

310504

申請日期	85.5.24
案 號	85106171
類 別	H04B 10/05

(以上各欄由本局填註)

Int.·C1⁶A4
C4

公告本 310504

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	雷射衛星通訊系統
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	羅伯 T · 卡勒森
	國 籍	美 國
	住、居所	美國 賓夕法尼亞州道尼頓，亞斯潘大道 113
三、申請人	姓 名 (名稱)	米萃公司
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國 麻薩諸塞州 01730 貝德佛，波靈頓路 202
	代 表 人 姓 名	索 格 雷 色

裝

訂

線

310504

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國 (地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， ☐ 有 ☐ 無主張優先權
美國 1995/02/28 08/395,452

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明背景

此項發明廣言之是與衛星通訊系統有關，尤其是利用雷射技術將資料由衛星接送的雷射衛星通訊系統。

以眾人所知的藝術資訊而言，通常係由地表不同位置間藉由包含衛星等不同的路線來傳遞，特別是在傳遞過程中，資訊可從一個地點沿著路線傳遞至衛星。接收衛星亦可經由不同的配置將資料沿路線再傳遞至更遠的地點。接收衛星更可經其他的配置。將資訊沿路線直接傳至另一衛星，而此一衛星又可依次將接收來的資訊傳至另一衛星或更遠的地點。一對衛星間的傳遞路徑或資料連結被稱之為衛星內的交叉連結。而某一地點和衛星之間的資料傳遞係藉由無線電周波能以行之，若使用雷射能，至少對衛星間的通訊(亦即衛星內的交叉連結)而言，可提供不同於無線電周波系統的優點，這些優點包括重量的減輕，減少資料傳遞的功率，以及光譜的擁擠和頻率分配的需求，並且又可免受電磁波的干擾。

發明概要

根據此項發明一個雷射通訊系統可改用於衛星通訊系統。此雷射通訊系統包括許多包裝於整體的或單一的結構體內的主動和被動式元件以用來作為雷射通訊系統內的聚焦望遠鏡和雷射發射/接收器之間的介面。雷射能可藉由主動式或被動式的光學元件導引於望眼鏡和發射/接收器之間。穿過單一結構體的雷射能可作瞄準光來使用。如此一來，轉播元件諸如繞射光學和聚焦鏡以及伴隨的準線要求

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

均可自單一結構體中去除。

此項發明和另一項特色是單一結構體可用來提供在共同平面上，望遠鏡和雷射收發器之間的光學軸線。更特別的是雷射通訊系統包含一個獲取資料的雷射發射器和接收器。以便使衛星和另一個衛星或地點在資料獲取形式下能連結在一起。以及一個通訊雷射發射器和接收器使得衛星能與連結在一起的衛星或地點交換資料。單一結構體係用來處理在同一平面上望遠鏡和資料獲取、通訊雷射發射器之間的光學軸線以及望遠鏡和資料獲取、通訊雷射發射器之間的光學軸線。由於如此的設計安排，單一結構體結構上的剛性和光學上的原整性可獲得改善。

此發明的另一特色是提供單一的檢波器可用於資料獲取形式和隨後的追蹤形式之下。特別的是，雷射通訊系統包括一個追蹤雷射發射器和一個追蹤接收器，以使衛星間在追蹤形式下能相互追蹤。因而在資料獲取形式之後，能保持與其它衛星或地點的連結關係。在追蹤形式下，衛星之間可相互通訊。用於資料獲取和追蹤的單一充電連結裝置為此項發明的一個具體成果。

關於此發明還有一項特色，亦即附於一組次基準單元的瞄準/光束成形基準。如以上所言，當雷射光穿過系統和單一結構體時，雷射光束必須成形且瞄準，第一個次基準單元包含雷射和一校正過基準線的成形透鏡。第二個次基準單元則包含雷射和一架好的瞄準透鏡。第一和第二個次基準單元相互對齊在一直線上然後貼在一起以提供瞄準/

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

光束成形基準。其次，此瞄準/光束成形基準附著在單一結構體。如此安置，架上去的雷射、光束成形透鏡和瞄準透鏡間的準確對齊被可迎刃而解了。

再一項特色，即在第二個次基準單之表面上裝一個濾光器。此濾光突出於第二個次基準單元，且與一個面一同用來作為介面，同時附加於單一結構體部份表面上。

圖式之簡單說明

為了徹底地了解此項發明的基本概念和此發明品，茲列舉以下圖表說明供參考。

圖 1 為一衛星通訊系統的草圖，其中一對衛星可利用衛星內的交叉連結，且每一衛星均攜有一雷射通訊系統。

圖 2 為使用於圖 1 中衛星通訊系統的雷射通訊系統平面圖。

圖 3 為一雷射發射器基準的橫斷面正視圖，詳見圖 2。

圖 4 為雷射發射器基準的橫斷面亦即圖 3 所示沿 4-4 線橫切面。

圖 5 為一次基準單元的橫斷面正視圖，亦即圖 4 沿 5-5 線橫切面。

圖 6 為圖 1 所示的雷射通訊系統中的追蹤系統詳盡的示意圖。

圖 7 為圖 6 追蹤系統中的控制系統的方塊圖。

圖 8 為有助於圖 6 中追蹤系統的了解。

具體成果的敘述

參閱圖 1 中的編號為 10 的雷射通訊系統。地點 12 將

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

資訊傳遞至軌道衛星 14，此衛星 14 接收資訊後便藉由雷射通訊系統 16(細節後述)將資訊轉送至第二個軌道衛星 18。此衛星 18 亦攜有一個雷射通訊系統，如同衛星 14 所載之系統 16，然後將資訊傳遞至第二個地點 20，如圖 1 所示。在此資訊藉由無線電周波信號傳遞於衛星 14，18 和地點 12，20 之間。但有一點必須了解的是雷射(一種光)能信號亦可資利用，此外，僅有二個衛星 14、18 列於圖 1 中，其它更多的衛星可能已交叉連結成一體；也許在低空軌道星座或地球同步星座。

再來參閱圖 2 配置在衛星 14，18 上的雷射通訊系統包括：一對編號 22 的獲取資料雷射發射器，22a 和 22b；和一對編號 24 的追蹤雷射發射器，24a 和 24b；一對編號 26 的通訊雷射發射器，26a 和 26b；一個資料獲取/追蹤檢波器/接收器 28；一個通訊檢波器/接收器 30；一個光束導引器 33，係由一精巧的操縱反射鏡 31 和望遠鏡 32 所組成；所有光學設備均連結在一起置於單一光學結構體內 34，單就此光學結構體而言即包含了無數的主動式和被動式光學元件以用來作為光束導引器 33 和雷射發射器 22a，22b，24a，24b，26a，26b 和檢波器/接收器 28，30 之間的介面。雷射能被導引於雷射發射器 22a，22b，24a，24b，26a，26b 和光束導引器 33 之間以及光束導引器 33 和檢波器/接收器 28，30 之間。雷射能穿過光學結構體 34 主要是作為瞄準光來使用。光學結構體被設計成在光束導引器 33，雷射發射器 22a，22b，24a，24b，26a，26b 和

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(5)

檢波器/接收器之間的所有光學軸線均置於同一平面上，即 X-Y 平面。資料獲取雷射發射器 22a，22b 和其追蹤檢波器/接收器 28 係用來連結在資料獲取形式下另一個衛星或地點。追蹤雷射發射器 24a，24b 則在隨後的追蹤形式下，用來跟其它衛星或地點保持追蹤狀態。通訊雷射發射器 26a，26b 和通訊檢波器/接收器可使衛星和另一連結衛星或地點作資料交換。如以上所述，光學結構體 34 係為處理光束導引器 33 和雷射資料獲取、追蹤和通訊發射器 22a，22b，24a，24b，26a，26b 之間的光學軸線以及望眼鏡 32；資取僅取和通訊檢波器/接收器 28，30 之間的光學軸線，以上均位於同一平面，即 X-Y 平面。

就以上所知，雷射發射器 22，24，26 和檢波器/接收器 28，30 包含有：追蹤雷射發射器 24。在資料獲取形式和追蹤形式下，衛星使用單一資料獲取/追蹤檢波器，而單一檢波器 28 則使用一個叫充電連結裝置，細節容後再敘。

雷射通訊系統 16 在每一個雷射發射器 22a，22b，24a，24b，26a，26b 之中均含有一個瞄準/光束成形基準 38。每一個基準 38 將在稍後說明與圖 3，4 和 5 之間的關聯，基準 38 包括一對次基準單元 40，42。第一個次基準單元 40 包含傳遞雷射 22a，22b，24a，24b，26a，26b 各一和一個光束成形透鏡 41，而第二個次基準單元 42 則裝有瞄準鏡 44。此瞄準鏡 44 係一鑄模而成的非球形瞄準鏡。第一和第二個次基準單元 40，42 並列且連結在一

五、發明說明(6)

起以提供所需之瞄準/光束成形基準 38。此瞄準/光束成基準則又附著於光學結構體 34 上。波帶過濾器 150, 152, 154, 156, 158 和 160 安置於第二次基準單元 42 的表面上, 如圖所示。波帶過濾器 150-160 突出於第二次基準單元 42 且加上一平面作為介面且附於光學結構體 34 之上。

