

公告本

申請日期	88.6.15
案 號	88106124
類 別	G01K 7/10

A4
C4

449728

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	線性照明光源及系統
	英 文	LINEAR ILLUMINATION SOURCES AND SYSTEMS
二、發明 創作人	姓 名	1. 邵漢 2. 史考特 M 希莫爾 3. 約翰 寇文 威爾森 4. 卡爾 W. 畢森 5. 麥克 詹姆士 麥法蘭 6. 林何分 7. 傑瑞 威尼 庫柏 8. 勞倫斯 威尼 謝里特
	國 籍	1. 2. 3. 4. 5. 7. 8. 均美國 6. 中國
三、申請人	住、居所	1. 美國紐澤西州溫莎市學校道11號 2. 美國紐澤西州貝斯金橋市伍森路230號 3. 美國紐澤西州摩里斯鎮法蘭克林廣場22號 4. 美國紐澤西州普林斯頓市克里斯多夫道269號 5. 美國紐澤西州華盛頓市莫斯肯內康河路148號 6. 美國加州古柏堤諾市麥內特道10705號 7. 美國紐澤西州馬林農莊市圖洛道1336號 8. 美國紐澤西州枚頗伍市歐丹廣場11號
	姓 名 (名稱)	美商聯合標誌公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國紐澤西州摩里斯鎮哥倫比亞路101號
	代 表 人 姓 名	羅傑·H·克里斯

裝

訂

線

449728

(由本局填寫)

承辦人代碼：

A6

大類：

B6

I P C 分類：

本案已向：

美 國 (地區) 申請專利，申請日期： 1998年4月16日 案號： 09/061,562
， ☐有 ☐無主張優先權
☒有 ☐無主張優先權

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

發明範疇

本發明大致有關於高效率的線性照明光源及線性照明系統，其可強化輸出發光及輻射，發光定義為每單位面積的光量，並且例如可表示為每平方公分瓦(W/cm^2)。輻射是光量，例如可表示為每球面度每平方公分瓦($W/(cm^2 \text{ 球面度})$)，而球面度是固體角度單元。

在許多應用中，具較窄輸出開孔及高輸出效率的照明光源是較佳的，此一光源是使用具內部裂縫孔的孔燈，並且通常將其建構在燈泡結構中。惟，孔燈泡一般的光發射量比習用燈泡低，這是因為燈泡內光吸收的增加，以及磷塗例表面積的減少。因此很期望具有一種改良的窄照明光源，而且比具內部裂縫孔的燈泡更有效率。

在一些應用如光學掃描器及影印機中，期望具高輸出發光的線性照明系統以照明掃描或影印中的窄帶狀面積。此一裝置的照明組件通常由裸露線性光源，孔燈泡，或是部分繞著一鏡式反射器的燈泡所組成。一鏡式反射器是具平滑表面的鏡式反射器，並且具有入射光角等於反射光角的特性，該入射角及反射角是以垂直於表面的方向為準作測量的。因此具高輸出發光的改良式線性照明系統是有利的。

至於某些其他應用如平板顯示器，則很期望具極淺厚度的照明系統。這些系統通常配置至少一照明光源，一波導或光管以收集並且散布來自照明光源的光，作額外的散射，反射，或是對準元件以吸收波導的光。通過波導邊緣而

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(2)

連接照明光源即可大幅減少深度，從系統吸收的光量與波導中發生的反射或散射數目成正比，而該數目與波導厚度成反比。為了得到最大的光輸出，波導最好是薄的，惟，這導致波導邊緣具有較小表面積，限制能直接與波導邊緣結合的照明光源大小。換言之若增加波導邊緣的表面積，則波導的吸收效率會減少。很期望利用薄的波導，其又可提供最大的照明光源輸入。因此需要一種高效率線性照明光源，其具有高輸出發光以及來自窄開孔的輻射。

先前技藝說明

習知能使用具內裂縫孔的日光燈管以使發射光集中並且引入窄角範圍中。一般使用2種具內裂縫的孔狀燈泡，第一種如圖1的孔狀燈泡10剖面圖所示該燈泡由空的玻璃管12組成，除了在窄區域16對向角18以外，其在整個內表面具有一磷塗層14。管的中央填充著混合氣體，當管末端的電極(未示)提供的電流將該氣體激勵時，管即發出紫外光。紫外光又撞擊磷塗層14而轉成可見光。一典型的磷塗層也是散射反射器，注意散射反射器是一種將入射光散射入一角範圍的反射器。當反射塗層較厚時(如約0.15 mm或更大)，散射反射器一般才具有高反射性。孔狀燈泡內部上的反射磷塗層必須遠比0.15 mm薄，因而導致反射性不足(在60-80%)。多數未被磷反射的光則射入塗層。藉由將一孔(在此例是間隙16)放入磷塗層，光即優先的從孔中引出。惟，因為光透過磷塗層時會損失一部分，所以這種孔狀燈泡的有效性會大幅減少。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明(6)

第二種具內裂縫的燈泡熟於此技術者也稱為孔狀燈泡50如圖2所示。該燈泡具有玻璃管52，玻璃管內部是磷塗層54及額外的反射塗層56。磷塗層54及反射塗層56中有一貫穿的孔狀開孔58，其對向角59且允許光優先的從一方向射出。

在圖1，2中與內部孔狀燈泡相關的問題共有六個，第一，磷塗層及反射塗層必須極薄，而塗層材料的選擇極有限，以避免干擾燈泡的操作。內部塗層不可能無有機材料，因為有機材料的任何散出氣體或是因紫外光效應而使有機材料分解，都會降低燈泡的效率。第二，因為塗層材料的限制，所以塗層的反射性不如預期的高。第三，燈泡內產生的紫外光大量損失，這是因為它都無磷塗層區域中的玻璃管吸收了。第四，必須使用更貴的玻璃以製造出這類的孔狀燈泡，以減少紫外光導致的褪色及孔區域中玻璃光發射的損失。第五，因為塗上磷塗層的內部燈泡表面區域因包括該孔而減少，所以將電能轉成光能的效率也相對減少。第六，與習用燈泡相比內部孔狀燈泡更難製造，因此更貴。與無內孔的一般燈泡相比，這些缺點使得孔狀燈泡的效率減少而且成本較高。

因此本發明現在提供一種改良式線性照明光源，其利用包括至少一線性開孔之外部高反射外殼，以達成改良之光源效率，輸出發光及輸出輻射。此一改良式照明光源可以與額外光學元件合併以產生更複雜之照明系統。由以下說明可明白本發明的額外目的。

五、發明說明(4)

發明總結

本發明的一實施例是一種改良式線性照明光源，該線性照明光源包括：(a)一線性光源，在垂直線性光源的長軸方向具有寬度 w_1 ，及(b)一外部反射外殼，部分圍繞上述線性光源，其中外部反射外殼具有最大的內部寬度 w_2 ，而其中外部反射外殼具有最大寬度的至少一線性開孔，俾 $(0.03)(w_2) < w_3 < (0.75)(w_2)$ 。一線性光源定義為一光源具有一長度大小，其至少3倍大於寬度大小 w_1 。一線性光源可由單一元件或包括多個元件的線性陣列組成。若線性光源是包括多個元件的陣列，則陣列長度至少是一個別元件寬度的3倍。一線性開孔定義為一開孔具有一長度大小，其至少是寬度大小的3倍。

揭示本發明的另一實施例，其關於一種線性照明系統，其利用上述線性照明光源及至少一額外光學元件，以達成具高光學效率，輸出發光及/或輻射的系統。此一線性照明光源包括：(a)一線性光源，在垂直線性光源的長軸方向具有寬度 w_1 ，及(b)一外部反射外殼，部分圍繞上述線性光源，其中外部反射外殼具有最大的內部寬度 w_2 ，而其中外部反射外殼具有最大寬度的至少一線性開孔，俾 $(0.03)(w_2) < w_3 < (0.75)(w_2)$ ，(c)至少一光學元件，與至少一線性開孔極接近。一光學元件包括例如：一圓柱桿透鏡，一雙凸透鏡透鏡，一非球面雙凸透鏡透鏡，一雙凸透鏡稜鏡，一雙凸透鏡透鏡陣列，一雙凸透鏡稜鏡陣列，一鏡，一反射集中器，或是一波導。關於雙凸透鏡，我們是指一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

種線性光學元件，具有透鏡或稜鏡的剖面(僅在一方向)。

本發明的實施例可由以下特定實施例的詳細說明並且配合敘述與例證這些實施例的附圖而更加明白。

圖示簡單說明

參考以下本發明的詳細說明及附圖即可更明白本發明，而其他優點會更顯著，其中：

圖1是習知內部孔燈的示意剖面圖；

圖2是另一習知內部孔燈的示意剖面圖；

圖3是線性照明光源的示意剖面圖；

圖4及5分別是一種替代線性照明光源的示意剖面及立體圖；

圖6及7分別是另一種線性照明光源的示意剖面及立體圖；

圖8是另一線性照明光源的示意剖面圖；

圖9是線性照明系統的示意剖面圖，其利用圖4的線性照明光源及一波導；

圖10及11分別是線性照明系統的示意剖面及立體圖，其利用圖4的線性照明光源及一透鏡；

圖12是線性照明系統的示意剖面圖，其利用圖4的線性照明光源及一透鏡而具有折射及全內部反射的功能；

圖13是線性照明系統的示意剖面圖，其利用圖4的線性照明光源及一複合拋物線集中器(CPC)；以及

圖14是線性照明系統的示意剖面圖，其利用圖4的線性照明光源及一光學元件陣列。

圖15是強度(發光)相對於偵測器位置的圖形。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

SP 124 補充

圖 16 是強度(發光)相對於偵測器位置的圖形。

圖 17 是相對輸出相對於開孔寬度的圖形。

圖 18 是強度(發光)相對於偵測器位置的圖形。

元件符號說明

10 孔狀燈泡	116 非吸收表面
12 空的玻璃管	118 間隙
14 磷塗層	150 線性照明光源
16 間隙	152 線性光源
18 角	154 外部反射外殼
50 孔狀燈泡	158 線性開孔
52 玻璃管	160 寬度
54 磷塗層	162 最大內部寬度
56 反射塗層	164 大小
58 孔狀開孔	200 線性照明光源
59 角	202 線性光源
100 線性照明光源	204 外部反射外殼
102 線性光源	206 外部反射外殼
104 外部外殼	208 線性開孔
106 反射層	210 寬度
108 線性開孔	212 最大內部寬度
110 線性光源	214 大小
112 外部外殼的最大內寬度	250 線性照明光源
114 線性開孔的最大寬度	252 玻璃外殼

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

永

五、發明說明 (6a)

Pg 124

254 磷層	408 開孔
256 外部外殼	414 最大寬度
258 反射層	416 透明光學元件
260 燈泡寬度	418 輸入表面
262 開孔寬度	420, 422 側壁
264 開孔	424 輸出表面
300 線性照明系統	426 輸入寬度
302 線性光源	428 輸出寬度
304 外部反射外殼	430 線性照明光源
308 線性開孔	432 漸減剖面的長度
316 光學波導	434, 436 平行側壁
320 線性照明光源	450 線性照明系統
350 線性照明系統	452 線性光源
352 線性光源	454 外部反射外殼
354 外部反射外殼	466 漸減光學結構
358 線性開孔	468 輸入端
360 寬度	470, 472 側壁
362 最大內部寬度	474 輸出端
364 最大寬度	476 照明光源
366 透鏡	478 輸入寬度
370 線性照明光源	480 輸出寬度
400 線性照明系統	500 線性照明系統
402 線性光源	502 線性光源
404 外部反射外殼	504 外部反射外殼

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

永

五、發明說明 (6b)

508 開孔

518 雙凸透鏡光學元件

516 陣列

520 線性照明光源

詳細說明

以下附圖所示的較佳實施例在說明本發明而不是想限制本發明的範圍，如本案申請專利範圍所包括的。本文揭示的照明光源及照明系統是使用改良式外部反射外殼，線性開孔，以及額外的光學元件。

本發明的實施例是線性照明光源100，如圖3的剖面圖所示。線性照明光源100包括線性光源102，其部分被外部外殼104所圍繞。線性光源102居中外外部外殼104或是位於外殼的一側。外部外殼的壁中的至少一線性開孔108允許光從外殼中射出。接近外部外殼104內表面的是反射層106。在此圖中線性光源的寬度是110，外部外殼的最大內寬度是112，而線性開孔的最大寬度是114。或者若外部外殼104是由透明材料製造，則外部外殼可完全圍繞著線性光源102。惟，開孔108必須仍維持在反射層106中，以使光從線性照明光源射出。

線性光源102可以是能射出光的任何光源，典型的線性照明光源包括(但不限於此)至少一種以下的光源：日光燈，發光二極體(LED)，雷射二極體，有機發光二極體，電照明燈，或是高強度放電燈。在一典型例子中，放在一排的許多發光二極體是線性光源。單一或多個線性光源元件可發出單色，多色的光，或白光(其由多色組成)。圖3的線性光

五、發明說明(7)

