

發明專利說明書

200524182

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 9729425

※ 申請日期： 73.9.29

※IPC 分類：

H01L 33/00
G02B 5/09

一、發明名稱：(中文/英文)

使用發光二極體以用於照明之側邊反射器

SIDE REFLECTOR FOR ILLUMINATION USING LIGHT EMITTING
DIODE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商 3M 新設資產公司

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

代表人：(中文/英文)

卡洛林 A 貝提斯

BATES, CAROLYN A.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心

3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA 55144-1000, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

賽門 瑪格瑞爾

MAGARILL, SIMON

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2003 年 11 月 04 日；10/701,201

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於光學系統，更特定言之，係關於一用於聚集一個或更多發光二極體發出之光的反射器系統。

【先前技術】

發光二極體(LED)係自一半導體接面發光之器件。光藉由半導體接面處之載子組合在一寬廣角度範圍內自一LED發出：LED光之大發射角度使聚集及導引光來照明光學器件甚為困難。另一方面，體積小、壽命長及光學效率高(通常超過50%之電能被轉化成光能)使LED作為光源用於照明諸如顯示器、投影系統等光學器件極具吸引力。因此，需要一種方法來高效地聚集並導引LED光，同時可維持小體積及低成本。

【發明內容】

本發明的一特定實施例係關於一具有一第一反射器之照明裝置，該第一反射器包括一環繞一第一旋轉軸形成一旋轉表面的反射表面。一第一發光二極體(LED)單元具有一環繞一第一LED軸朝該反射表面發光的發光區域。該第一LED軸不平行於該第一旋轉軸，且該第一LED單元之發光區域大致位於該反射表面的一焦點處。

本發明另一實施例係關於一用於反射照明光之反射器單元。該反射器單元包括一具有一本體軸的反射器本體。該反射器本體包括一第一反射表面及一第二反射表面，該第一反射表面共形於一環繞一第一旋轉軸的第一旋轉表面，

該第二反射表面與該第一反射表面整體形成。該第二反射表面共形於一環繞一第二旋轉軸的第二旋轉表面。該第一與第二反射表面圍繞該本體軸橫向定位。

本發明之以上概述並非意欲闡述本發明的每一例示實施例或所有實施方案。以下附圖及詳細說明更特定言之係闡釋該等實施例。

【實施方式】

本發明適用於光學系統，且更特定言之適用於可用來使用一個或更多發光二極體(LED)之光照明一目標的光聚集及管控系統。

具有更高輸出功率之LED變得越來越容易獲得，此為LED照明開闢了新的應用。某些可使用高功率LED之應用包括：於投影及顯示系統中用作光源，於機器視覺系統及攝影/視頻應用中用作照明源，且甚至用於諸如汽車前燈等遠距離照明系統中。

LED通常在一寬廣角度範圍內發光，光學設計者遇到的挑戰之一係高效率地聚集一LED產生的光並將光導引至一選定目標區域。另一挑戰係有效地封裝LED。該要求包括聚集一具有多個LED之元件發出的光並將所聚集的光導引至一位於一給定接收錐角內的一給定目標區域。此外，該光聚集及導引系統可製成一小封裝形式亦甚為重要。

現參照圖1A至1C闡述一LED單元100之實例。LED單元100包括一LED發射器區域102，其通常由一半導體二極體器件形成於一基板上。LED通常封裝於一用作一透鏡104之

透光本體內。高功率LED的一常用透鏡形狀係一半球形透鏡，其中發射器位於球形透鏡之中心，如圖所示。光106在一寬廣角度範圍內發射。來自一典型LED單元之輻射圖顯示於圖1B之笛卡爾座標圖中及圖1C之極座標圖中。該輻射圖接近於朗伯(Lambertian)圖。LED發射器102之發射通常環繞LED軸108呈對稱分佈，LED軸108對應於 0° 發射。在許多LED中，發射器區域102呈平坦狀，因此該LED軸垂直於平坦發射器區域102。若輻射圖不對稱，則LED軸108對應於發射器區域102發光的平均方向。在圖1B及1C所示實例中，LED發出光的強度半形(即強度減小至最大值的二分之一的角)約為 65° 。

現參照圖2A至2C中以示意方式顯示的照明裝置200來闡述一種聚集及導引一LED單元之發光的方法。光206由一具有一LED發射器區域203的LED單元202發出，並藉由一反射器204反射。LED單元202具有一LED軸208。反射器204具有一反射表面210，其形狀與一環繞反射器旋轉軸212之旋轉表面的至少一部分共形。反射表面210可，舉例而言，與一橢球形或一拋物面形表面或其他類型的旋轉表面共形。光發射器區域203在旋轉軸212上靠近或恰好定位在該旋轉表面的一焦點上。應瞭解，在本發明之說明中，當將一反射表面闡述為與一旋轉表面共形時，並不意味著該反射表面必須包括一完整旋轉。當將一反射表面闡述為與一旋轉表面共形時，意指該反射表面與一旋轉表面之至少一部分共形，而不需要一完整旋轉。

LED軸208不平行於旋轉軸212。舉例而言，圖2C中以示意方式顯示的照明裝置250在LED軸208與旋轉軸212之間具有一角度 θ 。角度 θ 係LED軸208與旋轉軸212間的最小角度。典型地， θ 之值在 45° 至 90° 之範圍內，且可在 60° 至 90° 之範圍內。LED軸208與旋轉軸212亦可大致垂直，其中角 θ 具有一約 90° 之值，如圖2A中所示。反射光通常可向軸212會聚、平行於軸212或自軸212向外發散。

反射器表面210可由任何適合於反射LED單元202所發出光波長的反射材料形成。該反射器表面可由(例如)多個聚合物層形成，該等聚合物層之厚度須選擇為可增加反射器表面210之反射率。在另一實例中，該反射器表面可金屬化，或可塗覆有無機介電塗層。

照明裝置200的一透視圖以示意方式顯示於圖2B中。在所示實施例中，反射表面210與一橢球形表面共形。該反射表面將光214導引至目標區域216。可將LED單元202放置成發射器203位於該橢圓形表面的一焦點處。因此，反射光214通常被導引至該橢球面的第二焦點。目標區域216可放置於該橢球面的第二焦點處。目標區域216係期望用LED單元202發出之光照明的任何區域。舉例而言，若正使用該照明裝置照明一投影系統，則該目標區域可為一隧道積分器或某些其他光勻化器件的輸入孔。應瞭解，可能存在光學像差，因此，即使該發光區域精確位於該第一焦點處，亦可能不會將反射光導至該橢球面第二焦點處一精確焦點上。

該反射器可呈中空狀，如圖2A至2C所示，或可為實心，

例如，如現在參照圖3A至3C所論述。一照明裝置300包括一LED單元302，其具有一大致定位於反射器304焦點處的反射器303a。LED軸308垂直或接近垂直於反射器旋轉軸312。

反射器304包括一實心透明本體309及一反射表面310。實心本體309可由任何適當透明材料形成，例如，諸如聚碳酸酯等模鑄聚合物、諸如乙烯與降冰片烯之共聚物等環狀烯烴共聚物(COC)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)或諸如此類。由LED單元302發出之光306在反射表面310處受到反射，反射光314穿過本體309之出射表面316。反射表面310可使用適於反射光的任何類型之反射材料。舉例而言，反射表面310可金屬化或可使用一多層介電反射器。一多層介電反射器可使用多個無機層形成，或可由大量具有交互折射率之聚合物層形成。

透明本體309可具有一與LED發光區域303a之位置同中心的凹陷表面311，且LED單元302可藉由(例如)光膠固定於該凹陷表面中。此甚為方便，乃因LED單元302與透明本體309之半球透鏡之間介面之折射率匹配(至少部分匹配)，從而降低折射效應並降低折射損失。

實心反射器304之運作原理不同於一中空反射器。現參照光束306a闡述一不同點，光束306a由LED單元302發出，其方向接近平行於旋轉軸312。光束306a反射為光束314a。由於透鏡303b為實心本體309之材料所包圍，透鏡303b之折射力小於該透鏡處於空氣中之情形。因此，光束314a可穿過

透鏡303b到達本體309之出射表面316。若為一中空反射器，則透鏡處之折射率不匹配，此乃因該透鏡通常處於空氣中，因此該透鏡將反射束314a折射至一偏離目標區域的方向。因此，當使用一實心反射器304時，可增加到達目標區域的光量。

