

(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	2001年05月25日	60/293,181	☒ 有 ☐ 無 主張優先權
美國	2001年06月01日	60/294,590	☒ 有 ☐ 無 主張優先權
美國	2001年06月07日	60/296,146	☒ 有 ☐ 無 主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

裝
訂
線

五、發明說明(1)

發明背景

相關申請案件之交互參照：

本申請案件主張2001年5月25日申請之臨時申請案序號第60/293,181號、2001年6月1日申請之第60/294,590號及2001年6月7日申請之第60/296,146號優先權，上述文件揭示之內容皆併入本案作參考。

發明領域：

本發明與波導有關，此波導會收集與會聚來自光源的光，轉變從輸入端到輸出端之光線的面積與發散角度，且使亮度的損失降到最低。

相關技藝之描述：

收集、會聚電磁輻射，並將其耦合至諸如標準波導的目標內(例如單一光纖或光纖束)，或將電磁輻射輸出到一投影機光學引擎之輸入端的系統，其目標為使目標處之電磁輻射的亮度達到最大。對於此種照明與投影應用，有幾種用於收集與會聚燈光的常見系統可供使用。

美國專利申請序號第09/604,921號中的光學收集會聚系統提供一雙拋物面反射鏡系統，該專利申請之揭示內容以參考方式併入。如圖1(a)所示，此光學收集會聚系統使用一般而言為對稱的兩具拋物面反射鏡10、11，這兩具反射鏡係放置為使第一反射鏡10反射的光在第二反射鏡11的對應區域內被接收。更特別言之，光源12(例如一電弧燈)發出的光由第一拋物面反射鏡10收集，且沿著第二反射鏡11的光軸被校正為準直。第二反射鏡11接收準直之光束，並將其聚

五、發明說明(2)

焦於放在焦點處的目標13。

圖1(a)的光學系統可能運用一追蹤反射鏡14及第一拋物面反射鏡10，以捕捉光源12所發出，且在遠離第一拋物面反射鏡10之方向上的輻射，並將所捕捉的輻射反射回光源12。更特別言之，追蹤反射鏡14一般而言為球形，其焦點大致上在面向第一拋物面反射鏡的方向上靠近光源12之處(亦即在第一拋物面反射鏡的焦點處)，藉此增進從該處反射之準直射束的強度。

圖1(a)中顯示從垂直燈軸的方向觀看時，光源12發出之三道不同射束(a、b和c)的光路徑。燈的光線輸出會圍繞一與燈垂直之軸張開大約90°的角度，如圖1(a)中的射束a和c所示。

另一方面，若從與燈軸平行的方向觀看，燈的光線輸出會張開一將近180°的錐狀角，如圖1(b)中的射束a'和c'所示。

上述軸向雙拋物面光學系統的一項缺點為目標處的射束a與c及射束a'與c'之間產生一大角度。結果，射束以大入射角(相對於目標而言)撞擊目標13。因此目標13之輸入端處的數值孔徑(NA)可能非常大，有時高達1.0，光線則聚集於很小的面積上。對於可耦合系統發出之光線的光學元件而言，大數值孔徑加上小面積可能並不合適。若吾人希望使用一不同(例如較小)的數值孔徑，可在裝置內加入一些可轉換光線面積及發散角度，且使亮度損失降到最低的構件。

轉換光線輸入面積與發散角度的代表性構件為透鏡和錐狀光學波導，後者亦稱為錐狀光導管(TLP)。雖然透鏡是轉

五、發明說明 (5)

端的數值孔徑，則一開始耦合至錐狀光導管內的光就比較少，降低了系統的整體收集效率。

輸出端的數值孔徑大於預測值的原因為方程式(1)所依據的假設，其大意为理想的錐狀光導管為無限長。對於無限長的光導管，錐形的角度將為零。然而實際上，由於錐狀光導管的長度為有限，錐形的角度必須為某一大於零的數，因此實際的數值孔徑與方程式預測的值不同。錐形光導管變長時，實際的數值孔徑將收斂至預測的數值孔徑。然而較長的錐狀光導管可能需要較多空間。

再者，當吾人對著輸出表面放置一針孔，以測量如圖4所示之錐狀光導管的輸出數值孔徑時，吾人觀察到一角度偏移，指示輸出光線可能並非遠心。

圖5中顯示一典型電弧燈的輻射包絡線。電弧燈發出的輻射，傾向於在一平行燈軸(圖5中的z軸)的平面張開 $\pm 90^\circ$ 的角度，以及沿著燈軸張開 360° 的樣式。若包絡線沿著z軸投射於一平坦表面上，則包絡線看起來將是圓形。由此種燈發出，且聚焦於雙拋物面或雙橢球反射鏡配置(具有追蹤反射鏡)之焦點處的光線可能具有例如橢圓形的數值孔徑(NA)，從z方向上的1.0變為例如x方向上的0.7。

然而，如圖1(a)所示之雙拋物面函數的數值孔徑(NA)可能為矩形，而非圓形或橢圓形，如圖6所示。因此，沿著輸入表面之橫截面對角線的NA可能較x或z方向上的NA大。光線由例如一TLP轉換時，可在輸出端得到類似的矩形或正方形角分佈，如圖7所示，在此範例中為一正方形。然而，既然

五、發明說明(6)

到達系統的輻射輸入具有圓形或橢圓形分佈，圓形NA(如圖8所示者)或橢圓形NA可能更適合常見的光學系統。

圖9顯示目標之輸入孔徑的各種配置。輸入孔徑的縱橫比一般而言大於一。因此吾人可使輸入孔徑的縱橫比類似弧光燈之發光區域從側面觀看的縱橫比。然而，使目標處的輸入孔徑與一電弧匹配，未必能使其與最終的輸出裝置匹配，例如一光纖或投影機光學引擎。因此吾人希望轉換裝置能將輸入光線的縱橫比及NA轉換成對輸入裝置而言為理想的縱橫比及NA。

因此，目前仍然需要提供可在相當短的空間內轉換光線之輸入面積與發散角度的構件，俾使輸出為遠心，且有可能為對稱的圓形或橢圓形NA分佈。

概述

一種光學耦合元件，使用於大數值孔徑的收集會聚系統。此光學耦合元件包含一錐狀光導管，或具有一輸入端，輸出側則有透鏡。輸入端可為八邊形。光學耦合元件可放在光纖、光纖束或投影機光學引擎的輸入端。錐狀光導管與透鏡會調整光線的面積和數值孔徑，以符合光纖、光纖束或投影機光學引擎。透鏡亦可使光線平行或將其校直，以產生遠心輸出。

更特別言之，一收集會聚系統包含一電磁輻射源，一光學耦合元件，將被至少一部分輻射源發出的電磁輻射照射，該光學耦合元件包含一錐狀光導管，其輸出端具有一彎曲表面，一具有第一與第二焦點的反射鏡，輻射源位於靠

五、發明說明(7)

近反射鏡的第一焦點之處，以產生從第一焦點反射到第二焦點，且大致上聚合於第二焦點的輻射射束；且其中錐狀光導管的輸入端可能位於靠近反射鏡的第二焦點處，以收集電磁輻射。

電磁輻射源大致上可置於一反射鏡的第一焦點，俾使輻射源產生從反射鏡反射，且大致上聚合於反射鏡之第二焦點上的輻射，而收集電磁輻射源發出的輻射，並聚焦於錐狀光導管的輸入端上。吾人可放置一包含錐狀光導管(具有彎曲之輸出表面)的光學耦合元件，使得錐狀光導管的輸出端大致上靠近反射鏡的第二焦點，從反射鏡反射的聚合輻射射束可藉此通過錐狀光導管和彎曲表面，以調整光線的發散角度和面積，以符合其他的元件，例如光纖元件、波導、偏振光束分光片或投影機光學引擎。

從以下對本發明之較佳具體實施例的描述，並配合附圖，將可進一步瞭解本發明上述及其他特性與優點。

圖式簡述

圖1(a)顯示供本發明之一具體實施例使用的收集會聚系統的示意圖；

圖1(b)顯示圖1(a)所示具體實施例之燈與第一反射鏡沿反射鏡軸觀看的細節；

圖2顯示供本發明之一具體實施例使用的收集會聚系統的示意圖；

圖3顯示圖2所示收集會聚系統之變型的示意圖；

圖4(a)和4(b)顯示傳統錐狀光導管的示意圖；

五、發明說明(8)

圖5顯示供本發明之一具體實施例使用之燈的代表性輻射包絡線；

圖6顯示一代表性數值孔徑的圖形；

圖7顯示一代表性數值孔徑的圖形；

圖8顯示一代表性數值孔徑的圖形；

圖9顯示輸入孔徑的各種配置；

圖10a顯示根據本發明第一、第二、第三和第四具體實施例的收集會聚系統；

圖10b顯示根據本發明第二具體實施例的收集會聚系統；

圖11顯示根據本發明第五具體實施例的收集會聚系統；

圖12顯示根據本發明第六具體實施例的收集會聚系統；

圖13顯示根據本發明第七具體實施例的收集會聚系統；

圖14顯示根據本發明第八具體實施例的收集會聚系統；

圖15顯示根據本發明第九具體實施例的收集會聚系統；

圖16顯示根據本發明第十具體實施例的收集會聚系統；

圖17顯示根據本發明第十一具體實施例的收集會聚系統；

圖18顯示根據本發明第十二具體實施例的收集會聚系統；

圖19顯示根據本發明第十三具體實施例的收集會聚系統；

圖20顯示供本發明之一具體實施例使用的一些代表性錐狀體；

圖21顯示供本發明之一具體實施例使用的輸出端的各種代表性橫截面；

圖22顯示供本發明之一具體實施例使用的輸入端的各種代表性橫截面；

五、發明說明(9)

圖23顯示供本發明之一具體實施例使用的輸入表面的各種代表性橫截面；

圖24顯示供本發明之一具體實施例使用的輸出表面的各種代表性橫截面；

圖25顯示供本發明之一具體實施例使用的TLP；

圖26顯示根據本發明第十五具體實施例的收集會聚系統；

圖27顯示根據本發明第十六具體實施例的可攜式前投影系統的上視圖；以及

圖28顯示圖27所示之具體實施例的側視圖。

較佳具體實施例之詳細說明

圖10a與10b顯示一收集會聚系統1000，用於將電磁輻射1001投射至一光學耦合元件1002，此元件係由一位於錐狀光導管(TLP) 1004之輸出端1015的彎曲表面1003所組成。TLP 1004可能為例如圖20a所示的筆直光導管(SLP)，或具有如圖20b所示逐漸變粗之錐狀輪廓，或如圖20c所示逐漸變細的錐狀輪廓，或如圖20d和20e所示的彎曲錐狀輪廓。

輸出端1015的各種橫截面示於圖21。輸出端1015可能具有例如圖21a所示的矩形橫截面、如圖21b所示的正方形橫截面、如圖21c所示的橢圓形橫截面、如圖21d所示的圓形橫截面、如圖21e所示的八邊形橫截面、如圖21f所示的六邊形橫截面，或一多邊形橫截面。彎曲表面1003可能為例如TLP 1004整體的一部分，或固定於TLP 1004之輸出端1015的另一透鏡。

TLP 1004有一輸入端1007。輸入端1007的各種橫截面示

五、發明說明 (10)

於圖22。輸入端1007可能具有例如圖22a所示的矩形橫截面、如圖22b所示的正方形橫截面、如圖22c所示的橢圓形橫截面、如圖22d所示的圓形橫截面、如圖22e所示的八邊形橫截面、如圖22f所示的六邊形橫截面，或一多邊形橫截面，或其他適合將輻射有效率地耦合至TLP 1004內的橫截面。

在第一具體實施例中，如圖10a所示，收集會聚系統1000具有一反射鏡1008，此反射鏡具有第一焦點1010和第二焦點1011，兩焦點被安排於一電磁輻射1001之源1006周圍，故源1006可能位於大致上接近反射鏡1008的第一焦點1010之處。反射鏡1008可能大致上為例如橢球形、環形、球形或拋物線旋轉表面。源1006產生的電磁輻射束1001被反射鏡1008朝第二焦點1011反射，且大致上聚合於第二焦點1011。

在第二具體實施例中，如圖10b所示，反射鏡1008包含一主反射鏡1008a和第二反射鏡1008b，第二反射鏡可安排成大致上與主反射鏡1008a對稱，其中主反射鏡具有第一光軸1009a及大致上位於第一光軸1009a上的第一焦點1010，第二反射鏡具有第二光軸1009b及大致上位於第二光軸1009b上的第二焦點1011。主反射鏡1008a可安排於源1006附近，故源1006可能位於大致上接近主反射鏡1008a的第一焦點1010之處。第一光軸1009a可能大致上與第二光軸1009b在同一直線上。源1006產生的電磁輻射1001被主反射鏡1008a朝第二反射鏡1008b反射，且大致上聚合於第二焦點1011。

反射鏡1008a和1008b可能大致上為例如橢球形或拋物線

五、發明說明(11)

形的旋轉表面。另一種可能的方式為反射鏡1008a或1008b其中之一，例如一橢球形的旋轉表面，另一反射鏡則大致上為一雙曲線旋轉表面。

在上述兩種具體實施例中，光學耦合元件1002可放置為使輸入端1007位於大致上接近第二焦點1011之處，則源1006發出的電磁輻射1001中至少有一部分被耦合至輸入端1007內。

電磁輻射1001可由TLP 1004傳導至彎曲表面1003，以修改沿TLP 1004長度之光線的面積和發散角度。接著彎曲表面1003會進一步將光線的發散角度調整為更密切符合預測值。彎曲表面1003亦可導引光線束，俾於各點之間有更均勻的角分佈，而使輸出大致上為遠心。在一具體實施例中，TLP 1004的輸入端1007可具有八邊形的形狀，俾使輸出NA分佈更接近圓形，如圖25所示。

TLP 1004的錐形過渡區可為筆直或彎曲，視特殊應用而定。彎曲表面1003和TLP 1004可製成一件，或分別製造，然後組合在一起。若彎曲表面1003與TLP 1004為分離的組件，則彎曲表面1003和TLP 1004之的折射應匹配。TLP 1004可製成具有包層或不具包層。TLP 1004的輸出表面可為彎曲，俾適當地匹配特定的透鏡。

反射鏡1008上可能鍍上一種只反射電磁輻射頻譜中預先指定部份的膜。例如，此膜可能只反射可見光輻射、一預先指定的輻射頻帶或一特定的輻射色彩。再者，反射鏡1008也可能大致上為一橢球形、環形或拋物線形的旋轉表

五、發明說明(12)

面。

在第十五具體實施例中，如圖26所示，反射鏡2608a和2608b以一大致上呈對稱的關係彼此面對面放置。主反射鏡2608a的一角2662a可能沿著與第一光軸2609a大致平行的平面2660被截去。如此則主反射鏡2608a的整體寬度可小於主反射鏡2608a的輸出端形成之半圓的直徑。

平面2660可能也與第二光軸2609b平行。因為第一光軸2609a可能大致上與第二光軸2609b在同一直線上。第二反射鏡2608b的一角2662b可能沿著與第一光軸2609a大致上平行的平面2660被截去。如此則第二反射鏡2608b的整體寬度可小於第二反射鏡2608b的輸出端形成之半圓的直徑。

缺失的角2662a和2662b造成的輻射損失據估計為10%或20%的數量級。雖然為清晰起見，主反射鏡和第二反射鏡2608a和2608b係顯示為兩者之間有縫隙，但它們亦可相鄰放置，如此則吾人可藉由例如模造玻璃技術將主反射鏡和第二反射鏡2608a和2608b製成一件。

