



(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 I577100 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：104135819

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 30 日

(51)Int. Cl. : **H01S5/183 (2006.01)**

(30)優先權：2014/10/31	中華民國	103137857
2014/10/31	中國大陸	201410610290.1
2015/01/13	美國	14/595,818

(71)申請人：高準精密工業股份有限公司 (中華民國) EVERREADY PRECISION IND. CORP.
(TW)

高雄市楠梓區楠梓加工區東二街 1 號

(72)發明人：陳志隆 CHERN, JYH LONG (TW)；顏智敏 YEN, CHIH MING (TW)

(74)代理人：李耀馨

(56)參考文獻：

TW	201418814A	US	2012/0002284A1
US	2012/0025714A1	US	2013/0266326A1

審查人員：張錦昇

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：6 共 21 頁

(54)名稱

表面固定型雷射模組

SURFACE MOUNTED DEVICE TYPE LASER MODULE

(57)摘要

本發明係提供一種表面固定型雷射模組，包括殼體、垂直共振腔面射型雷射二極體單元、繞射光學元件以及容置於殼體內並整合垂直共振腔面射型雷射二極體單元的基座，且基座具有暴露於基座和殼體外的至少一表面傳輸結構供電子信號通過其中，而繞射光學元件鄰近於殼體的開口，並供垂直共振腔面射型雷射二極體單元所提供雷射光束通過，其中，透過將繞射光學元件整合於雷射模組可發揮雷射繞射投影的效果。

The present invention discloses a surface mounted device type laser module. The surface mounted device type laser module includes a housing, a vertical-cavity surface-emitting laser diode unit, a diffractive optical element and a substrate accommodated in the housing for integrating the vertical-cavity surface-emitting laser diode unit. The substrate has at least one surface transmitting structure exposed to the housing and the substrate so as to have an electronic signal passes through the surface transmitting structure. The diffractive optical element is arranged near an opening of the housing. The laser beam provided by the vertical-cavity surface-emitting laser diode unit passes through the diffractive optical element. Since the diffractive optical element is integrated with the surface mounted device type laser module, the specified laser projection pattern designed by the diffractive optical element can be well performed.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 21 . . . 殼體
- 22 . . . 基座
- 24 . . . 光感二極體單元
- 25 . . . 光學元件
- 211 . . . 開口
- 212 . . . 凹槽
- 221 . . . 表面傳輸結構
- 251 . . . 準直光學元件
- 252 . . . 繞射光學元件
- 23 . . . 垂直共振腔面射型雷射二極體單元

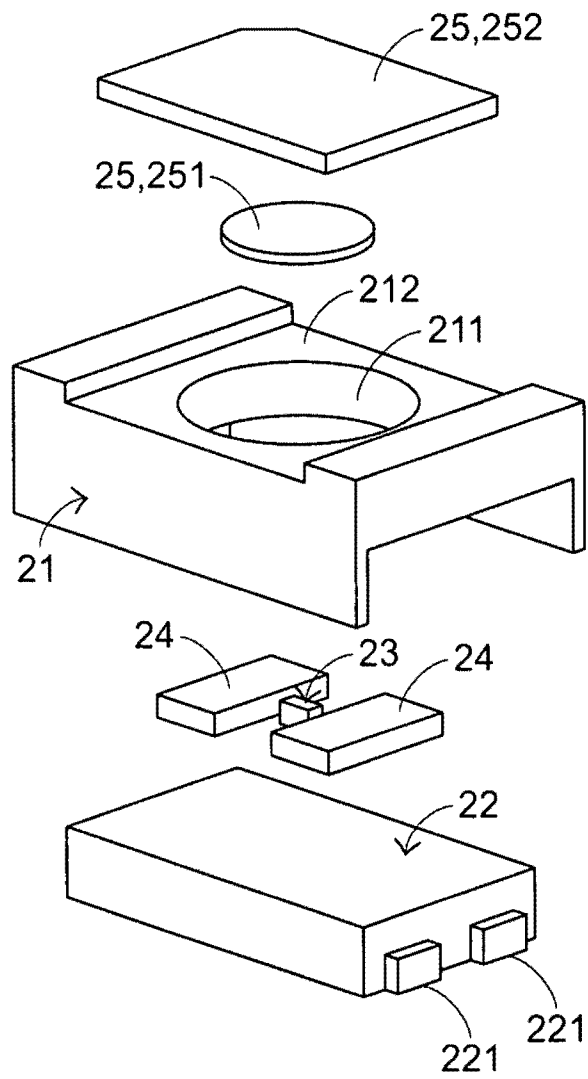


圖3

發明摘要

公告本

※ 申請案號：104/35819

※ 申請日：104-10-30

※ IPC 分類：H01S5/183 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

表面固定型雷射模組 / SURFACE MOUNTED DEVICE TYPE
LASER MODULE

【中文】

本發明係提供一種表面固定型雷射模組，包括殼體、垂直共振腔面射型雷射二極體單元、繞射光學元件以及容置於殼體內並整合垂直共振腔面射型雷射二極體單元的基座，且基座具有暴露於基座和殼體外的至少一表面傳輸結構供電子信號通過其中，而繞射光學元件鄰近於殼體的開口，並供垂直共振腔面射型雷射二極體單元所提供雷射光束通過，其中，透過將繞射光學元件整合於雷射模組可發揮雷射繞射投影的效果。