尤其特別地是光學結構體 34 包含許多粘在一起的玻璃塊和平面薄膜以通過光訊號如瞄準光。這一對雷射發射器 22 包含了一個主要的資料獲取雷射發射器 22b 和一個多餘者 22a。此處這個資料獲取雷射發射器 22a, 22b 以預計之波長 810nm 傳遞光波, 但是在高溫時可在波長 804nm 至 816nm 之間操作運行。這個主要的資料獲取雷射發射器 22b 可以垂直偏光來傳遞光波; 而多餘的發射器 22a 則以水平偏光來傳遞光波。這對追蹤雷射發射器 24 包含一個主要的追蹤雷射發射器 24b 和一個多餘的發射器 24a, 24b 亦是以預訂的波長 810nm 傳遞光波。此處必須注意的是由於以上二種不同的雷射發射器使用同一波長, 22 和 24 必須依次作用而非同時運作, 此處主要和多餘的追蹤雷射發射器 24a, 24 以同樣的水平偏光來傳遞光波。這對通訊雷射發射器 26 包含主發射器 26b 和多餘發射器 26a 兩者均以預計較長的波長 860nm 傳遞光波。26a 和 26b 亦以同樣的水平偏光傳遞光波。資料獲取/追蹤檢波器/接收器 28 係以雷射能來運作, 波長 780nm 而通訊檢波器/接收器 30 則以波長 830nm 運作。望遠鏡 32 是一種傳統的卡斯格瑞尼式望遠鏡。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

由前文所知，光學結構體 38 包含薄膜。其中一種為液晶偏光轉子：在我一篇文獻各為“雷射通訊終端尺寸、重量和成本縮減和應用技術”發表於自由太空雷射通訊技術 II SPIE 會刊，第 1218 冊，62-69 頁 1990，以及與他人共同著作之文獻各為“液晶在雷射上的應用”發表於 SPIE 會刊上，另一篇文獻名為“衛星內交叉連結的高等雷射通訊端點”，由本人勞勃·卡森等三人於 1994 年 3 月 2 日發表於第 15 屆國際通訊衛星系統年會刊上。在以上所有的文獻裡所用之材料均涵蓋於參考文獻中，其原理係運用一適度的電壓加於液晶膜上，不同的偏光將有不同的導向。

例如液晶薄膜在高伏電壓下不會發生相位遲延現象因此光波穿越後經光偏仍能維持不變。然而，在低伏電壓下，光波和光偏經液晶後會旋轉 90° ，而垂直光偏的光波離開液晶後呈平行光偏，而平行光偏的光波離開液晶後則呈垂直光偏。因此在光波的離開路徑上置一光束分歧器則垂直偏光可藉由光束分歧器反射而沿某一方向通過，水平偏光則可藉由光束分歧器向另一方向通過。如此，光波可依加於液晶轉子的電壓(即控制訊號)大小來決定導向。而薄膜會對電控訊號產生回應而從第一主雷射發射器 22b，24b，26b 或多餘的雷射發射器 22a，24a，26a 將光波導引經由光學結構體 34 到光束導引器 33。

此種情況係對各一種雷射發射器 22，24，26；中的一個而言，亦即這對資料獲取雷射發射器 22，以及追蹤雷射發射器 24 和通訊雷射發射器 26。另外，液晶光偏轉子

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

薄膜對於電控訊號的回應亦可減弱太陽光，或來自另一衛星的訊號，而此等訊號可能會深透檢波器/接收器 28，30。此處之控制訊號可由檢波器/接收器產生且可提供反饋訊號至薄膜，詳情容後再述。

關於對光學結構體 34 的了解，首先必須注意的是此結構包含許多，此處為 12 個玻璃方塊，約半英吋長，共提供了：五個光束分歧器(PBS)50，52，54，56，58，兩個二向性光束分歧器 60，62，四個折疊式反射鏡 64，66，68，70，和一個間隔器。另外包含了九個主動薄膜，向列液晶光偏轉子：兩個 X-Y 面校準液晶光偏轉子 106，108，每一個均對 110，112 二線上的控制訊號產生回應，兩個 Y-Z 面校準液晶光偏轉子 114，116，每一個均可對 118，120 線上的控制訊號產生回應。以及包含了五個 0/90 度相位遲延液晶光偏轉子 122，124，126，128 和 130，每一個對於 132，134，136，138，140 等線上的控制訊號產生回應，同時亦包含了八個被動式光學楔形體以符合行程準線 74，76，78，80，82，84，86 和 88。這些行程準線均為融合矽石間隔器，磨光成所需的楔形角度以造成在 X-Y 和 Y-Z 平面上的行程基準。精確基準可藉液晶 X-Y 平面和 Y-Z 平面基準設備 106，108，114 和 116 來達成。(必須注意的是行程基準楔形物 74-88 係改用來使光束或光軸偏離一至十毫弧度，X-Y 平面和 Y-Z 平面基準楔形物 106，108，114，116 亦改用來使光束或光軸偏離一毫弧度或更小的弧度，因此，當偏離度大到十毫弧度

五、發明說明(10)

到撿波器/接收器 28, 34, 如圖所示。

光波由通訊雷射發射器 26a, 26b 的傳遞係水平偏光, 同樣地, 由追蹤雷射發射器 24a, 24b 傳遞者亦為水平偏光, 但是二者所用之波長卻不同。由追蹤雷射發射器 24a, 24b 傳遞的光波波長較通訊雷射發射器 26a, 26b 傳遞者為短。此處, 每個通訊雷射發射器 26a, 26b 的波長為 860nm 而追蹤雷射發射器 24a, 24b 則為 810nm。從主通訊雷射發射器 26b 發出的水平偏光穿過波帶過濾器 158 到達半波板 146 便轉變成垂直偏光。此垂直偏光再穿過行程基準楔形物 82 然後反射至折疊反射鏡再到光偏光束分歧器 58。此光偏光束分歧器 58 將垂直偏光反射到液晶光偏轉子 128。在高伏電壓狀態下, 液晶光偏轉子 128 可由垂直偏光傳至 Y 軸和 X 軸基準液晶裝置 116, 108 上, 再傳至兩向性光束分歧器 60 以供垂直偏光運作。此處之兩向性光束分歧器係用來反射波長 860nm 的光波和傳遞 810nm 波長的光波。兩向性光束分歧器 60 係用來反射更高或較長波長的光波。因此, 兩向性光束分歧器 60 可反射較長的波長和從主通訊雷射發射器 26b 傳來的垂直偏光, 穿過間隔板 174 到半波板 142 以達到垂直光偏轉變成水平光偏如目的。水平偏光穿過光偏過濾器 166 到達光偏光束分歧器 54。然後, 光偏光束分歧器再將水平偏光傳遞至四分之一波板 148 以轉變成右手圓光偏。右手圓偏光藉光束導引器 33 導引至衛星外的接收器。

由多餘通訊雷射發射器 26a 傳來的水平偏光穿過波帶

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

或以上時，所有在雷射發射器 24，26，28 和光束導引器 33 之間的光軸，以及光束導引器 33 和檢波器/接收器 28，30 之間的光軸均在同一面上。換句話說，所有光學方塊，薄膜和其它光學結構體的元件 34 位於同一平面，即 X-Y 平面)，並包含十九個被動式薄膜裝置：三個半波板 142，144，146，一個四分之一波板 148，八個通帶濾波器 150，152，154，156，158，160，162，164 和三個光偏濾波器 166，168，170 用來濾清所需的線性光偏，二個間隔器 172，174 用以提供方塊適當的基準，和二個吸收性的中性濾波器 173，175。熱槽 178 則懸架如圖所示。元件 50-58，60-62，64-70，72，74-88，106-108，114-116，122-130，142-146，148，150-164，166-170，172-175 則以光學接合劑永久粘結在一起以形成光學結構體 32，如圖所示。所有元件均置於同一平面上，即 X-Y 平面，如圖所示。完全採用融合矽石係因為它的優良抗輻射性和熱穩定性。光學結構體 34 小於六英吋見方(X 軸上有六英吋，Y 軸又二分之一英吋，Z 軸則有半英吋)且重量低於一磅。由於光學路徑很短，所有穿越結構體 34 的光波皆為瞄準光波因而免去轉播、或光學聚焦組合以及伴隨的基準需求。此外，一對透鏡，光束成形透鏡 41，瞄準鏡 44 均架於單一基準 38 內，與相關之雷射發射器，詳見圖 3、4、5。透鏡 41，44 用來作光束成形和瞄準用，光波可藉由雷射發射器 22、24、26 傳遞至光學結構體中。透鏡 45，47 則用來聚合瞄準光離開光學結構體 34 而

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

過濾器 160 和行程基準楔形體 84 到達光偏光束分歧器 58(不像從主雷射發射器發出的光波穿過半波板到光偏光束分歧器,多餘通訊雷射發射器則不然;因此其發出之水平偏光仍保持水平光偏)。光偏光束分歧器 58 將水平偏光傳遞至液晶光偏轉子 128。在低伏電壓狀態下,液晶光偏轉子 128 可將水平偏光旋轉 90° 因而將水平偏光轉變成垂直光偏。此垂直偏光穿過 Y 軸和 X 軸之基準液晶裝置 116, 118 到兩向性光束分歧器 60。若此光波波長為較長者,則可反射垂直偏光,此處波長為 860nm。反射而來的垂直偏光穿過間隔板 174 到半波板 142 可將垂直光偏轉變成水平光偏。水平光偏穿過光偏過濾器 166 到光偏光束分歧器 54。此光偏光束分歧器將水平偏光傳遞至四分之一波板 148 以轉變成右手圓光偏。此右手圓偏光由光束導引器 33 導引至衛星外的接收器。