一實心反射器與一中空反射器之另一差別在於，實心本體309之出射表面316提供一可用於控制反射光314之方向的折射表面。此給予設計者另一控制照明裝置300出射光方向之自由度。在圖3A中所示實施例中，出射表面316平坦且大致垂直於旋轉軸312。應瞭解，一平坦出射表面316無需垂直於旋轉軸312且出射表面316與旋轉軸312之間的角度可具有某一不同於90°之角度。

出射表面316無需平坦。該出射表面可小面化，例如圖3B中所示。小面化出射表面316a可包括兩個或更多個小面以便在不同方向上折射反射束314。該出射表面亦可彎曲，例如圖3C中所示。彎曲出射表面316b起一透鏡作用，且可起一正透鏡作用，以便給反射表面310之聚焦力增加聚焦力，或可起一負透鏡作用，以便自該反射表面之聚焦力中減去聚焦力。應瞭解，該出射表面不需要整個表面皆彎曲，且該出射表面可具有一平坦部分及一彎曲部分。另外，該出射表面之不同部分可具有不同的彎曲，以使該出射表面之該等不同部分具有不同的聚焦力。

可將若干反射器及其相應LED單元封裝在一起，以便增加該照明裝置之發光量。當將若干光源封裝在一起時，一

通常較為重要的設計標準係降低多光源封裝之整體尺寸且同時將高效率之照明維持於一特定錐角內。本發明之側邊照明反射器在降低封裝尺寸且同時將光高效維持聚集於一期望錐角內方面提供一適應性，如下文參照圖4A至4C所述。圖4A以示意方式顯示一具有一單個反射器404之照明裝置400，其中繪示出自LED單元至目標區域410之光束。所示反射器404係半透明，以便允許觀察者看到所繪示光束(traced ray)406。所示反射器404為一1/4橢球體。由於LED單元沿一接近LED軸之方向發射最大光量，因此反射器距離LED軸與反射器軸所形成之平面最遠且接近反射器404之底部邊緣408之彼等部分404a所反射的光較接近LED軸之彼等部分404c為少。同樣，反射器接近LED軸與反射器軸所形成之平面但距離LED軸最遠之部分404b所反射的光較接近LED軸之部分404c為少。

圖4B以示意方式顯示一照明裝置420，其中反射器424之形式類似於反射器404，但不包括404a及404b部分。此照明裝置以較圖4A所示型號為少之光426照明目標區域10，因此反射器424之總反射效率低。然而，由於去除404a及404b部分，因此多個反射器可組裝在一起，在一所期望之錐角內用光照明目標，此可增加傳送至目標的光量。圖4C以示意方式展示一多反射器照明裝置440之實例，其具有一由6個類似於反射器424之反射器形成的一反射器本體444。反射器本體444可以不同方法形成，舉例而言，藉由組裝類似於反射器424之單獨反射器而形成，或可形成為一整合單元。

儘管入射於目標區域450上之光量可能不足入射於目標區域410上光量之六倍，但入射於目標區域450上之光446明顯多於入射於目標區域410或10上之光。下文將參照特定實例闡述某些計算出的照明效率。

圖5以示意方式顯示一多反射器照明裝置500的一剖面。照明裝置500具有一反射器本體504，該本體由兩個帶有相應照明LED單元502a及502b的反射器504a及504b形成。每一反射器504a及504b均形成有一反射表面510a及510b，反射表面510a及510b與一環繞其各自旋轉軸512a及512b之旋轉表面共形。反射器504a及504b可(例如)呈橢球體、拋物體形狀或某些其他形狀。相應的LED單元502a及502b將光506a及506b發射至反射器504a及504b，反射器504a及504b隨之反射光514a及514b。LED單元502a及502b具有各自的LED軸508a及508b，該等軸不平行於其各自的旋轉軸512a及512b。在所示實施例中，LED軸508a及508b大致垂直於其各自的旋轉軸512a及512b。

在所示實施例中，反射表面510a及510b為橢球面，因此反射光514a與514b幾乎會聚在一起。另外，軸512a與512b並不相互平行，因此來自各反射器504a及504b之反射光514a與514b在此等方向傳播以使其交疊。在所示實施例中，軸512a與512b在一最接近目標區域516的位置相交，以使來自各反射器504a及504b之光514a及514b照明目標區域516。反射器本體504界定一軸518，反射器504a與504b可環繞該軸對稱放置。在所示實施例中，軸512a與512b在同一

交叉點與本體軸518相交並與本體軸518形成相同角度，但並非必須如此。

應瞭解，該反射器本體可包括不同數量之反射器。某些實例以示意方式顯示於圖6A至6C中。在圖6A中，照明裝置600具有一由4個反射器604a形成之反射器本體604。相應之LED單元602發射光至各反射器604a以聚焦至目標區域606。在圖6B中，照明裝置620具有一由8個反射器624a形成之反射器本體624。相應之LED單元622發射光至各反射器624a以聚焦至目標區域626。

一照明裝置640以示意方式顯示於圖6C中，其中反射器644a共有兩層648a及648b。第一層648a由一反射器本體644形成，其具有10個環繞一開孔650設置的反射器644a。相應LED單元642a產生光，並藉由第一層648之反射器644a反射至目標區域646。第二層648b由一反射器本體654形成，其具有6個反射器654a，該6個反射器放置在一起將來自相應LED單元642a之光經由開孔648導引至目標區域646。應瞭解，第一層648之反射器644a與第二層反射器654a之形狀可相同或不同。

該反射器不需將會聚光導引至目標區域，但可用於將基本準直光導引至目標區域或將發散光導引至目標區域。此可使用(例如)一橢球形反射器達成，其中LED單元設置於一除橢球面焦點以外之位置上。此亦可使用一形狀不同於橢球面之反射表面來達成。此一形狀之實例係一拋物面形狀。上述反射器以示意方式顯示於圖7A及7B中，其中一照

明裝置700包括一LED單元702，其將光導引至一拋物體形反射器704：反射光714略微向目標區域716發散。在一具體實例中，LED單元702具有一0.5毫米×0.5毫米之發光區域，且以一類似於圖1B及1C中所示之輻射圖發光。約73%之反射光714限制於一具有一5°半形之錐角內。可將照明裝置700製作成具有一小覆蓋區，例如24毫米×12毫米×12毫米。

圖8A以示意方式顯示一具有一拋物體形反射器804之照明裝置800之剖面圖。LED單元802將光806導引至反射表面810。LED單元802具有一LED軸808。反射表面810具有一與藉由繞旋轉軸812旋轉形成的一拋物面共形之形狀。光發射器區域803定位在軸812上一接近或恰好該拋物面的一焦點處。在所示實施例中，LED軸808垂直於旋轉軸812，但此並非一必要條件。反射光814基本準直並略微平行於軸812傳播。

一拋物體形反射器可為一中空反射器或可為一實心反射器。兩個實心反射器之實例以示意方式顯示於圖8B及8C中。在圖8B中，照明裝置820包括一實心反射器824，其由來自一LED單元822之光826照明。LED單元822具有一大致垂直於旋轉軸832之LED軸828。由反射表面830反射之光834大致平行於該旋轉軸傳播。實心反射器804具有一出射表面836，該出射表面可具有不同之表面外形。在一實施例中，出射表面836平坦且可垂直於該旋轉軸。在圖8B中所示實施例中，出射表面836具有一若干不同小面836a、836b，該些小面在光838射出反射器824時對其進行折射。小面

836a、836b以不同方向將來自出射表面836之不同部分的光導引至不同方向。小面836a可，舉例而言，導引光838使之與來自小面836b之光相交疊。

該出射表面亦可彎曲，例如圖8C中所示。若反射表面830呈拋物面狀，則入射於出射表面846上之光834略微準直並平行於軸832。彎曲之出射表面846可用於會聚折射光848，如圖所示，或用於發散折射光848。應瞭解，出射表面846無需於整個區域上皆彎曲，且出射表面846可具有一平坦部分及一彎曲部分。此外，該出射表面之不同部分可具有不同之彎曲，以便該出射表面之不同部分具有不同之聚焦力。

一多反射器照明裝置900實例以示意方式顯示於圖9之剖面圖中。照明裝置900具有一反射器本體904，該本體由8個具有相應照明LED單元902a及902b的反射器904a及904b形成。每一反射器904a及904b皆形成有一反射表面910a及910b，反射表面910a及910b與一環繞其相應旋轉軸912a及912b之旋轉表面共形。相應LED單元902a及902b將光906a及906b發射至反射器904a及904b，隨之，反射器904a及904b反射光914a及914b。LED單元902a及902b具有相應的LED軸908a及908b，該等軸大致垂直於其相應旋轉軸912a及912b。