【英文】

The present invention discloses a surface mounted device type laser module. The surface mounted device type laser module includes a housing, a vertical-cavity surface-emitting laser diode unit, a diffractive optical element and a substrate accommodated in the housing for integrating the vertical-cavity surface-emitting laser diode unit. The substrate has at least one surface transmitting structure exposed to the housing and the substrate so as to have an electronic signal passes through the surface transmitting structure. The diffractive optical element is arranged near an opening of the

housing. The laser beam provided by the vertical-cavity surface-emitting laser diode unit passes through the diffractive optical element. Since the diffractive optical element is integrated with the surface mounted device type laser module, the specified laser projection pattern designed by the diffractive optical element can be well performed.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|--------------------|------------|
| 21 殼體 | 22 基座 |
| 24 光感二極體單元 | 25 光學元件 |
| 211 開口 | 212 凹槽 |
| 221 表面傳輸結構 | 251 準直光學元件 |
| 252 繞射光學元件 | |
| 23 垂直共振腔面射型雷射二極體單元 | |

【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

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

表面固定型雷射模組 / SURFACE MOUNTED DEVICE TYPE
LASER MODULE

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種雷射模組，尤其關於一種表面固定元件型式的雷射模組。

【先前技術】

【0002】 請參閱圖 1，其為習知雷射模組的部分結構透視示意圖。習知雷射模組 1 係採用同軸封裝(TO CAN)的型式，包括遮罩 11、基座 12、雷射二極體 13、光感二極體 14、散熱件 15、第一焊腳 16 以及第二焊腳 17，且散熱件 15 以及光感二極體 14 固設於基座 12 上，而雷射二極體 13 則設置在散熱件 15 上；其中，雷射二極體 13 以及光感二極體 14 分別透過電線 18、19 而連接於第一焊腳 16 以及第二焊腳 17，且第一焊腳 16 以及第二焊腳 17 分別向下穿過基座 12 並凸出於外，其用來穿過一外部的電路板(圖未示)的穿孔以進而被焊接在電路板上，如此一來，雷射模組 1 與電路板之間就可進行電子訊號的傳遞。

【0003】 再者，遮罩 11 設置於基座 12 上，用來包罩雷射二極體 13、光感二極體 14 以及散熱件 15，且遮罩 11 具有一開口 111，並供一準直透鏡安置其上；當雷射二極體 13 經由第一焊腳 16 而接收電力時可提供雷射光束 L1，且大部分的雷射光束 L1 會往遮

罩 11 的開口 111 方向行進，並於經由準直透鏡 10 後向外輸出，而少部份的雷射光束 L12 則往光感二極體 14 的方向投射，以供光感二極體 14 進行光偵測；其中，光感二極體 14 於偵測的過程中會產生偵測訊號，並使該些偵測訊號經由第二焊腳 17 傳輸至電路板，供後續相關的控制程序使用。

【0004】 特別說明的是，以往爲了將雷射模組 1 焊接在電路板，雷射模組 1 上需額外設置用來穿過電路板第一焊腳 16 與第二焊腳 17；然而，這類焊腳有其最小尺寸的限制，否則焊腳就容易因外力而被折斷，但如此封裝方式導致雷射模組 1 無法有效的微小化，更遑論將其應用於手持裝置、穿戴式裝置等輕、薄、短小之設計的電子設備上。

【0005】 再者，習知的雷射模組 1 在整合光學元件(如準直透鏡 10)時因其本身結構的限制往往造成所佔空間過大，亦是無法達成小型化需求的原因之一。另，習知的雷射模組 1 大都是以單一發光源爲主，因而無法滿足現今電子設備所需的多光源或多波長的需求，進而侷限了手持裝置、穿戴式裝置等電子設備的快速發展；根據以上的說明，習知的雷射模組 1 仍有待改善。

【發明內容】

【0006】 本發明之主要目的在提供一種表面固定元件(surface mounted device, SMD)型式的雷射模組，使其所應用的電子裝置的整體體積得以縮小，且由於雷射模組整合了繞射光學元件，因此具有雷射繞射投影的效果；又，雷射模組還可具有多個垂直共振腔面射型雷射二極體單元，因此能滿足現今電子設備所需的多光源或多波長的需求，進而加速手持裝置、穿戴式裝置等電子設備的發展。

【0007】 於一較佳實施例中，本發明提供一種表面固定型雷

射模組，包括：

一殼體，其具有一開口；

一基座，容置於該殼體內並具有暴露於該基座和該殼體外之至少一表面傳輸結構以供至少一電子信號通過其中；

一垂直共振腔面射型雷射二極體 (vertical-cavity surface-emitting laser, VCSEL) 單元，固定於該基座並提供至少一雷射光束；以及

