



(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 I639032 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：106107019 (22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 03 日

(51)Int. Cl. : G02B6/32 (2006.01) G02B6/04 (2006.01)

(30)優先權：2016/03/04 美國 62/303,933

2016/11/09 美國 62/419,752

(71)申請人：莫仕有限公司 (美國) MOLEX, LLC (US)

美國

(72)發明人：古曼斯 羅傑 KOUMANS, ROGER (US)；古根伯格 德魯 GUCKENBERGER, DREW (US)；哈里遜 馬克 HARRISON, MARK (US)；史蒂爾斯 羅素, K. STILES, RUSSELL K. (US)

(74)代理人：惲軼群；劉法正

(56)參考文獻：

TW I502238

US 2013/0259423A1

WO 2015/057669A1

審查人員：洪紹軒

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：13 共 46 頁

(54)名稱

光學系統及光學組件

(57)摘要

一種光學系統包括一基部，基部具有一光纖固定及對準部，所述光纖固定及對準部具有至少一個對準部件。所述基部的一光耦合部具有一光耦合塊且包括至少一個光耦合部件，各光耦合部件具有：一橢圓的反射表面，限定第一和第二焦點。第一和第二焦面大體分別與第一和第二焦點對準。一光路延伸地穿過各光耦合部件且與其中一個對準部件對準。一光纖設置於各對準部件內相鄰一第一焦面而一光學元件與各光纖光學地對準且設置成相鄰其中一個第二焦面。

指定代表圖：

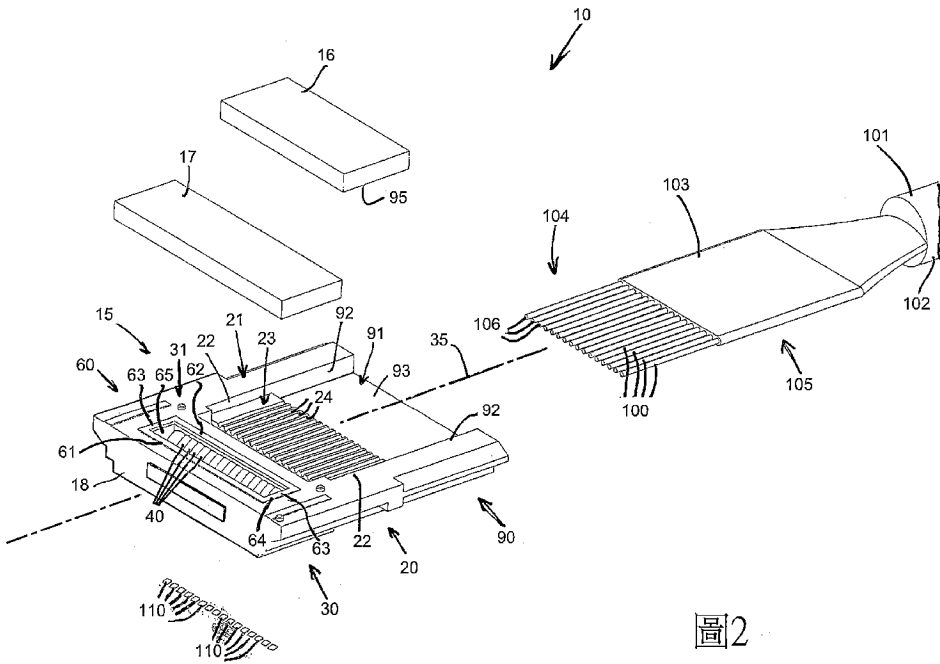


圖2

符號簡單說明：

- 10 . . . 光學系統
- 100 . . . 光纖
- 101 . . . 線纜
- 102 . . . 護套
- 103 . . . 緩衝體
- 104 . . . 端部
- 105 . . . 部分
- 106 . . . 自由端
- 110 . . . 光電元件
- 15 . . . 基部
- 16 . . . 光纖固定蓋
- 17 . . . 反射鏡蓋
- 18 . . . 第一緣
- 20 . . . 光纖固定及對準部
- 21 . . . 凹部
- 22 . . . 側壁
- 23 . . . 下表面
- 24 . . . V形凹槽
- 30 . . . 光耦合部
- 31 . . . 光耦合塊
- 34 . . . 凹穴
- 35 . . . 縱向軸
- 40 . . . 光耦合部件
- 60 . . . 支撐部件
- 61 . . . 第一橫向導軌
- 62 . . . 第二橫向導軌
- 63 . . . 縱向導軌
- 64 . . . 表面
- 65 . . . 凹部
- 90 . . . 光纖支撐部
- 91 . . . 凹部
- 92 . . . 橫向側壁
- 93 . . . 下表面
- 95 . . . 下表面

【發明說明書】

【中文發明名稱】 光學系統及光學組件

【技術領域】

【0001】 本發明概括而言涉及光學組件，且更具體而言涉及用於將光學元件互連的一種光耦合部件及一種光耦合組件。

【先前技術】

【0002】 光模組通常設置成用於在短距離（short reach）應用（諸如伺服器、資料存儲以及資料管理）中傳輸多模信號。光模組也可設置為用於在中等距離（medium reach）應用（諸如遙控天線和資料中心）中傳輸單模光纖信號。光模組通常包括多個離散（discrete）元件（諸如載體結構、光纖保持器、聚焦光學器件以及轉向鏡（turning mirrors）或稜鏡）。光學元件通常由諸如玻璃和聚合物的光透過的（optically transparent）材料製成。沿各光路的離散元件的數量可能降低性能，因為各光介面增加了反射和未對準的可能性。此外，各元件需有其自己的對準步驟，這導致在組裝時存在有多個耗時的對準步驟和累積公差的增加。

【0003】 此外，使用由聚合物製成的光學元件時的一個顯著的問題是光學系統的性能隨溫度（over temperature）變化。例如，由聚合物製成的光學元件具有材料所固有的基本屬性，諸如，折射率隨溫度的變化（ dN/dT ）和熱膨脹係數（CTE）的變化，這些基本屬性通常大於其所附接的玻璃或電子基板以及

玻璃填充型聚合物的十倍。這些基本屬性使聚合物光學元件在許多光應用中的使用受到限制或複雜化。

【0004】 在一些應用中，大的 dN/dT 和CTE性能可能在聚焦光的位置處產生導致光連線性能隨溫度衰減的變化。這種性能的衰減限制且有時阻止聚合物光學元件在許多光纖應用中的使用。在某些情況下，單模光纖的應用可能極其容易因為溫度變化的影響而引起性能的衰減。

【0005】 基於光學系統的組裝過程的複雜性和減弱或降低性能的可能性，具有降低的複雜性和提高的可製造性的系統是所希望的。

【0006】 前述背景技術的說明僅是用於幫助讀者。其既不意欲限制本文所說明的發明創造，也不意欲限制或擴大所說明的現有技術。因此，前述說明不應用來表明一現有系統的任何特殊部件是不適合供本文所述的發明創造使用，也不意欲表明任何部件在實施本文所述的發明創造時是必須的。本文所述的發明創造的實施和應用由所附申請專利範圍限定。

【發明內容】

【0007】 在一方面，一種光學系統包括：一基部，具有一光纖固定及對準部以及一光耦合部。所述光纖固定及對準部具有多個對準部件，且各對準部件設置成收容一光纖於其內。所述光耦合部具有一包括多個光耦合部件的光耦合塊。各光耦合部件具有：一橢圓的反射表面，限定一第一焦點和一第二焦點。一第一焦面大體與所述第一焦點對準，而一第二焦面大體與所述第二焦點對準，其中所述第一焦面和所述第二焦面間隔開且相互成一定角度。一光路從所

述第一焦點到所述反射表面再到所述第二焦點地延伸穿過各光耦合部件，各對準部件與各光耦合部件的第一焦點對準。一光纖設置於各對準部件內且設置成相鄰各第一焦面；而一光學元件與各光纖光學對準且設置成相鄰各第二焦面。

【0008】 在一些實施態樣中，所述基部是一單件式整體形成的部件。

【0009】 在一些實施態樣中，所述光耦合塊由一聚合物材料形成。

【0010】 在一些實施態樣中，各光路是整個地穿過所述聚合物材料。

【0011】 在一些實施態樣中，所述光耦合塊的所述聚合物具有一第一熱膨脹係數，且還包括：一膨脹限制元件，固定於所述光耦合部，所述膨脹限制元件由具有一第二熱膨脹係數的材料形成，所述第一熱膨脹係數大於所述第二熱膨脹係數。

【0012】 在一些實施態樣中，所述光耦合塊具有多個側面，而所述膨脹限制元件大體相鄰所述側面地固定於所述光耦合部。

【0013】 在一些實施態樣中，所述光耦合部還包括：一支撐部件，大體圍繞所述光耦合塊的一部分延伸且所述膨脹限制元件沿其側面固定於所述支撐部件。

【0014】 在一些實施態樣中，所述光耦合部包括一表面，該表面具有一凹部於其中，所述凹部限定各反射表面的至少一部分。

【0015】 在一些實施態樣中，還包括一反射鏡蓋，固定於所述光耦合部以密封所述凹部。

【0016】 在一些實施態樣中，所述光耦合塊由一聚合物材料形成，所述聚

合物材料具有一第一熱膨脹係數，而所述反射鏡蓋由具有一第二熱膨脹係數的材料形成，所述第一熱膨脹係數大於所述第二熱膨脹係數。

【0017】 在一些實施態樣中，各對準部件是一V形凹槽。

【0018】 在一些實施態樣中，各光學元件是一光電元件。

【0019】 在一些實施態樣中，各光纖之間的通過一第一耦合介質並進入所述光耦合塊的一第一外部光路以及各光學元件之間的通過所述光耦合塊並進入一第二耦合介質的一第二外部光路，所述第一外部光路及所述第二外部光路均不穿過空氣。

【0020】 在一些實施態樣中，所述第一焦面相對所述第二焦面之間的角度在大約70度和110度之間。

【0021】 在一些實施態樣中，一第一間隙存在於所述光纖和所述第一焦面之間，一第二間隙存在於所述光學元件和所述第二焦面之間，且一折射率匹配的介質設置於各間隙內。

【0022】 在一些實施態樣中，所述基部的與所述反射表面相鄰的一外表面上具有一反射塗層。

【0023】 在一些實施態樣中，所述反射塗層選自金、銀以及金合金中的一種。

【0024】 在另一方面，一種光學組件包括：一單件式整體形成的基部，具有一光纖固定及對準部以及一光耦合部。所述光纖固定及對準部具有多個對準部件，各對準部件設置成容納一光纖於其內。所述光耦合部具有一包括至少一

個光耦合部件的光耦合塊，各光耦合部件具有：一橢圓的反射表面，限定一第一焦點和一第二焦點。一第一焦面大體與所述第一焦點對準，而一第二焦面大體與所述第二焦點對準，其中所述第一焦面和所述第二焦面間隔開且相互成一定角度。一光路從所述第一焦點到所述反射表面再到所述第二焦點延伸地穿過各光耦合部件，且各對準部件與各光耦合部件的第一焦點對準。