源102能在所有方向發光。線性光源102的例子是日光燈，其能在所有方向發光。為了使線性照明系統100的效率達到最高，線性光源102最好具有非吸收表面116，此一非吸收表面116可以是反射，透射或是二者皆有。

線性光源102的表面116與反射層106之間有一間隙118，若線性光源102是日光燈或是它種燈，其燈泡的光輸出大小對於燈泡溫度很靈敏時，則線性光源102與反射層106之間の間隙很重要。間隙118的功能為絕緣層以允許線性光源102快速的加溫到其最佳的操作溫度，間隙最好約大於線性光源寬度110的10%。

圖3的外部外殼104能具有任何剖面包括(但不限於此)圓形，橢圓形，卵形，尖形，或是小刻面形。線性開孔108最好具有最大寬度114，其小於外部外殼104的最大內部寬度112。更好的是，線性開孔108的最大寬度114從外部外殼的最大內部寬度112的約3%至約75%。最好的是，線性開孔108的最大寬度114從外部外殼的最大內部寬度112的約5%至約50%。此外，若線性光源102是管狀日光燈，則線性開孔108的最大寬度114最好從線性光源的寬度110的約10%至約100%。更好的是，線性開孔108的寬度114從線性光源寬度110的約20%至約90%。線性開孔108的寬度沿著線性光源長度方向是均勻的，或者線性開孔108的寬度沿著線性光源長度方向改變，以沿著光源改變輸出光的分布。本發明的此後者特點提供需要均勻照明應用時極重要優點，因此可以改正燈泡光輸出中本來的不均勻性以得到均勻的發光。沿

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明(8)

著燈泡長度方向的任一點可以將孔的寬度加寬，其中燈泡輸出是低的以便從照明光源提供較為一定且均勻的輸出。

反射層106可以由任何反射光的材料製造，反射層可以是擴散反射器，鏡式反射器，或是鏡式反射器與擴散反射器的合併。

能製造出具極高反射度的擴散反射器(如大於95%或大於98%)，惟，具高反射度的擴散反射器一般很厚，例如具大於98%反射度的擴散反射器一般是數毫米厚。擴散反射器的例子包括(但不限於此)：Labsphere公司製造的氟聚合物材料稱為Spectralon，Fluorglas公司，W.L. Gore公司及杜邦公司製造的聚四氟乙烯(PTFE)膜分別稱為(FuronTM)，(DRPTM)，(TeflonTM)，硫化鋁膜，包括微細空氣通道的孔狀聚合物膜如Pall Gelman科學公司製造的聚磺醚及聚丙烯過濾材料，如二氧化鈦。後者材料的例子是RTP公司製造的二氧化鈦填充ABS(丙烯晴雙乙烯苯乙烯對聚合物)。在以下例子，即使用結構材料作為反射材料如二氧化鈦的填充ABS，結構支架104可以和反射層106合併如圖4，5所示。

多數的鏡式反射材料具有的反射度從約80%至約93%，鏡式反射器未反射的所有光都會被吸收而轉成熱，因而降低使用此一反射器的任何光學系統的效率。鏡式反射器的例子包括(但不限於此)3M公司製造的SilverluxTM，及其他塑膠載體膜其已塗上薄的金屬層如銀，鋁或金。金屬塗層的厚度從約0.05 μ m到約0.1 mm，這是依使用的材料及製造金屬塗層的方法而定。

五、發明說明(9)

鏡式及擴散反射材料合併的例子是至少一層擴散反射器，其由鏡式反射器支撐。此一鏡式與擴散反射材料合併如美國專利申請案08/697,047號所揭示者，在此供參考。鏡式及擴散反射材料合併的使用會導致僅使用擴散反射材料即可在薄層中產生高反射度。

照明光源100可以定義為經由線性開孔108而從線性光源102射出光的百分比。效率與線性開孔108的寬度114，反射層106內表面周圍，反射層106的反射度，及線性光源102的反射度很有關係。例如若線性開孔108的寬度114是反射層106內表面周圍的1/10，則從線性光源102射出的光只有10%會在不被反射層106反射下從線性開孔108射出。剩餘90%的光會在從線性開孔108射出之前，或是被反射表面吸收而轉成熟之前，被反射層106或線性光源102反射至少一次。部分光會在射出之前反射至少10次。能反射光的次數很重要，因為反射層106的反射度於空間及成本的實際考慮下可允許接近100%。例如若光學表面的反射度是每反射90%，則從該表面反射10次時總效率是 $(0.90)^{10}$ 或35%。會失去其他的65%光，惟若反射器的反射度增加到每反射95%，則從該表面反射10次時總效率是 $(0.95)^{10}$ 或60%，比35%有顯著改良。若反射度大於95%，則可得到更大的改良。因此在本發明中，層106使用材料的反射度以大於90%為佳，大於95%較佳，大於約97%最佳。

本發明的另一實施例如圖4(剖面圖)及圖5(立體圖)的線性照明光源150所示，在此實施例中，具有寬度160的線性

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明(10)

光源152被具最大內部寬度162的外部反射外殼154部分圍繞。外部反射外殼154壁中至少一線性開孔158允許光從外殼射出。線性開孔158的最大寬度是大小164。圖4, 5的外部反射外殼154能具有任何剖面形狀(但不限於此), 包括圓形, 橢圓形, 卵形, 尖形, 或是小刻面形。線性開孔158最好具有最大寬度164, 其小於外部反射外殼104的最大內部寬度162。更好的是, 線性開孔158的最大寬度164從外部反射外殼的最大內部寬度162的約3%至約75%。最好的是, 線性開孔158的最大寬度164從外部反射外殼的最大內部寬度162的約5%至約50%。此外, 若線性光源152是管狀日光燈, 則線性開孔158的最大寬度164最好從線性光源的寬度160的約10%至約100%。更好的是, 線性開孔158的寬度164從線性光源寬度160的約20%至約90%。線性開孔158的寬度沿著線性光源長度方向是均勻的, 或者線性開孔158的寬度沿著線性光源長度方向改變, 以沿著光源改變輸出光的分布。

因此圖4, 5的實施例與圖3類似, 除了現在外部外殼154的結構材料也是反射材料。若外部反射外殼的結構材料是擴散反射器, 則此實施例特殊有用, 擴散反射器的例子如上所述, 較佳的, 反射材料能依外部反射外殼的需要而以切割, 成型, 擠出或模造成所需的形狀, 當然也具有足夠的伸張模數, 撓折模數, 熱彎折溫度, 及抗撞擊力以作為照明系統的結構元件。

特殊實施例150, 200, 300, 250, 400, 及500中使用的較

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明 (11)

佳反射材料是工程熱塑膠，其已填充細微的粒子，其折射指數大致大於主聚合物的折射指數，而且在其整齊形式中(如二氧化鈦(金紅石及八面石)，二氧化鋁，二氧化鋅，硫化鋅，硫化鋇，二氧化錫，二氧化鎂，碳化鈣，鈦化鋁，及類似者。較佳材料也包括工程熱塑膠其包括粒子，如用發泡法產生的空洞或氣泡，因此粒子，空洞或氣泡具有的折射指數大致小於主聚合物的折射指數。雖然主要粒子散布在聚合物矩陣時可以很細微，填充粒子或空洞的較佳大小從約0.1微米至約3.0微米，而最好是從約0.1微米至約1微米。填充粒子的適當大小可以從 $d=2\lambda_0/(\pi n\delta)$ 關係式中預測出，而 d 是粒子的直徑， λ_0 是相關的真空波長， n 是矩陣聚合物的折射指數，而 δ 是填充粒子折射指數與矩陣之間的差。本發明使用的熱塑膠較佳為非黃色的，並包括很多種適用於射出模造或擠壓的習知塑膠，如ABS，聚(甲基丙烯酸甲酯)聚(乙二胺對太酸)(PET)聚(丁二胺對太酸)(PBT)，聚丙烯，尼龍6，尼龍66，聚碳酸，聚苯乙酸，聚(苯乙烯氧化物)，及其混合物與合金等。

本發明的另一實施例如圖6(剖面圖)及圖7(立體圖)的線性照明光源200所示，在此實施例中具有寬度210的線性光源202位於具最大內部寬度212的外部反射外殼204的一側。外部反射外殼204壁中至少一線性開孔208允許光從外殼射出。線性開孔208的最大寬度是大小214。圖6，7的線性開孔208在與線性光源202相對的外部反射外殼204的一側。惟這不是必要的，因此線性光源202及線性開孔208可以互相

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明 (12)

相鄰著。外部反射外殼206可以從擴散反射材料製造，或是置於外部反射外殼204內表面206上的額外反射層以達成高反射度。圖6，7中的線性光源202最好將光射出半圓(2π 的立體角)或是射出小於 2π 的立體角，最好不要全方向發射光(其係 4π 的立體角)。線性光源202的例子包括(但不限於此)：發光二極體，雷射二極體，有機發光二極體，及電照明燈。在本發明的此實施例中，外部反射外殼204也可用以使從線性光源202射出光的性質相同。若線性光202是發光二極體，雷射二極體，或有機發光二極體的陣列，其各具有極小的發光表面，則此均質性特別重要。若線性光源202包括能發出不同顏色的元件(如紅，綠及藍色發光二極體)，則外部反射外殼204能將這些顏色混合以形成白光輸出。

本發明的另一實施例如圖8剖面圖的線性照明光源250所示，若線性光源例如是日光燈如圖8的透明玻璃外殼(其內部塗有一層磷254)所示，則此配置特殊有用。外部外殼256圍繞著線性光源，除了開孔具有開孔寬度262以外。外部外殼256可以用反射材料，非反射材料，或透明材料製造，若外部外殼由非反射或透明材料製造，則外部外殼256的內表面上需要額外的反射層258。反射結構包括外部外殼256及/或反射層258可以由擴散反射材料，鏡式反射材料，或擴散反射材料與鏡式反射材料的合併。擴散與鏡式反射材料的例子如以下所示，圖8與圖3類似除了在圖8中線性光源與反射層258之間有一極小或無間隙以外。在較佳實施例中，間隙小於燈泡寬度260的10%。若線性光源是日光燈，則去

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明(13)

除間隙並藉由減少光從開孔264射出之前必須在外部反射外殼內反射的次數，則會導致線性照明光源的高輸出效率。(注意：日光燈內的磷塗層一般具有約60-80%的反射度，而多數的剩餘光則會射出，所以藉由通過磷塗層光即可從燈泡的一側前進到另一側)。惟日光燈對於其四周溫度很靈敏，將外部外殼256及/或反射層258放的很近或實施與日光燈接觸，會增長燈泡的啟動時間，而導致燈泡啟動時光輸出的減少，或降低日光燈的穩定操作溫度，其又導致輸出的光較低。或者，若外部外殼256由透明材料製造並且使用反射層258，則外部外殼256會完全圍繞日光燈的玻璃外殼252。惟，開孔264必須仍維持在反射層258中，以使光從線性照明光源射出。額外的配置例子是使用一彈性擴散反射層258(具有開孔264)並使用透明減縮管用於外部外殼256。將各元件組成正確配置後，可以將減縮管加熱而使它緊密緊縮在反射器及日光燈四周。

本發明的其他實施例需要使用圖3-8所示的那種線性照明光源以製造更複雜線性照明系統。線性照明系統包括額外光學元件如波導，圓柱桿透鏡，雙凸透鏡透鏡，非球面雙凸透鏡透鏡，雙凸透鏡透鏡陣列，稜鏡，雙凸透鏡稜鏡陣列，反射器，集光器及平行光管。可使用光學元件以使從線性照明系統射出的光定型，聚光，對準，或是射出光。這種照明系統的例子如圖9-14所示，但並不表示本發明的範圍僅限於此。注意例如圖3-8中的任一種線性照明系統可以與任何光學元件一起使用，以製造出額外的線性照明系

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明 (14)

統。類似的，也可合併使用額外的光學元件，如圖10的透鏡以及圖9的光導，或是透鏡與CPC可以整合在一起，或多級串聯的CPC等都可以使用。

圖9的圖形說明本發明的另一實施例，線性照明系統300包括線性照明光源320及光學波導316。例如線性照明光源320是以上圖4所示的類型，更可包括線性照明光源302及外部反射外殼304。外部反射外殼304中的線性開孔308允許光從線性照明光源320傳到光學波導316。以全內部反射(TIR)並使用光學波導以傳送光到遠離線性照明光源320的地方。熟於此技術者將了解，其他光學元件也可配合光學光學316使用以形成額外的照明系統。這種線性照明系統的應用包括平板顯示器用於邊緣照射系統，及對準照明系統。

圖10(剖面圖)及圖11(立體圖)中顯示本發明的另一實施例，線性照明系統350包括線性照明光源370及透鏡366。例如線性照明光源370是上述圖4所示的那一種。外部反射外殼354中的線性開孔358允許光從線性照明光源370傳送到透鏡366。為了達成線性照明系統的高輸出發光及輻射，線性開孔358最好具有最大寬度364，其小於外部反射外殼354的最大內部寬度362。更佳的是，線性開孔358最大寬度364的範圍從外部反射外殼的最大內部寬度362的約3%至約75%。最佳的是，線性開孔358最大寬度364的範圍從外部反射外殼的最大內部寬度362的約5%至約50%。此外若線性光源352是管式日光燈，則較佳的是，線性開孔358最大寬度364的範圍從線性光源352的寬度360的約5%至約100%。更

