I598648

(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 I598648 B**

(45)公告日： 中華民國 106 (2017) 年 09 月 11 日

(21)申請案號：101126919 (22)申請日： 中華民國 101 (2012) 年 07 月 26 日

(51)Int. Cl.： *G02B6/26 (2006.01)* *G02B6/42 (2006.01)*

(30)優先權：2011/07/26 美國 13/190,938

(71)申請人：太谷康奈特提威提公司 (美國) TE CONNECTIVITY CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：卡斯塔格那 勞 CASTAGNA, LOU (US)；米勒 理查 登恩 MILLER, RICHARD DEAN (US)；荷柏 威廉 拉馬爾 HERB, WILLIAM LAMAR (US)；德林格爾 唐納德 尤金 DELLINGER, DONALD EUGENE (US)；菲爾ＪＲ 伯特 奈爾 FAIR, JR.,, ROBERT NELSON (US)；格利斯 丹尼爾 愛德華 GILLIS, DANIEL EDWARD (US)

(74)代理人：陳傳岳；郭雨嵐

(56)參考文獻：

US 20040234210A1

審查人員：蔡志明

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：8 共 38 頁

(54)名稱

具有對準特徵結構之插入元件

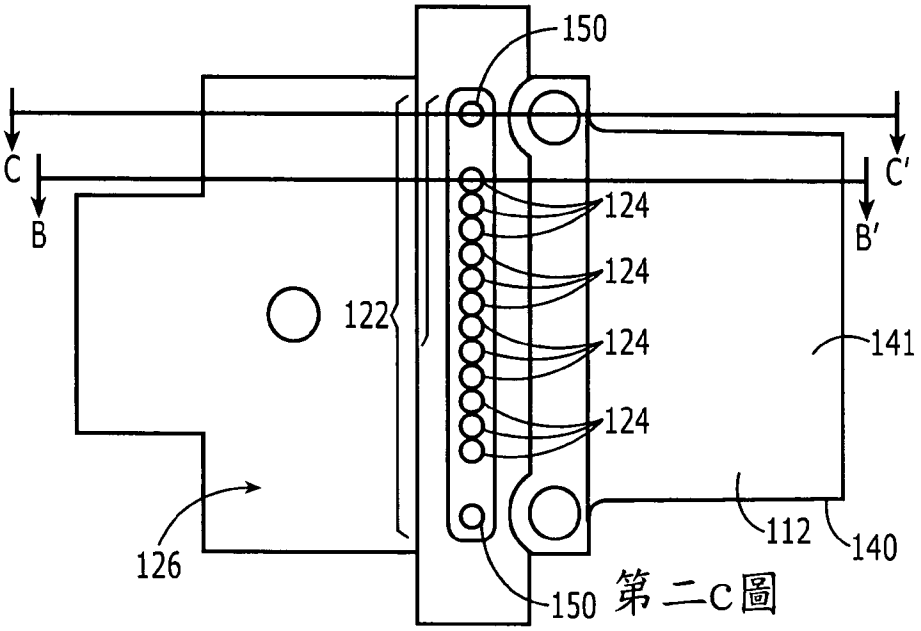
INTERPOSER WITH ALIGNMENT FEATURES

(57)摘要

一種光學插入元件，用於光學耦合一基板上所支撐之一 OED 與一光纖之間的光。該插入元件包含：含一透光可模塑材料之一插入元件，其包含至少下列特徵：一埠口，用於容置含有至少一光纖之一箍件，該埠口包含一相接表面，其係定位以光學耦合於該光纖之一端面；一主動透鏡，用以光學耦合於一 OED，該主動透鏡與該相接表面係沿著該插入元件中的一光學路徑而光學耦合；一突出部，其從該埠口向後延伸，該突出部定義一第一定位表面，該第一定位表面係離該光學路徑一特定距離。當含有該光纖之一箍件的一第二定位表面接觸該第一定位表面時，該箍件係與該埠口對準，使得在該箍件被向前推時，該埠口可容置該箍件的一前部部分。

An optical interposer for optically coupling light between an OED supported on a substrate and an optical fiber, the interposer comprising: an interposer of optically-clear moldable material comprising at least the following: a port for receiving a ferrule containing at least one optical fiber, the port comprising an interface surface positioned to optically couple with an end face of the optical fiber; an active lens optically coupling with an OED, the active lens and the interface surface optically coupled along an optical path in the interposer; a protrusion extending backward from the port, the protrusion defining a first register surface that is a certain distance from the optical path. When a second register surface of a ferrule containing the optical fiber contacts the first register surface, the ferrule is aligned with the port so the port can receive a front portion of the ferrule if the ferrule is pushed forward.

指定代表圖：



第二C圖

符號簡單說明：

112・・・透鏡本體

122・・・線性陣列

124・・・主動透鏡

126・・・下表面

140・・・突出部

141・・・第一定位表面

150・・・專用透鏡

公告本

發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※申請案號：101126PIP

※申請日：101.7.26　　※IPC 分類：G02B 6/26 2006.01
G02B 6/46 2006.01

一、發明名稱：（中文/英文）

具有對準特徵結構之插入元件

/ INTERPOSER WITH ALIGNMENT FEATURES

二、中文發明摘要：

一種光學插入元件，用於光學耦合一基板上所支撐之一 OED 與一光纖之間的光。該插入元件包含：含一透光可模塑材料之一插入元件，其包含至少下列特徵：一埠口，用於容置含有至少一光纖之一箍件，該埠口包含一相接表面，其係定位以光學耦合於該光纖之一端面；一主動透鏡，用以光學耦合於一 OED，該主動透鏡與該相接表面係沿著該插入元件中的一光學路徑而光學耦合；一突出部，其從該埠口向後延伸，該突出部定義一第一定位表面，該第一定位表面係離該光學路徑一特定距離。當含有該光纖之一箍件的一第二定位表面接觸該第一定位表面時，該箍件係與該埠口對準，使得在該箍件被向前推時，該埠口可容置該箍件的一前部部分。

三、英文發明摘要：

An optical interposer for optically coupling light between an OED supported on a substrate and an optical fiber, the interposer

comprising: an interposer of optically-clear moldable material comprising at least the following: a port for receiving a ferrule containing at least one optical fiber, the port comprising an interface surface positioned to optically couple with an end face of the optical fiber; an active lens optically coupling with an OED, the active lens and the interface surface optically coupled along an optical path in the interposer; a protrusion extending backward from the port, the protrusion defining a first register surface that is a certain distance from the optical path. When a second register surface of a ferrule containing the optical fiber contacts the first register surface, the ferrule is aligned with the port so the port can receive a front portion of the ferrule if the ferrule is pushed forward.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（二c）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

112 透鏡本體

122 線性陣列

124 主動透鏡

126 下表面

140 突出部

141 第一定位表面

150 專用透鏡

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【相關申請案件參照】

本申請案是 2010 年 7 月 30 日所申請之美國專利申請第 12/847,353 號之部分接續案，且主張其優先權，該案係藉由引用形式而併入本文。

【發明所屬之技術領域】

本發明一般係關於將物件對準至一操作位置中，例如用於光學耦合一光纖纜線與一光電元件之耦合元件的對準；且更特別是關於一種插入元件，其具有一或多個對準特徵結構以使光纖與基板上的光電元件對準。

【先前技術】

一般光纖連接器需要一耦合元件，其係使光纖傳輸線與一光電元件（opto-electronic device，OED）有效地光學耦合。OED 係進一步電子耦合至與 OED 結合運作之電子電路。通常，這類電子電路（包括積體電路）係固定於一印刷電路板或陶瓷基板上。這些電路板/基板接著係緊密封裝為面板。

為能在緊密封裝之電路板並列裝置中使用光學傳輸元件，光纖纜線通常需要沿著一個與將與其相接之板件實質平行的路徑進入印刷電路板。使此一需求複雜化的事實是一般使用的 OEDs 係具有垂直於基板之光軸。具體而言，光通訊產業中的一項普遍技術是表面發射與偵測元件。例如垂直腔式表面發射雷射（vertical cavity surface emitting

lasers，VCSELs）、表面發光之發光二極體以及大部分的 PIN 偵測器等這類元件都具有一光偵測表面，以從上表面或下表面接收光、或發出光至上表面或下表面。因為這些元件具有一垂直光軸，且光纖係通常平行於基板，因此需要一插入元件以於 OEDs 與光纖之間使光偏折。在耦合表面發射與偵測元件的方面係已有某些進展，例如經由如 DeAndrea 等人之美國專利第 5,515,468 號與第 5,708,743 號中所揭露的 90 度模塑光學耦合器而行，兩份文獻的整體內容係藉由引用形式而併入本文。這類技術的其他實例可見於 Clark 與 Blonder 各有的美國專利第 5,073,003 號與第 4,904,036 號中，這兩者的揭露內容亦藉由引用形式而併入本文。