【0025】 在另一方面，一種光學系統，包括：一基部，具有一光纖固定及對準部以及一光耦合部，所述光纖固定及對準部具有至少一個用於收容一光纖於其中的對準部件，所述光耦合部具有一包括至少一個光耦合部件的光耦合塊，各光耦合部件具有：一橢圓的反射表面，限定一第一焦點和一第二焦點；一第一焦面，大體與所述第一焦點對準；一第二焦面，大體與所述第二焦點對準，所述第一焦面和所述第二焦面間隔開且相互成一定角度；以及一光路，從所述第一焦點到所述反射表面再到所述第二焦點延伸地穿過各光耦合部件，各對準部件與各光耦合部件的第一焦點對準；至少一條光纖，各光纖設置於各對準部件內且設置成相鄰各第一焦面；以及至少一個光學元件，各光學元件設置成相鄰各第二焦面。

在一些實施態樣中，所述基部是一單件式整體形成的部件。

【圖式簡單說明】

【0026】 本發明之其他的特徵及功效，將於參照圖式的實施方式中清楚地呈現，其中：

圖 1 是一光學系統的一立體圖；

圖 2 是圖 1 的光學系統的一分解立體圖；

圖 3 是圖 1 的大體沿線 3-3 作出的一剖視圖；

圖 4 是圖 3 的一側視圖；

圖 5 是與圖 3 類似的但從一不同角度觀察的且僅示出基部的一剖視圖；

圖 6 是圖 1 的光學系統內的一光耦合塊的一示意圖；

圖 7 是圖 6 的多個光耦合部件中的一個光耦合部件的一示意圖；

圖 8 是根據本發明的另一光耦合部件的一立體圖；

圖 9 是與圖 8 類似的但從一不同角度觀察到的一立體圖；

圖 10 是圖 8 的光耦合部件的大體沿線 10-10 作出的一剖視圖；

圖 11 是一光耦合部件的一替代實施例的一立體圖，其中兩條光纖耦合於兩個光學面；

圖 12 是一光耦合部件的另一替代實施例的一立體圖，其中一發送器和一接收器耦合於兩個光學面；以及

圖 13 是一光耦合部件的一替代實施例的一示意圖。

【實施方式】

【0027】 參照圖1至圖2，一光學系統10包括一光學組件11（諸如一收發器），光學組件11光耦合或互連於一線纜101的諸如玻璃、石英或塑膠的多條

光纖100（圖2）形式的第一光學元件以及多個光電元件110形式的第二光學元件。線纜101可包括任何數量和任何類型的光纖100。例如，如圖所示，線纜101大體是圓形且包括帶狀形式的多條從線纜101的護套102延伸的光纖100。圍繞光纖100的材料（諸如緩衝體103）可從端部104移除，以助於將多條光纖100精確定位於光學組件11內。在未示出的一替代實施例中，線纜101可包括多條鬆散的光纖100。光纖100可具有任何構造或可以是任何類型，諸如單模或多模。

【0028】 第一光學元件和第二光學元件可以是具有任何構造或任何類型的元件，諸如有源元件（例如光電元件）和/或無源元件（例如光纖）。光學元件的構造可以基於光在光學組件11的結構內發送的方向來設置。在一個實施例中，一第一光學元件可以是，通過其發送一光信號的任何光源，諸如一半導體發射器或發送器或一光纖100。在這種實施例中，第二光學元件可以是一光信號被引導到其內的任何光靶（optical target），諸如一半導體探測器或接收器或一光纖100。如圖所示，第一光學元件是一光纖100而第二光學元件是一光電接收器（光電元件110）。對於期望光沿一相對方向行進的一實施例中，一光電發送器可以替代光電接收器。

【0029】 參閱圖1至圖3，光學組件11包括一基部15、一光纖固定蓋16、一反射鏡蓋17以及多個諸如光纖100和光電元件110之類的光學元件。基部15包括：一光纖固定及對準部20；一光耦合部30，從光纖固定及對準部20延伸到基部15的一第一緣或光電元件110處的緣18；以及一光纖支撐部90，從光纖固定及對準部20延伸到基部15的與第一緣18相對的一第二緣或光纖100處的緣19。

【0030】 光纖固定及對準部20用於將多條光纖100以所需的間距精確定位和固定於光學組件11。光纖固定及對準部20包括：一凹部21，在隔開的橫向兩個側壁22之間延伸。凹部21的一下表面23可包括：多個平行的對準部件，諸如多個V形凹槽24，在一從前往後方向沿上表面的長度方向延伸。所述多個V形凹槽24的尺寸可以設置成將多條光纖100的已剝皮的自由端部104收容並精準定位於其中。換言之，圍繞光纖100的緩衝體103和任何其他材料已經從光纖100的固定於V形凹槽24內的部分上移除。V形凹槽24不需要沿光纖固定及對準部20的整個長度延伸。光纖100可以以任何所需的方式固定於V形凹槽24內，如用一粘結劑（例如環氧樹脂）。對準部件可具有除了V形凹槽24以外的其他構造，包括臺階式凹槽或貫通孔。

【0031】 參閱圖4至圖7，光耦合部30包括：一光耦合塊或部件31，其中具有多個橫向間隔開的光耦合部件40。光耦合塊31包括：一第一光學面32（圖4），位於相鄰光纖固定及對準部20；以及一第二光學面33，位於與第一光學面32成一定角度。儘管各耦合部件40與其中一個V形凹槽24和其中一個光電元件110對準，但圖6中示意性示出光耦合塊31與光耦合部30分離，且在圖7為了清楚起見僅耦合於一條光纖100和一個光電元件110。如下進一步詳細描述的，各耦合部件40沿定位於一V形凹槽24內的一光纖100和光電元件110之間的任一方向引導光形式的光信號。

【0032】 參照圖7至圖10，示出一光耦合部件40的一例子。耦合部件40包括沿光耦合塊31的第一光學面32的一第一焦面50和沿光耦合塊31的第二光學

面33的第一第二焦面55。第一焦面50與第二焦面55隔開且與第二焦面55成一定角度。第一焦面50和第二焦面55之間的角度可以是任何所需的角度，只要該角度滿足光耦合部件40如下所述的其它特性。在一些應用中，第一焦面50和第二焦面55之間的角度可以在大約70度至110度之間。在其他應用中，該角度可以是大約90度。

【0033】 續參照圖7至圖10，一反射表面41與各第一焦面50和第二焦面55隔開且相對背。反射表面41可具有橢圓的形狀或表面，以創建或限定一對光焦點或焦點51、56(第一焦點51、第二焦點56)。為了清楚起見，限定反射表面41的一部分的一橢圓58(以虛線示出)。第一焦點51可落在第一焦面50上或與第一焦面50對準，而第二焦點56可落在第二焦面55或與第二焦面55對準。通過使第一焦點51在三維(x、y和z)上與一第一光學元件(示出為一光纖100)對準且使第二焦點56在三維上與一第二光學元件(示出為一光電元件110)對準，第一光學元件和第二光學元件之間的光耦合中的損失可以最小化。

【0034】 應注意的是，在一些情況下，僅使焦面與各自的焦點大體對準可能是合乎需求的。例如，這種情況可發生在當正被傳輸的光束聚焦到一特定直徑而不是一特定點時或針對系統性能並不要求精確對準的情況是合乎需求的。在這類情況下，光在沿一平面的而不是在一點處的一焦點位置進入和離開光耦合部件40。為了清楚起見，如本文所使用的，這樣一較大的焦點位置仍然應被認為是一焦點。

【0035】 如圖7所示，橢圓58的長軸59(即通過兩個焦點51、56的一直線)

與第一焦面50和第二焦面55兩者均成一定角度。長軸59相對兩個焦面50、55的角度與反射表面41相對兩個焦面50、55的角度相一致（coincide）。

【0036】 第一焦面50設置為與第一光學元件對準的一源位置，而第二焦面55設置為與第二光學元件對準的一靶位置。如此，一光束形式的光信號可以以大體垂直於第一焦面50的一角度進入第一焦面50，反射離開反射表面41並以大體垂直於第二焦面55的一角度從第二焦面55離開。應注意的是，光傳輸的方向和/或第一光學元件及第二光學元件可顛倒且光耦合部件40的工作具有相同的效果。

【0037】 換言之，光耦合部件40以一相同效果的方式工作，而不論光是從第一焦面50傳輸至第二焦面55還是光從第二焦面55傳輸第一焦面50。作為一個例子，在圖7中，第一光學元件示出為一光纖100而第二光學元件為一光電元件110。在圖11中，第一光學元件和第二光學元件均示出為光纖100。在圖12中，第一光學元件和第二光學元件均示出為光電元件110。

【0038】 通過將光耦合部件40定位成反射表面41與空氣接觸，光耦合部件40和空氣之間的折射率的差異使得光有效地反射離開反射表面41。也就是說，只要光以大於臨界角的一角度射入反射表面41，橢圓形狀的反射表面41就能作為一完全的內部反射鏡工作，以能將在第一焦點51處進入光耦合部件40的光有效地反射且將光聚焦到第二焦點56。結果，反射表面41將從第一光學元件進入光耦合部件40的光將有效地反射離開且引導光進入第二光學元件。

【0039】 如圖7至圖12所示，通過光耦合部件40傳輸的一光信號可示出為

一光束或一光束線70。光束70的一第一組成部分標記為71，以大體與一源位置（對應第一焦點51）處的第一焦面50垂直的一第一角度進入光部件40且在位置42處以一第一反射角度72反射離開反射表面41，從而光被反射到第二焦點56。此外，光束的代表光束的一個豎向上的外邊界的一第二組成部分標記為73，以相對一源位置（對應第一焦點51）處的第一焦面50的一第二進入角度74進入光部件40且在位置43處以一第二反射角度75反射離開反射表面41，從而光被反射到第二焦點56。還有地，光束的代表光束一相反的豎向上的外邊界的一第三組成部分標記為76，以相對一源位置（對應第一焦點51）處的第一焦面50的一第三進入角77進入光部件40且在位置44處以一第三反射角78反射離開反射表面41，從而光被反射到第二焦點56。因此，儘管來自第一光學元件的光隨著其進入光耦合部件40而擴展，但所有的光將被反射到第二焦點56。

【0040】 參照圖8至圖9和圖11至圖12，將理解的是，光束70將在三維上擴展以形成一較為圓錐形的形狀，且反射表面41的橢圓形狀將光反射到第二焦點56。例如，光在第一焦面50處以一相對小的準直光束79進入光耦合部件40。隨著光束行進穿過光耦合部件40，光束在三維上的擴展直到光束到達反射表面41。光束將以80（圖8）標示的一大體橢圓形狀接觸反射表面41並反射離開反射表面41。

【0041】 光束將以81標示地漸縮或聚焦直到光束到達第二焦點56。以與光束的第二組成部分73和第三組成部分76（如圖7所示）標示的豎向上的外邊界類似的一种方式，光束70的橫向或水準擴展也將被橢圓的反射表面41重新引到第