(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)

佳的是，線性開孔358寬度364的範圍從線性光源的寬度360的約20%至約90%。透鏡366的例子包括(但不限於此)：雙凸透鏡透鏡，非球面雙凸透鏡雙凸透鏡透鏡，圓柱桿透鏡，平凸雙凸透鏡透鏡，雙凸雙凸透鏡透鏡，雙凸透鏡富斯諾透鏡，及任一種多元件透鏡。特別有用的是線性照明系統，其中透鏡366是如圖10，11所示的圓柱桿透鏡。透鏡366可以由透明材料製造，線性照明系統可用在許多應用中包括如光學掃描器，傳真機，及影印機。

圖12說明本發明的另一實施例，線性照明系統400包括線性照明光源430及透明光學元件416。例如線性照明系統400是圖4所示的那一種，而且又包括線性光源402及外部反射外殼404。外部反射外殼404具有含最大寬度414的線性開孔408，以允許光從線性照明光源430傳送到透明光學元件416。透明光學元件416具有：與開孔408相鄰的輸入表面418，漸縮剖面的長度432在側壁420，422之間，及輸出表面424。而且，透明光學元件416也包括具平行側壁434，436的垂直剖面，因此垂直剖面位於漸縮剖面(在側壁420，422之間)與輸出表面424之間。較佳的是，輸入表面418是平的，但是不必完全平坦。光學元件416的輸出寬度428大於漸縮剖面的輸入寬度426較佳，更佳的是，光學元件416的輸出寬度428至少是輸入寬度426的2倍。漸縮剖面的側壁420，422是平的，彎曲或是小平面的。透明光學元件416的輸出表面424也可以是平的，彎曲或是小平面的。較佳的是，輸出表面424是彎曲的雙凸透鏡透鏡，因此透鏡可具有單一曲度半

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

徑，可以是拋物線，或是具有某一普通形狀不具有單一曲度半徑。更佳的是，輸出表面424具有單一曲度半徑R，而曲度半徑R的範圍從輸出寬度428的一半到約輸出寬度428一半的1.5倍。換言之，曲度半徑R的範圍是

$$(\text{寬度}428)/2 \leq R \leq (1.5)(\text{寬度}428)/2$$

光經由輸入表面418而進入透明光學元件416，一些光會從側壁420，422的內表面反射，以及從額外的側壁434，436的內表面反射。若側壁420，422，434，及436未塗上任何東西，則TIR會發生反射，或者若側壁塗上反射塗層，則會發生正常反射。因為側壁420，422形成一漸增部分，所以光學元件416的漸縮剖面會部分的對準光。光接著從輸出表面424射出，其能進一步使輸出光束定型。輸出表面424會產生一輸出光束，其係更加對準或是更加聚焦。

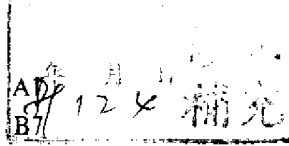
圖13說明本發明的另一實施例，線性照明系統450包括照明光源476及漸縮光學結構466。例如線性照明光源476是圖4所示的那一種。照明光源476又包括線性光源452及外部反射外殼454。外部反射外殼454中的開孔458允許光從照明光源452傳送到具側壁470，472的漸縮光學結構466。若漸縮光學結構466是固體結構(非中空)，則漸縮光學結構466的光輸入端468最好是平面，但不是完全平的。漸縮光學結構466的輸出寬度480大於輸入寬度478，較佳的是，漸縮光學結構466的輸出寬度480是輸入寬度478的至少2倍。特別有用的是，線性照明系統其中漸縮光學波導的側壁470，472具有拋物線，或是複合拋物線集中器(CPC)的形狀。圖允許光

(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)

學結構466可以由具表面470, 472的固體透明材料製造, 可以塗上反射材料(或是不塗), 或者漸縮光學結構466是具表面470, 472的中空結構, 塗上反射材料且具有開啟的端點468, 474。在輸入端468進入漸縮光學結構466的光從表面470, 472反射而且在輸出端474射出。光學結構466的漸縮側的結果是, 漸縮部輸出端474的光比輸入端468的光對準更準。若光學結構466是從明晰的介電材料製造, 則也能使輸出端474不是圖中所示平的, 而是凸的。在此情況下, 以較短長度的元件可以達成一定程度的對準, 而長度定義為從輸入端468到輸出端474的垂直距離。

圖14所示的本發明另一實施例是線性照明系統500, 線性照明系統500包括線性照明光源520及雙凸透鏡光學元件518陣列516。例如線性照明光源520是圖4所示的那一種。線性照明光源520又包括線性光源502其部分地被具開孔508的外部反射外殼504圍繞。雙凸透鏡光學元件518包括雙凸透鏡稜鏡及雙凸透鏡透鏡, 其可分開或合併使用。若雙凸透鏡光學元件518是雙凸透鏡稜鏡, 則稜鏡的側壁是平的, 彎曲的或小平面的。若雙凸透鏡光學元件518是雙凸透鏡透鏡, 則透鏡具有一曲度半徑, 多曲度半徑, 或是非球面雙凸透鏡透鏡。雙凸透鏡光學元件陣列516的目的是使從開孔508射出的光增強定型或對準或聚光。

包括以下例子以說明本發明的一些實施例, 惟不意欲限制本發明的範圍。

(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)

例 1

此例子在說明使用擴散反射材料層與鏡式反射材料層的合併而形成一反射器。使用市售的 Macbeth#3100 光譜計即可作反射度測量，0.5 mm(0.020吋)厚，白色擴散聚四氯乙烯材料板子(品名 128-10 白色，由位於 Hoosick, NY 的 Furon 公司製造)的反射度測量結果是 95.6%(無鏡式反射器作支撐)。當具有 92% 反射度的 Silverlux™(3M)的鏡式反射板置於白色擴散材料的後面時，複合材料的反射度即增加到 96.8%，並且分開測量出大於兩個反射板之一的數目。增加此大小的反射度對於照明系統很重要，其中光在系統內反射多次。例如若光在照明系統內反射 20 次，則 20 次反射的總效率在僅使用擴散反射材料時是 $(0.956)^{20}$ 或是 40.7%，在僅使用鏡式反射材料時是 $(0.920)^{20}$ 或 18.9%，而反射材料合併時是 $(0.968)^{20}$ 或 52.2%。在此例中，擴散及鏡式反射材料的合併比僅使用擴散反射材料的效率多出 28%，比僅使用鏡式反射材料的效率多出 176%。

例 2

在此例中，具內孔的市售日光孔燈的效率(利用圖 2 所示的習知配置)與本發明所述的改良式照明光源設計相比。

市售內孔燈是 3 mm 直徑的冷陰極日光燈，由 LCD 照明公司製造出。此燈泡具有 90° 的內孔，其允許光大量的從燈泡的一側射出。注意 90° 孔對應於以下例子，即孔的寬度約為反射層內部寬度的 50%。燈泡位於整合球體之中，以測量總輸出光。將總輸出光除以燈泡長度即可得到每 4.0 流明/

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

吋單位長度的輸出。

由LCD照明得到第二燈泡(與先前孔燈的長度相同)，其不具有內孔但是與先前孔燈具有相同的技術特徵(3 mm直徑，及相同的磷與充氣成分)。此燈泡被擴散及鏡式反射材料的合併緊密包住，除了90°線性開孔可允許光射出外。在此例中，擴散及鏡式反射材料的合併是在形成線性外部開孔的燈泡的玻璃外殼之外。擴散及鏡式反射材料的合併是由FuronTM的0.25 mm (0.010吋)厚板組成，購自Fluorglas公司的聚四氯乙烯，由購自3M公司的一層SilverluxTM鏡式反射材料所支撐。藉由以一透明塑膠縮管將燈泡及反射材料完全圍繞即可使反射材料置於定位，接著將縮管加熱直到緊密將反射材料壓縮在燈泡外表面上。照明光源置於整合球體內並且測量總輸出光。將燈泡長度切分以轉成流明/吋，而導致輸出6.8流明/吋，其比內孔燈的效率改良70%。

例3

圖2的兩個照明光源，用以LCD照明的內部90°孔燈，及本發明的改良式線性照明光源，各用以從燈泡照明4 mm表面。測量兩個光源的發光(單位是W/cm²)。在4 mm距離中，來自標準內孔燈的發光是3.4 mW/cm²，來自本發明改良式照明光源的發光是5.6 mW/cm²，有65%的改良。

例4

利用圖4所示配置而製造一線性照明光源，並且與線性照明系統比較其利用圖10所示配置而製造，而且包括一外部透鏡。在這2種情況下，光源是Harrison公司製造的冷陰極

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明(20)

日光燈，具有2.6 mm的外直徑及268 mm的長度。由使用約3.7瓦的反相器輸入功率的反相器驅動燈泡。使用校準的整合球體以測量裸燈泡的輸出光，而結果是123流明。一外部反射外殼圍繞燈泡，除了線性開孔以外，其寬度可以調整。由2片Spectralon™(Labsphere公司製造)製造出外部反射外殼，Spectralon™是擴散反射固體，其反射度是依材料的厚度而定。在55 mm光中，一部分Spectralon™是3 mm厚並且具有97.2%的反射度。將2片反射材料加工以使外殼的形狀成為卵形。卵形外殼的最大內部寬度約為7.0 mm，而卵形外殼的極小內部寬度約為4.6 mm。外殼一側的線性開孔可調整為具有1.15 mm的均勻寬度。注意當線性開孔的寬度是1.15 mm時，開孔寬度只是外部的最大內部寬度的約16%，以及約燈泡寬度的44確保。以線性照明系統為例，約3.18 mm直徑的桿透鏡，或者平凸圓柱透鏡置於外殼外，而且大約與外部反射外殼中的卵形空洞有3.5 mm的距離。對於所有的這3種情況(即無透鏡，桿透鏡，或平凸圓柱透鏡)，使用1 mm直徑的偵測器在與桿透鏡相距7 mm的距離處測量線性照明系統的發光(以 mW/cm^2 為單位)。在7 mm距離中有一3 mm厚的玻璃板，以模擬平板式文件掃描器內一般遇到的光學配置。從一側將偵測器移動約30 mm的距離而到達另一側，以設定出垂直於線性照明系統長軸的發光分布形狀。結果如圖15所示，在無透鏡的線性照明光源中，產生的峰發光約為 $7.3 \text{ mW}/\text{cm}^2$ ，將平凸圓柱透鏡置於照明光源的線性開孔處，可增加峰發光到約 $14 \text{ mW}/\text{cm}^2$ 。以桿透鏡取代圓柱

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (21)

透鏡而導致約 15 mW/cm^2 的峰發光。使用透鏡，不論是桿透鏡或平凸圓柱透鏡，都會大幅改良峰發光。

例 5

利用圖 10 所示配置而製造的線性照明系統，包括光源，外部反射外殼，及外部透鏡。光源是 Harrison 公司製造的冷陰極日光燈，具有 2.6 mm 的外直徑及 268 mm 的長度。由使用約 3.7 瓦的反相器輸入功率的反相器驅動燈泡。使用校準的整合球體以測量裸燈泡的輸出光，而結果是 123 流明。一外部反射外殼圍繞燈泡，除了線性開孔以外，其寬度可以調整。由 2 片 Spectralon™ (Labsphere 公司製造) 製造出外部反射外殼，Spectralon™ 是擴散反射固體，其反射度是依材料的厚度而定。在 55 mm 光中，一部分 Spectralon™ 是 3 mm 厚並且具有 97.2% 的反射度。將 2 片反射材料加工以使外殼的形狀成為卵形。卵形外殼的最大內部寬度約為 7.0 mm，而卵形外殼的極小內部寬度約為 4.6 mm。外殼一側的線性開孔可調整為具有從 1.15 mm 至 2.35 mm 的均勻寬度。注意當線性開孔的寬度是 2.35 mm 時，開孔寬度小於日光燈寬度 (2.6 mm)，只是外殼的最大內部寬度的約 35%。當線性開孔的寬度是 1.15 mm 時，開孔寬度只是外殼最大內部寬度的約 16%，以及約燈泡寬度的 44%。直徑約為 3.18 mm 的圓柱桿透鏡置於外殼外，而且大約與外部反射外殼中的卵形空洞有 3.5 mm 的距離。使用 1 mm 直徑的偵測器在與桿透鏡相距 7 mm 的距離處測量線性照明系統的發光 (以 mW/cm^2 為單位)。在 7 mm 距離中有一 3 mm 厚的玻璃板，以模擬平板式文件掃

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (22)