圖27和28顯示一根據本發明第十六具體實施例的可攜式前投影系統2700。主反射鏡與第二反射鏡2708a和2708b(其一角可能被截去)大致上呈對稱地彼此面對面放置。一大致上置於靠近主反射鏡2708a之第一焦點2710的源2706將輻射2701從源2706朝第二反射鏡2708b反射，並從該處反射到第二反射鏡2708b之第二焦點2707。由錐狀光導管(TLP)2704之輸出端2715處的彎曲表面2703構成的一光學耦合元件2702，可放置為使輸入端2711靠近第二焦點2707，以收集

五、發明說明 (14)

可由光學耦合元件1002處收集、會聚的電磁輻射1001照射。

在第五具體實施例中，如圖11所示，光學耦合元件1102處收集、會聚的電磁輻射1101可耦合至一投影機光學引擎1116。

在第六具體實施例中，如圖12所示，光纖1214可由光學耦合元件1202處收集、會聚的電磁輻射1201直接照射。光纖1214會傳輸與發射被收集與會聚的電磁輻射1201，俾於吾人希望的位置提供照明。

在第七具體實施例中，如圖13所示，可放置一基於波導的偏振復原系統1300，以接收從彎曲表面1303出來的光線。偏極化分光片1391係由例如隔著一偏光膜1395而接觸的兩稜鏡1390、1392所組成，此分光片接收例如來自彎曲表面1303的非偏振光，並將其分解成偏振方向彼此正交的一對偏振光束1398p和1398s。可能為例如TE偏振態的偏振光束1398p會被導向至輸出光導1399，可能為例如TM偏振態的偏振光束1398s則否。相反地，偏振光束1398s會穿過二分之一波長板1394，且其快軸與TM平面成45°，因而將偏振光束1398s的偏振方向旋轉90°，俾與偏振光束1398p的偏振方向匹配。然後偏振光束1398s亦可由稜鏡1396導向至輸出光導1399。故輸出光導1399中的光線大致上為類似的偏振態。

在第八具體實施例中，如圖14所示，光學功率分割器1490係設置用以接收彎曲表面1403所發出之光。光功率分割器1490可包含具有兩具或多具光學光導。更特別言之，

五、發明說明 (15)

對兩具光導而言，第一與第二輸出光導1492，1494可置於適當位置，以接收從彎曲表面1403發出之光線中大致上相等的部分。

在第九具體實施例中，如圖15所示，具有輸入表面1518及輸出表面1520的第二光導管1516可放置為輸入表面1518接近TLP 1504的彎曲表面1503，俾大致上收集與傳輸該輻射1501的全部。在某一具體實施例中，輸入表面1518可能大致大於彎曲表面1503。在一較佳實施例中，輸入表面1518可大致為該彎曲表面1503的兩倍大。

在一具體實施例中，如圖15a所示，輸入表面1518可由一與彎曲表面1503共同延伸的第一面積1550及不與該彎曲表面1503共同延伸的第二面積1552組成。在另一具體實施例中，第二面積1552可鍍上反射膜，俾將輻射反射回輸出表面1520。

在另一具體實施例中，如圖15b所示，可將一波長板1554置於靠近第二面積1552處，該面積的外表面鍍有反射膜，俾將輻射經由波長板1554反射回輸出表面1520。如此一來，從一例如偏振片返回，且具有特殊偏振態的輻射可再度被偏振化，例如圓偏振，並再度被使用。

在又一具體實施例中，如圖15c所示，彎曲表面1503具有第一維度1558和第二維度1560，第二維度1560大致上與第一維度1558垂直。輸入表面1518具有第三維度1562和第四維度1564，第三維度1562大致上與第四維度1564垂直。第一維度1558可能與第三維度1562大致平行且等長，第四維

五、發明說明 (16)

度 1564 則可能與該第二維度 1560 大致平行，且長度為第二維度的兩倍。第一、第二、第三和第四維度的命名當然均為任意，並可彼此交換，而不偏離本發明的精神。

第二光導管 1516 可由 例如 石英、玻璃、塑膠或壓克力等材料製成。第二光導管 1516 可為一 SLP 或 TLP。第二光導管 1516 可能大致上為中空。

第二光導管 1516 的輸入表面 1518 可能具有 例如 圖 23a 所示的矩形橫截面、如圖 23b 所示的正方形橫截面、如圖 23c 所示的橢圓形橫截面、如圖 23d 所示的圓形橫截面、如圖 23e 所示的八邊形橫截面、如圖 23f 所示的六邊形橫截面，或一多邊形橫截面。

輸出表面 1520 可能具有 例如 圖 24a 所示的矩形橫截面、如圖 24b 所示的正方形橫截面、如圖 24c 所示的橢圓形橫截面、如圖 24d 所示的圓形橫截面、如圖 24e 所示的八邊形橫截面、如圖 24f 所示的六邊形橫截面，或一多邊形橫截面。輸出表面 1520 可能大致上為 例如 凸面。

在第十具體實施例中，如圖 16 所示，主反射鏡 1622 可置於靠近光導管 1616 的輸出表面 1620 之處。主反射鏡 1622 讓第一輻射頻帶 1624 穿透，並反射第二和第三輻射頻帶 1626、1628。第二反射鏡 1630 亦可置於靠近輸出表面 1620，且接近主反射鏡 1622 之處。第二反射鏡 1630 讓第二輻射頻帶 1626 穿透，並反射第一和第三輻射頻帶 1624、1628。第三反射鏡 1632 亦可置於靠近輸出表面 1620，且接近第一和第二反射鏡 1622、1630 之處。第三反射鏡 1632 讓第三輻射頻

五、發明說明 (17)

帶1628穿透，並反射第一和第二輻射頻帶1624、1626。

第一、第二和第三輻射頻帶1624、1626、1628可能為例如紅色、橙色、黃色、綠色、藍色、靛色、紫色、粉紅色、白色、紫紅色、紅外或紫外輻射。在一較佳具體實施例中，第一、第二和第三輻射頻帶1624、1626、1628為紅色、綠色和藍色輻射，且無特別順序。

如圖16所示，第一、第二和第三反射鏡1622、1630和1632可彼此平行放置，但其亦可稍微重疊。在一具體實施例中，輸出表面1620可能例如分成第一、第二和第三面積1634、1636、1638。在此種情況下，主反射鏡1622可為例如第一面積1634上的第一反射膜1640。第二反射鏡1630可為例如第二面積1636上的第二反射膜1642。第三反射鏡1632可為例如第三面積1638上的第三反射膜1644。

在第十一具體實施例中，如圖17所示，第一、第二和第三反射鏡1722、1730和1732可能以色彩轉輪1748的方式，分佈於軸1746周圍。色彩轉輪1748可能以例如可旋轉的方式固定於軸1746上，其表面係由沿著軸1746呈螺旋狀排列的第一、第二和第三面積1750、1752、1754所組成。在此種情況下，主反射鏡1722可為例如第一面積1750上的第一反射膜1740。第二反射鏡1730可為例如第二面積1752上的第二反射膜1742。第三反射鏡1732可為例如第三面積1754上的第三反射膜1744。

在第十二具體實施例中，如圖18所示，色彩轉輪1848可由例如一轉動軸1846的電動馬達來旋轉。色彩轉輪1848旋

五、發明說明 (18)

轉時，入射於色彩轉輪1848上的輻射1801可能會經歷一個序列，產生渦卷形的色帶。渦卷形的色帶可收集並聚焦於一影像投射系統1864內。影像裝置可與色彩轉輪同步，而產生可投影於螢幕上的影像。

在第十三具體實施例中，如圖19所示，反射式偏振片1966可置於靠近輸出表面1920之處，俾收集大致上所有的輻射1910，並使其偏振化，形成第一偏振態1968和第二偏振態1970。例如，第一偏振態輻射1968可能為例如p-偏振輻射，第二偏振態輻射1970則可能為例如s-偏振輻射。偏振態的順序當然可以顛倒。在一具體實施例中，反射式偏振片1966可能為例如一導線網柵偏振片。

若影像投射系統1964屬於需要使用偏振光的類型，例如單晶矽反射式液晶板(LCOS)影像裝置，可使用例如反射式偏振片1966。在此種情況下，若影像投射系統1964係建造及安排為例如利用第一偏振態輻射1968，則p-偏振輻射1968可穿透至影像投射系統1964，至於影像投射系統1964無法直接使用的s-偏振輻射1970，則可藉例如為回復反射鏡1988而大致上被反射回輸出表面1920。

S-偏振輻射1970將在輸出表面1920上大致被收集並經由第二焦點1911回到反射鏡1908，且最後將回到第一焦點1910。有些s-偏振輻射1970會經過第一焦點1910，並被追蹤反射鏡1912反射。由於復原的s-偏振輻射1970沿著通過第一焦點1910的路徑，且因此似乎是由源1906射出，故幾何光域量大致上無損失。

五、發明說明 (19)

根據本發明的第十四具體實施例，收集由電磁輻射源發出的電磁輻射，並將收集到的輻射聚焦於一目標上的方法，其步驟如下：將一電磁輻射源大致上放置於一主反射鏡的第一焦點；由該源產生輻射束；由主反射鏡將輻射束大致上向第二反射鏡反射；使輻射束大致上聚合於第二反射鏡的第二焦點上；放置一大致上為錐狀的光導管(TLP)，使其輸入端（可能具有諸如矩形、橢圓形或八邊形橫截面）可大致上靠近第二反射鏡的第二焦點；將一彎曲表面放置於適當位置，使彎曲表面的某一中心可大致上靠近TLP的輸出端；使反射鏡反射的輻射束大致上通過光學耦合元件的TLP，並朝向彎曲表面行進；當光線大致上通過光學耦合元件的TLP，並朝向彎曲表面行進時，調整光線的面積或發散角度。

雖然上面已詳細地描述了本發明，但吾人並不打算將本發明限制於所描述的特定具體實施例。更特別的是，以上所述的具體實施例亦可應用於標準的軸上橢圓及拋物線反射鏡。顯然熟悉此技藝之人士即可進行許多種運用及修改，它們可能偏離此處所描述的特定具體實施例，但不偏離其創造性觀念。

四、中文發明摘要（發明之名稱：

）

英文發明摘要（發明之名稱：

）

so that the primary reflector produces rays of radiation reflected from the primary reflector that converge at a second focal point of the secondary reflector. The optical coupling element is positioned so that its input end is substantially proximate with the second focal point of the secondary reflector. The converging rays of radiation reflected from the secondary reflector pass through input end and are transmitted towards the curved surface, where their divergence angle and area are adjusted.

公 告 本

92年10月17日修正/更正/補充

申請日期	91.15.27
案 號	091111201
類 別	G02B 6/10

A4
C4

中文說明書替換頁(92年10月)

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書 576933		
一、發明 名稱	中 文	收集會聚系統、用以收集由電磁輻射源所發出之電磁輻射之方法、錐狀光導管(TLP)、數值孔徑轉換裝置及可攜式前投影系統
	英 文	COLLECTING AND CONDENSING SYSTEM, METHOD FOR COLLECTING ELECTROMAGNETIC RADIATION EMITTED BY A SOURCE, TAPERED LIGHT PIPE (TLP), NUMERICAL APERTURE (NA) CONVERSION DEVICE, AND PORTABLE FRONT PROJECTION SYSTEM
二、發明 人	姓 名	肯尼斯 K. 李 KENNETH K. LI
	國 籍	美國 U.S.A.
	住、居所	美國加州艾卡迪雅市勞瑞大道271號 271 LAUREL AVENUE, ARCADIA, CALIFORNIA, 91006, U.S.A.
三、申請人	姓 名 (名 稱)	美商微陽有限公司 WAVIEN, INC.
	國 籍	美國 U.S.A.
	住、居所 (事務所)	美國加州桑塔·科拉利達市科技大道26145號 26145 TECHNOLOGY DRIVE, SANTA CLARITA, CALIFORNIA 91355-1137, U.S.A.
	代 表 人 姓 名	肯尼斯 K. 李 KENNETH K. LI

五、發明說明(3)

換光線輸入面積與發散角的有效構件，但其需要一定的操作空間。它們也不甚適合大數值孔徑。結果，吾人通常使用錐狀光導管，而不使用透鏡。然而錐狀光導管必須相當長，才能有效地轉換光線。

美國專利申請序號第09/669,841號(其揭示內容以參照方式併入此處)將一雙橢圓面反射鏡系統描述為可提供小型光源目標1:1的放大倍率。如圖2所示，此光學收集會聚系統使用一般而言為對稱的兩具橢圓面反射鏡20、21，這兩具反射鏡係放置為使第一反射鏡20反射的光在第二反射鏡21的對應區域內被接收。更特別言之，光源22發出的光由第一橢圓面反射鏡20收集，並聚集於面對第二反射鏡21的光軸25上。第二反射鏡21接收被聚集的光束，並將此光束重新聚焦於放在焦點處的目標23。

如圖2中可見，雙橢圓面系統可能受限於和雙拋物面系統一樣的缺點，即目標處的射束a與c之間會產生一大角度。結果，射束a與c也會以大入射角(相對於目標而言)撞擊目標，因而需要進一步地轉換光線的輸入面積與發散角度。

雙橢圓面系統的另一具體實施例可見於圖3。此一雙橢圓面系統受限於和上述雙拋物面系統及雙橢圓面系統同樣的缺點，即目標處的射束a與c之間會產生一大角度。此處，射束a與射束c也會以大入射角撞擊目標，因而需要進一步地轉換光線的輸入面積與發散角度。

在實務上，吾人可轉換具有如此大NA的光線，俾遵照亮度原理，使NA較小，且面積較大。此轉換可使用例如一錐

五、發明說明(4)

狀光導管進行。

圖4(a)顯示一使用於上述系統，且具有平坦輸入表面41a的標準長錐狀光導管40a。圖4(b)顯示一使用於上述系統，且具有平坦輸入表面41b的標準短錐狀光導管40b。長錐狀光導管與短錐狀光導管兩者均可用來將輸入端41處具有小面積 d_1 與大數值孔徑 NA_1 的光線轉換成輸出端42處具有較大面積 d_2 與較小數值孔徑 NA_2 的光線。若光線43以較大的輸入角44撞擊錐狀光導管40，如圖4所示，則光導管40的錐形會將大輸入角度44轉換成較小的輸出角45。轉換後的角度取決於錐狀的角度。對理想的錐狀光導管而言亮度為守恒。結果，對一理想的錐狀光導管而言，光線在輸入端41處之數值孔徑 NA_1 與面積 d_1 的乘積等於光線在輸出端42處之數值孔徑 NA_2 與面積 d_2 的乘積。亦即：

$$d_1 * NA_1 = d_2 * NA_2 \quad (1)$$

在實際的實作中，必須進行最佳化，故最佳化尺寸可能會偏離理想配置。

吾人使錐狀光導管與一輸出裝置匹配，俾針對特定系統設計輸出角度45。設計錐狀光導管時，通常變數中有三個為已知，第四個可以計算出來。在一範例中，一長度為75.0公釐的錐狀光導管係採用 $d_1 = 3.02$ 公釐， $NA_1 = 0.7$ 及 $d_2 = 9.0$ 公釐來設計。故預測的輸出數值孔徑 NA_2 為0.23。然而在製造錐狀光導管時，吾人發現輸出端的實際數值孔徑為0.26，大於預測的0.23。如此大的數值孔徑會導致隨後之光學元件的耦合效率損失。但若縮小輸入面積，以縮小輸出

五、發明說明(13)

輻射2701，並傳輸到例如一投影系統。

源2706可能以例如可移除的方式配置於一燈座2770內，俾使源2706在其使用壽命終了時可移除或更換。該燈座可為屬於美國專利第5,598,497號中描述之「3:2:1」變型的燈座，其揭示內容以參照方式併入。