二焦點56。隨著光束70擴展的一個橫向外邊界在圖9中以82示出，且隨著光束收縮（contract）或聚焦的一橫向外邊界在圖8至圖9中以83標記。

【0042】 雖然圖8至圖12中示出沿x和y軸均具有對稱性的一反射表面41，但在一些情況下，反射表面41的橢圓形狀可能是不對稱的。如圖所示，由於反射表面41沿x軸和y軸均對稱，因此反射表面將具有相同的光學倍率。在這類情況下，一反射光束將以相同的速率和一致的方式進行光修正（例如擴展）。換言之，反射鏡沿z軸的焦點與沿x軸和y軸的焦點相同。

【0043】 然而，如果反射表面41形成為相對x軸和y軸（但關於x軸和y軸中的各軸對稱）不對稱，則反射表面41沿x軸和y軸將具有不同的光學倍率。結果，一反射光束相對z軸將具有不同的焦點。在一些情況下，這可能是有用的，諸如修正光束以補償用於產生一不對稱光信號的一源。例如，如果光學組件11包括一光耦合部件40，用於將產生一 $2 \times 5 \mu\text{m}$ 模式的一雷射器光連接於具有 $10 \mu\text{m}$ 的一纖芯的一單模光纖100，那麼反射表面41可設置為沿一個軸反射的一光學倍率為5而沿另一個軸反射的一光學倍率為2，以修正模式達到對纖芯的一均勻輸入。

【0044】 還有地，在一些情況下，反射表面41可對x軸和y軸不對稱且還關於x軸和y軸中的各軸不對稱。例如，反射表面41的在x軸和/或y軸的各側上的部分仍可以是橢圓的但具有不同的光學倍率。這種不對稱可以允許根據需要進一步修正一輸入模式。如本文所使用的，這種不對稱的反射表面仍可以被認為是橢圓的。

【0045】 參閱圖13，在理想的工作條件下，由於反射表面41的形狀以及光耦合部件40（光學級聚合物）和圍繞在反射表面41周圍的大氣（空氣）之間的折射率的差異，反射表面41作為一完全的內部反射鏡工作。然而，如果一污染物或異物（例如水、塵土、灰塵、粘結劑）與反射表面41的外表面45接觸，那麼這類所不希望的材料會改變在污染物的位置處的光耦合部件40和空氣之間的折射率差異，且因此改變反射表面41在污染物處的光學性能。

【0046】 為了減小反射表面41的反射性能出現這樣變化的風險以及由此帶來的光耦合部件40的性能的一相應變化，在光耦合部件40的外表面45沿反射表面41增設或覆設一反射塗層或鍍層67（圖13）可能是合乎需求的。反射塗層67在任何污染物或異物接觸或附著於反射表面41的外表面的情況下提供另外的反射率。反射塗層67可以是任何高反射率的材料，諸如金、銀、金合金或其它任何所需要的材料。反射塗層67可以以任何需要的方式設置於外表面45。儘管示出的反射塗層67沿整個反射表面41延伸，但反射塗層67可以是選擇性的設置成反射塗層67僅設置在反射表面41的大多數光束將反射的部分處。

【0047】 回頭參照圖1至圖6，一支撐部件或框架60大體圍繞並支撐光耦合塊31的一部分延伸且包括：一第一側向（lateral）或橫向（transverse）導軌61，大體垂直於基部15的縱向軸35（且平行於所述多個V形凹槽24和所述多條光纖100的軸）且沿基部15的第一緣18延伸。一第二側向或橫向導軌62大體平行於第一橫向導軌61且位於相鄰光纖固定及對準部20。一對間隔開的縱向導軌63大體平行於基部15的縱向軸35且將第一橫向導軌61和第二橫向導軌62沿基部15

的相反側互連。第一橫向導軌61、第二橫向導軌62以及所述一對縱向導軌63限定一大體平的表面64。一凹部65穿過大體平的表面64延伸且凹部65的一部分限定光耦合部件40的反射表面41。

【0048】 光纖支撐部90用於支撐和固定光纖100的位於光纖固定及對準部20和線纜護套102之間的部分105。光纖支撐部90包括：一凹部91，其在間隔開的兩個橫向側壁92之間延伸。凹部91的下表面93可以低於凹部21的下表面23，以適應光纖100的連同緩衝體103一起的更大的厚度。如果光纖100和線纜101以一不同方式設置，那麼凹部91可以類似地重新構造。

【0049】 光耦合塊31可由一光學級聚合物或樹脂（諸如聚碳酸酯、聚醚醯亞胺、環烯烴共聚物或聚矽）形成為一單件式、整體形成的部件或元件，該光學級聚合物或樹脂能夠注塑成型，以一加成工藝（例如，3-D列印）的一部分形成或以另外的方式形成。在其他實施例中，光耦合塊31可由相關波長的光或信號可穿過其傳輸（即是透過的）的任何材料形成。換言之，在一些應用中，光耦合塊31可以根據需要傳輸的波長和可採用的製造工藝形成玻璃、石英或其他材料的光耦合塊31。

【0050】 在一個實施例中，整個基部15可以形成為包含光纖固定及對準部20、光耦合部30以及支撐部90中的每一個的一單件式整體形成的部件或元件。在另一實施例中，光纖固定及對準部20以及光耦合部30可以形成為一單件式整體形成的部件或元件。在其他實施例中，任何或所有獨立的部分可以單獨形成，且如果需要，在一些情況下也可由其他材料形成。部件（諸如光耦合塊31）

或部（諸如光纖固定及對準部20和光耦合部30）形成為一單件式整體形成的部件或元件通過維持所需的對準和公差而無需組裝部件或部可簡化組裝過程。基部15及其部分和元件可由任何所需的材料形成。

【0051】 光纖固定蓋16是大體矩形的且尺寸設置成至少部分地收容於兩個側壁22之間的且位於多個V形凹槽24上方的光纖固定及對準部20的凹部21中。光纖固定蓋16可以以任何所需的方式固定。在一個例子中，一粘結劑（諸如環氧樹脂）用於將光纖100固定於V形凹槽24內且也將光纖固定蓋16固定於凹部21內。當光纖固定蓋16插入凹部21中時，光纖固定蓋16的下表面95（圖4）接合所述多條光纖100的上表面，以助於將所述多條光纖100固定於基部15內。

【0052】 光纖固定蓋16可由任何所需的材料形成。在一個例子中，光纖固定蓋16可由一相對剛性的材料（諸如玻璃或陶瓷）形成。在另一例子中，光纖固定蓋16可由一聚合物或樹脂形成。在一些實施例中，光纖固定蓋16可由對紫外光透過的一材料形成，從而一紫外光可固化的環氧樹脂可以用於將光纖100和光纖固定蓋16固定。

【0053】 續參照圖1至圖6，反射鏡蓋17(膨脹限制元件)大體是矩形且尺寸設置成至少部分地位於光耦合塊31上方。如圖1和圖4所示，反射鏡蓋17設置且固定於與光耦合塊31相關聯的支撐部件60的表面64。這樣做時，一粘結劑（諸如環氧樹脂）可在整個表面64周圍設置，以將反射鏡蓋17固定於支撐部件60且因此將反射鏡蓋17固定就位。在另一例子中，粘結劑可以是僅沿兩個縱向導軌63設置。換言之，反射鏡蓋17可僅沿支撐部件60的多個側緣被固定。

【0054】 反射鏡蓋17可以用於限制光耦合塊31的熱膨脹。聚合物的光耦合部30以及由此的光耦合塊31可隨溫度變化相對顯著地膨脹和收縮。如上所述，各光耦合部件40的設計將會沿光路對因熱膨脹引起的變化進行補償。然而，光耦合塊31的側向或橫向（即垂直於基部15的縱向軸35）膨脹和收縮將不會影響各光耦合部件40的一致性。

【0055】 更具體地，處於光耦合塊31的中心線附近的光耦合部件40相對光耦合塊31的一中心線可經歷非常小的橫向移動，而處於光耦合塊31的外緣附近的光耦合部件40可經歷顯著多的橫向膨脹或移動。在光學系統10的其中一些元件與其他元件相比（例如光耦合塊31與光電元件110或光學元件安裝在上的一基板（未示出））相比膨脹不同的情況中，反射鏡蓋17可有助於保持多個元件之間的所需的側向定位。

【0056】 反射鏡蓋17可由相對剛性的任何材料形成，具有小於基部15的一熱膨脹係數。在一個例子中，反射鏡蓋17可由一相對剛性的材料（諸如玻璃或陶瓷）形成。在一些實施例中，反射鏡蓋17可由透過紫外光的一材料形成，從而一紫外光可固化的環氧樹脂可以用於將反射鏡蓋17固定於基部15。如果需要，由具有小於基部15的一熱膨脹係數的一材料形成的一個或多個附加或替代的膨脹限制元件可固定於基部15（諸如沿第一緣18），以限制基部15的熱膨脹。

【0057】 在一些實施例中（例如光耦合塊31具有16個或更少的光耦合部件40），橫向膨脹可能不足以需要使用一反射鏡蓋17。在其他實施例中，不論光耦合部件40的數量如何，一反射鏡蓋17限制光耦合部30的熱膨脹並因此限制光

耦合塊31的膨脹和收縮是合乎需求的。

【0058】 在一些情況下，不論光耦合部件40的數量如何，一反射鏡蓋17可以用於密封圍繞支撐部件60內的限定光耦合部件40的反射表面41的凹部65的區域。在這類情況下，反射鏡蓋17用於減小任何污染物將接觸反射表面41的可能性並因此可取消對反射塗層67的需求。

【0059】 儘管在一些實施例中光纖固定蓋16和反射鏡蓋17示出為兩個單獨的元件，但它們可以組合為一個元件。此外，在反射鏡蓋17設置為限制光耦合塊31的側向或橫向熱膨脹的情況下，設置光纖固定蓋16以限制光纖固定及對準部20的凹部21的側向或橫向熱膨脹也可是合乎需求的。

【0060】 參照圖2至圖7，為了通過光學組件11將多條第一光學元件（諸如光纖100）光學互連於多個第二光學元件（諸如光電元件110），多條光纖100從各光纖100的一預定長度將圍繞光纖的緩衝體103和任何其他材料剝離或移除來準備。光纖100可以以任何方式切斷或劈斷（cleaved）至所需的長度，以創建自由端106。

【0061】 一粘結劑（諸如一光折射率匹配（optical index-matched）的紫外線可固化的環氧樹脂）可設置於V形凹槽24。光纖100與V形凹槽24對準且插入V形凹槽24，然後朝向第一光學面32滑動，從而光纖100的自由端106位於與第一光學面32相距一所需的距離處，以限定一第一間隙115。另外，粘結劑可以是設置於凹部21內，諸如在多條光纖100的頂部和/或沿光纖固定蓋16的下表面95以及設置於V形凹槽24上方的光纖固定蓋16內。粘結劑隨後固化，以將光纖