描器內一般遇到的光學配置。從一側將偵測器移動約30 mm的距離而到達另一側，以設定出垂直於線性照明系統長軸的發光分布形狀，結果如圖16所示。最窄的開孔寬度是1.15 mm不僅具有最高的峰發光(約16 mW/cm²)，也且也是最窄的發光分布(在最大值一半的全寬度約為5 mm)。對比下，最寬的開孔寬度(2.35 mm)具有最低的峰發光(約11.5 mW/cm²)及最寬的發光分布(在最大值一半的全寬度約為11 mm)。對於測量出的最窄及最寬的開孔寬度，發光的峰值遠高於無透鏡的相同線性照明光源的發光。線性照明系統的總整合光輸出與開孔寬度直接有關，而最寬開孔時是最高值如圖17所示。常態峰發光與開孔寬度成反比，而且最小開孔寬度時是最高值(也如圖17所示)。

例6

作實驗以測量線性照明光源的輸出效率為反射材料的百分反射度的函數，製造一線性照明光源其包括線性光源，外部管狀外殼，及一層反射材料，位於外部管狀外殼的內表面，除了具有1.5 mm固定寬的線性開孔外。線性光源是冷陰極日光燈，具有2.6 mm的直徑及268 mm的長度。由使用約3.7瓦的反相器輸入功率的反相器驅動燈泡。由壓克力管製造外部外殼，其具有6.4 mm的內直徑。在外殼內循序放置5種不同的反射材料，這些材料是：聚乙醚磺鹽材料(由Pall Gelman科學公司製造)，SpectrafectTM(由Labsphere公司製造)，DuraflectTM(由Labsphere公司製造)，SilverluxTM(由3M公司製造)，及PredatorTM(由Pall Gelman科學公司製造)

(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)

。除了SilverluxTM外，所有的反射材料都是擴散反射器。下表顯示產生的照明光源效率是材料反射度的函數。

反射材料	反射度	效率
聚乙醚磺醯	97.7%	54.3%
Spectrafect TM	97.5%	54.3%
Duralect TM	96%	48%
Silverlux TM	92%	41.9%
Predator TM	85%	31.3%

因此該表顯示反射度的小變化能導致線性照明光源效率的很大變化。

例7

在此例中，使用孔燈的兩個照明裝置與本發明教示的兩個改良式照明裝置相比。裝置1是市售3 mm直徑的冷陰極日光燈，由LCD照明公司製造出。此燈泡具有90°的內孔，其允許光大量的從燈泡的一側射出。注意90°孔對應於以下例子，即孔的寬度約為反射層內部寬度的50%。裝置2使用與裝置1相同的孔燈，但是增加3.18 mm直徑的稜透鏡置於約與燈孔相距3.5 mm的距離。對於裝置1及裝置2，燈泡都是置於明晰的壓克力外殼內，但是外殼不使用反射材料。裝置3，4是本發明實施例的例子。裝置3，4使用由LCD照明得到第二燈泡，不具有內孔但是與先前孔燈具有相同的技術特徵(3 mm直徑，及相同的磷與充氣成分)。此外對於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

裝置3, 4, 一外部反射外殼置於燈泡四周, 其中具線性開孔的外部反射外殼的寬度可調整為1.15 mm。由2片Spectralon™(Labsphere公司)製造出外部反射外殼, Spectralon™是擴散反射固體, 其反射度是依材料的厚度而定。在55 mm光中, 一部分Spectralon™是3 mm厚並且具有97.2%的反射度。將2片反射材料加工以使外殼的形狀成為卵形。卵形外殼的最大內部寬度約為7.0 mm, 而卵形外殼的極小內部寬度約為4.6 mm。對於裝置4, 直徑3.18 mm的桿透鏡置於大約與外部反射外殼中的卵形空洞有3.5 mm的距離。使用1 mm直徑的偵測器在與桿透鏡相距7 mm的距離處測量線性照明系統的發光(以 mW/cm^2 為單位)。在7 mm距離中有一3 mm厚的玻璃板, 以模擬平板式文件掃描器內一般遇到的光學配置。從一側將偵測器移動約30 mm的距離而到達另一側, 以設定出垂直於線性照明系統長軸的發光分布形狀, 結果如圖18所示。裝置1(只有孔燈)具有約 $3.0 \text{ mW}/\text{cm}^2$ 的最低峰發光, 而裝置2(孔燈加上桿透鏡), 峰發光僅稍微增加到 $4.29 \text{ mW}/\text{cm}^2$ 。裝置3(與本發明教示的反射外殼一起使用的非孔燈)具有大幅改良的 $7.0 \text{ mW}/\text{cm}^2$ 峰發光。裝置4(與本發明教示的反射外殼及桿透鏡配置一起使用的非孔燈)具有最高 $11.8 \text{ mW}/\text{cm}^2$ 的峰發光。這些結果顯示與外部反射外殼一起使用的非孔燈具有較窄的線性開孔, 而產生比內孔燈高的直接發光, 藉由增加一額外光學元件(在此例中是桿透鏡)可得到大幅改良的直接發光。

該了解本發明適用於各種裝置, 其需要線性照明光源及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(25)

線性照明系統。例如包括(但不限於此)掃描器，傳真機，影印機，及直接照明裝置，用於商業，辦公室，住宅，室外，汽車，及電氣用品等。本文所述的發明也適用於電腦，汽車，軍事，航空，消費性，商業，及工業應用方面的電腦顯示器(如平板顯示器)。

雖然已敘述一些據信為本發明的較佳實施例，熟於此技術者將了解可以在不違反本發明的精神下可以作其他及進一步的修正，而且意欲將所有的這些實施例包括在以下申請專利範圍所示的真實範圍中。

(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： 線性照明光源及系統)

本發明揭示一種改良式線性照明光源，其利用包括至少一或多個線性開孔之外部高反射外殼，俾達成改良之光源效率，輸出發光及/或輸出輻射。此一改良式照明光源可以與額外光學元件合併以產生更複雜之照明系統。

英文發明摘要 (發明之名稱： LINEAR ILLUMINATION SOURCES AND SYSTEMS)

Improved linear illumination sources are disclosed which utilize external, highly reflective enclosures containing one or more linear openings and thereby achieve improved source efficiency, output irradiance and/or output radiance. Such improved illumination sources may be combined with additional optical elements to produce more complex illumination systems.

六、申請專利範圍

H12x

1. 一種線性照明光源，包括：

(a) 一線性光源，在垂直線性光源之長軸方向具有寬度 w_1 ，以及

(b) 一外部反射外殼，部分圍繞上述線性光源，其中外部反射外殼具有最大之內部寬度 w_2 ，且其中外部反射外殼具有最大寬度 w_3 之至少一線性開孔，俾使 $(0.03)(w_2) \leq w_3 \leq (0.75)(w_2)$ 。

2. 如申請專利範圍第1項之線性照明光源，其中該線性光源係一管狀日光燈。

3. 如申請專利範圍第2項之線性照明光源，其中 $(0.1)(w_1) \leq w_3 \leq w_1$ 。4. 如申請專利範圍第2項之線性照明光源，其中 $(0.2)(w_1) \leq w_3 \leq (0.9)(w_1)$ 。

5. 如申請專利範圍第1項之線性照明光源，其中該線性光源係一發光二極體陣列，一雷射二極體陣列，至少一有機發光二極體，或至少一電氣冷光片。

6. 如申請專利範圍第5項之線性照明光源，其中線性光源包括至少一色之發光器。

7. 如申請專利範圍第1項之線性照明光源，其中該外部反射外殼之反射材料具有 $R \geq 90\%$ 之反射度。8. 如申請專利範圍第1項之線性照明光源，其中該外部反射外殼之反射材料具有 $R \geq 95\%$ 之反射度。

9. 如申請專利範圍第8項之線性照明光源，其中該外部反射外殼之反射材料係擴散反射器，或一鏡式反射器，或

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

H124

擴散反射器與鏡式反射器之結合。

10. 如申請專利範圍第8項之線性照明光源，其中反射材料當成該外部反射外殼之結構材料使用。
11. 如申請專利範圍第10項之線性照明光源，包括一工程熱塑膠填充一明晰或白色填充物之諸細微粒子，其中該等細微粒子之折射指數大於該熱塑膠之折射指數。
12. 如申請專利範圍第1項之線性照明光源，其中該線性開孔具有一寬度，其沿著照明光源之長度而改變。
13. 如申請專利範圍第1項之線性照明光源，其中該線性開孔具有一最大寬度 w_3 俾 $(0.05)(w_2) \leq w_3 \leq (0.50)(w_2)$ 。
14. 一種線性照明系統，包括：
 - (a) 一線性光源，在垂直線性光源之長軸方向具有寬度 w_1 ，
 - (b) 一外部反射外殼，部分圍繞上述線性光源，其中外部反射外殼具有最大之內部寬度 w_2 ，且其中外部反射外殼具有最大寬度 w_3 之至少一線性開孔，俾使 $(0.03)(w_2) \leq w_3 < (0.75)(w_2)$ ，以及
 - (c) 至少一光學元件，與至少一線性開孔極接近。
15. 如申請專利範圍第14項之線性照明系統，其中該光學元件係一圓柱桿透鏡。
16. 如申請專利範圍第14項之線性照明系統，其中該光學元件係一雙凸透鏡透鏡，一非球面雙凸透鏡透鏡，一雙凸透鏡富斯諾透鏡，一雙凸透鏡稜鏡，一雙凸透鏡透鏡陣列，一雙凸透鏡稜鏡陣列，一鏡，或一反射集中器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

ff 12x

17. 如申請專利範圍第14項之線性照明系統，其中該光學元件係一波導或一光管。
18. 如申請專利範圍第14項之線性照明系統，其中該線性開孔具有一最大寬度，俾 $(0.05)(w_2) \leq w_3 < (0.50)(w_2)$ 。
19. 如申請專利範圍第14項之線性照明系統，其中該線性光源係一管狀日光燈。
20. 如申請專利範圍第19項之線性照明系統，其中 $(0.1)(w_1) \leq w_3 < (1.0)(w_1)$ 。
21. 如申請專利範圍第19項之線性照明系統，其中 $(0.2)(w_1) \leq w_3 < (0.9)(w_1)$ 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