水平偏光從主追蹤雷射發射器 24b 經過通帶濾波器 154 傳遞至半波板 144 以轉成垂直光偏。垂直偏光則經過行程基準楔形體 78 然後藉由折疊反射鏡 66 反射到光偏光束分歧器 56。此光偏光束分歧器 56 再將垂直偏光反射至液晶光偏轉子 126。在高伏電壓狀態下,液晶光偏轉子將垂直偏光傳至 Y-Z 平面和 X-Y 平行基準液晶裝置 114, 106 然後再傳至另一個光偏光分歧器 52。光偏分歧器,將垂直偏光反射到液晶光偏轉子 124。由於液晶光偏轉子上的電壓極高因此垂直偏光仍保持垂直光偏。垂直偏光穿過間隔器 172 到兩向光束分歧器 60。此兩向光束分歧器 60

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(12)

再將垂直偏光以 810nm 的波長傳遞至間隔器 174 以達半波板 142。半波板 142 再將垂直偏光轉變成水平偏光。水平偏光再穿過光偏濾波器 166 到光偏光束分歧器 54。光偏光束分歧器 54 將水平偏光傳送至四分之一波板 148 俾轉變成右手圓光偏。此右手圓之偏光由光束導引器 33 導引至衛星外的接收器。

水平偏光由多餘之追蹤雷射發射器 24a 傳至通帶濾波器 156 和行程基準楔形體 80 再到光偏光束分歧器 56。(不像從主追蹤雷射發射器發射來的光波。會穿過半波板而抵達光偏光束分歧器，從多餘的追蹤雷射發射器發出的光波則否，因此，其發出的水平偏光將保持水平光偏)。

光偏光束的分歧器 56 將水平偏光傳送到液晶光偏轉子 126。在高伏電壓下，水平偏光穿過液晶光偏轉子 126 時仍維持水平光偏。垂直偏光則穿過 Y-Z 平面和 X-Y 平面基準液晶裝量 114，106 而至第二個光偏光束分歧器 52。光偏分歧器 52 將垂直偏光反射到第二個液晶光偏轉子 124。在高伏電壓下，垂直偏光仍保持垂直光偏。垂直偏光穿過間隔器 172 到達兩向光束分歧器 60。此處，多餘的追蹤雷射發射器也具備較短的 810nm 的波長。此兩向光束分歧器 60 將垂直偏光傳送至間隔器 174 到半波板 142 俾將垂直光偏轉變成水平光偏。水平偏光則穿過光偏濾波器 166 而至光偏光束分歧器 54。光偏光束分歧器 54 將水平偏光傳送至四分之一波板 148 俾轉變成右手圓光偏。右手圓偏光再由光束導引器 33 導引至衛星外的接收器。

五、發明說明(13)

主、副資料獲取雷射發射器 22b，22a 以較短的波長 810nm 傳遞光波。此外，主雷射發射器 22b 以垂直光偏傳遞光波；然而多餘的雷射發射器 22a 則以水平光偏傳送光波。

因此，經由主資料獲取雷射發射器 22b 傳遞的垂直偏光穿過通帶濾波器 152 和基準楔形體 76，然後由折疊反射鏡 64 反射到光偏光束分歧器 50。垂直偏光由光偏光束分歧器 50 反射到液晶光偏轉子 122。在低伏電壓下，液晶光偏轉子 122，可將垂直偏光轉變成水平光偏。水平偏光則由第二個光偏光束分歧器 52 傳遞至第二個液晶光偏轉子 124。在高伏電壓下，水平偏光穿過液晶光偏轉子 124 仍保持水平光偏的特性。具較短波長的水平偏光穿過間隔器 172 到兩向光束分歧器 60 然後再由兩向光束分歧器 60 傳至間隔 174 到達半波板 142。半波板 142 於是將水平偏光轉變成垂直光偏。垂直偏光則經由光偏濾波器 166 傳送到光偏光束分歧器 54，光偏光束分歧器 54 再將垂直偏光傳送到四分之一波板 148 俾轉變右手圓光偏。右手圓偏光由光束導引器 33 導引至衛星外面的接收器。

由多餘的雷射發射器 22a 發出之水平偏光被傳送到通帶濾波器 150 和基準楔形體 74 再到光偏光束分歧器 50。

水平偏光由光偏光束分歧器 50 傳送至液晶光偏轉子 122。在高伏電壓下，水平偏光穿過液晶光偏轉子 122 之後仍維持水平光偏。水平偏光再由光偏光束分歧器傳送至第二個液晶光偏轉子 124。在高伏電壓下，穿過液晶光偏

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(14)

轉子 124 的水平偏光仍維持水平光偏。較短波長的水平偏光經由間隔板 172 傳送到兩向光束分歧器 60 之上。光波再由兩向光束分歧器 60 經過間隔器 174 傳至半波板 142，可將水平偏光轉變成垂直光偏垂直偏光經由光偏濾波器 166 和光偏光束分歧器 54 到四分之一波板 148 以轉變成右手圓光偏。右手圓偏光再由光束導引器 33 導引至衛星外的接收器上。

茲考慮接收到的光波，在資料獲取和追蹤二種形式下，從衛星外的光源接收到以左手圓偏光藉由光束導引器 33 導引到四分之一波板 148 以轉變成垂直偏光。垂直偏光再由光偏光束分歧器 54 反射經過光偏濾波器 168(為淨化垂直光偏)至液晶光偏轉子 130。需注意的液晶光偏轉子 130 在接收光波路徑中係用來減弱從太陽來的光波或是從另一衛星傳來的訊號。

因此，如果任何一個檢波器 28 或 30 趨向飽和時，由檢波器 28，30 輸出的訊號會驅使處理器 131 產生一反饋訊號可經由 140 線路以降低液晶光偏轉子 130 上的電壓。如此，便會旋轉此光偏並藉由光偏濾波器 170 使之減弱。光波於是穿至兩向光束分歧器 62。在資料獲取和追蹤形式下，使用的光波其波長為 780nm，用來作通訊用的光波其波長為 830nm。因此，資料獲取和追蹤光波的波長為較短者，並由兩向光束分歧器 62 負責傳遞，經由行程基準楔形體 86 和通帶濾波器 162 到達檢波器 28。

同樣地，由衛星接收到的左手圓偏光亦由四分之一波

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(15)

板 148 轉變成垂直偏光並由光偏光束分歧器 54 反射經光偏濾波器 168 到達液晶光偏轉子 130。此處，在 140 線上從處理器 131 傳來的控制訊號會提供一反饋系統以減弱從太陽和另一衛星傳來的光波。光波再傳至兩向光束分歧器 62。由於用來作通訊用的光波波長為 830nm，垂直偏光由兩光束分歧器 62 反射，經由間隔器 72，到折疊反射鏡 70。再由折疊反射鏡反射經行程基準楔形體 88 和通帶濾波器 164 到達通訊檢波器 30。

通帶濾波器 150-164 設定於雷射光波波長的中間值以使光波能通過且使用傳遞和接收頻道同時將頻道對頻道和發射對接收分別開來(亦即，去除所有不要的光波波長)。如以上所言，光偏光束分歧器 50，56 和 58 係當作主和多餘頻道組合器來使用。兩向光束分歧器 60 和 62 則用於光學結構體傳送和接收帶的波長區分和多重發訊。光電液晶光偏裝置 122，124，126，128 和 130 或相位延遲器被當作光偏轉子和在接收路徑中的強訊衰減器。光電液晶楔形體 106，108，114 和 116 被當成精準 X-Y 平面，Y-Z 平面光束偏移計以校對基準。特別是以液晶楔形體 106，108，114，116 而言，液晶置於一楔形結構中(如三明治般介於一對具平坦外表面的板塊中)所以當加一電壓到液晶上改變其折射率以造成光束的偏向。X-Y 平面基準楔形體 106，108 將位於 X-Y 平面的光偏斜之，而 Y-Z 平面基準楔形體則造成 Y-Z 平面上光波的偏斜。至於偏斜度在初始基準過程中則由加在楔形體 106，108，114，116 上

五、發明說明(16)

的電壓伏特數高低來控制且在正常運作中亦能維持不變。

光偏光束分歧器 50, 52, 54, 56, 58 包括一對直角觸合矽石稜鏡延著斜邊粘合在一起同時內藏一多層電介體薄膜光束分離器被覆。

兩向光束分歧器 60, 62 係由二粘著在一起的且有一稜鏡斜邊被覆的直角稜鏡所組成。入射光垂直於立方體的一面且光波由反面傳出。反射光與入射光呈 90° 角且由一邊面射出。兩向光束分歧器 60, 62 可依 S 偏光來選擇, 且用來使資料獲取/追蹤和通訊頻道在傳遞邊能多重發訊且在端末機的接收邊為非多重發訊。因此, 有二個兩向分歧器 60, 62, 如以上所論。一個 810/860nm 波長的兩向光束分歧器可供雷射發射器 22, 24, 26 使用, 一個 780/830nm 兩向光束分歧器 62 則供撿波器/接收器 28, 30 使用。