在所示實施例中，反射表面910a及910b為拋物面，因此反射光914a及914b基本準直並平行於相應軸912a及912b。

在該特定實施例中，軸912a及912b亦彼此平行，以使反射光914a平行於反射光914b。然而，旋轉軸912a及912b無需

彼此平行，舉例而言，其方向可設定成使來自各反射器904a及904b的光交疊。

下文參照圖10A闡述另一多反射器照明裝置1000之實例。裝置1000具有一反射器1004，其包括10個可對來自相應LED單元1002之光予以基本準直的拋物體形反射器1004a。反射器1004a佈置成一 5×2 規則陣列。在一特定實施例中，該等反射器軸平行，以使來自各反射器1004a之光略微準直。來自遠場中照明裝置1000的計算照明圖顯示於圖10B中。對於該計算，相鄰LED單元1002之間的時間隔為10毫米，且遠場圖於1米處計算。來自各LED單元1002之輻射在遠場中實質疊加，產生一具有一 10° 全錐角(全角度，半最大)之光點。

在參照圖10C所述之另一特定實施例中，各反射器軸不平行，但佈置成可將來自各LED單元之光自來自相鄰發射器之光中分散出去。計算出之輻射圖顯示係照明一基本矩形的區域1010。相對高強度之光點1012對應於來自各反射器1004a之光。為計算圖10C所示輻射圖，假定各反射器之旋轉軸與彼等相鄰反射器呈 10° 之角度設置。

6反射器照明裝置1100之經試驗達成之特定實施例之透視示意圖顯示於圖11A及11B中。反射器本體1104包括6個反射器1104a。反射器本體1104形成於一反射器基座1106上且可由諸如鋁等金屬或諸如丙烯酸樹脂等聚合物形成。可使用鑽石車削使該本體形成正確形狀，或者，若本體材料可模鑄，則可模鑄本體。反射器本體1104可塗覆有一反射塗

層。舉例而言，反射器本體1104可塗覆有一鋁或銀反射塗層。該反射塗層可選擇為優先反射一期望波長帶之光。

LED單元1102鄰近其相應反射器1104a放置。圖11A中僅顯示一個LED單元1102，以容許觀察者看清反射器本體1104。在圖11B中，所示6個LED單元1102皆藉由LED安裝托架1108安裝至反射器基座1106。

實例

計算不同類型照明裝置之照明效率，以將一本發明照明裝置之功效與傳統照明裝置之功效予以比較。在所有情況下，評定標準皆包括穿過一6.4毫米×6.4毫米開孔聚集於一 $\pm 21^\circ$ 之接收錐角內之最大光量。評定標準之數值評價為幾何聚集效率(GCE)，其係穿過該特定開孔且進入該特定接收錐角內之光強度對該LED發出之總光強度之比例。即使在分析多個LED照明裝置時，GCE亦以標準化至一個LED發出之總光強度之形式顯示。因此，若GCE具有一300%之值，則GCE顯示：聚集光效率等於一個LED所發出全部光的三倍。該評定形式容許一致地評價不同類型的照明裝置，測定結果與所用LED數量無關。在所有情況下，皆假定LED具有一類似於圖1B及1C所顯示之輻射圖，且具有一0.5毫米×0.5毫米之發光區域。

在下文所提供實例中對兩種類型之聚光器予以分析。第一種係一反射聚光器，其中LED軸平行於旋轉軸。第二種係一本發明之反射聚光器，其中LED軸不平行於反射器軸。

實例1-反射式同軸聚光器

一聚集一LED發光的習知方法係環繞該LED放置一橢圓形反射器，其中旋轉軸平行於LED軸，如以示意方式顯示於圖12A中之照明裝置1200。定位LED單元1202時，LED發射器1203須位於反射器軸1212上。校準LED單元1202時須使其軸與旋轉軸1212平行並重合。LED單元1206既發射以反射光1214之形式反射至目標區域之光1206，亦發射直接入射於目標區域之光1216。反射器1204具有一反射表面1210，其環繞軸1212形成一拋物面。發射器1203定位於該拋物面之第一焦點處，以使反射光1214及直接入射光1216聚集於一接近該拋物面之第二焦點之點處。

此一系統之聚集效率端視該拋物面之幾何參數而定且可相對較高。舉例而言，一單一拋物面可具有一81%之聚集效率。4個類似於圖12A所示的反射器單元可組裝在一起，如圖12B以示意方式所示。然而，反射器1204沿旋轉軸之尺寸相對較短，由此相鄰反射器1204可相互接觸放置，且同時仍能滿足以一 $\pm 21^\circ$ 錐角入射於目標區域1216之要求。該佈置之GCE為130%。若反射器1204之各部分均沿旋轉軸延長而不干擾相鄰反射器1204，則該照明裝置之GCE可提高至約160%。

實例2-側邊反射器

側邊反射器係一其中旋轉軸不平行於LED軸之反射器，其實例已結合本發明於圖2至11中予以闡述。若該等反射器具有一橢球面形狀，則所述側邊反射器之各種不同實施例皆具有較反射式同軸聚光器為高之GCE。人們已針對具有

不同數量LED單元之反射器計算出側邊反射器之GCE，且其中在所有情形下皆假定LED軸垂直於相關反射器之旋轉軸。結果列於表I中，該表中亦列出反射式同軸聚光器之GCE值供比較之用。該表亦列出顯示該特定實施例之圖號。在所有情況下，皆假定各LED單元皆具有一500微米×500微米之發光區域且具有一由PMMA構成且半徑為2.8毫米之半球透鏡。

表I：各種聚集幾何形狀之幾何聚集效率之比較

聚光器類型	圖號	LED數量	GCE/LED	總GCE
反射一同軸	圖12A	1	81%	81%
反射一同軸	圖12B	4	40%	160%
側邊反射器	圖2B	1	80%	80%
側邊反射器	圖6A	4	64%	256%
側邊反射器	圖4C	6	52.7%	316%
側邊反射器	圖6B	8	49.3%	394%
側邊反射器	圖6C	16	35.8%(外) 26.7%(內)	518%

由該表可看出，儘管當僅使用一個LED時反射式同軸聚光器之效率約相同於側邊反射器，但當LED數量增多時，側邊反射器迅速贏得優勢。舉例而言，當使用4個LED時，同軸聚光器具有一約160%之總GCE，或每個LED約40%。與此相比，一具有4個LED之側邊反射器具有約256%之總GCE，相當於每個LED約64%。

側邊反射器亦允許照明裝置封裝小於採用同軸反射方法之封裝。舉例而言，對於一單一LED單元，同軸反射器適

合一35毫米×28毫米×28毫米之封裝，而側邊反射器之封裝尺寸為20毫米×11毫米×22毫米。

儘管本說明書主要集中於橢球面及拋物面，但其並非限定為僅使用該等旋轉表面，亦可使用其他類型之旋轉表面。另外，由該等不同旋轉表面形成之反射器可為中空反射器或可為實心反射器。

因此，不應將本發明視為僅限於上述特定實例，而應將其理解為涵蓋明確列明於隨附申請專利範圍中的本發明之所有態樣。本發明所針對的熟悉此項技術者於仔細閱讀該發明說明書後易於構想出適用於本發明的各種修改形式、等效方法及衆多結構。申請專利範圍意欲涵蓋該等修改形式及器件。

【圖式簡單說明】

結合附圖研究上文關於本發明各種實施例之詳細說明可更充分瞭解本發明，其中：

圖1A以示意方式顯示一LED單元發光；

圖1B及1C所示為分別顯示圖1A中所示LED單元之輻射圖的笛卡爾(Cartesian)座標圖及極座標圖；

圖2A至2C顯示一根據本發明原理包括一側邊反射器之照明裝置之實施例之示意性剖面圖及透視圖；

圖3A至3C顯示根據本發明原理包括實心側邊反射器之照明裝置之實施例之示意性剖面圖；

圖4A及圖4B顯示根據本發明原理包括側邊反射器之照明裝置之實施例之示意圖；

圖4C顯示一根據本發明原理包括多個側邊反射器的照明裝置之實施例之示意圖；

圖5以示意方式顯示一根據本發明原理包括多個側邊反射器之照明裝置之剖面圖；

圖6A至6C以示意方式顯示根據本發明原理包括不同數目側邊反射器之照明裝置；

圖7A及7B以示意方式顯示根據本發明原理一照明裝置之另一實施例；

圖8A至8C顯示一根據本發明原理包括實心側邊反射器之照明裝置之另一實施例之示意性剖面圖；

圖9以示意方式顯示一根據本發明原理包括多個側邊反射器的照明裝置之剖面圖；

圖10A以示意方式顯示一根據本發明原理包括多個拋物面形側邊反射器的照明裝置之透視圖；

圖10B及10C所示為圖10A所示照明裝置之不同實施例發射出的經計算輻射圖；

圖11A及11B顯示根據本發明原理之實驗性側邊反射器裝置之示意性透視圖；

圖12A以示意方式顯示一用於模倣(modeling)聚光器效率的反射式同軸聚光鏡之貫穿剖面圖；及

圖12B以示意方式顯示一具有一反射式同軸聚光鏡的光照明裝置，該反射式同軸聚光器具有4個用於模倣聚光器效率的反射器。

雖然本發明具有各種修改形式及替代形式，但其具體實

施例已以例示方式顯示於附圖中並已予以詳細闡述。然而，應瞭解，本文並不意欲將本發明限於所述具體實施例。相反，本發明意欲涵蓋屬於隨附申請專利範圍所界定的本發明精神及範圍內的所有修改形式、等效內容及替代形式。