固定蓋16和多條光纖100固定於基部15。

【0062】 為了將第二光學元件（諸如光電元件110）光學互連，第二光學元件沿第二光學面33對準且固定於第二光學面33。更具體地，各第二光學元件與一第二焦點56對準且隨後用一粘結劑（諸如一環氧樹脂）固定。第二光學元件可以是在各第二焦點56主動地或被動地對準。如本領域已知的，為了主動地對準第二光學元件，設置一源並如本領域公知地測量通過各對第一光學元件和第二光學元件的輸出，且第二光學元件隨後固定於提供最高或足夠高的輸出的位置處。當使用需要一相對高精度對準（即具有小的對準公差）的元件（諸如單模光電元件和光纖）時，主動對準可以合乎需求。

【0063】 第二光學元件的被動對準可以以任何需要的方式完成。在一個例子中，多個凹穴34（圖13）可形成於第二光學面33內，從而第二焦點56從第二光學面33凹入。通過控制凹穴34的公差，可實現所需精度水準內的對準。當使用需要一較低精度對準（即具有相對較大的對準公差）的元件（諸如多模光電元件和光纖或具有一相對大的檢測區域的檢測器）時，被動對準是合乎需求的。

【0064】 可以使用其他方法使元件對準。在另一例子中，可以利用所述兩種對準方法的一組合，諸如通過對一個或更多元件使用主動對準並以主動對準的元件的位置為基礎而對其他元件使用被動對準。在又一示例中，光學元件可以是安裝於一基板（未示出）並且只有其中一個或兩個光學元件主動地對準。

【0065】 如果採用一反射鏡蓋17，一粘結劑（諸如環氧樹脂）可以設置於基部15和反射鏡蓋17兩者或兩者之一且反射鏡蓋17在支撐部件60處位於基部

15上。粘結劑隨後固化以將反射鏡蓋17固定於基部15。反射鏡蓋17可以在任何時候（諸如將多條光纖100固定於基部15之前或之後）固定於基部15。

【0066】 使用其中設置有光電元件110的凹穴34也可允許光學元件（諸如光電二極體和雷射器）密封於凹穴34內。在替代方案中，一較大的凹部或空腔或另一元件可以用於收容全部的光電元件並將全部的元件密封在一起。

【0067】 續參照圖2至圖7，在組裝光學系統10時，一折射率匹配（index-matched）的介質68（第一耦合介質、第二耦合介質）可用於填充各第一光學元件（諸如光纖100）和其耦合部件40的第一焦面50之間的第一間隙115（圖4、圖7）以及各第二光學元件（諸如光電元件110）和光部件40的第二焦面55之間的第二間隙116。應注意的是，圖4、7出於示出目的而未按比例繪製。間隙115、116可以是任何所需要的距離。在一個例子中，間隙115、116均可在25微米於50微米之間。在另一例子中，間隙115、116均可在大約30 μ m和150 μ m之間。在又一示例中，間隙115、116可以在大約50 μ m和150 μ m之間。在另一例子中，間隙115、116可以在大約60 μ m和100 μ m之間。在又一例子中，間隙115、116可以在大約50 μ m和1000 μ m之間。在再一例子中，間隙115、116可以是大約80 μ m。在仍一例子中，間隙115、116可以消除。在一些應用中，間隙115可與間隙116不同。

【0068】 介質68的折射率可接近地匹配第一光學元件的折射率、第二光學元件的折射率以及光耦合塊31的折射率。介質68可以是一折射率匹配的粘結劑，諸如一環氧樹脂，粘結劑不僅在第一光學元件、第二光學元件和耦合塊31之間

以一有效的方式傳遞光，而且起到將第一光學元件和第二光學元件固定於光耦合塊31的作用。光纖100和第一光學面32之間的環氧樹脂可以在光纖100固定於V形凹槽24的同時設置並固化。

【0069】 在一替代實施例中，第一光學元件和第二光學元件可以用除了一粘結劑以外的一些結構和機構固定於光耦合塊31，且介質68可以是一折射率匹配的不具備粘結劑特性的凝膠、流體或其它材料。

【0070】 介質68的折射率可以是任何所需要的數值。在一個例子中，一石英光纖的折射率約為1.48且聚合物的耦合塊31的折射率約為1.56。在這類情況下，介質68的折射率可以是匹配到接近光纖100的折射率和光耦合塊31的折射率之間的中點（即大約1.52）。在另一例子中，介質68的折射率可以設置為約等於光纖100或光耦合塊31的折射率。在又一示例中，介質68的折射率可以設置為光纖100的折射率和耦合塊31的折射率之間的任何數值。不論何種介質，使用一折射率匹配的介質大體地將會導致光學系統10內的光學性能提升。

【0071】 光耦合塊31的光耦合部件40為從第一光學元件重新引導和聚焦光信號到相應的第二光學元件提供優勢且無需通過空氣傳輸信號，且因此減小了反射和溫度變化在信號傳輸上的影響。更具體地，當一信號穿過耦合部件40行進（即從第一焦點51到反射表面41且從反射表面41到第二焦點56），由於其總是穿過聚合物材料的耦合塊31行進，因此其沿整個路徑經歷一恆定的折射率。

【0072】 還有，形成光學系統10的各光路的除了光耦合部件40的元件（即

第一光學元件、第二光學元件和介質68)具有非常相似的折射率且因此溫度變化具有一相對小的影響。通過使第一光學元件的折射率、第二光學元件的折射率、光耦合部件40的折射率以及介質68的折射率接近地匹配且避免信號穿過空氣傳輸，則由於溫度變化對折射率的變化的影響以及所導致的光信號衰減可被最小化。

【0073】 通過減少溫度變化對相應折射率的影響，光束或光信號一致地聚焦到所需位置。儘管這在大部分的應用中可能僅是合乎需要的，但是當第一光學元件和第二光學元件的其中之一或兩者均是單模光學元件時，這也許是極其重要的，因為與多模元件相比，單模元件的公差相對小。

【0074】 參閱圖2、圖3、圖6及圖7，各光耦合部件40的形狀還可一定程度上為補償由於隨溫度變化而膨脹和收縮的耦合部件的物理結構變化提供益處。更具體地，由於反射表面41的形狀是橢圓的，光耦合部件40隨溫度變化而變化尺寸，第一焦點51和第二焦點56的位置通常將分別跟隨第一光學元件和第二光學元件的位置。

【0075】 光學組件11的構造還允許減少總體構件的數量，這可以減小組裝過程的成本和複雜性。更具體地，使用通過第一和第二光學元件（通過折射率匹配的介質68）直接結合的光耦合部件40導致沿光路的構件的數量減少。沿光路的構件的數量的減少減小了構件之間的界面的數量並因此減小了光信號反射的位置或機會。此外，減少構件的數量也減小了必須對準的構件的數量。主動對準過程數量的減少會導致更快和更低成本的光學系統10的組裝。此外，必

須對準的構件的數量的減少同樣增加了可以利用被動對準的構件的可能性。

【0076】 構件的數量的減小也可以消除穿過空氣的光信號的傳輸。消除通過空氣的光傳輸可以提供許多其他的優點。首先，消除用於空氣傳輸所需的空氣空間可允許光學組件11的尺寸減小。此外，消除通過空氣的光傳輸可消除或減小對抗反射塗層和密封（hermetic）的需求。在一些應用中，除了增加成本之外，抗反射塗層會降低系統的光學性能。消除密封也可以減小光學組件11的尺寸和複雜性，並簡化組裝過程和提高光學組件11的堅固性。

【0077】 將認識到的是，前述說明書提供了所公開的系統和技術的實例。然而，可考慮到的是，本發明的其它實施方式可與前述實例在細節上不同。例如，儘管用多條光纖和其它光學元件描述了實施例，但是本文描述的構思適用於在光耦合部件的各面處僅包含一單個的光纖或光學元件的實施例。對本發明或實例的所有參照旨在參照在那個說明點處正在討論的特定的實例但不意欲暗指對本發明的範圍做更一般性的任何限定。針對某些特徵的所有的明顯不同的或貶低性的語言意欲說明對於那些特徵不是優選的，但不意欲從本發明的範圍中整個排除那些特徵，除非另有說明。

【0078】 本文中引用的數值範圍僅旨在作為一種簡略方式使各個分離數值落入到該範圍內，除非本文另有說明，且各個分離數值合併到本說明書中，就像它單獨在本文中被引用一樣。本文說明的所有方法可以以任何合適的循序執行，除非本文另有說明或上下文明確否認。

【0079】 因此，在適用法律允許的情況下，本發明包括隨附申請專利範圍

引用的主題的所有修改及等同物。此外，上述特徵以它們所有可能的變型的任何組合將包括在本發明內，除非另有說明或上下文明確否認。此外，本文所述的優點可能不適用於申請專利範圍所涵蓋的所有實施例。

【符號說明】

【0080】

10……光學系統

100……光纖

101……線纜

102……護套

103……緩衝體

104……端部

105……部分

106……自由端

11……光學組件

110……光電元件

115……第一間隙

116……第二間隙

15……基部

16……光纖固定蓋

17……反射鏡蓋

18……第一緣

19……第二緣

- 20.....光纖固定及對準部
- 21.....凹部
- 22.....側壁
- 23.....下表面
- 24.....V 形凹槽
- 30.....光耦合部
- 31.....光耦合塊
- 32.....第一光學面
- 33.....第二光學面
- 34.....凹穴
- 35.....縱向軸
- 40.....光耦合部件
- 41.....反射表面
- 42.....位置
- 43.....位置
- 44.....位置
- 45.....外表面
- 50.....第一焦面
- 51.....第一焦點
- 55.....第二焦面
- 56.....第二焦點
- 58.....橢圓
- 59.....長軸
- 60.....支撐部件

- 61.....第一橫向導軌
- 62.....第二橫向導軌
- 63.....縱向導軌
- 64.....表面
- 65.....凹部
- 67.....反射塗層
- 68.....介質
- 70.....光束
- 71.....第一組成部分
- 72.....第一反射角度
- 73.....第二組成部分
- 74.....第二進入角度
- 75.....第二反射角度
- 76.....第三組成部分
- 77.....第三進入角
- 78.....第三反射角
- 79.....準直光束
- 80.....光束
- 81.....光束
- 83.....橫向外邊界
- 90.....光纖支撐部
- 91.....凹部
- 92.....橫向側壁
- 93.....下表面

95.....下表面



申請日: 106.3.3.

