如申請專利範圍第11項所述的光收發模組，其中該至少一第一透鏡適於準直化該第一光束。

【第19項】如申請專利範圍第11項所述的光收發模組，其中該至少一第二透鏡適於將該部分第一光束匯聚至與該具分光功能之集成式光學元件連接的至少一光纖中。

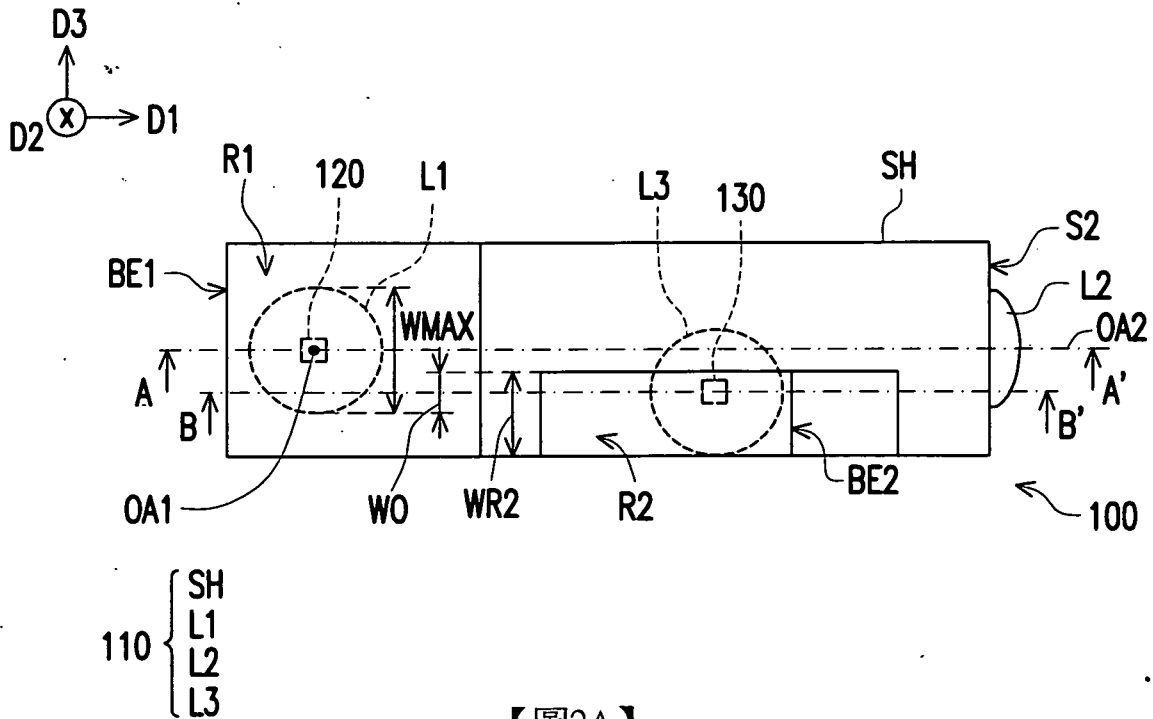
【第20項】如申請專利範圍第11項所述的光收發模組，其中該具分光功能之集成式光學元件更包括：