如以上所示, 液晶光偏轉子 122, 124, 126, 128 和 130 係當作電壓控制光電光偏轉子來運用。延遲器, 或叫波板, 是一種光學裝置, 可將光波分為兩個正交向量分量同時在兩個分量之間產生相位改變。兩個分量在離開波板時又再結合一起使光波產生不同的光偏形態。液晶轉子或延遲器將偏光旋轉成 S 光偏, 反之亦然, 如游標光偏旋轉, 多餘開關, 路徑開關(如同轉子 124, 126, 128 和一個由電壓控制的接收強度減弱器, 如轉子 130)。使用之液晶電池係以電流調整延遲的光偏轉子(相位改變)。延遲可利用 2 KHz 正形波交流電壓來調整。當所加電壓的振幅增

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(17)

加時，延遲現象便會減低。

參閱圖 3，一個示範的雷射發射器模組 38 如圖所示。此模組包含一對次模組單元 40，42，次模組單元 40 已如圖 4，5，和 5A 所示。每一個次模組 40 包含一個雷射發射器 22a，22b，24a，24b，26a，26b，其中 22a 已如圖 3，4 和 5A 所示。光束成形透鏡 41 和光學窗 39 如圖所示。次模組單元 42 有一個瞄準透鏡 44，如圖所示。第一和第二個次模組單元 40，42 相互附著，對齊以提供瞄準/光束成形模組 38，此模組 38 並與光接合劑粘在一起附加於光學結構體 34 上，通帶濾波器 150-160 中的 150 係配置於第二個組次模單元 42 的表面上。濾波器 150 突出於第二個次模組單元 42 並提供一介面，並附加於光學結構體部份表面上，即行程基準楔形體上。

雷射發射器模組 38 改用來提供瞄準光束以達到繞射極限。此處，模組 38 約佔一立方英吋。次模組單元 40，包含一個雷射次底板 200 以固定雷射發射器 22a，此處指一半導體雷射晶片(雷射發射器係兩極管雷射用於資料獲取時的功率為 3-5 瓦，用於通訊和追蹤的功率則為 150 毫瓦)。多瓦數資料獲取雷射發射器 22a，22b 為廣域裝置不受繞射的限制，但是卻能溢出 1-2 毫弧的資料獲取視界。微透鏡粘著在非常接近雷射發射面，約 1 到 4 微米，且使用 202 合成樹脂，如圖 5 所示。

微透鏡 41 與雷射 22a 使用多軸微定位位移台以排列對齊。微透鏡 41 係用來作雷射光束歪像校正的一種非球形桿

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(18)

狀微透鏡。電熱調節器 210 粘著在雷射次架 200 的上表面，如圖所示。雷射次架 200 則裝載於電熱散熱器 214 上。此散熱器 214 則置於熱傳裝置 216，此處指一由鉬金屬構成的熱傳金屬塊，如圖所示。鉬層塊 218，25 微米厚，用來支撐雷射發射器 22a 的混合型電子驅動回路 220。尤其是以通訊雷射發射器例子而言，從地點由衛星接收得到的訊號或其他連結衛星得到的訊號皆輸入到經由輸入線 224 和模組。對資料獲取和追蹤雷射發射器 22，24 而言，訊號時間會使這些雷射發射器 22，24 多重發訊以造成連續非同時的運作。這些訊號是由傳統的控制回路，包含在混合式驅動回路 220 以依據地點 12 或衛星 18 發出的訊號調變雷射光波，如圖 1。特別是，資訊線路 224 穿過一個由高瓦材料(鎳、鈷、鐵合金)製作的二片密封包 230 下半段所提供的輸入器 226，如圖所示。鉬層塊 218 亦安置於雷射能檢波器 230 的上表面，此檢波器 230 安裝在雷射次架 200 之下以接收從雷射發射器後段發出的小部份雷射能；

雷射能的主要部分向上穿過光束成形微透鏡 41，經過架於次模組單元的青玉窗 40。高瓦組合的二段 228，232，或次模組單 40 粘著在一起形成次模組單元 40；此處指焊接在一起。鉬層塊 218 的底面也置於熱傳裝置 216 上。安裝青玉窗 39 的一種方法係以一種中度熔點的硼矽玻璃預先成形使得青玉窗 41 的安裝不失其光學品質。可熔物質必須在遠比青玉窗軟化溫度低之下熔解，且必須符合青玉窗 39 和次模組單元 40 組合材料的熱膨脹係數。此法可

五、發明說明 (19)

使青玉窗 39 封入組合 40 而不會引起架設波前變形。較好的是雷射發射器 22a 產生的雷射光束必須從 22a 離開，然後穿過光束成形微透鏡 41 然後以小於一毫弧度從模組 38 機械軸垂直方向的偏差量。

雷射發射器 22a 由散熱器 214 來冷卻以將其已獲得的波長降低至所需要的波長。如此，依次需要一個充滿鈍氣的密封組合 40 以避免雷射面的凝縮。電熱調節器 210 量測雷射發射器 22a 的濃度並提供散熱器 214 一個回饋訊號，同時提供雷射發射器 22a 適當的溫控。高瓦材料寧願用來製造組合 40 因其熱膨脹係數($5.3 \times 10^{-6}/\text{度}^{\circ}\text{C}$)可符合硼矽玻璃的熱膨脹係數，亦符合鋁層塊 218 的熱膨脹係數($6.7 \times 10^{-6}/\text{度}^{\circ}\text{C}$)和青玉窗的熱膨脹係數。

高瓦組合 40 包含一個鉬熱塊以供對熱涵 219 的熱阻力。選用鉬金屬是因 1 它和高瓦組合 40 具有同樣的熱膨脹係數，但是卻較好的熱傳導以有效地從散熱器 204 連結熱經由熱傳裝置 216 進入熱涵 219。另一種鉬熱塊的使用是一種金屬矩陣組合材料，如矽爾發由德州儀器公司所發展：以合成樹脂，焊接式製成銅黃色。此類材料可使用熔合玻璃封圈，且具有高的傳導係數可去除組合基底 216 所需的分開式熱塊。電熱調節器 210 和熱電散熱器 214 主要係供雷射發射器 22a 用溫控運作其波長和輸出功率穩定性。另提供一混合式雷射驅動回路 220，以供應在調節率 155Mbps 下 200-300 毫安培的電流。次基準單元 40 的基底 216 從熱電散熱器 214 和混合驅動回路 220 的較低和溫暖

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(20)

的一邊傳遞熱到熱涵 219 或熱傳裝置 216。一具彈性的熱介面 217 具有高的熱傳導性能，置於 216 和 219 之間，以調節熱傳裝置 216 和熱涵 219 之間的溫差。

可變形的介面 217 係一種塗有粘著劑的膠帶，一種矽樹脂為底的熱油脂，或可傳導的粘膠。

雷射發射器金屬組合，或次模組單元 40，粘於次模組單元 42 之上，特別是次模組單元 40 粘著於瞄準鏡筒 240 的一端，此瞄準鏡筒 240 提供瞄準鏡 44 一個支撐物以當作次模組單元 40 的機械介面。雷射發射器模組 38 所使用的二個次模組單元 40，42 可將雷射瞄準鏡 44 和微透鏡光束成形透鏡 41 分開，因而提供了兩個分離的基準單元(次模組單元 40 及 42)。以上兩個次模組單元可放寬瞄準鏡 44 的基準裕度，此說法係相對於單一模組而言，因光束進入瞄準鏡 44 的焦距比數約在 2.5 而不像從雷射發射器面發出的光束，其焦距比數為 1.0。透鏡筒 240 是一種不透光的陶磁，一種複合材料或一種低熱脹係數的脈石，因此熱循環便不會成瞄準鏡 44 或通帶濾波器 150 的徑向張力應變。鏡筒 240 的材料為英乏(Invar)材料或石墨複合材料(小於等 $0.2 \times 10^{-6}/\text{度 C}$)或可加工的碳陶磁($9.4 \times 10^{-6}/\text{度 C}$)，例如從康寧(紐約州地名)來的馬可(Macor)材料。材料的選擇視所需的熱變化而定。

茲參閱圖 6，其他的衛星 18(圖 1)與衛星 16 連結在一起，最初於 t_1 時間，然後於 t_2 時間，雷射能在衛星 18 以傳送由箭頭 90 表示，同時由精巧的操縱反射鏡引導引到資

五、發明說明 (21)

料獲取/追蹤檢波器 28，並經光學結構體 34。(只有 34 列於圖 6 中)。由衛星 16 接收到的光波在 t_1 時間被導引到檢波器 28。此處，檢波器 28 使用一種電荷交叉裝置，包含一有縱橫向列的檢波波條，如圖 8 所示。接收光被距焦於一波條具有 X,Y 軸。中心點，或瞄準點，或光軸以“X”來表示，如圖 8。由於衛星 16 和 18 的相對運動，由圖 6 中的 92 箭頭表示。由衛星 16 傳遞的雷射能，必須超前衛星 18 約一個角度 L。控制系統 96 對檢波器 28 上的波條的反應，此處指 X_n, Y_m 從衛星 18 接收距焦光波，且產生一個瞄準追蹤誤差於傳統的反饋控制回路。然而，卻不使追蹤回路 98 驅動精巧操縱反射鏡 31 以瞄準誤差訊號失效，而是驅動瞄準具，或在衛星 18 上連接光學系統的光軸，亦即在由衛星 18 傳送 90 光方向上的點，所需的前置角(由電腦 100 計算得來，使用傳統幾何方程式)加於追蹤迴路 98 產生的訊號上。