【主要元件符號說明】

100	LED單元
102	LED發射器區域
104	透光本體(透鏡)
106	光
108	LED軸
200	照明裝置
202	LED單元
203	LED發射器區域
204	反射器
206	光
208	LED軸
210	反射表面
212	旋轉軸
214	光
216	目標區域
250	照明裝置
300	照明裝置
302	LED單元
303a	反射器

303b	透 鏡
304	反 射 器
306	光
306a	光 束
308	LED軸
309	反 射 器 本 體
310	反 射 表 面
311	凹 陷 表 面
312	旋 轉 軸
314	反 射 光
314a	反 射 光 束
316	出 射 表 面
316a	小 面 化 出 射 表 面
400	照 明 裝 置
404	反 射 器
404a	反 射 器 部 分
404b	反 射 器 部 分
404c	反 射 器 部 分
406	繪 示 光 束
410	目 標 區 域
420	照 明 裝 置
424	反 射 器
426	光
440	多 反 射 器 照 明 裝 置

444	反 射 器 本 體
446	光
450	目 標 區 域
500	照 明 裝 置
502a	LED單 元
502b	LED單 元
504	反 射 器 本 體
504a	反 射 器
504b	反 射 器
506a	光
506b	光
508a	LED軸
508b	LED軸
510a	反 射 表 面
510b	反 射 表 面
512a	旋 轉 軸
512b	旋 轉 軸
514a	反 射 光
514b	反 射 光
516	目 標 區 域
518	本 體 軸
600	照 明 裝 置
602a	LED單 元
604	反 射 器 本 體

604a	反射器
606	目標區域
620	照明裝置
622	LED單元
624	反射器本體
624a	反射器
626	目標區域
640	照明裝置
642a	LED單元
644	反射器本體
644a	反射器
646	目標區域
648a	第一層反射器
648b	第二層反射器
650	開孔
654	反射器本體
654a	反射器
700	照明裝置
702	LED單元
704	反射器
714	反射光
716	目標區域
800	照明裝置
802	LED單元

803	發光區域
804	實心反射器
806	光
808	LED軸
810	反射表面
812	旋轉軸
814	反射光
820	照明裝置
822	LED單元
824	實心反射器
826	光
828	LED軸
830	反射表面
832	旋轉軸
834	反射光
836	出射表面
836a	小面
836b	小面
838	光
846	出射表面
848	折射光
900	照明裝置
902a	照明LED單元
902b	照明LED單元

904	反 射 器 本 體
904a	反 射 器
904b	反 射 器
906a	光
906b	光
908a	LED軸
908b	LED軸
910a	反 射 表 面
910b	反 射 表 面
912a	旋 轉 軸
912b	旋 轉 軸
914a	反 射 光
914b	反 射 光
1000	多 反 射 器 照 明 裝 置
1002	LED單 元
1004	反 射 器
1004a	反 射 器
1010	矩 形 區 域
1012	光 點
1100	反 射 器 照 明 裝 置
1102	LED單 元
1104	反 射 器 本 體
1104a	反 射 器
1106	反 射 器 基 座

1108	托 架
1200	照 明 裝 置
1202	LED單 元
1203	LED發 射 器
1204	反 射 器
1206	光
1210	反 射 表 面
1212	旋 轉 軸
1214	反 射 光
1216	直 接 入 射 光

五、中文發明摘要：

本發明係關於一LED照明裝置。該LED照明裝置使用一第一反射器，該第一反射器包括一環繞一第一旋轉軸形成一旋轉表面的反射表面。該LED環繞一第一LED軸朝該第一反射器之反射表面發射光。該第一LED軸不平行於該第一旋轉軸，且該第一LED單元之發光區域大致位於該反射表面的一焦點處。該反射器亦可具有兩個或更多個反射表面用於聚集及導引來自兩個或更多相應LED之光。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種照明裝置，其包括：

一第一彎曲反射器，其包括一界定一第一反射器軸之第一反射表面；及

一第一發光二極體(LED)，其放置為可大致沿一不平行於該第一反射器軸之LED軸發光，來自該第一LED之光藉由該第一反射表面以反射方式會聚至一第一目標焦點；

其中一由該第一反射器軸與該LED軸形成之第一平面在一相交區域與該反射表面相交，該第一反射表面之相交區域較該相交區域外該第一反射表面之區域更延伸接近該第一焦點。

2. 如請求項1之裝置，其中該第一LED軸與該第一反射器軸形成一角度 θ ，其中 $45^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ ，其中 θ 係該LED軸與該第一反射器軸間之最小角度。

3. 如請求項2之裝置，其中 $18^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ 。

4. 如請求項2之裝置，其中 θ 為約 90° 。

5. 如請求項1之裝置，其中該第一反射表面與一環繞該第一反射器軸之第一旋轉表面共形。

6. 如請求項5之裝置，其中該第一反射表面與一橢球面共形，該第一LED之發光區域大致定位於該橢球面的一第一焦點上，該第一目標焦點約定位元在該橢球面之第二焦點上。

7. 如請求項1之裝置，其中該第一反射器由一傳導介質形成，其反射表面界定於該傳導介質的一外表面上，該傳

導介質定位於該第一LED與該第一反射器之反射表面之間。

8. 如請求項7之裝置，其中該第一反射器具有一第一出射開孔，來自該第一LED之會聚光穿過該第一出射開孔射出，該傳導介質於該第一出射開孔處具有一大致平坦之表面。
9. 如請求項7之裝置，其中該第一反射器具有一第一出射開孔，來自該第一LED之會聚光穿過該第一出射開孔射出，該傳導介質於該第一出射開孔處具有一小面化表面。
10. 如請求項7之裝置，其中該第一反射器具有一第一出射開孔，來自該第一LED之會聚光穿過該第一出射開孔射出，該傳導介質於該第一出射開孔處具有一彎曲表面。
11. 如請求項7之裝置，其中該傳導介質具有一凹陷表面，其形成一凹面以收納該第一LED，該第一LED的一透鏡之至少一部分位於該凹面內。
12. 如請求項11之裝置，其進一步包括一位於該第一LED與該凹陷表面之間的折射率匹配材料。
13. 如請求項11之裝置，其中該第一LED由光膠黏結至該凹陷表面。
14. 如請求項1之裝置，其中該第一反射表面由一反射器支撐介質支撐，該反射表面位於該第一LED與該反射器支撐介質之間。
15. 如請求項1之裝置，其進一步包括至少一第二反射器，該第二反射器包括：一第二反射表面，其界定一不平行於

該第一反射器軸的第二反射器軸；及一其定位可基本不平行於該第二反射器軸發光的第二LED，該第二反射表面以反射方式會聚來自該第二LED之光。

16. 如請求項15之裝置，其中該第一與第二反射器軸約在該第一目標焦點處相交。

17. 一種照明裝置，其包括：

一具有一本體軸之反射器本體，該反射器本體包括

一具有一第一軸及一第一焦點之第一反射表面，該第一反射表面具有一形狀，以使該第一反射表面以會聚方式反射來自該第一焦點之光；及

一毗鄰該第一反射表面設置之第二反射表面，該第二反射表面具有一第二軸及一第二焦點，該第二反射表面之形狀設計為可使該第二反射表面以會聚方式反射來自該第二焦點之光；

其中該第一與第二反射表面繞該本體軸橫向定位，且該第二軸不平行於該第一軸，以便來自該第一焦點且由該第一反射表面以會聚方式反射之光與來自該第二焦點且由該第二反射表面以會聚方式反射之光相交疊。