至少一光纖連接器，設置在該至少一第二鏡頭上。

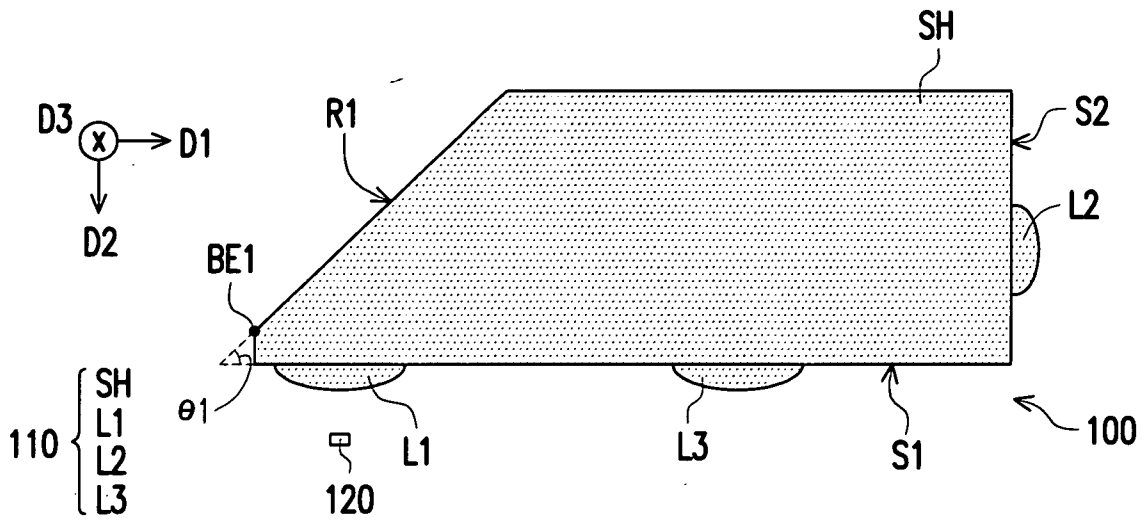
【發明圖式】



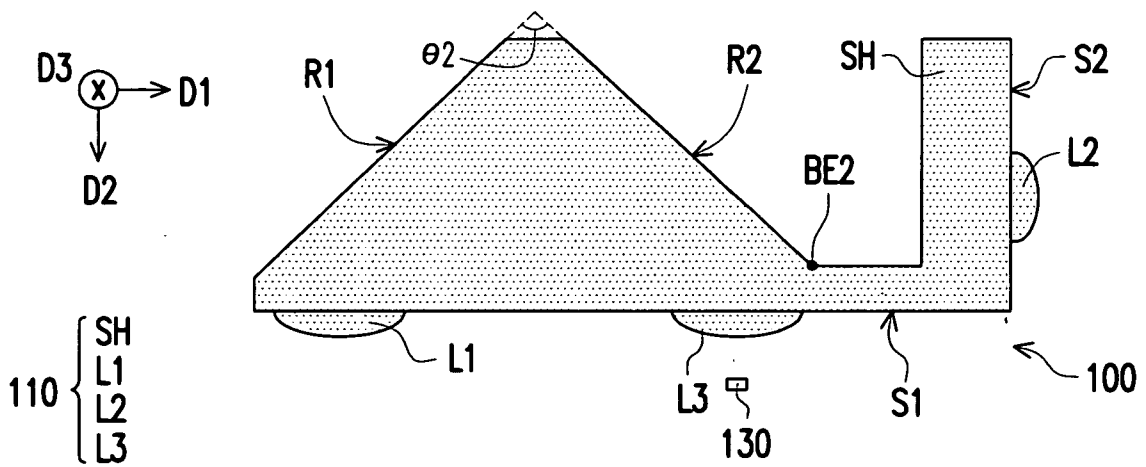
【圖1】



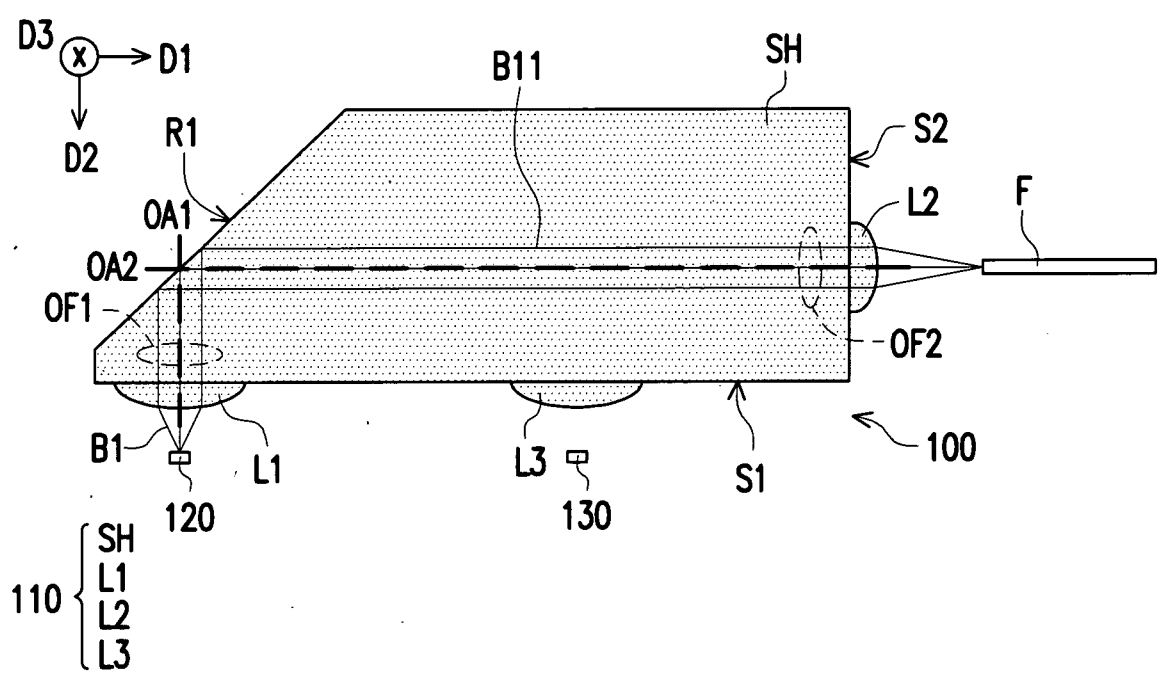
【圖2A】



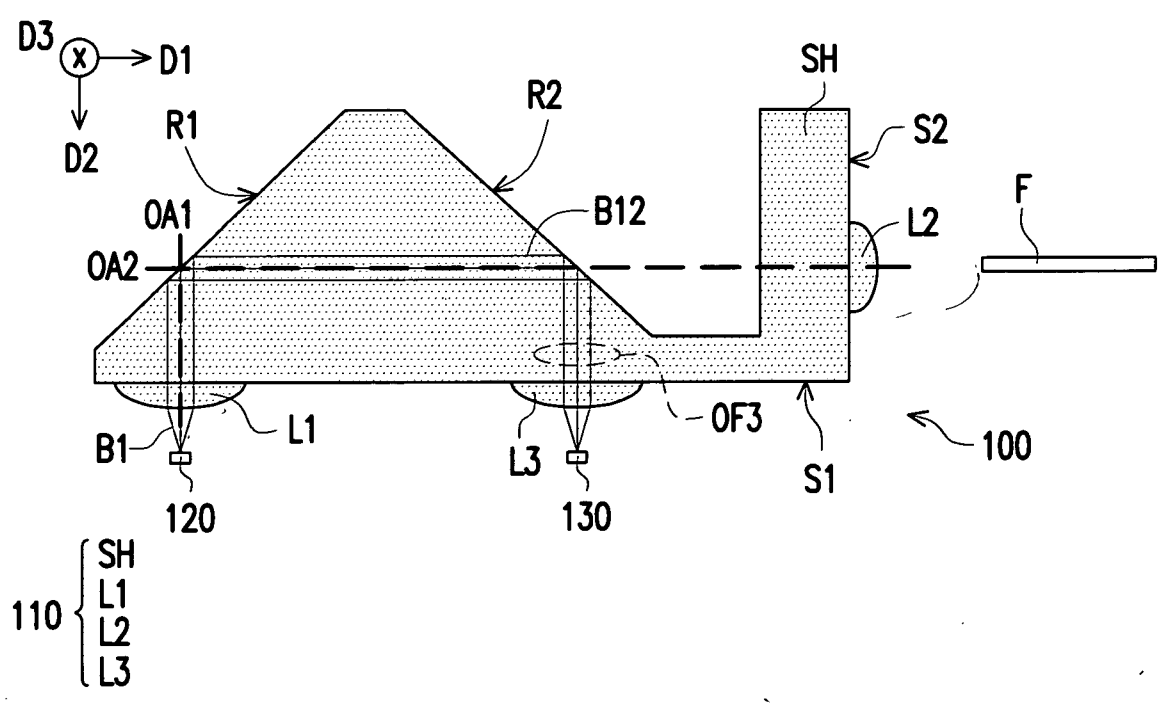
【圖2B】



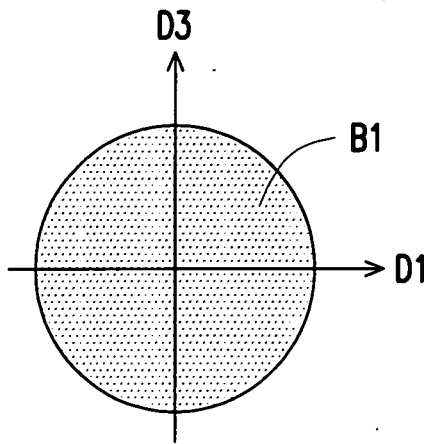
【圖2C】