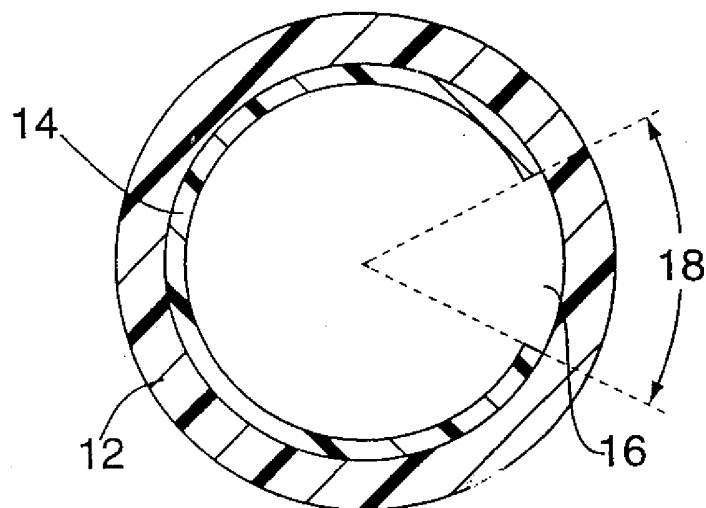


圖 1

先前技藝

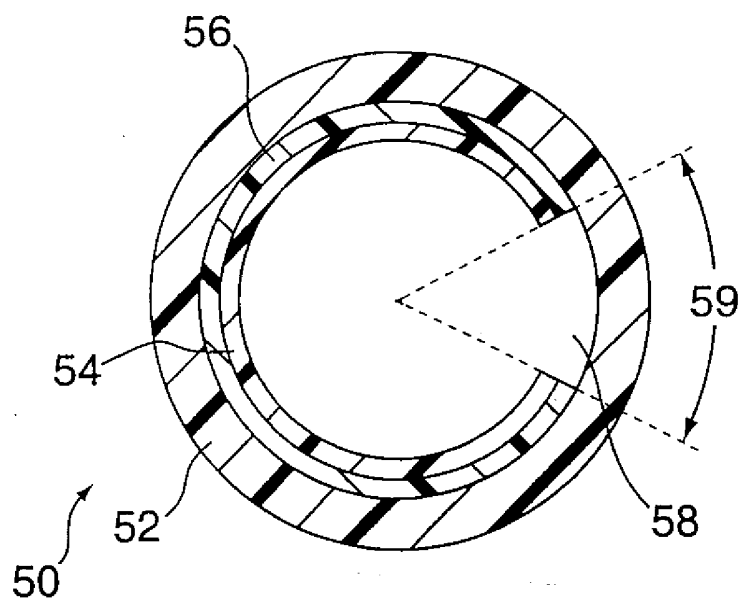
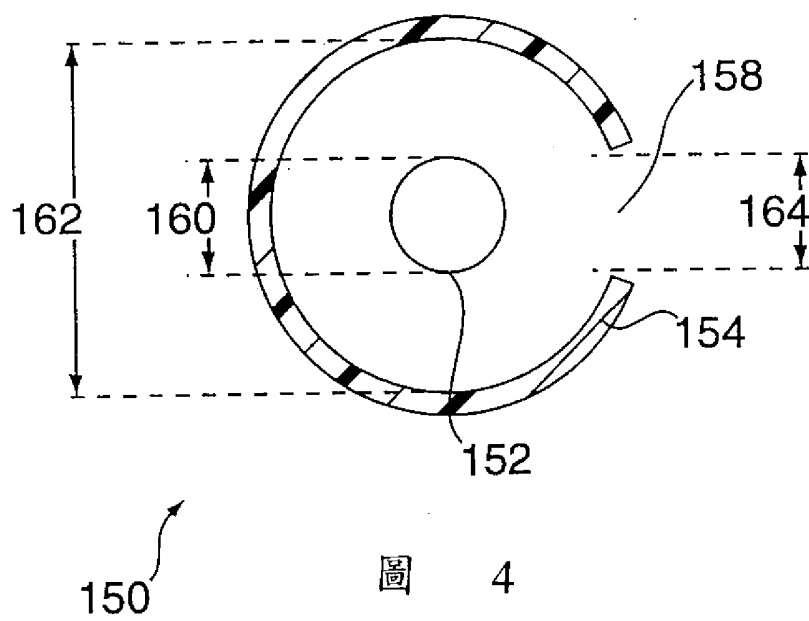
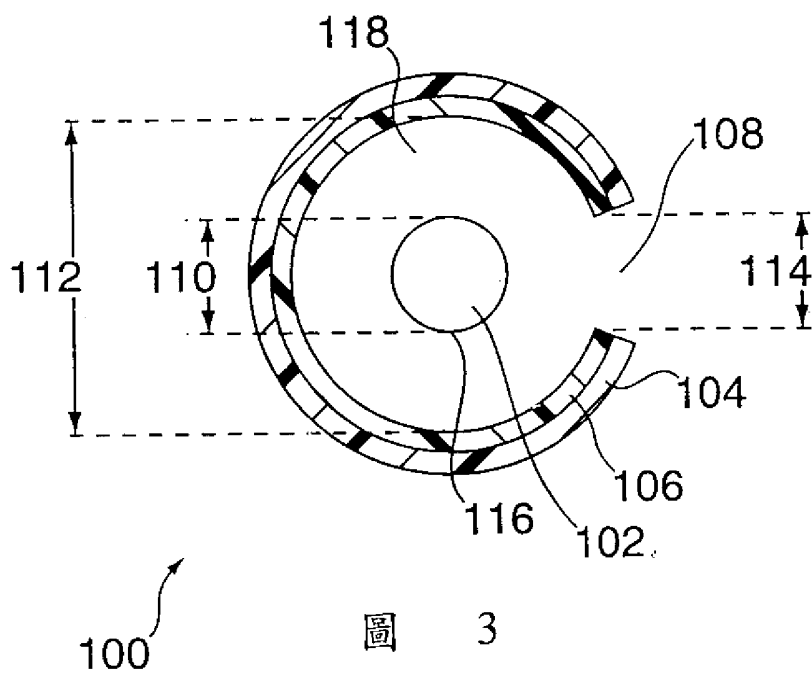


圖 2

先前技藝



449728

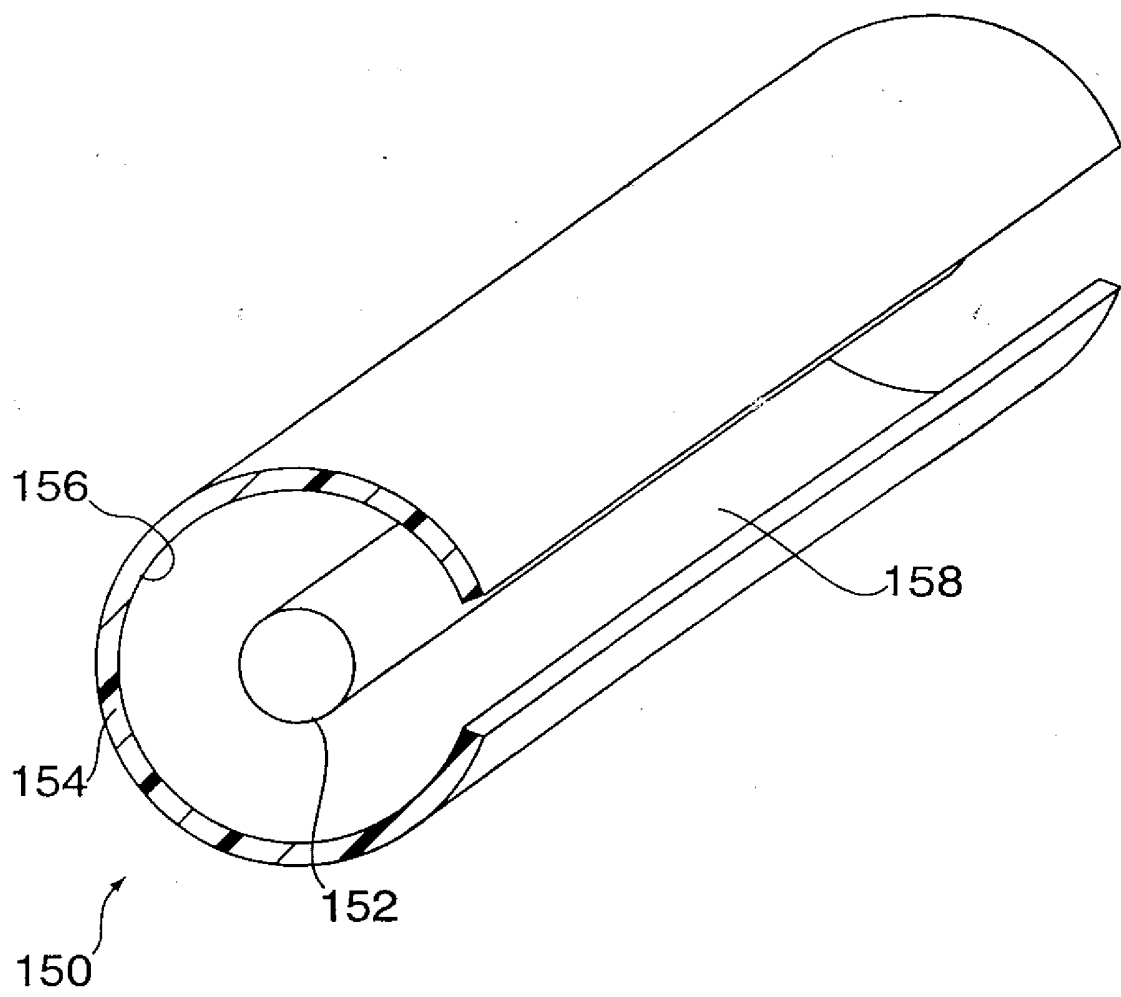
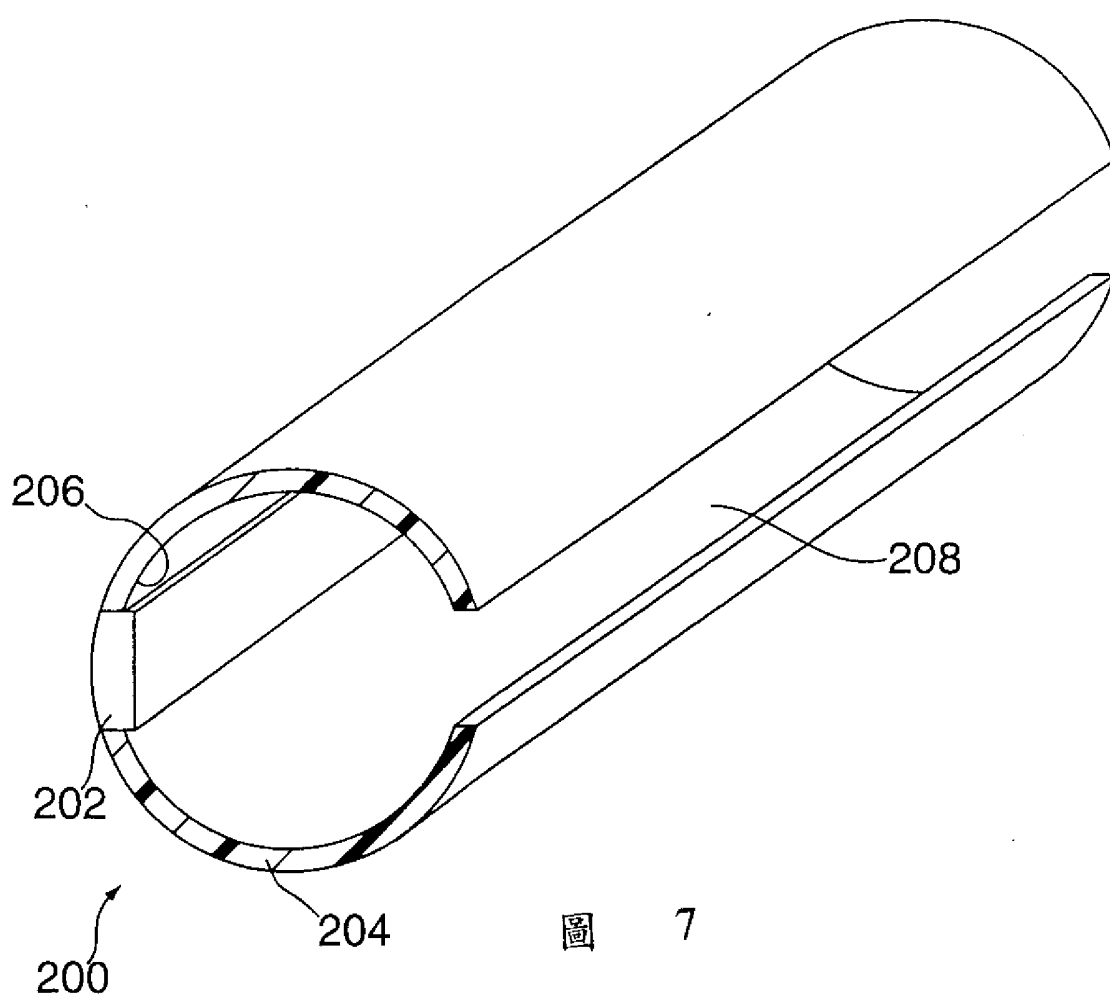
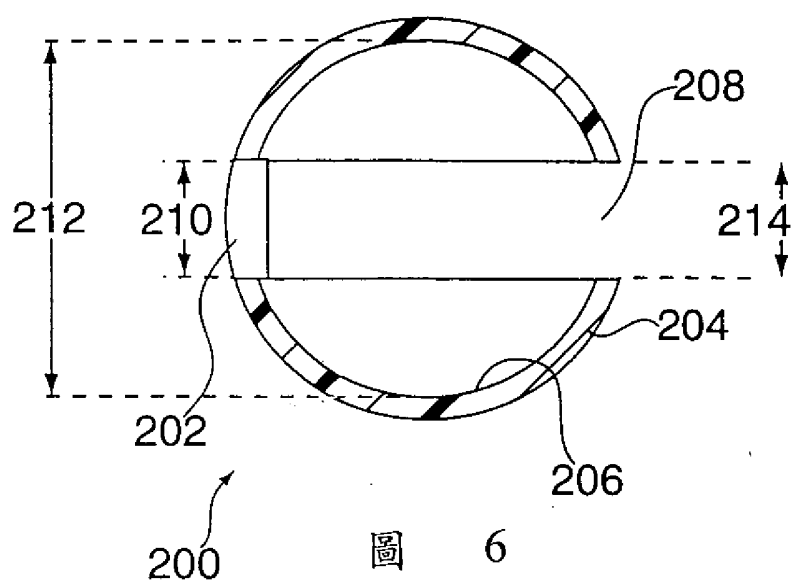