18. 如請求項17之裝置，其進一步包括一第一發光二極體(LED)及一第二LED，其中該第一LED定位在最接近該第一軸處且設置為基本上沿一橫向於該第一軸之方向向該第一反射表面發射光，且該第二LED定位在最接近該第二軸處且設置為基本上沿一橫向於該第二軸之方向向該第二反射表面發射光。

19. 如請求項18之裝置，其中該第一及第二LED之位置分別約定位於該第一及第二焦點處。
20. 如請求項17之裝置，其中該第一及第二軸皆不平行於該本體軸。
21. 如請求項20之裝置，其中該第一及第二軸在一相交點上與該本體軸相交。
22. 如請求項17之裝置，其中該第一及第二反射表面皆分別與環繞該第一及第二軸之旋轉表面共形。
23. 如請求項22之裝置，其中該第一及第二旋轉表面為橢球面。
24. 如請求項23之裝置，其中該第一及第二橢球形表面具有長度大致相同之長軸及長度大致相同之短軸。
25. 如請求項17之裝置，其中該第一及第二反射表面各界定相應的第二焦點。
26. 如請求項25之裝置，其中該第一及第二反射表面之該等第二焦點約佈置於該本體軸上。
27. 如請求項17之裝置，其進一步包括毗鄰該第一及第二反射表面設置之至少一第三反射表面，該至少一第三反射表面具有一第三軸及一第三焦點，該第一、第二及至少一第三反射表面圍繞該本體軸橫向定位，該第三反射表面界定一第三焦點且其形狀設計為使該第三反射表面以會聚方式反射來自該第三焦點之光。
28. 如請求項27之裝置，其中該第一、第三及第三軸不平行於該本體軸。

29. 如請求項28之裝置，其中該第一、第二及第三軸大致在一單一相交點上與該本體軸相交。
30. 如請求項27之裝置，其中該第一、第二及至少一第三反射表面包括圍繞該本體軸對稱設置的至少4個反射表面。
31. 如請求項27之裝置，其中該第一、第二及至少一第三反射表面相互對準，以便當該第一、第二及第三反射表面由位置接近該第一、第二及第三反射表面之第一、第二及第三焦點之相應第一、第二及第三發光二極體(LED)照明時，其可照明對應於每一該第一、第二及至少一第三反射表面之相應第二焦點的一共同目標區域。
32. 如請求項27之裝置，其中該第一、第二及至少一第三反射表面形成一其中具有一貫穿孔之封閉形狀，該開孔位於該本體軸上，且該裝置進一步包括至少一第四反射表面，其與圍繞至少一第四旋轉軸之至少一第四旋轉表面共形並設置用於將光反射穿過該開孔。
33. 如請求項17之裝置，其中該第一及第二反射表面各包括一多層光學薄膜。
34. 如請求項17之裝置，其中該第一及第二反射表面界定用於相應中空反射器之反射表面。
35. 如請求項17之裝置，其中該第一及第二反向表面界定用於相應實心反射器之反射表面。
36. 如請求項17之裝置，其中該等實心反射器中之至少一實心反射器具有一小面化出射表面。
37. 如請求項17之裝置，其中該等實心反射器中之至少一實

心反射器具有一平坦出射表面。

38. 如請求項17之裝置，其中該等實心反射器中之至少一實心反射器具有一彎曲出射表面。

39. 一種用於產生一束光之裝置，其包括：

一包括一第一反射表面之反射模組，該第一反射表面具有一第一反射器軸及一第一反射器焦點；及

一第一發光二極體(LED)，其大約定位於該第一反射焦點上且沿一基本橫向於該第一反射器軸之第一LED軸將光導引至該第一反射表面，該反射模組將來自該第一LED且入射於該第一反射表面上之光會聚至一位於該反射模組外的一目標焦點上。

40. 如請求項39之裝置，其中該第一LED軸與該第一反射器軸形成一角度 θ ，其中 $45^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ ，其中 θ 為該第一LED軸與該第一反射器軸之間之最小角度。

41. 如請求項40之裝置，其中 $18^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ 。

42. 如請求項40之裝置，其中 θ 約為 90° 。

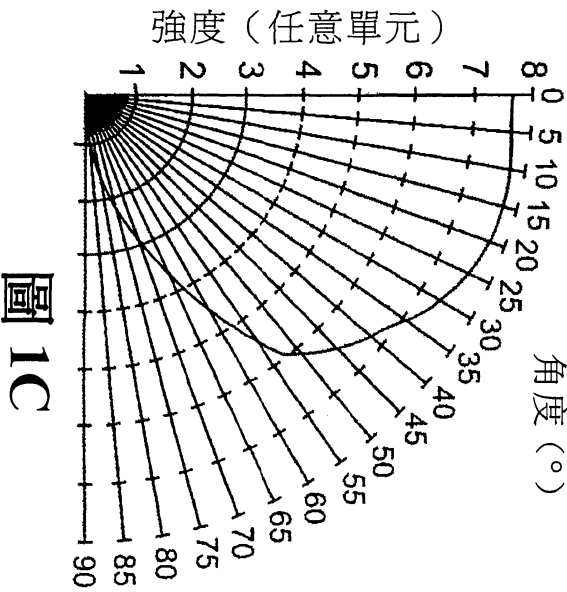
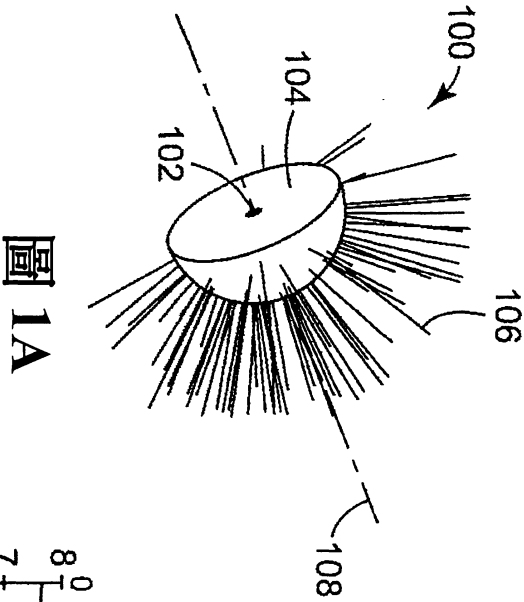
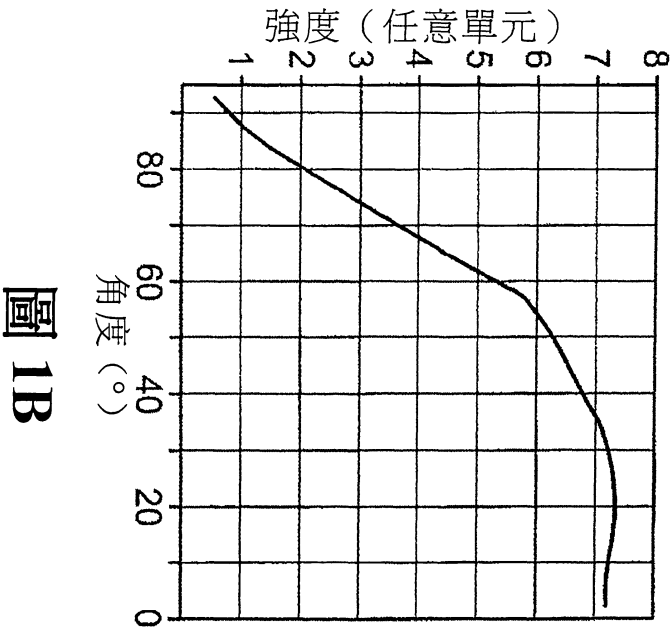
43. 如請求項39之裝置，其中該第一反射表面與一圍繞該第一軸之第一旋轉表面共形。

44. 如請求項43之裝置，其中該第一反射表面與一具有第一及第二焦點之橢球面共形，該第一LED具有一大致定位於該橢球面之該第一焦點上之發光區域，且該第一目標焦點約定位於該橢球面之該第二焦點上。