IPC分類: G02B 6/32 (2006.01)

G02B 6/04 (2006.01)

I639032

【發明摘要】

【中文發明名稱】 光學系統及光學組件

公告本

【中文】

一種光學系統包括一基部，基部具有一光纖固定及對準部，所述光纖固定及對準部具有至少一個對準部件。所述基部的一光耦合部具有一光耦合塊且包括至少一個光耦合部件，各光耦合部件具有：一橢圓的反射表面，限定第一和第二焦點。第一和第二焦面大體分別與第一和第二焦點對準。一光路延伸地穿過各光耦合部件且與其中一個對準部件對準。一光纖設置於各對準部件內相鄰一第一焦面而一光學元件與各光纖光學地對準且設置成相鄰其中一個第二焦面。

【指定代表圖】：圖（2）。

【代表圖之符號簡單說明】

- 10……光學系統
- 100……光纖
- 101……線纜
- 102……護套
- 103……緩衝體
- 104……端部
- 105……部分
- 106……自由端
- 110……光電元件

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種光學系統，包括：

一基部，具有一光纖固定及對準部以及一光耦合部，所述光纖固定及對準部具有多個對準部件，各對準部件設置成收容一光纖於其內，所述光耦合部具有一包括多個光耦合部件的光耦合塊，各光耦合部件具有：一橢圓的反射表面，限定一第一焦點和一第二焦點；一第一焦面，大體與所述第一焦點對準；一第二焦面，大體與所述第二焦點對準，所述第一焦面和所述第二焦面間隔開且相互成一定角度；以及一光路，從所述第一焦點到所述反射表面再到所述第二焦點地延伸穿過各光耦合部件，各對準部件與各光耦合部件的第一焦點對準，所述光耦合塊由具有一第一熱膨脹係數的材料形成；

多條光纖，各光纖設置於各對準部件內且設置成相鄰各第一焦面；

多個光學元件，各光學元件設置成相鄰各第二焦面；以及

一膨脹限制元件，固定於所述光耦合部，所述膨脹限制元件由具有一第二熱膨脹係數的材料形成，所述第一熱膨脹係數大於所述第二熱膨脹係數。

【第2項】 如請求項 1 所述的光學系統，其中，所述基部是一單件式整體形成的部件。

【第3項】 如請求項 1 所述的光學系統，其中，所述光耦合塊由一聚合物材料形成。

【第4項】 如請求項 3 所述的光學系統，其中，各光路是整個地穿過所述聚合物材料。

【第5項】 如請求項 1 所述的光學系統，其中，所述光耦合塊具有多個側面，

而所述膨脹限制元件大體相鄰所述側面地固定於所述光耦合部。

- 【第6項】 如請求項 1 所述的光學系統，其中，所述光耦合部還包括：一支撐部件，大體圍繞所述光耦合塊的一部分延伸且所述膨脹限制元件沿其側面固定於所述支撐部件。
- 【第7項】 如請求項 1 所述的光學系統，其中，所述光耦合部包括一表面，該表面具有一凹部於其中，所述凹部限定各反射表面的至少一部分。
- 【第8項】 如請求項 7 所述的光學系統，還包括：一反射鏡蓋，固定於所述光耦合部以密封所述凹部。
- 【第9項】 如請求項 8 所述的光學系統，其中，所述光耦合塊由一聚合物材料形成，所述聚合物材料具有一第一熱膨脹係數，而所述反射鏡蓋由具有一第二熱膨脹係數的材料形成，所述第一熱膨脹係數大於所述第二熱膨脹係數。
- 【第10項】 如請求項 1 所述的光學系統，其中，各對準部件是一 V 形凹槽。
- 【第11項】 如請求項 1 所述的光學系統，其中，各光學元件是一光電元件。
- 【第12項】 如請求項 1 所述的光學系統，其中，各光纖之間的通過一第一耦合介質並進入所述光耦合塊的一第一外部光路以及各光學元件之間的通過所述光耦合塊並進入一第二耦合介質的一第二外部光路，所述第一外部光路及所述第二外部光路均不穿過空氣。
- 【第13項】 如請求項 1 所述的光學系統，其中，所述第一焦面相對所述第二焦面之間的角度在大約 70 度和 110 度之間。
- 【第14項】 如請求項 1 所述的光學系統，其中，一第一間隙存在於所述光纖和所述第一焦面之間，一第二間隙存在於所述光學元件和所述第二焦面之間，且一折射率匹配的介質設置於各間隙內。
- 【第15項】 如請求項 1 所述的光學系統，其中，所述基部的與所述反射表面相

鄰的一外表面上具有一反射塗層。

【第16項】如請求項 15 所述的光學系統，其中，所述反射塗層選自金、銀以及金合金中的一種。

【第17項】一種光學系統，包括：

一基部，具有一光纖固定及對準部以及一光耦合部，所述光纖固定及對準部具有至少一個用於收容一光纖於其中的對準部件，所述光耦合部具有一包括至少一個光耦合部件的光耦合塊，各光耦合部件具有：一橢圓的反射表面，限定一第一焦點和一第二焦點；一第一焦面，大體與所述第一焦點對準；一第二焦面，大體與所述第二焦點對準，所述第一焦面和所述第二焦面間隔開且相互成一定角度；以及一光路，從所述第一焦點到所述反射表面再到所述第二焦點延伸地穿過各光耦合部件，各對準部件與各光耦合部件的第一焦點對準，所述光耦合塊由具有一第一熱膨脹係數的材料形成；

至少一條光纖，各光纖設置於各對準部件內且設置成相鄰各第一焦面；

至少一個光學元件，各光學元件設置成相鄰各第二焦面；以及

一膨脹限制元件，固定於所述光耦合部，所述膨脹限制元件由具有一第二熱膨脹係數的材料形成，所述第一熱膨脹係數大於所述第二熱膨脹係數。

【第18項】如請求項 17 所述的光學系統，其中，所述基部是一單件式整體形成的部件。

【第19項】一種光學組件，包括：

一單件式整體形成的基部，具有一光纖固定及對準部以及一光耦合部，

所述光纖固定及對準部具有多個對準部件，各對準部件設置成容納一光纖於其內，

所述光耦合部具有一包括多個光耦合部件的光耦合塊，各光耦合部件具有：一橢圓的反射表面，限定一第一焦點和一第二焦點；一第一焦面，大體與所述第一焦點對準；一第二焦面，大體與所述第二焦點對準，所述第一焦面和所述第二焦面間隔開且相互成一定角度；以及一光路，從所述第一焦點到所述反射表面再到所述第二焦點延伸地穿過各光耦合部件，各對準部件與各光耦合部件的第一焦點對準，所述光耦合塊由具有一第一熱膨脹係數的材料形成；以及

一膨脹限制元件，固定於所述光耦合部，所述膨脹限制元件由具有一第二熱膨脹係數的材料形成，所述第一熱膨脹係數大於所述第二熱膨脹係數。

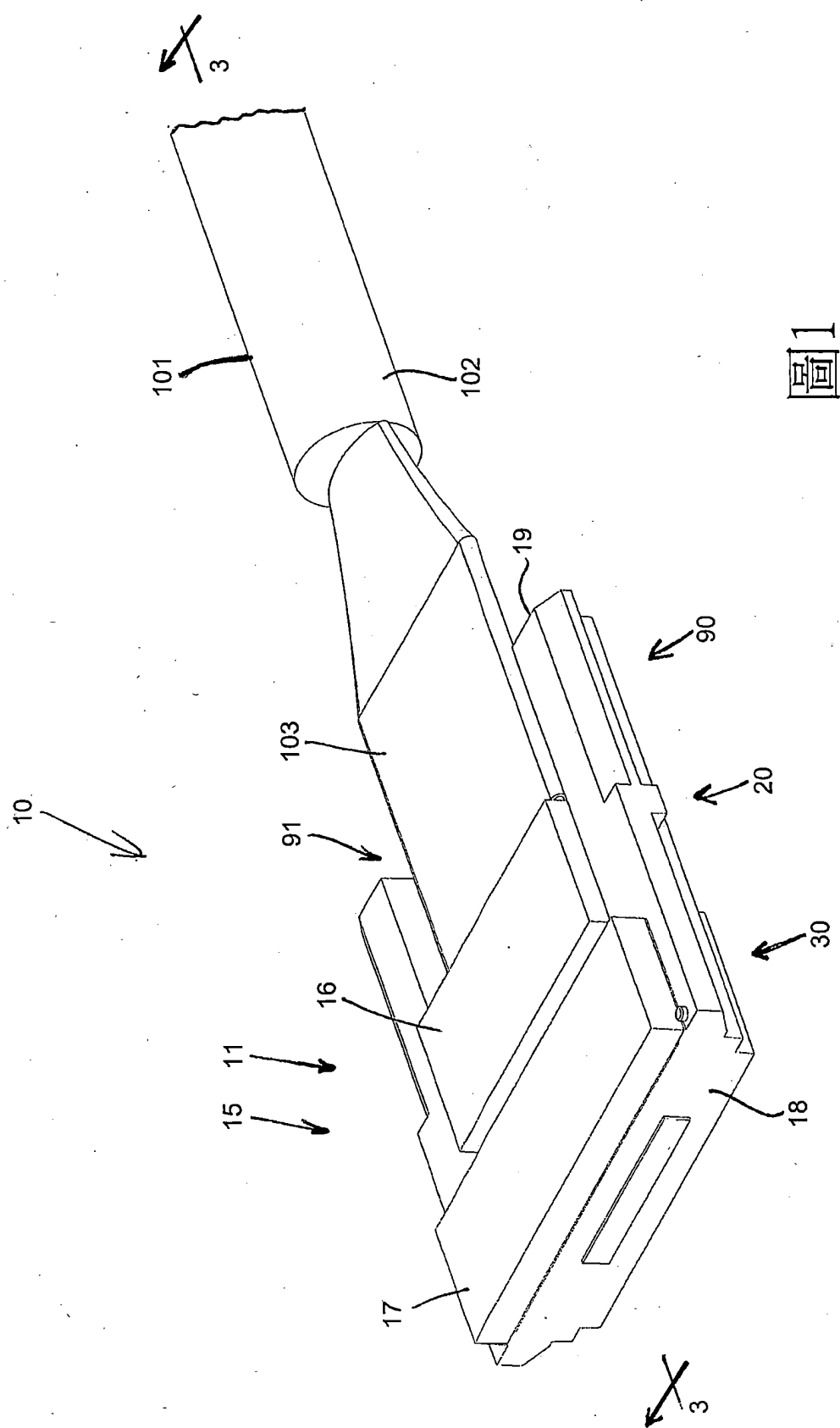
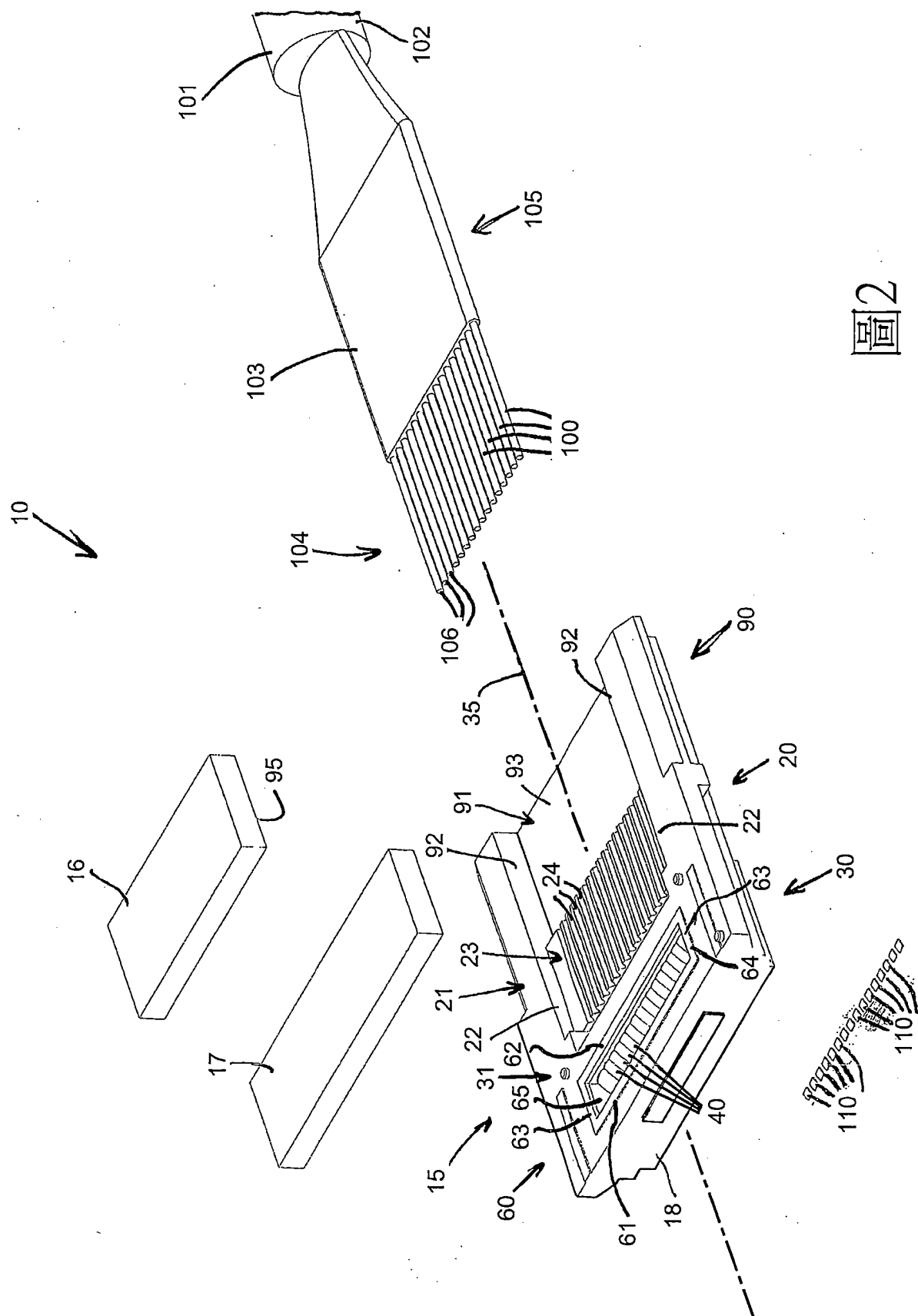