至少一光學元件，其固定於該殼體並位於該開口或該開口之一鄰近處；其中，該垂直共振腔面射型雷射二極體單元係位於該基座以及該至少一光學元件之間，且該至少一雷射光束中之一第一部份係於投射至該至少一光學元件並被該至少一光學元件進行光學處理後向外輸出。

【0008】 於一較佳實施例中，表面固定型雷射模組更包括設置於該基座之至少一光感二極體單元；其中，該至少一雷射光束中之一第二部份係投射至該光感二極體單元以供該光感二極體單元進行偵測。

【0009】 於一較佳實施例中，該至少一雷射光束中之一中心雷射光束係從該垂直共振腔面射型雷射二極體單元之一發光區域之一中心處朝該至少一光學元件之一光心的方向行進。

【0010】 於一較佳實施例中，該至少一光學元件係包括一準直光學元件，用以準直通過其中之該至少一雷射光束。

【0011】 於一較佳實施例中，該至少一光學元件更包括一繞射光學元件，用以對通過該準直光學元件之該至少一雷射光束進行光束整型並予以向外輸出。

【0012】 於一較佳實施例中，該準直光學元件之一第一光軸與該繞射光學元件之一第二光軸之間的距離小於 0.2 公厘。

【0013】 於一較佳實施例中，該準直光學元件之一第一光軸與該繞射光學元件之一第二光軸之間的夾角小於 2.5 度。

【0014】 於一較佳實施例中，該準直光學元件以及該繞射光

學元件係整合為單一光學結構。

【0015】 於一較佳實施例中，該準直光學元件之一有效焦距 f 係滿足下列條件式： $f < 1.5$ 公厘。

【0016】 於一較佳實施例中，該準直光學元件之一數值孔徑 N.A. 係滿足下列條件式： $N.A. < 0.5$ 。

【0017】 於一較佳實施例中，表面固定型雷射模組更包括一另一垂直共振腔面射型雷射二極體單元，且該準直光學元件係用以準直該垂直共振腔面射型二極體單元以及該另一垂直共振腔面射型二極體單元所提供之複數個雷射光束。

【0018】 於一較佳實施例中，該以至少一光學元件上係塗佈一抗反射膜(anti-reflection coating)。

【0019】 於一較佳實施例中，該至少一表面傳輸結構係包括至少一電墊片或至少一接腳。

【0020】 於一較佳實施例中，該垂直共振腔面射型雷射二極體單元係包括複數個雷射二極體晶片，以提供複數個雷射光束。

【0021】 於一較佳實施例中，表面固定型雷射模組更包括設置於該基座外之一光感二極體單元以及一導光元件，且該導光元件用以導引該至少一雷射光束中之一第二部份往該光感二極體單元行進，以供該光感二極體單元進行偵測。

【圖式簡單說明】

【0022】 圖 1：係為習知雷射模組的部分結構示意圖。

【0023】 圖 2：係為本發明表面固定型雷射模組於一第一較佳實施例之外觀結構示意圖。

【0024】 圖 3：係為圖 2 所示表面固定型雷射模組的立體分解示意圖。

【0025】 圖 4：係為圖 2 所示表面固定型雷射模組的部份結構

前視圖。

【0026】 圖 5：係為本發明表面固定型雷射模組於一第二較佳實施例之部分結構的結構示意圖。

【0027】 圖 6：係為本發明表面固定型雷射模組於一第三較佳實施例之部分結構的結構示意圖。

【實施方式】

【0028】 請參閱圖 2~圖 4，圖 2 為本發明表面固定型雷射模組於一第一較佳實施例之外觀結構示意圖，圖 3 為圖 2 所示表面固定型雷射模組的立體分解示意圖，圖 4 為圖 2 所示表面固定型雷射模組的部份結構前視圖。表面固定型雷射模組 2 包括一殼體 21、基座 22、一垂直共振腔面射型雷射二極體(vertical-cavity surface-emitting laser diode, VCSEL)單元 23、二光感二極體(PD)單元 24 以及多個光學元件 25，且基座 22 容置於殼體 21 內，其承載一或多個垂直共振腔面射型雷射二極體單元 23 以及光感二極體單元 24，並可以提供一平坦表面或具有底面的凹穴來固定一或多個垂直共振腔面射型雷射二極體單元 23 以及光感二極體單元 24；其中，基座 22 具有暴露於基座 22 和殼體 21 外的多個表面傳輸結構 221，其厚度遠小於基座 22 與殼體 21 的厚度，並可透過錫膏焊接於電路板上(圖未示)，使得來自表面固定型雷射模組 2 的電子訊號可藉由通過表面傳輸結構 221 而傳輸進入電路板，而來自電路板的電子訊號亦可藉由通過表面傳輸結構 221 而傳輸進入表面固定型雷射模組 2；較佳者，表面傳輸結構 221 可以電墊片的形式或接腳的形式呈現，但不以上述為限。又，雖然圖示上的基座 22 是以長方體的形式呈現，但不以此為限，應用上可依據實際需求而設計。