最近的一種插入元件（例如在主動纜線裝置中所使用者）係繪示於第一 a 圖至第一 f 圖中。如圖所示，插入元件 10 包括一透鏡本體 12，其具有一箍件接收埠口 14 以接收一箍件，使得箍件中的光纖端面係鄰接於透鏡本體中的一相接表面 16。透鏡 24 之一陣列 22 係沿著透鏡本體 12 的底部 26 而配置。各透鏡 24 係對應至一特定光纖。一反射表面 20 係使在光纖與透鏡 24 之間運行的光線偏折，因此，插入元件 10 係提供了光學路徑，以使一基板上所支撐之 OED 光學耦合於插入元件 10 的埠口 14 中所支撐之一對應光纖。熟習該領域技術之人士將可推知，此一插入元件 10 係適合包含於各種纜線裝置與收發器中，這些纜線裝置與收發器係固定於各種主機系統中，包括例如路由器、電腦、切換器、橋接器、以及 I/O 卡。

插入元件對基板之對準（或更特定而言，透鏡、光學

路徑與光纖對基板上 OED 的對準）對於 OEDs 與光纖之間的適當光學耦合是關鍵的。可使用不同的對準技術來達到此一對準。有時使用主動式對準技術來對準插入元件與一基板支撐之 OEDs（例如 VCSELs 或其他光源），其中所述 OEDs 係實質垂直於基板平面而發出或接收光。在主動式對準中，光源係被啟動且發出光。主動對準的問題之一在於該程序需要特別的成像設備，且其係昂貴的，特別是就光偏折之光學耦合而言。

也可使用各種被動式對準技術。在一被動式對準技術中，係通過反射表面與透鏡而以人眼觀看光源本身（例如一部分的 VCSEL）的影像，因此無需特別的成像設備。然而，此方法需要額外的硬體與固定配件以適當觀看對準特徵結構，這是因為在 OED 裝置中緊密的間隔限制所致。此外，此技術是不安全的，因為光源的任何意外啟動都會在對準程序中導致人眼的傷害。亦即，由於對準與通訊目的之光學路徑是相同的或平行的，及/或對準特徵結構即為光源本身（例如 VCSEL），因此眼睛會位於一個可能在眼視對準期間會受到傷害的位置。在另外一種被動式對準技術中，對準特徵結構係設於基板上與 OEDs 相同處。然而，在此一配置中，插入元件的對準結構係位於一不同平面中，即平行於、且離開 OEDs 之平面。接著經由在反射表面外部的一路徑來觀看這些對準特徵結構，以消除緊密的間隔限制。雖然此方式傾向於相對安全，但此方法並不精確，因為兩個平面之間的場差深度超過了一般成像系統的能力。因此，為達成對準，必須導入一固定外部參考點，而對準

特徵結構必須個別向其對準。其最後結果是，對準特徵結構與對準結構將彼此對準，但是必須使其對準每一外部參考點之額外步驟亦產生了另外的不精確性。

除了使透鏡與基板上的OED對準以外，還需要對準光纖與插入元件中的光學路徑。一個方式是將光纖固定在一箍件中，然後讓箍件容置在插入元件的埠口中（如第一圖所說明）。雖然這個方式提供了一種使光纖與插入元件耦合的便利機制與模組化方式，但是其所面對的挑戰在於對準箍件與透鏡本體以使埠口容置箍件、然後將箍件固持在埠口中而使光纖對準於光學路徑。

因此，申請人已經認知到仍需一種用於耦合一光纖與一 OED 之插入元件，以供任何光源之安全觀看與精確對準，無需特別的硬體及/或固定配件，使用被動式對準技術。申請人亦已認知到需要對準箍件與透鏡本體，以使埠口可容置箍件，然後將箍件精確地固持在埠口中，使得光纖可與透鏡本體中的光學路徑可靠地且便利地對準。本發明滿足了這些與其他需求中的一或多者。

【發明內容】

下文提出本發明之簡要說明，以提供對本發明之某些態樣的基本了解。此簡要說明並非本發明之延伸全貌，其並非意欲指明本發明之關鍵元件、或是描述本發明之範疇；其唯一目的僅在於以一簡化形式來呈現本發明之某些概念，而作為對後續說明之詳細實施方式的序言。

根據本發明之一態樣的插入元件包括：含一透光可模

塑材料之一透鏡本體。該透鏡本體包括一埠口，用於容置支撐至少一光纖之一箍件。該埠口包括一相接表面，其係定位以於當該箍件位於該埠口中時鄰接一光纖且與其相接。該透鏡本體更包括至少一主動透鏡，用以與一 OED 光學共同運作以使光沿著 OED 與一對應光纖之間的一各別光學路徑而聚焦。該插入元件也包括了定義一觀看表面之至少一對準結構，以及用以使基板上一對準特徵結構的影像聚焦在觀看表面上之至少一個專用透鏡。該專用透鏡係位於光源與對應光纖之間的任何光學路徑的外部。

本發明之另一態樣提供了一種光學次裝置，其包括支撐一 OED/光源之基板，所述 OED/光源具有一光軸；該基板更包含至少一可辨別之對準特徵結構以及鎖固至該基板之一插入元件，該可辨別之對準特徵結構係設為對該 OED/光源具一預定空間關係。

基板的對準特徵結構係以相對於基板上之 OED 之一預定空間關係來設置。此一預定空間關係係對應於觀看表面與插入元件的專用透鏡之間的一空間關係。在此方式中，基板的對準特徵結構與插入元件的觀看表面之對準係可確保基板的 OEDs 與插入元件的主動透鏡、光學路徑、及任何連接光纖之適當對準。

視情況，插入元件包括多個主動透鏡及/或多個專用透鏡與多個對準特徵結構。此外，插入元件也可包括至少一反射表面，其係沿著一或多個光學路徑而配置，以調整各 OED 與其對應光纖之間光學路徑的方向。

本發明之另一態樣在於提供一種用於製備一光學次裝

置的方法。該方法包括：提供一基板，其支撐具有光軸之一光源，該基板更包含至少一對準特徵結構，其係設為對光源具一預定空間關係；提供一插入元件，該插入元件具有具一觀看表面之一對準結構；將該插入元件定位於基板上，使得在插入元件的觀看表面上可看見基板的對準特徵結構；使插入元件相對於基板而移動，直到基板的對準特徵結構之影像相對於該觀看表面呈現出對準為止；以及將透鏡本體鎖固至基板。在此方式中，係提供一種光學次裝置，其中基板的 OEDs 係可適當對準於插入元件的主動透鏡、光學路徑、與任何連接之光纖。

本發明之又一態樣包含更一般之物件的對準，包括與光纖通訊無關的物件。根據此態樣，本發明提供一透鏡本體以對準至一基板，該基板包含至少一可辨別之對準特徵結構。該透鏡本體包括至少一對準結構，其定義一觀看表面；以及一專用透鏡，用以透過該透鏡本體的一可透光材料來將基板的對準特徵結構之影像聚焦至觀看表面上。一裝置可包括該透鏡本體與該基板，該基板包含至少一可辨別之對準特徵結構，因此該透鏡本體可在基板的對準特徵結構與透鏡本體的對準結構的觀看表面對準下（例如在觀看表面的邊界內位於中心）鎖固至基板。

本發明之又一態樣為一種插入元件，其具有一主要對準機構，用於對準箍件與透鏡本體，以使埠口容置該箍件。本發明之此一態樣在耦合於次要對準機構時係特別有效，其控制了箍件在埠口中的精確定位，以確保在箍件中的光纖係與透鏡本體的光學路徑精確對準。在一具體實施例

中，該插入元件包含一透光之可模塑材料，其包含至少下列特徵：(a)一埠口，用於容置含有至少一光纖之一箍件，該埠口包含一相接表面，其係定位以光學耦合於該光纖之一端面；(b)一主動透鏡，用以光學耦合於一 OED，該主動透鏡與該相接表面係沿著該插入元件中的一光學路徑而光學耦合；以及(c)一突出部，其鄰接該埠口並從該相接表面向後延伸，該突出部定義一第一定位表面，該第一定位表面係離該光學路徑一特定距離，使得當含有該光纖之一箍件的一第二定位表面接觸該第一定位表面時，當該箍件被向前推時，該箍件的一前部位置係被對準而容置在該埠口中。

【實施方式】

基於說明目的，本發明在上下文中將以一種用於使一基板上所支撐之 OED 與一光纖之間的光光學耦合之插入元件來加以說明。參閱第二 a 圖至第二 g 圖以及第八 a 圖至第八 c 圖，本發明之插入元件 110 的一具體實施例係繪示為包含由透光可模塑材料製成之一透鏡本體 112，其包含一埠口 114 以容置一箍件 800（見第八 a 圖），箍件中係含有至少一光纖（未示）。埠口 114 包含一相接表面 116，其係經定位以於當箍件置於埠口 114 中時光學耦合於光纖的一端面。一般而言，光纖將鄰接該相接表面。在本文中，用語「鄰接」或「鄰接於」是表示物理接觸或接近物理接觸（例如相隔不大於約 0.025mm 之一間隙）。透鏡本體 112 具有一下表面 126 以鄰接支撐一或多個 OEDs（未示）之一基板、以及至

