

|                  |              |
|------------------|--------------|
| 申請日期: 2017.11.11 | 案號: P0119130 |
| 類別: H4B 10/00    |              |

(以上各欄由本局填註)

# 發明專利說明書

515149

|        |              |                                                                  |
|--------|--------------|------------------------------------------------------------------|
| 一、發明名稱 | 中文           | 光學真空發訊系統                                                         |
|        | 英文           | OPTICAL FREE SPACE SIGNALLING SYSTEM                             |
| 二、發明人  | 姓名 (中文)      | 1. 艾倫 愛德華 格林<br>2. 幽蘭 莫里桑                                        |
|        | 姓名 (英文)      | 1. Alan Edward Green<br>2. Euan Morrison                         |
|        | 國籍           | 1. 英國 2. 英國                                                      |
|        | 住、居所         | 1. 英國CB10 1SX 劍橋郡 伊克雷頓市 都克斯佛得路<br>2. 英國CB10 1SX 劍橋郡 伊克雷頓市 都克斯佛得路 |
| 三、申請人  | 姓名 (名稱) (中文) | 1. 夸騰皮恩股份有限公司                                                    |
|        | 姓名 (名稱) (英文) | 1. QUANTUMBEAM LIMITED                                           |
|        | 國籍           | 1. 英國                                                            |
|        | 住、居所 (事務所)   | 1. 英國CB10 1SX 劍橋郡 伊克雷頓市 都克斯佛得路                                   |
|        | 代表人姓名 (中文)   | 1. 蓋瑞 肯尼迪                                                        |
|        | 代表人姓名 (英文)   | 1.                                                               |



本案已向

國(地區)申請專利

英國 GB

申請日期

2000/07/11 0017048.0

案號

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

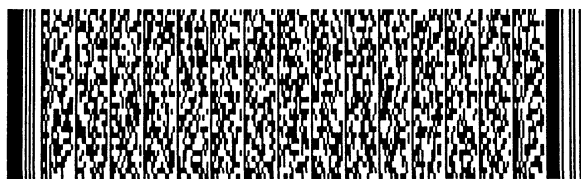


## 五、發明說明 (1)

本發明係有關於一種發訊系統以及相關的零件，特別有關於一種可以藉由真空光線做傳送資料的發訊方法以及裝置。

該篇所有的內容都在此當作參考的國際專利公報 (International Patent Application) W0 098/35328 描述一種使用真空光線的單點對多點通訊系統。在國際專利公報 (International Patent Application) W0 098/35328 中特別地描述一種複數個使用台 (user station) (如街道上個別的房子) 發射未調變光線以指向區域分配點 (local distribution node) (如街道上的站) 的系統。在區域分配點中，到達的光線會依相對應的資料信號在調變元件陣列之各自的調變元件做調變，並且反射回原來的使用台。在使用台中，調變的光線會被偵測以及資料信號會被在建立。

在國際專利公報 (International Patent Application) W0 098/35328 中描述的區域分配點中，從使用台發射的光線會被一個置於電中心 (telecentric) 透鏡背焦平面的平面反射器回反射以使光線可以反射回原來的使用台。藉由使用一個電中心透鏡，每一個使用台發射的主要光線會通過電中心透鏡 (即通過電中心透鏡的中心瞳孔) 並且垂直入射至反射器的反射表面，因此反射器可以沿原來的路徑反射入射光線。藉由這樣的方法，反射器和電中心透鏡形成一回覆反射器。使用電中心透鏡的另一個優點為從不同使用台發射的光線會以相同的角度入射



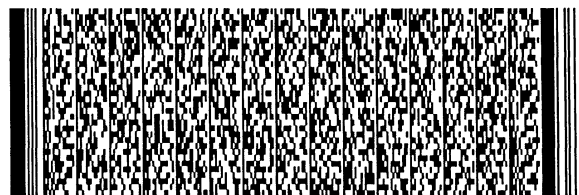
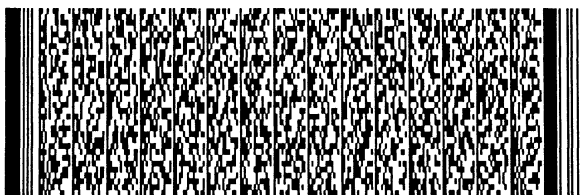
## 五、發明說明 (2)

至它們相應的調變元件，與電中心透鏡視場內的使用台位置無關。在此方法中，對所有使用台發射光線的調變效益（即調變深度，一般而言與光線入射至調變元件的角度有關）會近似於常數。

在國際專利公報(International Patent Application) WO 098/35328 中描述的使用台中，從雷射二極體輸出的光線會被視準(collimate)然後在被望遠鏡擴充前經由一個光分離器發射，以及區域分配點發射的調變光會通過該望遠鏡並且由光分離器反射至一光二極體。這樣安排的缺點是部分的雷射二極體發射的光線以及通過光分離器的光線會被望遠鏡的光學表面反射回光分離器以及光二極體，如此會造成大靜態背景階層而在藉由反射的調變光線做回覆傳輸資料時會重大地減少訊雜比，並且會使光二極體飽和。

有鑑於此，本發明則提出一種包括一個透鏡以及複數個光學元件的光學裝置。光反射裝置置於透鏡以及複數個光學元件之間的光學路徑以反射通過該透鏡的複數個主要光線，這樣可以使該等主要光線能光學地平行於透鏡的光軸。藉由這樣的方式，該透鏡與光反射裝置可以取代WO 098/35328 中描述的電中心透鏡。

根據本發明的另一個形態，本發明提出一種包括一個光發射器與一個光偵測器的真中回覆發訊裝置。光發射器與光偵測器提供分散的透鏡系統，它是依賴於發射光線的收斂性質以使該光線通過該透鏡至光偵測器。藉由這樣的



### 五、發明說明 (3)

方式，該發射光線入射至光偵測器的反射量會減低。此外，該透鏡系統可以根據不同的光發射器與光偵測器作最佳化。

根據本發明更進一步的一個形態，本發明提出一種包括一個光調變器與一個光偵測器的真中回覆發訊裝置。光調變器與光偵測器則提供分散的透鏡系統。藉由這樣的方式，該透鏡系統可以根據不同的光調變器與光偵測器作最佳化。

### 圖式簡單說明

本發明所提之實施例將參考下列的圖形做說明，其中：

第1圖係顯示中央分配系統與複數個使用台之間資料的單點至多點通訊系統示意圖；

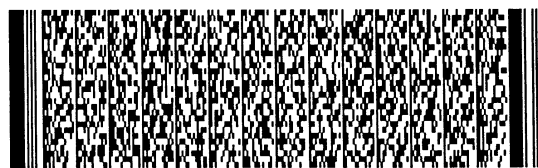
第2圖係顯示形成第1圖中資料分配系統某部分之一個使用台與其結合的使用者裝置示意圖；

第3圖係顯示第2圖中使用台之立體圖；

第4圖係顯示形成第2圖中使用者端 (user terminal) 某部分之偵測器的偵測表面示意圖；

第5圖係顯示使用台發射之雷射光功率會做變化，以使得在由使用者裝置傳送上傳資料至區域分配點時達到小信號調變；

第6圖係顯示在區域分配點傳送下傳資料至使用者裝置時之小信號調變影響的眼狀圖 (eye diagram) ；



#### 五、發明說明 (4)

第7圖係顯示形成第1圖中資料分配系統某部分之區域分配點示意圖；

第8A圖係顯示調變陣列之調變器的剖面圖，當沒有直流偏壓加至電極時的第一操作模式下，該調變器形成第7圖中區域分配點的一部分；

第8B圖係顯示調變陣列之調變器的剖面圖，當直流偏壓加至電極時的第二操作模式下，該調變器形成7圖中區域分配點的一部分；

第9圖係顯示射入至第8A與8B圖之調變器的光線會依照供應至點電極 (pixel electrode) 的電壓做調變之信號圖；

第10圖係顯示形成第7圖中區域分配點某部分之調變陣列表面示意圖；

第11圖係顯示形成第7圖中區域分配點某部分之楔形陣列以及調變陣列；

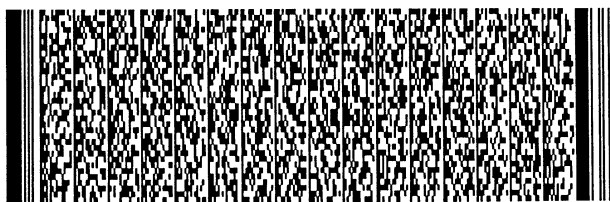
第12圖係顯示排列第2圖之使用台發射的光線以及第7圖的區域分配點以建立一個通訊連結之搜尋圖；

第13A圖係顯示第2圖使用台另一種選擇的光聚集；

第13B圖係顯示第7圖中區域分配點另一種選擇的區域分配點；

第14圖係顯示第7圖中部分的區域分配點之楔形陣列以及調變陣列；

第15圖係顯示用於第1圖中資料分配系統的另一種使用台主要元件；以及

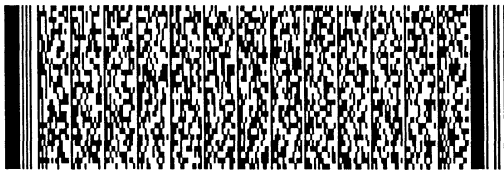
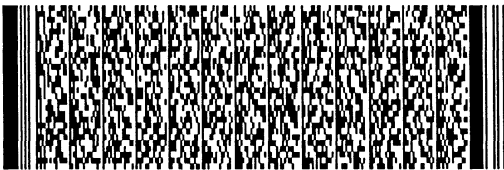


五、發明說明 (5)

第16圖為第15圖的放大圖。

[ 符號說明 ]

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 中央分配系統~1；        | 區域分配點~3a，3b，3c； |
| 光纖~5a，5b，5c；     | 使用台~7a~71；      |
| 真空光纖~7a~71；      | 雷射二極體~21；       |
| 同調光線~23；         | 線性極化光線~23；      |
| 視準透鏡~25；         | 光線~27，29，113；   |
| 下傳偵測透鏡~31；       | 偵測器~33；         |
| 放大器~35；          | 濾波器~37；         |
| 中央控制單元~39；       | 介面單元~41；        |
| 使用者裝置~43；        | 雷射驅動器~43，143；   |
| 馬達驅動器~45a，45b；   | 水平步進馬達~47；      |
| 垂直步進馬達~49；       | 光學裝配組~51；       |
| 偵測表面~61；         | 光點~63；          |
| 通訊控制單元~71；       | 調變驅動電路~73；      |
| 調變陣列~75；         | 偵測陣列~77，149；    |
| 偵測電路~79，151；     | 調變透鏡~79；        |
| 楔形陣列~81，141，147； | 上傳偵測透鏡~83；      |
| QCSE裝置~91；       | 調變元件~91；        |
| 穿透窗~93；          | 鎵砷化物基底層~95；     |
| p-導電層~95-1；      | 本質層~95-2；       |
| n-導電層~95-3；      | 反射層~97；         |
| 基質層~99；          | 電極~101；         |



## 五、發明說明 (6)

接地端~103；

楔形稜鏡~111，135；

反射器~121；

極化光分離器~123；

方位波極板~131；

中央控制單元~141；

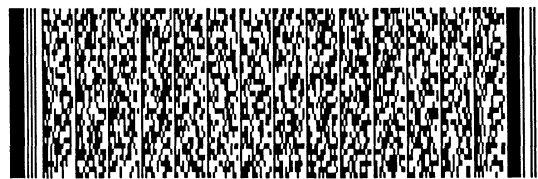
發射陣列~145。

## 較佳實施例的詳細說明

第1圖係顯示使用一個單點至多點信號系統以在複數個使用台之間傳送與接收資料的資料分配系統。如圖所示，該資料分配系統包括一個中央分配系統1，該中央分配系統藉由光纖5a至5c傳送與接收光資料信號至複數個區域分配點3a至3c。

在區域分配點3a中，從中央分配系統1接收之資料流被分別傳送至使用台7a至7d，而傳送至中央分配系統1的資料則是使用台7a至7d使用真空光纖11a至11d做接收，即光纖連結不是僅經由一條光纖路徑。同樣的，在區域分配點3b與使用台7e至7h之間的資料傳送亦是使用真空光纖11e至11h，以及在區域分配點3c與使用台7i至7l之間的資料傳送亦是使用真空光纖11i至11l。每一個使用台7都連接至少一使用者裝置（在此並未顯示）。在此實施例中，該等使用者裝置包括一部電視以及一電腦系統（在此並未顯示），該電視傳送通道資訊至中央分配系統1並且接收相對應的電視信號，而該電腦系統藉由中央分配系統存取網際網路。

在此實施例中，該等使用台7發射一低發散而且真空



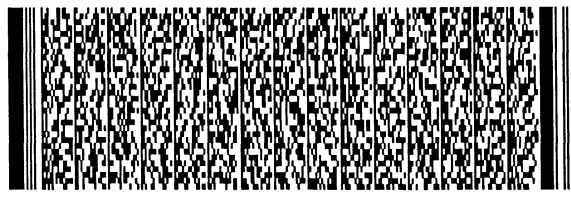
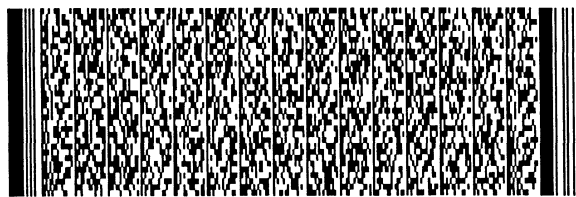
## 五、發明說明 (7)

的光線，該光線會與傳送至區域分配點的資料做一起調變，並且指向至相對應的區域分配點3。每一區域分配點3具有複數個調變元件（第1圖中並未顯示），該等調變元件可以調變以及回復反射使用台7中各別的光線，如此可將資料從區域分配點3傳送至使用台7。

第2圖係更詳細地顯示第1圖中資料分配系統中使用台7主要成分。如圖所示，該使用台7包括一個可以輸出同調（coherent）光線23之雷射二極體21。在此實施例中，該等使用台7被設計可以與一個區域分配點3在200公尺的範圍內做通訊並且達到99.9%連結率。為了能夠達到此效果，該雷射二極體21為一50mW的雷射二極體，並且輸出波長為850nm的雷射光。