結果光學系統的光軸在 t_2 時間被導引到衛星 18 的預期位置，如圖 6 示所示。因為所有雷射均與光軸對齊，產生的雷射光波在 t_2 時間被導引至衛星 18 上預期的位置。於是，追蹤迴路 98 以一有限的瞄準誤差訊號，即前置角 L 來作追蹤，如此一來，單一反射鏡，此處指精巧操縱反射鏡 31 可在所有相位中使用。亦即，使用一空閒解析檢波器(立即，一個 CCD 裝置，用來提供接收光波能的確實相對於瞄準具或光的代表訊號)，追蹤迴路 98 能夠保持在一固定的前置角 L 中的距焦能量，且離開瞄準線或光軸如圖 8

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

所示，如此，可不用分離式“前指”機構。

換一方式而言，光學結構體 34(圖 6)提供了光束導引器，此處指精巧型光束操縱反射鏡 31 和雷射發射器 22，24，26 和雷射能檢波器間之介面。光學結構體具有一光學軸，或瞄準軸，此軸貫通光束導引器，即反射鏡 34，和雷射發射器 22，24，26，且貫通光束導引器 34 和雷射能檢波器 28。由雷射能源進來的能量，衛星 18，相對於追蹤或控制系統 96 而移動，且由光束導引器/反射鏡 31 和光學系統 34 沿光學軸導引至雷射能檢波器 28，同時由雷射發射器 22，24，26 產生的雷射能經由光學結構 34 和光束導引器/反射鏡 31 沿光軸導引至光源 18。

光學結構體 34 導引入射雷射能至雷射能檢波器 28 上的某點位置(即 CCD 光條列陣的距焦面)。此舉與光軸和入射能之間的角偏差量有關聯。電腦 100(圖 7)計算前置角 L，在現在方向到光源 18(亦即在時間 t1 時衛星 16 和 18 間者)和在 t2 時間衛星 16 和 18 之間的方向)。控制系統 96(圖 7)負責雷射能檢波器 28 產生的訊號，此檢波器與入射雷射能有關且所計算得來的前置角 L 用以追蹤入射能的光源，其方法係以一追蹤誤差而為之。同時該控制系統亦負責導引沿光的方向 103(圖 6)至光源 18。

視界的獲得係 1 毫徑，此處 256×256 光條 CCD 檢波器允許追蹤誤差在 1 微徑。如果資料獲得和追蹤的比在 1000 比 1，則同樣的檢波器可用於資料獲取和追蹤形式。在此狀況下，追蹤迴路 98 是用來選擇一個頻寬，在資料獲

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

取形式下的較短者以及在追蹤形式下較長的波長。二種形式表示於一對擴大成形網路 G1，G2 中的追蹤迴路，擴大成形網路 G1 在資料獲取形式下可切換至迴路 98 而 G2 則在追蹤形式下可切換至迴路 98。

其它具體作為均在所附要求的精神和範圍。例如當系統使用於衛星交叉連結和地點連結時，雷射通訊系統可使用於可提供監視資料的衛星上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：雷射衛星通訊系統)

雷射通訊系統係改用於衛星通訊系統。衛星攜有雷射通訊系統，雷射通訊系統包含無數的主動和被動式的光學元件並配合於光學結構當中以作為聚焦光束導引器和雷射收發器間的介面、雷射能被導引於光束導引器和主動式光學元件之收發器之面。此雷射能穿過光學結構體以作為瞄準光。如此，繞射光學和距焦透鏡和附隨的基準需求均可從光學結構體中去除。

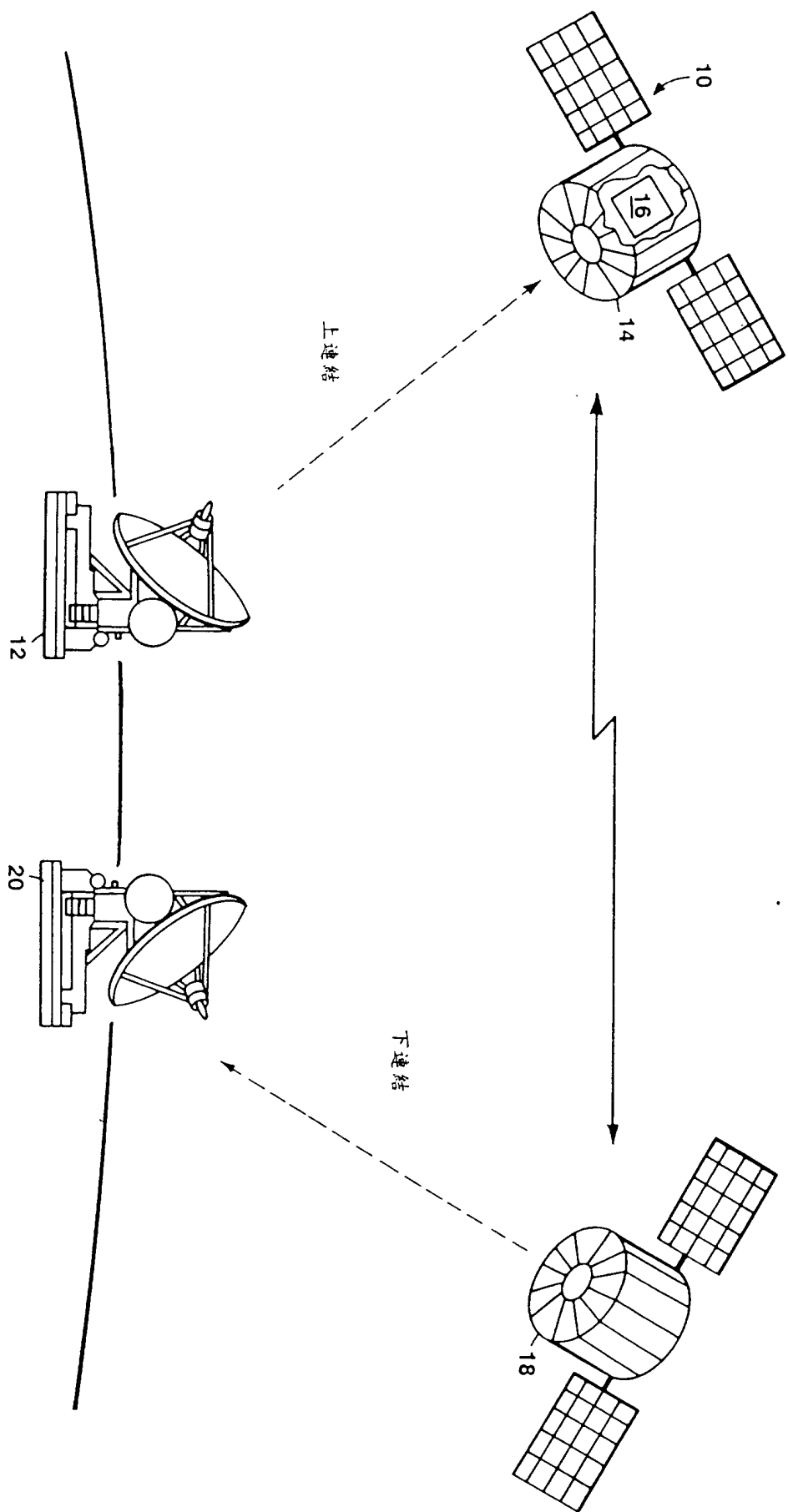
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