少一主動透鏡 124，各透鏡係對應於一 OED 以對往返 OEDs 的光線進行聚焦。一般而言、但非必須，透鏡本體 112 包含排列為一線性陣列 122 的複數個主動透鏡 124（圖中繪示為 12 個），如第二 c 圖所示。每一個主動透鏡 124 與相接表面都沿著透鏡本體 112 中之一光學路徑而光學耦合。在一具體實施例中，一突出部 140 係從埠口 114 鄰近向後延伸。突出部 140 係定義了一第一定位表面 141，其與該相接表面 116 相隔一段特定距離，使得當箍件 800 的一第二定位表面 803 接觸該第一定位表面 141 時，光纖係與光學路徑實質對準。這些元件與替代具體實施例都將於下文中詳細說明。

在整篇說明中，插入元件與其構件係以一上/下與前/後方向來說明。應理解對於方向的參照係僅為說明之用，其用以描述一既定插入元件內之構件的相對位置。因此，應理解此方向並非為絕對方向，且可在空間中旋轉、反轉或調整插入元件的位置，其皆不會改變連接器的構件之相對位置。

在一具體實施例中，第二 a 圖至第二 g 圖的插入元件 110 包含由透光可模塑材料製成之一單一本體結構。本文中用語「透光可模塑材料」係代表其特徵為在傳輸光學訊號時具低損失。舉例而言，插入元件可由模塑流動塑膠材料均質形成為一精確定義的形狀與型態，使得所有的光學路徑元件係藉由例如聚碳酸酯、聚醚醯亞胺、聚醚碸材料（例如市售之 Sabic，如 ULTEM™ 或 RADEL™）之射出成形、加壓成形、或轉移成形而加以設置。

在本文中，用語「光電元件」或 OED 是指將電流轉換

為光、及/或將光轉換為電流的元件。用語「光」一般是代表電磁輻射，且較佳是半導體材料可感知（sensitive）、或可製為感知之電磁輻射波長，無論這類光是否為肉眼實際可視得。OEDs 的實例包括雷射（例如垂直腔式表面發射雷射(VCSEL)、雙通道、平面埋嵌式異質結構(planar buried heterostructure，DC-PBH)、埋嵌式月形(buried crescent，BC)雷射、分佈式反饋(distributed feedback，DFB)雷射、分佈式布拉格反射器(distributed bragg reflector，DBR)等）、發光二極體（light emitting diodes，LEDs）（例如表面發射 LED(surface emitting LED，SLED)、邊緣發射 LED(edge emitting LED，ELED)、超級發光二極體(super luminescent diode，SLD)等）、以及光電二極體（例如 P 本徵 N(P Intrinsic N，PIN)、雪崩光電二極體(avalanche photodiode，APD)等）。進一步舉例，在本文中之 OED 可為一光源，例如一光纖（例如多模(multi-mode，mm)或單模(single-mode，sm)光纖、玻璃光纖、塑膠光纖等）。OEDs 係固定於基板的表面。在本文中，「基板」是指實際上任何構件或物件。然而，在光纖通訊領域之上下文中，用語「基板」是指一種電子構件，其具有固定其上、或形成為其部件之電子電路元件。基板可包括，例如複數個整合晶片。這類晶片可表示為例如一先行放大器或一後備放大器，以及其他電子電路。這類電路元件的類型與本質、以及將這類元件固定至基板的技術與方法乃為先前技術所熟知，且其並非本發明之部分。在一般具體實施例中，基板係包含一印刷電路板（printed circuit board，PCB）、一印刷佈線板（printed wiring board，

PWB）、一可撓性印刷電路（flexible printed circuit，FPC）、一電路承載玻璃晶圓、及/或該領域中習知的類似基板。

如上所述，本發明之一態樣在於提供對準機構以確保在 OEDs 與光纖之間的高性能光學耦合。為此，在一具體實施例中，本發明的插入元件具有主要對準機構以使箍件對準於透鏡本體 112，以使埠口 114 可容置箍件 800 的一前部部分 830。具體而言，透鏡本體 112 具有突出部 140，用於對準含光纖之箍件 800 與透鏡本體 112 中所定義之光學路徑。具體而言，突出部 140（其與埠口 114 相鄰）係向後延伸，並定義了第一定位表面 141，其作用在於使箍件相對於透鏡本體 112 中所定義之埠口 114 而定位於適當位置。在此具體實施例中，一第一定位表面 141 係定義於突出部 140 的面向下表面上；然如下文所述者，其可定義於任何位置中。

參閱第八 a 圖至第八 c 圖，其繪示了箍件 800 的一個具體實施例。箍件 800 包含一本體部分 801，通過本體部分 801 的是一或多個通道 806，用以容置一或多條光纖（未示）。每一光纖的端部係配置在一內孔 804 中，使得光纖的端面係本質上與箍件 800 的端面 802 齊平（或稍微突出）。如上所述，主要對準機構係用以充分對準箍件的前部部分 830 與透鏡本體，使得前部部分可容置在埠口 114 中。在此具體實施例中，主要對準機構包含在箍件上的一第二定位表面 803。在此特定具體實施例中，定位表面 803 係面向上，且係配置以與第一定位表面 141 共同運作，使得當箍件 800 容置在埠口 114 中時，第一定位表面 141 可接觸第二定位表

面 803。因為第一與第二定位表面係本質上相對於基板而呈水平，當他們接觸時，箍件係實質上垂直對準於透鏡本體。在上下文中，用語「實質上對準」是指前部部分 830 係足夠精確地定位，使得其可容置在埠口 114 中。換言之，箍件的前表面 802 係干涉埠口周圍的周邊 157。一旦箍件的前部部分 830 容置在埠口中，使用更精確的次要對準機構來精確對準內孔 804 與相接表面 116（說明於下文）。

雖然第一表面係繪示為一面向下表面，而一箍件上的第二表面係繪示為一面向上表面，但應知這些方向也可為相反，且可使用在埠口 114 下方的突出部來定義一面向上之第一定位表面。基於本文之教示，該領域技術人士將可得知其他具體實施例。

除了水平的定位表面以外、或作為替代，主要對準機構也可包含垂直定位表面，以使箍件相對於透鏡本體而水平地對準。舉例而言，參閱第二 a 圖，除了具有上述第一定位表面 141 以外，突出部 140 也可具有沿其側部之第三定位表面 142。在此具體實施例中，在突出部 140 的側部上的第三定位表面 142 係呈漸縮，因此他們之間的距離會隨著其接近埠口 114 而加寬。與第三定位表面 142 共同運作的是箍件 800 的垂直突出部 807 上的第四定位表面 804，如第八 c 圖所示。透鏡本體的突出部 140 係配置以匹配於箍件的垂直突出部 807 之間，因此，隨著箍件被相對於透鏡本體而向前推，漸縮的第三定位表面 142 即接觸第四定位表面 804，然後使箍件與透鏡本體實質水平對準。換言之，當箍件相對於透鏡本體而向前移動，漸縮之突出部本質上係楔

入垂直突出部之間，以使箍件相對於透鏡本體而位於中央。同樣的，在上下文中，用語「實質上對準」是指充分定位前部部分 830 而使其可容置在埠口 114 中。如上所述，次要對準機構係用以最後對準內孔 804 與相接表面 116。

因此，透鏡本體 112 的第一與第三定位表面 141、142 以及箍件的第二與第四定位表面 801、804 係分別共同運作，以使箍件的前部部分 830 實質上垂直地及水平地對準於埠口 114，使得前部部分可容置在埠口中，藉以利用次要對準機構而增進更精確之對準（說明於下文）。

一旦箍件的前部部分在埠口內部，則可控制次要箍件對準機構來精確對準內孔與相接表面。次要機構的不同具體實施例都是可行的。適當的次要機構包括，例如對準栓/引導孔（例如在 MT 型箍件中所使用者）、在前部部分與在埠口上之定位表面、軋條、舌片與溝槽配置、以及這些機構的組合。舉例而言，參閱第八 a 圖至第八 c 圖，其係一個定位表面結合軋條而使用的具體實施例。具體而言，前部部分 830 的一水平表面與一垂直表面為定位表面。在此一特定具體實施例中，下表面 831 與一側表面 832 係分別為第五與第六定位表面。相反地，上表面 833 與相對的側表面 834 並非定位表面，而是具有分別自其突出之軋條 835、836。

返參第二 d 圖，埠口 114 在其周邊 157 上具有一個水平表面與一個垂直表面，其係作為定位表面。在此一特定具體實施例中，下表面 155 與一側表面 156 係分別為第七與第八定位表面。

當前部部分 830 被推到埠口 114 中時，軋條 835、836 的彈性會向下推動前部部分 830，並向右推（朝向前看），使得第五與第七定位表面接觸以垂直定位前部部分，並使得第六與第八定位表面接觸以水平定位前部部分，藉以確保內孔 804 係與相接表面 116 中的光學路徑對準，以使內孔 804 內的光纖與透鏡 124 光學耦合。因此，在第一圖與第八圖之具體實施例中，主要對準機構係用以對準前部部分與埠口，而次要對準機構係用以對準內孔與相接表面。

在一具體實施例中，係使用一夾具以確保各定位表面之間的接觸。夾具的一個具體實施例係繪示於第六圖中。在此一特定具體實施例中，夾具 600 包含一前彈性垂片 601、一上彈性垂片 602、以及至少一後垂片 603。透鏡本體包含一凹部 604 以容置前垂片 601，且其具有一上部分 605，上垂片 602 即被推抵於該上部分 605。同樣的，箍件包含角落部分 840，其係容置在垂片 603 中。在此型態中，彈性前垂片 604 或 601 係向前推進夾具 600，而彈性上垂片 602 係向上推進夾具，因此垂片 603 所固持之箍件係被向上及向前推進，使得各別定位表面彼此接觸，藉以使箍件水平與垂直對準於埠口 114 中，如上文所述。