該輸出光線23會通過透鏡25，該透鏡在此之後都稱為視準透鏡25，它是用以減少光線23的角度發散以形成一實質上為低發散的光線27。該低發散光線的發散程度可以藉由改變視準透鏡25與光源21之間的距離做變化。然而，熟悉該技藝者將會了解該低發散光線27會因為雷射二極體發射孔的繞射而無法有效的校準。在此實施例中，該視準透鏡25為一低像差透鏡，所以低發散光線27具有一50直徑的相對均勻波前以及一個剛好夠大的F數以收集雷射二極體21發射的所有光線。

雖然光線27為低發散，但是入射至在區域分配點3反射後的使用台7之光線29面積卻是遠大於離開該使用台7的低發散光線27。如第3圖所示，在此實施例中，該接收光



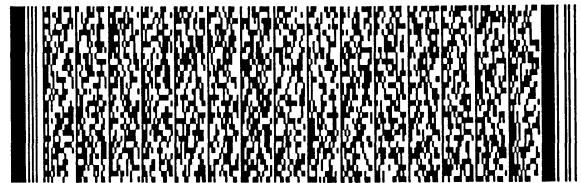
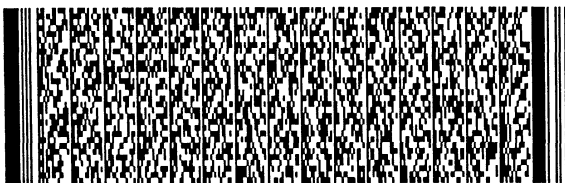
## 五、發明說明 (8)

線29的光線面積是夠大的以致於可以涵蓋一個鄰接於視準透鏡25的下傳偵測透鏡31。在此實施例中，視準透鏡25與下傳偵測透鏡31的入射孔置於同一平面。

第2圖中清楚地顯示接收光線29入射至下傳偵測透鏡31，該下傳偵測透鏡31集中接收光線29至一偵測器33，該偵測器在此實施例中為一個崩潰光電二極體。該下傳偵測透鏡31的直徑為100nm但不需要如視準透鏡25一樣的高品質，這是因為下傳偵測透鏡31主要的目的為盡可能的指引更多的光線至偵測器33。第4圖係顯示偵測器33的偵測表面61以及由下傳偵測透鏡31集中接收光線29的光點63。在此實施例中，偵測表面61的直徑為500 $\mu$ m而光點63的直徑約為50 $\mu$ m。

該偵測器33將接收的光線轉換為一相對應的電子信號，該電子信號的變化與區域分配點3的調變一致。該電子信號由放大器35做放大，然後由濾波器37做濾波。該濾波的信號輸入至一中央控制單元39，該中央控制單元執行傳統的時脈回復以及資料補償動作以再建立中央分配系統1的資料。該補償的資料然後通過介面單元41連接至使用者裝置43。

該介面單元41接收使用者裝置43的資料，並且輸入資料至中央控制單元39以產生一適當的信息，並且經由區域分配點3傳送至中央分配系統1。該信息輸出至雷射驅動器43以使得雷射二極體21的輸出光線23依照該信息做調變。在此實施例中，該使用者裝置43提供一小信號調變至雷射

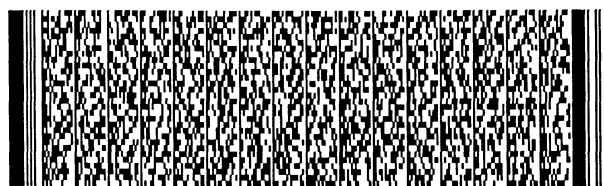


### 五、發明說明 (9)

二極體21的輸出光線23。第5圖顯示該調變的結果並且顯示CW雷射層65以及該小信號調變67。因為回復反射系統的路徑損失為非對稱性，該小信號調變原理可以提供一"全部"頻寬上傳通道。如熟悉該技藝者將會了解，該上傳調變資料將會變成下傳資料的增加雜訊源。此種現象顯示在第6圖下傳資料的眼狀圖69中，也因此減少了雜訊邊界70，其中眼狀圖69包括干擾上傳資料67。然而，若是上傳調變深度維持夠低，則上傳以及下傳兩者都能具有相等的頻寬。在此實施例中，該上傳調變深度約為CW雷射層的3%。有關該小信號調變得更詳細資料可以參考國際專利公報(International Patent Application) WO 01/05071，該篇所有的內容都在此當作參考。

現在回到第2圖，中央控制單元39亦連接到一個提供驅動信號給水平步進馬達47的第一馬達驅動器45a以及連接到一個提供驅動信號給垂直步進馬達49的第二馬達驅動器45b。在此實施例中，該雷射二極體21、視準透鏡25、偵測器33以及下傳偵測透鏡31都被製作在一起以形成一個單一光學裝配組51，而水平步進馬達47沿一垂直軸轉動該光學裝配組51以使得視準光線27在一水平面上移動，以及垂直步進馬達49沿一水平軸轉動該光學裝配組51以使得視準光線27在一垂直面上移動。藉由這樣的方法，發射光線的方向可以改變。

第7圖係顯示區域分配點3中之主要成分。如圖所示，該區域分配點3包括一個通訊控制單元71，該通訊控制單

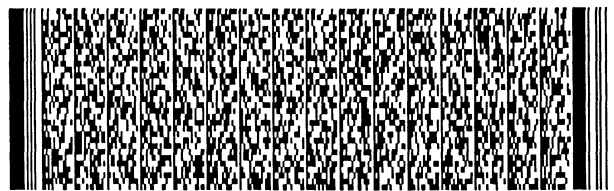
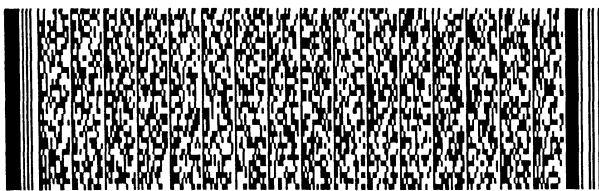


## 五、發明說明 (10)

元71藉由從中央分配系統傳播資料的光纖5接收光學信號，並且從接收的光學信號再建立該傳播的資料。通訊控制單元71依照傳播的資料產生控制信號，該產生的控制信號輸出至調變驅動電路73以供應相對應的驅動信號至調變陣列75。在此實施例中，調變陣列75的調變元件各別地由調變驅動電路73做定址，其做法為將調變驅動電路73的輸出信號改變調變元件的反射性。

在此實施例中，調變陣列75包括一個量子束制斯塔克效應(Quantum confined Stark Effect, QCSE)裝置(有時稱為自光電元件(Self Electro-optic Devices, SEEDs))的二維平面積體陣列。第8A圖係顯示其中一個QCSE裝置91的剖面圖。如圖所示，該QCSE裝置91包括一個可以讓使用台7的光線通過之穿透窗93，然後有三層的鎵砷化物(GaAs)基底材料95-1，95-2，95-3。95-1層為p-導電層，95-2層為在內部具有複數個量子井(Quantum Well)的本質層，以及95-3層為n-導電層。此三層95形成一個p-i-n二極體。如圖所示，該p-導電層95-1連接至一個電極101，而n-導電層95-3連接至一接地端103。在Bragg反射器的實施例中，反射層97置於n-導電層95-3的下方，以及基質層99置於反射層97的下方。

在操作的過程中，使用台7的光線會通過穿透窗93而到達鎵砷化物基底層95。被本質層95-2所吸收光線的數量是依照供應至電極101的直流偏壓而決定的。理想上，當如第8A圖中沒有直流偏壓供應至電極101時，光線會通過



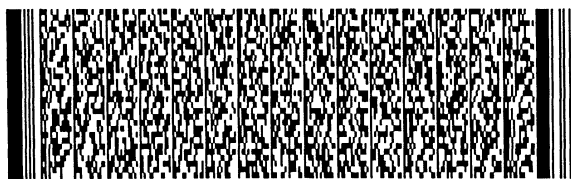
## 五、發明說明 (11)

穿透窗93並且全部被本質層95-2吸收。因此，當無直流偏壓供應至電極101時，沒有任何的光線會反射回相對應的使用台7。另一方面，當如第8B圖中-5V直流偏壓供應至電極101時，使用台7的光線會通過穿透窗93和鎵砷化物基底層95，並且被反射層97反射。因此，依照調變驅動電路73的驅動信號而改變供應至電極101的直流偏壓，QCSE裝置91可以振幅調變已接收的光線以及反射已調變的信號回到使用台7。

如9圖之理想的情況下，會造成無反射光的零電壓會供應至電極101以傳輸二進位的"0"，以及造成使用台7的光線反射至QCSE裝置91的-5V直流偏壓供應至電極101以傳輸二進位的"1"。然而，基本上當無直流偏壓供應至電極101時，QCSE裝置91會反射70%的光線，而當-5V直流偏壓供應至電極101時，會反射95%的光線。因此，當傳輸二進位的"0"和"1"時，實際上在使用台7偵測的光線數量上僅會有大約25%的差別。

藉由增加多餘的量子井以增加本質層95-2的深度可以增多被本質層95-2所吸收的接收光線量。然而，若增加了本質層95-2的深度，為了在本質層95-2產生所需的電場以允許光線可以通過本質層95-2，則需要供應電極101更高的電壓。因此，在本質層95-2的吸收率和供應至電極101的電壓之間必須有所取捨。

每個調變單元的調變率可以藉由使用QCSE調變裝置91而超過每秒十億位元 (Gigabit)。



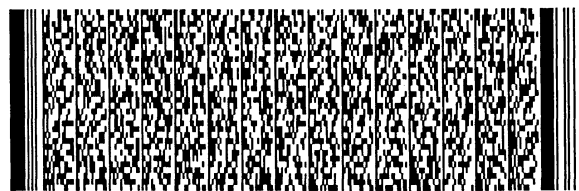
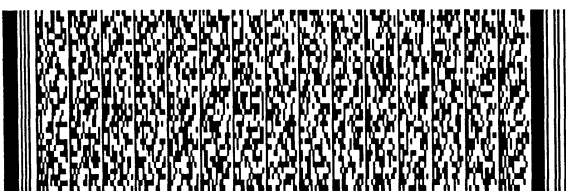
## 五、發明說明 (12)

第10圖係顯示本實施例中調變陣列75的表面。如圖所示，調變陣列75為一個在Y方向具有16個調變元件91以及在垂直Y方向的X方向具有2個調變元件91的二維陣列。僅藉由X方向的2個調變器，熟悉該技藝者將會了解該調變陣列75是相當簡單的，這是因為調變元件91可以由該陣列的兩邊做指定。

在此實施例中，每一個調變元件91在X方向的長度約為1mm以及在Y方向的寬度約為100  $\mu\text{m}$ 。這樣的佈局已被選擇以和使用者在具有多樓層的架構中之分布相稱。實際上，調變陣列75在X方向的排列是相對於架構的水平方向，在Y方向的排列是相對於架構的垂直方向，而且因為使用者期待在Y方向能顯著地分布，X方向的調變元件91比Y方向的調變元件91少。調變元件91在X方向的長度比Y方向的長度長以確保該架構的周邊具有足夠的覆蓋範圍。

區域分配點3亦包括一個具有複數個光偵測元件的偵測陣列77。每一個偵測元件轉換使用台7中各自的入射光線為相對應的電子信號以輸入至偵測電路79。在偵測電路79中，偵測陣列的電子信號被放大，然後偵測電路79執行傳統的時序回復以及資料再產生程序以從使用台7恢復信息。在所有使用台7恢復的信息然後會輸出至通訊控制單元71以類似光纖信號沿光纖一樣傳輸信息資料至中央分配系統1。

如第7圖所示，分散的光纖系統提供至調變陣列75以及偵測陣列77。特別的，調變陣列75實質上是位於調變透

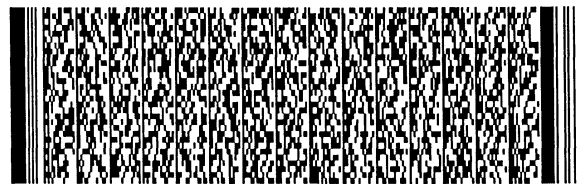
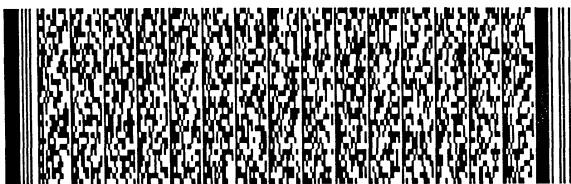


## 五、發明說明 (13)

鏡79的透鏡背焦面 (back focal plane)。如熟悉該技藝者將會了解，調變透鏡79指向一個從一使用台接收之低發散光線並在它透鏡背焦面所形成的點，該點的位置與該接收光線的入射角有關。換句話說，調變透鏡79映射它視場 (field of view) 內不同的方向至該調變陣列不同的位置。藉由這樣的方法，調變陣列可以在調變透鏡79的視場內不同的位置做調變，並且反射複數個使用台7的光線。

在此實施例中，楔形陣列81是用以偏斜從使用台7發射並通過調變透鏡79的光線，以便於主要的光線能入射至調變陣列75中相對應的調變元件。在此實施例中，楔形陣列置於調變陣列75的前端以便由調變透鏡79控制的所有從使用台7發射的光線能通過楔形陣列81中單一的楔形棱鏡。如果沒有楔形陣列81，則從使用台7發射並通過調變透鏡79的主要光線並不能垂直入射至調變陣列75，會造成調變陣列75反射的調變光線無法沿相同的路徑回到原來的使用台7。

第11圖係更詳細的顯示楔形陣列81。如圖所示，該楔形陣列81包括複數個楔形棱鏡111\_1，111\_2，111\_3，每一個楔形棱鏡都在空間上匹配於調變陣列75中相對應的調變元件91，所以每一個楔形棱鏡111都置於一個關聯的調變元件91旁邊。楔形陣列81的每一個楔形棱鏡111偏斜入射的光線為一個角度，該角度由楔形角度以及楔形棱鏡111的折射指數 $n$ 決定。如第11圖所示，該主要光線113\_1 (即通過調變透鏡79入射瞳孔中央的光線) 在正交於調變