圖 5



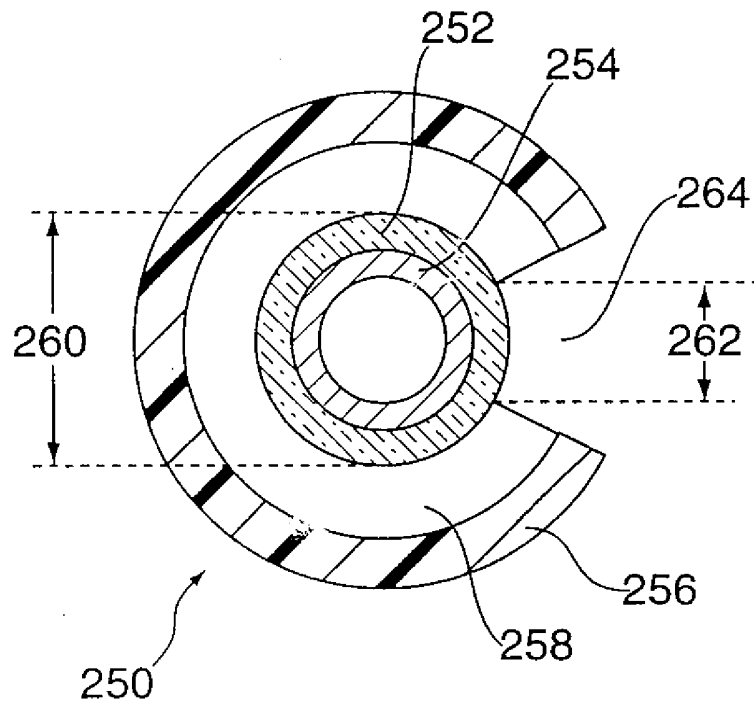


圖 8

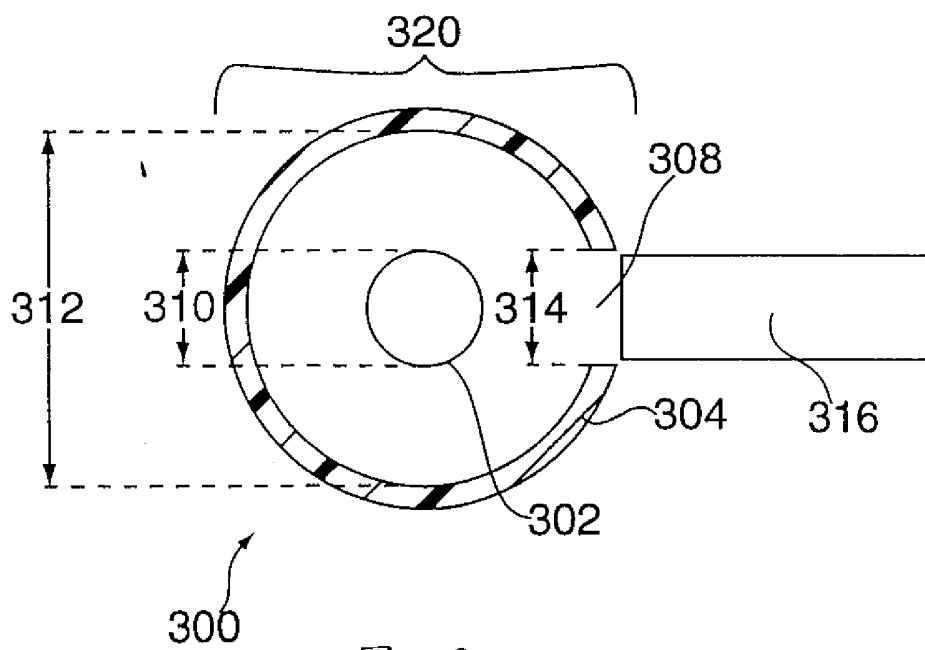
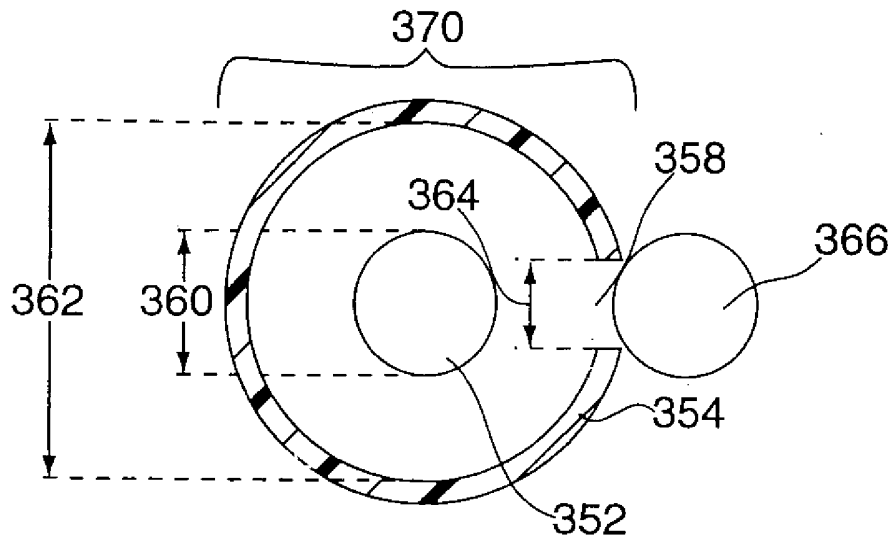