源2706的電源供應器2772可與電子電路2774及安定器2776一同配置於靠近源2706之處。

在第三具體實施例(亦示於圖10a)中，可放置一追蹤反射鏡1012，俾將至少一部分不直接撞擊於反射鏡1008上的電磁輻射1001，經由第一焦點1010朝該反射鏡1008反射回去，以增加聚合光束的通量密度。在一較佳具體實施例中，額外的反射鏡1012可能為一球面追蹤反射鏡，置於源1006與反射鏡1008相對的一側，俾將從源1006發出的電磁輻射1001沿著一遠離反射鏡1008的方向，經由反射鏡1008的第一焦點1010朝該反射鏡1008反射回去。

在一具體實施例中，源1006可為一發光電弧燈。源1006可為諸如氙燈、金屬鹵化物燈、高電壓放電燈(HID燈)，或一水銀燈。在另一具體實施例中，源1006可為一白熱絲燈。

在第四具體實施例(亦示於圖10a)中，光學耦合元件1002收集、會聚的電磁輻射1001可耦合至一中間波導1013，例如一單芯光纖、一光纖束、一熔接光纖束、一多邊形桿或一中空反射式光導管。中間波導1013的橫截面可為圓形、多邊形、錐狀或其組合。光學耦合元件1002與波導1013可由例如石英、玻璃、塑膠或壓克力等材料製成。光纖1014

五、發明說明(20)

元件參考符號說明：

10	第一反射鏡	1002	光學耦合元件
11	第二反射鏡	1003	彎曲表面
12	光源	1004	錐狀光導管(TLP)
13	目標	1006	源
14	追蹤反射鏡	1007	輸入端
20	第一反射鏡	1008	反射鏡
21	第二反射鏡	1008a	主反射鏡
22	光源	1008b	第二反射鏡
23	目標	1009a	第一光軸
25	光軸	1009b	第二光軸
40	錐狀光導管	1010	第一焦點
40a	標準長錐狀光導管	1011	第二焦點
40b	標準短錐狀光導管	1012	追蹤反射鏡
41	輸入端	1013	中間波導
41a	平坦輸入表面	1014	光纖
41b	平坦輸入表面	1015	輸出端
42	輸出端	1101	電磁輻射
43	光線	1102	光學耦合元件
44	輸入角度	1116	投影機光學引擎
45	輸出角度	1201	電磁輻射
1000	收集會聚系統	1202	光學耦合元件
1001	電磁輻射	1214	光纖

五、發明說明(21)

1300	波導的偏振復原系統	1558	第一維度
1303	彎曲表面	1560	第二維度
1390	稜鏡	1562	第三維度
1391	偏極化分光片	1564	第四維度
1392	稜鏡	1616	第二光導管
1394	波長板	1620	輸出表面
1395	偏光膜	1622	主反射鏡
1396	稜鏡	1624	第一輻射頻帶
1398p	偏振光束	1626	第二輻射頻帶
1398s	偏振光束	1628	第三輻射頻帶
1399	輸出光導	1630	第二反射鏡
1403	彎曲表面	1632	第三反射鏡
1490	光學功率分割器	1634	第一面積
1492	第一與第二輸出光導	1636	第二面積
1494	第一與第二輸出光導	1638	第三面積
1501	輻射	1640	第一反射膜
1503	彎曲表面	1642	第二反射膜
1504	錐狀光導管(TLP)	1644	第三反射膜
1516	光導管	1722	第一反射鏡
1518	輸入表面	1730	第二反射鏡
1520	輸出表面	1732	第三反射鏡
1550	第一面積	1740	第一反射膜
1552	第二面積	1742	第二反射膜
1554	波長板	1744	第三反射膜

五、發明說明(22)

1746	軸	2662a	角
1748	色彩轉輪	2662b	角
1750	第一面積	2700	可攜式前投影系統
1752	第二面積	2701	輻射
1754	第三面積	2702	光學耦合元件
1801	輻射	2703	彎曲表面
1846	轉動軸	2704	錐狀光導管(TLP)
1848	色彩轉輪	2706	源
1864	影像投射系統	2707	第二焦點
1906	源	2708a	主反射鏡
1908	反射鏡	2708b	第二反射鏡
1910	輻射	2710	第一焦點
1911	第二焦點	2711	輸入端
1912	追蹤反射鏡	2715	輸出端
1920	影像投射系統	2770	燈座
1964	影像投射系統	2772	電源供應器
1966	反射式偏振片	2774	電子電路
1968	第一偏振態	2776	安定器
1970	第二偏振態	a	射束
2608a	主反射鏡	b	射束
2608b	反射鏡	c	射束
2609a	第一光軸	a'	射束
2609b	第二光軸	c'	射束
2660	平面	d ₁	面積

五、發明說明 (23)

d_2	面積	NA_2	數值孔徑
NA	數值孔徑	TE	偏振
NA_1	數值孔徑	TM	偏振

裝
訂
線

四、中文發明摘要(發明之名稱：收集會聚系統、用以收集由電磁輻射源所發出之電磁輻射之方法、錐狀光導管(TLP)、數值孔徑轉換裝置及可攜式前投影系統)

一種光學耦合元件，使用於大數值孔徑的收集會聚系統。光學耦合元件在一錐狀光導管(TLP)的輸出處包含一彎曲表面，例如一透鏡。錐狀光導管與彎曲表面的組合改變了從彎曲表面射出之光線的發散角與面積。吾人將一電磁輻射源大致上置於一主反射鏡的第一焦點處，使主反射鏡產生從該處反射，並聚集於第二反射鏡之第二焦點的輻射射束，以收集該源發出的電磁輻射，並聚集於目標上。光學耦合元件係放置為其輸入端大致上靠近第二反射鏡的第二焦點。從第二反射鏡反射的聚合輻射射束穿過輸入端，並向彎曲表面傳輸，其發散角度及面積在該處會被調整。

英文發明摘要(發明之名稱：COLLECTING AND CONDENSING SYSTEM,)
METHOD FOR COLLECTING
ELECTROMAGNETIC RADIATION
EMITTED BY A SOURCE, TAPERED LIGHT
PIPE (TLP), NUMERICAL APERTURE (NA)
CONVERSION DEVICE, AND PORTABLE
FRONT PROJECTION SYSTEM

An optical coupling element for use in large numerical aperture collecting and condensing systems. The optical coupling element includes a curved surface such as a lens at the output of a tapered light pipe (TLP). The TLP in combination with the curved surface alters the divergence angle and the area of the light exiting the curved surface. Electromagnetic radiation emitted by a source is collected and focused onto a target by positioning the source of electromagnetic radiation substantially at a first focal point of a primary reflector

六、申請專利範圍

1. 一種收集會聚系統，包含：

一光學耦合元件，該光學耦合元件尚包含：

一錐狀光導管，被至少一部分該源發出的電磁輻射照射，該錐狀光導管具有一輸入端和一輸出端；

一彎曲表面，固定不動地放置於該輸出端；

一反射鏡，具有第一和第二焦點；

一電磁輻射源，放置於靠近該反射鏡的該第一焦點之處，以發出電磁輻射，由該反射鏡反射，且大致上聚合於該第二焦點上；以及

其中該錐狀光導管的該輸入端位於靠近該反射鏡的該第二焦點之處。

2. 如申請專利範圍第1項之收集會聚系統，其中該反射鏡包含一主反射鏡，具有第一光軸，且該第一焦點為該主反射鏡的一個焦點，該反射鏡尚包含：

一第二反射鏡，具有第二光軸，且放置於與該主反射鏡大致上呈對稱之處，使該第一和第二光軸大致上在同一直線上，且其中該第二焦點為該第二反射鏡的一個焦點；且

其中該輻射束從該主反射鏡向該第二反射鏡反射，並大致上聚合於該第二焦點上。

3. 如申請專利範圍第2項之收集會聚系統，其中：

該主反射鏡包含至少一大致上為橢圓形旋轉表面的一部分；且

該第二反射鏡包含至少一大致上為雙曲線旋轉表面

六、申請專利範圍

的一部分。

4. 如申請專利範圍第2項之收集會聚系統，其中：

該主反射鏡包含至少一大致上為雙曲線旋轉表面的一部分，且

該第二反射鏡包含至少一大致上為橢圓形旋轉表面的一部分。

5. 如申請專利範圍第2項之收集會聚系統，其中：

該主反射鏡的一角沿著一與該第一光軸大致上平行的平面被截去。

6. 如申請專利範圍第2項之收集會聚系統，其中：

該第二反射鏡的一角沿著一與該第二光軸大致上平行的平面被截去。

7. 如申請專利範圍第1項之收集會聚系統，其中該反射鏡具有一膜，只反射電磁輻射頻譜中一預先指定的部分。

8. 如申請專利範圍第1項之收集會聚系統，其中該輸入端的橫截面係從包含以下各項的群組中選出：

矩形，

正方形，

橢圓形，

圓形，

八邊形，

六邊形，以及

多邊形。

9. 如申請專利範圍第1項之收集會聚系統，其中該輸出端

六、申請專利範圍

的橫截面係從包含以下各項的群組中選出：

矩形，
正方形，
橢圓形，
圓形，
八邊形，
六邊形，以及
多邊形。

10. 如申請專利範圍第1項之收集會聚系統，其中該錐狀光導管的輪廓係從包含以下各項的群組中選出：

筆直錐狀；
漸粗錐狀；
漸細錐狀；以及
彎曲錐狀。

11. 如申請專利範圍第1項之收集會聚系統，其中該反射鏡具有一膜，只反射電磁輻射頻譜中一預先指定的部分。

12. 如申請專利範圍第11項之收集會聚系統，其中該膜只反射可見光輻射、預先指定的輻射頻帶，或一特定的輻射色彩。

13. 如申請專利範圍第1項之收集會聚系統，其中該反射鏡包含至少一旋轉表面的一部分，該旋轉表面係從包含以下各項的群組中選出：

大致上為橢球的旋轉表面；
大致上為環形的旋轉表面；

六、申請專利範圍

大致上為球形的旋轉表面；以及

大致上為拋物線形的旋轉表面。

14. 如申請專利範圍第1項之收集會聚系統，尚包含一追蹤反射鏡，置於該反射鏡對面，俾將至少一部分不直接撞擊於該反射鏡上的電磁輻射，透過該反射鏡的第一焦點朝該反射鏡反射，以增加聚合光束的通量密度。
15. 如申請專利範圍第14項之收集會聚系統，其中該追蹤反射鏡包含一球面追蹤反射鏡，置於該源面對該主反射鏡的一側，俾將該源發出的電磁輻射沿著遠離該主反射鏡的方向，經由該主反射鏡的該第一焦點朝該主反射鏡反射。
16. 如申請專利範圍第1項之收集會聚系統，其中該源包含一發光電弧燈。
17. 如申請專利範圍第16項之收集會聚系統，其中該電弧燈包含一從氙燈、金屬鹵化物燈、高電壓放電燈(HID燈)或水銀燈組成之群組選出的一種燈。
18. 如申請專利範圍第1項之收集會聚系統，其中該源包含一白熱絲燈。
19. 如申請專利範圍第1項之收集會聚系統，尚包含一投影機光學引擎，放置於適當位置，以接收該輻射。
20. 如申請專利範圍第1項之收集會聚系統，其中該光學耦合元件尚包含從單芯光纖、光纖束、熔接光纖束、多邊形桿及中空反射式光導管組成的群組中選出的一波導。
21. 如申請專利範圍第20項之收集會聚系統，其中該波導的