雖然夾具配置提供了一種具經濟性又易於使用的機構來確保定位表面可於組裝插入元件時彼此接觸，但其他的具體實施例也是可行的。舉例而言，不同於以上垂片 602 來相對於透鏡本體而向上推進夾具，彈性垂片也可從夾具向下延伸，以從基板向上推進夾具。同樣地，基於本文教示，熟習該領域技術之人士可得知其他具體實施例。

不同於習知的透鏡本體，本發明之插入元件 110 係更包括至少一個對準結構 440，其定義了一觀看表面 442（見第二 a 圖、第二 g 圖）、以及至少一專用透鏡 150（見第二 c 圖、第二 g 圖），其中專用透鏡係位於通過光學構件之間之插入元件 110 的任何光學路徑外部。較佳為，插入元件包括至少一對專用透鏡 150。視情況而定，該對專用透鏡 150 係排列於與主動透鏡 124 相同之單一線性陣列中，如第二 c 圖所示。在此一具體實施例中，所有的主動透鏡 124 都位於線性陣列內的該對專用透鏡 150 之間，如第二 c 圖所示。專用透鏡相對於主動透鏡之此一定位係可助於適當對準。

在一具體實施例中，對準結構 440 係於透鏡本體 112 中定義一空間 446，其與一實質平坦之觀看表面 442 相鄰，如第二 g 圖所示。舉例而言，該空間係在透鏡本體的射出成形期間藉由一芯部栓件所形成，以提供高度拋光之觀看表面 442 以助於觀看投射在其上之一影像。在第二 a 圖至第二 g 圖所示之示例具體實施例中，對準結構 440 係形成為使得該空間 446 具有一反向截錐形狀。雖然也可使用任何適當結構，但此一形狀在透鏡本體 112 的模塑上具有其優點，且其具有的其他優點為可提供具圓形周邊邊界 448 之一觀看表面 442，如第四圖所示。此一邊界有利於人工辨識出對準結構 174 的影像 444 是何時位於觀看表面 442 中央、或與其對準，如下文所述。然而，任何適當形狀與型態都可用於對準結構及/或觀看表面/邊界。

此外，基板 170 係根據本發明而經特別配置，以包括至少一可辨別之對準特徵結構 174。舉例而言，基板的對準

特徵結構係配置以呈現出圓形、十字型（＋）、X形或任何其他可辨別之影像，其係印刷於或設於基板170的表面上。舉例而言，對準特徵結構係以金屬薄膜的形式設於基板170上，其係由一精確化學蝕刻製程所提供。在一具體實施例中，對準特徵結構174係實質上為平坦，且位於與光源之發光表面實質相同的平面中。其使專用對準透鏡可具有與主動透鏡相同的形狀，且可使用相同工具/程序來加以製造，藉以消除模塑製程加工方式的變換（其會導致專用透鏡與主動透鏡間之位置錯誤）。在一具體實施例中，係提供此類型之單一對準特徵結構，其可與其他形式的對準特徵結構共同運作，例如機械式的接腳與插槽之配置。在一具體實施例中，係於基板上設置一對這類對準特徵結構。

基板的對準特徵結構係以相對於基板170上OEDs之一預定空間關係而設置。該預定空間關係係對應於觀看表面442與插入元件110的專用透鏡150之間的空間關係。在此方式中，基板的對準特徵結構174與插入元件的觀看表面442之對準將確保OEDs 180與插入元件的主動透鏡124、光學路徑、以及任何連接光纖之間的對準。每一專用透鏡150係用以使基板的對準特徵結構174（見第三圖）的影像444（見第四圖與第五圖）聚焦在一觀看表面442上，以進行插入元件110與基板170（見第三圖）之適當對準，或更特定地，主動透鏡124、光學路徑與光纖對基板170上OEDs 180之對準，以使OEDs與光纖之間適當光學耦合。

在一具體實施例中，主動透鏡124與專用透鏡150係配置以具有實質相同的光學配方，例如其具有實質相同的

焦距。在此一具體實施例中，每一觀看表面 442 係位於插入元件 110 上，使得主動透鏡 124 與相接表面 116 之間（X+Y，第二 f 圖）的光學路徑長度係實質相等於專用透鏡 150 與觀看表面 124 之間的光學路徑長度（Z，第二 g 圖）。在此一具體實施例中，觀看表面 124 與基板的對準特徵結構 174 之影像 444 係位於相同（或非常接近相同）之平面，且因而都可由人眼或傳統成像系統予以簡單且清楚辨識，因其顯然都具有離一觀測點之相同場深度。這可不需要聚焦及對準位於在不同場深度的不同平面中之不同對準特徵結構，且可增進精確對準，即使是在只有人眼的情況下。

在一替代具體實施例中，專用透鏡具有不同於主動透鏡之一配方/焦距。在此一具體實施例中，主動透鏡與相接表面之間的光學路徑長度較佳是與專用透鏡和觀看表面之間的光學路徑長度實質不相等。取而代之，專用透鏡與觀看表面之間的路徑長度係實質相同於專用透鏡的焦距。

在一具體實施例中，插入元件包含如第二 a 圖至第二 g 圖所示之一反射表面 120，其係沿著 OED 180/主動透鏡 124 與相接表面 116/光纖之間的一或多個光學路徑而配置。反射表面 120 可使光線偏折，使得 OEDs 與光纖的光軸不需為一致。在一具體實施例中，反射表面 120 與基板間係呈至少約 45 度，因此在光纖與 OEDs 之間的光係偏折約 90 度。此類光線偏折為該領域中所習知。

雖然可使用不同的反射表面，但在一具體實施例中，係使用一全內反射（total internal reflection，TIR）稜鏡，其為該領域中所習知。此一 TIR 係藉由在透鏡本體中定義

一空腔 102 而形成於透鏡本體 112 中，其中一部分的空腔 102 係由反射表面 120 予以限定。同樣地，這屬於該領域中所習知。然而，本發明之一態樣在於可檢視透鏡本體，特別是反射表面。為此，申請人已經發現到具有由狹窄空腔所限定之反射表面是會有問題的，因為反射表面的檢視顯然會受到狹窄開口所限制。因此，在一具體實施例中，係加廣該空腔以提供對反射表面之較佳接取（access）。舉例而言，參閱第二 f 圖，其繪示了本發明之透鏡本體的一具體實施例。如圖所示，一空腔 102 係定義了反射表面 120，其係空腔的空氣與本體的塑膠之間的介面。亦繪示有一前壁 104，其係自反射表面 120 傾斜約 55 度至約 110 度。後壁 105 亦從反射表面 120 傾斜約 135 度至 180 度。側壁 106 係基本上垂直於反射表面 120，然其也可稍微向外傾斜，以助於對反射表面 120 之接取。在第二 f 圖所示之特定具體實施例中，前壁 104 與反射表面 120 間約呈 90 度，而後壁與反射表面間約呈 145 度，且側壁約呈 95 度（同樣是相對於反射表面）。已經顯示出此一型態係可提供對反射表面之適當接取。

在各專用透鏡 150 與各個別觀看表面 442 之間的光學路徑較佳為線性。因此，在此一具體實施例中，觀看表面 442 與專用透鏡 150 之間的光學路徑並不通過反射表面 120。此外，在觀看表面 442 與專用透鏡 150 之間的光學路徑較佳係平行於在主動透鏡 124 與反射表面 120 之間的一光學路徑，及/或垂直於反射表面 120 與相接表面 116 之間的一光學路徑及/或位於埠口 114 的箍件中之任何光纖的光

軸。

第2a圖至第2g圖之插入元件110可用以製備包括該插入元件之一光學次裝置。一種用於製備此一光學次裝置的方法包括了提供一基板170（第三圖），其支撐一OED 180（例如一光源）。此一基板在本質上係實質為傳統者，例如具有傳導電路的一薄形玻璃晶圓，因此不再進一步詳細討論其提供技術。然而，此步驟係進一步包括提供一基板，該基板包括至少一可辨別之對準特徵結構 174（第三圖），其係以對光源之一預定空間關係而設置。較佳為，基板包含至少一對對準特徵結構，且各對準特徵結構為可利用肉眼加以視覺上可辨別。用於提供一對準特徵結構（例如一圓圈、＋或X)之技術係包括一精確化學蝕刻製程。或者是，該對準特徵結構是可辨別的，但非可以肉眼予以視覺上辨別。舉例而言，此一對準特徵結構係包括一紅外線標的（例如一適當 VCSEL 或其他光源），且使用適當成像設備來感知對準特徵結構以進行對準。

該方法進一步包括提供該插入元件110，及使透鏡本體12定位於基板170上，使得在插入元件的對準結構440的觀看表面442上可觀看到基板的對準特徵結構174，如第四圖所示。該方法進一步包括使透鏡本體12相對於基板170而移動，直到基板的對準特徵結構174的影像444相對於觀看表面442及/或其周邊邊界448呈現對準（例如位於中心）為止，如第五圖所示。對於包括一個以上的對準特徵結構與一個以上的對準結構之透鏡本體而言，插入元件應該移動直到所有影像 444 都相對於一各別觀看表面而一起