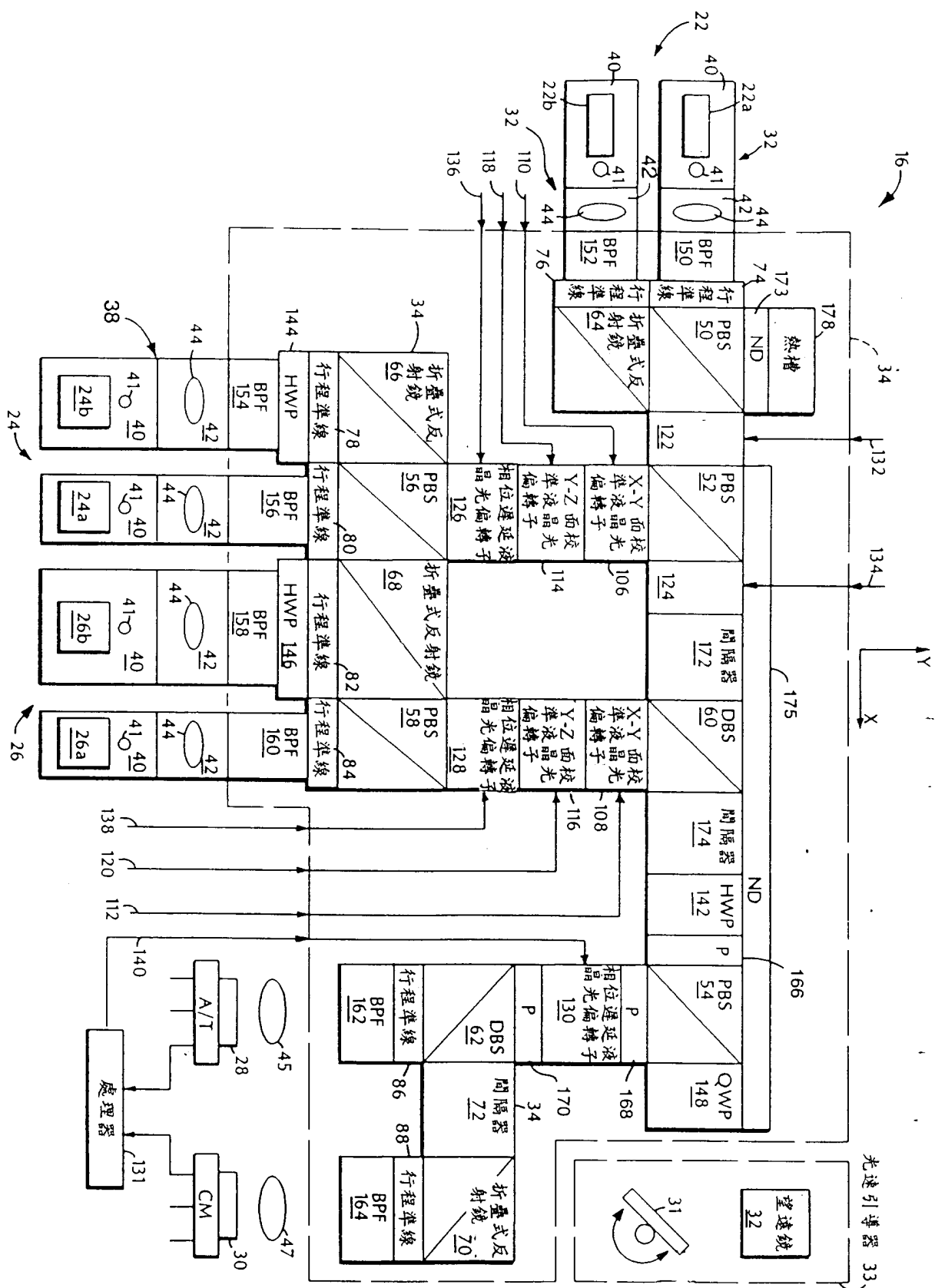
訂

線

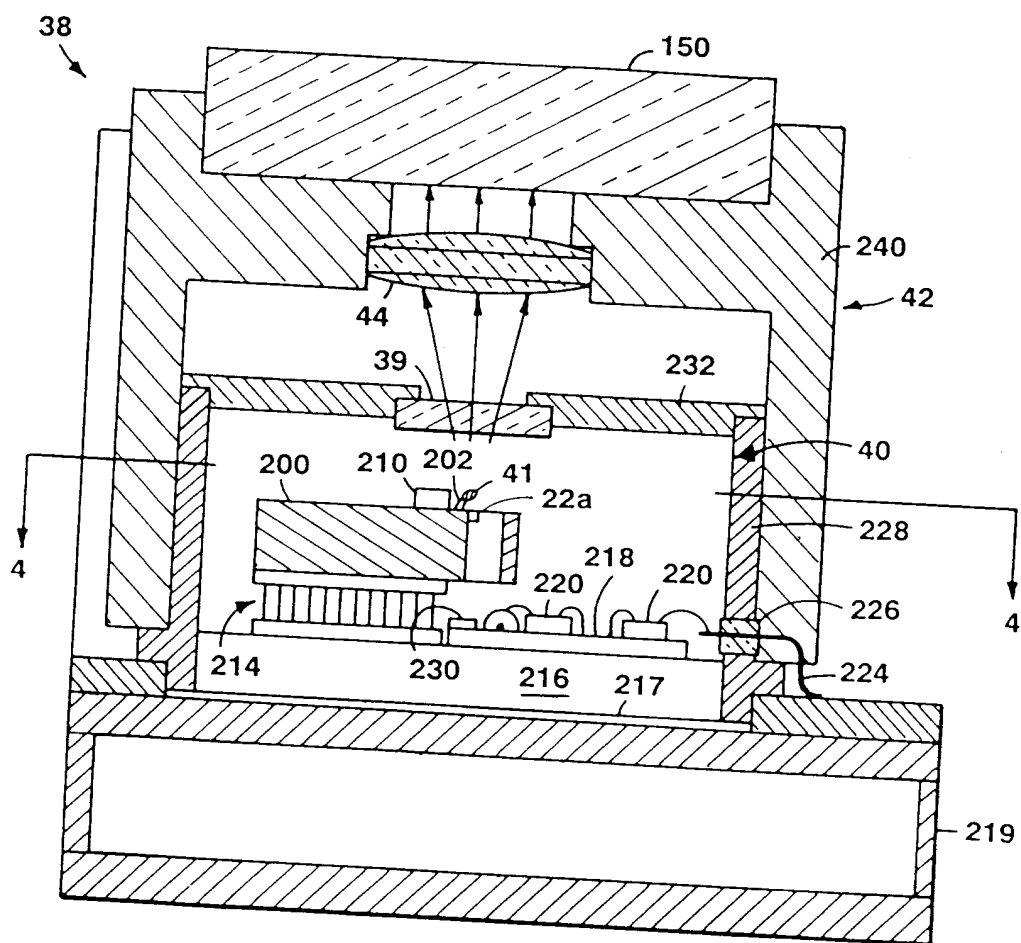
英文發明摘要 (發明之名稱：



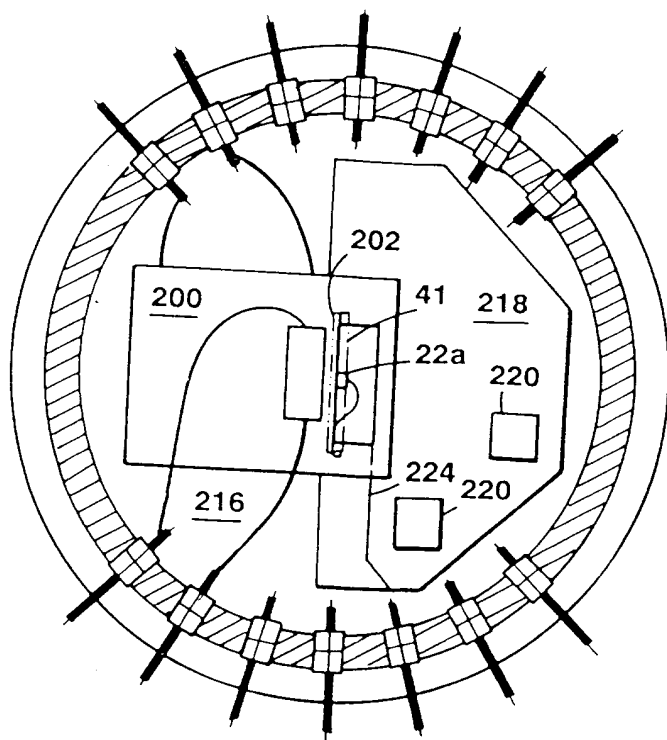
第1圖



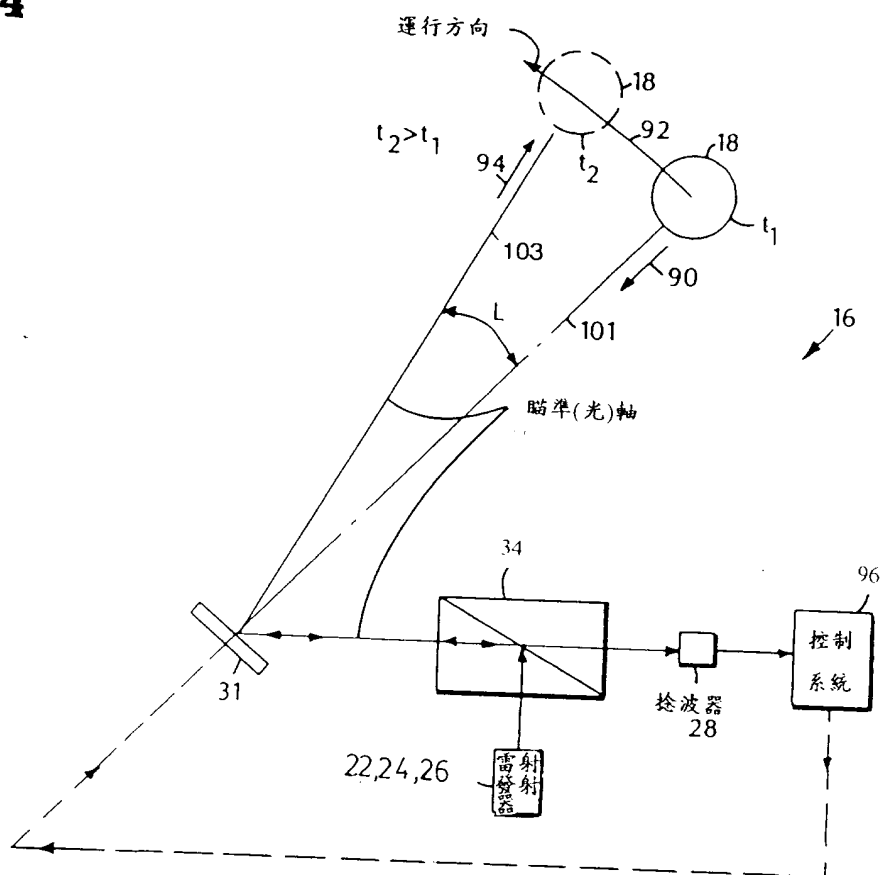
第 2 圖



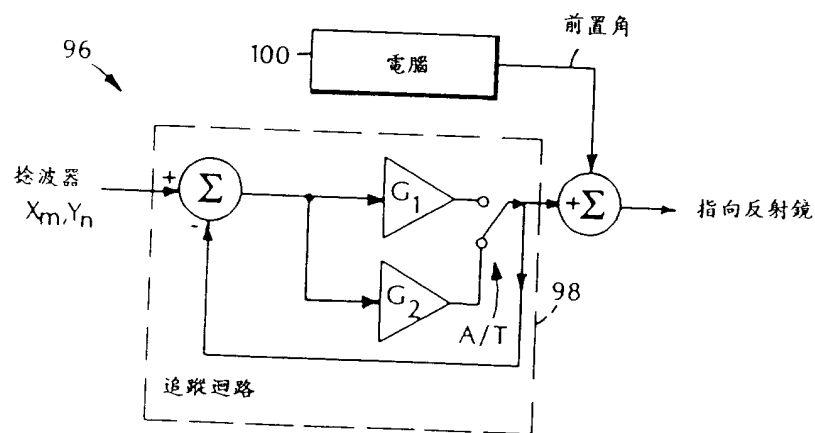
第 3 圖



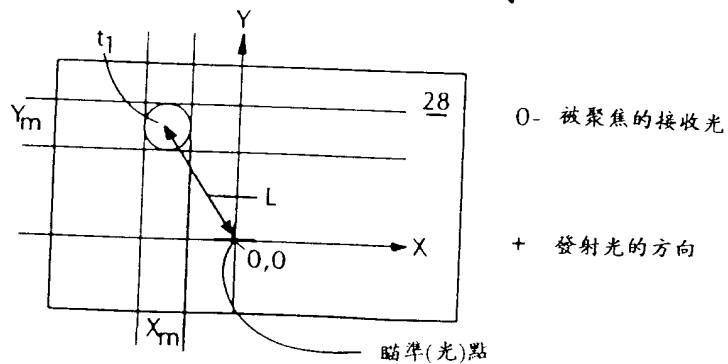
第 4 圖



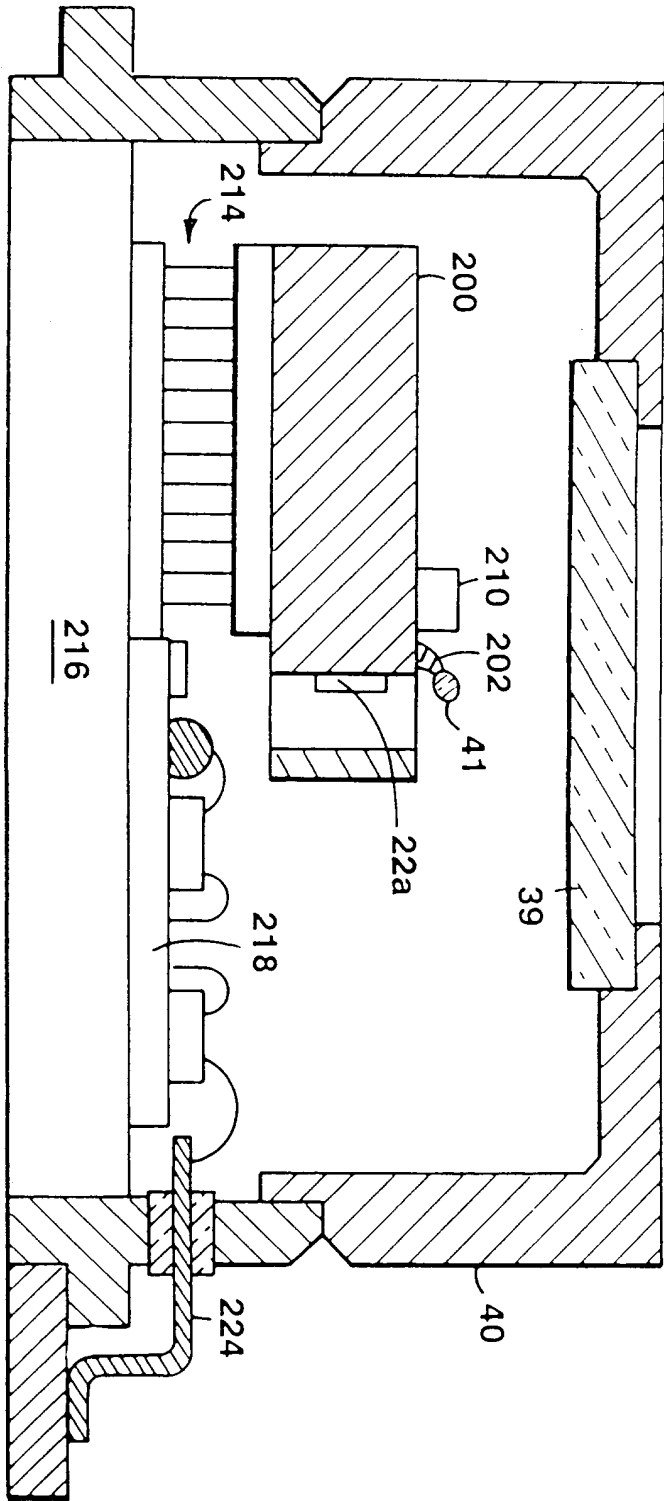
第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖



第 5 圖

六、申請專利範圍

1. 一種雷射通訊系統，適用於衛星上，該雷射通訊系統包含：

一個光束導引器；

雷射發射器/接收器；

一個光學結構體，其組成包括複數主動和被動式光學元件以充當光束導引器和發射器/接收器之間的介面，雷射能藉由主動和被動式光學元件被導引於光束導引器和發射器/接收器之間，且此雷射能穿過光學結構體則成瞄準光。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的雷射通訊系統，其中光學結構體係在同一平面上提供光束導引器和雷射發射器/接收器之間所有的光軸。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述的雷射通訊系統，其中雷射發射/接收器包含一個資料獲取發射器和接收器用來使衛星和另一衛星或地點，在資料獲取形式下產生連結，通訊雷射發射和接收器則是令衛星與連結的衛星或地點在通訊形式下交換資料。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述的雷射通訊系統，其中光學結構體係用來配置在同一平面上光束導引器和資料獲取和通訊雷射之間的光軸，以及光束導引器和通訊接收器之間的光軸。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述的雷射通訊系統，其中雷射發射/接收器包含：

一個追蹤雷射發射器，以使已連結的衛星或地點在追蹤形式下追蹤另一衛星，該衛星在資料獲取和後來的追蹤

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

