（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

本案已向：

美國（地區）　申請專利，申請日期：1993.7.30　案號：08/099,953　，□有　□無主張優先權

有關微生物已寄存於：　　，寄存日期：　　，寄存號碼：

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

五、發明說明（　）

發明領域

本發明係關於集光聚光電磁輻射之系統，尤指一種產生高亮度於一小靶件如光纖者之系統。

發明背景

一般用於電磁輻射之集光聚光設計皆強調可自一光源約呈點狀者集收及導引最大之光量，欲產生此種設計之小點光源則會造成光線通量之減少，因為當光線自一般之光源發出時，習知設計即與集縮光線通量至最小可行點內之目標有所衝突（即其針對於最大光量之集收與導向），因此，小點式之影像僅能因減少通量密度而取得。

一般常見的有二種集聚光線之基本光學設計，第一種為圖1所示之聚光透鏡系統，聚光透鏡有多項問題，包括色相產生、球形像差與組立所需之大空間，橢球形反射器（如圖2a）亦曾用於習知系統，如習知技術所示，電磁輻射之光源設於第一焦點，而靶件（如光纖束）設於與長軸線12平行之橢球形光學軸線18上之第二焦點，第一、二焦點皆共線於相同於長軸線之光學軸線。此系統稱為"軸線式"系統，並具有多項缺點如高成本、高過所需之影像倍率、造成小靶件如光纖者所集收之通量密度減少、光線陰暗而減少總集收通量及反射器表面使用不完全，軸線式橢球面反射系統在於強調可從一點狀光源導引最大量之方向，但有前述之通量密度浪費。

第4,757,431號美國專利（如圖3a）說明一種使用"非軸線式"球形凸反射器之聚光集光系統，可增加小靶件所集

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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(　)

收之通量，此專利中之非軸線球形凹反射器有某一定之缺點：(i) 平行於非軸線位移方向有光學像差與散光及(ii)要件中原有之物理限制減少了非軸線距離。散光效應會減少系統之集光效率，且藉此減少在靶件處收集到通量，要件則減少了光源與靶件間之非軸線距離（即為了減少散光之扭曲），限制了上述實例中光源與靶件之有形尺寸。非軸線系統集光效率中之改善可藉將球形反射器代替為一環形反射器而達成(如圖3b)，以減少非軸線式結果中原有之散光與光學像差，惟，環形非軸線式系統中原有之限制可防止加大集光效率。

以下所述之本發明係一"非軸線式"橢球形集聚光線系統，此較於圖2a、2b所示之二個系統時，非軸線與軸線系統間之一些主要差異包含以下相關於非軸線系統者：(i) 靶件14之光學軸線一直位於與橢球體21長軸線呈大於0之角度，沿此則設有光源S及靶件T且分隔有一光源－靶件距離ST，及(ii)橢球形反射器M1反射部份P之光學或幾可軸線12相反於圖2a之軸線系統而不重合於長軸線21，其中後者橢球體之長軸線與幾何或光學軸線係重合。比較於圖3a之習知技術"非軸線式"集光聚光系統時，本發明為一較正確之單一倍率影像系統，以保持在靶件處之光源亮度，因此產生光源與靶件間光線聯結之改善。

發明概述

本發明提出一種對第4,757,431號美國專利及習知技術之改良，用於利用橢球形反射器以集聚電磁輻射，本發明

經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝　訂　線
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（　）

在減少光學像差與倍率上可克服習知結構之限制，而在較佳實例中（如圖4）之達成則係代以一特殊設計之橢球形反射器，其具有依反射器12之光學軸線而呈對稱之第一、二焦點F1、F2，該軸線係重合於反射器M1橢球形表面之短軸線10，第一、二焦點分別界定電磁輻射光源與靶件位置，且光纖軸線14相交於長軸線之角度大於0°，系統保持靶件處之亮度與光源影像為1:1。另一實例中，本發明之光學系統僅使用橢球形反射器M1之一有效反射部份P，其界定為由光源所照射且由靶件接收錐形所對之部份（如圖2b）。

雖然本發明之光源、靶件與反射器之配置情形似乎類似於第4,757,431號美國專利所示之非軸線式結構（如圖3a），但本系統(i)提供一較能保持光源亮度之影像系統，(ii)可得到一約略單一化之倍率，其係由一組光源、靶件與橢球形反射器等變數所界定，(iii)在"非軸線式位移"上並無限制，及(iv)利用一小靶件而加大可集收之通量密度。相反的，其他光學系統所使用之橢球形反射器係具有一重合於長軸線之光學軸線（如圖2a），以及沿靶件14之光學軸線而設第一、二焦點，本發明中之靶件光學軸線（即靶件接收錐形之中心軸線）係與長軸線呈一角度（>0°）。依此，不僅系統可改善單一倍率，且所形成之聚焦影像距離亦相對於習知"軸線式"橢球形幾何者為達到最小，此改良之非軸線式設計比習知技術優越處有以下幾項：(i)減少光學像差（即習知非軸線式系統所生之散光扭曲），

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（　）

藉此改善系統之成像與聚光能力，並且達成一點狀電磁輻射光源發射之光線集收至一小靶件；(ii)在較佳實例中利用保持一單一倍率而加大由小靶件所集收及導引之光線通量；(iii) 加大如第4,757,431 號美國專利所述非軸線式光學系統或軸線式光學系統之電磁輻射光源與一小靶件間之集收與聯結效率及(iv)容許集收效率獨立於光源－靶件距離。

在一實例(如圖4)，一具有長軸線之單一橢球形反射器係與靶件之光學軸線呈一角度，故二者皆可減少形成聚焦影像之距離，並取得一接近單一化之平均倍率，靶件接近聚焦影像，即構成最大通量密度處，此為與習知技術之顯著差異(如圖2a)，其中使用本發明之影像平均倍率約等於單一化且形成聚焦影像之距離為最小，靶件處之光線通量可藉結合環形或球形設計之後反射器M2而增加，改良之環形體可令來自光源之亮度為最大及靶件處之最大通量密度。

第二不同實例中，構成本發明光學系統之組件係設於一鸚鵡螺形殼體中(如圖7a、7b)，其中殼體之內表面包含一容裝一後反射器、一有效橢球形反射部份及一窗孔之反射器，此殼體可永久容裝一自容式短電弧燈(圖中未示)或一短電弧燈光源之電極(如圖7b)，其中殼體完全密封並以氣體加壓，以保持光源之亮度。另如圖7a所示，一圓孔設於殼體之頂部且同心於殼體之圓形部份，以利使用一可拆卸之栓合燈具，聚合光線之影像經一窗孔而聯結至一小靶件

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210 X 297公釐)
83.3.10,000

五、發明說明（　）

，此殼體中設有一影像或無影像元件之一平坦表面，或一平坦表面而內部設有一半球形無影像窗孔者，以利容置或接設一光纖靶件。

最後，在一第三實例中（如圖8），本發明具有一複合式橢球形反射器M3，其具有二個橢球形反射表面M3a、M3b，以於光線光源所在之點處有一共同焦點，此例中，設於各反射器F2另一焦點處之二個靶件T1、T2皆以高通量密度照射。此外，由於本發明可緩和減少光源與靶件間分隔距離之要求，因此在一複合式橢球形反射器結構中可輕易裝置環形或球形設計之後反射器M4，以保持各靶件處之亮度。

圖式簡單說明

圖1係一軸線式習知技術聚光透鏡系統之示意圖。

圖2a係一軸線式習知技術橢球形反射系統之示意圖。

圖2b係一般橢球形反射系統非軸線式示意試驗圖。

圖3a係使用一球形反射器之習知技術非軸線式系統立體圖。

圖3b係使用一球形反射器之習知技術非軸線式系統立體圖。

圖4係使用一橢球形反射器之本發明光學系統第一實例立體圖。

圖5a係圖4光學系統在y-z平面之示意圖，揭示一具有外罩之光源、一光纖靶件與一後反射器之配置情形。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（　）

圖5b係圖5a光學系統在x-z平面之示意圖，揭示可用光線之最小與最大角度。

圖6a係本發明第一實例變化示意圖，揭示一非軸線系統，其中僅用一橢球形反射器之有效反射部份，此例中之橢球形反射器具有一重合於橢圓形長軸線之光學軸線，但不同於靶件之光學軸線。

圖6b係圖6a實例之示意圖，揭示使用一橢球形反射器之有效反射部份於一例中，反射器之光學軸線係重合於光纖軸線之縱軸線，但不重合於靶件之光學軸線。

圖7a係本發明第二實例之示意圖，其揭示裝置一非軸線式光學系統於一鸚鵡螺形之殼體中，殼體具有一透明窗孔及一傾向長軸線之平坦表面，使所生成之影像遠離於殼體。

圖7b係本發明第二實例之示意圖，其揭示裝置一非軸線式光學系統於一鸚鵡螺形之殼體中，殼體具有一可容裝光纖靶件之半球形窗孔。

圖8係本發明第三實例之示意圖，揭示使用非軸線式光學系統於一複合式橢球形反射器結構中，以自光源供給光線至二不同靶件。

發明詳細說明

以下之說明係為解說及非自限，特定之細部情形如特殊尺寸、數量、光學組件等係為了對本發明有徹底之瞭解，惟，習於此技者可知本發明可由不同於此特定細部情形之其他實例實施之，其他例子中習知裝置與技術之詳細說明

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)
83.3.10,000

五、發明說明（　）

即省略之，故不以不必要之細部情形來遮蓋本發明之說明。

依本發明所製及揭示於圖4之聚光集光光學系統係由三個主要組件組成，包括一光源S、一主反射射器M1與一靶件T，惟，第四光學組件即後反射器M2者，其最好用於改善系統之性能。

(1) 光源　一電磁輻射之光點光源S，本發明內文中，點光源S為電磁輻射之任意精巧光源，其角度範圍小且放射之通量為 4π 弧度，通常此光源S之線性角度尺寸不大於0.1弧度，例如，一般之光源S可為電弧燈，其弧隙約1 mm且在約50 mm距離處之凹反射器前，使用時，此光源S為一延伸光源，較佳實例中此為一精巧之氙弧燈，且弧隙≦1 mm，一石英燈罩或遮罩5具有一石英窗，另可使用類似或較小於靶件T之任何電磁輻射光源S(例如光纖、鎢絲燈、放氣燈、雷射光、LED、半導體等)，以取得理想之系統性能。

電磁光源S之大小最好由強度為1/e之強度外形圖構成，以形成光源S之亮度(角度範圍上之通量密度)，亮度係相關於弧隙之大小並決定結合效率之理論極限，以電弧燈例子而言，強度輪廓大約在軸上呈對稱，且為用電率、電極設計與合成、氣體壓力、弧隙大小與氣體合成體之複雜函數，以具有球形彎弧外罩5之電弧燈而言，光源之有效相對位置與強度分佈會因外罩5之形狀而扭曲，外罩有如一透鏡且需要一補償光學元件。光學補償可藉修改橢球面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)
83.3.10,000