## 五、發明說明 (14)

陣列75平面的角度 $\theta$ 入射至楔形稜鏡111\_2（楔形角度以 $\phi$ 表示）。如第11圖中虛線所示，若不使用楔形陣列81，則主要光線113\_1會以 $\theta$ 入射至調變元件91\_2，但並且不會反射回它自己。楔形角度 $\phi$ 需滿足下面的方程式：

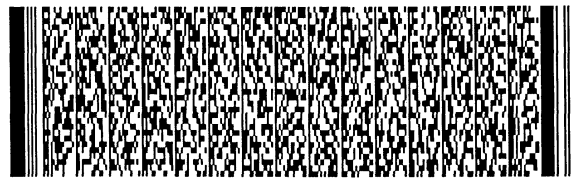
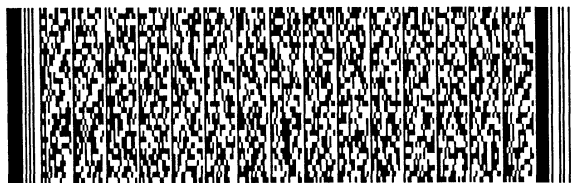
$$\phi = \tan^{-1} \left( \frac{\sin \theta}{n - \cos \theta} \right) \quad (1)$$

這樣的關係確保主要光線113\_1會在垂直入射至調變元件91\_2時偏斜 $\theta$ 度，並且會藉由調變元件91\_2反射回它自己。對於一個通常可以獲得的薄楔形稜鏡而言，除主要光線之外的光線也能夠偏斜 $\theta$ 度，因此舉例來說，光線113\_2會被91\_2沿光線113\_3的路徑做反射，反之亦然。

當從一個使用台7發射的主要光線與垂直調變陣列75之間的角度增加時，對應的楔形稜鏡之楔形角度也會增加，這是因為主要光線垂直入射至調變陣列75的偏斜角度變大的結果。因此，位於楔形陣列81內靠近調變透鏡79的光軸之楔形稜鏡比位於楔形陣列81中間的楔形稜鏡111具有較小的楔形角度。為了能更清楚的表示，第11圖透過垂直於調變陣列75的平面顯示楔形陣列81以及調變陣列75之剖面圖。熟悉該技藝者將會了解調變陣列75為二維空間，楔形陣列81由楔形稜鏡的二維陣列所構成，並且在X方向與Y方向有者不同的楔形角度。

在此實施例中，楔形稜鏡111由注入光學塑膠材料製造而成。

該偵測陣列77置於個別透鏡的背焦面，此後將稱為上



## 五、發明說明 (15)

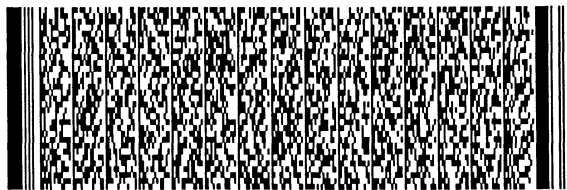
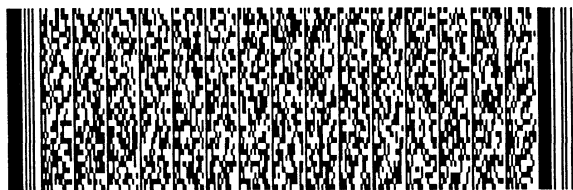
傳偵測透鏡83。熟悉該技藝者將會了解，通過上傳偵測透鏡83的主要光線並不需要垂直地入射至偵測陣列77。因此，上傳偵測透鏡83可以簡單的設計以盡可能的從使用台7收集大量的光線，並且將收集的光線指向相對應的偵測元件。在此實施例中，上傳偵測透鏡83要比調變透鏡79大兩倍，但是具有大約相同的光學長度。換句話說，上傳偵測透鏡83的F約為調變透鏡79的一半。

在使用台7與區域分配點3通訊之前，必須先執行一個初始程序。在此將要簡單的描述該初始程序。關於初始化一個新的使用台7，該安裝器排列使用台7以便使用台7輸出的雷射光可以粗略地指向區域分配點3。這個安裝器然後設定該新的使用台7為初始模式，該初始模式是利用水平步進馬達47和垂直步進馬達49執行的自動精巧地排列。

該初始模式是以將使用台7與光學裝配組51置於內水平步和垂直步進馬達行進的中央作為起始。

該使用台7輸出雷射光以傳送連結所需要的信號(LRS)。若區域分配點3偵測到LRS，則區域分配點3會對使用台7發射回應信號。之所以區域分配點3會發射回應信號是因為若使用台7偵測一個反射的LRS，則並不保證使用台7輸出的光線會被區域分配點3反射。

若使用台7無法偵測區域分配點3發射的回應信號，則在逐步方塊螺旋形(如第12圖所示)內的步進馬達會移動光學裝配組，以及使用台7會在平步和垂直步進馬達的每一部檢查是否有從區域分配點3的回應信號，直到偵測到



## 五、發明說明 (16)

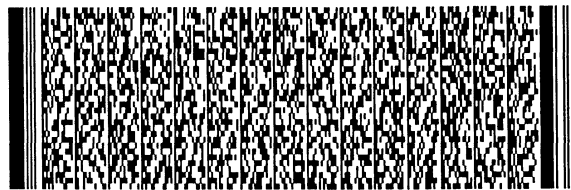
回應信號為止。

在初始的模式下，使用台7發射的雷射光之功率會維持在一眼狀無損 (eye-safe) 程度以避免若是雷射光意外地直射至人類或是動物所造成嚴重眼狀毀壞的機會。

在此實施例中，入射至區域分配點3的光線大小必須足夠的大以包圍至少一個調變透鏡79和上傳偵測透鏡83的重要部分。這可藉由改變雷射二極體21和視準透鏡25之間的距離直到得到所需的區域分配點3的光線大小而做到。亦也同樣必須確定的是入射至使用台7的反射光必須足夠大以包圍下傳偵測透鏡29的重要部分。然而，這並不一定需要而且並不容易在使用台7內做修正。

第二實施例將參考第13A和13B圖做說明，其中在第一實施例中使用台7的光學裝配組加入一個反射器和一個極化光分離器以便可以在下傳偵測透鏡31的光軸上排列使用台輸出的光線。在第13A和13B圖中，相對於第一實施例中完全相同的元件將參考同的號碼並且不再做描述。

第13A圖係顯示第二實施例中使用台7的光學元件。雷射二極體21發射一個線性極化光線23，而且會通過視準透鏡25以形成低發散光線27。反射器121排列在光線27傳輸方向的45°角，以便光線27可以反射通過一個正確的角度並且指向一個排列在下傳偵測透鏡31之光軸上45°角的極化光分離器123。極化光分離器123的極化分離面會反射反射器121的線性極化光線，以便於它可以沿下傳偵測透鏡31之光軸離開使用台並指向區域分配點3。



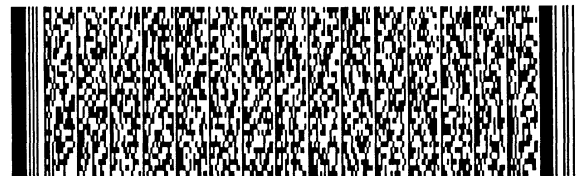
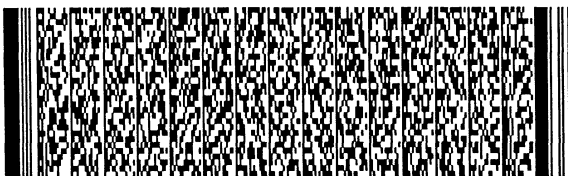
## 五、發明說明 (17)

第13B圖係顯示第二實施例中區域分配點的主要元件。如圖所示，與第一實施例中區域分配點唯一不同的是在調變透鏡79前有一個方位波極板131（即位於調變透鏡79遠離調變陣列75的那一邊）。如上面所描述，在使用台7的視準透鏡25會被掃描至光線入射在包含調變透鏡79以及上傳偵測透鏡83之使用者分配點的位置。部分的使用台光線在通過調變透鏡79前會先通過方位波極板131，以轉換線性極化光線為圓形極化光線。然後該圓形極化光被調變陣列75反射並且回到調變透鏡79以及方位波極板131，如此可以轉換圓形極化光線為線性極化光線，其中極化的方向垂直於使用台7光線的方向。

回到第13A圖，區域分配點的線性極化光線會發射通過極化光分離器123的極化分離表面，並且藉由下傳偵測透鏡31聚焦在偵測器33。

如上面所描述，使用反射器121和極化光分離器123沿偵測透鏡的光軸導引雷射二極體21發射的光線可以使域分配點的回覆反射光線29入射至下傳偵測透鏡31。此外，因為下傳偵測透鏡31是位於偵測器33和極化光分離器123之間，在下傳偵測透鏡31光學表面之雷射二極體21的反射光並不會發生。

在第一實施例和第二實施例中，調變陣列75的調變元件91之間有間隔。這樣意味者透鏡的視場內有位置，而因為它們沿著匹配像素間間隔的方向，會使得使用台與區域分配點之間的通訊無法實現。第三實施例將參考第14圖做



## 五、發明說明 (18)

說明，其中楔形陣列的楔形棱鏡是彎曲的以在相對應的調變元件上形成放大的像。藉由這樣的方法，由區域分配點外部看時，調變陣列具有100%包裝密度 (packing density)。

第14圖係顯示部分的楔形陣列與調變陣列。第三實施例的其他元件與第一實施例一樣，因此不再做說明。

如第14圖所顯示，楔形陣列中每一個楔形棱鏡135\_1，135\_2，以及135\_3都具有彎曲的表面。對於每一個楔形棱鏡而言，彎曲表面中心點的切線與調變陣列75之間為角度 $\phi$ 。根據上面的方程式， $\theta$ 會被決定以使得到達彎曲表面中心點並且與垂直於調變陣列75的法線夾角 $\theta$ 之主要光線會被反射以便垂直地入射至相關的調變元件91\_2。楔形棱鏡135表面的曲率用意為彎曲表面的切線與平行於調變陣列75表面之間的角度可以增加楔形棱鏡135彎曲表面上遠離楔形陣列141的點。因此，彎曲的表面具有一關聯的正光功率以形成相關的調變元件91之放大影像。

藉由使用陣列元件與一關聯的光功率以有效地增加包裝密度的更詳細說明可以參考國際專利公報 (International Patent Application) WO 01/05069，該篇所有的內容都在此當作參考。

在第一個至第三個實施例中，使用台都是置於固定的位置。第四實施例將參考第15和16圖做說明，其中使用台可以移動至相應的區域分配點。在此實施例中，區域分配



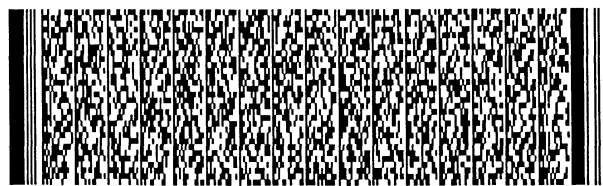
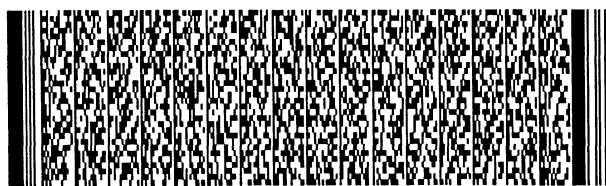
## 五、發明說明 (19)

點與第一個實施例是完全相同的。

第15圖係顯示第四實施例中區域分配點3以及使用台的主要元件。相對於第一實施例中完全相同的元件將參考相同的號碼並且不再做描述。

如第15圖所顯示，介面單元41是位於一個使用台（在此並未顯示）與該使用台的中央控制單元141之間。由使用者裝置發送並且被介面單元41接收的資料會輸入至中央控制單元以產生一個與接收資料一致的控制信號至雷射驅動器143。該雷射驅動器143產生驅動信號至發射陣列145，該實施例中的發射陣列145包括一個二維圖素平面陣列，而每一個圖素具有立式凹面射型雷射（vertical cavity surface emitting laser, VCSEL）。因為發射陣列145可以製作於一個單一半導體晶片上而不需要做剪裁，所以VCSELs是較好的。這樣允許雷射元件比傳統雷射二極體具有更高的密度。從CSEM SA, Badenerstrasse 569, 8048 Zurich, Switzerland 文章中我們知道VCSEL陣列輸出光線的波長為850nm，而功率範圍介於1mW與30mW之間。

在此實施例中，雷射驅動器143可以個別地驅動發射陣列145的VCSELs，並且依照中央控制單元141輸出的控制信號提供一小信號調變以從使用者裝置傳送上傳資料至區域分配點。每一個VCSEL輸出的光線入射至楔形陣列147各自的楔形棱鏡。楔形陣列147的楔形棱鏡偏斜已發射的光線，以便使垂直於發射陣列145表面的VCSEL發射光線會指



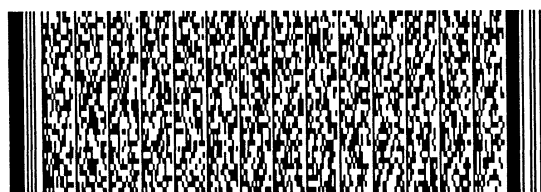
## 五、發明說明 (20)

向視準透鏡25之聚焦中心點。

第16圖為發射陣列145，楔形陣列147，以及視準透鏡25的放大圖。如圖所示，發射陣列145的楔形棱鏡在空間上與發射陣列145的VCSELs相互匹配以便於每一個VCSELs結合一個相應的楔形棱鏡。此外，在此實施例中，楔形陣列147與發射陣列145前後相接以便使大部分從VCSELs發射的光線能通過楔形陣列147中相應的楔形棱鏡。從發射陣列145的一個VCSEL所垂直發射的光線會被相應的楔形棱鏡反射以使得該光線會通過視準透鏡25之聚焦中心點。楔形陣列147中每一個楔形棱鏡的楔形角度 $\phi$ 由上面的方程式(1)決定，其中 $\theta$ 為通過視準透鏡25聚焦中心點至楔形棱鏡的直線與視準透鏡25之光軸之間的角度差。因此，楔形角度 $\phi$ 會隨楔形陣列147中心點與楔形棱鏡之間的距離增加而增加。