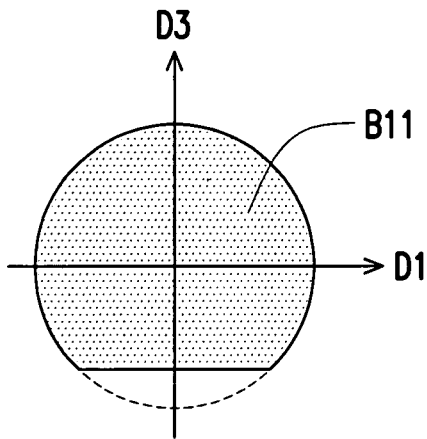
【圖2D】



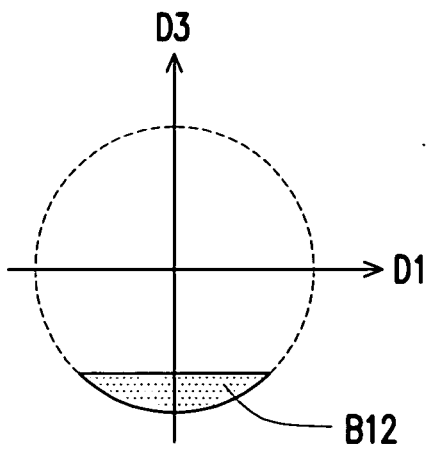
【圖2E】



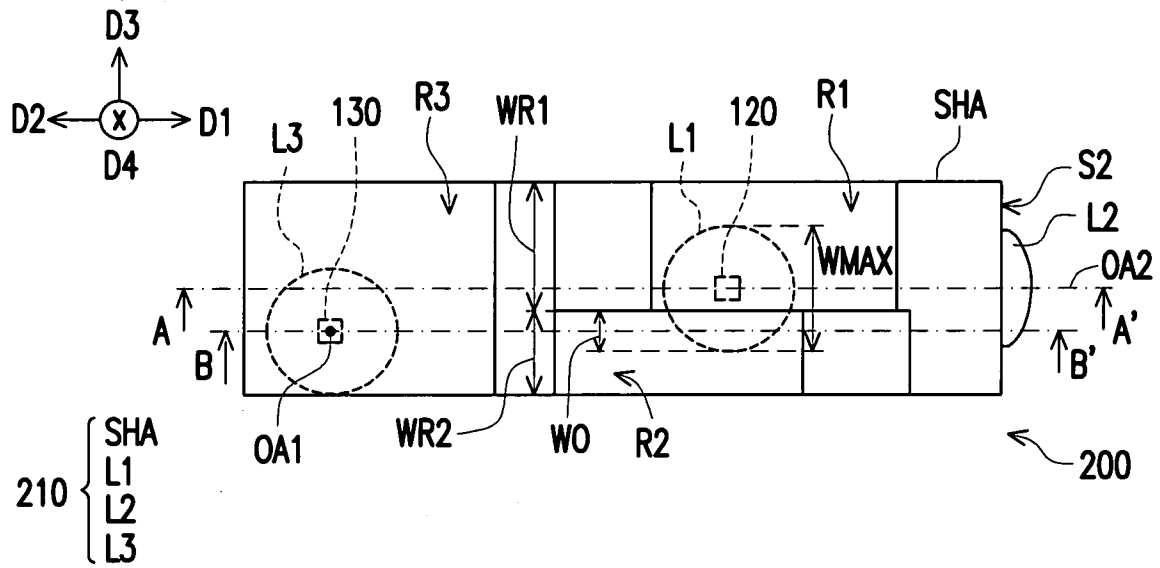
【圖2F】



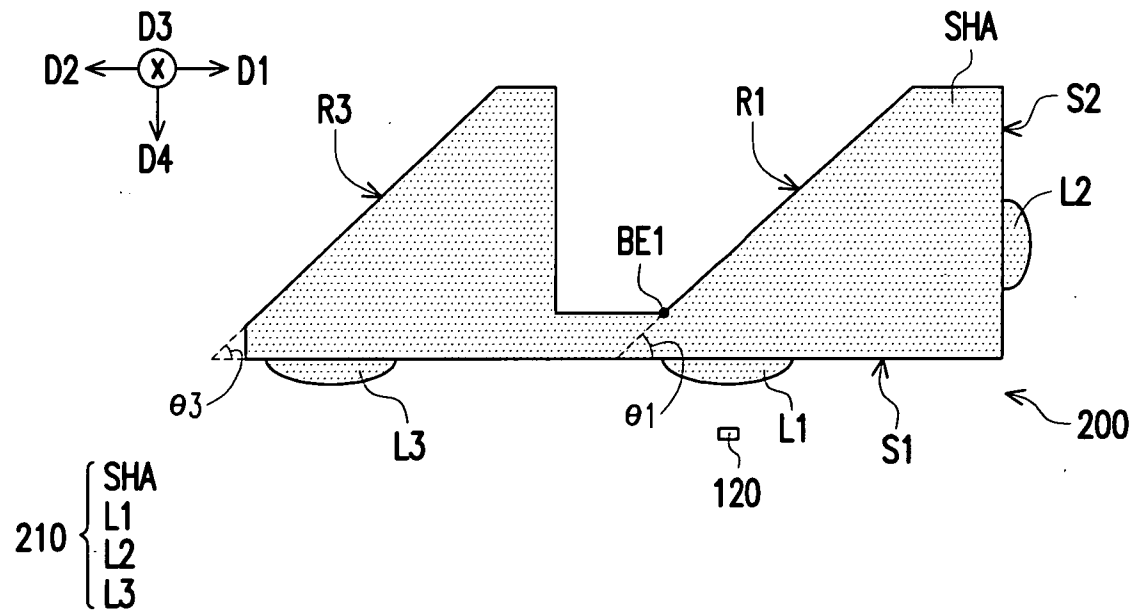
【圖2G】



【圖2H】

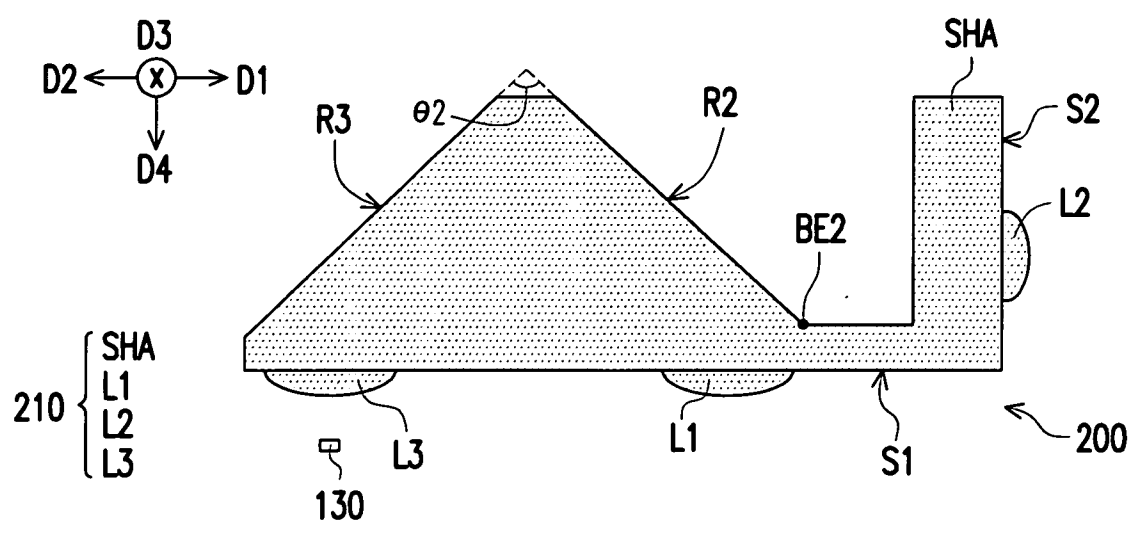


【圖3A】

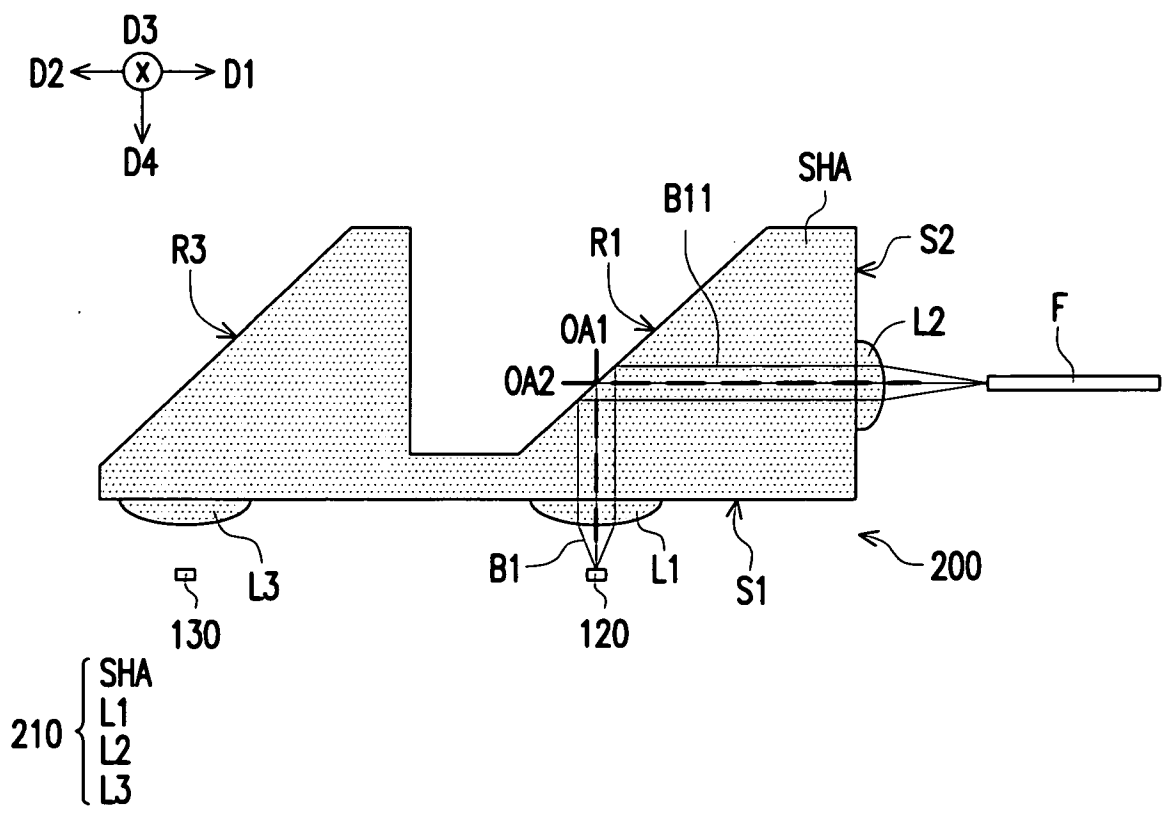


【圖3B】