五、發明說明（　）

反射器M1以補償外罩5所生散光，或藉插入一校正光學件於反射器M1與靶件T間而取得（如下），據此，光學塗裝可用於外罩5，以減少菲斯涅反射並加大在靶件T處之可集收光線，或控制及／或過濾光線通量。

（2）主反射器　主反射器M1將來自光源之電磁輻射反射於及聚焦於靶件T上，圖2b所示之本發明中，主反射器M1係由一相關於光源S，靶件T之橢球面凹件所界定，其具有一有效之橢球面反射部份P，包含主反射器M1之全部或一部份表面，經由其定義，主橢球面反射器M1具有一一次焦點F1與一二次焦點F2，係位於橢圓形主軸線8上，且由短軸線10所叉開。本發明之較佳實例中，如圖4、5a所示，反射器M1之光學軸線12係選擇重合於橢圖形之短軸線10以及其幾何軸線（即將光源靶件分隔距離之法線），當靶件T係位於達到單一倍率時（如下），光源S與靶件T最好皆等距於橢圓形短軸線10，且分別在F1及F2，雖然反射器M1之光軸線12重合於橢圓形之短軸線10，但此並非必要且係取決於（i）橢球面反射器M1之有效反射部份P確實選做為反射與聚光於靶件T，（ii）靶件T所在之角度，（iii）既有靶件T可集收之最大通量密度倍率。以光纖靶件T而言，後者即取決於光纖比較於光源S之相對大小與徑值。

例如，圖6a、6b之變換實例中，本發明之非軸線光學系統亦可比照習知之軸線式橢球面反射器系統構成之，其中整個反射器之光學軸線12係重合於橢圓之長軸線8，惟，

經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（　）

此結構仍界定出非軸線光學系統，因為靶件14之光學軸線並不重合於橢圓之長軸線8，且其角度α＞0°（注意，靶件之光學軸線係界定為中心軸線或用於光纖靶件之接收區16平均方向，且為正比於光纖數字孔之接收全角分叉線）。此例中橢球面反射器M1之部份P分別由光源S照射及靶件T之接收錐形16所對，其可視為橢球面反射器M1之有效反射部份P，一般而言靶件之光軸線並不重合於反射器光學軸線，此外，如圖6b之另一實例所示，即使反射器光學軸線12重合於橢圓之長軸線8與光纖靶件T之縱軸線18，但光纖靶件T近端20之光學軸線以角度α＞0°朝向縱光纖軸線18與反射器光學軸線12，因而界定出一非軸線光學系統。

電磁輻射光源S置於F1，以於F2形成影像而在設置靶件T處界定一點，反射器M1在理想實例中（如圖5a）可利用選擇適當之短軸線10長度做為既定之光源－靶件分隔距離21而保持單位位率，然後設置靶件之光學軸線14而加大集收與反射立體角度間之重疊，為了在理想系統中取得適當之單一倍率，角度α應隨光源－靶件隔距21增加而減少。

橢球面反射器M1之設計特徵可感應於光源－靶件之分隔與所用之光源S、靶件T型式，因此需設計以配合所用之特定光源S與靶件T，靶件T影響橢球面設計之變數包含（i）尺寸、（ii）形狀、（iii）光源－靶件隔距21在光纖靶件T例子時、（iv）其徑值、（v）其直徑及（vi）其光學軸線16在光纖近端20對橢圓長軸線8所成之角度α，而光源S

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
83.3.10,000

五、發明說明（　）

影響橢球面設計之變數包含(i)其尺寸、強度、輪廓與亮度、(ii)射出光線之有效立體角度、(iii)光源外罩5所引起之光學像差及(iv)外罩尺寸。

具有外罩5之光源S例子中，如形成一不理想之球形（實際上常為似球形），所生成之像差與散光可利用特殊設計之"球面形"反射器M1而減少之，反射器M1係由橢圓形之第一截面與圓形之第二截面所構成，因此，像差與散光會受反射器M1之扭曲橢球面反阻，其他光學校正亦可利用在反射器M1與靶件T之間插入光學元件而達成，不管光學元件上有無光學或除電塗層，此外，光學準備可在反射器M1拋光而改善反射或控制及／或過濾光線通量後用在其內表面。

(3) 靶件　靶件係一小物件，需以最高可能電磁輻射通量密度加以投射或照射，較佳實例中其為直徑約1 mm或更小之單股光纖，光纖之性質(即其直徑與孔數)需配合於由光源S與主反射器M1組成之系統光學特徵，集收與傳送之效率可利用增加光學準備於纖維輸入端而控制或改善之，其他準備可加於纖維之輸出端，做光纖所發出光線之額外控制。

另，靶件T可為一組對稱或非對稱排置之光纖，並有相似或不相似之形狀、尺寸、材料與孔數，纖維之近端通常為平光且垂直於纖維之縱軸線，惟，接近反射器M1之末端可以一角度磨光，以便於(i)補償電磁輻射光源S如電弧燈之不對稱影像光源外罩5如玻璃罩所生之任何散光、

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210 X 297公釐)
83.3.10,000

五、發明說明（　）

（ii）修正相關於集光系統之相關纖維孔數及（iii）調整光纖靶件T近端縱軸線相關於長軸線8之相關角度。

（4）後反射器　一後反射器M2反射及重新對焦光線向後通過光源S，利用重疊反轉之光線強度分佈於原光源S上而加強光源S之亮度，本發明之較佳實施例中，後反射器M2係一環形反射器凹件相對於光源S之一部份，另一實施例中，後反射器M2係一球形反射器之一部份，其改善過之設計係取決於光源相對於靶件T尺寸之形狀與尺寸（在光纖靶件中另有其鏡徑值），以及光源外罩5所必要之似球形校正，此外，光學塗層可用於反射器M2之表面，其改善其反射率、或控制、過濾、及／或減弱光線通量，由於似球形校正係隨著電磁輻射光源S之結構而改變，故環形反射器M2易產生最大之多功能性，以補償光源外罩5所生之散光。

圖4揭示本發明第一較佳實例之光源S、靶件T及橢球面反射器M1之位置，如上所述，光線光源S極小且在F_1處以單點S表示，光源S在焦點F_1處所放出之光線係投射在反射器M1上且在F_2構成一影像，此處置有靶件T例如一光纖之集光面），F_2處之像點及F_1處之光源S在較佳實例中皆等距於反射器之光學軸線12，惟在實施時橢球面反射器M1之任一部份皆可如前述般選擇用作反射器M1之有效反射部份P，以於靶件T處集光，只要方向角α適當調整即可。

光源S可由一玻璃外罩5圍封，例如特定之電弧燈（如

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)
83.3.10,000

五、發明說明（　）

圖5a、5b），此系統之優點在於反射器M1之規格可選擇考量玻璃外罩5之直徑，以保持實際之隔距21於光源S與靶件T之間，當此光源－靶件隔距21已確定後，短軸線10之長度（與表面曲率）及靶件光學軸線14之方向角α即可選擇產生適當之單一倍率。另，光學系統之尺寸可藉選擇達到單一倍率之最小短軸線10與方向角α而縮小，使靶件T之接收錐形不受光源外罩5遮阻。

比較於圖2a之習知技術，反射器M1之表面為橢球形表面之一部份，具有長、短軸線8、10之二個焦點F_1、F_2，使長軸線8以大於0之角度相對於反射器M1之光軸線12轉動，表面曲率可選定以減小F_2與反射器M1間之距離，而仍保持靶件處之光源亮度為單一倍率。以此種系統而言，靶件T處對既有接收錐形16（立體角）之最大集光量要求光源S尺寸小於或類似於靶件T者，此係依照亮度原理（sin（二分之一放射角）乘上面積等於常數），其限制最佳之倍率以令光源與靶件之尺寸成單一化。欲不加大光源S（即倍率小於1）則會集中放射至一較小體積而有增加之角向分佈，且在靶件T之接收錐形16上會造成較小之通量密度，若加大光源S以令靶件T處之影像角向分佈變窄，則會使較大之影像過度填入靶件，若靶件T較小或較大於光源S，則橢球體之曲率可選擇，以在亮度原理限制下配合靶件尺寸與接收錐形16特徵而達到最大之集光效率。因此，本發明優於習知技術之處在於（i）保持接近單一倍率而在靶件T處有最小之影像差、（ii）加大靶件T處之通量密度與影

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
83.3.10,000

五、發明說明（　）

像亮度及（iii）光源S與靶件T之間有最佳之隔距21，而無集光效率與單一倍率損失。

光源S之有效孔數係取決於其型式及其結構，電弧燈裝有電極，對稱形可供AC操作而不對稱形可供DC操作，這些電極會產生陰影而減少光源之照明角度，並限制有效徑值，此外，以不對稱電極而言，光源S發出之光線角向分佈為不對稱，將影響有效徑值及靶件T處之電磁輻射理想集收。

理想情況下，反射器M1之相關有效徑值在較佳實例中則可配合於靶件T者，反射器M1之角度範圍係由靶件T接收錐形角16所對之反射光立體角所決定，藉此光即由光源S聯結至靶件T，相對於光纖靶件T接收錐形角而以較大入射角反射之光線則不易聯結至光纖，惟，若光纖靶件T之徑值相當大，則自較高徑值（N.A.）反射器反射之光線係由靶件T集收。以燈泡外罩所生像差而組成之實際系統而言，在既定角度α之光纖有效徑值可藉在非90°之角度於縱軸線18截切近端20，以修正而改善集收效率5-10%。

可看出本發明在圖5a、5b所示系統幾何係類似於圖3a、3b所示之美國專利4,757,431號案者，惟，加大集收通量密度之規定係取決於反射器M1表面之特定形狀，即其是否為球形、環形或橢球體，使用橢球面反射器M1（及其界定之焦點F_1、F_2）產生在靶件T相較於環形或球形反射器之最小扭曲影像，相反於習知球形例子或環形例子中改善相關集收效率所生之最小模糊圓形，本發明幾乎為自由扭曲

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
83.3.10,000

五、發明說明（　）

，而非由光源S與靶件T非軸線移位所生之光學像差所生，從實例之觀點來看，反射器表面之選擇係取決於光源與靶件之距離21與性質，光源－靶件距離21越大則所需之光學校正越大。

如4,757,431號美國專利所述，使用球形反射器則受限於非軸線隔距21之平方除以非軸線反射器曲率半徑所得應小於光源S之範圍，以環形為例，此限制減小但大非軸線光源－軸線隔距會小於最大集收效率，而本橢球面例子中此限制為最小，其中一、二次焦點F_1、F_2、長軸線長度與方向角α可經選擇而可改變光源－靶件距離，且所生之改良集收效率優越於環形或球形反射器能取得的。