使用楔形陣列147的優點為由視準透鏡25有效收集楔形陣列147之VCLSEs的光線是約為常數，因此使用台輸出的光線強度與每一個VCLSEs一樣。相反的，在傳統的視準透鏡中VCLSE陣列中央之VCLSEs發射的光線會大於在發射陣列145邊緣VCLSEs發射的光線。

區域分配點發射的調變光線會被下傳偵測透鏡31收集，並且指向偵測陣列149的光偵測元件。在此實施例中，偵測陣列149為光二極體的二維陣列。每一個偵測陣列149的光偵測元件轉換入射的光線為相對應的電子信號，該電子信號會輸入至偵測電路151以被放大及濾波，



#### 五、發明說明 (21)

而該濾波的信號會輸入至中央控制單元141。該中央控制單元141從該濾波信號再建立從區域分配點射的資料並且經由介面單元41將該資料送至使用台。

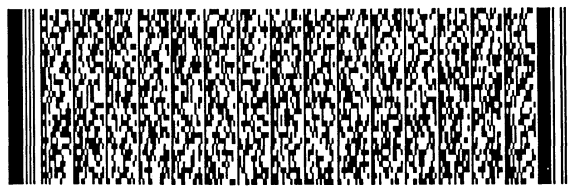
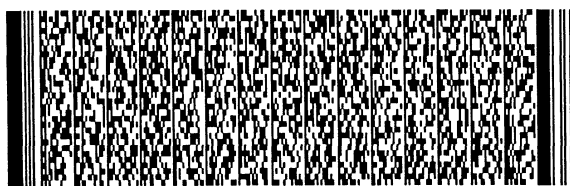
如參考國際專利公報(International Patent Application) W0 00/48338中所描述，相關於使用台的區域分配點方向將會決定哪一個偵測陣列149的光偵測元件可以偵測區域分配點發射的調變光線。因此，我們要執行一個追蹤操作以知道用以輸出光線到區域分配點的哪一個VCSEL被選擇，而該選擇的VCSEL與偵測從區域分配點回傳光線的光偵測元件一致。

#### 修改與進一步的實施例之說明

在說明的實施例中，楔形陣列是由複數個楔形稜鏡在空間上匹配於光學元件所形成。楔形稜鏡的楔形角度隨在楔形陣列中的位置做變化以結合該楔形陣列以及一個不是電中心透鏡的標準透鏡成為一個電中心透鏡。

雖然該描述實施例中的楔形陣列是由注入光學塑膠材料製成，熟悉該技藝者將會了解其它的製造技術也可以使用。

在第三個實施例中，楔形稜鏡的光學表面為彎曲的以提供正光功率，該正光功率可以放大相關調變元件的尺寸以增進該等調變元件的包裝密度。該曲面亦可以為非球狀的以矯正散光或是其他的光學像差。熟悉該技藝者將會了解曲面的楔形稜鏡也可以使用在發射陣列。



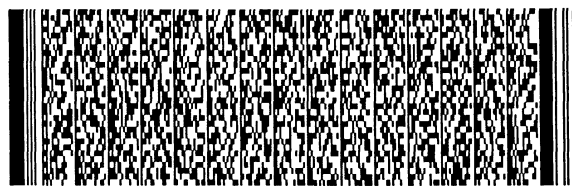
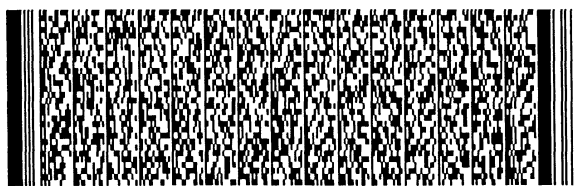
## 五、發明說明 (22)

在已描述的實施例中，該等光線都被楔形棱鏡的折射而偏斜。熟悉該技藝者將會了解提供一個具有變化折射指數分布的平面架構以提供折射效果可以代替具有常係數折射指數的楔形棱鏡。平面架構的折射指數分布可以被安排以使得每一個折射元件具有一個相對應的正光學功率，而折射指數分布也可以矯正光學像差。此外並不需要使用折射以得到光線的偏斜。舉例而言，可以使用繞射的光學元件（如全息圖（hologram））或者甚至反射器陣列。

在已描述的實施例中，在使用台中具有分散的光學系統以減少在光偵測器的回反射。熟悉該技藝者將會了解楔形陣列（或等效的架構）以可以使用在利用光分裂器以光學地排列視準透鏡之光軸及下傳偵測透鏡的系統中，該等系統如W0 98/35328以及W0 00/48338中近似於電中心的光學系統。

第二個實施例中，反射器121以及極化光分離器123形成一光線指引以排列使用台沿透鏡系統的光軸發射至偵測器的光線。

如上面所描述，在使用台內光發射器和光偵測器以及在區域分配點內調變陣列和光偵測器中提供分散的光學系統可以使得光學系統分散地與相關的光學元件一起做最佳化。熟悉該技藝者將會了解楔形陣列並不是獲得分散光學系統優點主要的方法。舉例而言，調變陣列和楔形陣列可以改用電中心透鏡以及在電中心透鏡的背焦面安裝調變陣列。



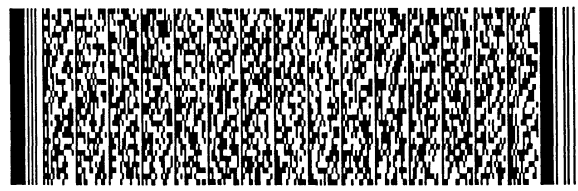
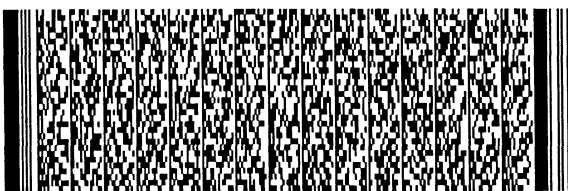
## 五、發明說明 (23)

第一個實施例中，光發射器、光偵測器與它們相關的光學元件安裝在一起以形成一個單一的光學裝配組，而該光學裝配組可以藉由步進馬達做移動以指引發射的光線。另一種方式是光發射器與相關的透鏡系統可以和光偵測器與相關的透鏡系統分別地安裝。當作參考用的W0 01/05072之光線指引技術亦可被使用。在另一個實施例中，光線可以藉由將透鏡元件移動以遠離發射器的透鏡而做指引。

熟悉該技藝者將會了解若是發射光線的方向改變，則該返回的光線通常將不會聚焦在偵測器之偵測面的中心點。然而，若是如第一個實施例中偵測面遠大於聚焦點的尺寸，則不會造成問題。熟悉該技藝者將會了解如第一個實施例中的設計，偵測面遠大於聚焦點的尺寸並不是很重要，這是因為當發射光線的方向變化時，偵測透鏡的光軸會移動以匹配發射光線的方向。

如上面實施例所描述，從複數個使用台發射的光線會入射至調變陣列中相對應的調變元件以及回復反射至原來的使用台。另一種方法是，在區域分配點安裝複數個光發射器以及在使用台內安裝調變器。

在第一個到第三個實施例中使用QSCE調變器。熟悉該技藝者將會了解，其它型式的反射器和調變器也可以使用。舉例來說，平面鏡可以當作反射器，而能傳導的調變器（如液晶）也可以置於透鏡和該平面鏡之間。此外，即使這些特徵對於製造和調準上是比較容易，熟悉該技藝者



## 五、發明說明 (24)

將會了解反射器以及/或調變器不需要製作於單一的裝置內，而且反射器以及/或調變器也並不需要置於一共用的平面上。

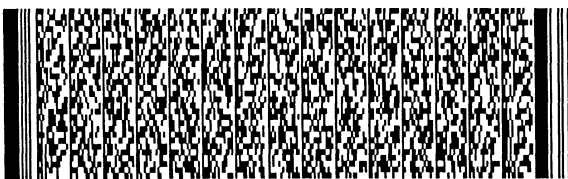
在第一個到第四個實施例中，調變元件是置於一方形的矩陣中。然而，這並不是做主要的，而調變元件可以安排在不同型式的規則陣列或甚至是不規則的安排中。

在第四個實施例中使用了VCSEL。熟悉該技藝者將會了解其它型式的光發射器也可以使用。如傳統的雷射二極體。

在第四個實施例中描述了全雙工的發射系統。同樣的，發送未調變的光線至回覆反射器的單工發射系統也可以使用以調變該光線並反射回偵測器。或者是使用半雙工的發射系統，該半雙工發射系統不是利用使用台發送未調變的光線至區域分配點以調變該光線並反射傳送資料回使用台，就是使用台發射調變的資料以傳送資料至區域分配點。在此例子中，QCSE調變器也可以偵測使用台的調變光線。

熟悉該技藝者將會了解這裡所說的光線包括紫外線的電磁波以及在電磁頻譜內如可視區域的紅外線區域。雖然上面描述的實施例中使用了波長850nm的雷射光，其它的波長也可使用。特別是， $1.5\ \mu\text{m}$ 的波長是可以取代的，因為它更能達到眼狀無損，而且適合此波長的發射器和偵測器已在光纖通訊中發展完成。

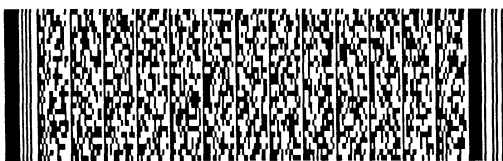
雖然在使用台和區域分配點的透鏡以一個單一透鏡做



## 五、發明說明 (25)

說明，熟悉該技藝者將會了解實際的透鏡具有複數個透鏡元件。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：光學真空發訊系統)

一種包括一個透鏡以及複數個光學元件的光學真空發訊系統。一個反射光線的光反射裝置置於透鏡以及複數個光學元件之間的光學路徑之間。該光反射器包括複數個光反射元件，而每一個光反射元件結合一相對應的光學元件以反射通過透鏡的主要光線以便使該主要光線能主要地垂直於相關的光學元件。該光學裝置特別地（但不是全部）與回覆系統有關聯。

## 英文發明摘要 (發明之名稱：OPTICAL FREE SPACE SIGNALLING SYSTEM)

There is described an optical free space signalling system having an optical device comprising a lens and a plurality of optical elements. A beam deflector for deflecting light beams is provided in an optical path between the lens and the plurality of optical elements. The beam deflector has a plurality of beam deflecting elements with each beam deflecting element being associated with a respective optical element and being operable to deflect a principal light ray



四、中文發明摘要 (發明之名稱：光學真空發訊系統)

英文發明摘要 (發明之名稱：OPTICAL FREE SPACE SIGNALLING SYSTEM)

passing through the lens so that the principal light ray is substantially perpendicular to the associated optical element. The optical device has particular, but not exclusive, relevance to retro-reflecting systems.



## 六、申請專利範圍

1. 一種光學裝置，包括：

一透鏡；

複數個光學元件；以及

偏斜光線的裝置，用以偏斜在透鏡和複數個光學元件之間光學路徑之偏斜光線，其中，該偏斜光線的裝置包括複數個光線偏斜元件，而每一光線偏斜元件結合一相對的光學元件，並且可以偏斜通過該透鏡的主要光線以使得該主要光線在本質上垂直於該結合的光學元件。

2. 如申請專利範圍第1項所述之光學裝置，其中每一光學元件本質上為平面的。

3. 如申請專利範圍第2項所述之光學裝置，其中複數個光學元件本質上置於一共同的平面內。

4. 如申請專利範圍第3項所述之光學裝置，其中複數個光學元件共同製做於單一裝置內。

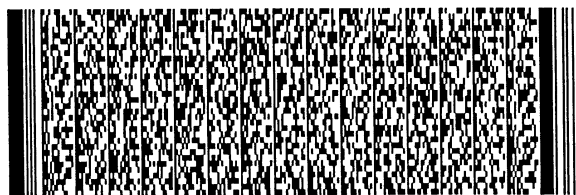
5. 如申請專利範圍第1項所述之光學裝置，其中複數個光線偏斜元件本質上置於一共同的平面內。

6. 如申請專利範圍第5項所述之光學裝置，其中複數個光線偏斜元件共同製做於單一裝置內。

7. 如申請專利範圍第1項所述之光學裝置，其中複數個光學元件是安排於一正規的矩陣內。

8. 如申請專利範圍第1項所述之光學裝置，其中複數個光學元件是安排於一方形矩陣內。

9. 如申請專利範圍第1項所述之光學裝置，其中複數個光線偏斜元件在空間上的安排是匹配於複數個光學元件



## 六、申請專利範圍

在空間上的安排。

10. 如申請專利範圍第1項所述之光學裝置，其中每一光學元件包括一反射元件。

11. 如申請專利範圍第10項所述之光學裝置，其中更包括提供一信號以操作改變反射元件之反射性的裝置。

12. 如申請專利範圍第11項所述之光學裝置，其中提供信號的裝置可以針對個別的反射元件做操作。

13. 如申請專利範圍第10項所述之光學裝置，其中每一複數個光線偏斜元件與相對應的反射元件前後相接。

14. 如申請專利範圍第1項所述之光學裝置，其中複數個光學元件包括至少一量子束制斯塔克效應裝置。

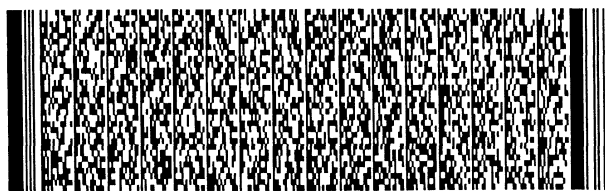
15. 如申請專利範圍第1項所述之光學裝置，其中複數個光學元件包括複數個光發射器，而每一光發射器發射一光線。

16. 如申請專利範圍第15項所述之光學裝置，其中至少一複數個光發射器包括一立式凹表面以發射雷射光。

17. 如申請專利範圍第15項所述之光學裝置，其中每一複數個光線偏斜元件與相對應的光發射器前後相接以至於光發射器發射的所有光線大致上都入射至相對應的光學元件。

18. 如申請專利範圍第1項所述之光學裝置，其中至少一光線偏斜元件包括一折射元件。

19. 如申請專利範圍第18項所述之光學裝置，其中至少一折射元件包括一楔形棱鏡。



## 六、申請專利範圍

20. 如申請專利範圍第19項所述之光學裝置，其中楔形棱鏡的表面為彎曲的以使得楔形棱鏡有一相對應的正光學功率。

21. 如申請專利範圍第20項所述之光學裝置，其中楔形棱鏡的彎曲表面安排為可以修正透鏡的散光像差。

22. 如申請專利範圍第18項所述之光學裝置，其中至少一折射元件由具有可變折射係數分布 (variable refractive index distribution) 的平面雷射形成。