86. 4. -1 補充

六、申請專利範圍

形式下僅使用一個撿波器。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述的雷射通訊系統，其中單一撿波器包含一個電荷交叉裝置。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述的雷射通訊系統，包含一個瞄準/光束成形模組，此模組包括一對次模組單元，第一個包含一個發射雷射和光束形成透鏡，第二個則包含一個瞄準透鏡，此二個次模組單元排列在一致，並且附在一起以提供瞄準/光束成形模組，而此模組附在光學結構體上。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述的雷射通訊系統，包含一個瞄準/光束成形模組濾波器置於第二個次模組單元表面上。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述的雷射通訊系統，其中濾波器突出於第二個次模組單元且使用一個由光學結構體提供的曲面。

10. 一種雷射通訊系統組合方法，用於衛星上，此雷射通訊系統此包含：一個光束導引器；雷射發射/接收器；以及一個光學結構體，包含複數主動式和被動式的光學元件，以提供光束導引器和雷射發射器/接收器之間的介面；此方法包含以下步驟：

形成第一個次模組單元，包含一個雷射和適當對齊的光束成形透鏡；

形成第二個次模組單元，具備一個架好的瞄準鏡；

將第一、第二個次模組單元相互對齊形成一個瞄準/

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

光束成形模組；以及

將瞄準/光束成形模組附於光學結構體的表面上。

11.如申請專利範圍第 10 項所述之方法，包含提供位於第二個次模組單元表面上的濾波器。

12.如申請專利範圍第 11 項所述的方法，其中濾波器突出第二個次模組單元且使用光學結構體提供的曲面。

13.一種雷射通訊系統，包含：

一個發射雷射，對電訊號產生回應以使電訊號將變成相當的光波訊號；

一個撿波器，用來接收雷射發出的光波訊號同時將其轉變電訊號；

一個光束導引器，用來導引衛星發來的光波訊號到衛星外的接收器上同時亦導引從衛星外光源接收到的光波訊號；和

一個光學結構體，以供從發射雷射來的光波訊號通過光束導引器，同時亦供光束導引器接收的光波訊號通往撿波器，此光學結構體包含許多粘在一起的玻璃方塊和平面薄膜同時使經過的光波訊號僅變成瞄準光波。