如圖2a之習知技術所示，"軸線式"橢圓形反射器M1所用之像點（即二次焦點F_2）需極遠於光源S（即一次焦點F_1），以於光源S與靶件T（F_2處）之間有足夠距離，此隔距使影像倍率大於1，利用小靶件而減小可集收之通量。此習知技術之第二缺點在於實際光量在F_2會集光受阻，因為有電極陰影與燈泡幾何，此外燈泡－反射器幾何亦需要一較大而不低廉之表面，其本身不易修正而校正燈泡外罩所生之光學像差。惟，本發明之結構使影像比具有圖2a所示結構之類似組件更接近於光源，此外，本發明之一重要優點為可取得之影像倍率控制範圍，藉由適當選定短軸線、影像位置、及方向角α，即可得到最大之集光效率（集光效率為在靶件處相較於靶件實際所能集收到之可集收光線），本系統之主要限制在於光纖靶件T可得之集收角度，即

（請先閱讀背面之注意事　再填寫本頁）
裝　訂　線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)　83.3.10,000

五、發明說明（　）

徑值。

本發明之輻射集收系統可在既有靶件T處將可集收之通量密度加至最大，若(i)靶件徑值與橢球面反射器M1有效徑值配合及(ii)光源S之亮度需以類似尺寸之光源S與靶件T單一倍率而保存於影像靶件T件，以任一既有之靶件T與光源S而言，可選擇橢球體M1以取得影像之最大亮度，而大幅聯結於靶件T，藉此改善集收效率，而以未配合之系統而言，可發現改善靶件T所集收光線之條件，儘管效率或影像明亮皆不需已取得最大值，使用反射或成像式光線集中轉接器雖可用於調整不配合之徑值，但影像大小卻會依亮度原理而成比例增加。惟，在靶件T處使用多光纖做為光學通量密度之集收中，反射器M1、光源S與光纖靶件T特徵之正確設計配合一非成像集光轉接器則可導致額外之設計彈性。

一光纖靶件T可由設於圖4、5a像點F_2處之一或多條光纖所組成，設於T之纖維近端20可切斷而產生圓形或橢圓形截面（以下稱近角），理想之近角取決於光纖縱軸線18之所在位置，以位於焦點F_2之多股光纖而言（相似或相異成份者），各纖維之近角與直徑可改變。多股光纖靶件T之各別徑值可改良而加大光學系統之效，並依所需用途而改變之，相似地，多股纖維靶件T中各纖維端之光學塗層亦可依用途而改變，靶件T所集收之通量密度可隨集光轉接器而增加，只要光纖靶件T之合成直徑大於影像尺寸，而不用集光轉接器，若為此例，轉接器將可轉變具有比靶件

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)
83.3.10,000

五、發明說明（　）

大之徑值之光線為具有少於或等於靶件者之光線，但在影像大小上則有相當之增加，因此，加大多股光纖靶件T之可集收通量密度則可藉匹配靶件T與光源S、橢球面反射器M1及集光轉接器之光學特徵而達成。

以使用到既有光源S與改善特徵靶件T之橢球面反射器M1之實用系統而言（例如光纖靶件T之直徑、形狀與徑值），若所用靶件T之尺寸或徑值不同於此改良之靶件T者時，則需F_2處之靶件相對於反射器M1與光源S有不同定位，在像點F_2處之"非理想"靶件T可捕捉到最集中之通量密度部份。另以電弧光源S及其他類似延伸之光源S而言，可由非理想光纖靶件T集收之強度輪廓部份將取決於特定之靶件尺寸與徑值，若靶件T處小於光源S，其可具有多個強度輪廓部份，可產生相同之可集收通量密度於靶件T處，使靶件T可設於點構成之軌道上，而取得類似之可集收通量密度。

本發明之另一實例中，如圖5a、5b、7a、7b所示之凹形"後反射器"M2可設在相反於主反射器M1處之光源S後方，以改善集光，後反射器M2最好具有一環形反射表面，以產生補償多光源S非均勻玻璃外罩5所生散光與像差之彈性度，後反射器M2之曲率半徑應在理論上匹配於光源S與燈罩形狀，此外，環形後反射器可補償-DC電弧燈之不對稱外罩，另可改善在靶件處相較於球形後反射器M2之集收總光線通量。

圖7a、7b所示之本發明第二不同實例中，系統之組件皆

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)
83.3.10,000

五、發明說明（　）

設於一殼體30中，其具有一鸚鵡螺形之內凹部52，其中光源S之位置在由頂部看去（如圖7a、7b）時係位於凹部52圓形部份34中心33，構成內凹部52之殼體30側最好形成單一反射器，以包住一位於光源S後方一內表面上之後反射器部份35，其截面為圓形部份34，一有效橢球面反射部份P設於光源S前且在一橢球形內表面38上，一窗孔36設於殼體30之光線集收端36處，惟，殼體30亦形成一硬質之塑膠、陶質、化合物或輕金屬結構，其具有適當之接合件以令後反射器部份35與有效橢球形反射部份P接合，或具有由殼體30本身材料所製成之組件。

如圖7b所示，殼體30可固接於一光源S如電弧燈，其陽極40與陰極41位於有效橢球形部份P之長軸線8上，或與長軸線8呈一角度，但所有例子中其弧隙係位於殼體圓形部份34之中心33，此例中，殼體30包含頂、底表面且完全密封，而以離子氣體加壓且接於用來加大亮度與減小所生電弧角向範圍之電極。另如圖7a所示，殼體30可用於拆接式嵌入燈具42，可插入同中心於殼體30圓形部份34之殼體30頂部圓孔43內；另一例子中，在殼體30光線集收端37處之窗孔36可為透明、無影像平坦表面材料（即光學用石英或青玉）、光學透鏡或其他光學元件（如圖7a）或設於一可接收及接合光纖靶件T之平表面內之無影像半球形窗孔（如圖7b）。當使用透明之平表面做為窗孔36時，則表面所在之平面即與有效橢球面反射部份P之長軸線8呈一角度，使得在焦點F_2處所生成之影像在殼體30外，依此，本發

（請先閱讀背面之注意事　再填寫本頁）
裝　訂　線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)
83.3.10,000

五、發明說明（　）

明中可有較大彈性度，因為其可用多種靶件T。當窗孔在一平表面內形成一無影像之半球形窗孔36時，該表面所在之平面最好沿有效橢球面反射部份P之長軸線8而設。

圖8所示之第三不同實例中使用一近半球形之較複雜反射表面M3，其具有第一、二橢球面反射部份M3a、M3b，係沿一共同側45而聯結，以利將單一光源S之光線聯結至二個不同之靶件T1、T2，此習稱之"複合式橢球面反射器"M3係由二個橢球面反射器M3a、M3b之部份所結合，有一半發射自光源S半球面之光線即由反射表面M3a聚焦於第一靶件T1，另一半則由反射表面M3b聚焦於第二靶件T2，反射表面M3a由二個焦點界定，其中之一位於光源S而另一位於第一靶件T1，同樣，橢球面反射表面M3b由二個焦點界定，其中之一亦位於光源S而另一位於第二靶件T2，光源S發出之光線由反射器M3集光及聚光，以於靶件T1、T2形成二個影像。

類似於前述者，環形、球形或其他凹球面環形後反射器M4可選擇地位於光源S後方且相反於反射器M3，以進一步增加所收集之通量密度，如圖8所示者，使用後反射器M4基本上會造成由光源S所發出之所有光線即集收於靶件T1、T2處。此實例之優點在於設計之彈性度，可使用後反射器M4於一雙靶件系統，另一優點為所減少之習用反射器數需結合成一單件，包括主要之非軸線反射器M3及選擇性之後反射器M4，減少了製造成本及模製組件數，並藉減少需組合與對準之組件數而減低系統組裝成本。惟，複合之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)
83.3.10,000

五、發明說明（　）

反射器（橢球面、環形或球形）亦可製成二個分離之反射器，以用於二靶件系統（如光纖輸出），此取決於一實用系統如何對準。複合反射器不論為一件或二件式，複合式反射器設計之實例包含橢球面，環形或球形複合反射器與後反射器M4者，其亦可設於一殼體中，其中之內凹部具有雙螺形，且各具有一相關於靶件之螺形。

可知的是上述橢球面發明可實施於其他特定裝置與殼體中，且可包含使用其他型式之反射器做為特殊之橢球面反射器，皆未脫離於本案之精神或基本特徵，此外，含有單一鸚鵡螺形內凹部且有橢球形內表面之實例亦可實施於其他特定設計中，其中橢球形內表面有不同形狀，包含環形、球形與似球狀之環形，故應知本發明並不限於前述之細部情形，其亦可由申請範圍界定之。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
83.3.10,000

四、中文發明摘要（發明之名稱：　　）

使用橢球面反射器之聚光集光光學系統

一種用於集光與聚光電磁輻射之非軸線式光學系統，其利用一橢球面反射器或其一部份，使（非軸線設計與一似球形光源外罩所生）倍率與光學像差效應減至最小，此係利用一具有沿長軸線而設之第一、二焦點之橢球面反射器或利用一由光源照射且由靶件接收錐形所對之有效反射部份。較佳實例中，單一之橢球形反射器令其長軸線不重合於其幾何光學軸線，並與靶件之光學軸線呈一大於0之角度，以利減少形成聚焦影像之距離並取得接近單一之平均倍率，藉此保持靶作處之光源亮度，靶件處之光線通量可藉環形或球形設計之後反射器而增加。第二實例中，構成本發明光學系統之組件係設於一自容式鸚鵡螺形殼體中，其中殼體之內表面最好包含一容裝後反射器之反射器，一

英文發明摘要（發明之名稱：　　）

"CONDENSING AND COLLECTING OPTICAL SYSTEM USING AN ELLIPSOIDAL REFLECTOR"

An off-axis optical system for collecting and condensing electromagnetic radiation utilizes an ellipsoidal reflector or a portion thereof configured so that the effects of magnification and optical aberrations (caused by the off-axis arrangement and an aspherical source envelope) are minimized. This is accomplished by the utilization of a specially designed ellipsoidal reflector having primary and secondary focal points along the major axis of the reflector or an effective reflecting portion thereof defined as that portion which is both illuminated by the source and subtended by the acceptance cone of the target. In the preferred embodiment, a single ellipsoidal reflector is configured with its major axis both non coincident with its geometric optical axis and with the optical axis of the target at an angle greater than zero degrees so as to reduce substantially the distance at which a focused image is formed and to achieve an average magnification near unity thereby maintaining the brightness of the source at the target. The radiant flux at the location of the target can be increased by incorporating a retro-reflector of toroidal or spherical design. In a second embodiment, the components forming the optical system of the present invention are arranged in a self-contained nautilus-shaped housing wherein the inner surface of the housing preferably comprises a reflector encompassing the retro-reflector, an effective ellipsoidal reflecting portion and a window through

（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

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

四、中文發明摘要（發明之名稱：　　）

有效橢球形反射部份及一供影像投射在靶件上之窗孔。第二實例中，本發明利用一複合式橢球形反射器結構，其具有二個橢球形反射表面，以於光源所在位置具有一共同焦點，此實例中之二個靶件係位於各反射器之另一焦點，並以高通量密度照射。

英文發明摘要（發明之名稱：　　）

which the image is projected onto the target. In a third embodiment, the present invention utilizes a compound ellipsoidal reflector configuration having two ellipsoidal reflecting surfaces arranged so as to have a common focus, at which point a radiation source is located. In this embodiment, two targets located at the remaining foci of the respective reflectors are illuminated with a high flux density.