23. 如申請專利範圍第22項所述之製程光學裝置，其中至少一折射元件具有一折射係數分布以提供正光學功率。

24. 如申請專利範圍第23項所述之製程光學裝置，其中該折射係數分布是用以修正透鏡的散光像差。

25. 如申請專利範圍第1項所述之光學裝置，其中至少一光線偏斜元件包括一繞射元件。

26. 如申請專利範圍第1項所述之光學裝置，其中至少一光線偏斜元件包括一反射元件。

27. 一種光學裝置，包括：

一透鏡；

複數個光學元件；以及

偏斜光線的裝置，用以偏斜在透鏡和複數個光學元件之間光學路徑之偏斜光線，其中，該偏斜光線的裝置包括複數個光線偏斜元件，而每一光線偏斜元件結合一相對的光學元件，並且可以偏斜傾斜於透鏡光軸角的主要光線以



## 六、申請專利範圍

使得該主要光線在本質上垂直於該結合的光學元件。

28. 一種光學裝置，包括：

一透鏡；

具有複數個調變元件的一調變陣列；以及

偏斜光線的裝置，用以偏斜在透鏡和調變陣列之間光學路徑之偏斜光線，其中，該偏斜光線的裝置包括複數個光線偏斜元件，而每一光線偏斜元件結合一相對的調變元件，並且可以偏斜通過該透鏡的主要光線以使得該主要光線在本質上垂直於該結合的調變元件。

29. 一種發訊系統，包括第一和第二發訊裝置，

該第一發訊裝置包括：發射光線的裝置；指引第二發訊裝置發射光線的裝置；從第二發訊裝置接收一調變光線的裝置；以及從調變的光線重新得到一資料信號的裝置；以及

該第二發訊裝置包括一根據申請專利範圍第28項的光學裝置，其中該從第一發訊裝置發射的光線垂直入射至調變陣列的調變元件，該調變元件依照該資料信號而調變發射的光線以產生該調變光線並且反射調變的光線至第一發訊裝置。

30. 一種光學裝置，包括：

一透鏡；

具有複數個光發射元件的一發射陣列；以及

偏斜光線的裝置，用以偏斜在透鏡和發射陣列之間光學路徑之偏斜光線，其中，該偏斜光線的裝置包括複數個



## 六、申請專利範圍

光線偏斜元件，而每一光線偏斜元件結合一相對的光發射元件，並且可以偏斜由光發射元件垂直發射的光線以使得該垂直光線沿主要光線的路徑通過該透鏡。

31. 一種發訊系統，包括第一和第二發訊裝置，

該第一發訊裝置包括一根據申請專利範圍第30項的光學裝置；其中每一複數個第一發訊裝置之發射源可以發射一攜帶資訊的光線，以及

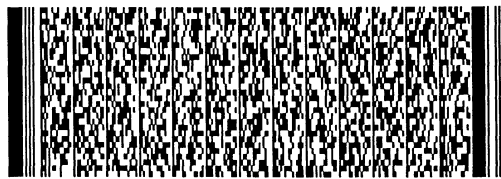
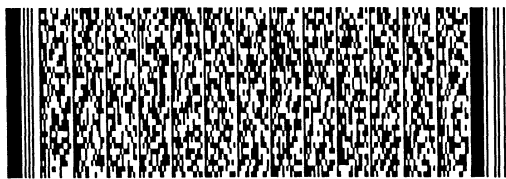
該第二發訊裝置包括：i) 用以收集從第一發訊裝置發射源之發射光線；ii) 用以接收該透鏡系統收集的光線以及轉換該接收的光線為相對應的電子信號之光偵測器；以及iii) 處理該光偵測器之電子信號以重新得到該資訊的裝置。

32. 一種真空發訊系統，包括第一和第二發訊裝置，

該第一發訊裝置包括：發射光線的裝置；指引第二發訊裝置發射光線的裝置；從第二發訊裝置接收一調變光線的裝置；用以轉換接收的調變光線為一相對應之電子信號的光電轉換器；以及從該電子信號重新得到資料信號的裝置，以及

該第二發訊裝置包括：接收從第一發訊裝置發射光線的裝置；依照該資料信號調變接收光線的裝置；以及回復反射該調變光線至第一發訊裝置的裝置，

其中第一發訊裝置中該指引的裝置包括一第一透鏡系統，以及第一發訊裝置中接收的裝置包括由第一透鏡系統分隔出來之第二透鏡系統。



#### 六、申請專利範圍

33. 如申請專利範圍第32項所述之發訊系統，其中該第一和第二透鏡系統分別具有第一和第二光軸，而第一和第二透鏡系統的位置會使得第一和第二光軸不會相互為一直線。

34. 如申請專利範圍第32項所述之發訊系統，其中第一發訊裝置更包括依照由第一發訊裝置發訊至第二發訊裝置的訊息調變由光發射器發射之調變光線的裝置，以及第二發訊裝置更包括偵測發射光線以及轉換發射的光線為一相對應之電子信號的光電轉換器；指引至少部分的發射光線至光電轉換器的裝置；以及從相對應的電子信號回復為該訊息的裝置。

35. 如申請專利範圍第34項所述之發訊系統，其中第一發訊裝置之調變裝置可以提供發射光線一個小的信號調變。

36. 如申請專利範圍第34項所述之發訊系統，其中第二發訊裝置之指引裝置包括一第三透鏡系統，以及該第二發訊裝置之接收裝置包括由第三透鏡系統分隔出來之一第四透鏡系統。

37. 如申請專利範圍第36項所述之發訊系統，其中該第三和第四透鏡系統分別具有第三和第四光軸，而第三和第四透鏡系統的位置會使得第三和第四光軸不會相互為一直線。

38. 一種真空發訊系統，包括第一和第二發訊裝置，  
該第一發訊裝置包括：發射光線的裝置；指引第二發



## 六、申請專利範圍

訊裝置發射光線的裝置；從第二發訊裝置接收一調變光線的裝置；轉換接收的調變光線為一相對應之電子信號的光電轉換器；以及從該相對應的電子信號重新得到資料信號的裝置，以及

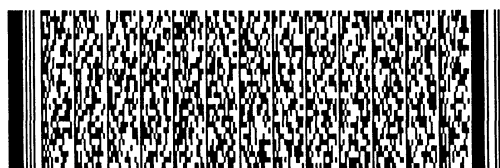
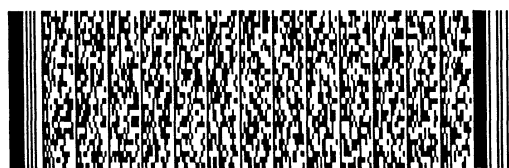
該第二發訊裝置包括：接收從第一發訊裝置發射光線的裝置；依照該資料信號調變接收光線的裝置；以及回復反射該調變光線至第一發訊裝置的裝置，

其中第一發訊裝置中該指引的裝置包括第一透鏡系統以及光線導引裝置，以及第一發訊裝置的接收裝置包括由第一透鏡系統分隔出來之第二透鏡系統，以及由發射裝置所發射的光線會通過該第一透鏡系統而到達該光線導引裝置，以及該光線導引裝置可以導引發射光線直接沿著第二透鏡系統的光軸而不是通過該第二透鏡系統。

39. 如申請專利範圍第38項所述之發訊系統，其中第一發訊裝置更包括依照由第一發訊裝置發訊至第二發訊裝置的訊息調變由光發射器發射之調變光線的裝置，以及第二發訊裝置更包括偵測發射光線以及轉換發射的光線為一相對應之電子信號的光電轉換器；指引至少部分的發射光線至光電轉換器的裝置；以及從相對應的電子信號回復為該訊息的裝置。

40. 如申請專利範圍第39項所述之發訊系統，其中第一發訊裝置之調變裝置可以提供發射光線一個小的信號調變。

41. 如申請專利範圍第39項所述之發訊系統，其中第

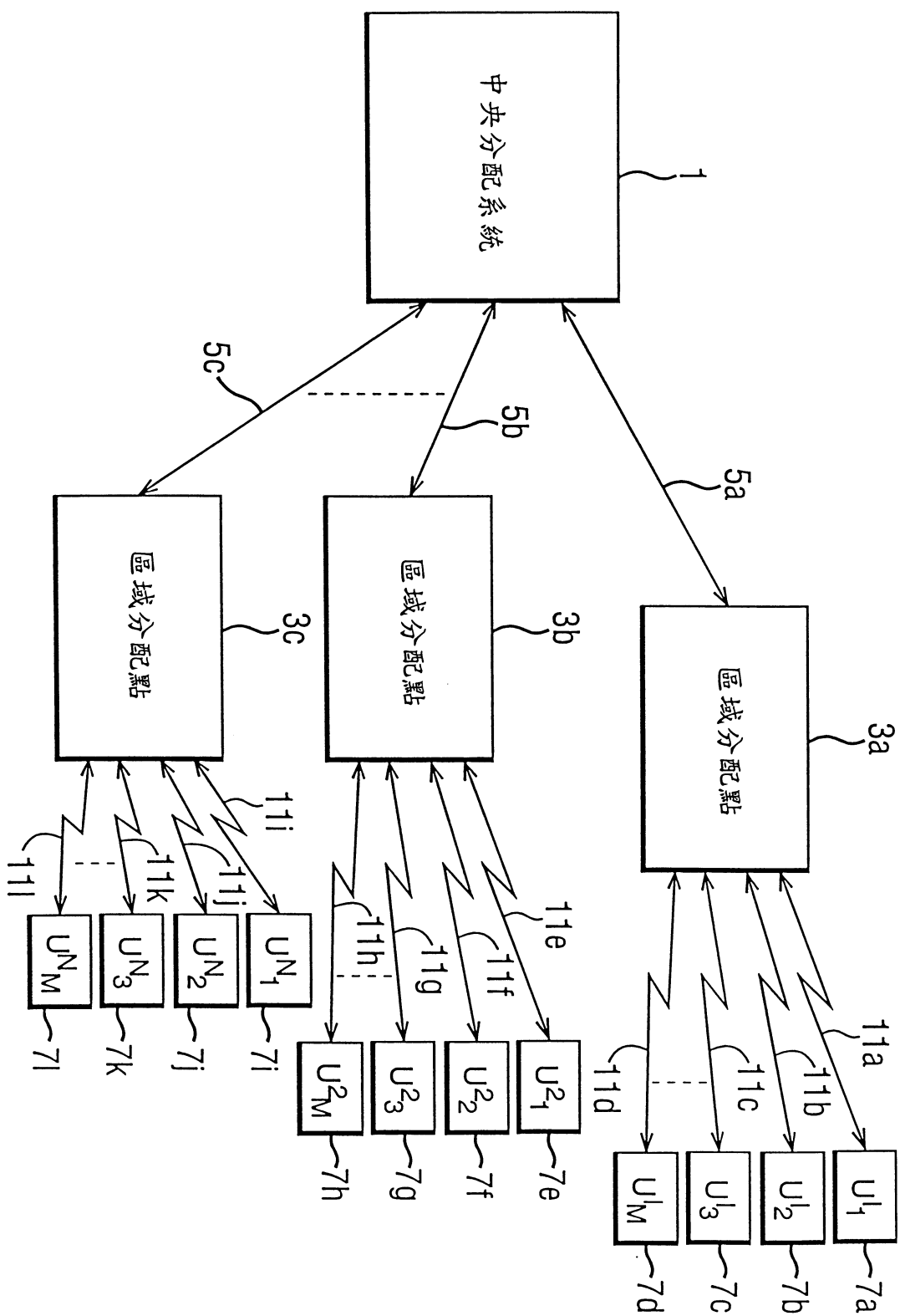


#### 六、申請專利範圍

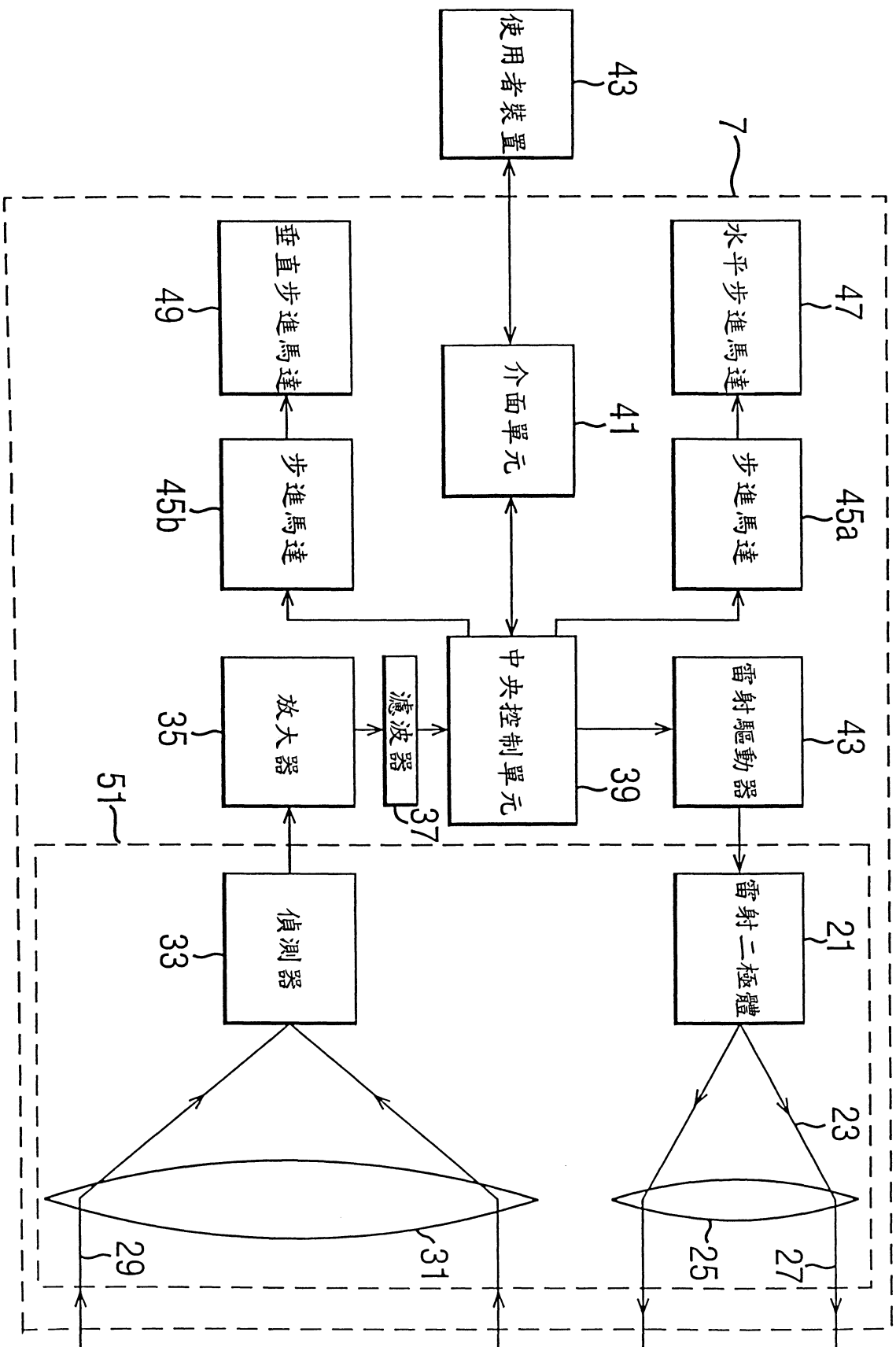
二發訊裝置之指引裝置包括一第三透鏡系統，以及該第二發訊裝置之接收裝置包括由第三透鏡系統分隔出來之一第四透鏡系統。