【0029】 又，殼體 21 及/或基座 22 可提供散熱，殼體 21 具有

一開口 211，其中開口 211 的圓形形狀和大小(不限圖上所示)，亦可為其他形狀和大小，主要讓非透光的殼體 21 內的雷射光束能夠通過到達外界。再者，該多個光學元件 25 設置於開口 211 處或開口 211 的鄰近處，而垂直共振腔面射型雷射二極體單元 23 包括一雷射二極體晶片 231，其在水平方向上是位於二個光感二極體單元 24 之間，在垂直方向上則是位於基座 22 以及該多個光學元件 25 之間；其中，垂直共振腔面射型雷射二極體單元 23 於接收電力(如經由表面傳輸結構 221 接收電力)後可提供複數雷射光束 L2，且該些雷射光束 L2 的第一部份(主要部份)光束 L21 係朝殼體 21 的開口 211 行進，進而供該多個光學元件 25 進行光學處理並向外輸出；另外，該些雷射光束 L2 的第二部份(次要部份)光束 L22 則往光感二極體單元 24 的方向投射，以供光感二極體單元 24 進行光偵測，且光感二極體單元 24 於偵測的過程中會產生偵測訊號，並使該些偵測訊號經由表面傳輸結構 221 向外傳輸，供後續相關的控制程序使用。

【0030】 於本較佳實施例中，該多個光學元件 25 係包括一準直光學元件 251 以及一繞射光學元件 252 (diffractive optical element, DOE)，且準直光學元件 251 固設於殼體 21 的開口 211 處，而繞射光學元件 252 則位於準直光學元件 251 的上方，並固設於殼體 21 上的凹槽 212 處；其中，準直光學元件 251 用以準直從垂直共振腔面射型雷射二極體單元 23 所置的雷射光束 L21，使通過準直光學元件 251 的雷射光束 L21 以較佳的入射方向入射至繞射光學元件 252，而繞射光學元件 252 則用以對通過準直光學元件 251 的雷射光束 L21 進行光束整型並予以向外輸出，一般來說，透過繞射光學元件 252 的紋路設計，可使表面固定型雷射模組 2 成為特定結構光源的產生器，並可發揮雷射繞射投影的效果；惟，繞射光學元件本身係為熟知本技藝人士所知悉，在此即不再予以贅述。

【0031】 又，於本較佳實施例中，準直光學元件 251 及/或繞射光學元件 252 上可分別塗佈有抗反射膜(anti-reflection coating)以提高光穿透率，且準直光學元件 251 的有效焦距 f 以及數值孔徑 N.A. 分別滿足下列條件式： $f < 1.5$ 公厘， $N.A. < 0.5$ ，但不以上述為限；其中，準直光學元件 251 的光軸 2511 與繞射光學元件 252 的光軸 2521(第二光軸)之間的偏移量以小於 0.2 公厘為佳，且準直光學元件 251 的光軸 2511 與繞射光學元件 252 的光軸 2521 之間的夾角以小於 2.5 度為佳；較佳者，但不以為限，該些雷射光束 L21 中的一中心雷射光束 L211 係從垂直共振腔面射型雷射二極體單元 23 的發光區域的中心處朝該些光學元件 25 的光心 2512、2522(光線通過此些點的前後方向不變)的方向行進。

【0032】 又，於另一較佳實施例中，準直光學元件 251 以及繞射光學元件 252 係整合為單一光學結構；可選擇地，一板體設置於準直光學元件 251 以及繞射光學元件 252 之間，且為了克服因準直光學元件 251 以及繞射光學元件 252 的整合所造成的誤差，板體係採用不同於準直光學元件 251 以及繞射光學元件 252 的材質，以對雷射光束 L21 的穿透方向進行修正並提高光穿透率。

【0033】 當然，上述僅為實施例，熟知本技藝人士可依據實際應用需求而進行任何均等的變更設計，舉例來說，雖然上述實施例中的表面固定型雷射模組僅包括單一個垂直共振腔面射型雷射二極體單元 23，但可變更設計為如圖 5 所示。請參閱圖 5，其為本發明表面固定型雷射模組於一第二較佳實施例之部分結構的結構示意圖。本較佳實施例之表面固定型繞射光學雷射模組大致類似於前述第一較佳實施例中所述者，在此及不再予以贅述；而本較佳實施例與前述較佳實施例之不同處在於，基座 22 上包括多個垂直共振腔面射型雷射二極體單元 23 以及多個光感二極體 24 作適當的配置，且該多個垂直共振腔面射型雷射二極體單元 23 所提供的複數個雷射光束 L21 皆經由準直光學元件 251 準直後入射

至繞射光學元件 252；同理，當垂直共振腔面射型雷射二極體單元 23 具有多個雷射二極體晶片時亦可利用相似的方式達到本案之目的。當然，準直光學元件 251 的數量亦不受限制，如表面固定型雷射模組可包括多個相對應於該些共振腔面射型雷射二極體單元 23 的準直光學元件 251。