（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

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

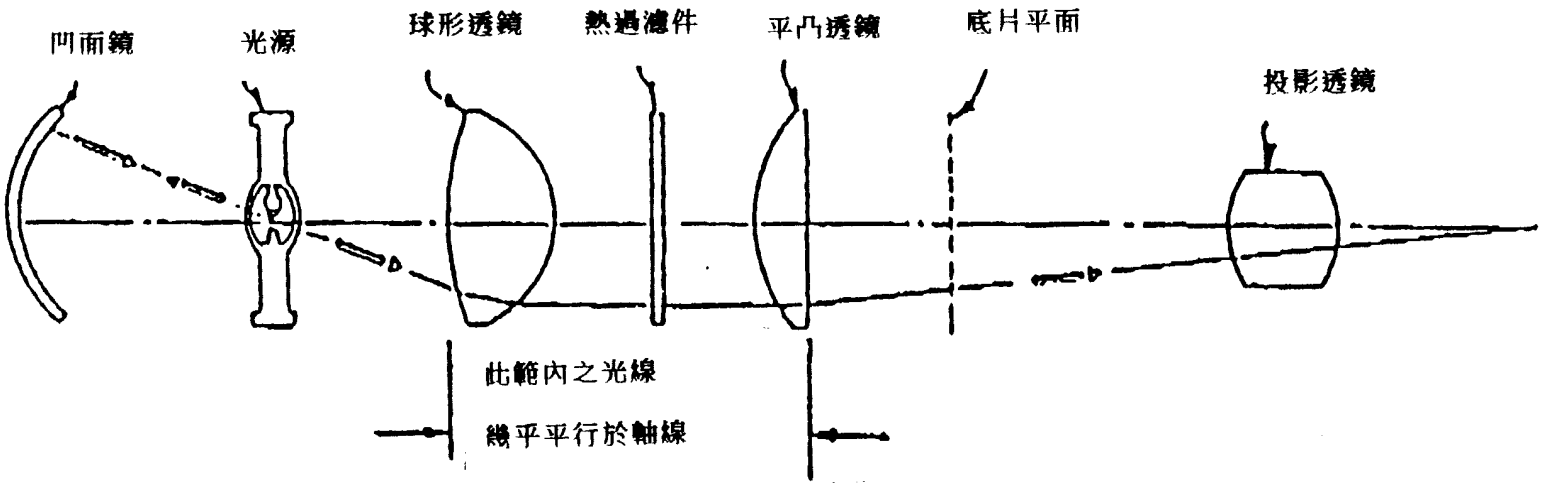
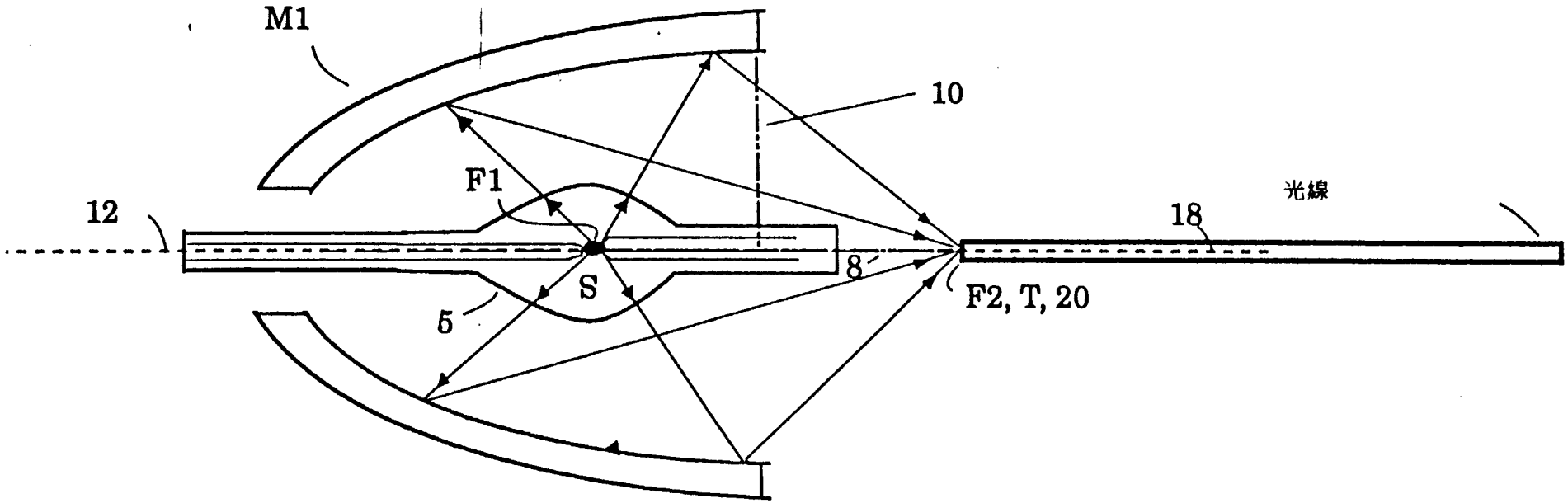


圖　1(習知技術)