42. 如申請專利範圍第41項所述之發訊系統，其中該第三和第四透鏡系統分別具有第三和第四光軸，而第三和第四透鏡系統的位置會使得第三和第四光軸不會相互為一直線。

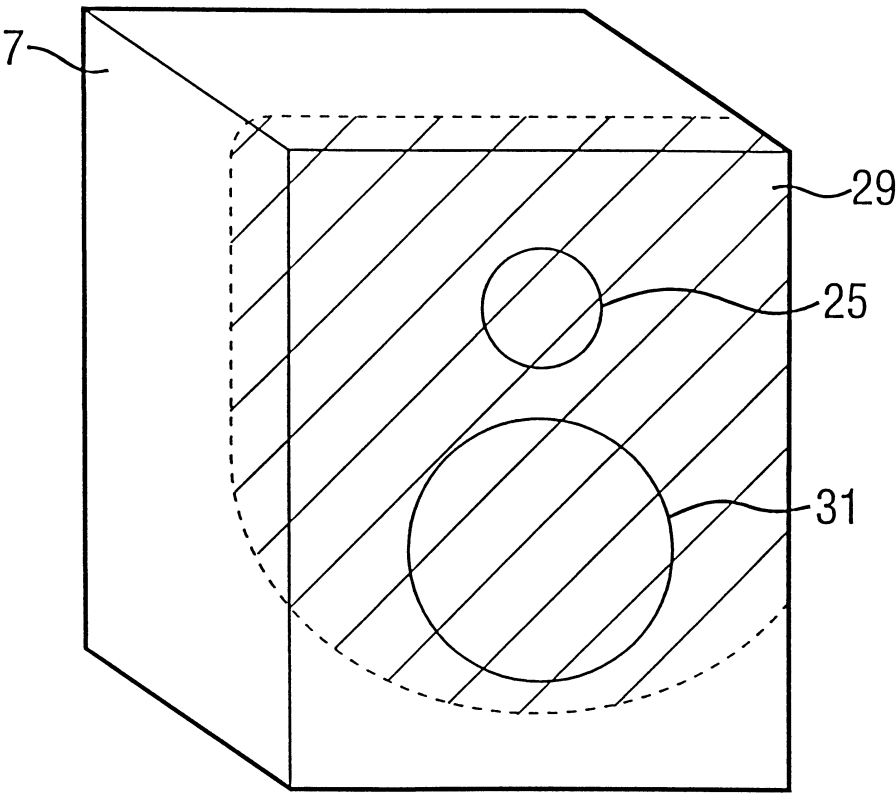




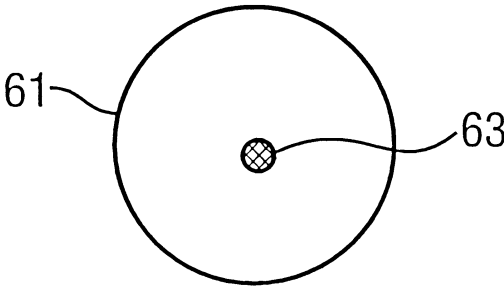
第 1 圖



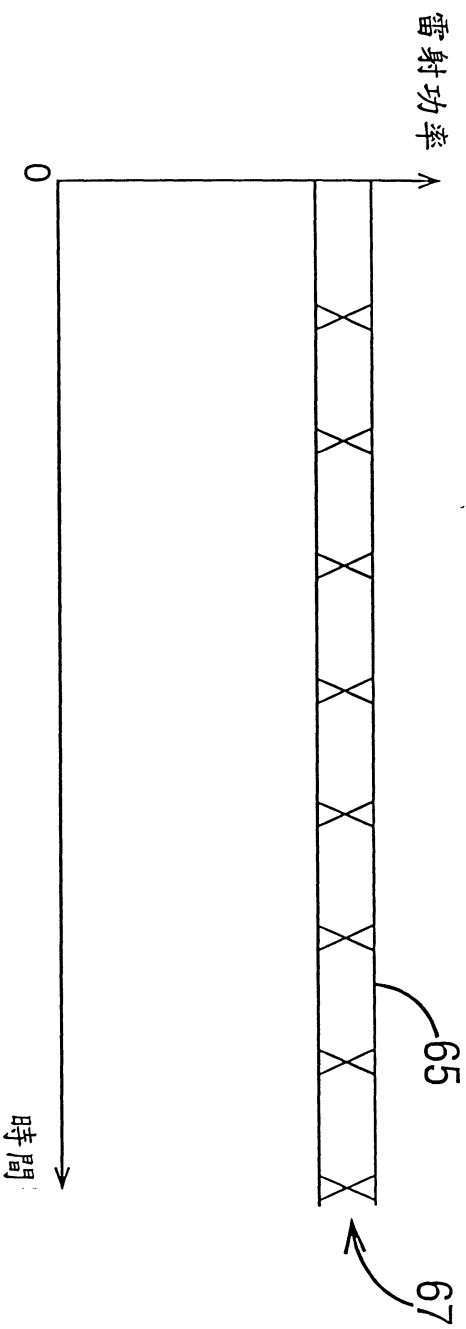
第2圖



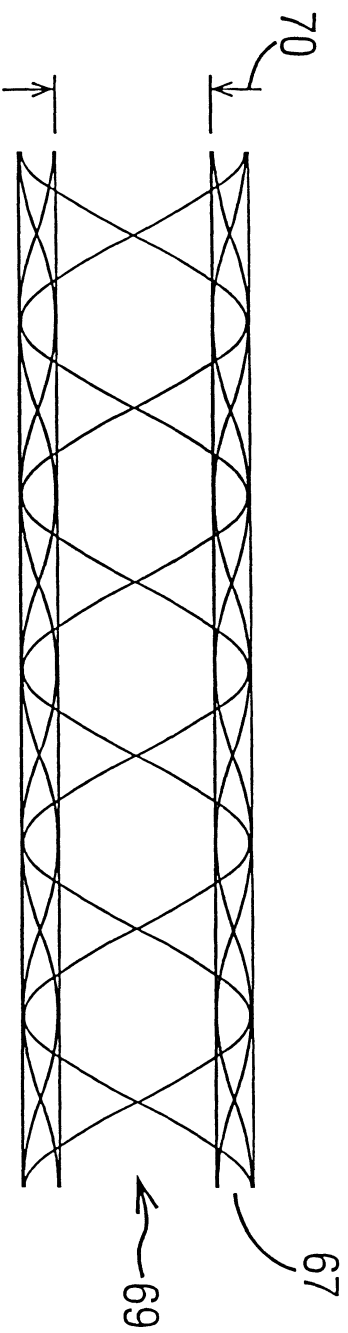
第 3 圖



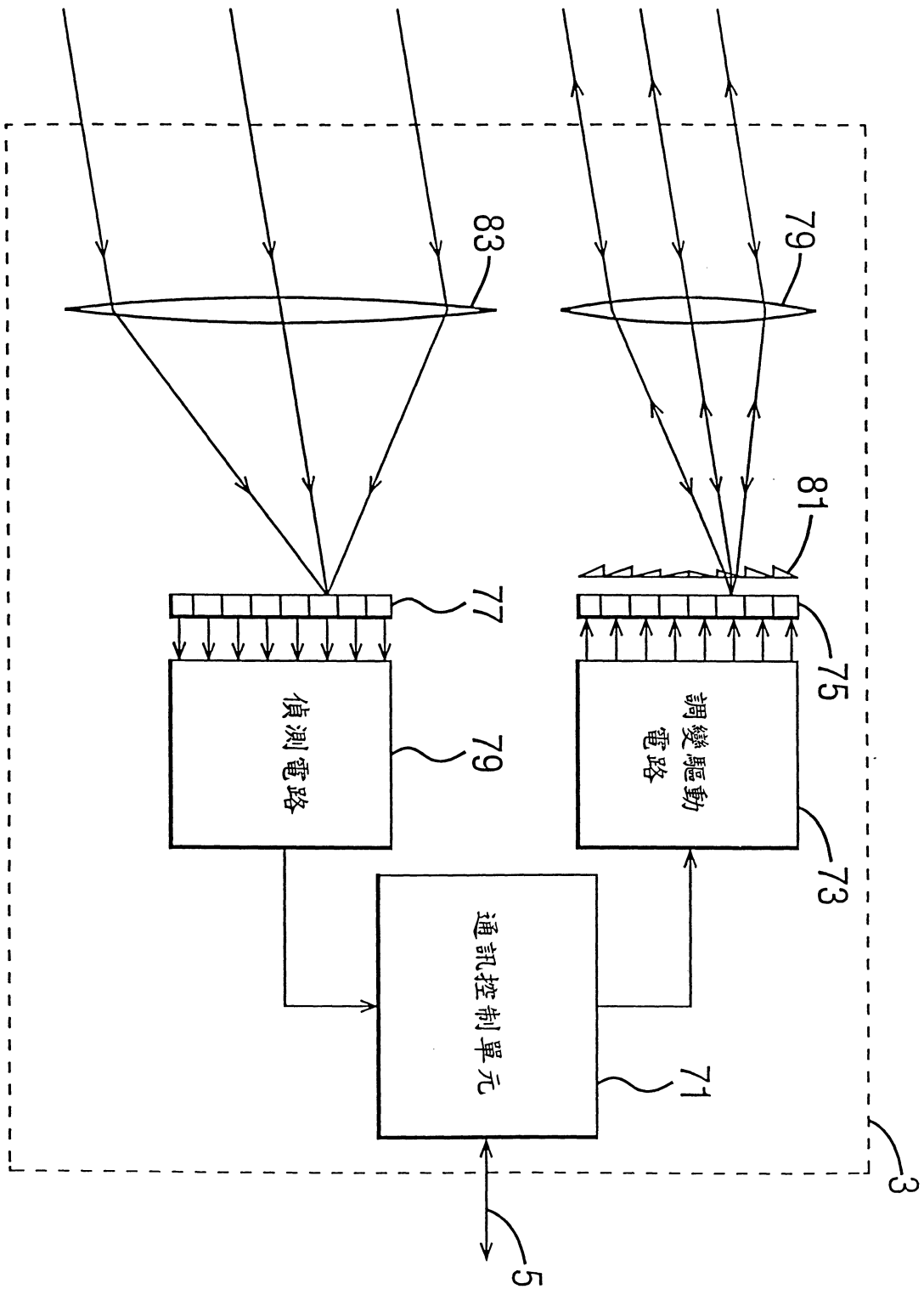