45. 如請求項39之裝置，其中該反射模組包括一傳導介質，其該反射表面設置於該傳導介質外，該傳導介質係定位於該第一LED與該反射表面之間。

46. 如請求項45之裝置，其中來自該第一LED之光穿過一第一射出開孔自該反射元件射出，且該傳導介質在該第一射出開孔處具有一大致平坦之表面。
47. 如請求項45之裝置，其中來自該第一LED之光穿過同一第一射出開孔自該反射模組射出且該傳導介質在該第一射出開孔處具有一小面化表面。
48. 如請求項45之裝置，其中來自該第一LED之光穿過同一第一射出開孔自該反射模組射出且該傳導介質在該第一射出開孔處具有一彎曲表面。
49. 如請求項45之裝置，其中該傳導介質具有一凹陷表面，其形成一凹面用於收納該第一LED，該第一LED的一透鏡之至少一部分位於該凹面中。
50. 如請求項39之裝置，其中該第一反射器係構造成將該反射表面設置於該第一LED單元與一反射器支撐介質之間。
51. 如請求項39之裝置，其中該反射模組進一步包括具有一第二反射器軸及一第二反射器焦點的至少一第二反射表面，一第二LED大約定位於該第二反射器焦點上並將光導引至該第二反射表面。
52. 如請求項51之裝置，其中來自該第二LED且入射於該第二反射表面上之光會聚至該目標焦點。
53. 如請求項52之裝置，其中該第二反射表面以反射方式將來自該第二LED之光會聚至該目標焦點。
54. 如請求項51之裝置，其中該第一及第二反射器軸不平行。
55. 如請求項54之裝置，其中該第一及第二反射器軸大約相交於該第一目標焦點處。