呈現對準為止。接著應對基板鎖固透鏡本體 112，此步驟可包含施用一適當環氧樹脂（例如一 UV 固化環氧樹脂）並使其固化，如該領域中所習知者。

因此，係提供一光學次裝置 100，其包括一基板 170，該基板 170 具有至少一可辨別對準特徵結構 174 與鎖固至基板之一插入元件 110，使得插入元件 110 與基板 170 係鎖固於相對位置中，其中基板 170 的各對準特徵結構 174 係於插入元件的對準特徵結構 440 的一各別觀看表面 442 內呈現出位於中心、或是對準，如第五圖與第六圖所示。此外，光學次裝置 100 係包括一箍件，例如一多光纖式箍件 110 或其他連接器介面，其支撐至少一光纖 210，如第三圖與第六圖所示。第七圖繪示了一光學次裝置 100，其係固定至一傳統外殼而成為一示例 QSFP 主動纜線裝置 200 的部件。將可理解光學次裝置 100 也可利用傳統組裝技術而組裝為任何適當纜線裝置（例如一 CXP 主動纜線裝置）以及組裝為任何對應的收發器模組，組裝技術並非本發明之範疇，因此不於此詳細說明。

應理解插入元件 110 與其中所定義的光學路徑係僅為本發明之代表例示，而非排除其他方式。

上述之專用透鏡/對準特徵結構/對準結構配置係參照一插入元件而加以說明，其僅為例示描述之用。然而，應知此配置係可基於並列結構之對準目的而實施於廣泛範圍的應用中。舉例而言，該配置係可應用於要使兩個物件彼此對準的任何應用中。此外，本文所述之配置可用於光學應用以外的應用。舉例而言，在進行印刷電路板中的回焊

之前，可使用類似配置來對準表面固定構件。

前文係已參照圖式中的較佳實施模式來具體說明與描述本發明，然熟習該領域技術人士將知可進行各種細部變化，其皆不脫離如附申請專利範圍所定義之本發明精神與範疇。

【圖式簡單說明】

現將參照下列圖式，藉由舉例方式來說明本發明，其中：

第一a圖、第一b圖、第一c圖與第一d圖分別為一示例習知插入元件的上視圖、側視圖、下視圖與後視圖，該插入元件包括透鏡與一反射表面以使在固定於一基板上的OEDs與實質平行於基板平面的光纖之間運行的光偏折；

第一e圖是第一a圖至第一d圖之插入元件的截面圖，其係沿著第一a圖中線A-A'所取；

第一f圖為第一a圖至第一d圖之插入元件的部分截面圖，其繪示了第一e圖中區域1的放大圖；

第二a圖、第二b圖、第二c圖與第二d圖分別為根據本發明之一示例插入元件的上視圖、側視圖、下視圖與後視圖，該插入元件包括對準結構與專用的對準透鏡；

第二e圖是第二a圖至第二d圖之插入元件的截面圖，其係沿著第二a圖中線B-B'所取；

第二f圖為第二a圖至第二d圖之插入元件的部分截面圖，其繪示了第二e圖中區域2的放大圖；

第二g圖是第二a圖至第二d圖之插入元件的截面圖，

其係沿著第二a圖與第二c圖中線C-C'所取；

第三圖是第二a圖至第二g圖之插入元件的立體圖，其係繪示一示例箍件與基板之分解圖；

第四圖是第二a圖至第二g圖之插入元件的部分上視圖，其繪示了在與插入元件的對準結構未對準下之一示例基板對準特徵結構的平面圖；

第五圖是第二a圖至第二g圖之插入元件的部分上視圖，其繪示了在與插入元件的對準結構對準下之一示例基板對準特徵結構的平面圖；

第六圖是第二a圖至第二g圖之插入元件的立體圖，繪示出其係固定至一光學次裝置中的一示例基板；以及

第七圖是第二a圖至第二g圖之插入元件的立體圖，繪示出其係部分組裝為一示例 QSFP 主動纜線透鏡裝置的部件；

第八 a 圖繪示了本發明之箍件的一個具體實施例之立體圖；

第八b圖繪示了第八a圖所示箍件的一前視圖；

第八c圖繪示了第八a圖所示箍件的一側視圖。

【主要元件符號說明】

10	插入元件
12	透鏡本體
14	箍件接收埠口
16	相接表面
20	反射表面

22	陣列
24	透鏡
26	底部
100	光學次裝置
102	空腔
104	前壁
105	後壁
110	插入元件
112	透鏡本體
114	埠口
116	相接表面
120	反射表面
122	線性陣列
124	主動透鏡
126	下表面
140	突出部
141	第一定位表面
142	第三定位表面
150	專用透鏡
155	下表面
156	側表面
157	周邊
170	基板
174	對準特徵結構
180	光電元件

200	主動纜線裝置
210	光纖
440	對準特徵結構
442	觀看表面
444	影像
446	空間
448	圓形周邊邊界
600	夾具
601	前彈性垂片
602	上彈性垂片
603	後垂片
604	凹部
605	上部分
800	箍件
801	本體部分
802	端面
803	第二定位表面
804	內孔
806	通道
807	垂直突出部
830	前部部分
831	下表面
832	側表面
833	上表面
834	側表面

835　軋條

836　軋條

840　角落部分

七、申請專利範圍：

1. 一種光學插入元件，用於光學耦合一基板上所支撐之一 OED 與一光纖之間的光，該插入元件包含：

含一透光可模塑材料之一插入元件，其包含至少下列特徵：

一埠口，用於容置含有至少一光纖之一箍件，該埠口包含一相接表面，其係定位以光學耦合於該光纖之一端面；

一主動透鏡，用以光學耦合於一 OED，該主動透鏡與該相接表面係沿著該插入元件中的一光學路徑而光學耦合；

一突出部，從該埠口向後延伸，該突出部定義一第一定位表面，該第一定位表面係離該光學路徑一特定距離，使得當含有該光纖之一箍件的一第二定位表面接觸該第一定位表面時，該箍件的一前部部分係被對準而容置在該埠口中。

2. 如申請專利範圍第 1 項之插入元件，其中該第一定位表面係呈水平。

3. 如申請專利範圍第 2 項之插入元件，其中該突出部係定義一第三定位表面，其垂直於該第一定位表面，其中該第三定位表面係與該箍件的一第四定位表面共同運作以使該箍件相對於該插入元件而水平對準。

4. 如申請專利範圍第 3 項之插入元件，其中該第一定位表面是面向下。

5. 如申請專利範圍第 3 項之插入元件，其中該突出部在

其各側部上係包含一第三定位表面。

6. 如申請專利範圍第 5 項之插入元件，其中該等側部呈漸細縮，使得該突出部係從前向後變窄。

7. 如申請專利範圍第 1 項之插入元件，更包含該箍件，該箍件具有該第二定位表面以接觸該第一定位表面。

8. 如申請專利範圍第 7 項之插入元件，其中該第一定位表面是面向下，且該第二定位表面是面向上。

9. 如申請專利範圍第 7 項之插入元件，其中該突出部具有至少一第三定位表面，其垂直於該第一定位表面，且其中該箍件包含一第四定位表面，其垂直於該第二定位表面，其中該第三定位表面係與該箍件的該第四定位表面共同運作，以使該箍件對準於該埠口中。

10. 如申請專利範圍第 9 項之插入元件，其中該突出部係定義了兩個第三定位表面，該等第三定位表面係呈漸細縮，使得該突出部係從前向後變窄。

11. 如申請專利範圍第 1 項之插入元件，更包含一夾具，該夾具係向上與向前推進該箍件，使得該第一與第二定位表面被一起推進，且該光纖端面係被推抵該相接表面。

12. 如申請專利範圍第 11 項之插入元件，其中該夾具包含至少一彈性前垂片、至少一彈性上垂片、以及至少一後垂片，且其中該插入元件的一前部部分係包含一凹部以容置該前垂片，該上垂片係推抵該本體之一上方部分，且該後垂片係容置該箍件的一後部部分，使得該箍件係向前及向上推進至該透鏡本體中。