第 4 圖



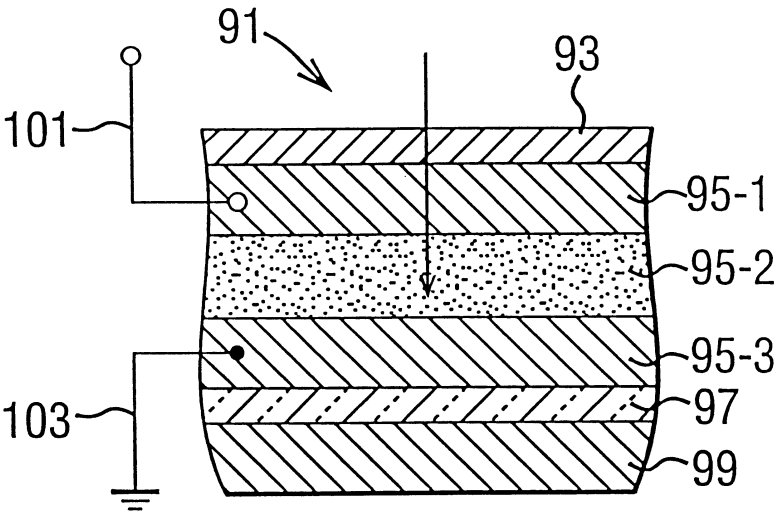
第 5 圖



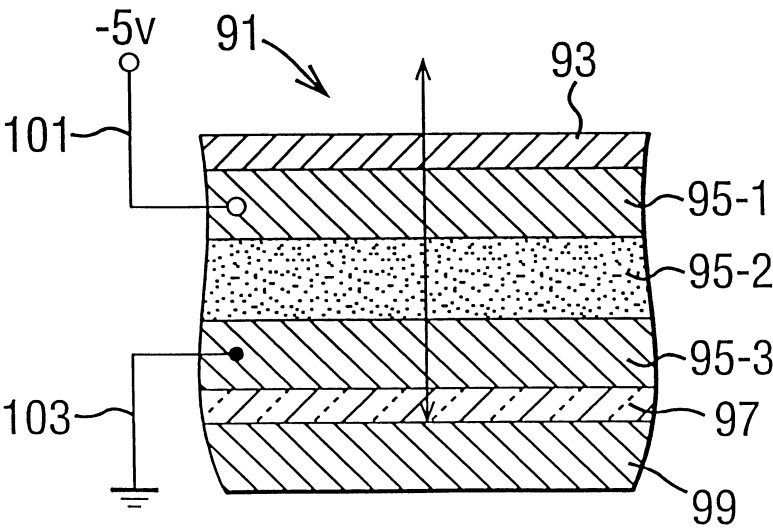
第 6 圖



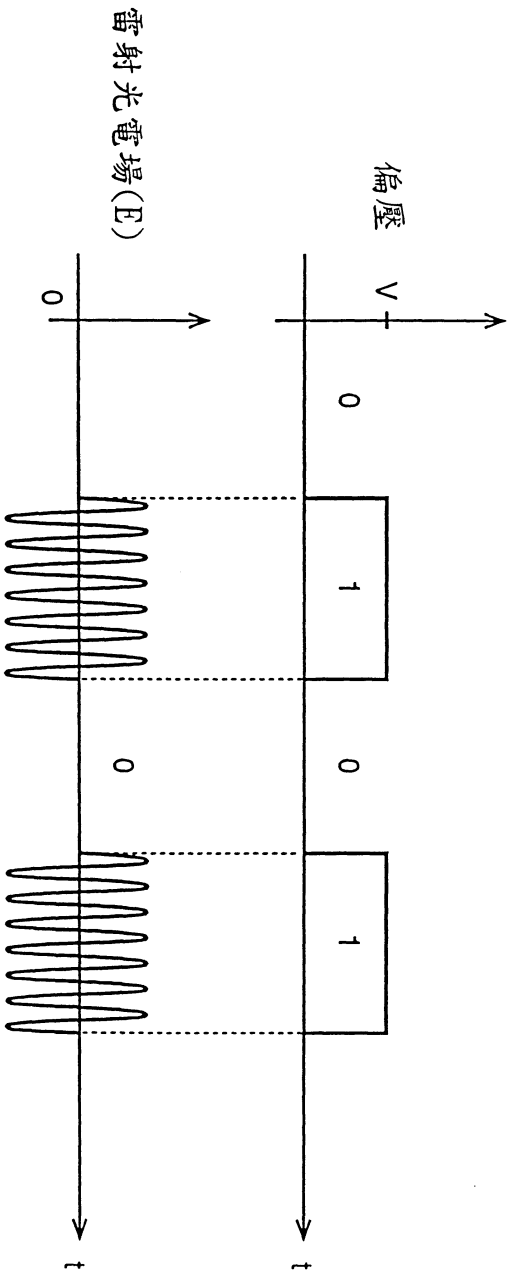
第 7 圖



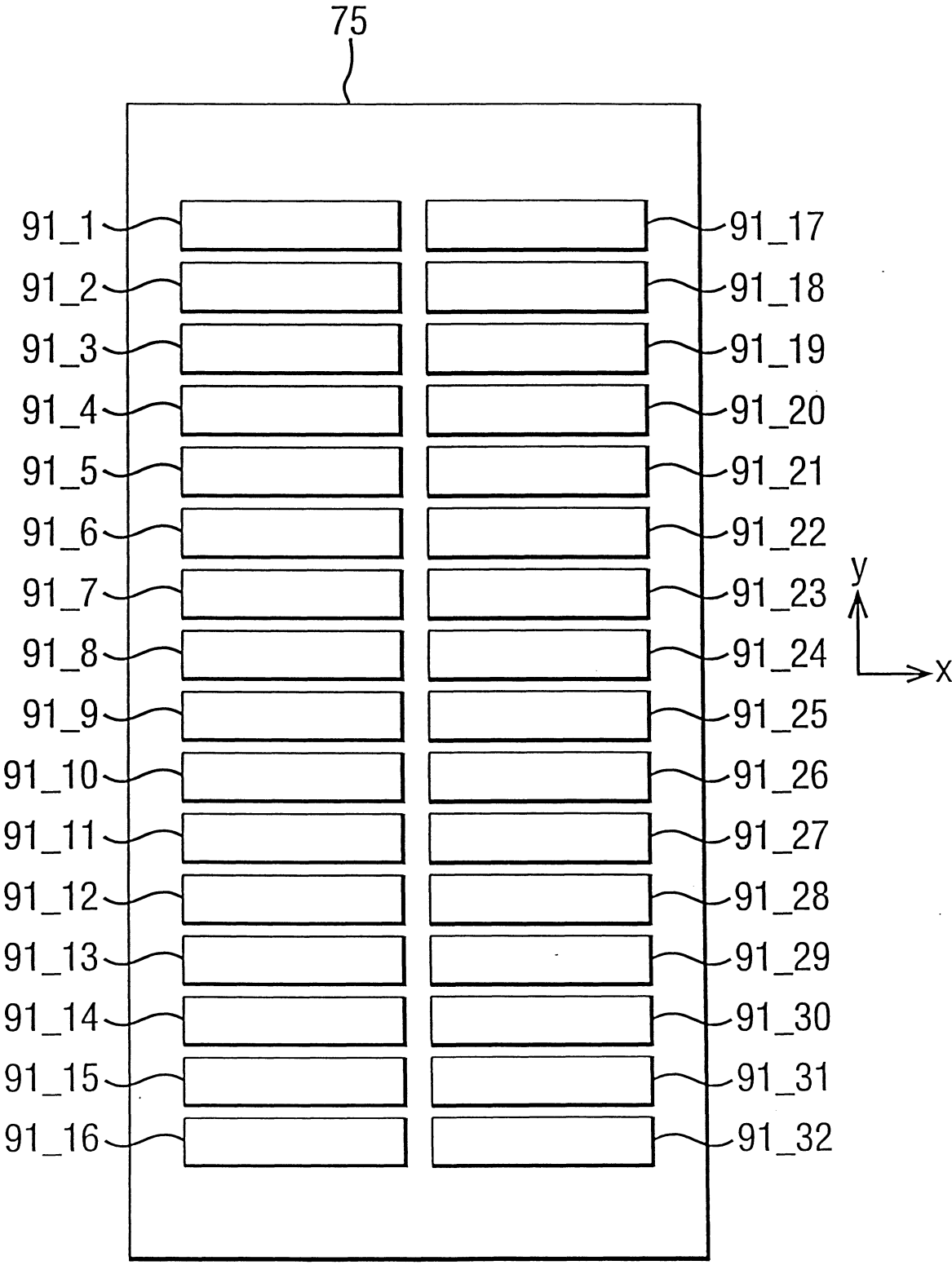
第 8A 圖



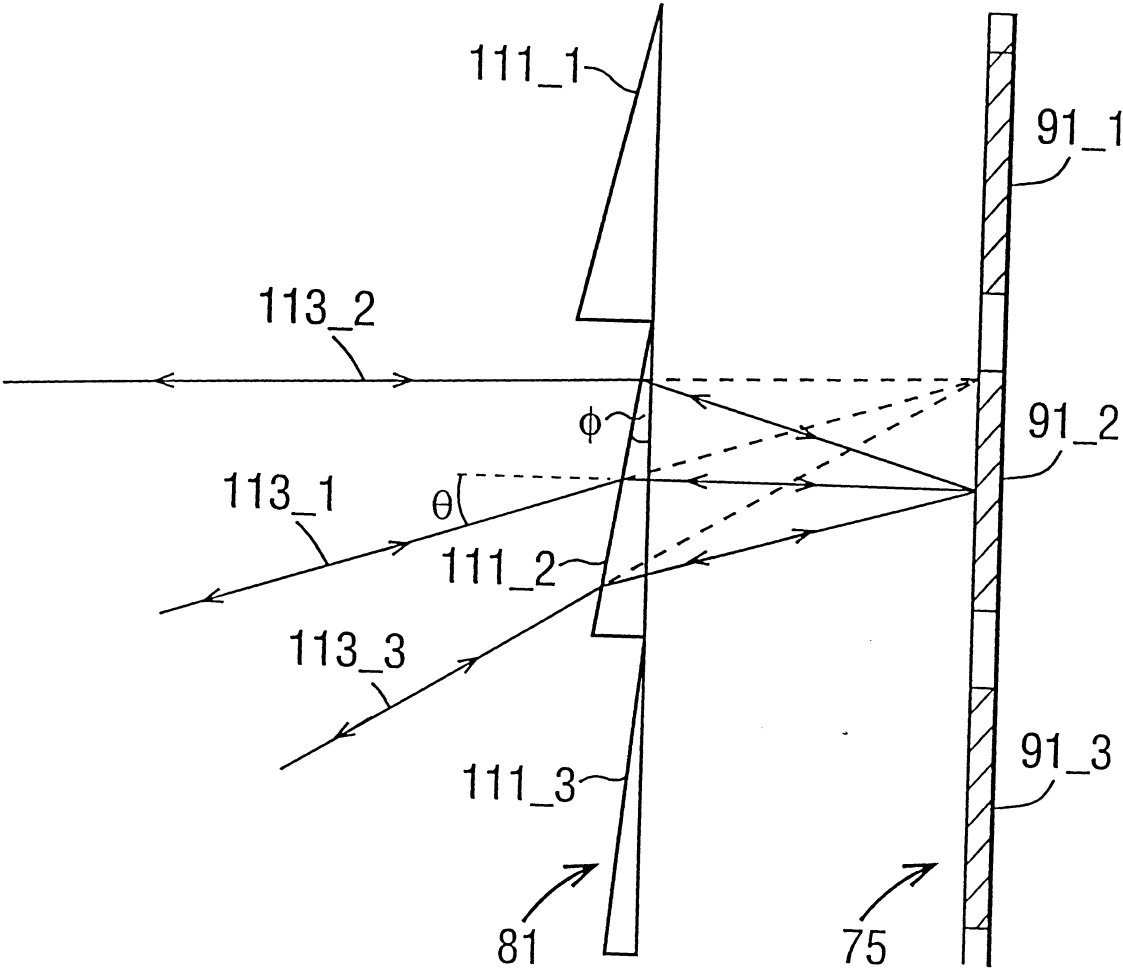
第 8B 圖



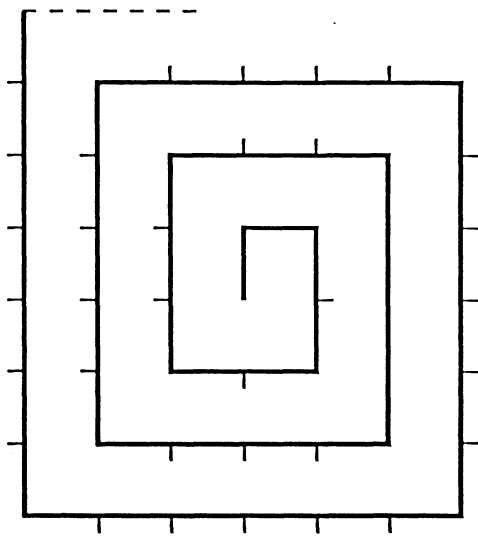