具有後反射器之聚光透鏡



圖： 2a：(習知技術)軸線式橢圓形反射器裝置

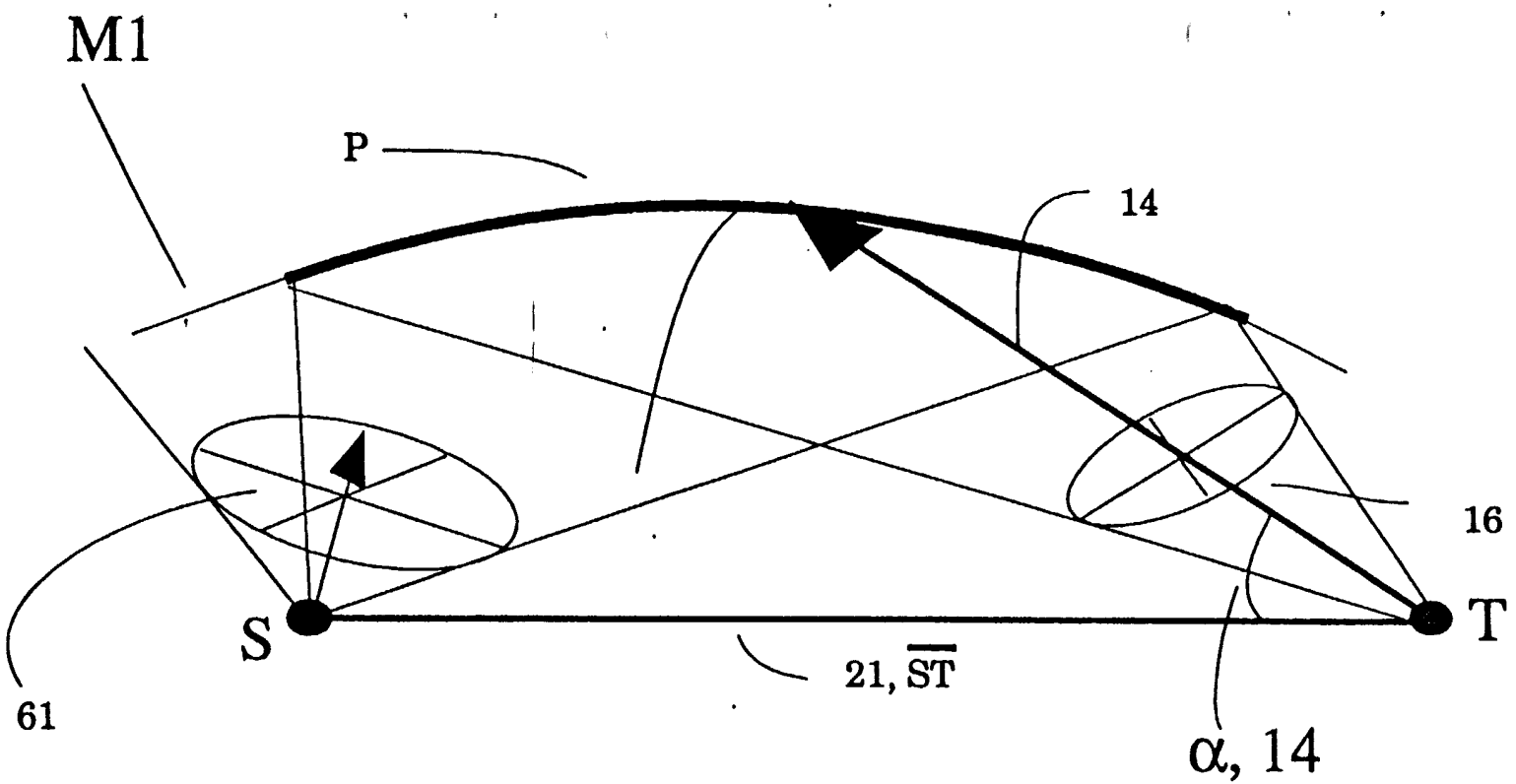


圖 2b：非軸線式系統試驗：$\alpha > 0$

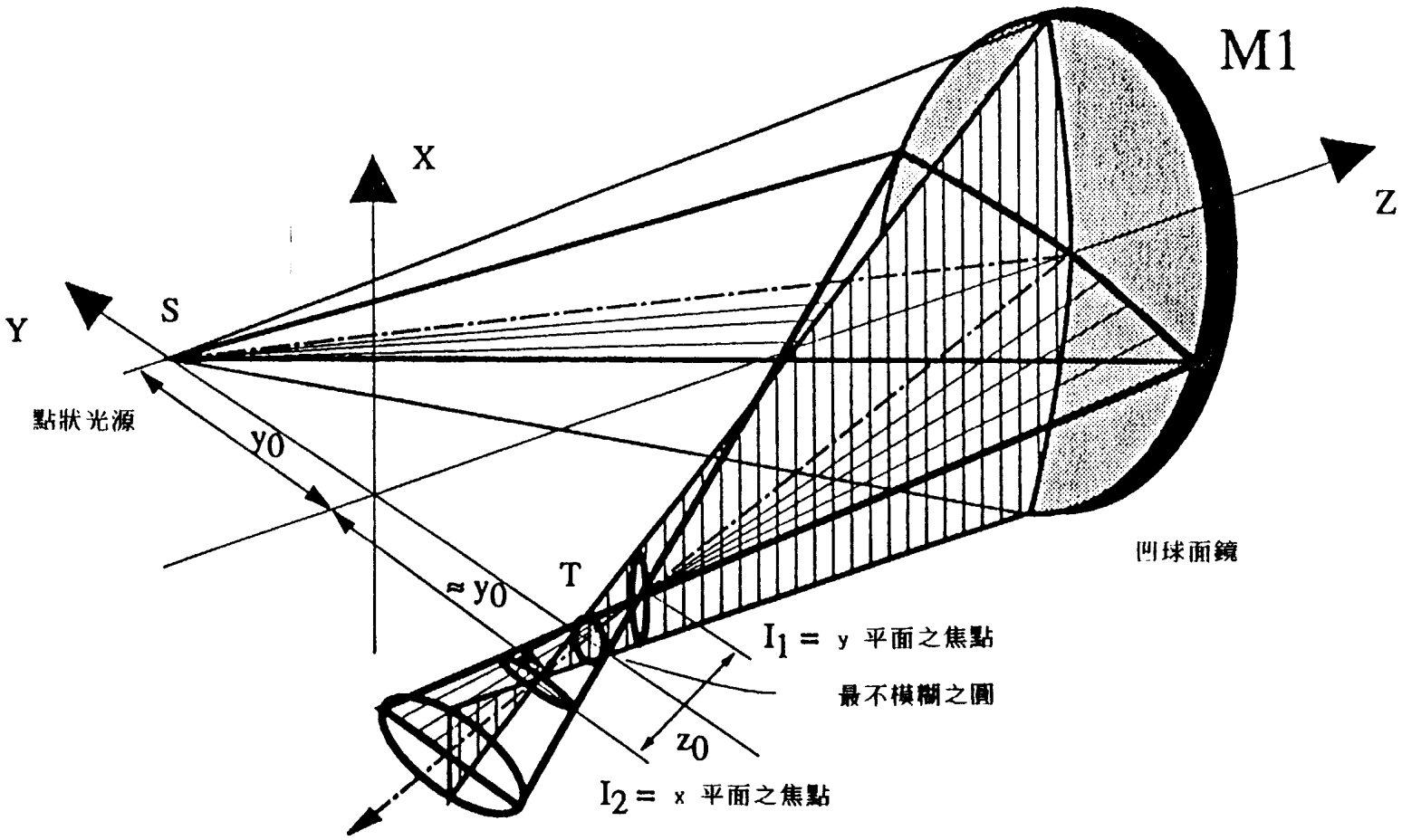
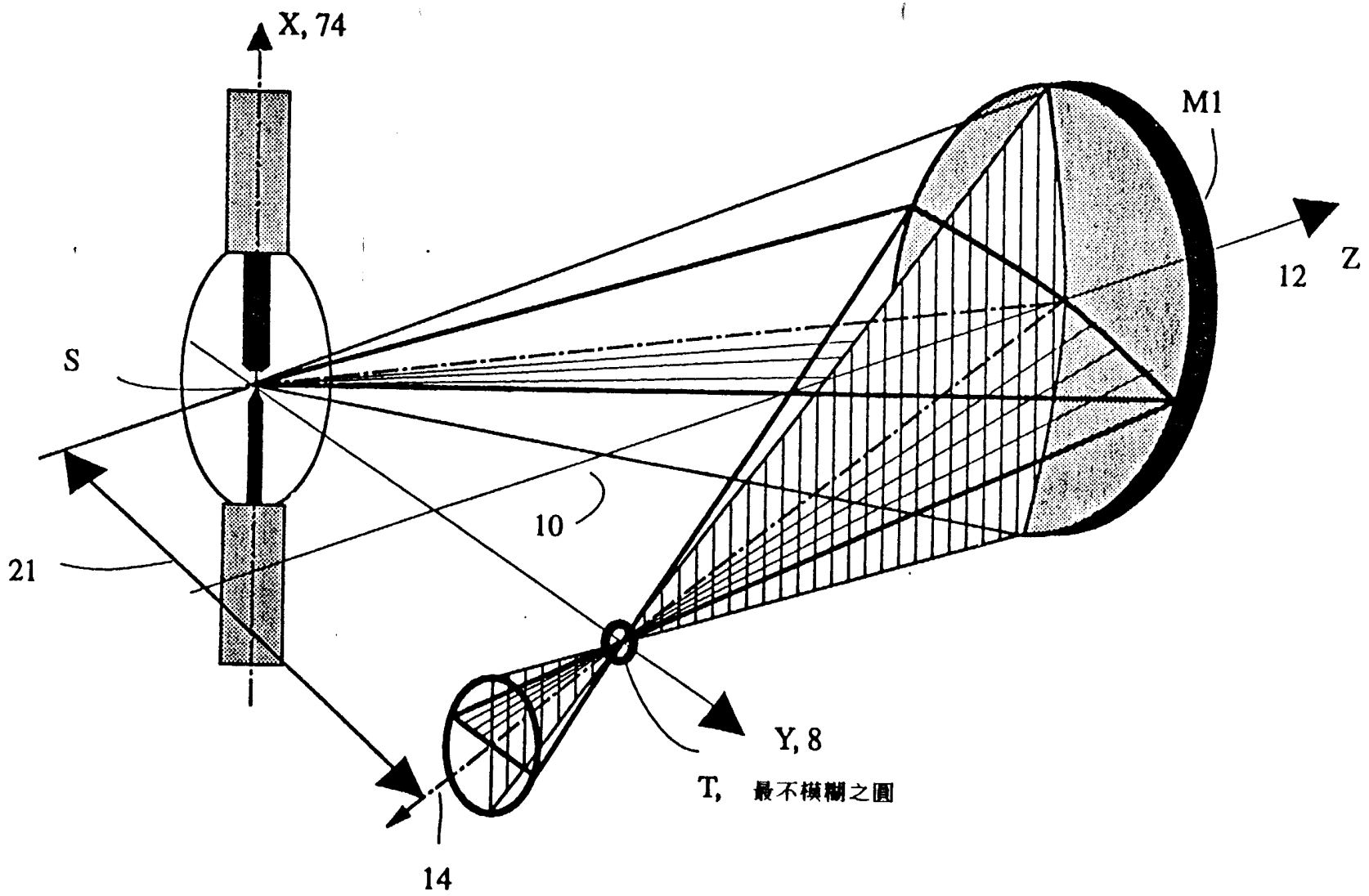
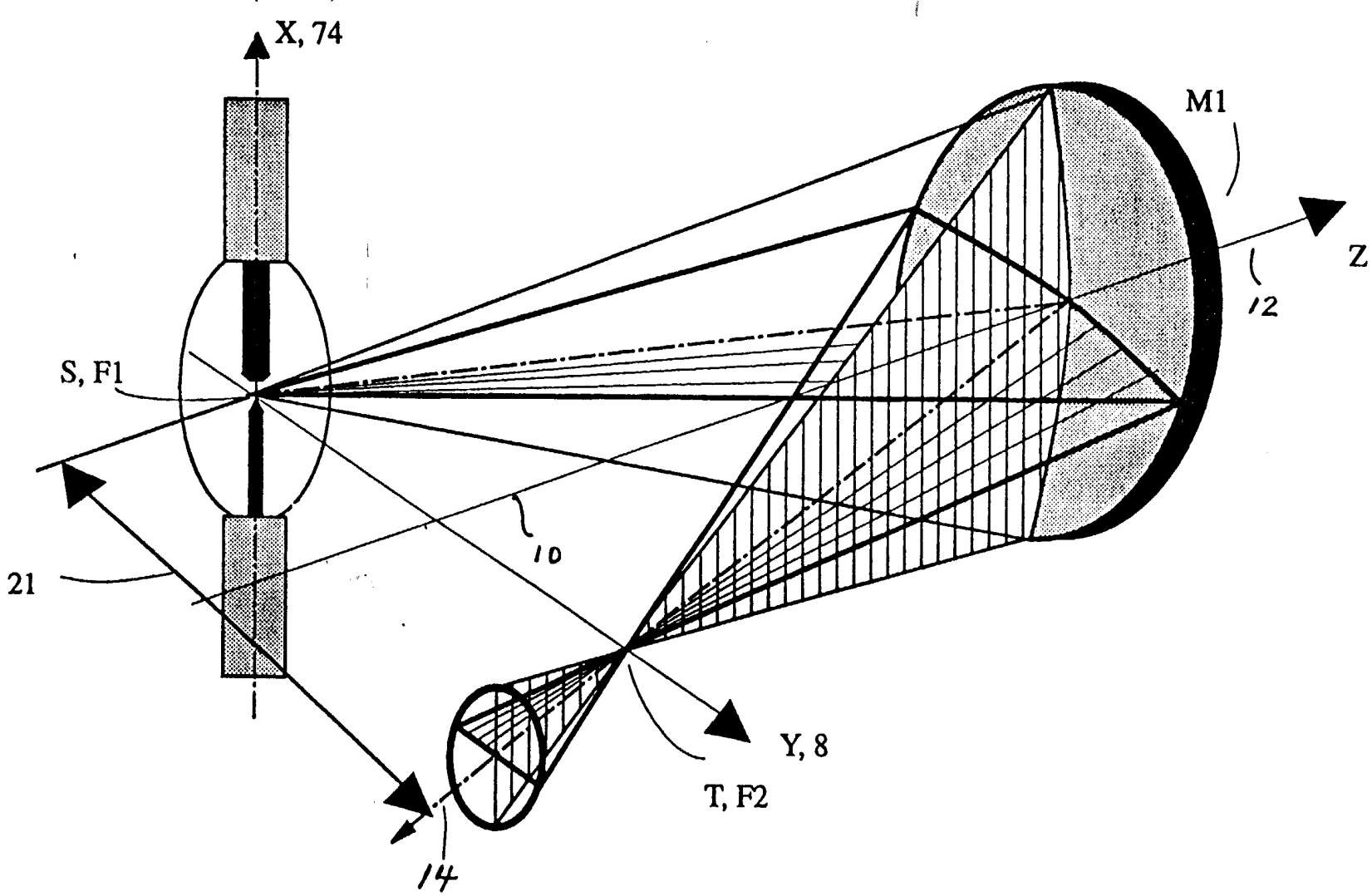