【0034】 又舉例來說，雖然上述實施例中表面固定型繞射光學雷射模組的光感二極體單元 24 皆是設置於基座 22 上，但可變更設計為如圖 6 所示。請參閱圖 6，其為本發明表面固定型雷射模組於一第三較佳實施例之部分結構的結構示意圖。本較佳實施例之表面固定型繞射光學雷射模組大致類似於前述第一與第二較佳實施例中所述者，在此及不再予以贅述；而本較佳實施例與前述較佳實施例之不同處在於，光感二極體單元 24 是設置於基座 22 的外側，且表面固定型繞射光學雷射模組更包括導光元件 27，用以於雷射光束 L2 的部份光束入射至其上時導引光束 L22 往光感二極體單元 24 行進，進而使得設置於基座 22 外側的光感二極體單元 24 可進行光偵測，如同前述實施例的說明，光感二極體單元 24 於偵測的過程中會產生偵測訊號，供後續相關的控制程序使用。

【0035】 於本較佳實施例中，光感二極體單元 24 可以是一平面式(planar type)光感二極體單元或一丘狀式(dome type)光感二極體單元，而導光元件 27 可以是一光反射元件或一繞射光學元件(DOE)，並可被設計呈一薄膜狀或以塗料(coating)的方式形成。惟上述僅為一實施例，光感二極體單元的形式、導光元件的位置、形式及其形成方式並不以上述為限。

【0036】 特別說明的是，本發明將雷射模組設計為表面固定元件(surface mounted device, SMD)的型式，可有效縮小整體體積，故能應用在手持裝置、穿戴式裝置等輕、薄、短小之設計的電子設備上；而又由於本案將繞射光學元件整合於表面固定型雷射模組中，令雷射繞射投影的效果得以發揮；此外，本發明雷射

模組還可具有多個垂直共振腔面射型雷射二極體單元，因此能滿足現今電子設備所需的多光源或多波長的需求，進而加速手持裝置、穿戴式裝置等電子設備的發展。

【0037】 以上所述僅為本發明之較佳實施例，並非用以限定本發明之申請專利範圍，因此凡其它未脫離本發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含於本案之申請專利範圍內。

【符號說明】**【0038】**

- | | |
|--------------------|-------------|
| 1 雷射模組 | 2 表面固定型雷射模組 |
| 11 遮罩 | 12 基座 |
| 13 雷射二極體 | 14 光感二極體 |
| 15 散熱件 | 16 第一焊腳 |
| 17 第二焊腳 | 18 電線 |
| 19 電線 | 21 殼體 |
| 22 基座 | 24 光感二極體單元 |
| 25 光學元件 | 27 導光元件 |
| 111 開口 | 211 開口 |
| 212 凹槽 | 221 表面傳輸結構 |
| 231 雷射二極體晶片 | 251 準直光學元件 |
| 252 繞射光學元件 | 2511 光軸 |
| 2512 光心 | 2521 光軸 |
| 2522 光心 | L1 雷射光束 |
| L2 雷射光束 | L11 雷射光束 |
| L12 雷射光束 | L21 雷射光束 |
| L22 雷射光束 | L211 中心雷射光束 |
| 23 垂直共振腔面射型雷射二極體單元 | |

申請專利範圍

1、一種表面固定型雷射模組，包括：

一殼體，其具有一開口；

一基座，容置於該殼體內並具有暴露於該基座和該殼體外之至少一表面傳輸結構以供至少一電子信號通過其中；

一垂直共振腔面射型雷射二極體 (vertical-cavity surface-emitting laser diode, VCSEL) 單元，固定於該基座並提供至少一雷射光束；

至少一光學元件，其固定於該殼體並位於該開口或該開口之一鄰近處；以及

至少一光感二極體單元，設置於該基座；

其中，該垂直共振腔面射型雷射二極體單元係位於該基座以及該至少一光學元件之間，且該至少一雷射光束中之一第一部份係於投射至該至少一光學元件並被該至少一光學元件進行光學處理後向外輸出；其中，該至少一雷射光束中之一第二部份係投射至該光感二極體單元以供該光感二極體單元進行偵測。

2、如申請專利範圍第 1 項所述之表面固定型雷射模組，其中該至少一雷射光束中之一中心雷射光束係從該垂直共振腔面射型雷射二極體單元之一發光區域之一中心處朝該至少一光學元件之一光心的方向行進。

3、如申請專利範圍第 1 項所述之表面固定型雷射模組，其中該至少一光學元件係包括一準直光學元件，用以準直通過其中之該至少一雷射光束。

4、如申請專利範圍第 3 項所述之表面固定型雷射模組，其中該至少一光學元件更包括一繞射光學元件，用以對通過該準直光學元

件之該至少一雷射光束進行光束整型並予以向外輸出。

5、如申請專利範圍第 4 項所述之表面固定型雷射模組，其中該準直光學元件之一第一光軸與該繞射光學元件之一第二光軸之間的距離小於 0.2 公厘。

6、如申請專利範圍第 4 項所述之表面固定型雷射模組，其中該準直光學元件之一第一光軸與該繞射光學元件之一第二光軸之間的夾角小於 2.5 度。

7、如申請專利範圍第 4 項所述之表面固定型雷射模組，其中該準直光學元件以及該繞射光學元件係整合為單一光學結構。

8、如申請專利範圍第 3 項所述之表面固定型雷射模組，其中該準直光學元件之一有效焦距 f 係滿足下列條件式： $f < 1.5$ 公厘。

9、如申請專利範圍第 3 項所述之表面固定型雷射模組，其中該準直光學元件之一數值孔徑 N.A. 係滿足下列條件式： $N.A. < 0.5$ 。

10、如申請專利範圍第 3 項所述之表面固定型雷射模組，更包括一另一垂直共振腔面射型雷射二極體單元，且該準直光學元件係用以準直該垂直共振腔面射型二極體單元以及該另一垂直共振腔面射型雷射二極體單元所提供之複數個雷射光束。