第 9 圖



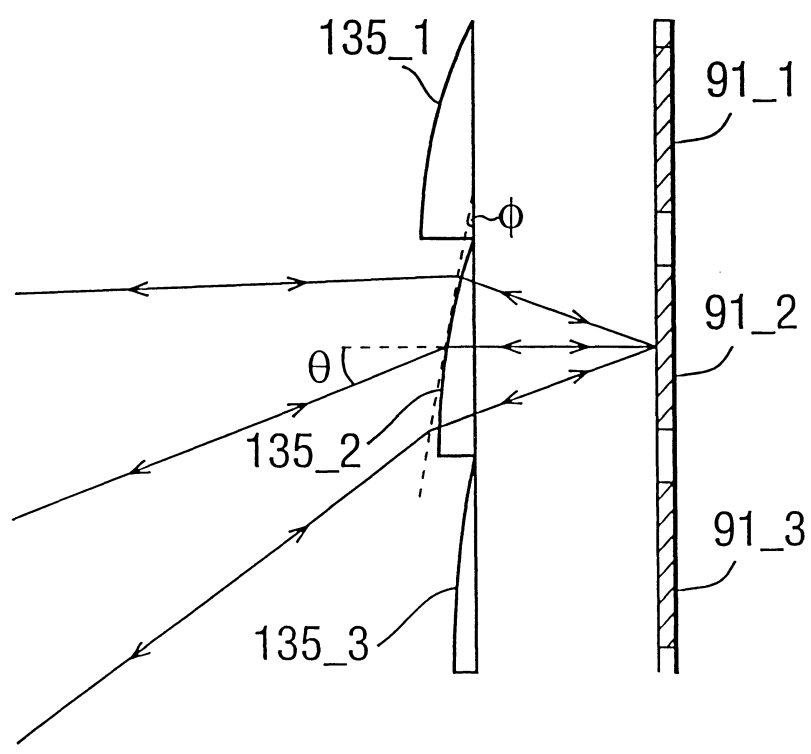
第 10 圖



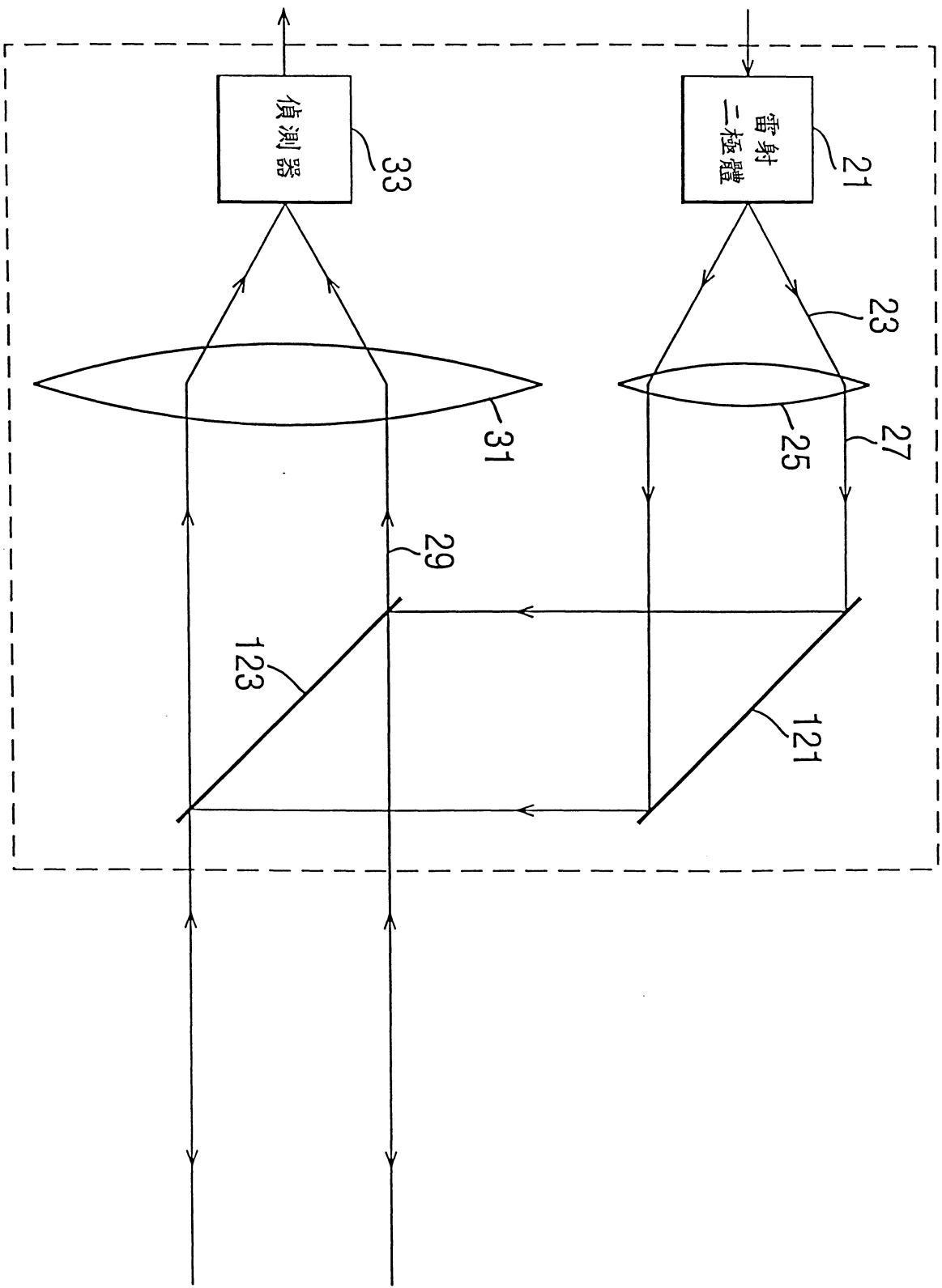
第 11 圖



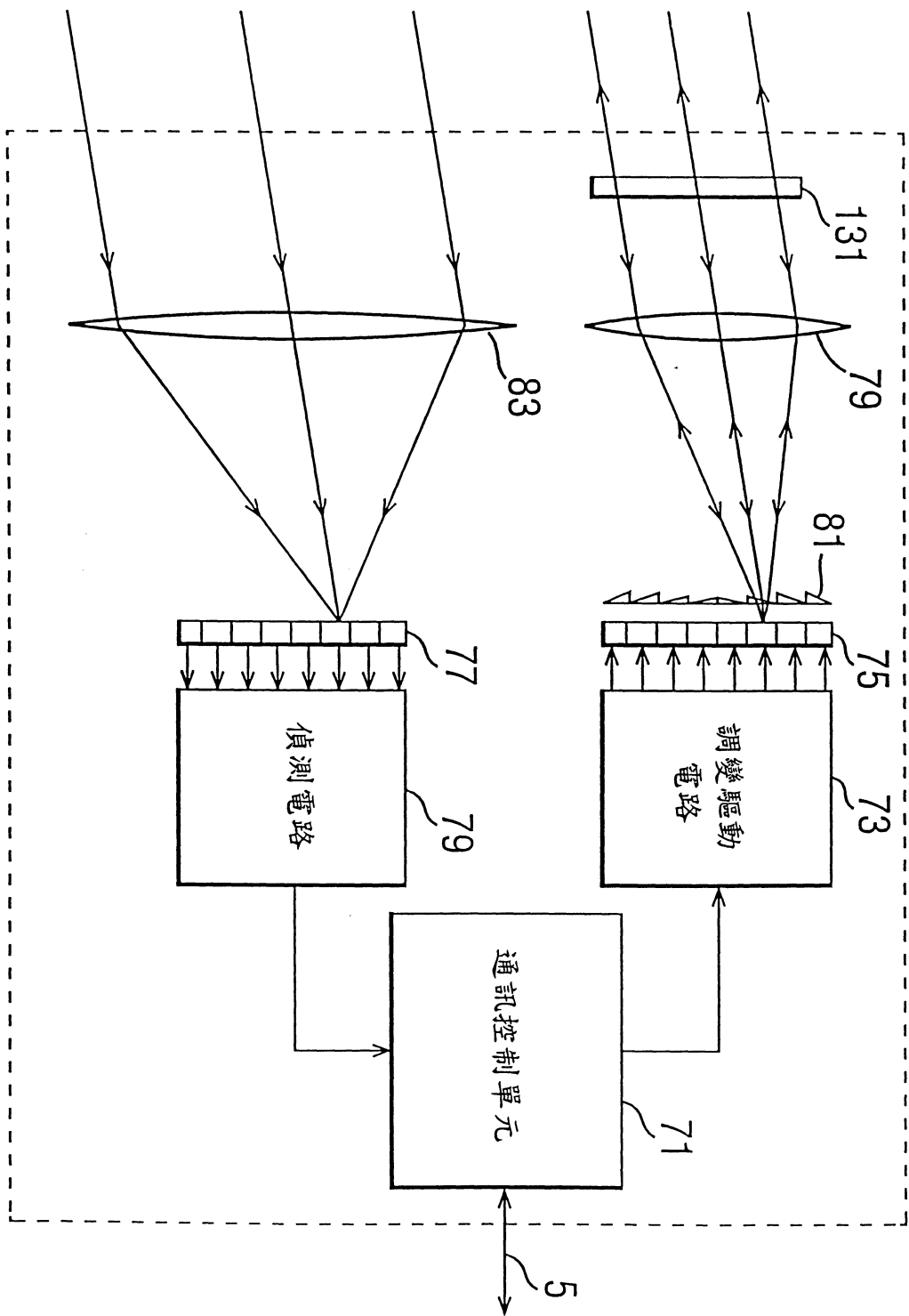
第 12 圖



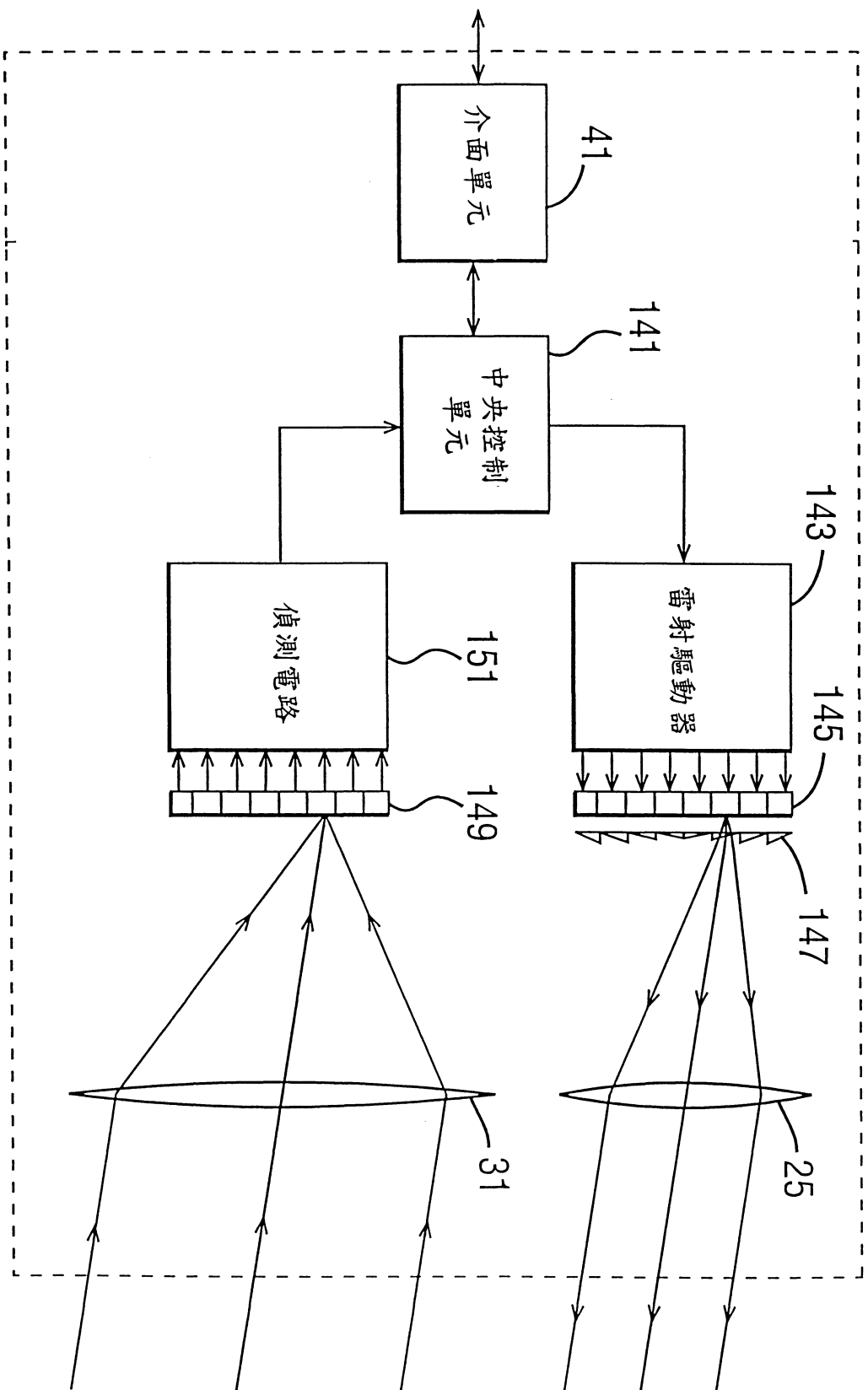
第 14 圖



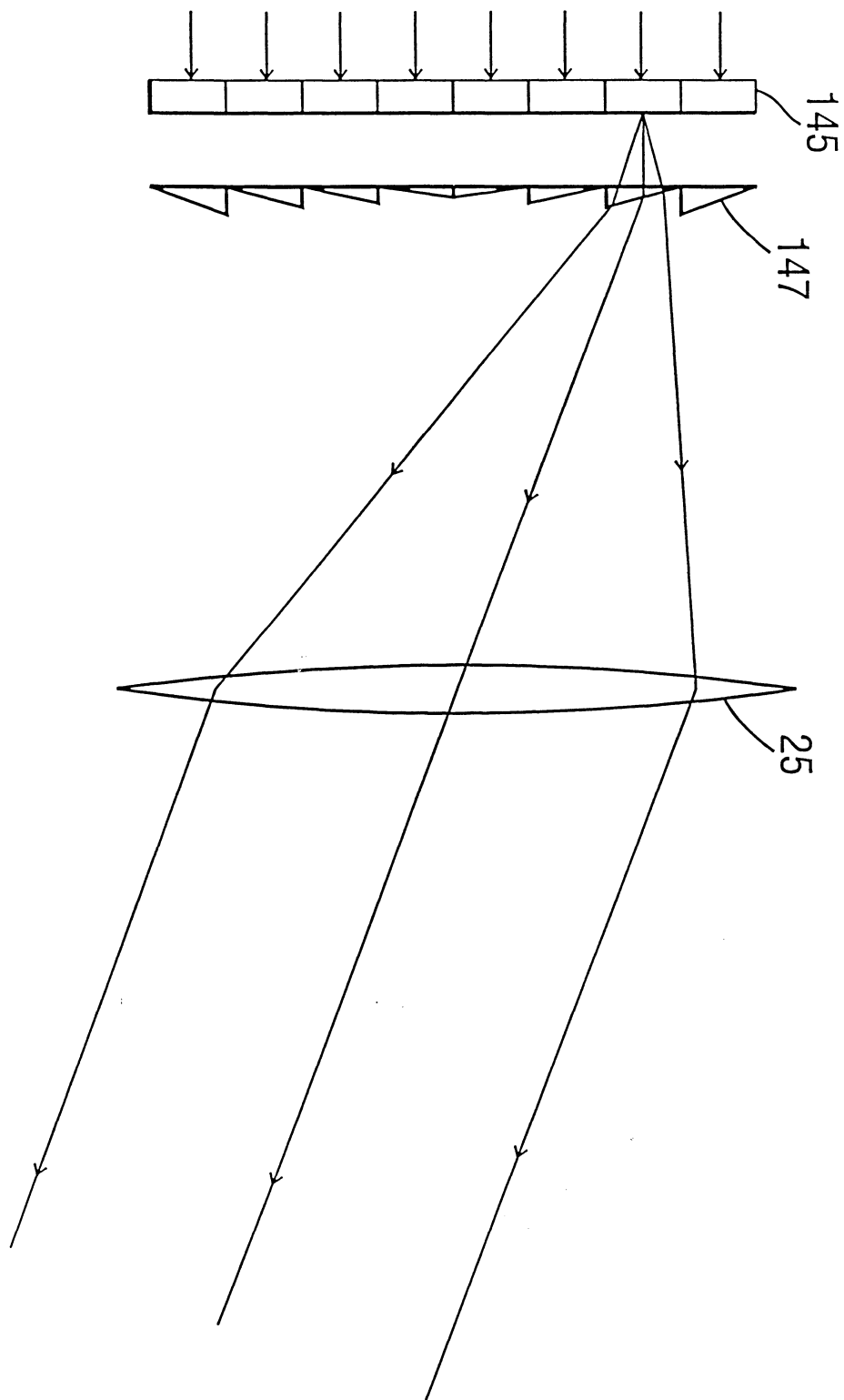
第 13A 圖



第13B圖



第 15 圖



第 16 圖