十一、圖式：



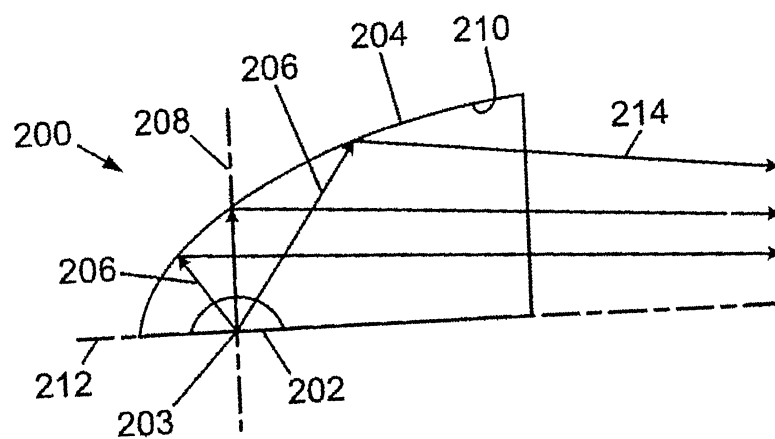


圖 2A

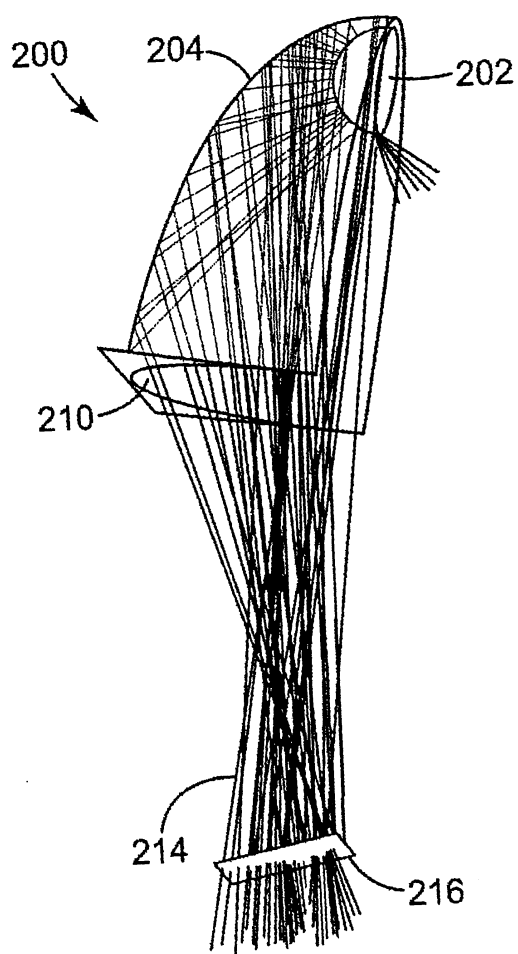


圖 2B

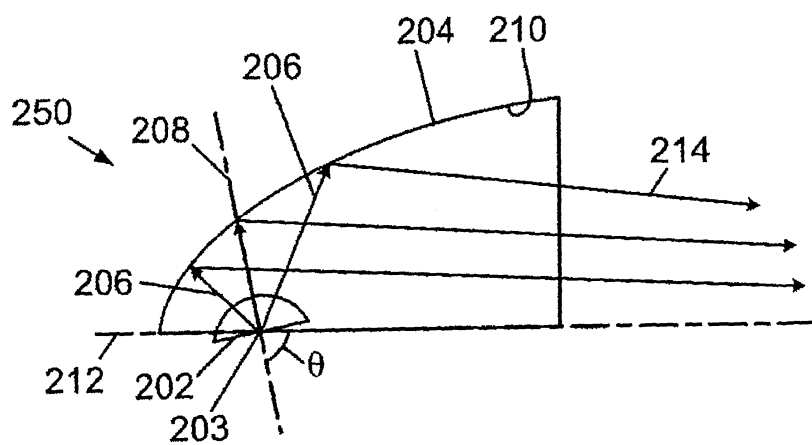
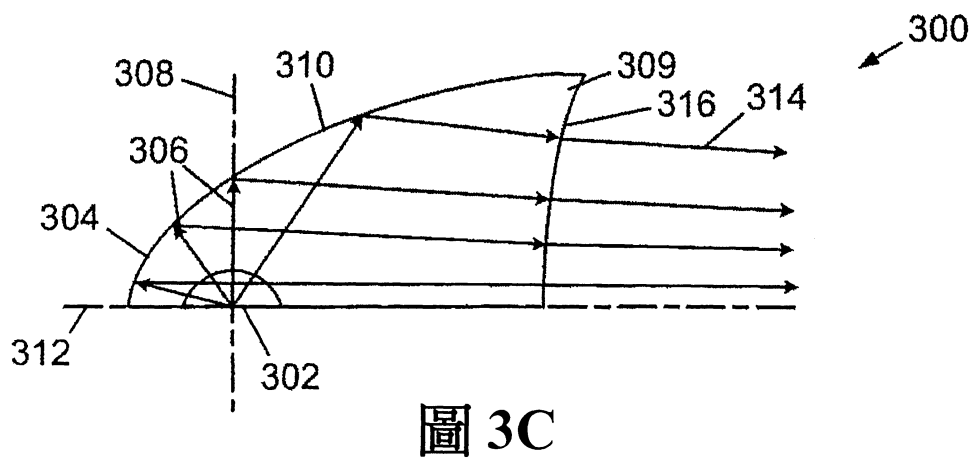
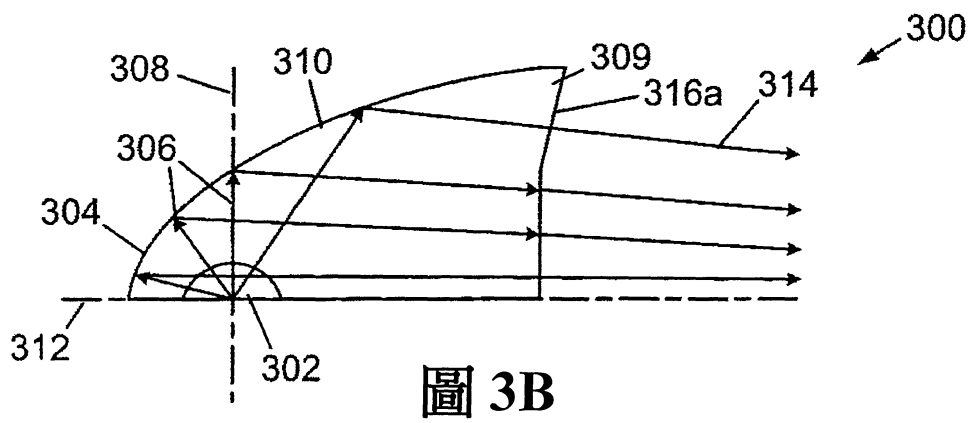
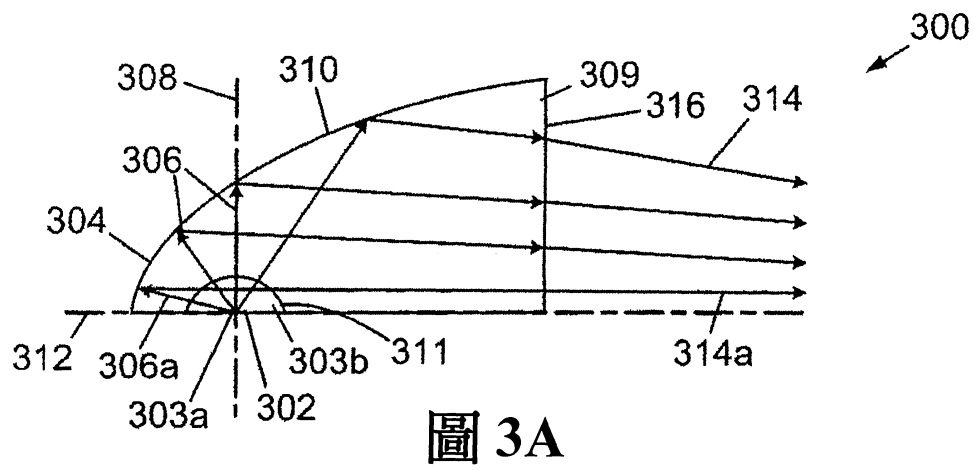
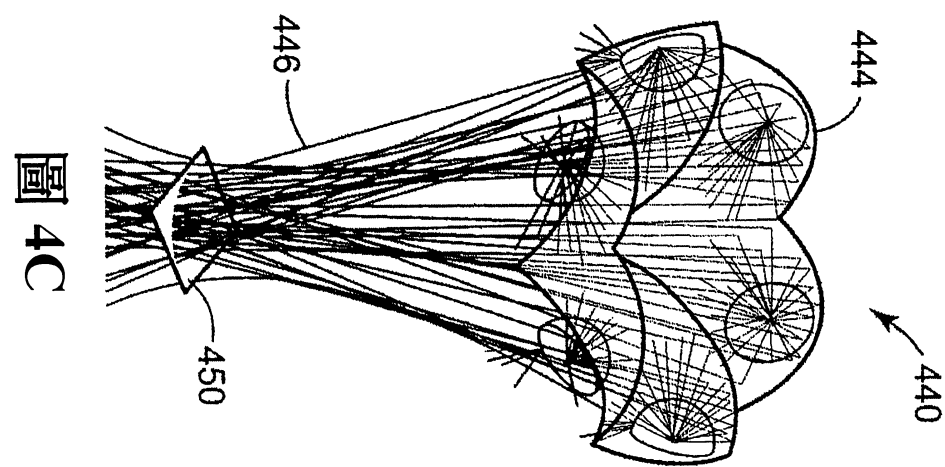
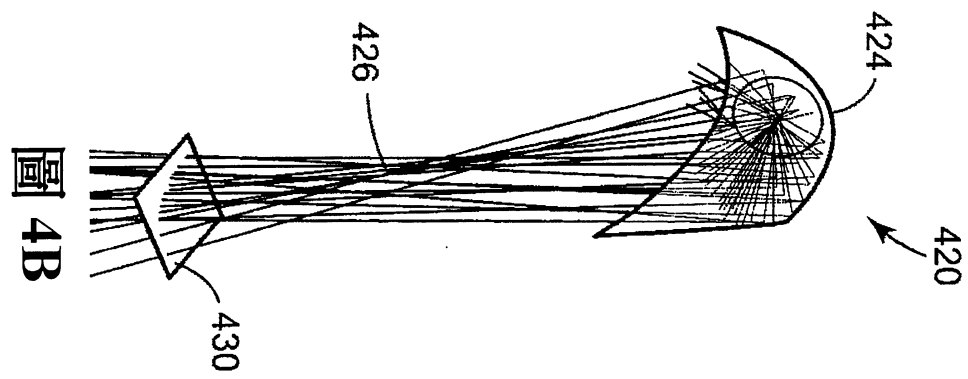
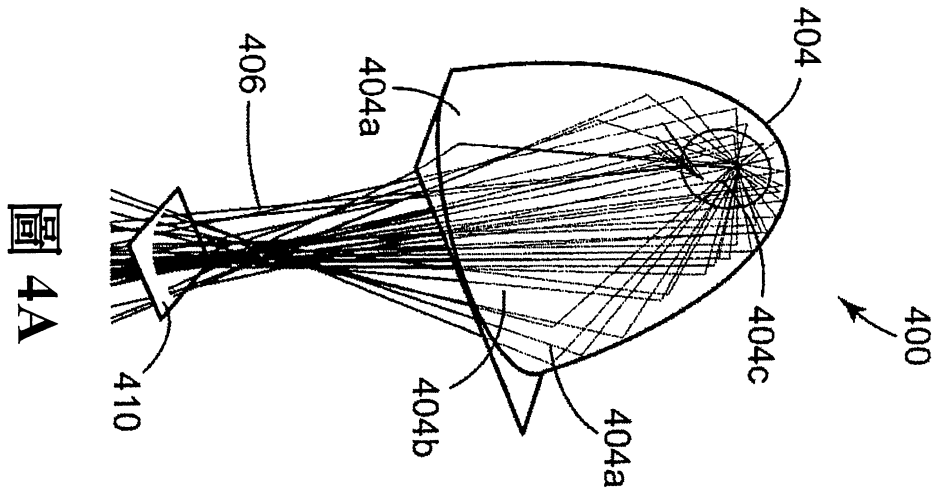