14.如申請專利範圍第 13 項所述的雷射通訊系統，另外包含一個多餘的發射器，其中之薄膜係用來回應電控訊號以導引從第一個雷射發射器或多餘的發射器發來的光波訊號，然後經由光學結構體並依選擇抵達光束導引器。

15.如申請專利範圍第 14 項所述的雷射通訊系統，包含第二對雷射發射器，其中之薄膜係用來回應電控訊號，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

並導引光波訊號到第二組第一個雷射發射器或第二組第二個發射器，並經由光學結構體到光束導引器。

16.如申請專利範圍第 15 項所述之雷射通訊系統，包含一第三對發射器，其中之薄膜用來回應電控訊號並自第三組第一個發射器或第三組第二個發射器導引光波訊號經光學結構體再依控制訊號可選擇地傳至光束導引器。

17.如申請專利範圍第 16 項所述之雷射通訊系統，其中三對發射器中的一個係在資料獲取可形式下來使用，第二個則是在追蹤形式下來使用，第三個則是在追蹤形式下，用於數據的通訊。

18.如申請專利範圍第 17 項所述之雷射通訊系統，包含另一個撿波器，其中薄膜係用來回應電控訊號並用來減弱從光束導引器傳來的光波訊號，並傳送到一個撿波器上。

19.如申請專利範圍第 18 項所述的雷射通訊系統，其中在三對發射雷射和光束導引器間之光學路徑以及光束導引器和一對撿波器間的光學路徑均置於同一平面上。

20.如申請專利範圍第 19 項所述的雷射通訊系統，其中由三對中的第一個雷射發出的訊號和第二個發出者其使用的波長不同。

21.如申請專利範圍第 20 項所述的雷射通訊系統，其中從光束導引器穿過到第一個撿波器的雷射訊號和從光束導引器穿過到第二個撿波器的雷射訊號具有不同的波長。

22.如申請專利範圍第 21 項所述的雷射通訊系統，其

六、申請專利範圍

中三對發射雷射中的二對在通過光學結構體時其光徑在同一方向，第三對則與前者剛好正交。

23.如申請專利範圍第1項所述的雷射通訊系統，包含一個光束成形/瞄準雷射發射模組，附於光學結構體上，且此模組包含：

第一個次模組單元，載有一個雷射發射器和一個附於雷射發射器上的光束成形透鏡；

第二個次模組單元，附於瞄準鏡上，以瞄準由雷射發射器產生的光束；

其中第一和第二個次模組單之排列對齊，互相附著以提供瞄準/光束成形模組。

24.如申請專利範圍第23項所述的系統，包含置於第二個次模組單元上的瞄準/光束成形濾波器，此濾波器使用光學結構體提供的部份表面。

25.如申請專利範圍第24項所述的系統，其中雷射發射模組係用來提供繞射限制內的瞄準光束。

26.如申請專利範圍第24項所述的系統，其中第一個次模組單元包含一次架，以供雷射發射器之用。

27.如申請專利範圍第26項所述的系統，其中一個微透鏡附於次架上。

28.如申請專利範圍第27項所述的系統，其中光束成形透鏡是一個粘在雷射發射面上的微透鏡。

29.如申請專利範圍第28項所述的系統，其中微透鏡為一個非球形桿狀透鏡供光束的歪斜修正。

六、申請專利範圍

30.如申請專利範圍第 29 項所述的系統，包含一個粘在次架上表面的熱阻器。

31.如申請專利範圍第 30 項所述的系統，包含一雷射能檢波器用以接收由雷射發射器產生之小部份能量。

32.如申請專利範圍第 31 項所述之系統，包含一個置於發射器和傳裝置之間的電熱散熱器。

33.如申請專利範圍第 32 項所述之系統，包含一成層和電子驅動回路。

34.如申請專利範圍第 33 項所述的系統，其中第一個模組單元包含一密封包。

35.如申請專利範圍第 34 項所述的系統，其中成層係置於雷射能檢波器的上表面。

36.如申請專利範圍第 35 項所述的系統，其中第一個次模組單元包含一架於密封包上的青玉窗。

37.如申請專利範圍第 35 項所述的系統，其中第一模組單元充滿鈍氣。

38.如申請專利範圍第 34 項所述之系統，其中熱阻器係用來量測雷射發射器的溫度和提供散熱器一反饋訊號，以提供雷射發射器的溫控。

39.如申請專利範圍第 38 項所述的系統，其中密封包使用的材料具有和成層一致的熱膨脹係數。

40.如申請專利範圍第 39 項所述的系統，其中密封包使用的材料具有和青玉窗一致的熱膨脹係數。

41.一種雷射發射模組，包含：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

第一個次模組單元，它具有雷射發射器和附於其上的光束成形透鏡；

第二個次模組單元，附在瞄準透鏡上以瞄準發射器產生的光束；

其中二個次模組單元排列對齊，互相依附以提供瞄準/光束成形模組。

42.如申請專利範圍第 41 項所述的模組，包含置於第二個次模組單元表面上的成形模組濾波器。

43.如申請專利範圍第 42 項所述的模組，其中該雷射發射模組係用來提供在繞射限制範圍內的瞄準光束。

44.如申請專利範圍第 41 項所述之模組，其中第一次模組包括固定雷射發射器的次架。

45.如申請專利範圍第 44 項所述之模組，其中雷射發射器一端架於雷射次架上。

46.如申請專利範圍第 45 項所述的模組，其中光束成形透鏡係一粘著在十分接近雷射發射面上的微透鏡。

47.如申請專利範圍第 46 項所述的模組，其中微透鏡是一個非球形桿狀微透鏡以供雷射光束歪斜修正之用。

48.如申請專利範圍第 47 項所述的模組，包含一粘在雷射次架上的熱阻器。

49.如申請專利範圍第 48 項所述模組，其中第一個次模組單元包含一個用來接收由雷射發射器產生的雷射能的一小部份的雷射能撿波器。

50.如申請專利範圍第 41 項所述之模組，包含一電熱

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

散熱器，此器置於發射器和熱傳裝置之間。

51.如申請專利範圍第 50 項所述的模組，包含一成層和光電驅動回路以和雷射發射器聯結在一起。

52.如申請專利範圍第 51 項所述的模組，其中第一模組單元包含二件式密封包。

53.如申請專利範圍第 52 項所述的模組，其中成層置於雷射能撿波器的上表面。

54.如申請專利範圍第 53 項所述的模組，其中第一個次模組單元包含一架於密封包上的青玉窗。

55.如申請專利範圍第 53 項所述之模組，其中第一個次模組單元充滿鈍氣。

56.如申請專利範圍第 53 項所述的模組，其中熱阻器係量測發射器的溫度並提供一反饋控制訊號給散熱器以提供其溫控。

57.如申請專利範圍第 56 項所述的模組，其中密封包的材料其熱膨脹係數和成層者一致。

58.如申請專利範圍第 57 項所述的模組，其中密封包材料的熱膨脹係數和青玉窗者亦一致。

59.如申請專利範圍第 1 項所述的系統，其中發射/撿波器包含一個供資料獲取和追蹤形式的單一撿波器，且其中在通訊系統中包含一控制系統，由撿波器供給以產生控制訊號藉以找出光束導引器的位置。

60.如申請專利範圍第 59 項所述的系統，其中控制系統包含一由單一撿波器供應的追蹤迴路和一個前置角計算

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

機以驅動光學結構體的光軸到一預置之追蹤誤差上，此追蹤誤差與計算出之前置存在一關係。

61. 一種追蹤系統，對於追蹤一入射雷射能源的追蹤系統和導引雷射能光束到此能源，該追蹤系統包含：

- 一光束導引器；
- 一雷射發射器；
- 一雷射能撿波器；

一光學結構體，此體具有一通過光束導引器和發射器間的光軸，以及導引器和雷射能撿波器間之光軸，入射能由光束導引器導引到雷射能撿波器，此雷射能由發射器產生並被導引經由光學結構體和導引器到達光源，光學系統導引入射雷射能到雷射能撿波器上；此撿波器與光軸之角度偏差和入射能的方向誤差有關；

一計算機，計算現在和預定至光源間之角度差；和

一控制迴路，對以下訊號回應：雷射能撿波器產生的訊號，此撿波器與入射能的位置有關係，以及計算而得的前置角，用以追蹤入射雷射能的來源，入射能的追蹤誤差與計算得到的前置角有關，且沿預定至光源的方向導引光軸。

62. 一種雷射通訊系統，包含：

- 一光束導引器；
- 一雷射發射器；
- 一雷射能撿波器；
- 一光學結構體，包含複數主動和被動式光學元件作為

六、申請專利範圍

光束導引器和發射器間的介面，此結構體具有一通過光學導引器和發射器間的光軸以及通過光束導引器和雷射能撿波器的光軸，入射能對追蹤系統作相對運動並藉光束導引器導引至雷射能撿波器，此雷射能被沿光軸導引經光學結構體和光束導引器到光源，光學系統並導引入射能到撿波器上某位置，此位置與光軸方向和入射能方向間的角度差有關；

一計算機，用以計算到達光源的預定方向和現在方向間的前置角；和

· 一控制迴路，對以下回應：雷射能撿波器產生的訊號與入射能的位置有關，此撿波器係相對於光軸；和計算得到的前置角，用以追蹤入射雷射能的來源，入射能的追蹤誤差與計算得來的前置角有關，且沿預定至光源的方向導引光軸。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線