11、如申請專利範圍第 1 項所述之表面固定型雷射模組，其中該以至少一光學元件上係塗佈一抗反射膜(anti-reflection coating)。

12、如申請專利範圍第 1 項所述之表面固定型雷射模組，其中該至少一表面傳輸結構係包括至少一電墊片或至少一接腳。

13、如申請專利範圍第 1 項所述之表面固定型雷射模組，其中該垂直共振腔面射型雷射二極體單元係包括複數個雷射二極體晶片，以提供複數個雷射光束。

14、如申請專利範圍第 1 項所述之表面固定型雷射模組，更包括設置於該基座外之一光感二極體單元以及一導光元件，且該導光元件用以導引該至少一雷射光束中之一第二部份往該光感二極體單元行進，以供該光感二極體單元進行偵測。

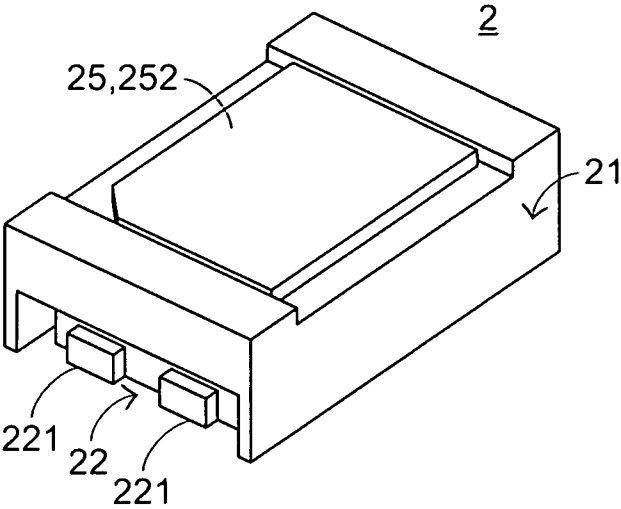


圖2

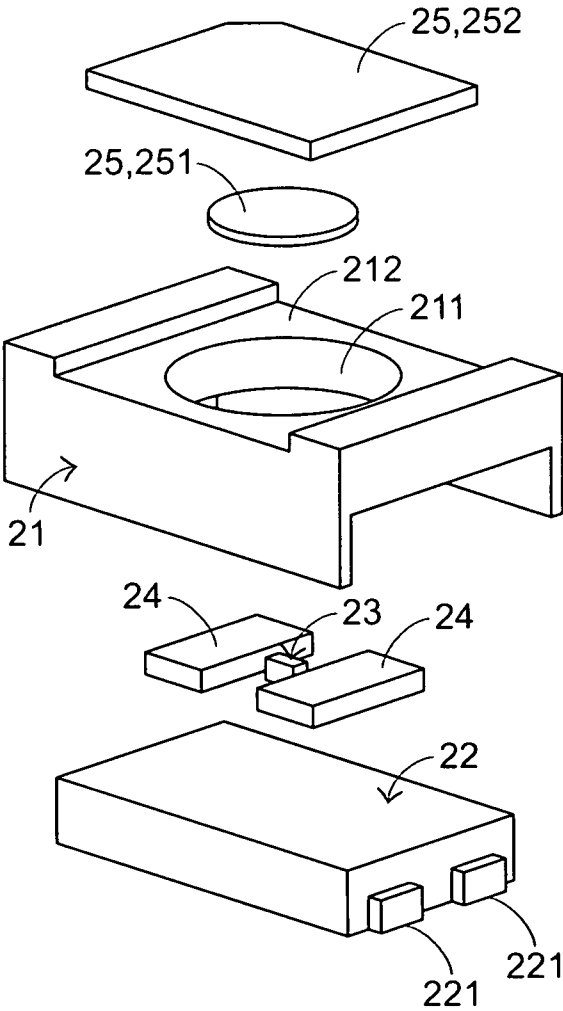
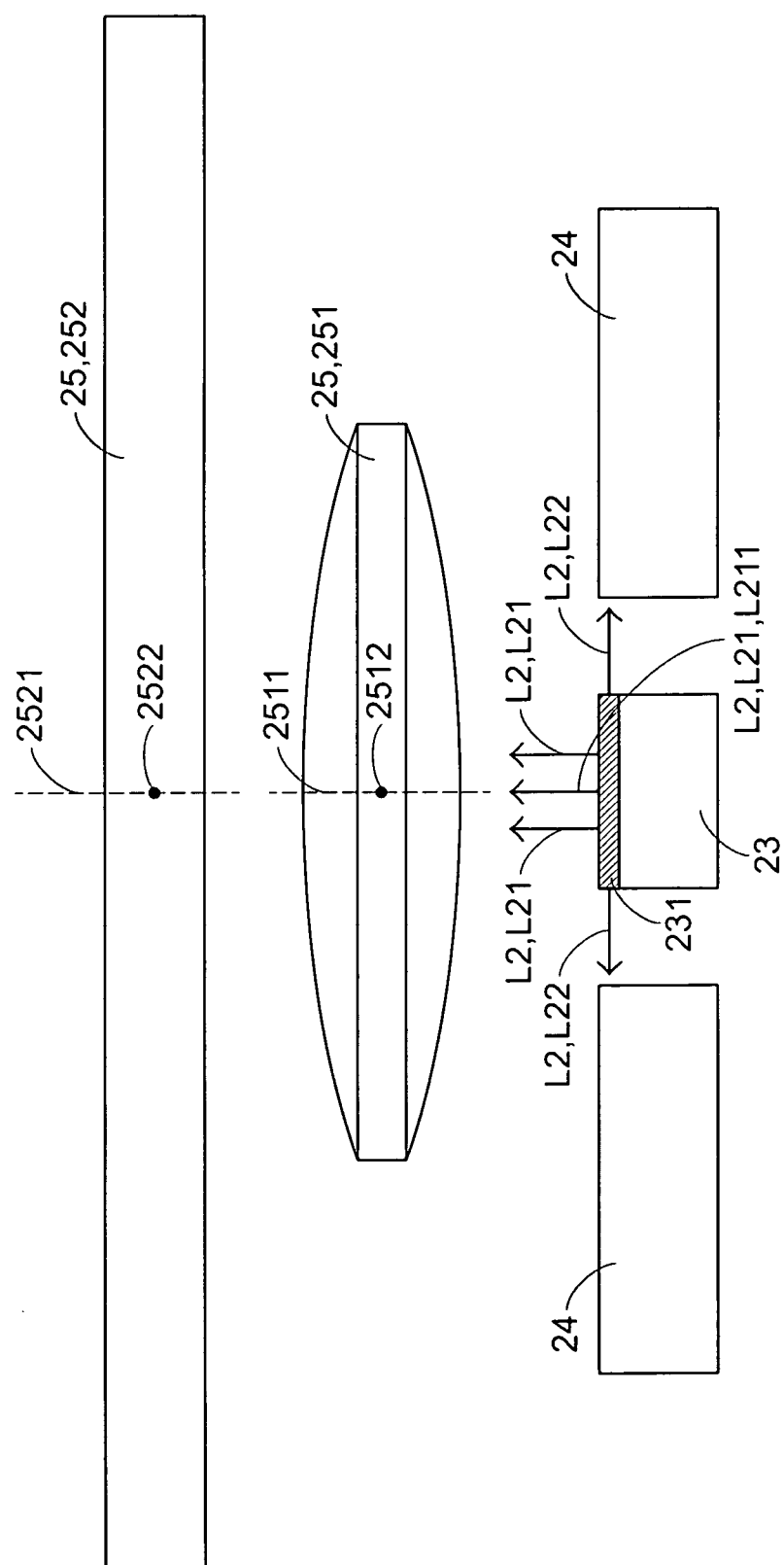