六、申請專利範圍

橫截面是從包含圓形波導、多邊形波導、錐狀波導及其組合的群組中選出。

22. 如申請專利範圍第1項之收集會聚系統，其中該光學耦合元件尚包含一基於波導的偏振復原系統，該偏振復原系統包含：

一偏極化分光片，置於靠近該彎曲表面之處，將第一偏振光束重新導向，並使第二偏振光束通過。

二分之一波長片，置於該第二偏振光束的路徑上靠近該偏極化分光片之處；

一稜鏡，置於靠近該二分之一波長片，俾將該第二偏振光束重新導向；以及

一輸出光導管，置於光線之該第一偏振光束的路徑及光線之該第二偏振光束的路徑上。

23. 如申請專利範圍第1項之收集會聚系統，其中該光學耦合元件尚包含一光學功率分割器，該光學功率分割器包含：

一第一輸出光導管，置於靠近該彎曲表面之處；以及

一第二輸出光導管，置於靠近該彎曲表面之處。

24. 如申請專利範圍第1項之收集會聚系統，其中該錐狀光導管包含從石英、玻璃、塑膠或壓克力組成之群組中選出的一種材料。

25. 如申請專利範圍第1項之收集會聚系統，尚包含一光纖，此光纖被該光學耦合元件處收集與會聚的輻射照射，

六、申請專利範圍

並放出所收集與會聚的輻射，俾於吾人希望的位置提供照明。

26. 一種用以收集由電磁輻射源所發出之電磁輻射之方法，其大致上將收集到的輻射聚焦於一目標上，該方法包含下列步驟：

將該電磁輻射源大致上放置於一反射鏡的第一焦點上；

由該源產生輻射束；

由該反射鏡將該輻射束大致上朝向該反射鏡的第一焦點反射；

將該輻射束大致上聚合於該反射鏡的該第二焦點上；

將一具有一輸入端及一輸出端，且大致上為錐狀的光導管置於適當位置，俾使該輸入端大致上靠近反射鏡的第二焦點；

將一彎曲表面置於適當位置，俾使該彎曲表面的中心大致上靠近錐狀光導管的輸出端；

使該反射鏡反射的輻射束通過該錐狀光導管的該輸入端，並朝向該彎曲表面，以調整該輻射束的面積或發散角度。

27. 如申請專利範圍第26項之收集電磁輻射的方法，其中該反射鏡包含至少一大致上為拋物線旋轉表面的一部分。

28. 如申請專利範圍第26項之收集電磁輻射的方法，其中該反射鏡包含至少一大致上為橢圓形旋轉表面的一部分。

六、申請專利範圍

29. 一種錐狀光導管，包含：

一輸入端；

一大致上為凸面的輸出端，且大致上透明地連接到該輸入端；

該輸入端以電磁輻射照射；

其中該輻射的第一數值孔徑被該錐狀光導管轉換為第二數值孔徑；以及

其中該第一數值孔徑大致上與該第二數值孔徑不相等。

30. 如申請專利範圍第29項之錐狀光導管，其中該輸入端的橫截面係從包含以下各項的群組中選出：

矩形，

正方形，

橢圓形，

圓形，

八邊形，

六邊形，以及

多邊形。

31. 如申請專利範圍第29項之錐狀光導管，其中該輸出端的橫截面係從包含以下各項的群組中選出：

矩形，

正方形，

橢圓形，

圓形，

六、申請專利範圍

八邊形，

六邊形，以及

多邊形。

32. 如申請專利範圍第29項之錐狀光導管，其中該錐狀光導管的輪廓係從包含以下各項的群組中選出：

筆直錐狀；

漸粗錐狀；

漸細錐狀；以及

彎曲錐狀。

33. 如申請專利範圍第29項之錐狀光導管，尚包含該電磁輻射的源，該源包含：

一具有第一與第二焦點的反射鏡；

該源位於靠近該反射鏡的該第一焦點，以產生從該反射鏡反射，且大致上聚合於該第二焦點的輻射束；以及

其中該錐狀光導管的該輸入端位於靠近該第二反射鏡的該第二焦點。

34. 如申請專利範圍第33項之錐狀光導管，其中該反射鏡具有一膜，只反射電磁輻射頻譜中一預先指定的部分。

35. 如申請專利範圍第33項之錐狀光導管，其中該反射鏡具有一膜，只反射可見光輻射、預先指定的輻射頻帶，或一特定的輻射色彩。

36. 如申請專利範圍第33項之錐狀光導管，其中該反射鏡包含至少一旋轉表面的一部分，該旋轉表面係從包含以下

六、申請專利範圍

各項的群組中選出：

大致上為橢球的旋轉表面；

大致上為環形的旋轉表面；

大致上為球形的旋轉表面；以及

大致上為拋物線形的旋轉表面。

37. 如申請專利範圍第33項之錐狀光導管，其中該反射鏡包含一主反射鏡，具有第一光軸，且該第一焦點為該主反射鏡的一個焦點，該反射鏡尚包含：

一第二反射鏡，具有第二光軸，且放置於與該主反射鏡大致上呈對稱之處，使該第一和第二光軸大致上在同一直線上，且其中該第二焦點為該第二反射鏡的一個焦點；且

其中該輻射束從該主反射鏡向該第二反射鏡反射，並大致上聚合於該第二焦點上。

38. 如申請專利範圍第37項之錐狀光導管，其中：

該主反射鏡包含至少一大致上為橢圓形旋轉表面的一部分；且

該第二反射鏡包含至少一大致上為雙曲線旋轉表面的一部分。

39. 如申請專利範圍第37項之錐狀光導管，其中：

該主反射鏡包含至少一大致上為雙曲線旋轉表面的一部分；且

該第二反射鏡包含至少一大致上為橢圓形旋轉表面的一部分。

六、申請專利範圍

40. 如申請專利範圍第37項之錐狀光導管，其中：
- 該主反射鏡的一角沿著一與該第一光軸大致上平行的平面被截去。
41. 如申請專利範圍第37項之錐狀光導管，其中：
- 該第二反射鏡的一角沿著一與該第二光軸大致上平行的平面被截去。
42. 如申請專利範圍第33項之錐狀光導管，尚包含一追蹤反射鏡，置於該反射鏡對面，俾將至少一部分不直接撞擊於該反射鏡上的電磁輻射，透過該反射鏡的第一焦點向該反射鏡反射，以增加聚合光束的通量密度。
43. 如申請專利範圍第42項之錐狀光導管，其中該追蹤反射鏡包含一球面的追蹤反射鏡，置於該源面對該主反射鏡的一側，俾將該源發出的電磁輻射沿著遠離該主反射鏡的方向，經由該主反射鏡的該第一焦點朝該主反射鏡反射。
44. 如申請專利範圍第33項之錐狀光導管，其中該源包含一發光電弧燈。
45. 如申請專利範圍第44項之錐狀光導管，其中該電弧燈包含一從氙燈、金屬鹵化物燈、高電壓放電燈(HID燈)或水銀燈組成之群組選出的一種燈。
46. 如申請專利範圍第33項之錐狀光導管，其中該源包含一白熱絲燈。
47. 一種數值孔徑轉換裝置，包含：
- 一多邊形輸入端；

六、申請專利範圍

一輸出端，大致上透明地連接至該輸入端；

該多邊形輸入端以電磁輻射照射；

其中該輻射的第一數值孔徑被該錐狀光導管轉換為第二數值孔徑；以及

其中該第一數值孔徑大致上與該第二數值孔徑不相等。

48. 如申請專利範圍第47項之數值孔徑轉換裝置，其中該多邊形輸入端的橫截面係從包含以下各項的群組中選出：

矩形，
正方形，
橢圓形，
圓形，
八邊形，
六邊形，以及
多邊形。

49. 如申請專利範圍第47項之數值孔徑轉換裝置，其中該輸出端的橫截面係從包含以下各項的群組中選出：

矩形，
正方形，
橢圓形，
圓形，
八邊形，
六邊形，以及
多邊形。

六、申請專利範圍

50. 如申請專利範圍第47項之數值孔徑轉換裝置，其中該錐狀光導管的輪廓係從包含以下各項的群組中選出：
- 筆直錐狀；
 - 漸粗錐狀；
 - 漸細錐狀；以及
 - 彎曲錐狀。
51. 如申請專利範圍第47項之數值孔徑轉換裝置，其中該輸出端為平坦。
52. 如申請專利範圍第47項之數值孔徑轉換裝置，其中該輸出端為凸面。
53. 如申請專利範圍第47項之數值孔徑轉換裝置，尚包含該電磁輻射的源，該源包含：
- 一具有第一與第二焦點的反射鏡；
- 該源位於靠近該反射鏡的該第一焦點，以產生從該反射鏡反射，且大致上聚合於該第二焦點的輻射束；以及
- 其中該錐狀光導管的該輸入端位於靠近該第二反射鏡的該第二焦點。
54. 如申請專利範圍第53項之數值孔徑轉換裝置，其中該反射鏡具有一膜，只反射電磁輻射頻譜中一預先指定的部分。
55. 如申請專利範圍第53項之數值孔徑轉換裝置，其中該膜只反射可見光輻射、預先指定的輻射頻帶，或一特定的輻射色彩。

六、申請專利範圍

56. 如申請專利範圍第53項之數值孔徑轉換裝置，其中該反射鏡包含至少一旋轉表面的一部分，該旋轉表面係從包含以下各項的群組中選出：

大致上為橢球的旋轉表面；

大致上為環形的旋轉表面；

大致上為球形的旋轉表面；以及

大致上為拋物線形的旋轉表面。

57. 如申請專利範圍第53項之數值孔徑轉換裝置，其中該反射鏡包含一主反射鏡，具有第一光軸，且該第一焦點為該主反射鏡的一個焦點，該反射鏡尚包含：

一第二反射鏡，具有第二光軸，且放置於與該主反射鏡大致上呈對稱之處，使該第一和第二光軸大致上在同一直線上，且其中該第二焦點為該第二反射鏡的一個焦點；且

其中該輻射束從該主反射鏡向該第二反射鏡反射，並大致上聚合於該第二焦點上。

58. 如申請專利範圍第57項之數值孔徑轉換裝置，其中：

該主反射鏡包含至少一大致上為橢圓形旋轉表面的一部分；且

該第二反射鏡包含至少一大致上為雙曲線旋轉表面的一部分。

59. 如申請專利範圍第57項之數值孔徑轉換裝置，其中：

該主反射鏡包含至少一大致上為雙曲線旋轉表面的一部分；且

六、申請專利範圍

該第二反射鏡包含至少一大致上為橢圓形旋轉表面的一部分。

60. 如申請專利範圍第57項之數值孔徑轉換裝置，其中：

該主反射鏡的一角沿著一與該第一光軸大致上平行的平面被截去。

61. 如申請專利範圍第57項之數值孔徑轉換裝置，其中：

該第二反射鏡的一角沿著一與該第二光軸大致上平行的平面被截去。

62. 如申請專利範圍第53項之數值孔徑轉換裝置，尚包含一追蹤反射鏡，置於該反射鏡對面，俾將至少一部分不直接撞擊於該反射鏡上的電磁輻射，透過該反射鏡的第一焦點向該反射鏡反射，以增加聚合光束的通量密度。

63. 如申請專利範圍第62項之數值孔徑轉換裝置，其中該追蹤反射鏡包含一球面的追蹤反射鏡，置於該源面對該主反射鏡的一側，俾將該源發出的電磁輻射沿著遠離該主反射鏡的方向，經由該主反射鏡的該第一焦點朝該主反射鏡反射。

64. 如申請專利範圍第53項之數值孔徑轉換裝置，其中該源包含一發光電弧燈。

65. 如申請專利範圍第64項之數值孔徑轉換裝置，其中該電弧燈包含一從氙燈、金屬鹵化物燈、高電壓放電燈(HID燈)或水銀燈組成之群組選出的一種燈。

66. 如申請專利範圍第53項之數值孔徑轉換裝置，其中該源包含一白熱絲燈。

六、申請專利範圍

67. 如申請專利範圍第53項之數值孔徑轉換裝置，尚包含：

一 第二光導管，具有一輸入表面和一輸出表面，該第二光導管的該輸入表面置於大致上靠近該錐狀光導管的該輸出端之處，俾大致上收集與傳輸該輻射1501的全部；

一 主反射鏡，置於靠近該第二光導管的該輸出表面之處，該主反射鏡使該輻射的第一頻帶穿透，並反射該輻射的第二和第三頻帶；

一 第二反射鏡，置於靠近該第二光導管的該輸出表面之處，該第二反射鏡使該輻射的第二頻帶穿透，並反射該輻射的第一和第三頻帶；以及

一 第三反射鏡，置於靠近該第二光導管的該輸出表面之處，該第三反射鏡使該輻射的第三頻帶穿透，並反射該輻射的第一和第二頻帶。

68. 如申請專利範圍第67項之數值孔徑轉換裝置，其中該輸入表面大致上大於該輸出端。

69. 如申請專利範圍第68項之數值孔徑轉換裝置，其中該輸入表面大致上為該輸出端的兩倍大。

70. 如申請專利範圍第68項之數值孔徑轉換裝置，其中該輸入表面包含一與該輸出端共同延伸的第一面積；

一 第二面積，不與該輸出端共同延伸；以及

其中該第二面積鍍有反射膜。

71. 如申請專利範圍第68項之數值孔徑轉換裝置，其中該輸入表面包含一與該輸出端共同延伸的第一面積；

六、申請專利範圍

一第二面積，不與該輸出端共同延伸；
其中一波長板置於靠近該第二面積之處；
該波長板鍍有反射膜。

72. 如申請專利範圍第67項之數值孔徑轉換裝置，其中：

該輸出端具有第一維度與第二維度，該第二維度大致上與該第一維度垂直；

該輸入表面具有第三維度與第四維度，該第三維度大致上與該第四維度垂直；

該第一維度大致上與該第三維度等長；以及

該第四維度大致上為該第二維度兩倍的長度。

73. 如申請專利範圍第67項之數值孔徑轉換裝置，其中該輸出表面包含第一、第二和第三面積；以及

該主反射鏡為一鍍於該第一面積上的第一反射膜；

該第二反射鏡為一鍍於該第二面積上的第二反射膜；以及

該第三反射鏡為一鍍於該第三面積上的第三反射膜。

74. 如申請專利範圍第67項之數值孔徑轉換裝置，尚包含一色彩轉輪，以可旋轉的方式安裝於一軸上，且具有一表面，由沿著該軸呈螺旋狀排列的第一、第二和第三面積所組成；以及

其中所有的該輸入表面大致上具有穿透性；

該主反射鏡為一鍍於該第一面積上的第一反射膜；

該第二反射鏡為一鍍於該第二面積上的第二反射膜

六、申請專利範圍

；以及

該第三反射鏡為一鍍於該第三面積上的第三反射膜

。

75. 如申請專利範圍第67項之數值孔徑轉換裝置，其中該第二光導管係由從石英、玻璃、塑膠或壓克力組成之群組中選出的材料製成。

76. 如申請專利範圍第67項之數值孔徑轉換裝置，其中該第二光導管係由包含以下各項的群組中選出：

SLP；和

錐狀光導管。

77. 如申請專利範圍第67項之數值孔徑轉換裝置，其中該第二光導管大致上為中空。

78. 如申請專利範圍第67項之數值孔徑轉換裝置，其中有一大致上為抗反射性的膜置於該輸入表面上。

79. 如申請專利範圍第67項之數值孔徑轉換裝置，其中有一大致上為抗反射性的膜置於該輸出表面上。

80. 如申請專利範圍第67項之數值孔徑轉換裝置，其中該輸入表面的橫截面係從包含以下各項的群組中選出：

矩形，

正方形，

橢圓形，

圓形，

八邊形，

六邊形，以及

六、申請專利範圍

多邊形。

81. 如申請專利範圍第67項之數值孔徑轉換裝置，其中該輸出表面的橫截面係從包含以下各項的群組中選出：

矩形，
正方形，
橢圓形，
圓形，
八邊形，
六邊形，以及
多邊形。

82. 如申請專利範圍第67項之數值孔徑轉換裝置，其中該輸出表面大致上為凸面。

83. 如申請專利範圍第67項之數值孔徑轉換裝置，其中該第一頻帶包含以下各項的群組中選出：

紅外線，
紅色，
橙色，
黃色，
綠色，
藍色，
靛色，
紫色，
粉紅色，
白色，

六、申請專利範圍

紫紅色，以及

紫外線。

84. 如申請專利範圍第67項之數值孔徑轉換裝置，其中該第二頻帶包含以下各項的群組中選出：

紅外線，

紅色，

橙色，

黃色，

綠色，

藍色，

靛色，

紫色，

粉紅色，

白色，

紫紅色，以及

紫外線。

85. 如申請專利範圍第67項之數值孔徑轉換裝置，其中該第三頻帶包含以下各項的群組中選出：

紅外線，

紅色，

橙色，

黃色，

綠色，

藍色，

六、申請專利範圍

靛色，
紫色，
粉紅色，
白色，
紫紅色，以及
紫外線。

86. 如申請專利範圍第67項之數值孔徑轉換裝置，尚包含：

一反射式偏振片，置於靠近該輸出表面之處，該反射式偏振片會收集大致上所有的該輻射，並使其偏振化，形成第一偏振態1968和第二偏振態1970；

其中該第一偏振態輻射會穿透；以及

該第二偏振態輻射朝該輸出表面被反射。

87. 如申請專利範圍第86項之數值孔徑轉換裝置，其中該反射式偏振片包含一導線網柵偏振片。

88. 一種可攜式前投影系統，包含：

一光學耦合元件，該光學耦合元件尚包含：

一錐狀光導管，被至少一部分該源發出的電磁輻射照射，該錐狀光導管具有一輸入端和一輸出端；

一彎曲表面，固定不動地放置於該輸出端；

一主反射鏡，具有第一焦點和第一光軸；

一第二反射鏡，具有第二焦點和第二光軸，且放置於與該主反射鏡大致上呈對稱之處，使該第一和第二光軸大致上在同一直線上；

一電磁輻射源，靠近該第一焦點，以發出輻射束，

六、申請專利範圍

從該主反射鏡朝該第二反射鏡反射，且大致上聚合於該第二焦點上，該源係以可移除的方式配置於一燈座內；
該源的電源供應器，固定不動地配置於該源附近；以及

其中該錐狀光導管的該輸入端置於靠近該第二焦點之處。

89. 如申請專利範圍第88項之可攜式前投影系統，其中：

該主反射鏡的一角沿著一與該第一光軸大致上平行的平面被截去。

90. 如申請專利範圍第88項之可攜式前投影系統，其中：

該第二反射鏡的一角沿著一與該第二光軸大致上平行的平面被截去。

91. 如申請專利範圍第88項之可攜式前投影系統，尚包含一追蹤反射鏡，置於該反射鏡對面，俾將至少一部分不直接撞擊於該反射鏡上的電磁輻射，透過該反射鏡的第一焦點朝該反射鏡反射，以增加聚合光束的通量密度。

92. 如申請專利範圍第91項之可攜式前投影系統，其中該追蹤反射鏡包含一球面追蹤反射鏡，置於該源面對該主反射鏡的一側，俾將該源發出的電磁輻射沿著遠離該主反射鏡的方向，經由該主反射鏡的該第一焦點朝該主反射鏡反射。

93. 如申請專利範圍第88項之可攜式前投影系統，尚包含一配置的投影機光學引擎，以接收該輻射。

第 091111201 號專利申請案
中文專利圖式替換本(92 年 10 月)