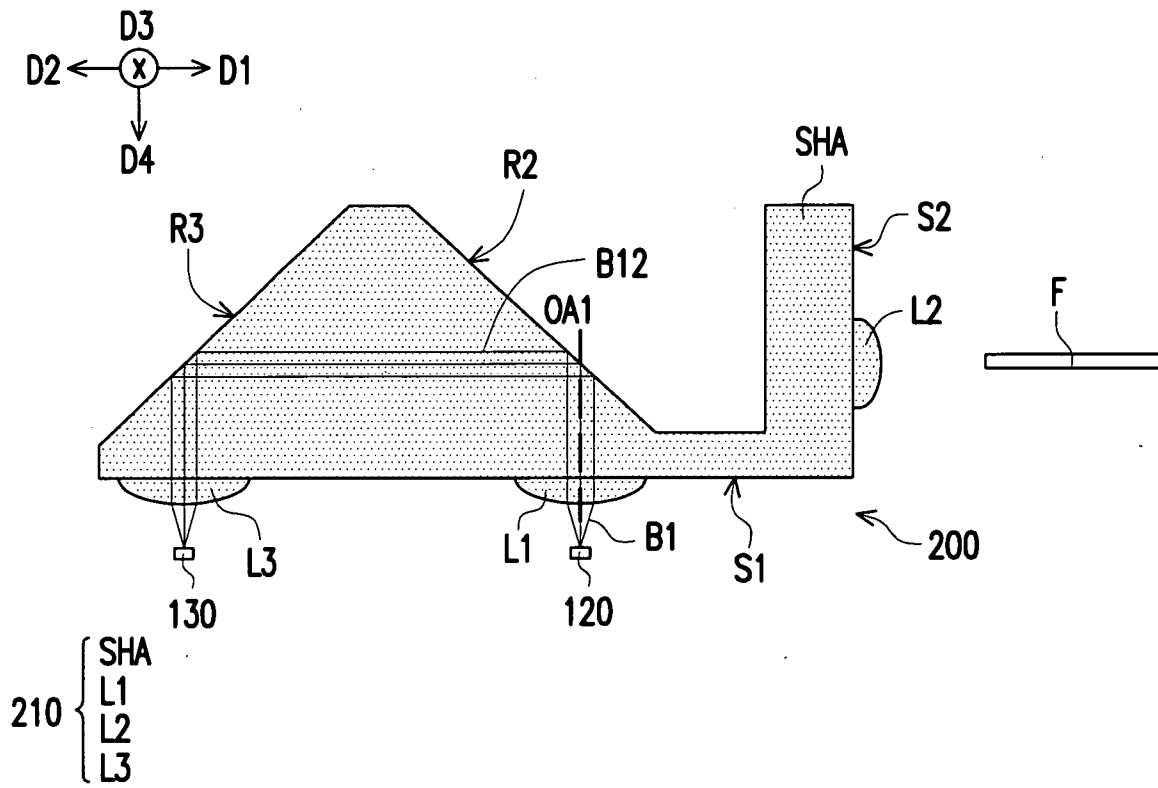




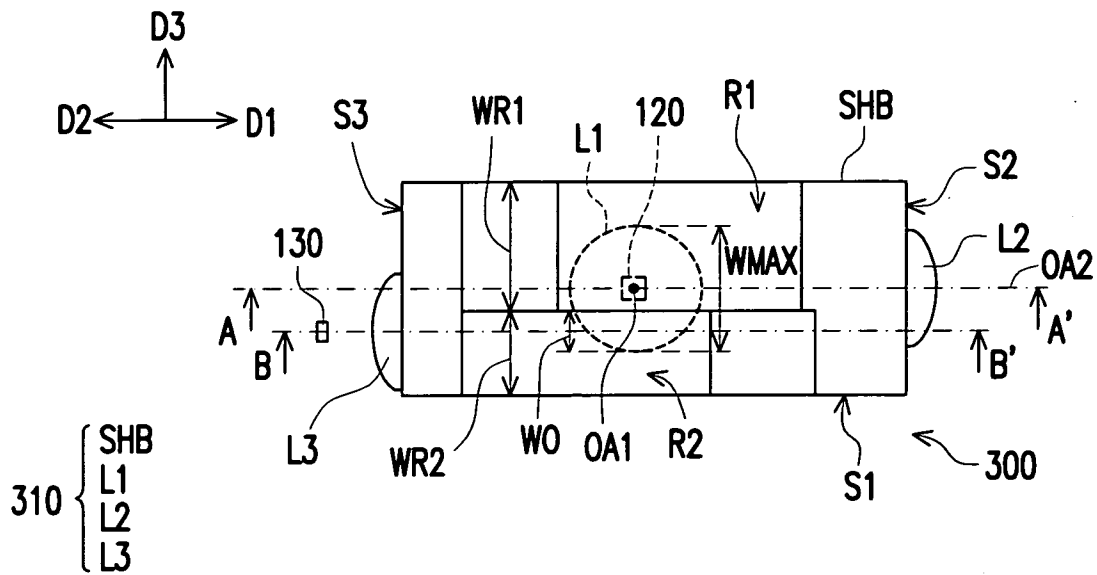
【圖3C】



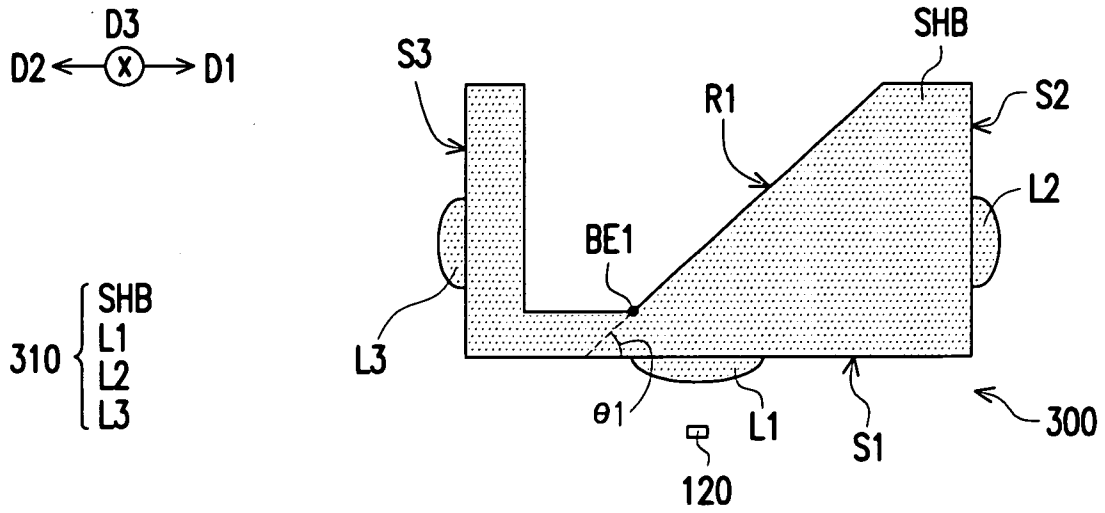
【圖3D】



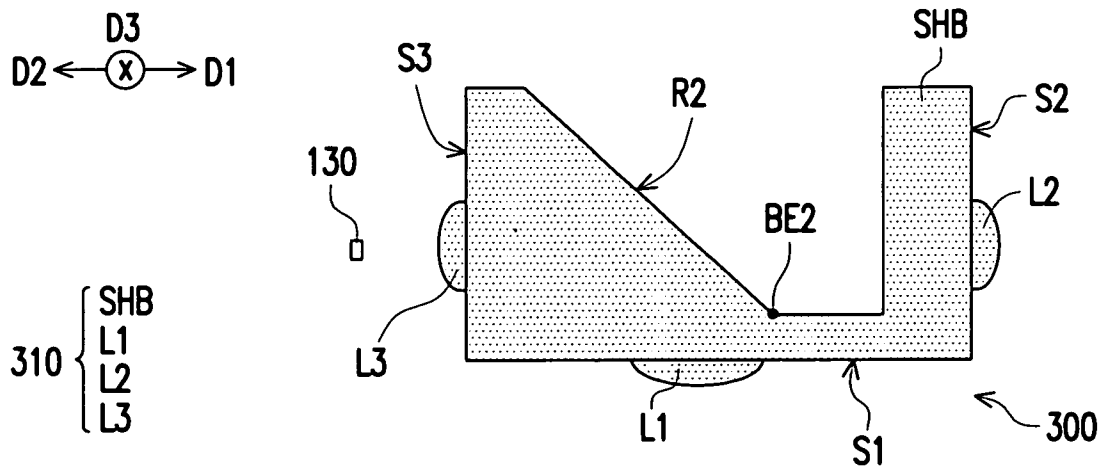
【圖3E】



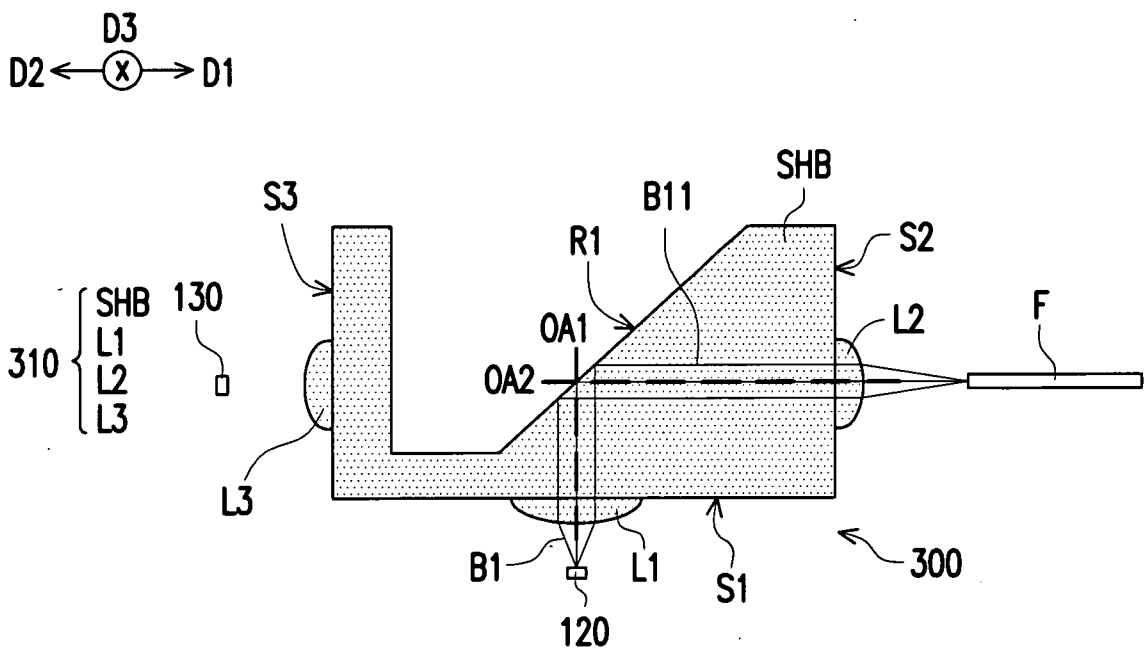
【圖4A】



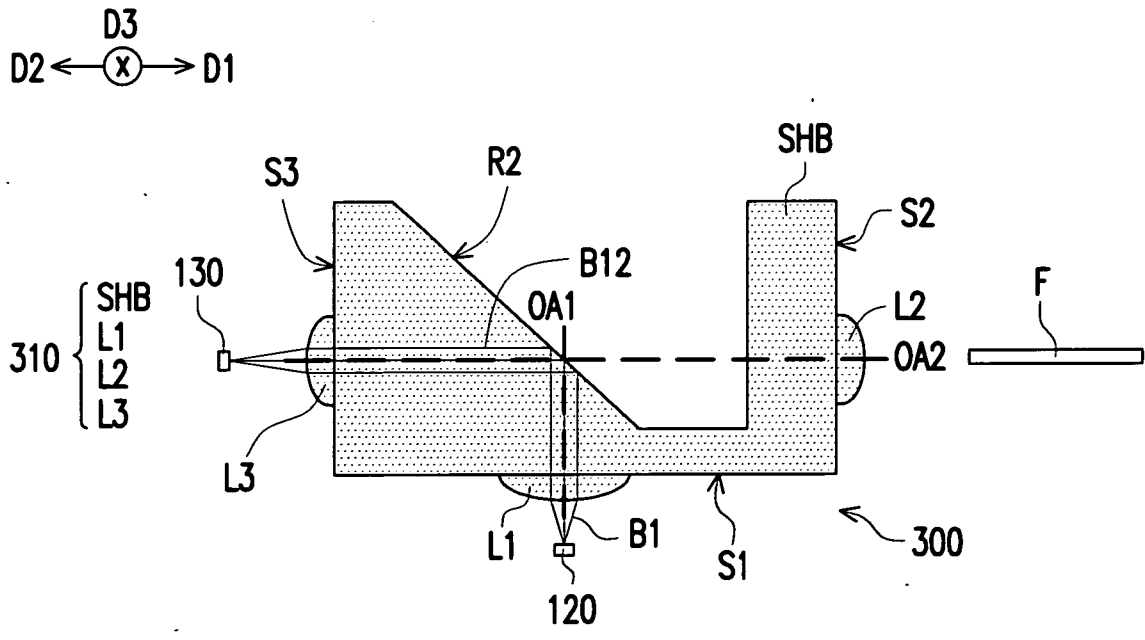
【圖4B】