圖 9

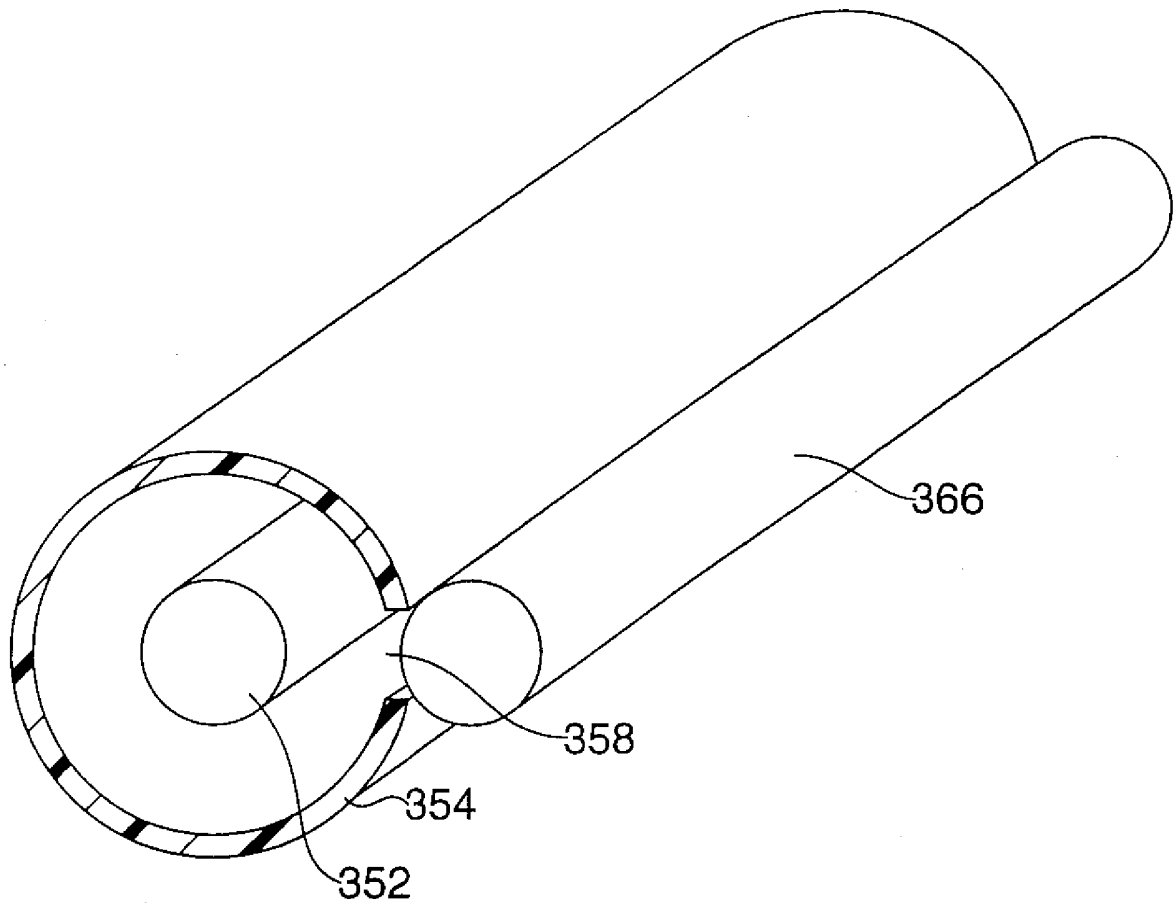
88706124

449728



350

圖 10



350

圖 11

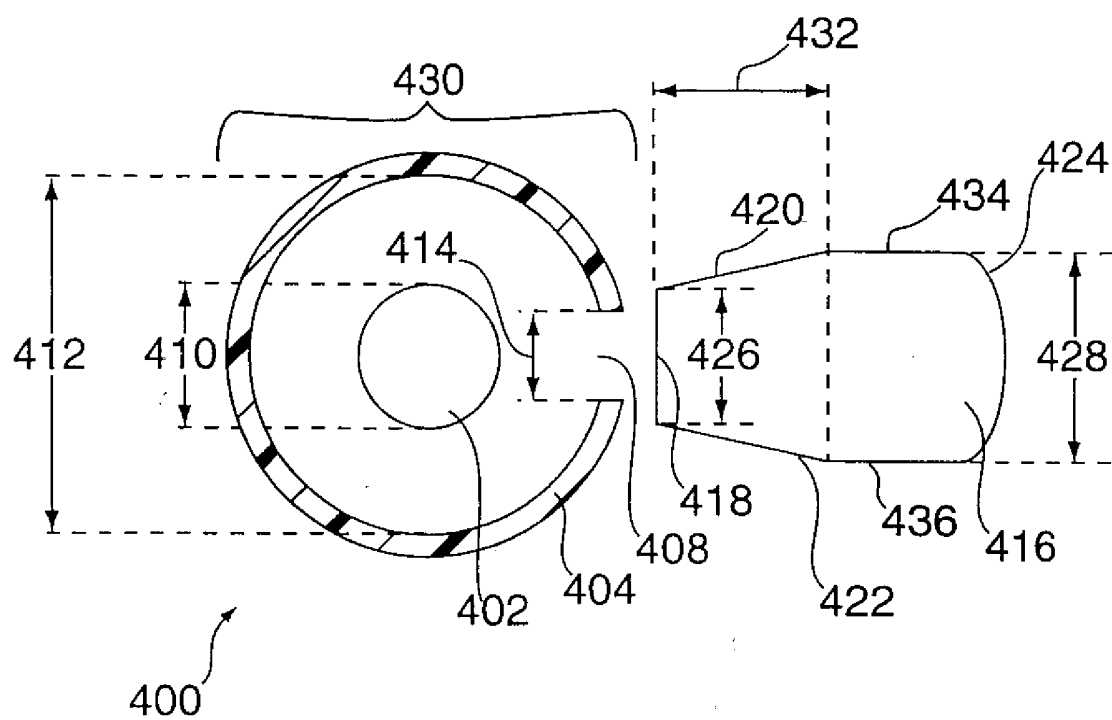


圖 12

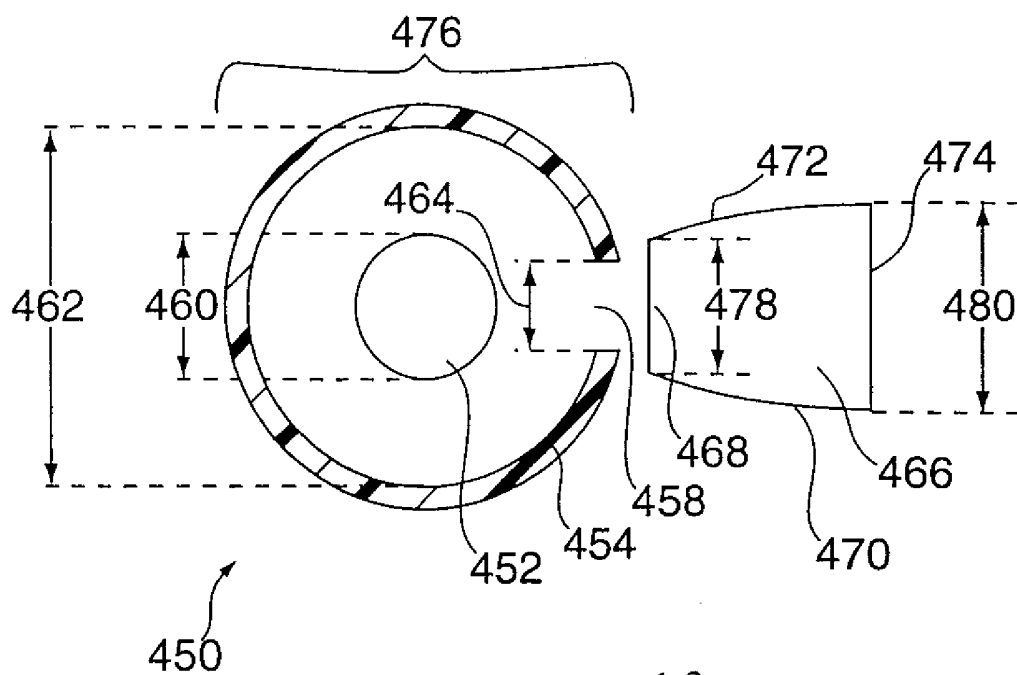


圖 13

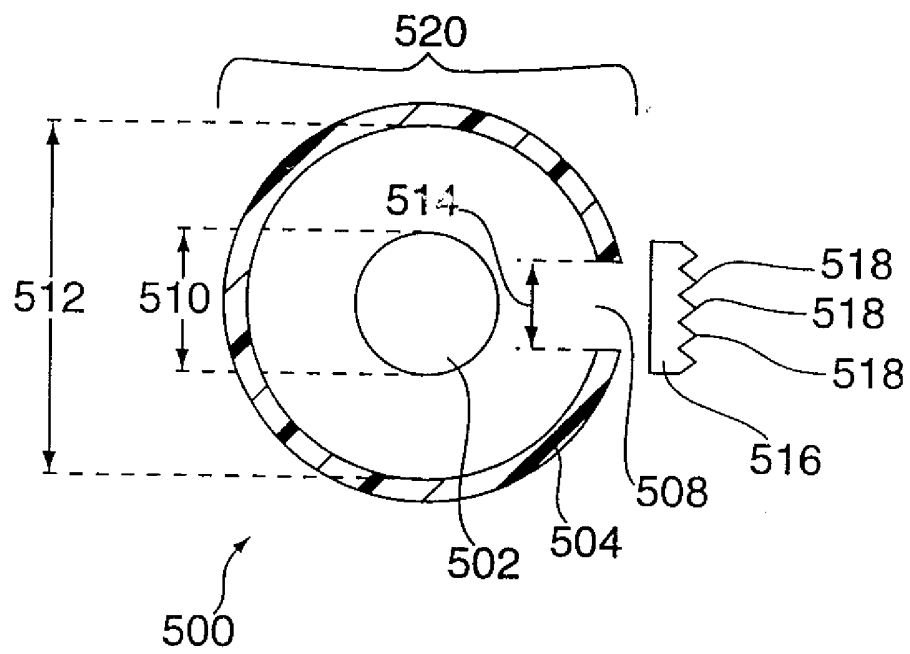


圖 14

SPECTRALON 1.15mm 開孔反射器
HARISON 268@12V

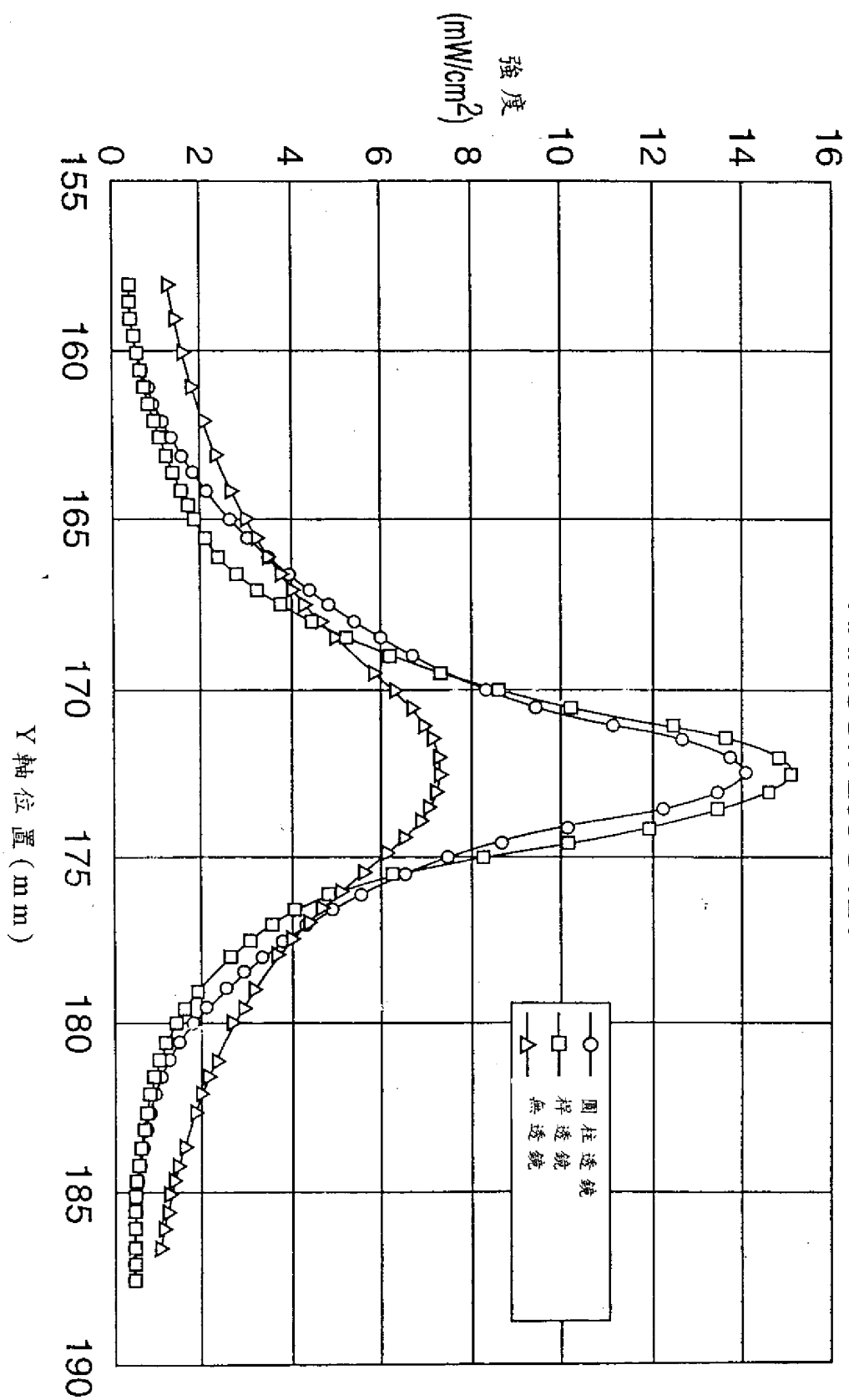


圖 15

449728

光桿強度分析

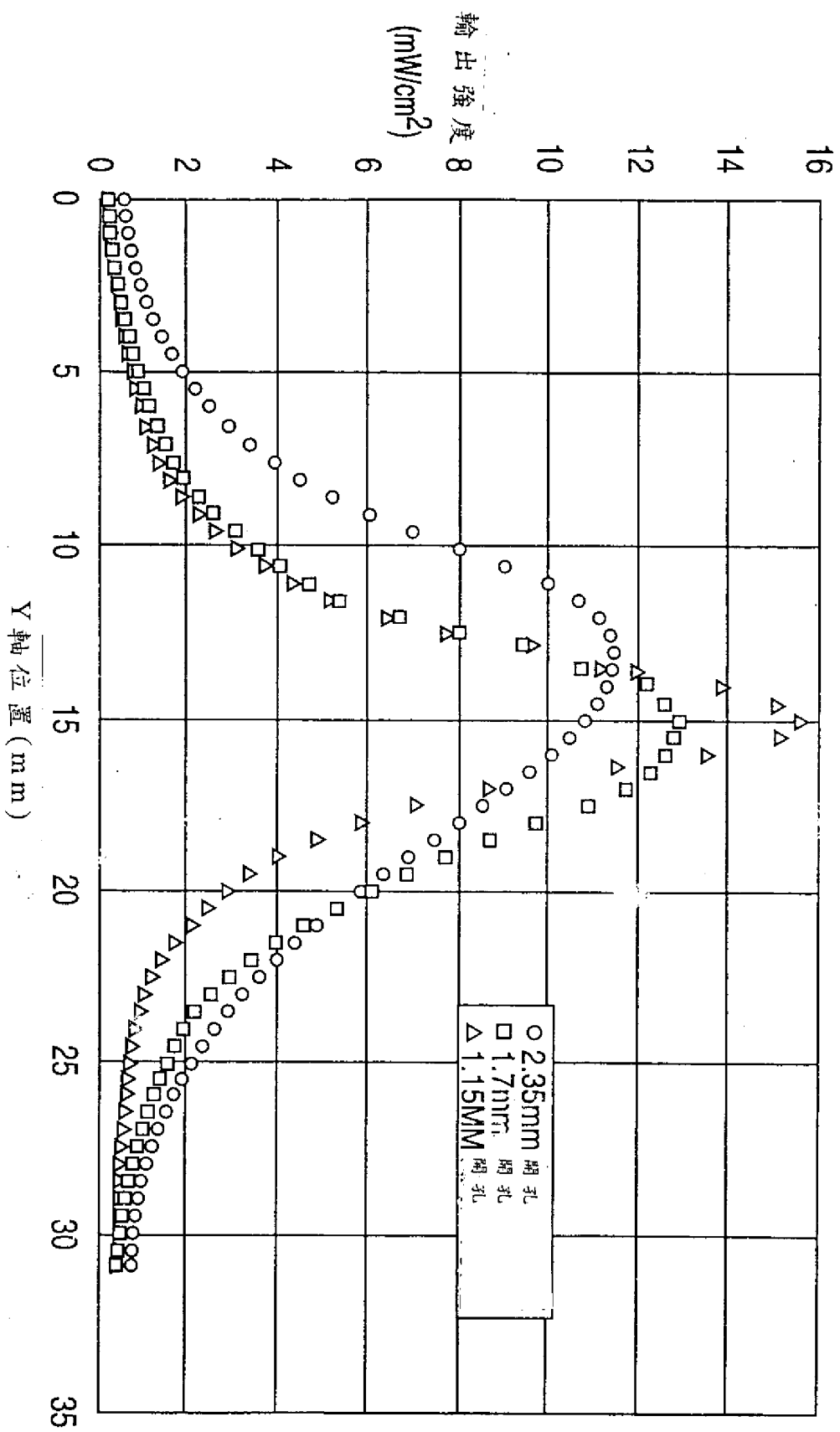


圖 16

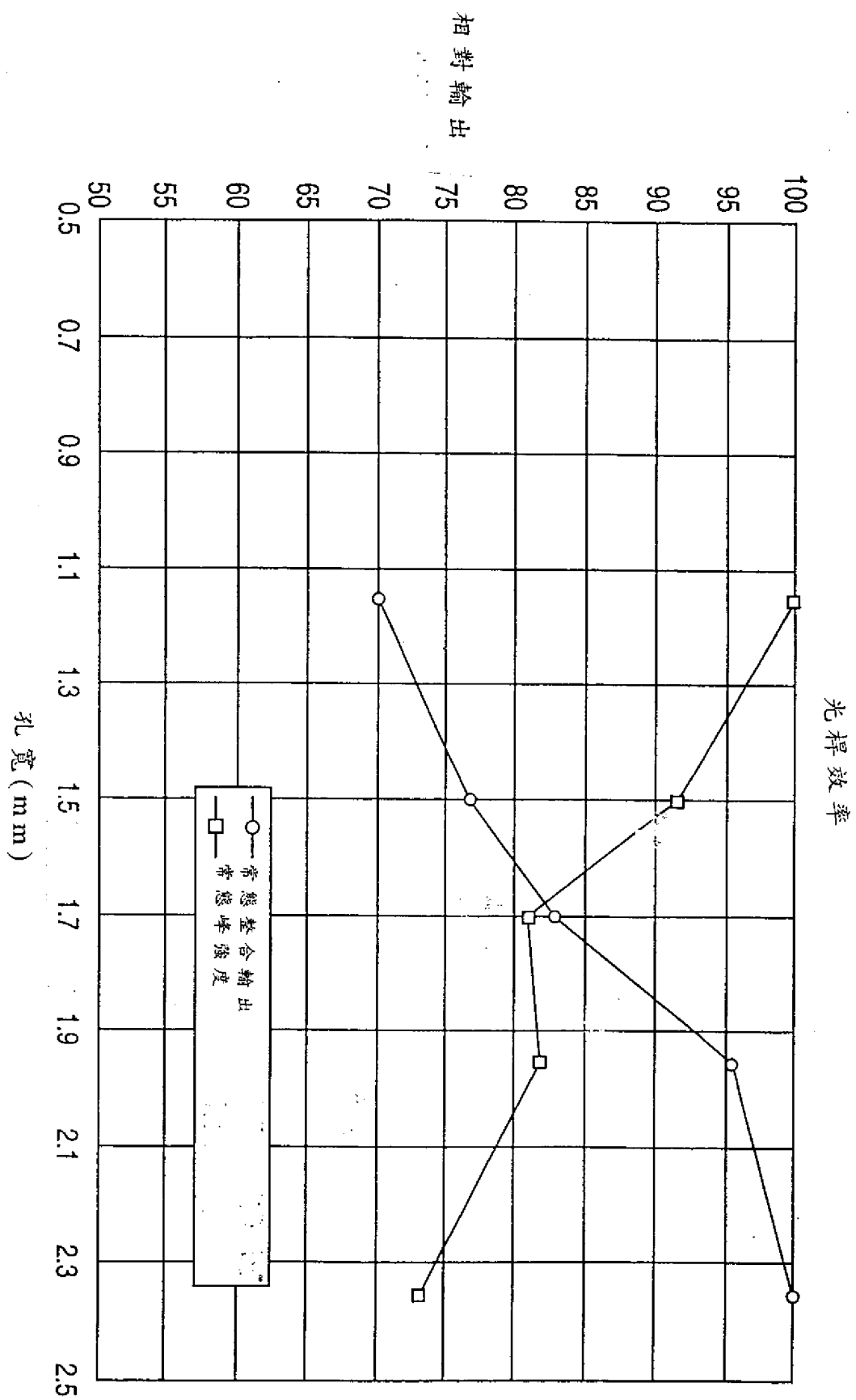


圖 17

光桿效率比較

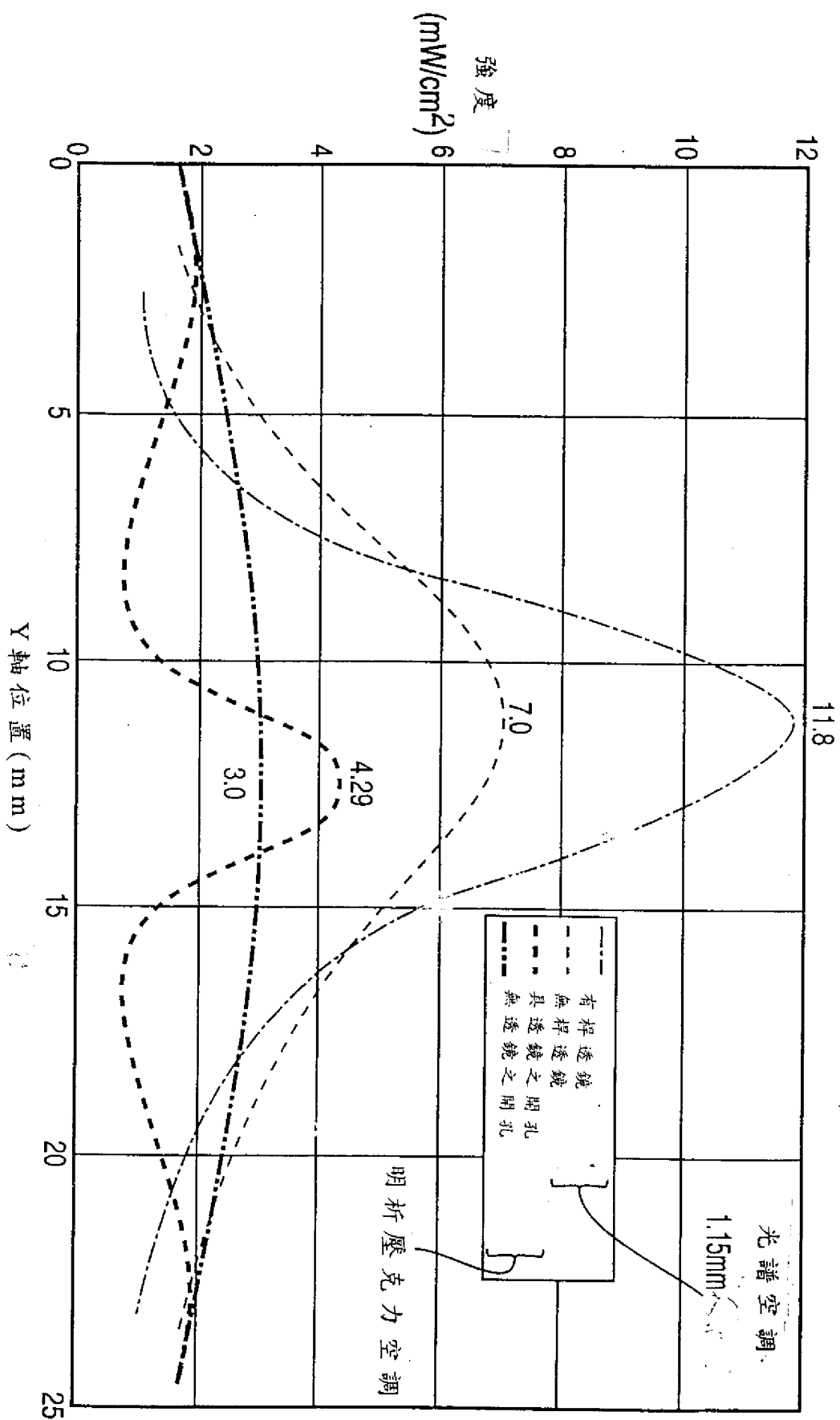


圖 18

449728

五、發明說明 (6)

SP 124 補充

圖 16 是強度(發光)相對於偵測器位置的圖形。

圖 17 是相對輸出相對於開孔寬度的圖形。

圖 18 是強度(發光)相對於偵測器位置的圖形。

元件符號說明

10 孔狀燈泡	116 非吸收表面
12 空的玻璃管	118 間隙
14 磷塗層	150 線性照明光源
16 間隙	152 線性光源
18 角	154 外部反射外殼
50 孔狀燈泡	158 線性開孔
52 玻璃管	160 寬度
54 磷塗層	162 最大內部寬度
56 反射塗層	164 大小
58 孔狀開孔	200 線性照明光源
59 角	202 線性光源
100 線性照明光源	204 外部反射外殼
102 線性光源	206 外部反射外殼
104 外部外殼	208 線性開孔
106 反射層	210 寬度
108 線性開孔	212 最大內部寬度
110 線性光源	214 大小
112 外部外殼的最大內寬度	250 線性照明光源
114 線性開孔的最大寬度	252 玻璃外殼

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

永

五、發明說明 (6a)

Pg 124

254 磷層	408 開孔
256 外部外殼	414 最大寬度
258 反射層	416 透明光學元件
260 燈泡寬度	418 輸入表面
262 開孔寬度	420, 422 側壁
264 開孔	424 輸出表面
300 線性照明系統	426 輸入寬度
302 線性光源	428 輸出寬度
304 外部反射外殼	430 線性照明光源
308 線性開孔	432 漸減剖面的長度
316 光學波導	434, 436 平行側壁
320 線性照明光源	450 線性照明系統
350 線性照明系統	452 線性光源
352 線性光源	454 外部反射外殼
354 外部反射外殼	466 漸減光學結構
358 線性開孔	468 輸入端
360 寬度	470, 472 側壁
362 最大內部寬度	474 輸出端
364 最大寬度	476 照明光源
366 透鏡	478 輸入寬度
370 線性照明光源	480 輸出寬度
400 線性照明系統	500 線性照明系統
402 線性光源	502 線性光源
404 外部反射外殼	504 外部反射外殼

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

永

五、發明說明 (6b)

508 開孔

518 雙凸透鏡光學元件

516 陣列

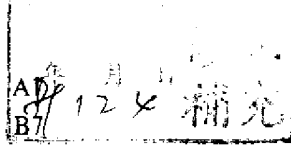
520 線性照明光源

詳細說明

以下附圖所示的較佳實施例在說明本發明而不是想限制本發明的範圍，如本案申請專利範圍所包括的。本文揭示的照明光源及照明系統是使用改良式外部反射外殼，線性開孔，以及額外的光學元件。

本發明的實施例是線性照明光源100，如圖3的剖面圖所示。線性照明光源100包括線性光源102，其部分被外部外殼104所圍繞。線性光源102居中外外部外殼104或是位於外殼的一側。外部外殼的壁中的至少一線性開孔108允許光從外殼中射出。接近外部外殼104內表面的是反射層106。在此圖中線性光源的寬度是110，外部外殼的最大內寬度是112，而線性開孔的最大寬度是114。或者若外部外殼104是由透明材料製造，則外部外殼可完全圍繞著線性光源102。惟，開孔108必須仍維持在反射層106中，以使光從線性照明光源射出。

線性光源102可以是能射出光的任何光源，典型的線性照明光源包括(但不限於此)至少一種以下的光源：日光燈，發光二極體(LED)，雷射二極體，有機發光二極體，電照明燈，或是高強度放電燈。在一典型例子中，放在一排的許多發光二極體是線性光源。單一或多個線性光源元件可發出單色，多色的光，或白光(其由多色組成)。圖3的線性光



五、發明說明 (17)