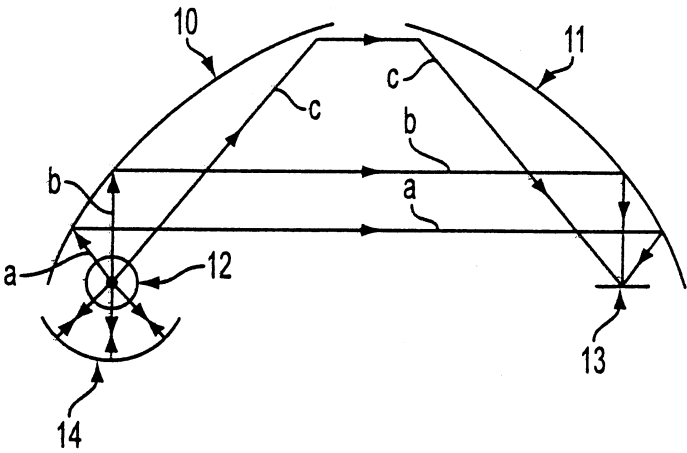


圖 1(a)

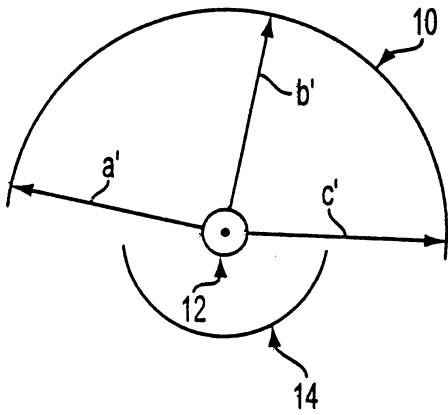


圖 1(b)

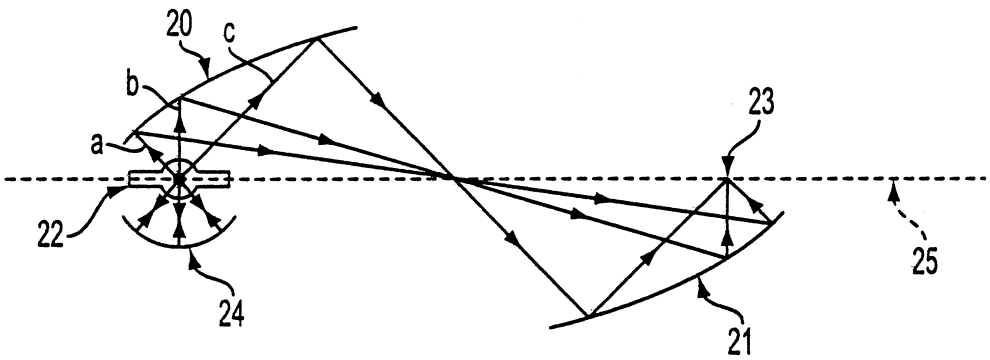


圖 2

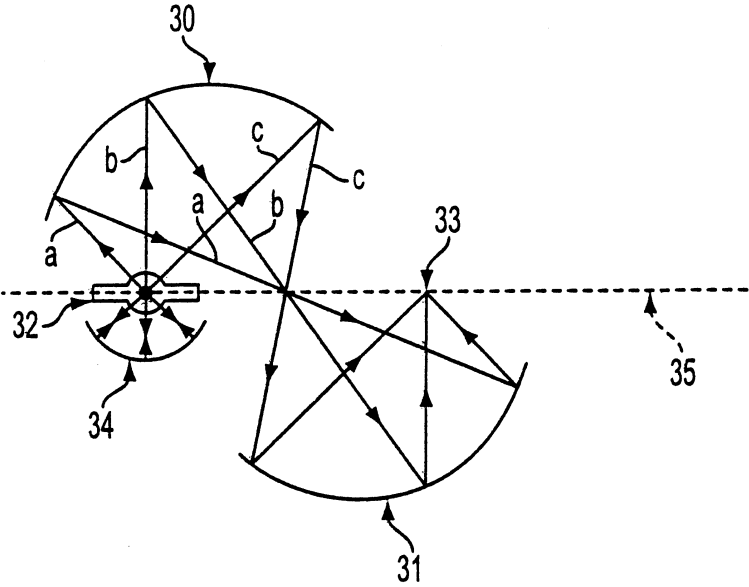


圖 3

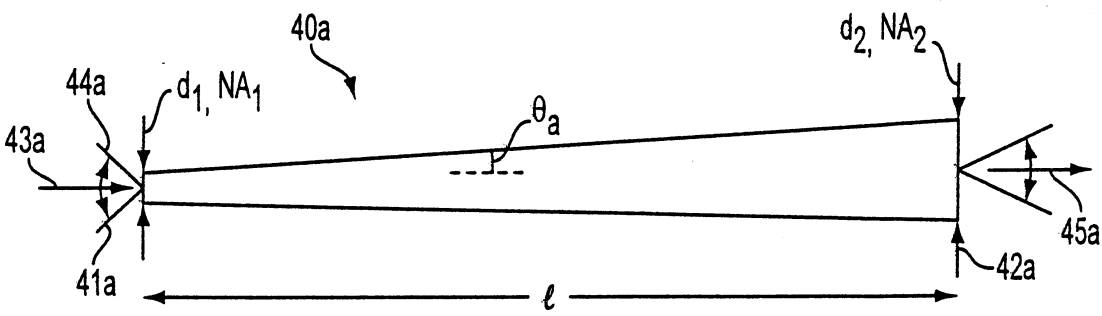


圖 4(a)

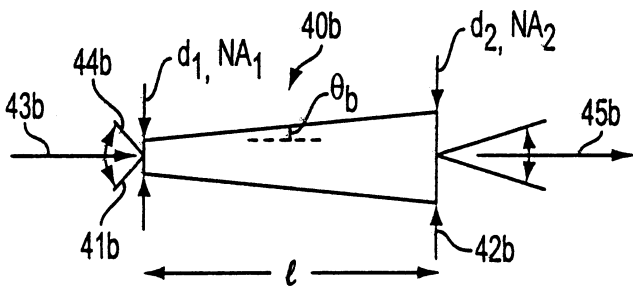


圖 4(b)

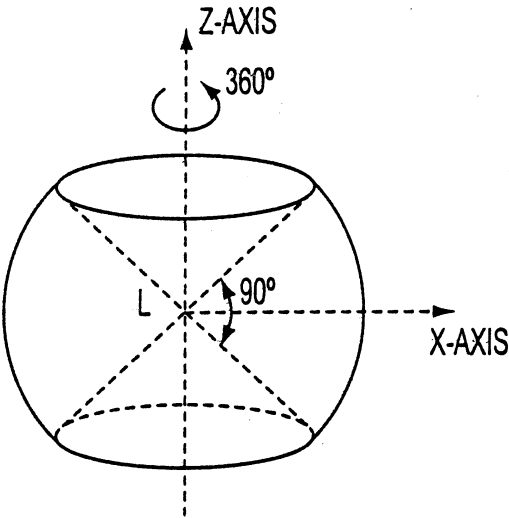


圖 5

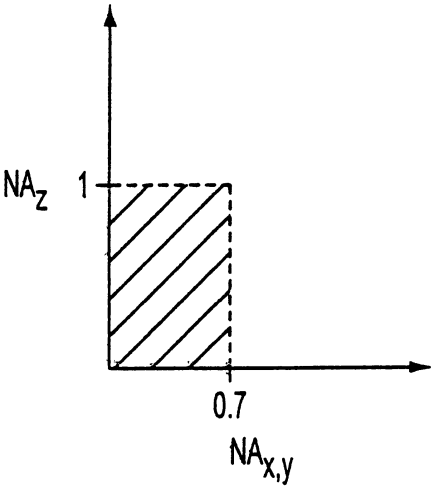


圖 6

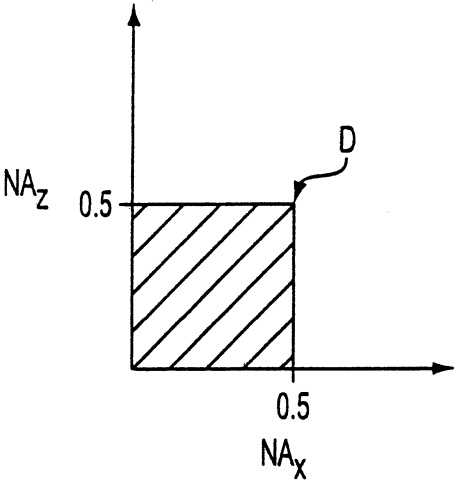


圖 7

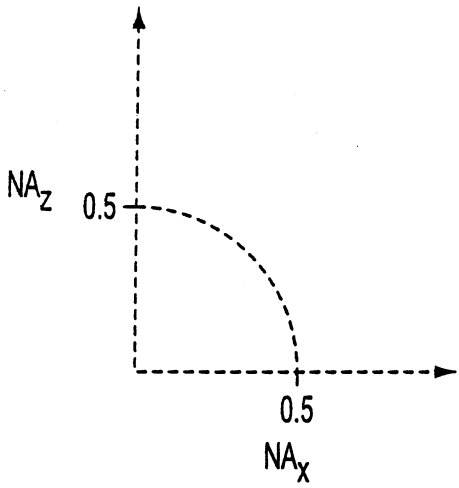


圖 8

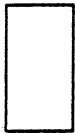


圖 9(a)



圖 9(b)



圖 9(c)

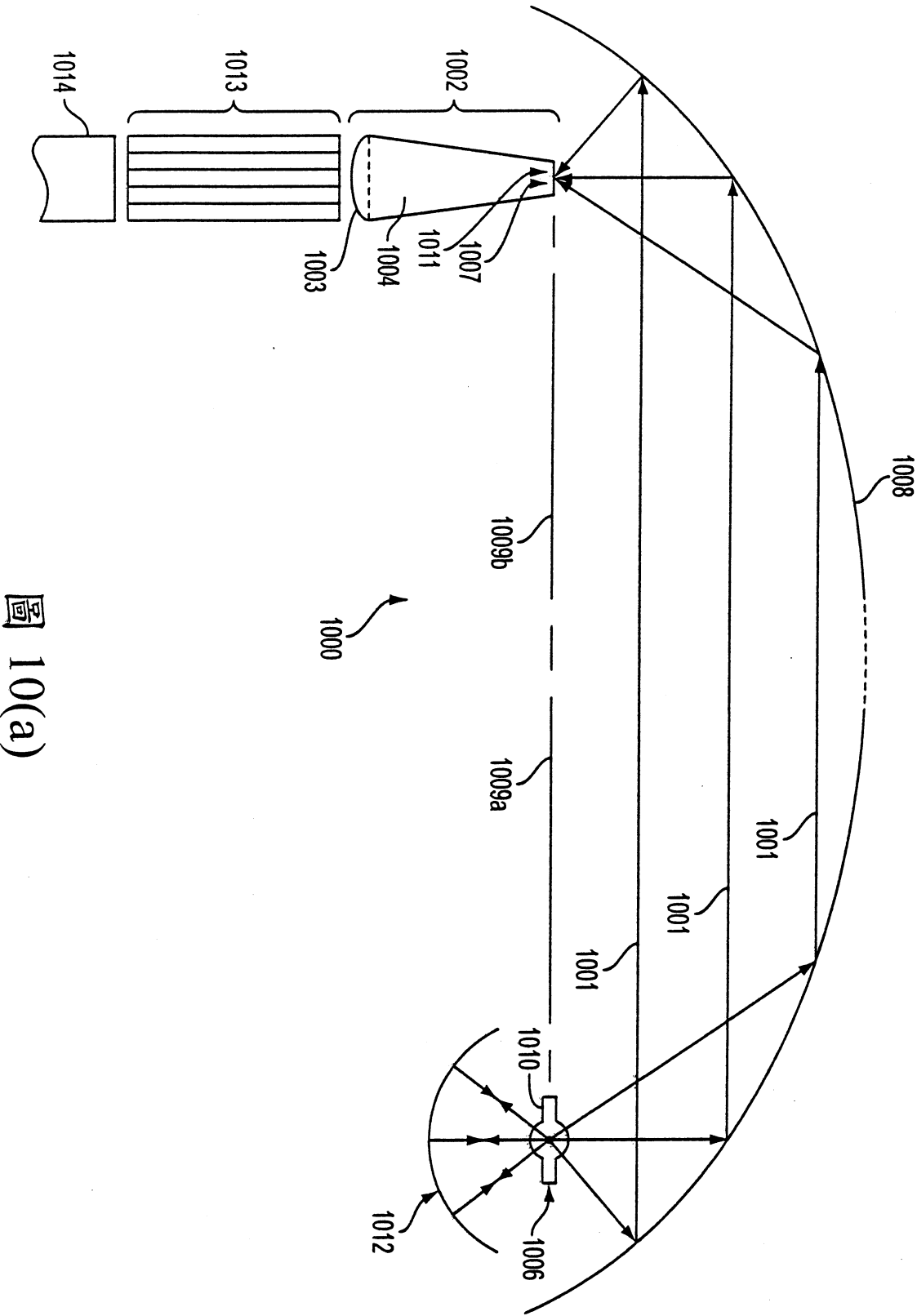


圖 10(a)

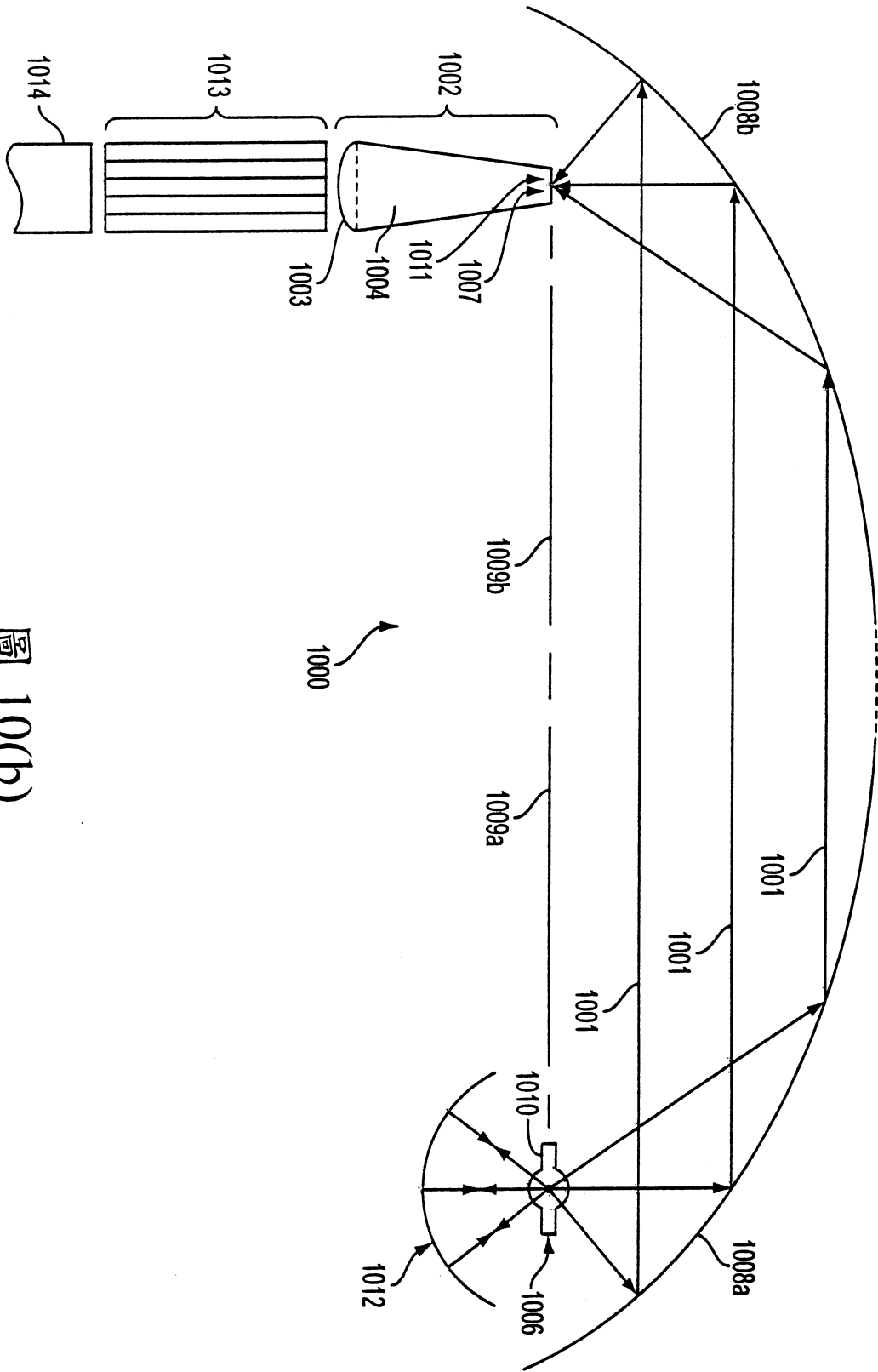


圖 10(b)