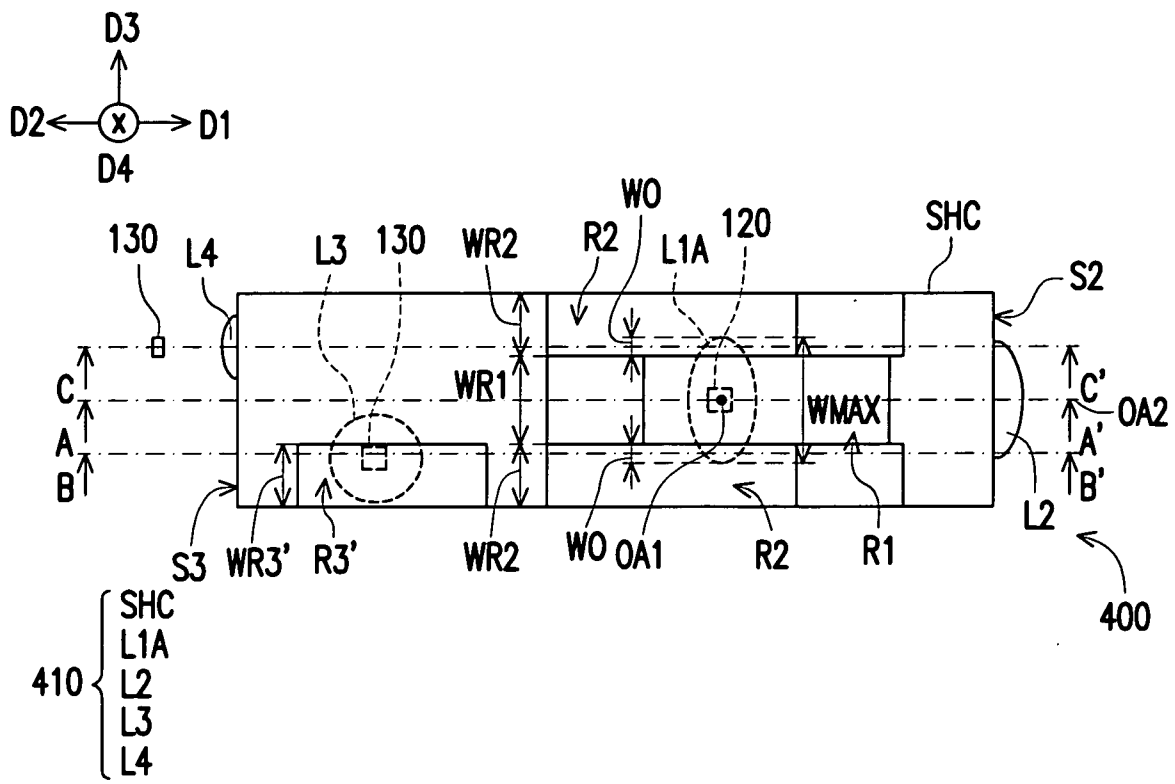
【圖4C】



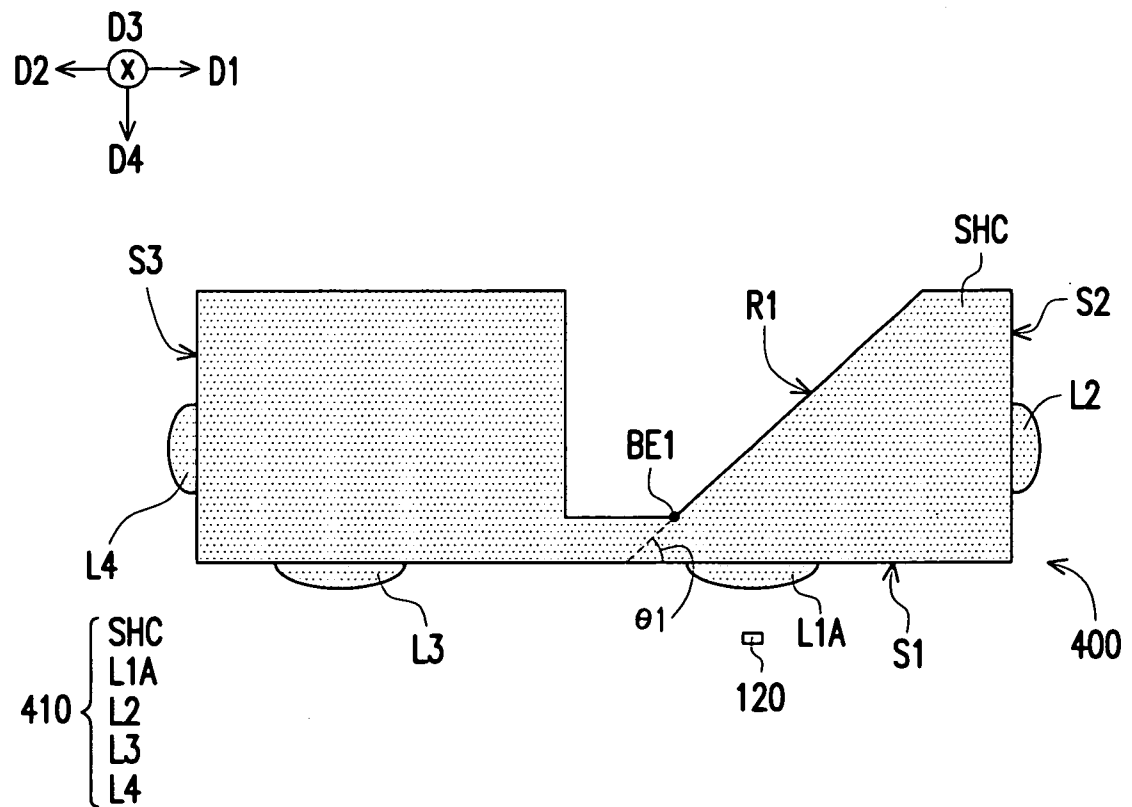
【圖4D】



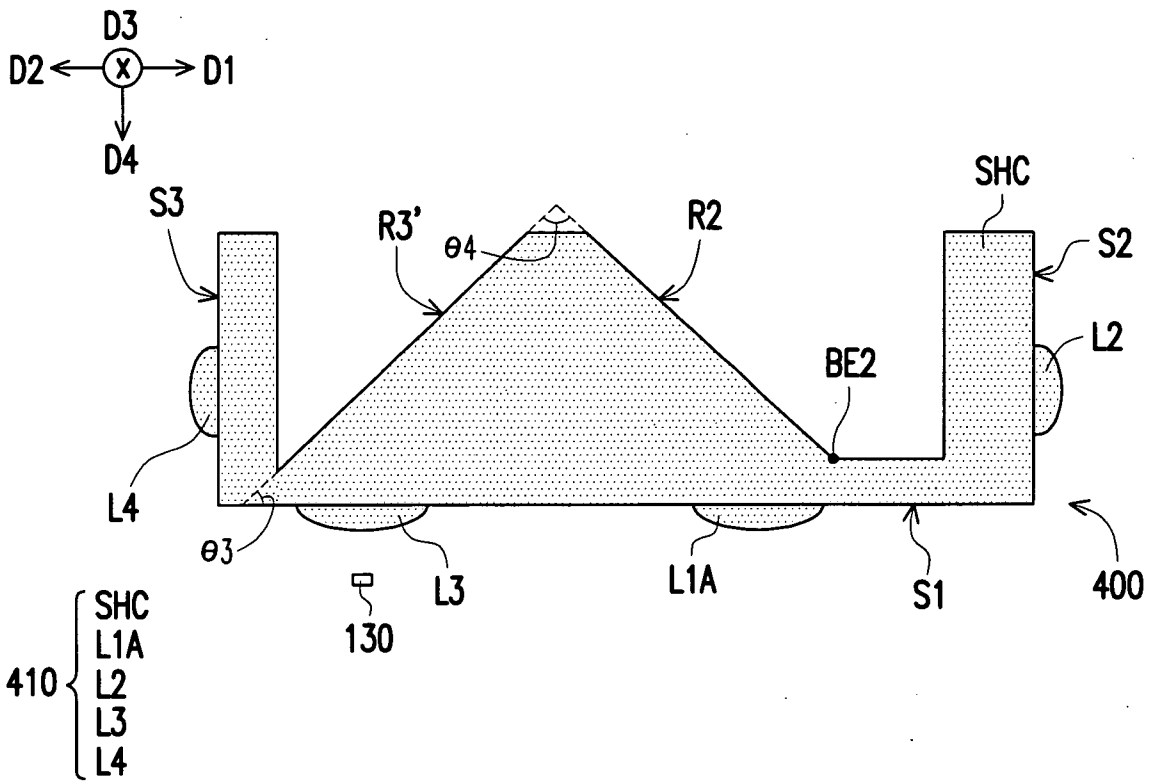
【圖4E】



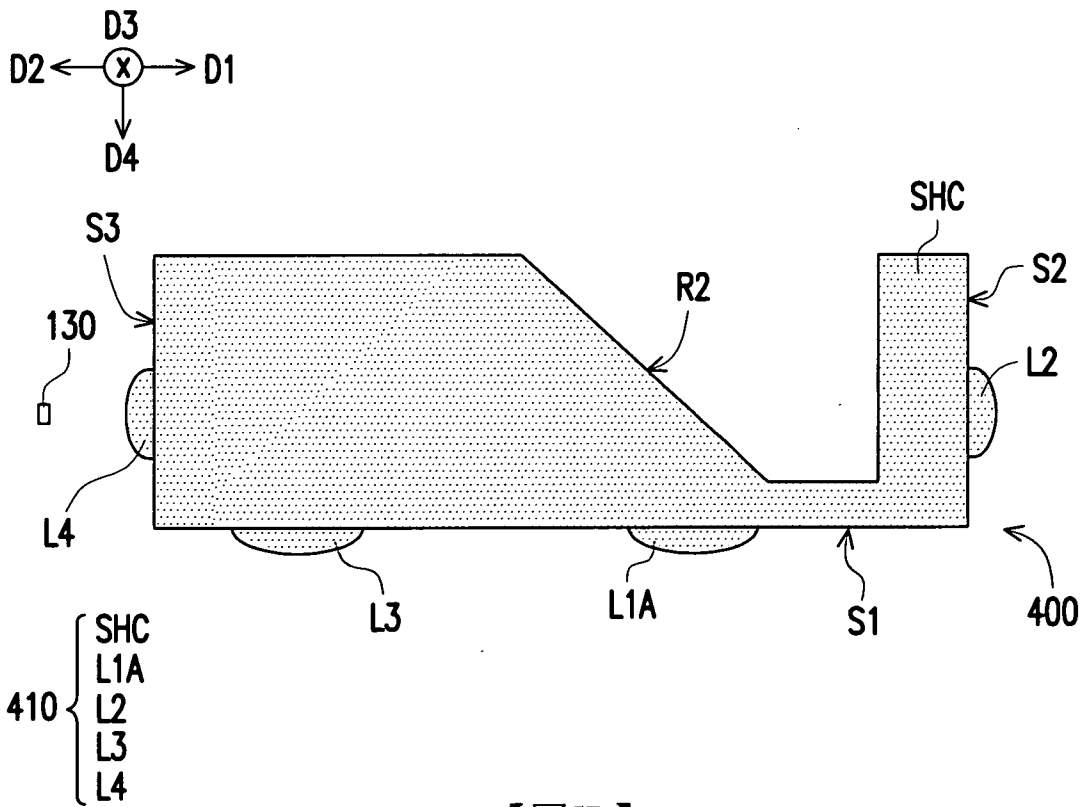
【圖5A】



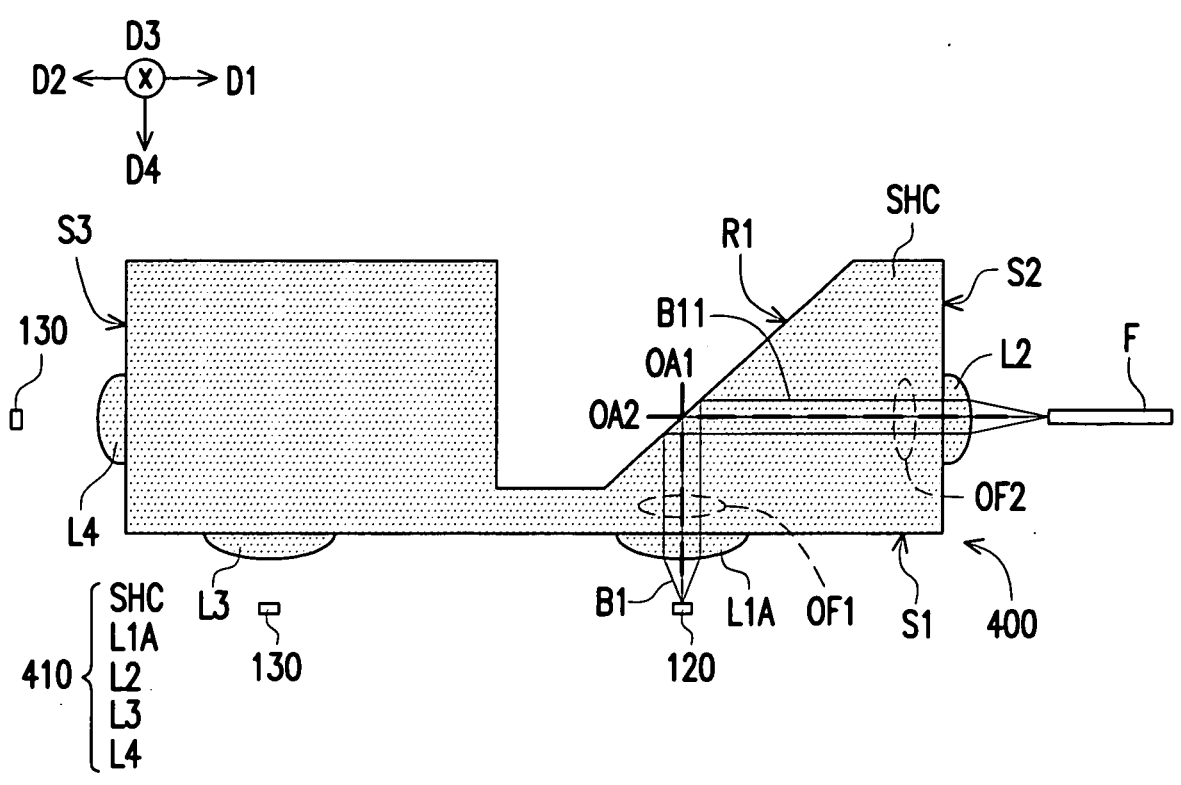
【圖5B】



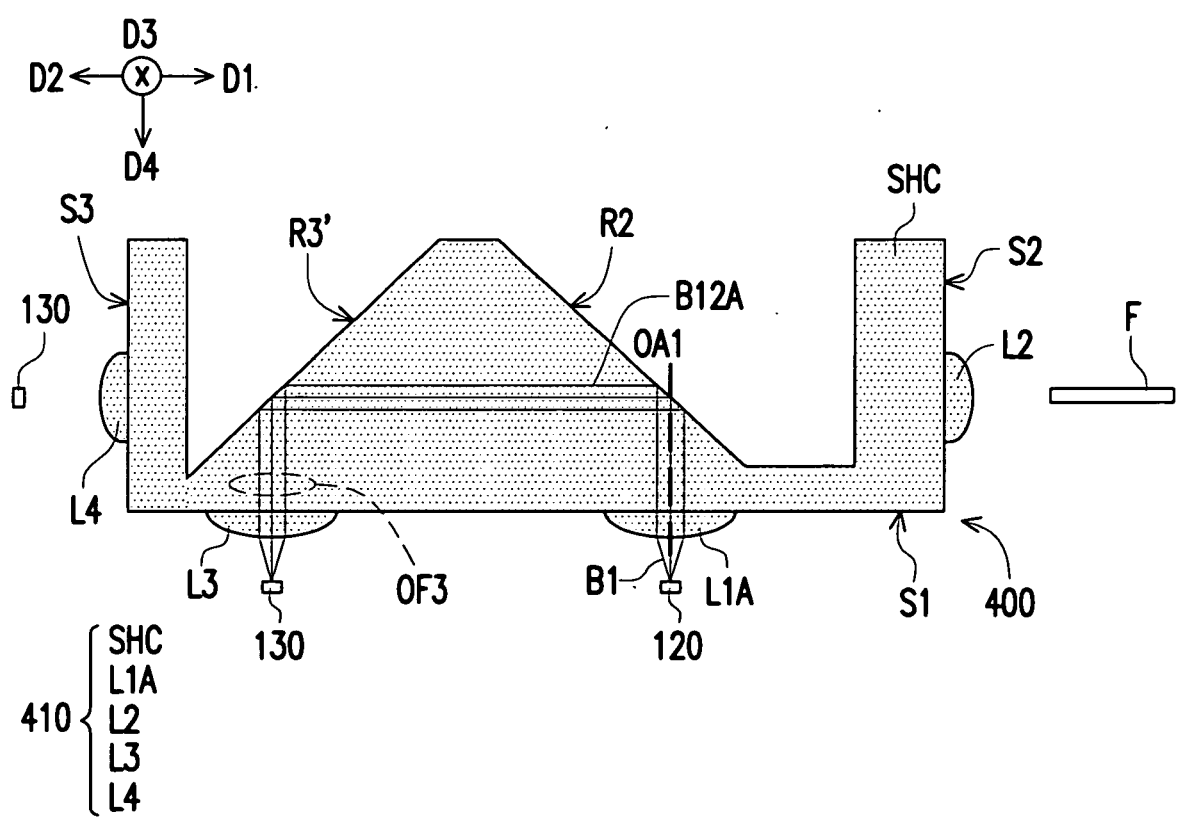
【圖5C】