學結構466可以由具表面470, 472的固體透明材料製造, 可以塗上反射材料(或是不塗), 或者漸縮光學結構466是具表面470, 472的中空結構, 塗上反射材料且具有開啟的端點468, 474。在輸入端468進入漸縮光學結構466的光從表面470, 472反射而且在輸出端474射出。光學結構466的漸縮側的結果是, 漸縮部輸出端474的光比輸入端468的光對準更準。若光學結構466是從明晰的介電材料製造, 則也能使輸出端474不是圖中所示平的, 而是凸的。在此情況下, 以較短長度的元件可以達成一定程度的對準, 而長度定義為從輸入端468到輸出端474的垂直距離。

圖14所示的本發明另一實施例是線性照明系統500, 線性照明系統500包括線性照明光源520及雙凸透鏡光學元件518陣列516。例如線性照明光源520是圖4所示的那一種。線性照明光源520又包括線性光源502其部分地被具開孔508的外部反射外殼504圍繞。雙凸透鏡光學元件518包括雙凸透鏡稜鏡及雙凸透鏡透鏡, 其可分開或合併使用。若雙凸透鏡光學元件518是雙凸透鏡稜鏡, 則稜鏡的側壁是平的, 彎曲的或小平面的。若雙凸透鏡光學元件518是雙凸透鏡透鏡, 則透鏡具有一曲度半徑, 多曲度半徑, 或是非球面雙凸透鏡透鏡。雙凸透鏡光學元件陣列516的目的是使從開孔508射出的光增強定型或對準或聚光。

包括以下例子以說明本發明的一些實施例, 惟不意欲限制本發明的範圍。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

京

六、申請專利範圍

H12x

1. 一種線性照明光源，包括：

(a) 一線性光源，在垂直線性光源之長軸方向具有寬度 w_1 ，以及

(b) 一外部反射外殼，部分圍繞上述線性光源，其中外部反射外殼具有最大之內部寬度 w_2 ，且其中外部反射外殼具有最大寬度 w_3 之至少一線性開孔，俾使 $(0.03)(w_2) \leq w_3 \leq (0.75)(w_2)$ 。

2. 如申請專利範圍第1項之線性照明光源，其中該線性光源係一管狀日光燈。

3. 如申請專利範圍第2項之線性照明光源，其中 $(0.1)(w_1) \leq w_3 \leq w_1$ 。4. 如申請專利範圍第2項之線性照明光源，其中 $(0.2)(w_1) \leq w_3 \leq (0.9)(w_1)$ 。

5. 如申請專利範圍第1項之線性照明光源，其中該線性光源係一發光二極體陣列，一雷射二極體陣列，至少一有機發光二極體，或至少一電氣冷光片。

6. 如申請專利範圍第5項之線性照明光源，其中線性光源包括至少一色之發光器。

7. 如申請專利範圍第1項之線性照明光源，其中該外部反射外殼之反射材料具有 $R \geq 90\%$ 之反射度。8. 如申請專利範圍第1項之線性照明光源，其中該外部反射外殼之反射材料具有 $R \geq 95\%$ 之反射度。

9. 如申請專利範圍第8項之線性照明光源，其中該外部反射外殼之反射材料係擴散反射器，或一鏡式反射器，或

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

H124

擴散反射器與鏡式反射器之結合。

10. 如申請專利範圍第8項之線性照明光源，其中反射材料當成該外部反射外殼之結構材料使用。
11. 如申請專利範圍第10項之線性照明光源，包括一工程熱塑膠填充一明晰或白色填充物之諸細微粒子，其中該等細微粒子之折射指數大於該熱塑膠之折射指數。
12. 如申請專利範圍第1項之線性照明光源，其中該線性開孔具有一寬度，其沿著照明光源之長度而改變。
13. 如申請專利範圍第1項之線性照明光源，其中該線性開孔具有一最大寬度 w_3 俾 $(0.05)(w_2) \leq w_3 \leq (0.50)(w_2)$ 。
14. 一種線性照明系統，包括：
 - (a) 一線性光源，在垂直線性光源之長軸方向具有寬度 w_1 ，
 - (b) 一外部反射外殼，部分圍繞上述線性光源，其中外部反射外殼具有最大之內部寬度 w_2 ，且其中外部反射外殼具有最大寬度 w_3 之至少一線性開孔，俾使 $(0.03)(w_2) \leq w_3 < (0.75)(w_2)$ ，以及
 - (c) 至少一光學元件，與至少一線性開孔極接近。
15. 如申請專利範圍第14項之線性照明系統，其中該光學元件係一圓柱桿透鏡。
16. 如申請專利範圍第14項之線性照明系統，其中該光學元件係一雙凸透鏡透鏡，一非球面雙凸透鏡透鏡，一雙凸透鏡富斯諾透鏡，一雙凸透鏡稜鏡，一雙凸透鏡透鏡陣列，一雙凸透鏡稜鏡陣列，一鏡，或一反射集中器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

ff 12x

17. 如申請專利範圍第14項之線性照明系統，其中該光學元件係一波導或一光管。
18. 如申請專利範圍第14項之線性照明系統，其中該線性開孔具有一最大寬度，俾 $(0.05)(w_2) \leq w_3 < (0.50)(w_2)$ 。
19. 如申請專利範圍第14項之線性照明系統，其中該線性光源係一管狀日光燈。
20. 如申請專利範圍第19項之線性照明系統，其中 $(0.1)(w_1) \leq w_3 < (1.0)(w_1)$ 。
21. 如申請專利範圍第19項之線性照明系統，其中 $(0.2)(w_1) \leq w_3 < (0.9)(w_1)$ 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