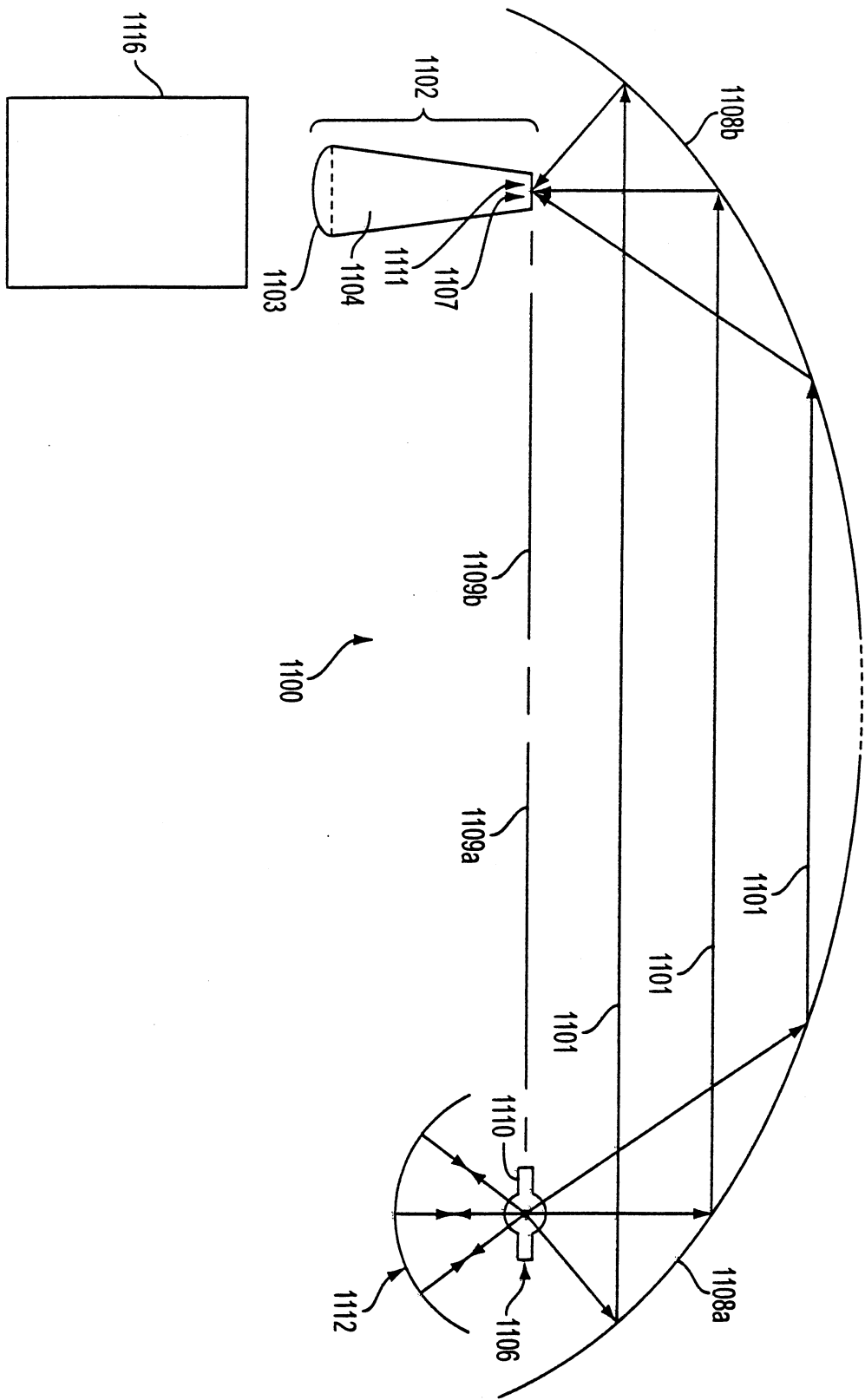


圖 11

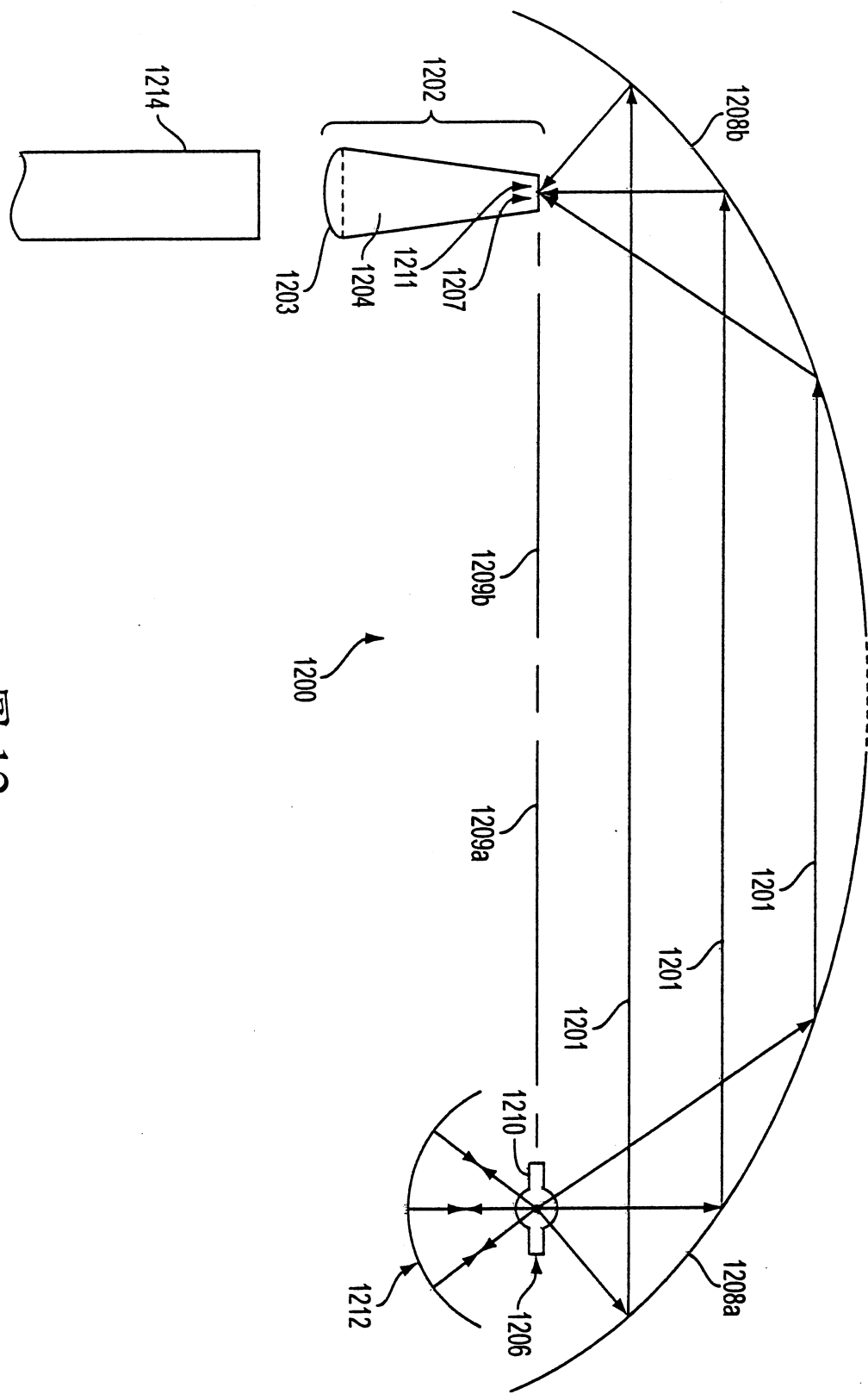


圖 12

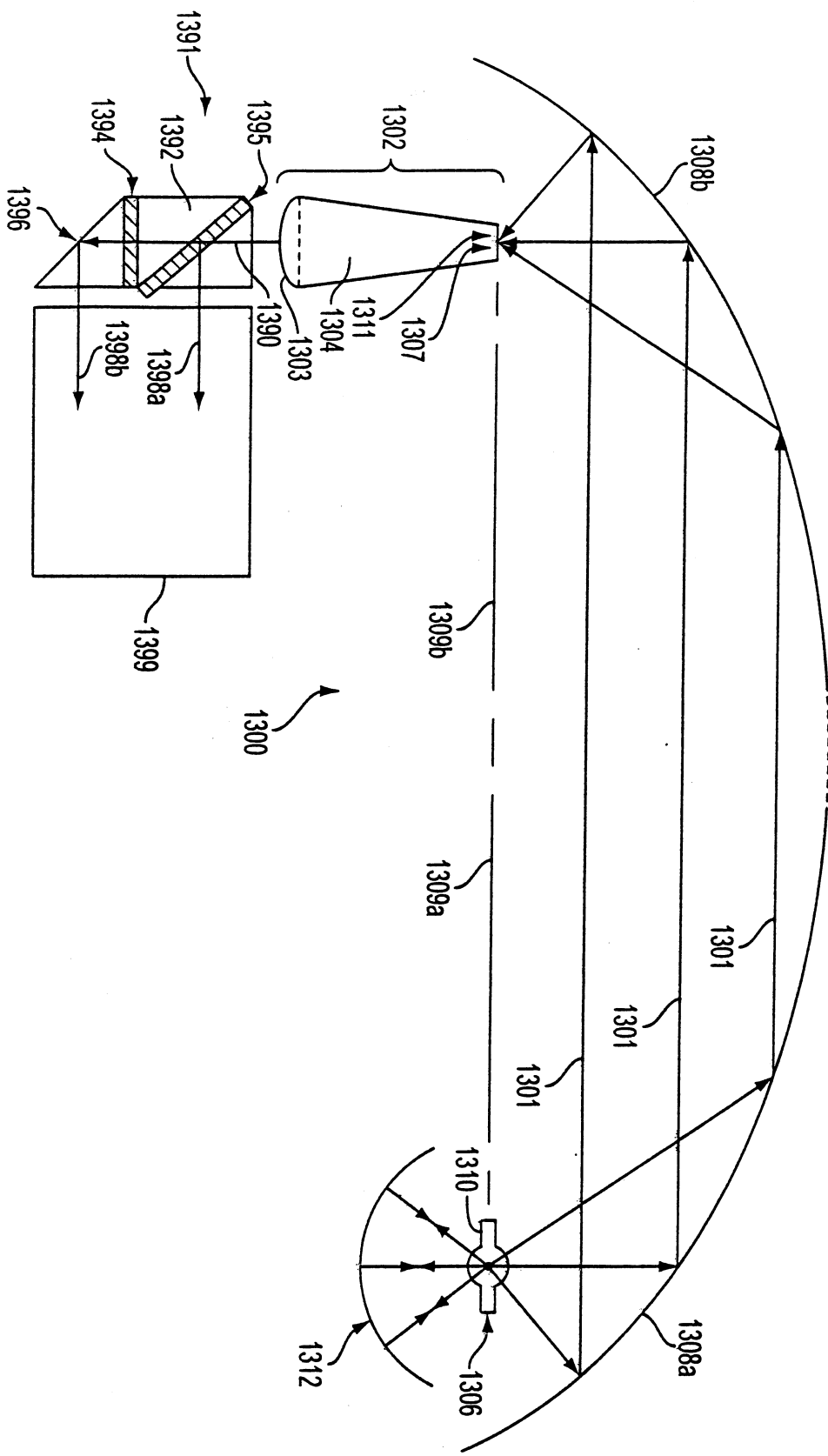


圖 13

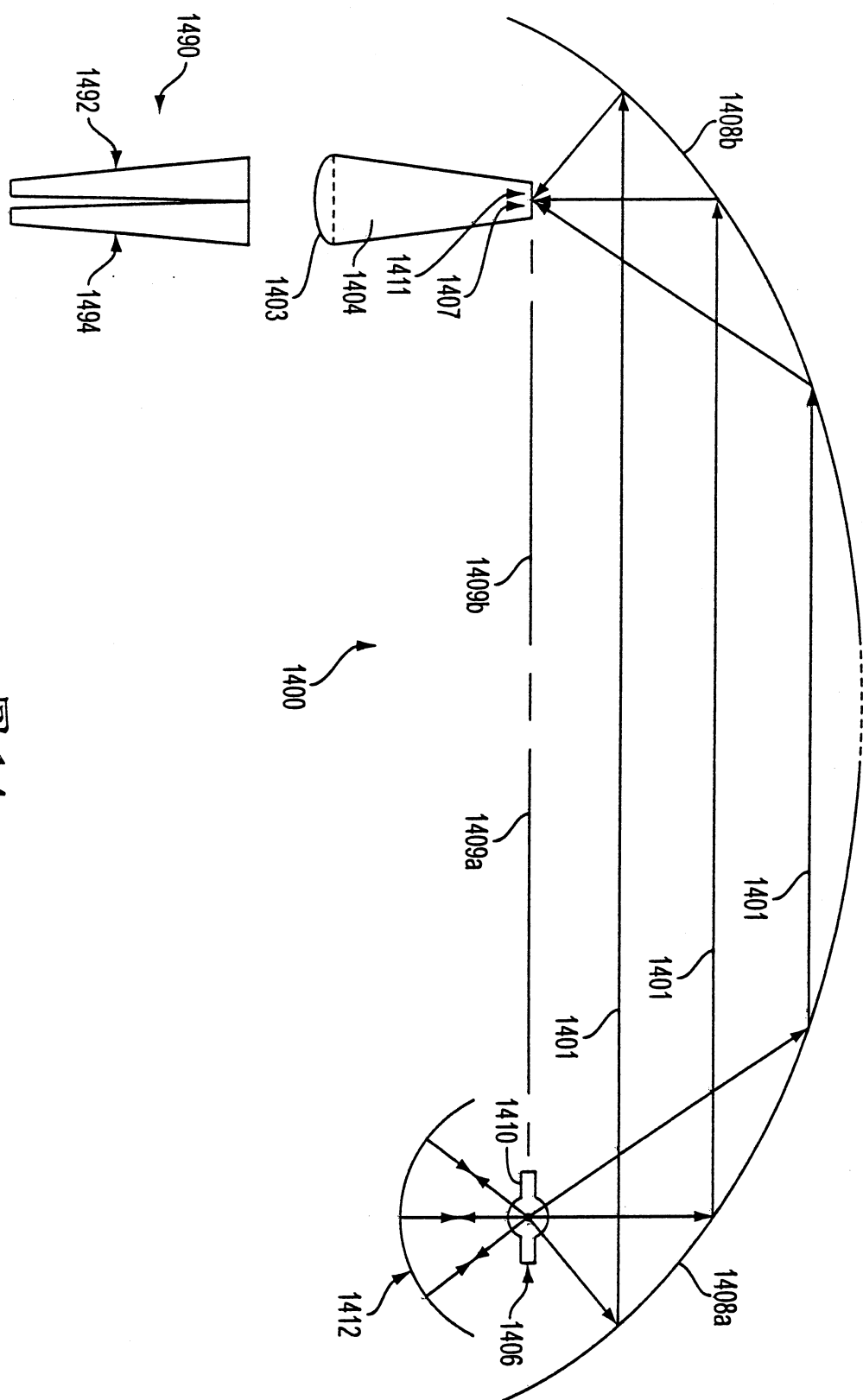


圖 14