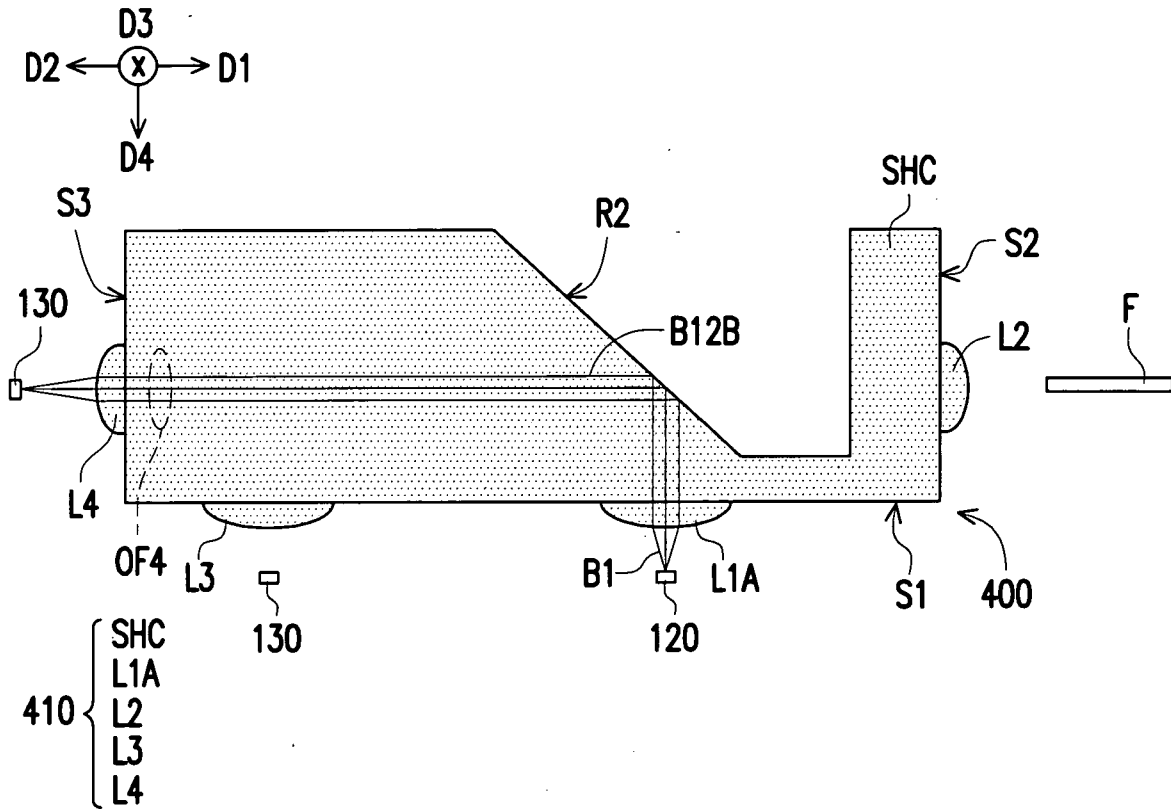
【圖5D】



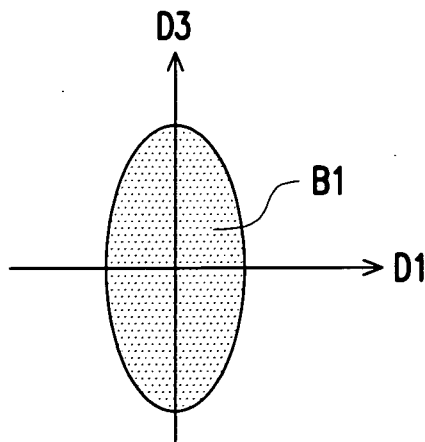
【圖5E】



【圖5F】

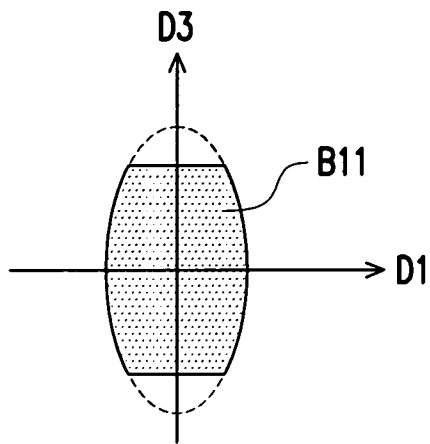


【圖5G】

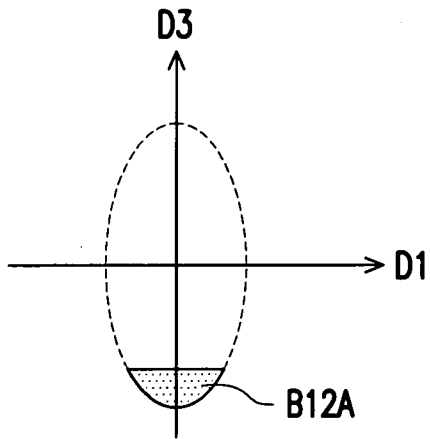


【圖5H】

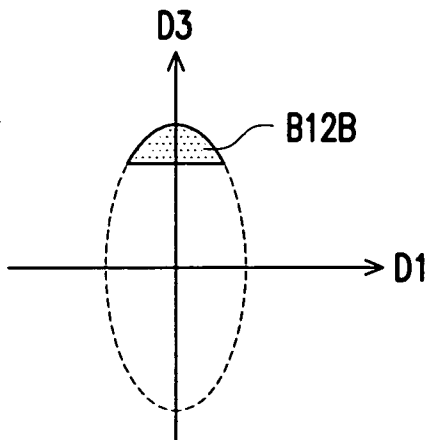




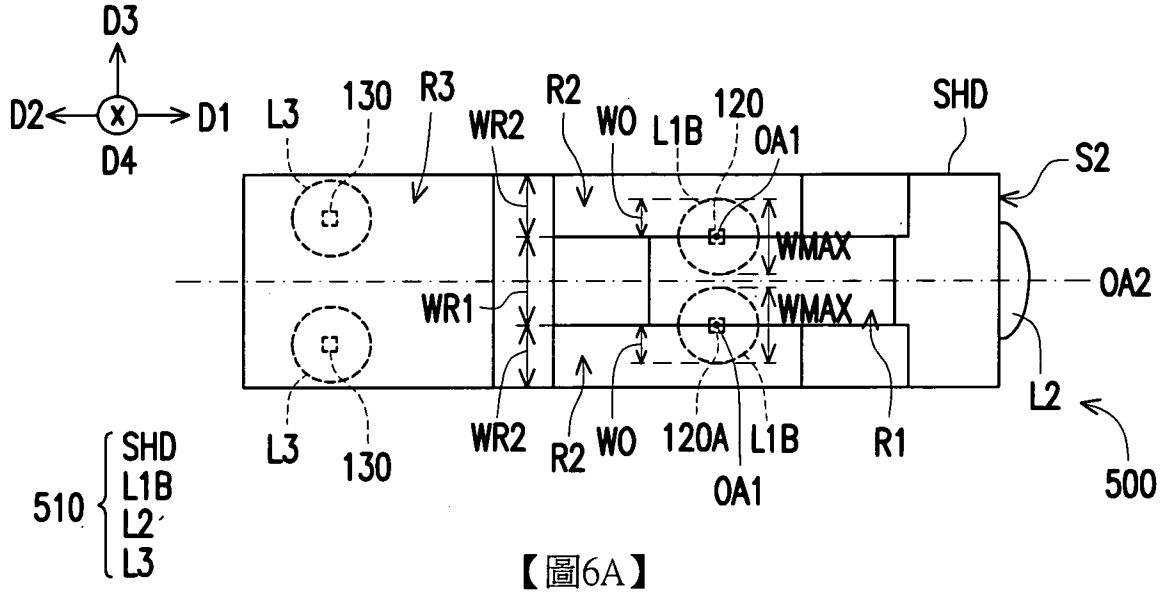