13. 一種插入元件，用於光學耦合一基板上所支撐之一OED與一光纖之間的光，該插入元件包含：

含一透光可模塑材料之一透鏡本體，其包含至少下列特徵：

一埠口，用於容置含有至少一光纖之一箍件，該埠口係包含一相接表面，該相接表面係定位為與該光纖的一端面光學耦合；

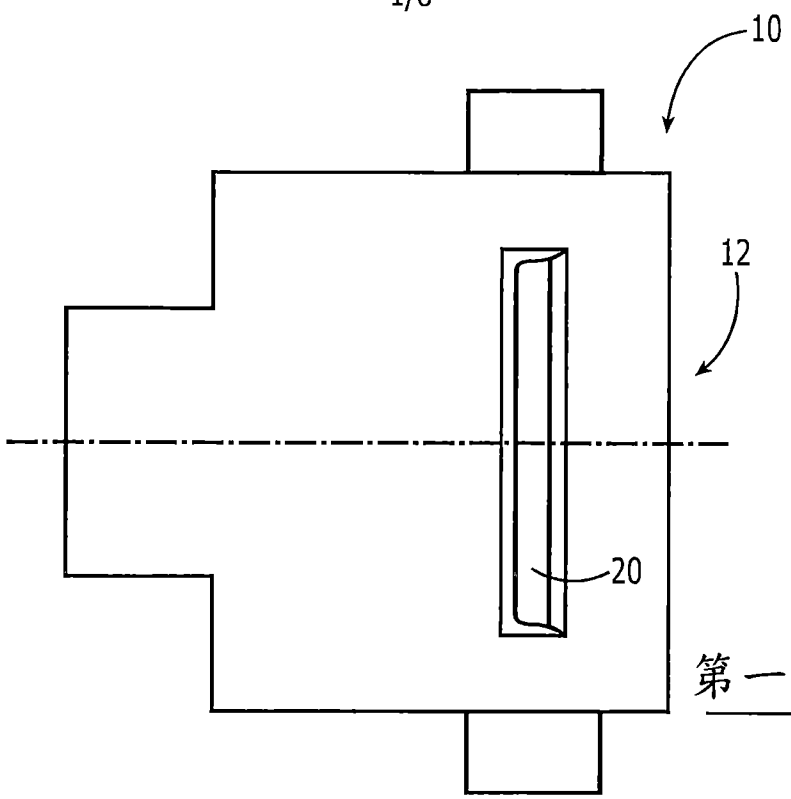
一主動透鏡，用以光學耦合於一 OED，該主動透鏡與該相接表面係沿著該插入元件中之一光學路徑而光學耦合；

一反射表面，其係沿著該光學路徑而配置以於該主動透鏡與該相接表面之間使光偏折，該反射表面係由該本體之頂部中的一空腔所形成的一空氣介面，該空腔係由該反射表面、與該反射表面間呈約 55 度至約 110 度之一前壁、與該反射表面間呈約 135 度至約 180 度之一後壁、以及與該反射表面間呈約 90 度至約 120 度之側壁所定義。

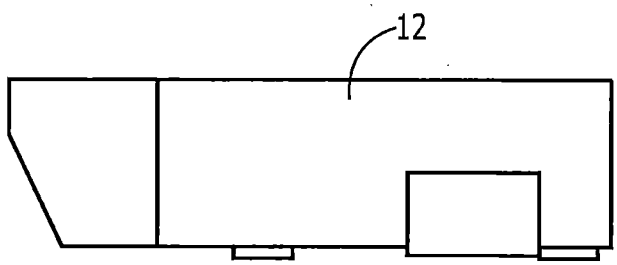
14. 如申請專利範圍第 13 項之插入元件，其中該反射表面係與該基板間呈約 45 度。