圖1



2
回

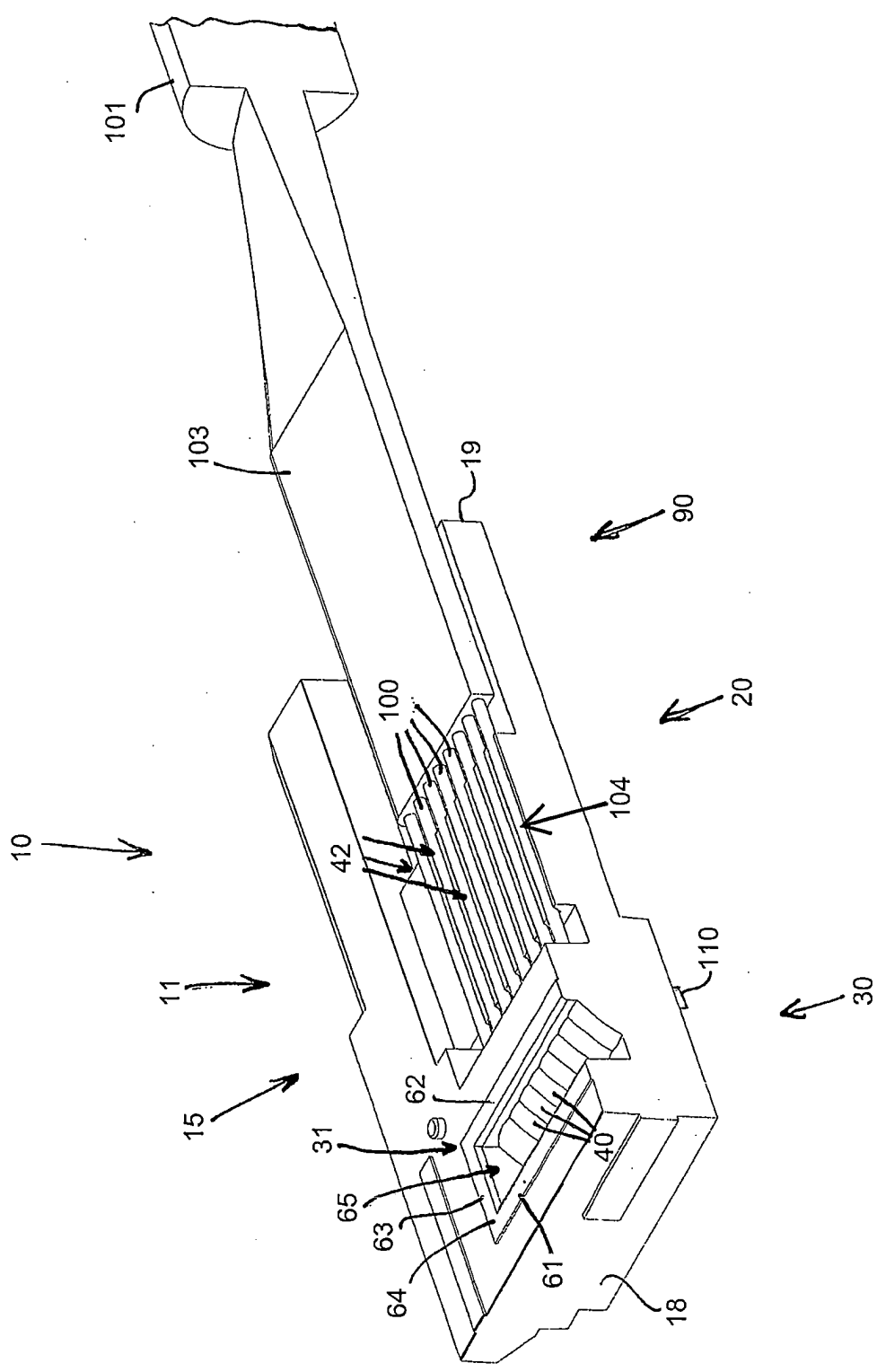


圖3

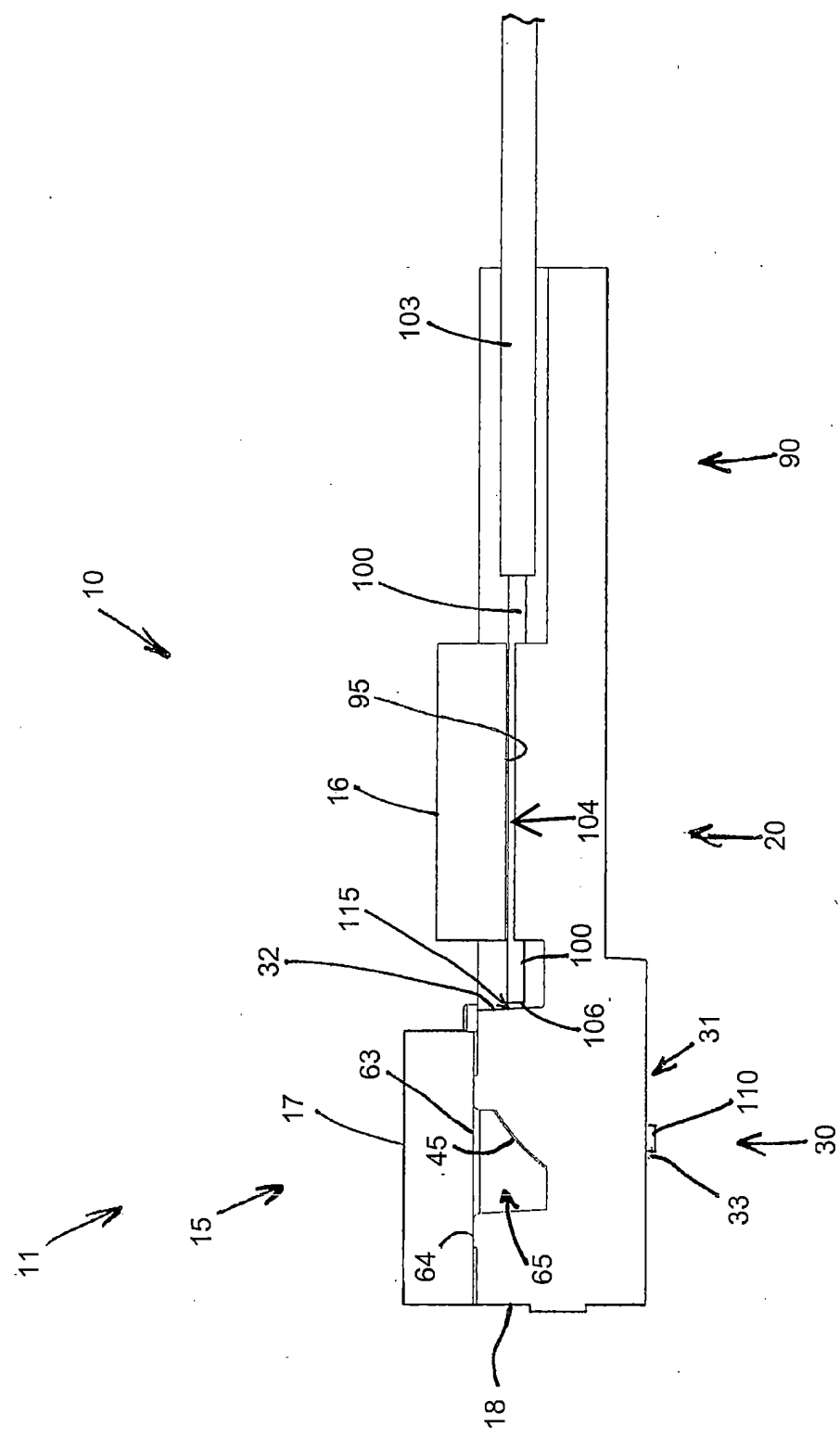


圖4

31

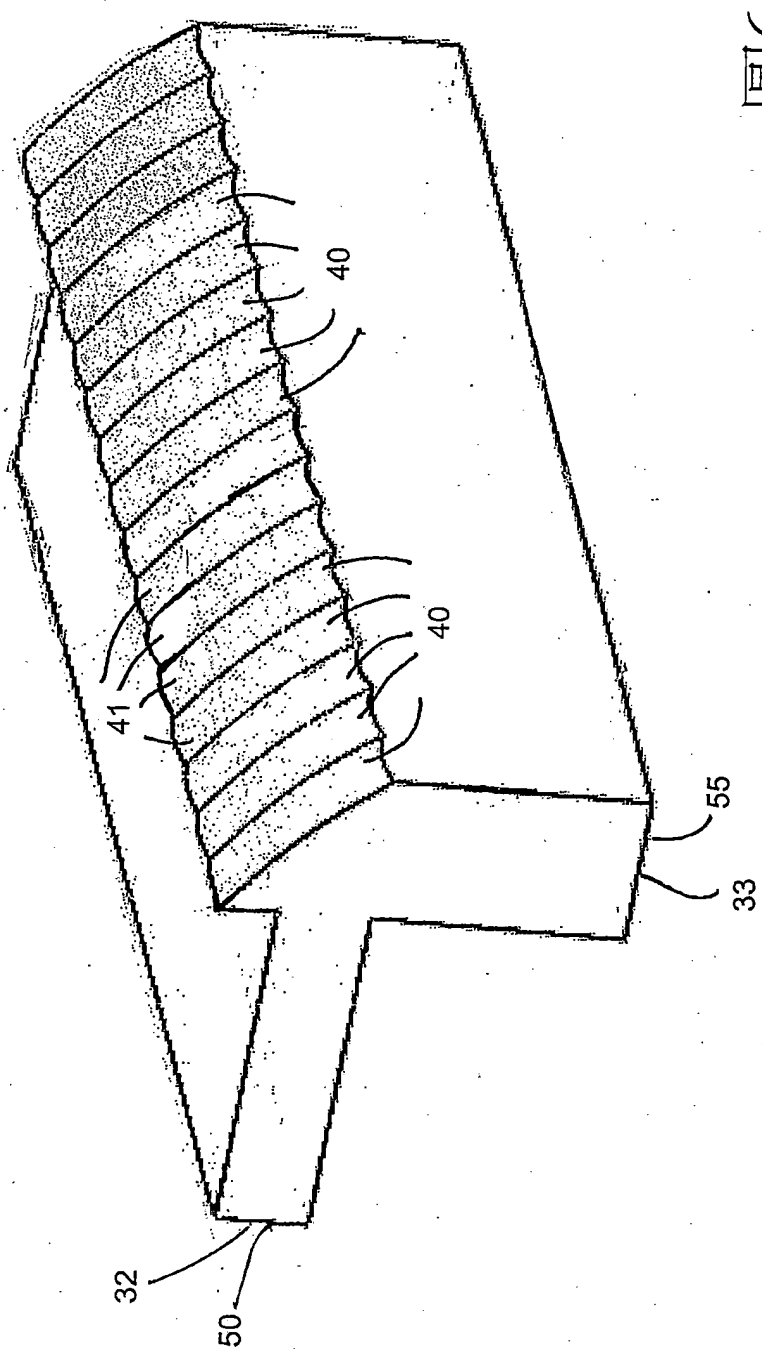


圖6

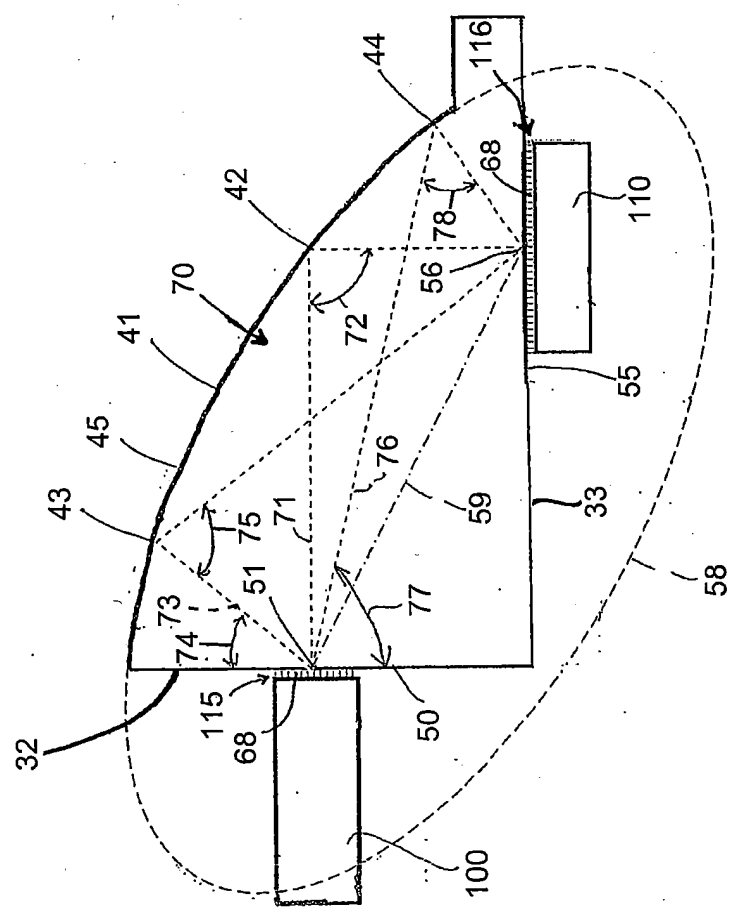


圖7

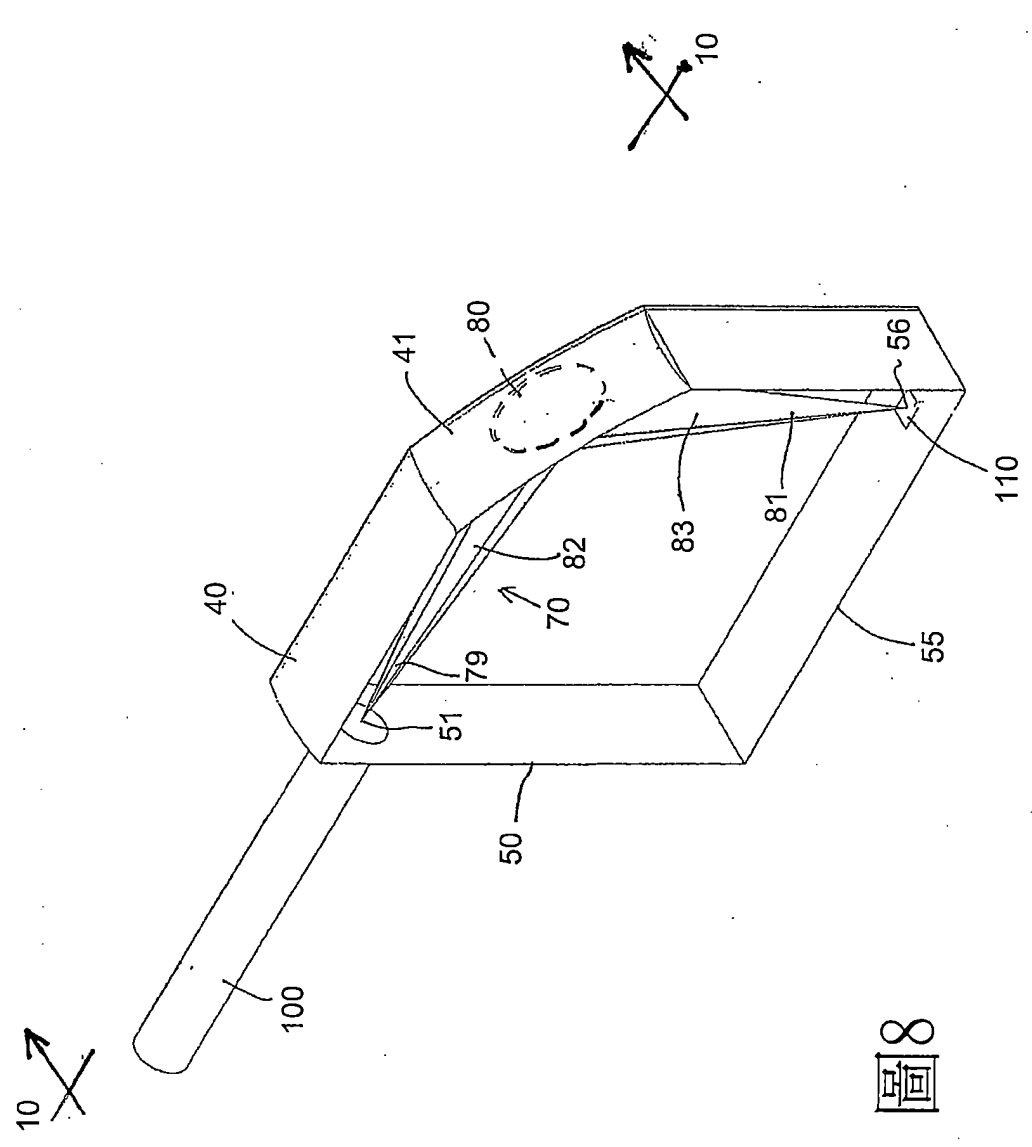


圖 8

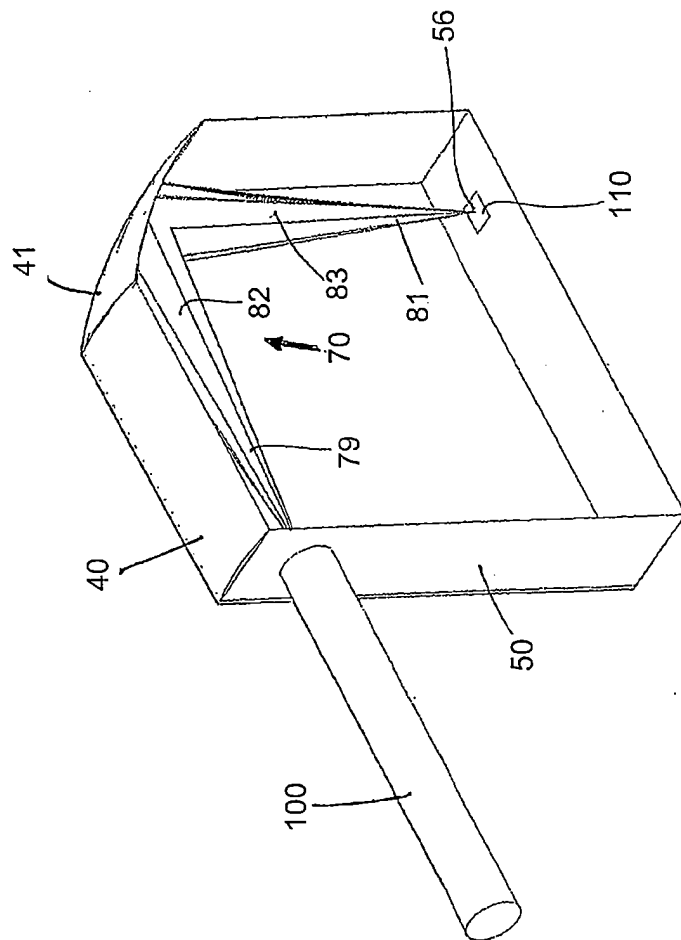


圖9

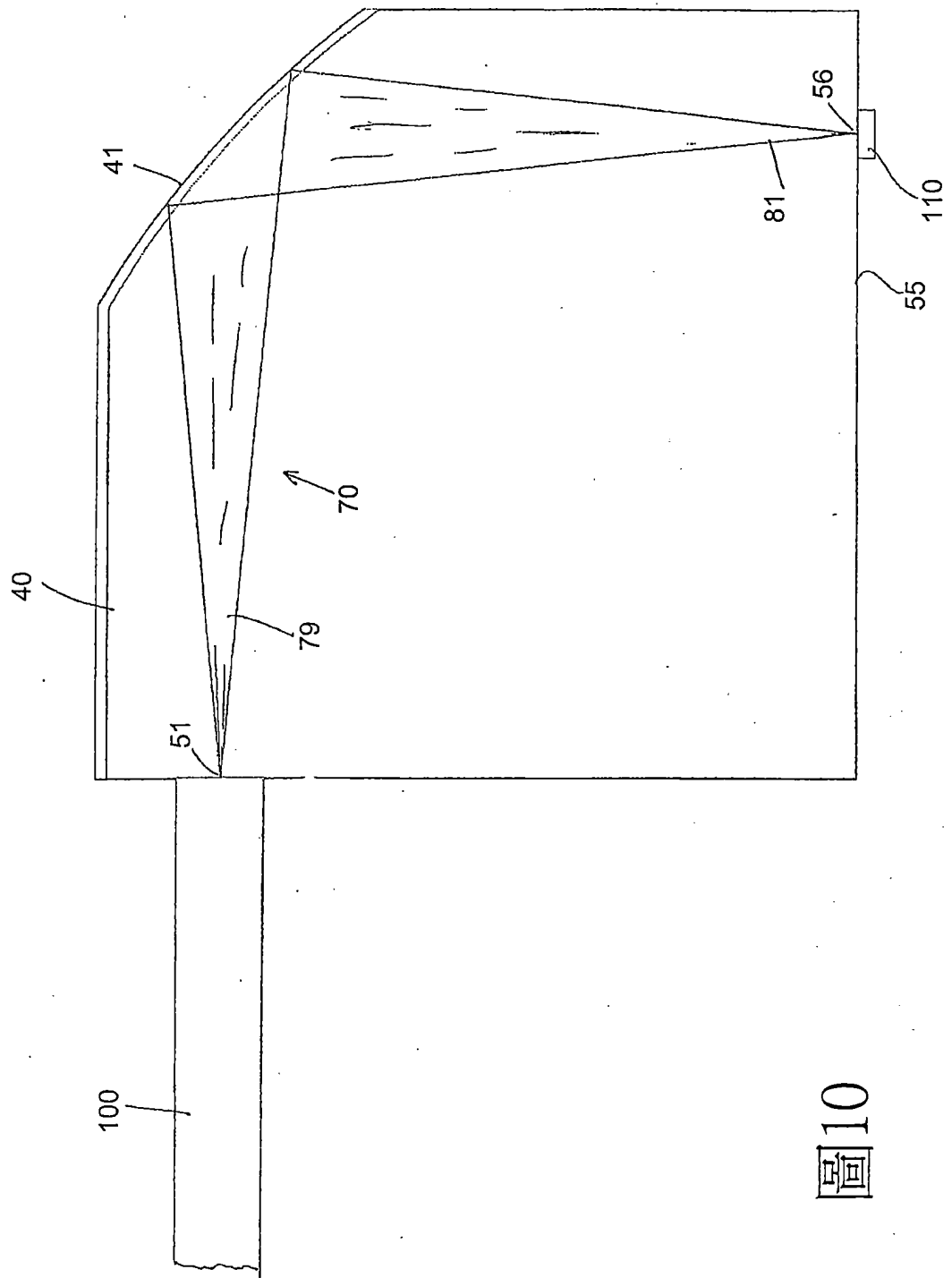


圖10

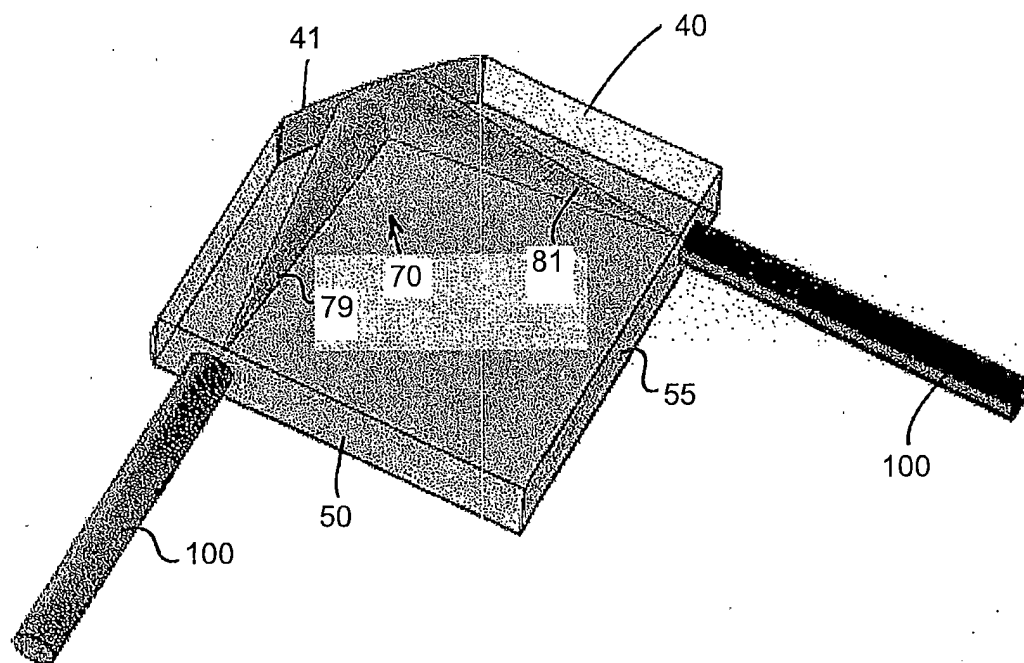


圖11

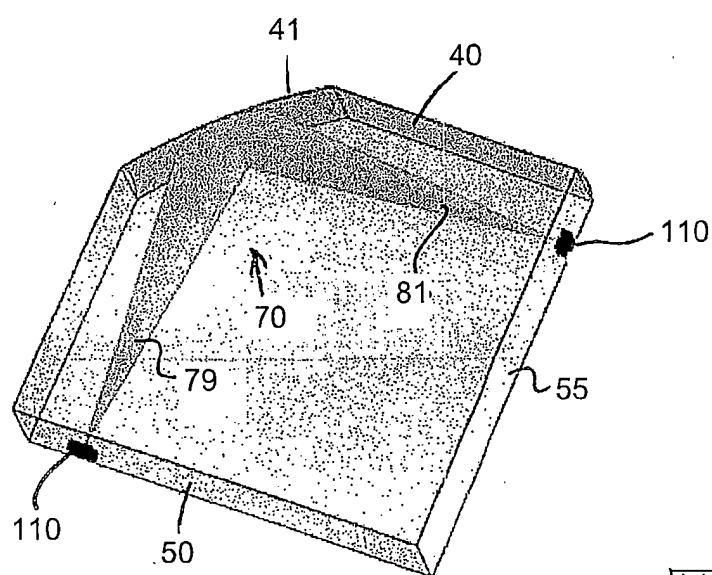