【圖5I】



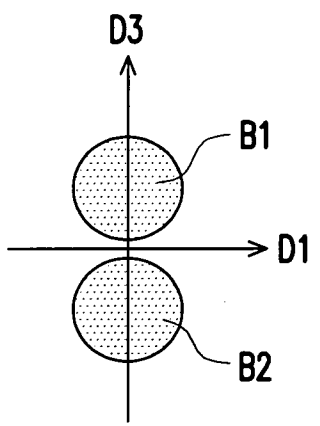
【圖5J】



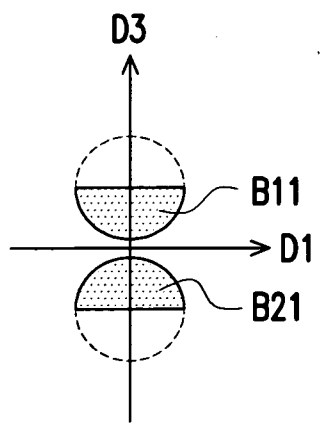
【圖5K】



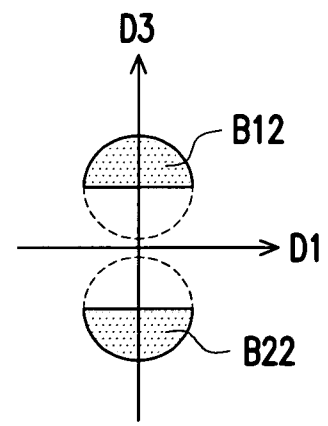
【圖6A】



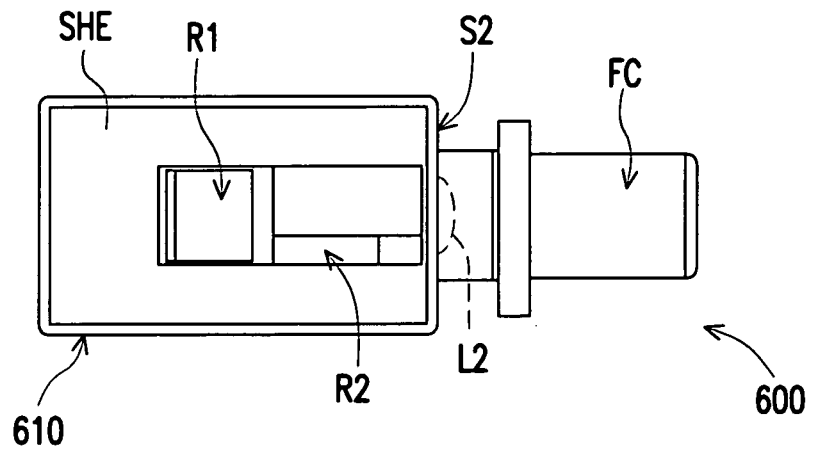
【圖6B】



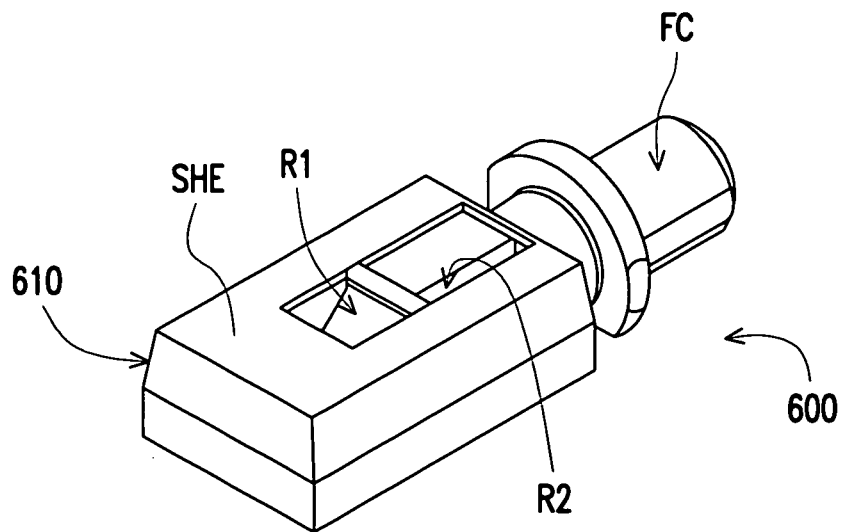
【圖6C】



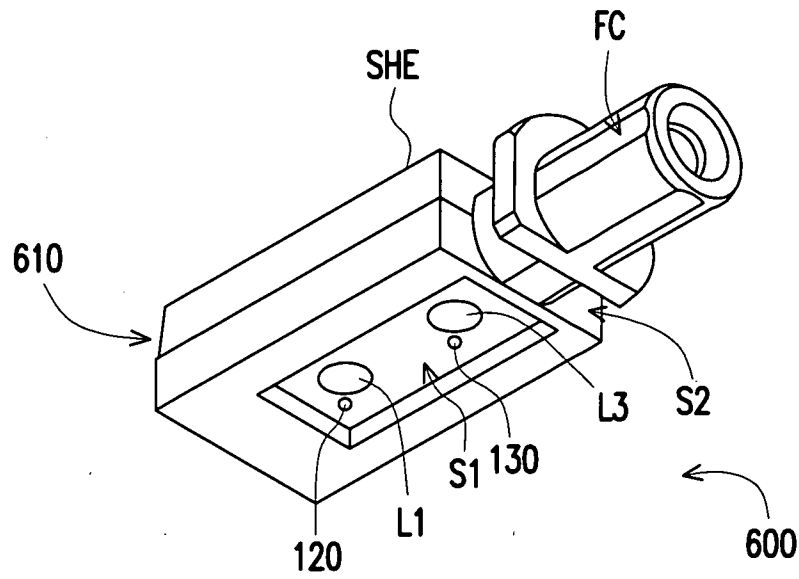