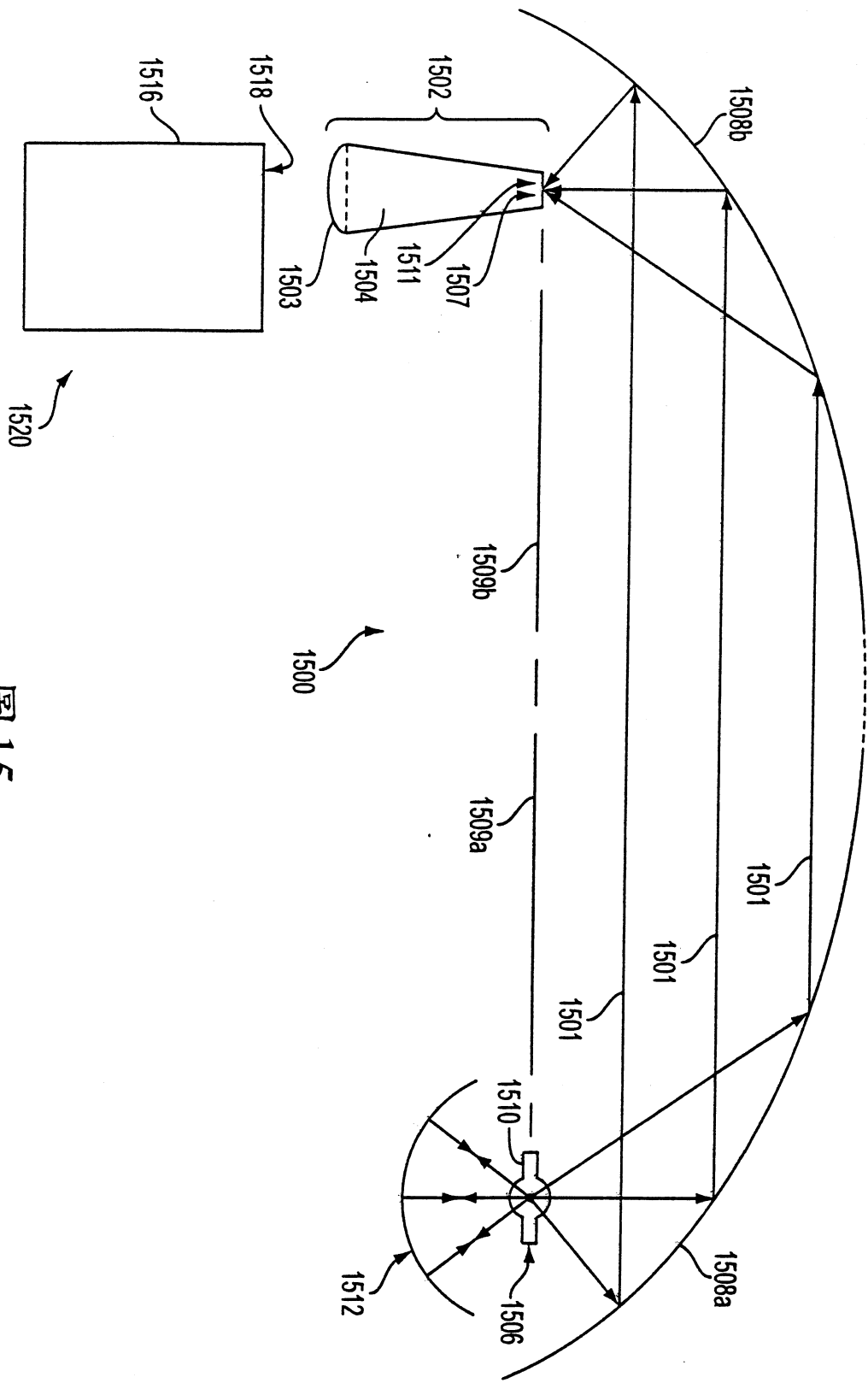


圖 15

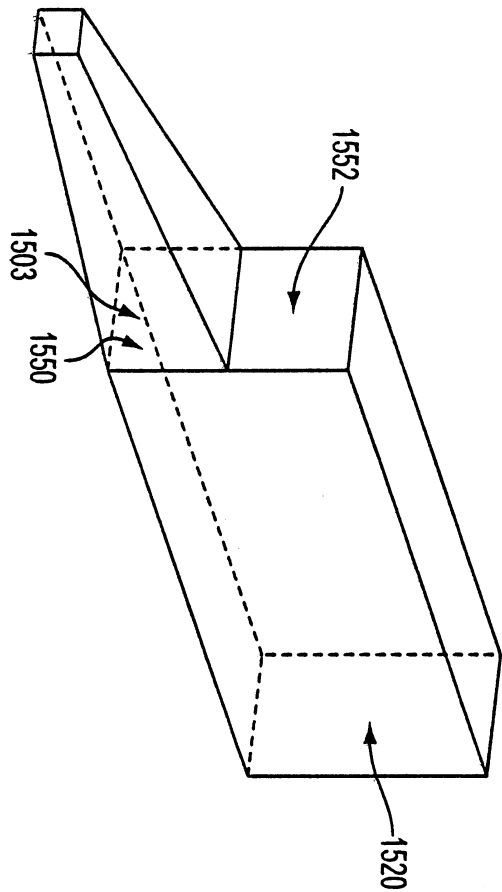


圖 15(a)

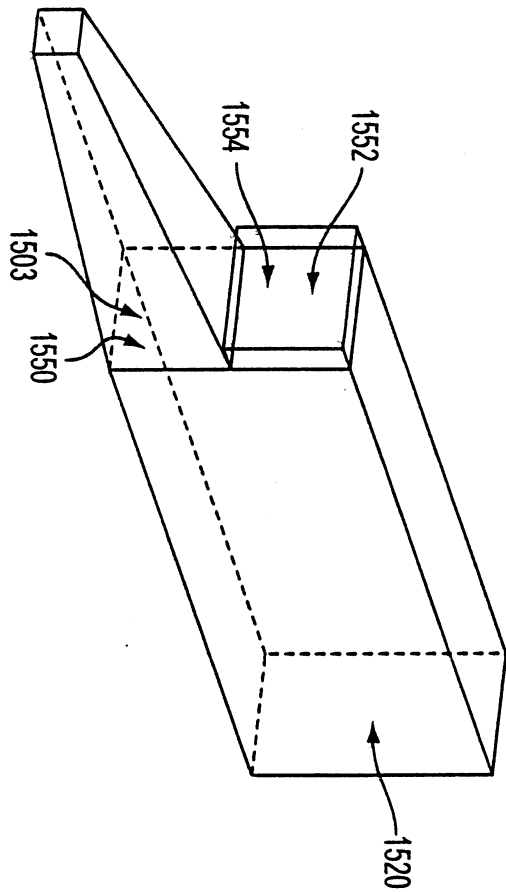


圖 15(b)

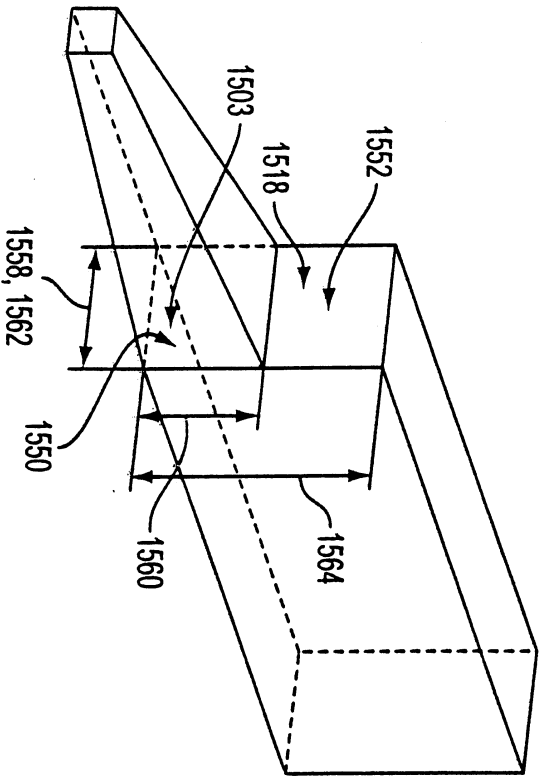


圖 15(c)