圖 3a: 非軸線式點狀光源與球面鏡之成像



圖： 3b：非軸線式點狀光源如電弧燈與一環形面鏡之成像



圖： 4：非軸線式點狀光源如電弧燈與一橢球面鏡之成像

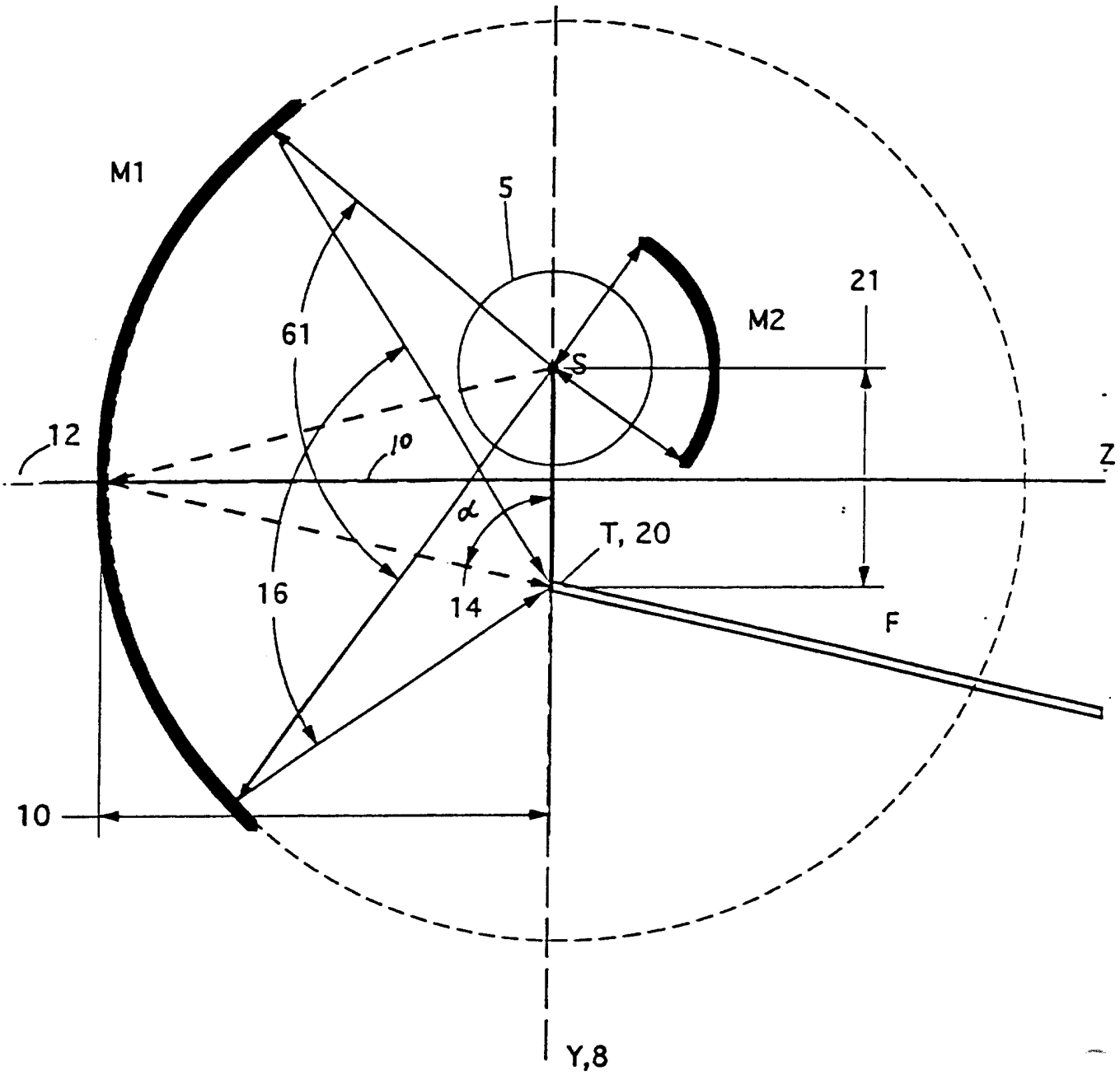
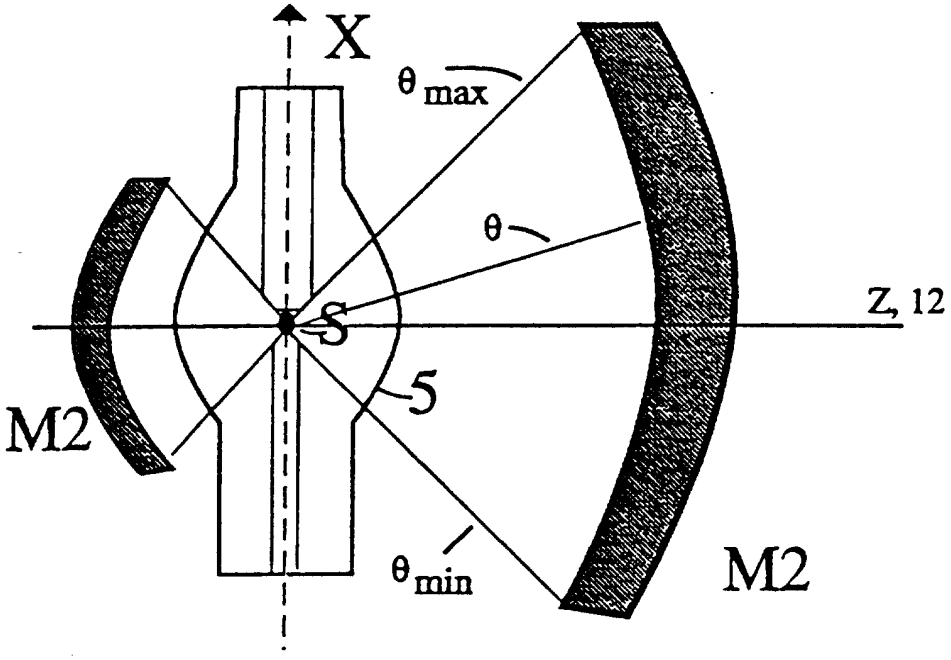
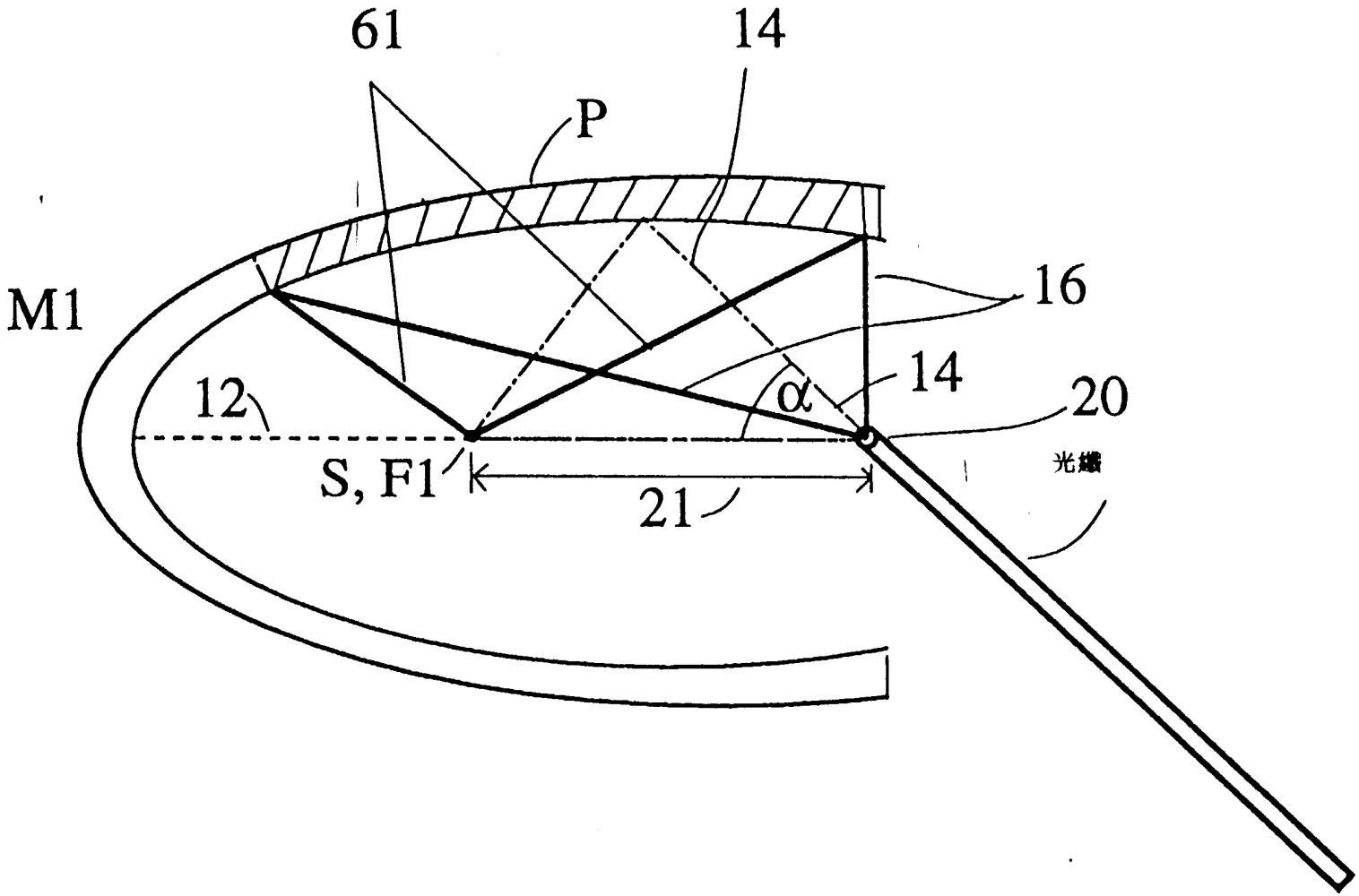