15. 如申請專利範圍第 13 項之插入元件，其中該前壁係與該反射表面間呈約 90 度，且該後壁係與該反射表面間呈約 145 度。

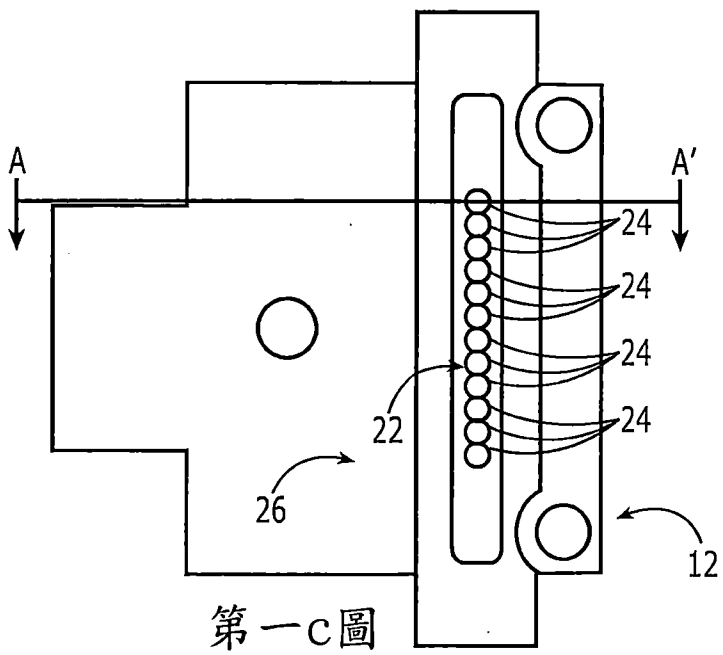
八、圖式：



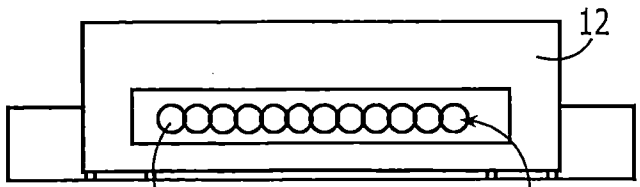
第一a圖



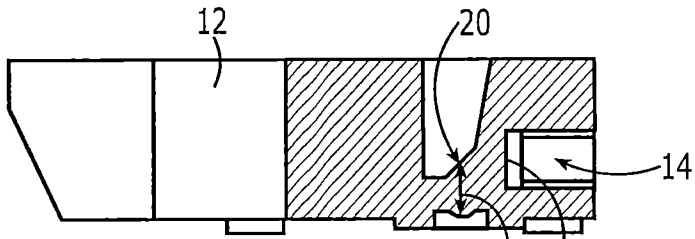
第一b圖



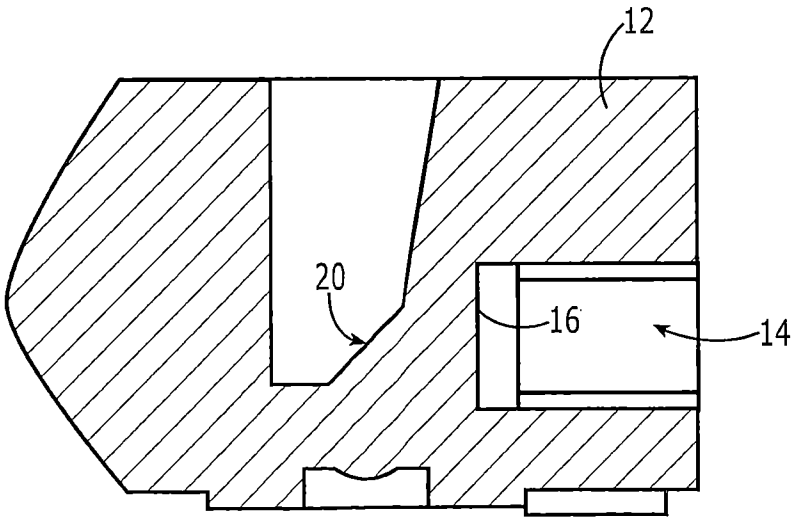
第一c圖



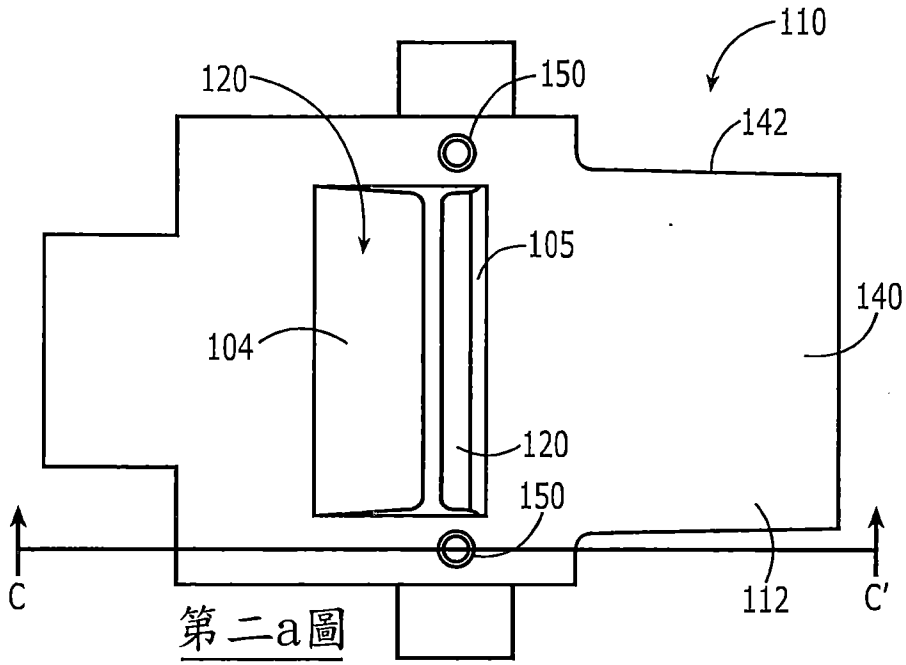
第一d圖



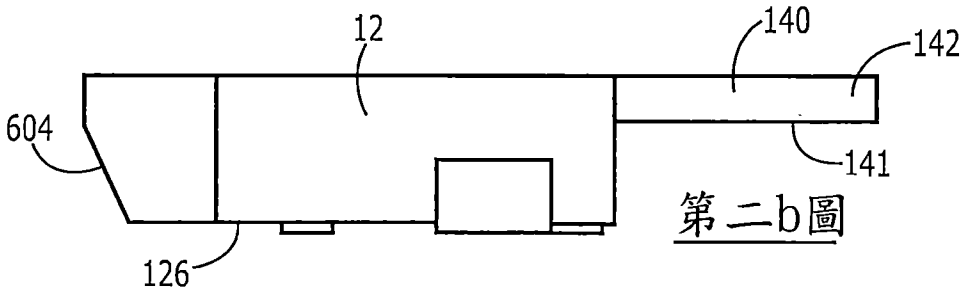
第一e圖



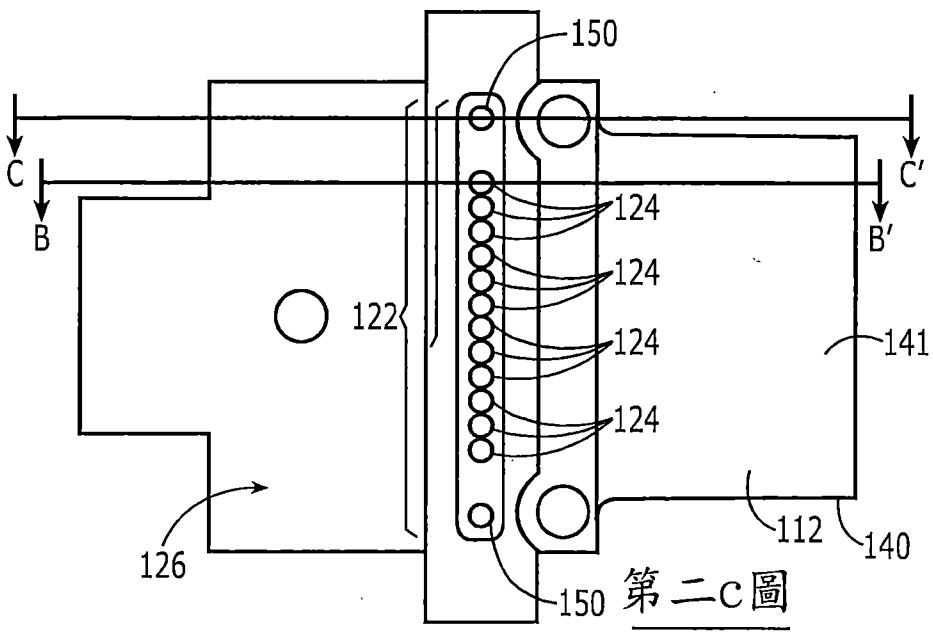
第一f圖



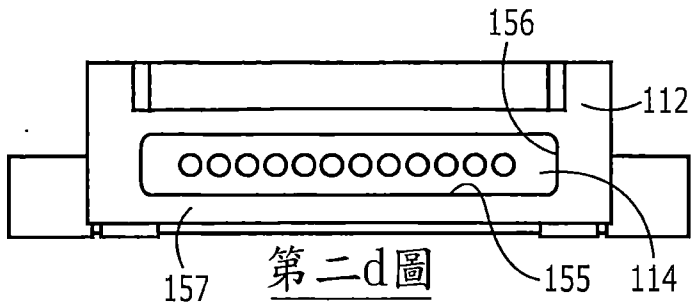
第二a圖



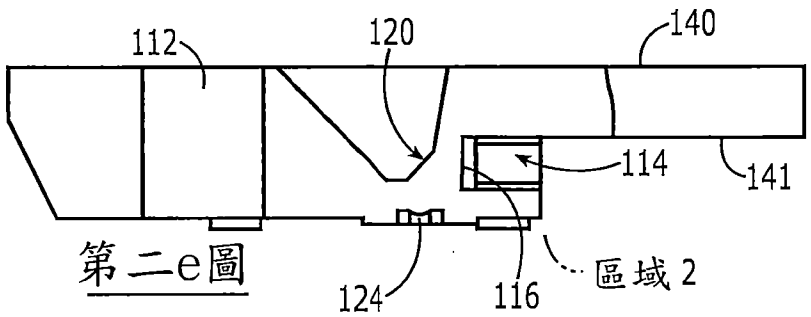
第二b圖