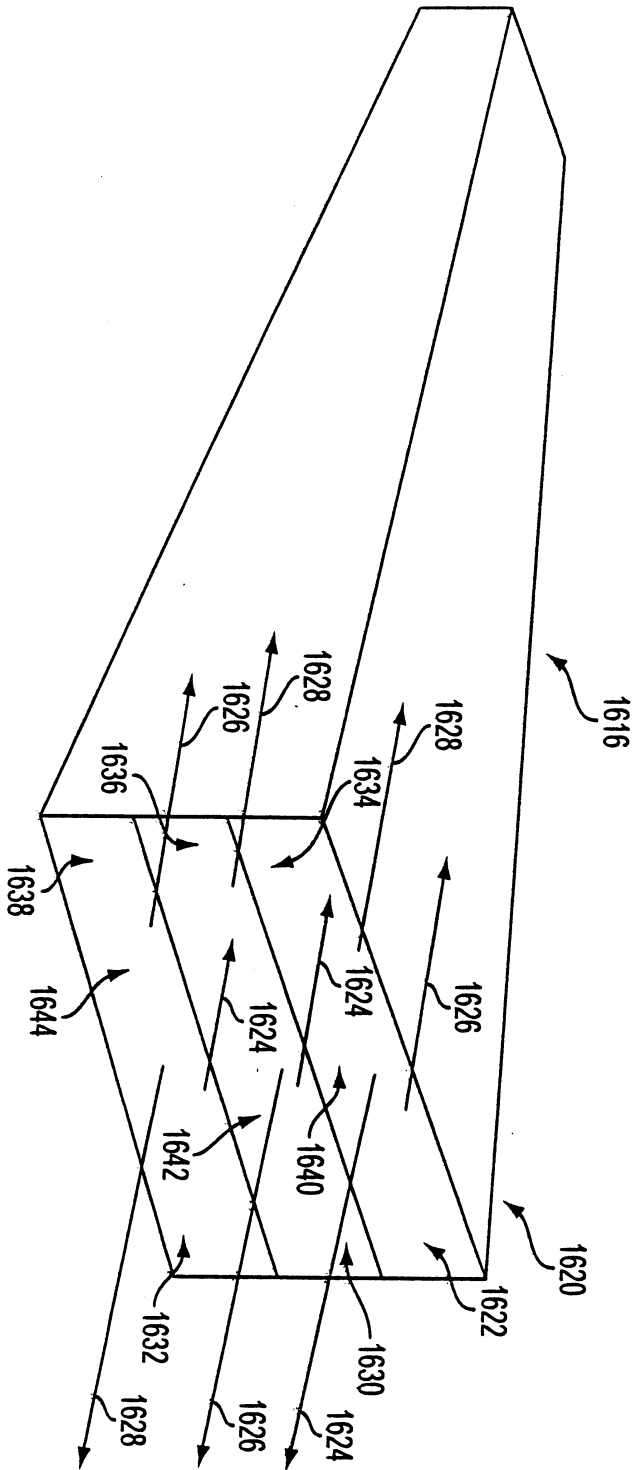


圖 16

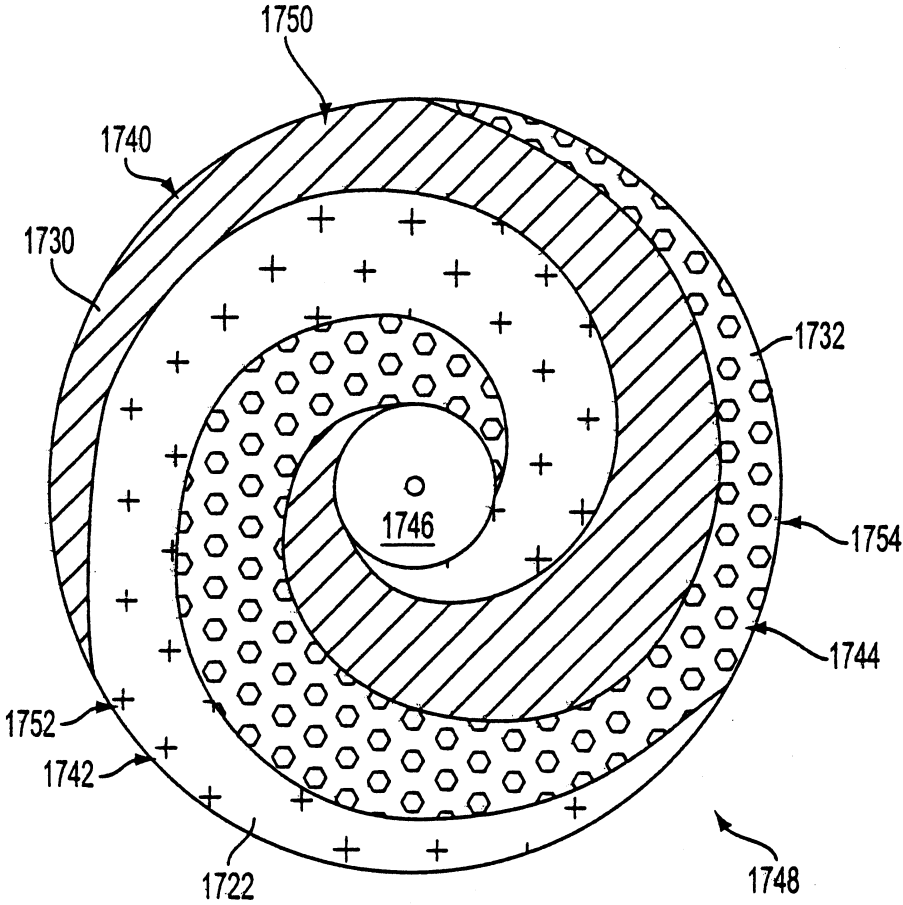


圖 17

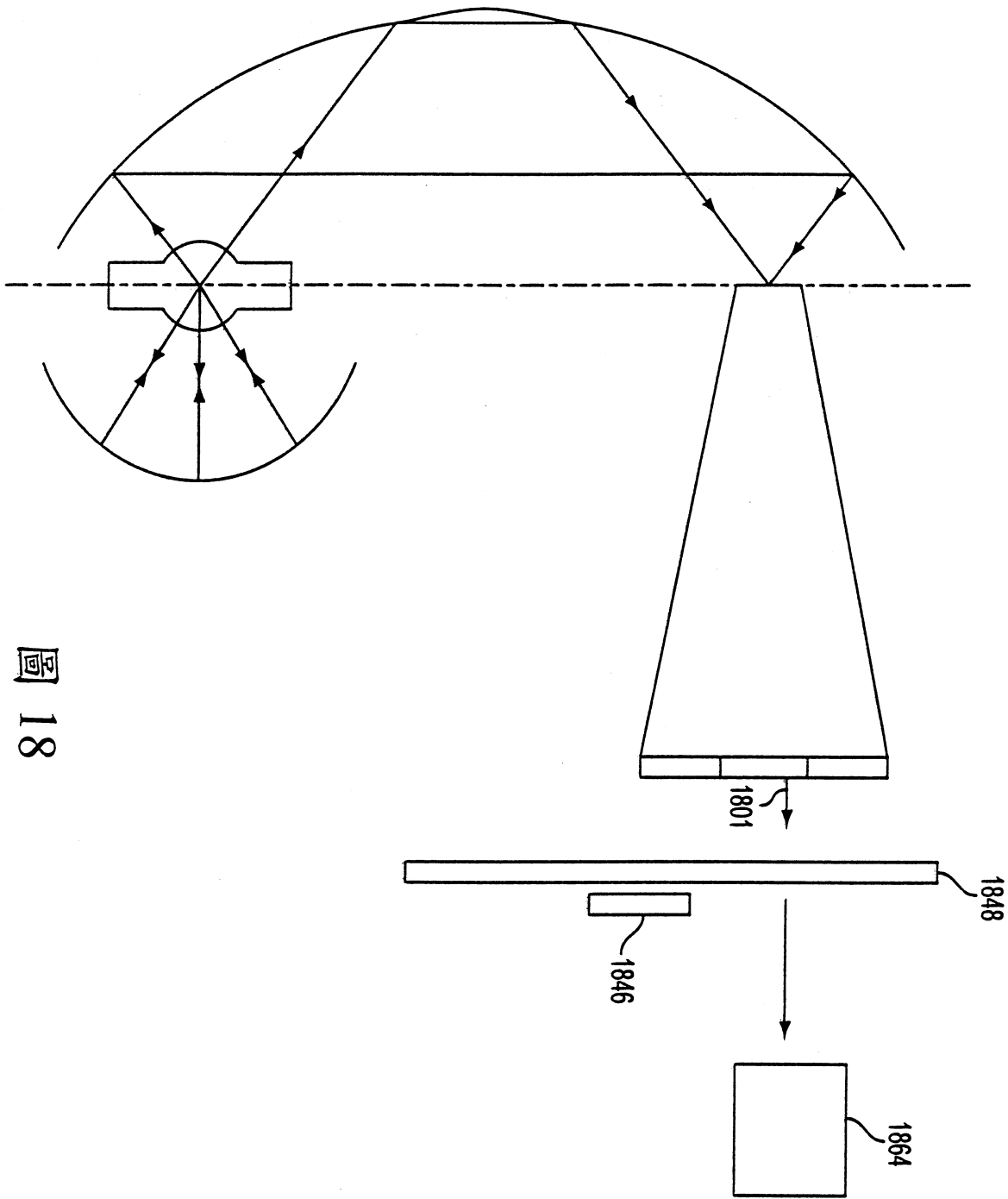


圖 18

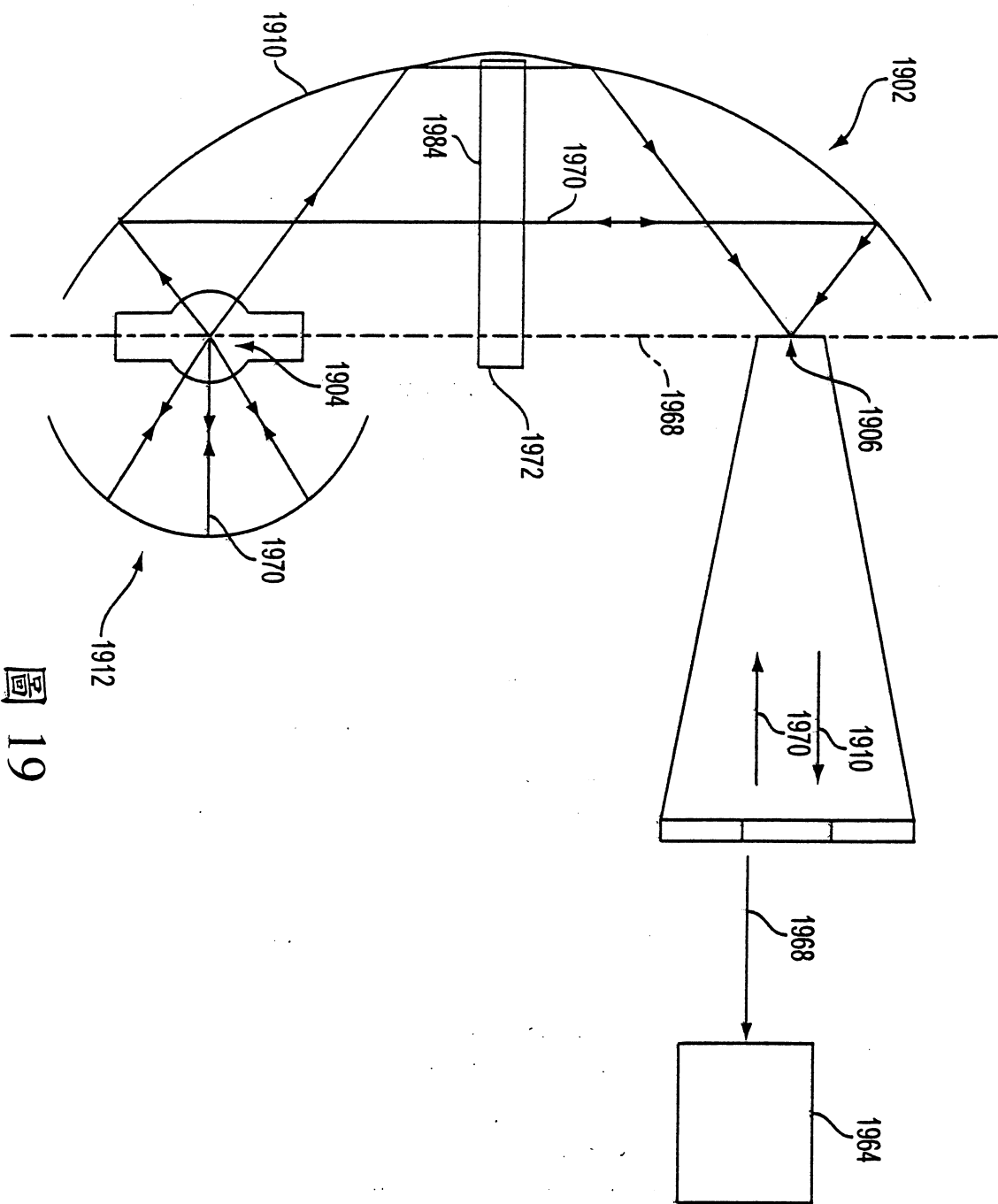


圖 19



圖 20(a)

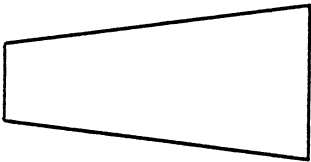


圖 20(b)

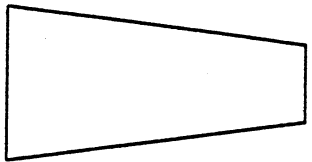


圖 20(c)

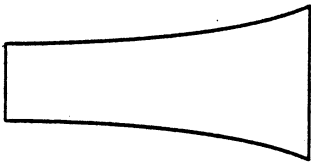


圖 20(d)

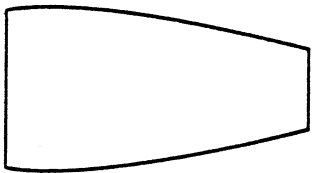


圖 20(e)



圖 21(a)

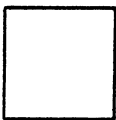


圖 21(b)

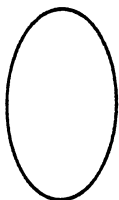


圖 21(c)

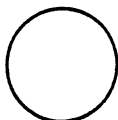


圖 21(d)

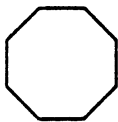


圖 21(e)

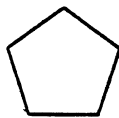


圖 21(f)

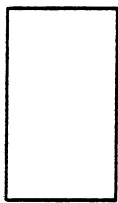


圖 22(a)

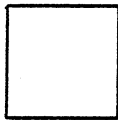


圖 22(b)

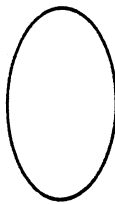


圖 22(c)

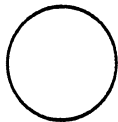


圖 22(d)

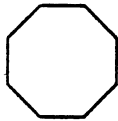


圖 22(e)

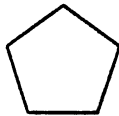


圖 22(f)



圖 23(a)

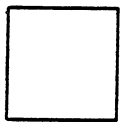


圖 23(b)

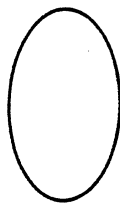


圖 23(c)

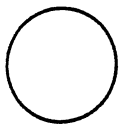


圖 23(d)

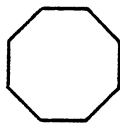


圖 23(e)

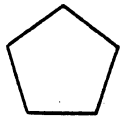


圖 23(f)

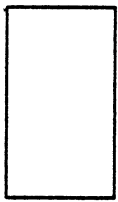


圖 24(a)

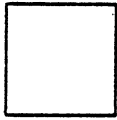


圖 24(b)

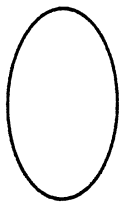


圖 24(c)

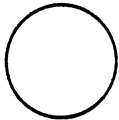


圖 24(d)

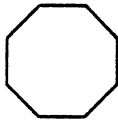


圖 24(e)

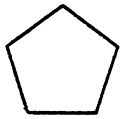


圖 24(f)

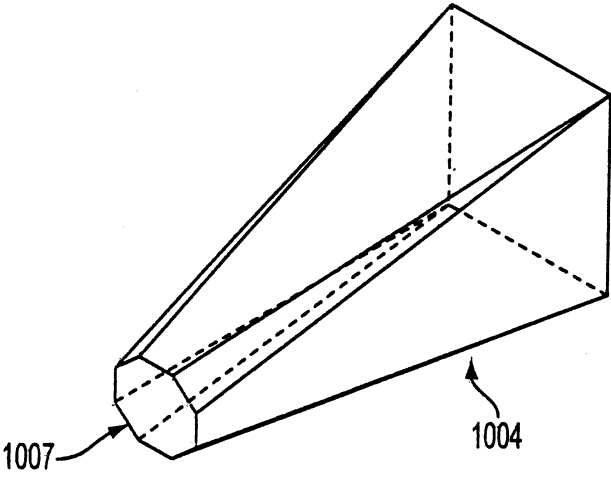


圖 25

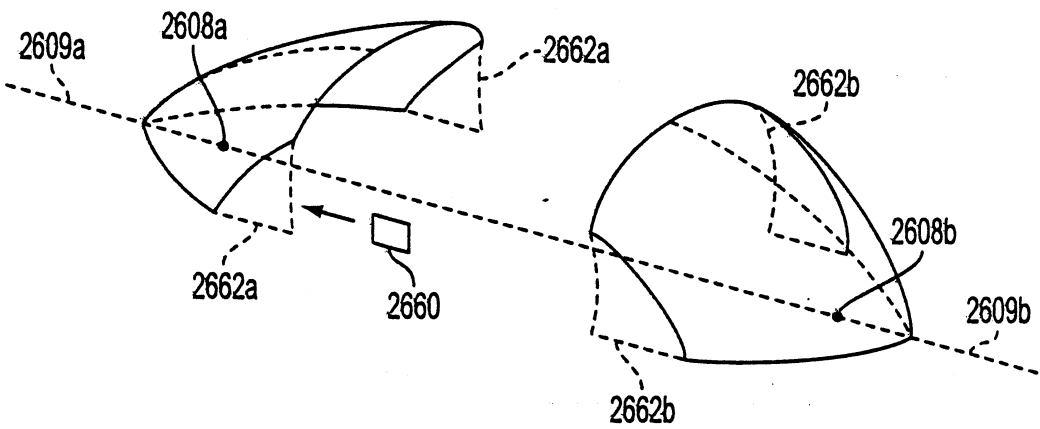


圖 26

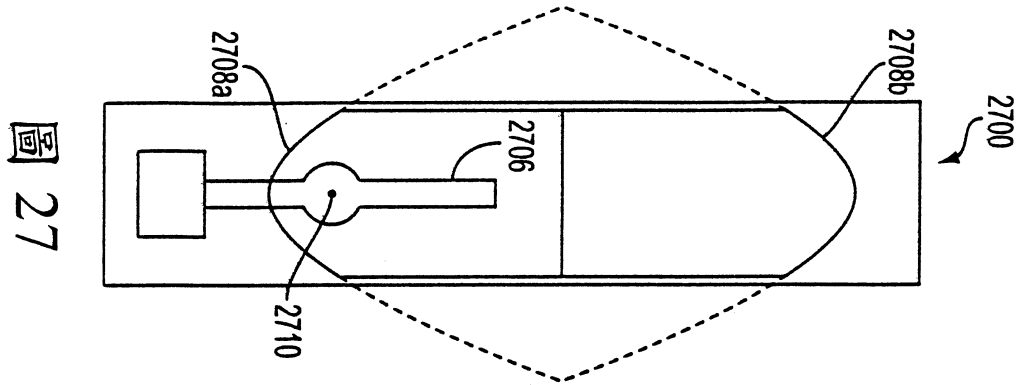


圖 27

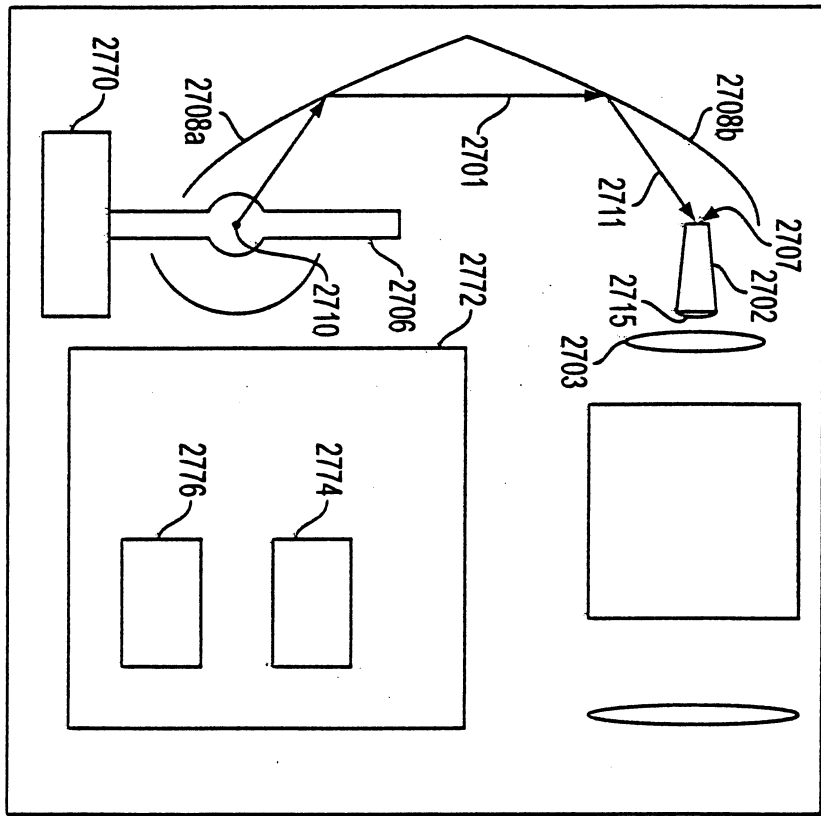


圖 28