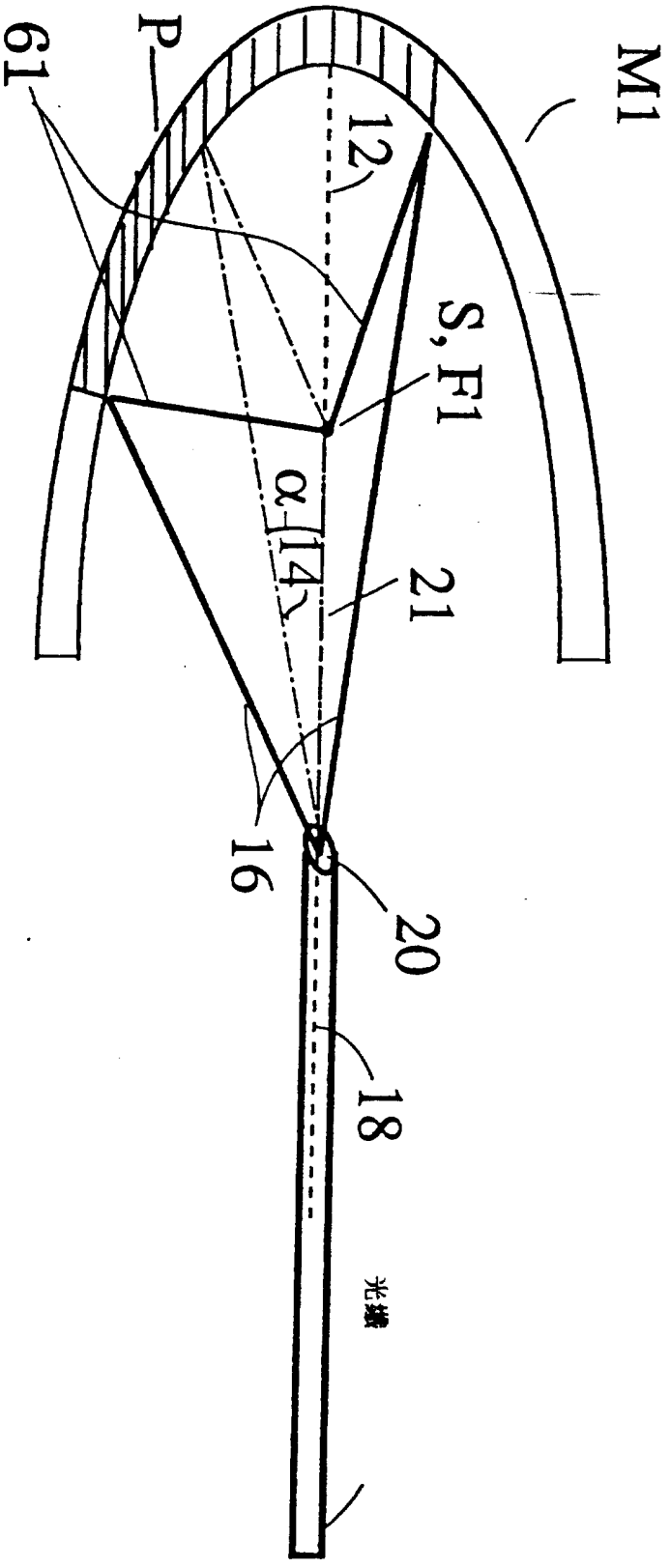
圖: 5a



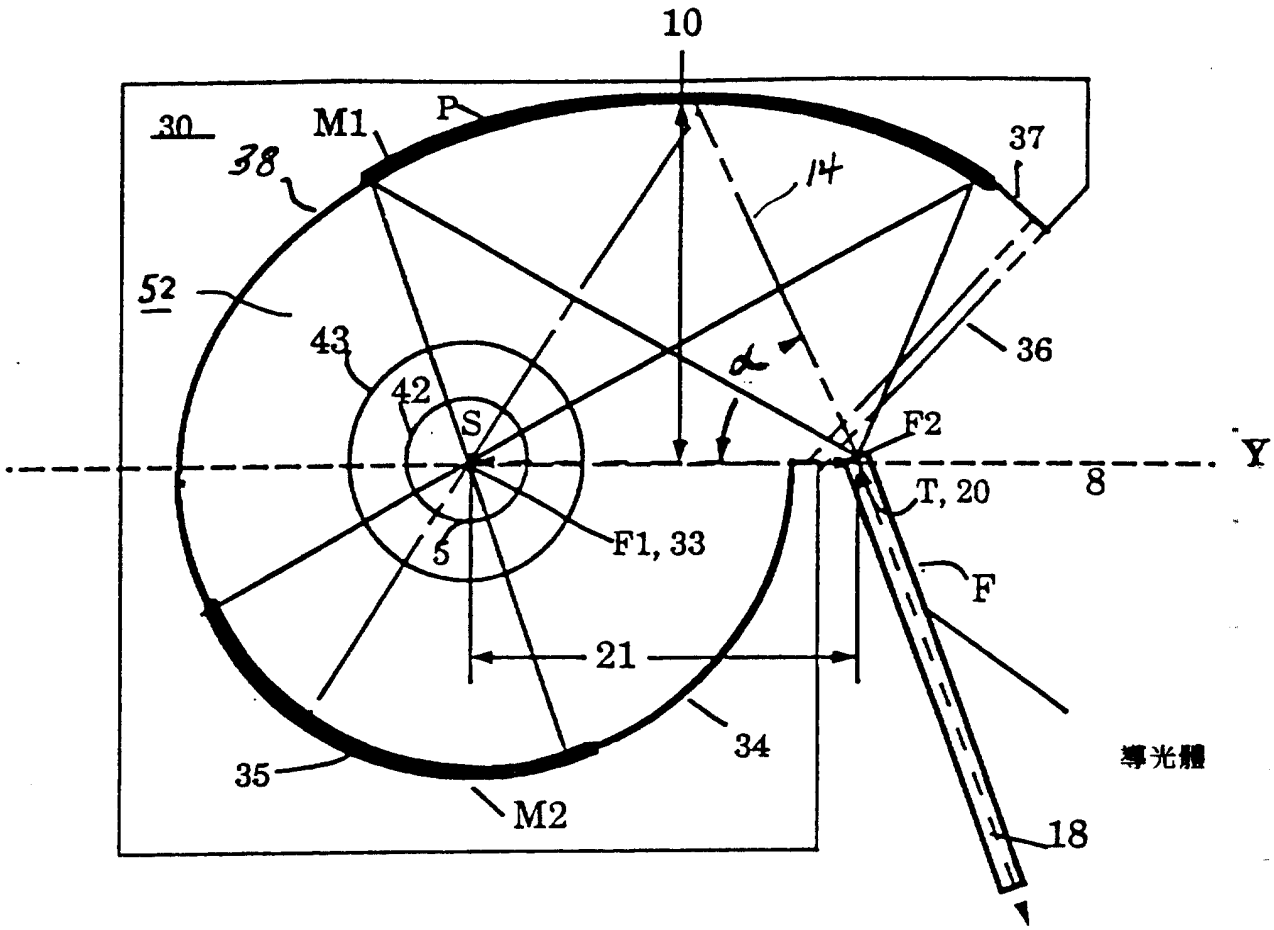
5b



■: 6a

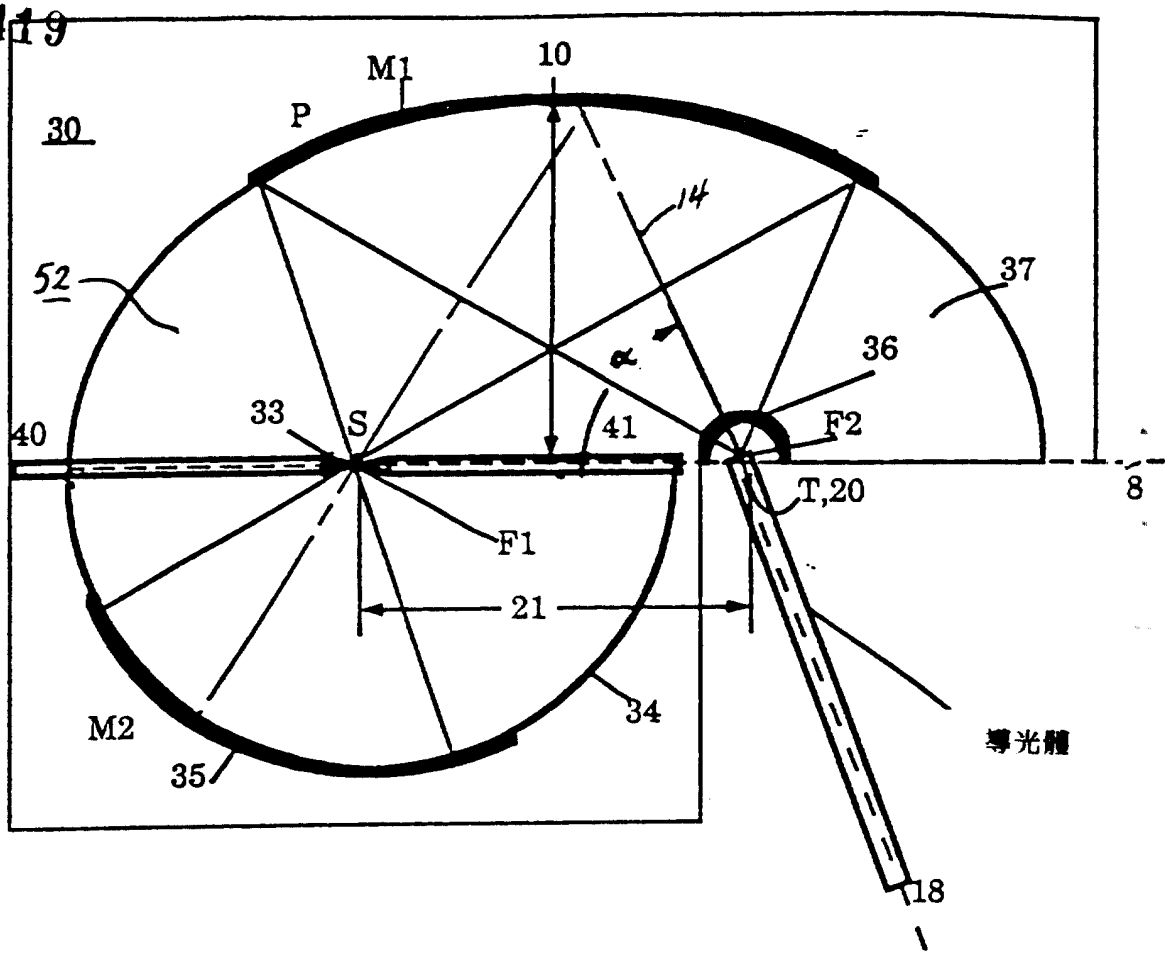


■: 6b

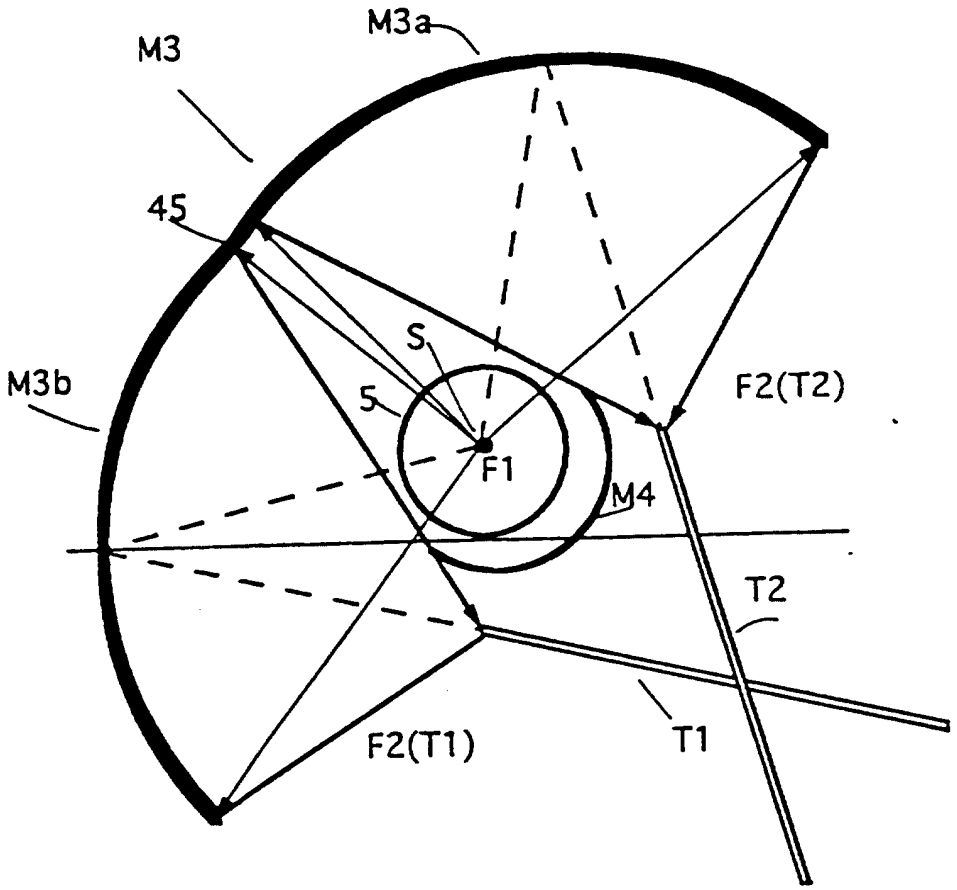


圖： 7a

296419



圖： 7b



■: 8

公告本 296419

84.5.18 修正補充

申請日期	83.10.24
案號	83109853
類別	F21V 7/04 G02B 7/00

A4
C4
修正本(84年9月)296419

（以上各欄由本局填註）

發明 ~~新型~~ 專利說明書

一、發明 ~~新型~~ 名稱	中文	使用橢球面反射器之聚光集光光學系統
	英文	"CONDENSING AND COLLECTING OPTICAL SYSTEM USING AN ELLIPSOIDAL REFLECTOR"
二、發明 ~~創作~~ 人	姓名	1.卡爾漢茲·史托伯 2.道格拉斯·M·布列納 3.格蘭·S·貝克 4.羅伯特·L·畢希歐尼(拒簽)
	國籍	1.義大利　2-4美國
	住、居所	1.美國麻薩諸塞州南橋市渥克斯特街657號 2.美國加州洛杉磯市奎貝路6346號 3.美國加州史都迪歐市伯拉夫塞德路10926號 4.美國加州千橡市卡爾皮寇街1342號
三、申請人	姓名(名稱)	美商科俊光源科技公司
	國籍	美國
	住、居所(事務所)	美國加州聖克雷塔市西科技路26145號
	代表人姓名	道格拉斯·M·布列納

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

A8
B8
C8
D8

84.9.25 修正
年 月 日 補充

六、申請專利範圍

1. 一種聚光集光電磁輻射之系統，包含一光源，一反射器，及一靶件，其中：

反射器具有一橢球形表面，其具有一相關於靶件與輻射光源之曲形凹部及一由光源照射且由靶件一接收錐形所對之橢球形表面之一部分所界定之有效橢球形反射部份，有效橢球形反射部份具有一長軸線，該線具有由橢球形表面部份之橢圓曲形所界定之第一、二焦點；

輻射光源係實質上照射至所有方向且接近於有效橢球形反射部份之第一焦點，以利於有效橢球形反射部份之第二焦點處產生光源之聚焦影像；

靶件係一光纖，接近第二焦點以接收所集收之光線及後續由有效橢球形反射部份再做導向，靶件具有一光學軸線且係與有效橢球形反射部份之長軸線形成偏置；及

反射器之構形及光纖之方位係被選定，以提供無放大倍率之光源及提供實質上最大之通量密度於光纖之一入射孔。

2. 根據申請專利範圍第1項之系統，其中有效橢球形反射部份包含一圓形第一截面及一非圓形的橢圓形第二截面。

3. 根據申請專利範圍第2項之系統，其中光源包含一具有外罩之燈具，且有效橢球形反射部份之第一、二截面形狀可設構成補償燈具外罩所生聚焦影像之像差。

4. 根據申請專利範圍第1項之系統，其中光源包含一具有外罩之燈具，且一校正光學件設於有效橢球形反射部份與靶件間，以補償燈具外罩所生聚焦影像之像差。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

六、申請專利範圍

5. 根據申請專利範圍第1項之系統，其中有效橢球形反射部份構成反射器之整個橢球形表面部份。

6. 根據申請專利範圍第1項之系統，其中光纖之入射孔的光軸係被定位，使得一自光軸及橢球反射表面相交之一點延伸之法線，平分一延伸於輻射光源及光纖入射孔間之向量。

7. 根據申請專利範圍第1項之系統，其中電磁輻射光源包含一選自以下族群組成之光源，即一AC電弧燈、一DC電弧燈及一排氣燈。

8. 根據申請專利範圍第1項之系統，其中光源所發射之光線包含選自以下族群組成之光線，即脈衝光線、連續波光線、凝聚光線、非凝聚光線、同色光線、寬頻光線與窄頻光線。

9. 根據申請專利範圍第1項之系統，其中光纖具有一近端，切出一角度不垂直於光纖近端之縱軸線。

10. 根據申請專利範圍第1項之系統，其中系統另外包含一後反射器，係相對於光源而相反於反射器之有效橢球形反射部份，以將光源放射之光線反射回光源，並通過而到達有效橢球形反射部份，後反射器相對於光源而具有一凹表面，包含一選自以下族群組成之形狀，即環形、球形及似球形之環形形狀。

11. 根據申請專利範圍第10項之系統，其中有效橢球形反射部份之後反射器表面係以光學製品處理，以控制光線通量。

12. 根據申請專利範圍第10項之系統，其中系統另外包含一

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

具有側部之殼體，側部具有內表面有形成至少一鸚鵡螺形凹部，鸚鵡螺形凹部有一部份係由一構成反射器橢球形表面部份之第一橢球形內表面及一構成後反射器之第二拱形內表面。

13. 根據申請專利範圍第12項之系統，其中殼體另外包含一頂部及一固接於殼體側部之底部與一底部，以形成一密封封閉體。

14. 根據申請專利範圍第12項之系統，其中設於第一橢球形內表面上之有效橢球形反射部份與設於第二拱形內表面上之後反射器係相對而設，使橢球形內表面之第一焦點定位至幾乎重合於第二拱形內表面之一原點。

15. 根據申請專利範圍第14項之系統，其中殼體第一橢球形內表面之有效橢球形反射部份與第二拱形內表面之後反射器接於一側而在殼體內表面處形成相鄰反射器。