【圖6D】



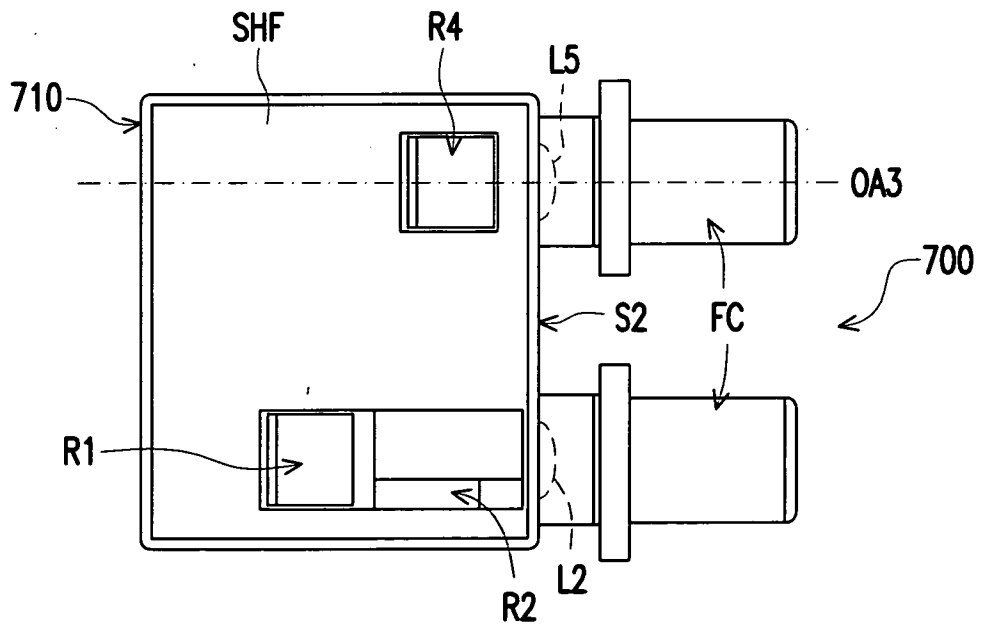
【圖7A】



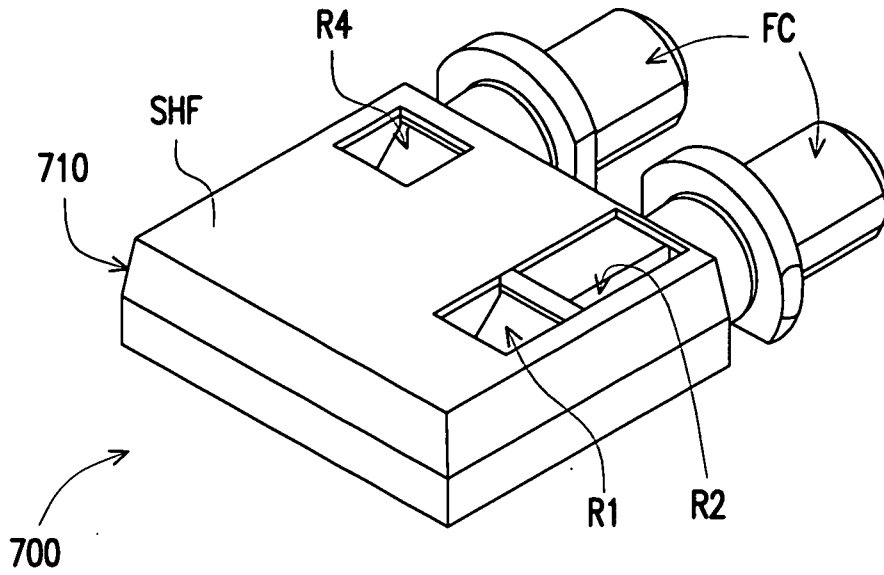
【圖7B】



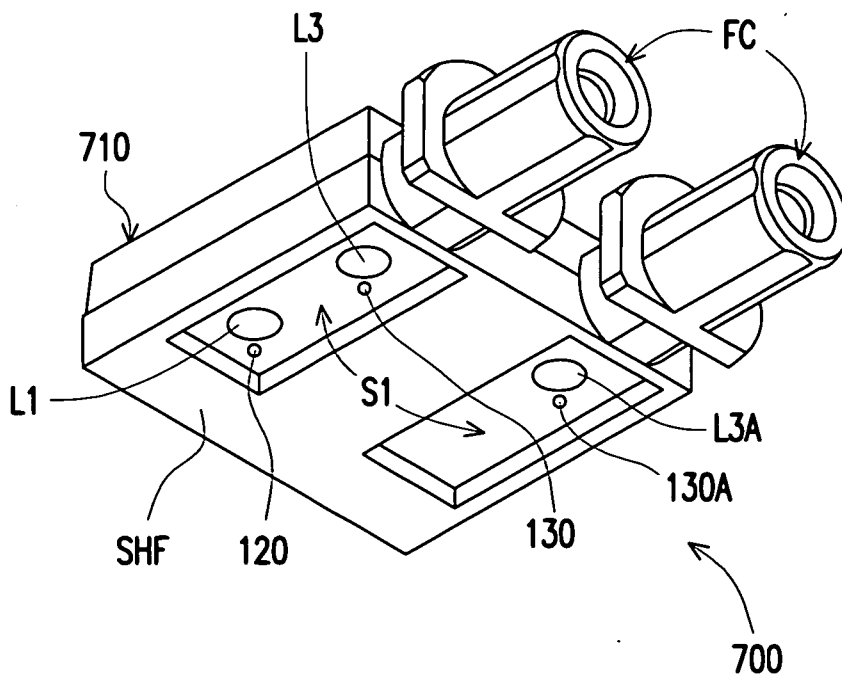
【圖7C】



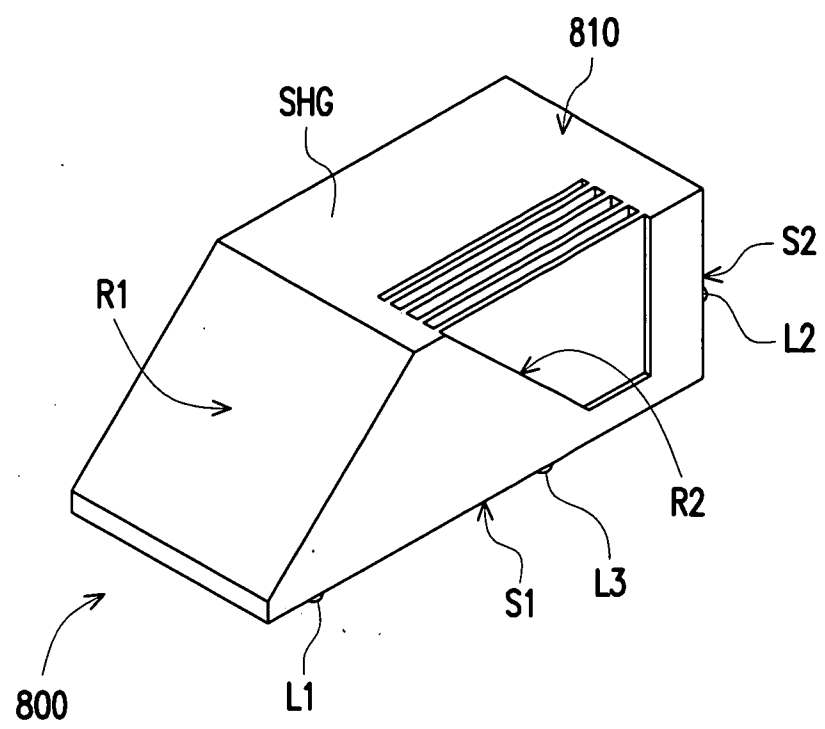
【圖8A】



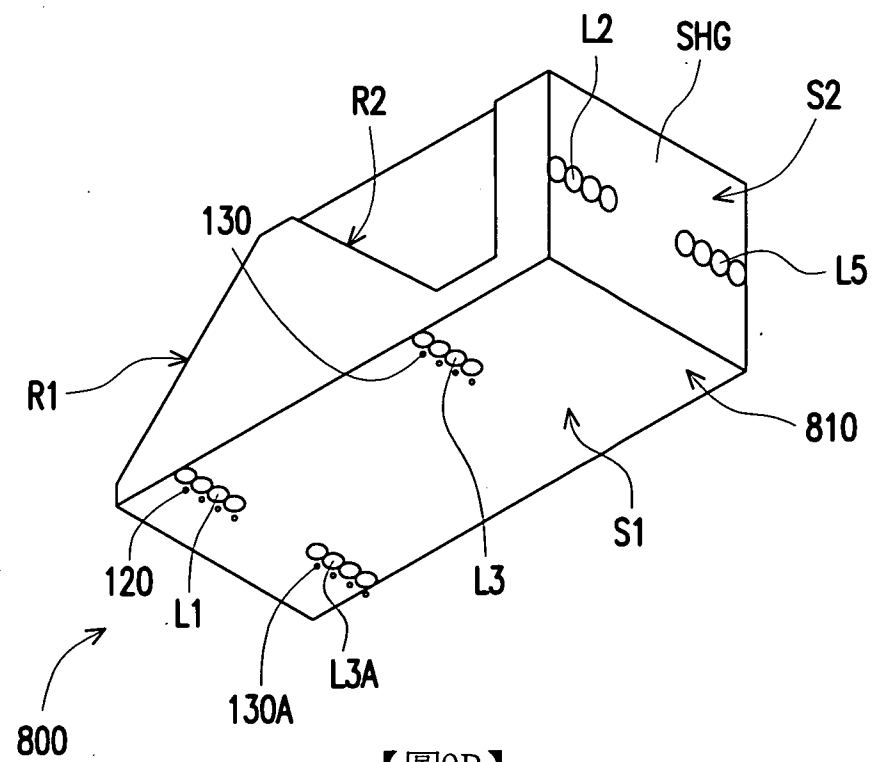
【圖8B】



【圖8C】



【圖9A】



【圖9B】