圖12

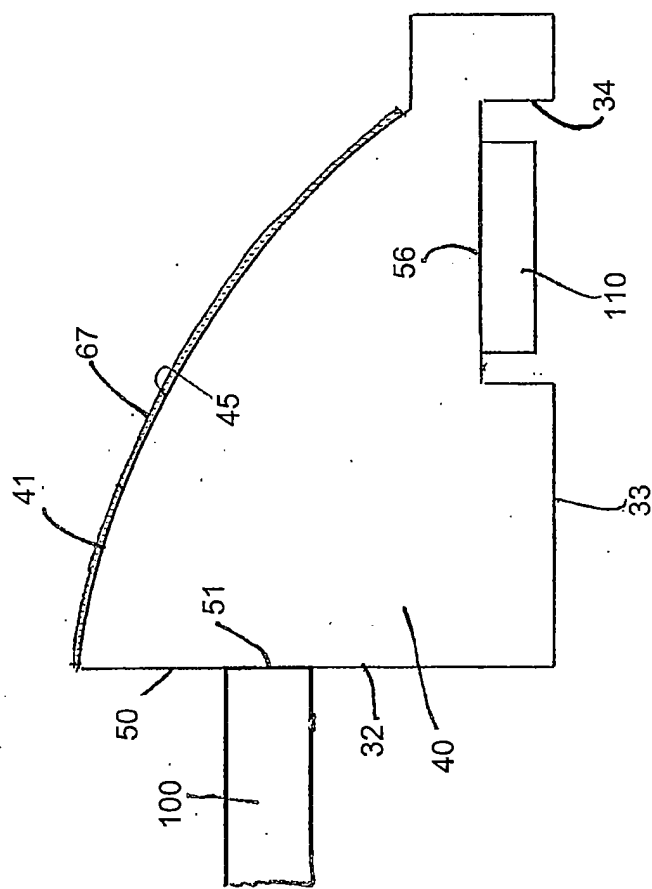


圖13



申請日: 106.3.3.

【發明摘要】

IPC分類: G02B 6/32 (2006.01)

G02B 6/04 (2006.01)

【中文發明名稱】 光學系統及光學組件

公告本

【中文】

一種光學系統包括一基部，基部具有一光纖固定及對準部，所述光纖固定及對準部具有至少一個對準部件。所述基部的一光耦合部具有一光耦合塊且包括至少一個光耦合部件，各光耦合部件具有：一橢圓的反射表面，限定第一和第二焦點。第一和第二焦面大體分別與第一和第二焦點對準。一光路延伸地穿過各光耦合部件且與其中一個對準部件對準。一光纖設置於各對準部件內相鄰一第一焦面而一光學元件與各光纖光學地對準且設置成相鄰其中一個第二焦面。

【指定代表圖】：圖（2）。

【代表圖之符號簡單說明】

- 10……光學系統
- 100……光纖
- 101……線纜
- 102……護套
- 103……緩衝體
- 104……端部
- 105……部分
- 106……自由端
- 110……光電元件

- 15.....基部
- 16.....光纖固定蓋
- 17.....反射鏡蓋
- 18.....第一緣
- 20.....光纖固定及對準部
- 21.....凹部
- 22.....側壁
- 23.....下表面
- 24.....V 形凹槽
- 30.....光耦合部
- 31.....光耦合塊
- 34.....凹穴
- 35.....縱向軸
- 40.....光耦合部件
- 60.....支撐部件
- 61.....第一橫向導軌
- 62.....第二橫向導軌
- 63.....縱向導軌
- 64.....表面
- 65.....凹部
- 90.....光纖支撐部
- 91.....凹部
- 92.....橫向側壁
- 93.....下表面

95.....下表面