16. 根據申請專利範圍第12項之系統，其中殼體另外包含一設於殼體光線集收端之窗孔，供殼體內之光線通過而到達光纖。

17. 根據申請專利範圍第16項之系統，其中窗孔、後反射器之表面及有效橢球形反射部份皆以至少一光學製品加以處理，以控制光線通量。

18. 根據申請專利範圍第16項之系統，其中窗孔包含一沿有效橢球形反射部份長軸線而設於殼體集光端之平坦表面，平坦表面係由一選自以下族群組成之元件所構成，即一透明無影像之光學元件與一透明成像光學元件。

19. 根據申請專利範圍第16項之系統，其中窗孔包含一平坦

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

表面，具有一透明無影像之半球形窗孔，係設於平坦表面內，半球形窗孔係中心對正於有效橢球形反射部份之第二焦點。

20. 一種聚光集光電磁輻射之系統，系統包含一光源，第一及第二反射器，及第一與第二靶件，其中：

第一反射器具有一第一橢球形表面，其具有一相關於第一靶件與光源之曲形凹部及一由光源照射且由第一靶件一接收錐形所對之第一橢球形表面之一部分所界定之第一有效橢球形反射部份，第一有效橢球形反射部份具有一第一長軸線，該線具有由第一橢球形表面部份之橢圓曲線所界定之第一、二焦點；

第二反射器具有一第二橢球形表面，其具有一相關於第二靶件與光源之曲形凹部及一由光源照射且由第二靶件一接收錐形所對之第二橢球形表面之一部分所界定之第二有效橢球形反射部份，第二有效橢球形反射部份具有一第二長軸線，該線具有由第二橢球形表面部份之橢圓曲線所界定之第一、二焦點；

第一、二反射器互以角向偏置，使第一有效橢球形反射部份之第一焦點大致重合於第二有效橢球形反射部份之第一焦點；

輻射光源係實質上照射至所有方向且接近於第一、二有效橢球反射部份重合之第一焦點，以於各第一、二有效橢球形反射部份之第二焦點處產生光源之聚焦影像；

第一靶件係一光纖，接近於第一有效橢球形反射部份

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

之第二焦點，以接收由第一有效橢球形反射部份所集收及再導向之光線；

第二靶件係一光纖，接近於第二有效橢球形反射部份之第二焦點，以接收由第二有效橢球形反射部份所集收及再導向之光線；

各該第一及第二靶件具有一光軸，其係與各該第一及第二有效橢球反射部分形成偏置；及

反射器之構形及光纖之方位係被選定，以提供無放大倍率之光源及提供實質上最大之通量密度於光纖之一入射孔。

21. 根據申請專利範圍第20項之系統，其中第一、二靶件各具有一光學軸線，分別與第一、二有效橢球形反射部份之長軸線呈一大於0之角度，以利分別於第一、二靶件處保持光源之亮度。

22. 根據申請專利範圍第20項之系統，其中第一有效橢球形反射部份構成第一反射器之整個橢球形表面部份，第二有效橢球形反射部份則構成第二反射器之整個橢球形表面部份。

23. 根據申請專利範圍第20項之系統，其中第一、二反射器相鄰。

24. 根據申請專利範圍第20項之系統，其中第一、二反射器係以單件材料製成。

25. 根據申請專利範圍第20項之系統，其中第一、二有效橢球形反射部份各包含一圓形之第一截面及一垂直於第一截面之橢圓形第二截面。

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

（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

26. 根據申請專利範圍第25項之系統，其中光源包含一燈具而有一外罩，且各第一、二有效橢球形反射部份之第一、二截面形狀構成成補償燈具外罩所生聚焦影像中之光學像差。

27. 根據申請專利範圍第25項之系統，其中光源包含一燈具而有一外罩，且系統另外包含一設於第一有效橢球形反射部份與第一靶件間之第一校正光學件及一設於第二有效橢球形反射部份與第二靶件間之第二校正光學件，以分別補償燈具外罩所生於第一、二靶件處之聚焦影像中光學像差。

28. 根據申請專利範圍第20項之系統，其中光纖的入射孔之光軸係被定位，使得自光軸及橢球反射表面相交之點延伸的各法線，分別平分延伸於各輻射光源及各光纖入射孔間之向量。

29. 根據申請專利範圍第20項之系統，其中電磁輻射之光源包含一選自以下族群組成之光源，即一AC電弧燈、一DC電弧燈、一排氣燈及一鎢絲燈。

30. 根據申請專利範圍第20項之系統，其中光源所發射之光線包含選自以下族群組成之光線，即脈衝光線、連續波光線、凝聚光線、非凝聚光線、同色光線、寬頻光線與窄頻光線。

31. 根據申請專利範圍第20項之系統，其中各第一、二光纖具有近端，切出一角度不垂直於各光纖近端之縱軸線。

32. 根據申請專利範圍第20項之系統，其中系統另外包含一後反射器，係相反於一點且此點等距地位於第一、二有

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

效橢球形反射部份之間且相對於光源，以將光源放射之光線反射回光源，並通過而到達第一、二有效橢球形反射部份，後反射器相對於光源而具有一凹表面，包含一選自以下族群組成之形狀，即環形、球形及似球形之環形形狀。

33. 根據申請專利範圍第32項之系統，其中後反射器之表面與第一、二有效橢球形反射部份皆以光學製品加以處理，以控制光線通量。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）