圖3



4
回

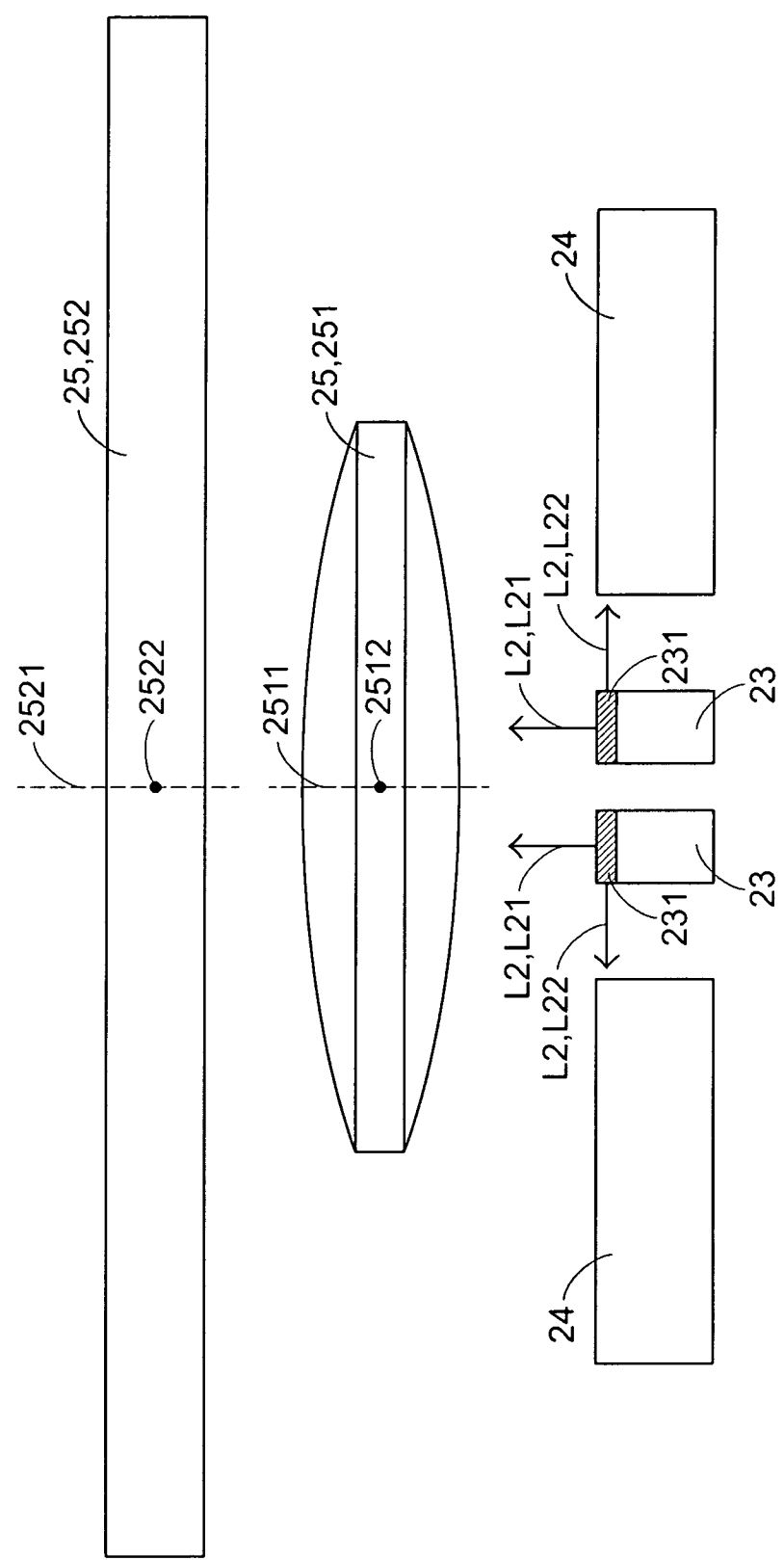


圖5

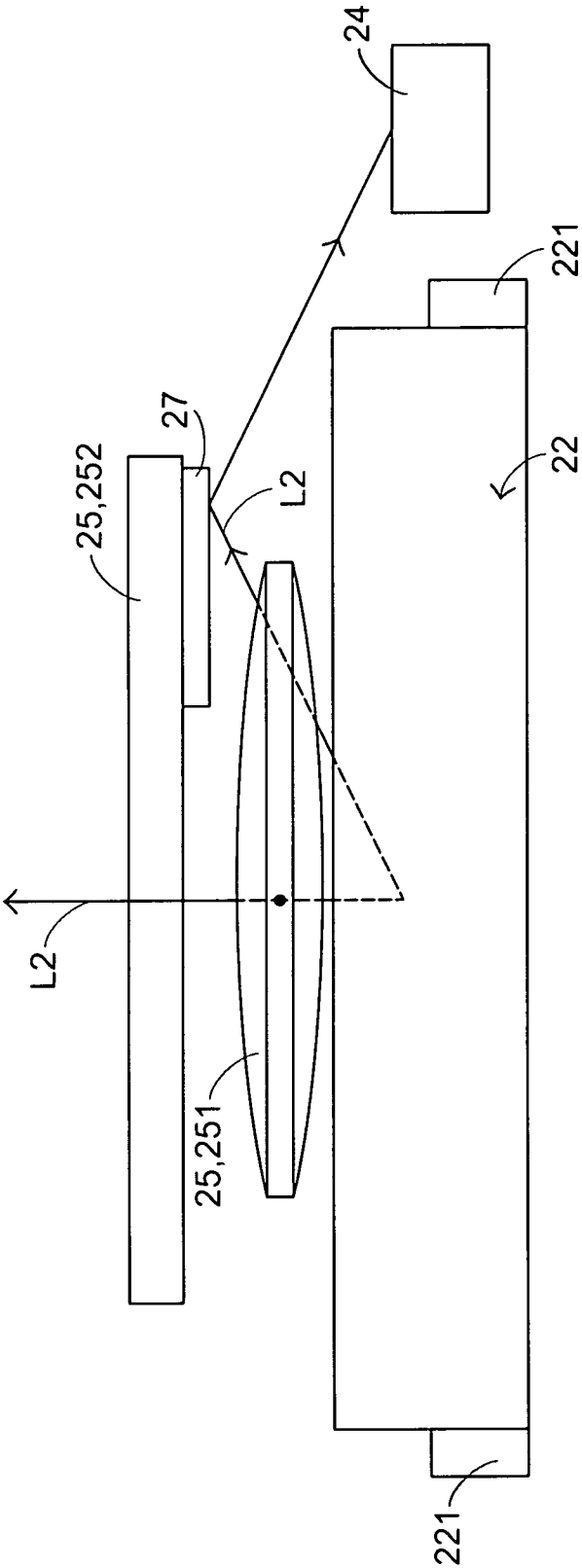


圖6