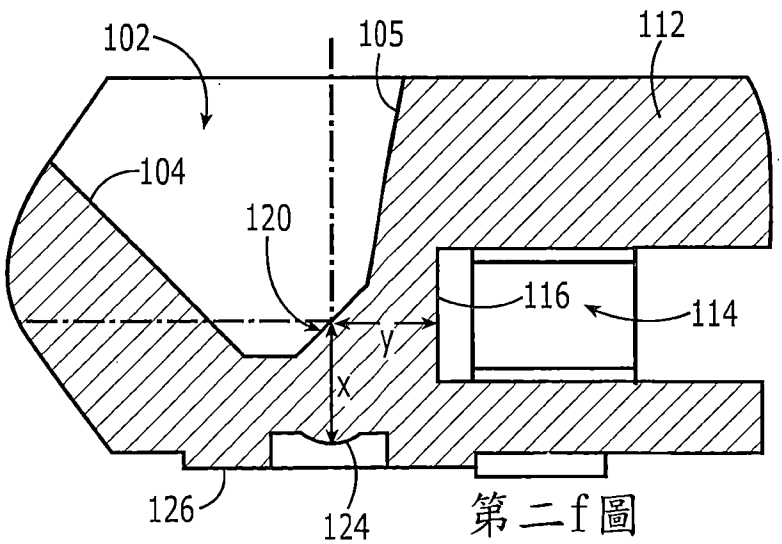
第二c圖



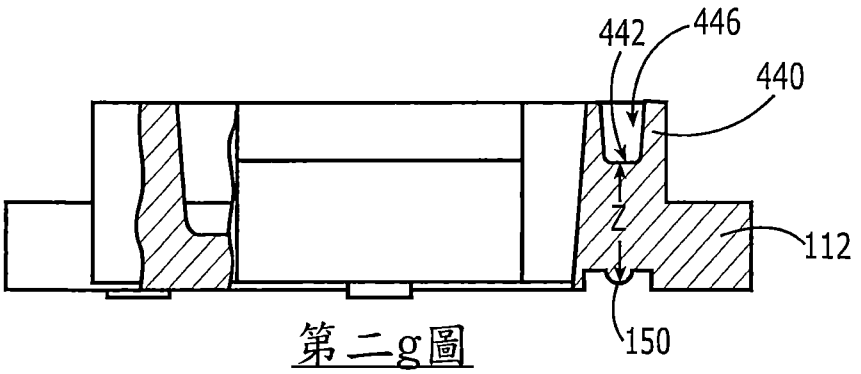
第二d圖



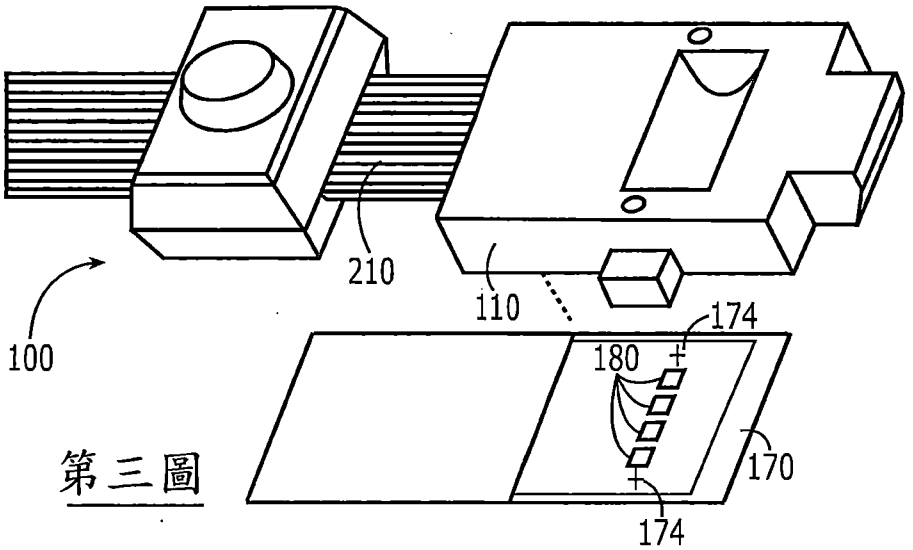
第二e圖



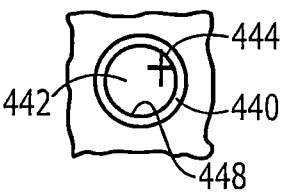
第二f圖



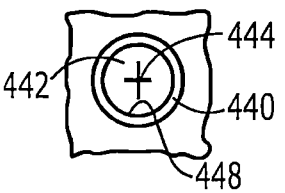
第二g圖



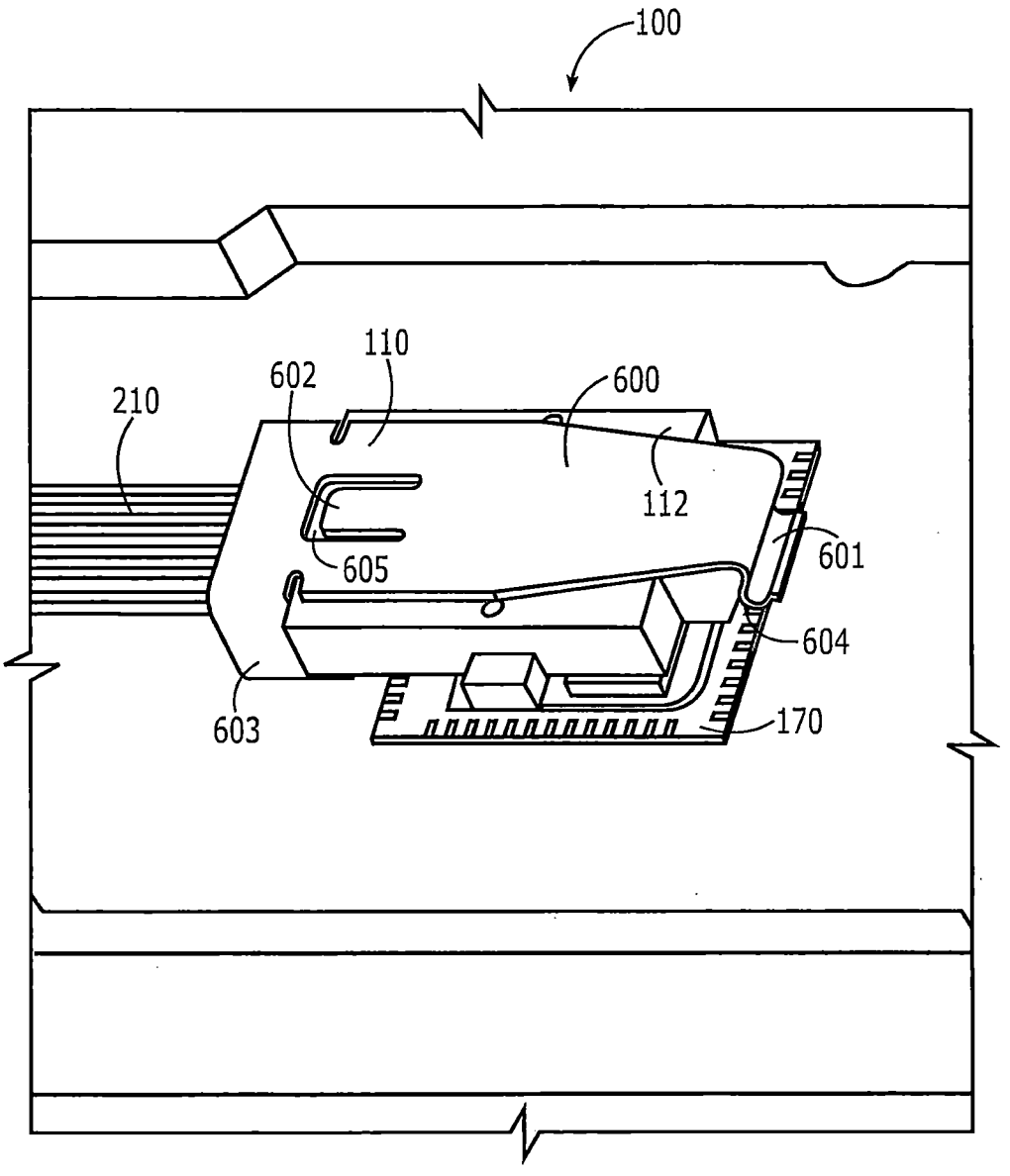
第三圖



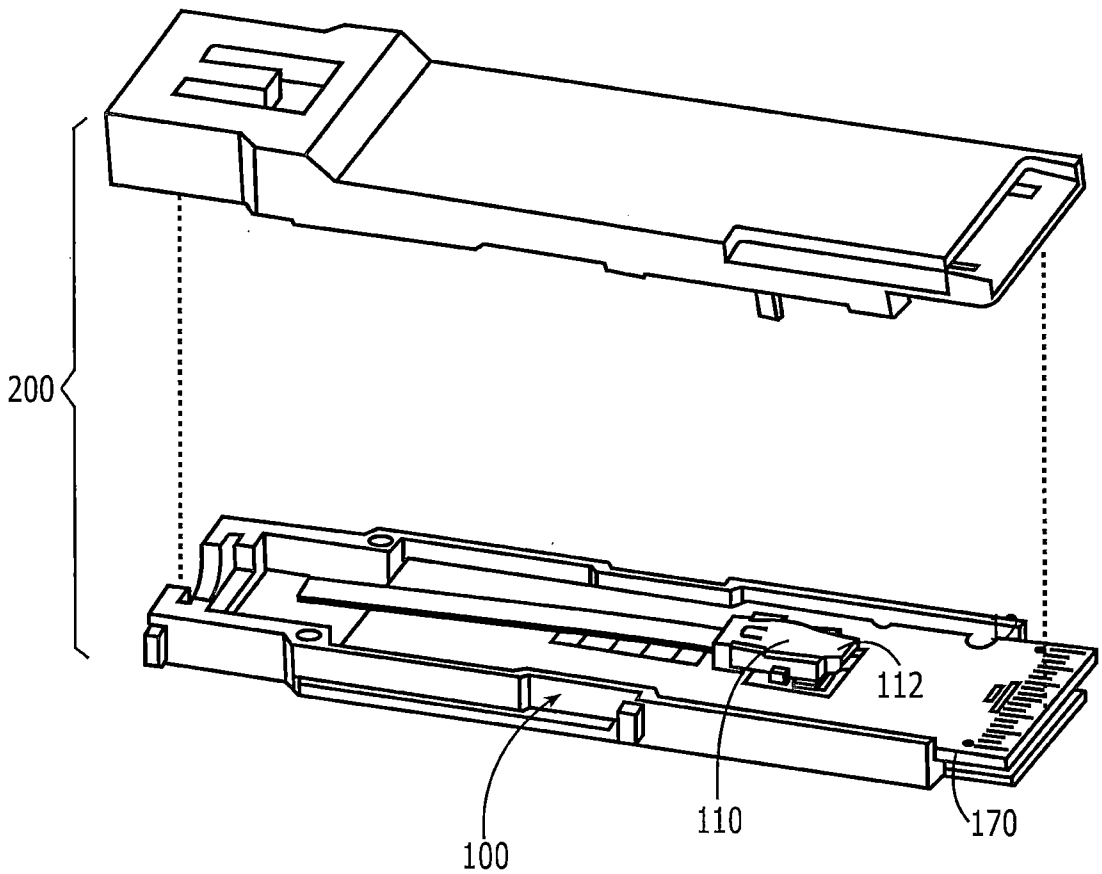
第四圖



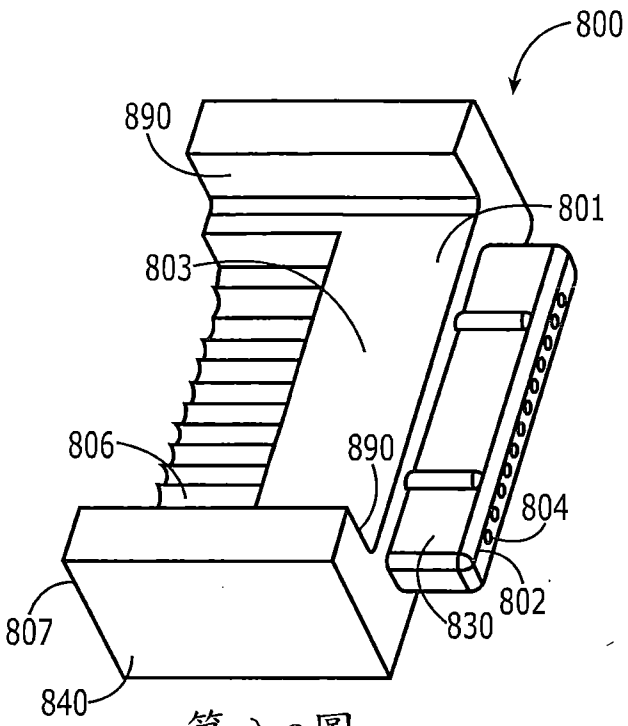
第五圖



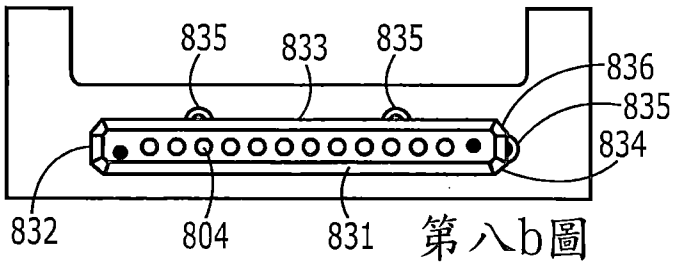
第六圖



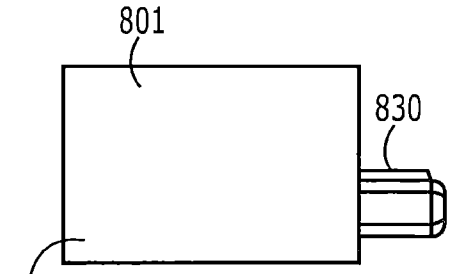
第七圖



第八a圖



第八b圖



第八c圖