圖 2C





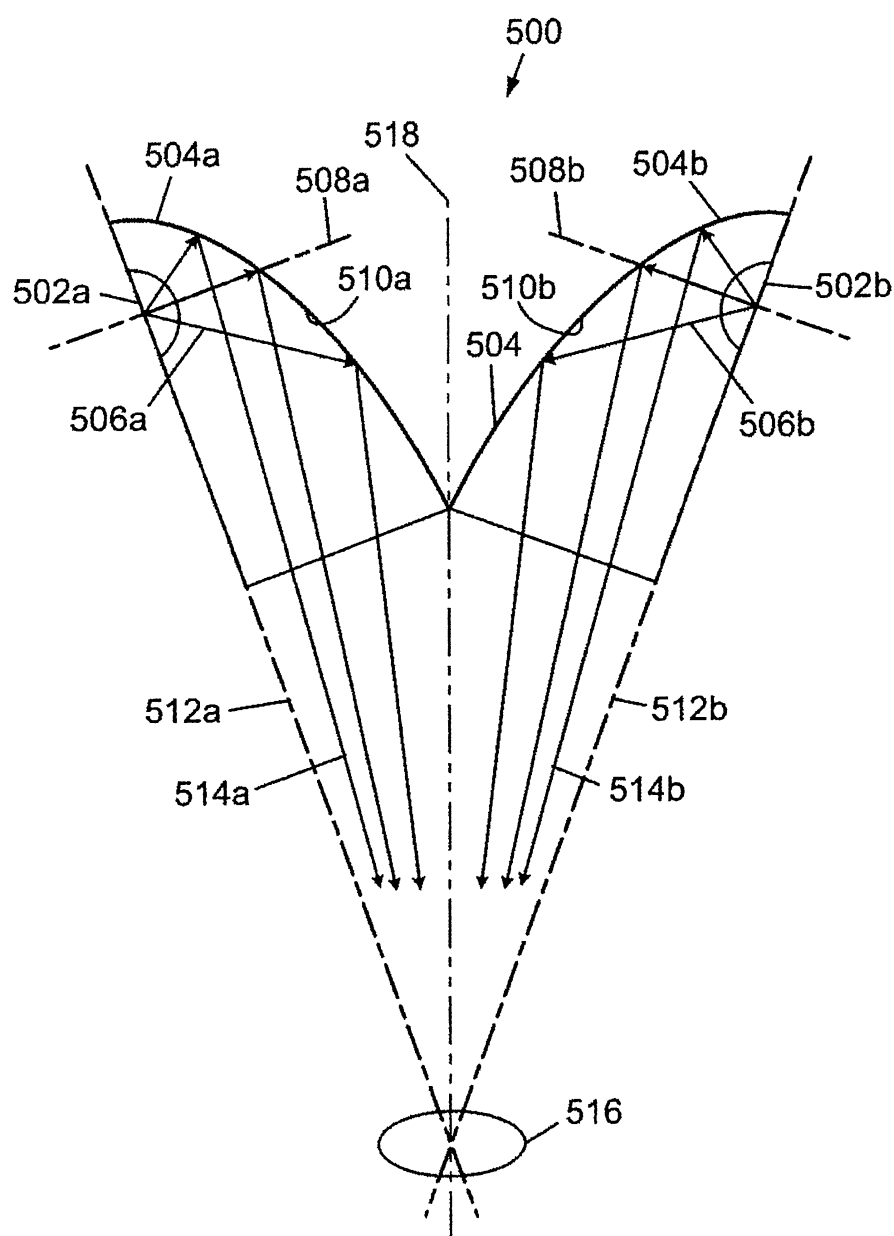
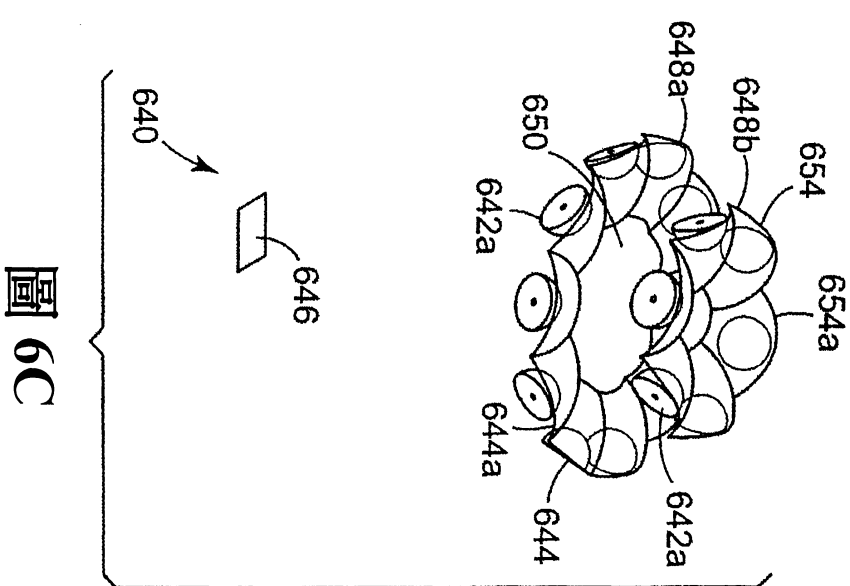
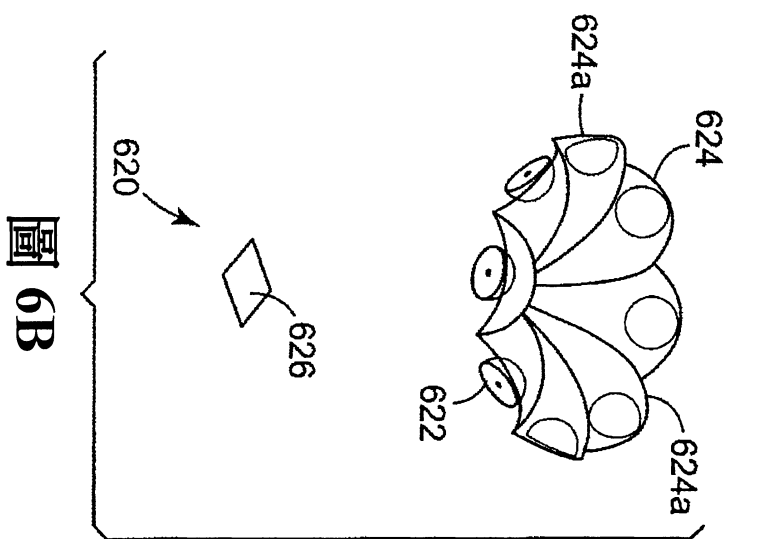
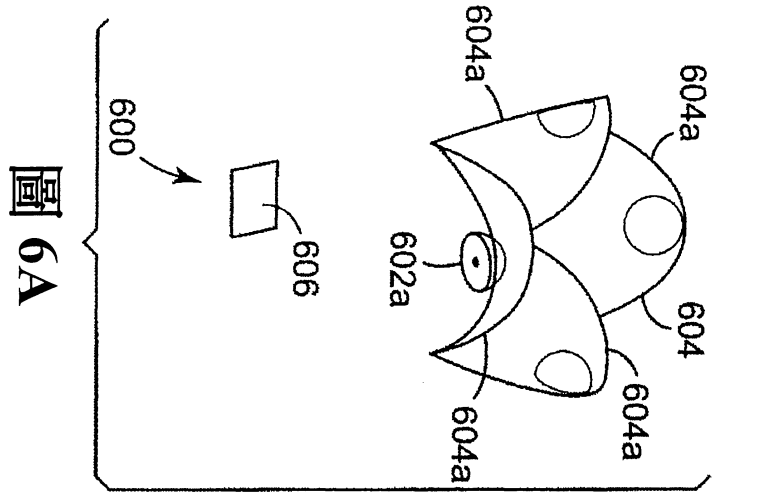


圖 5



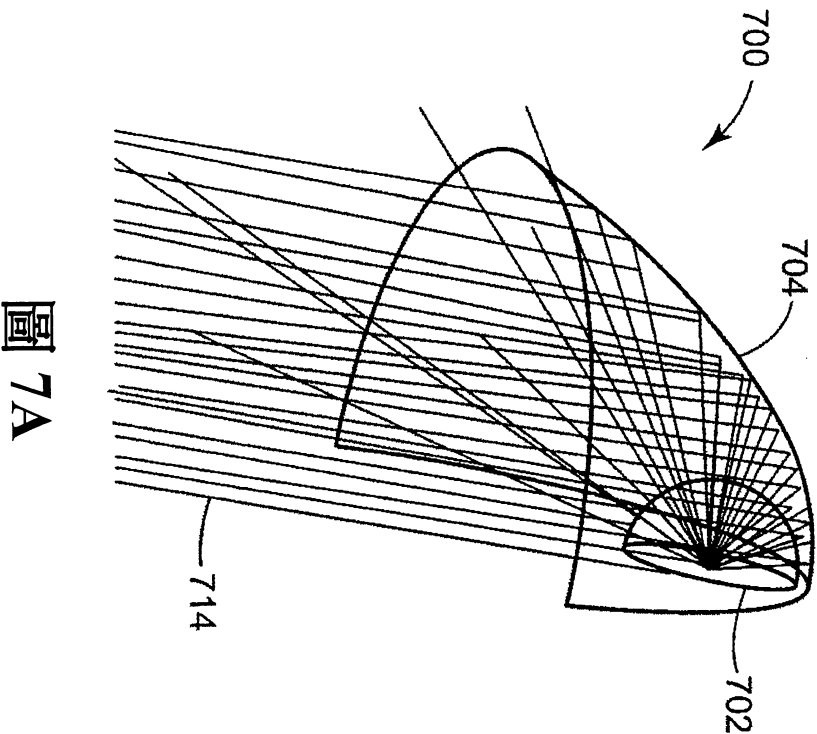


圖 7A

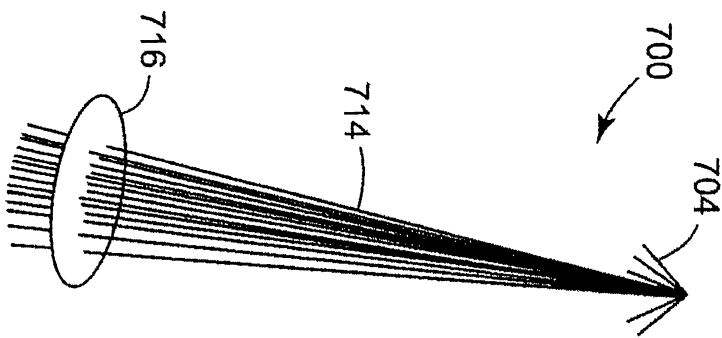


圖 7B

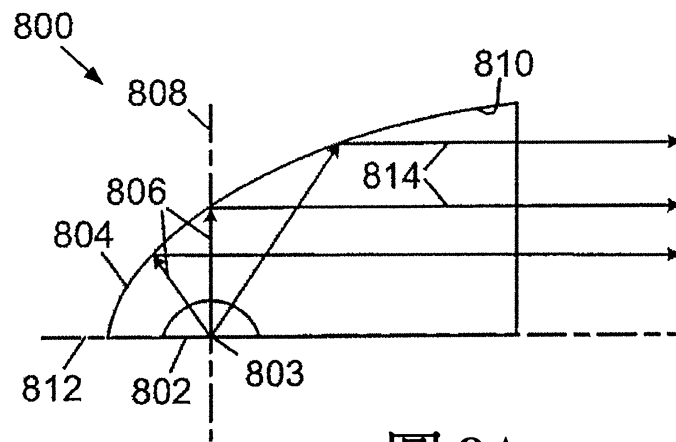


圖 8A

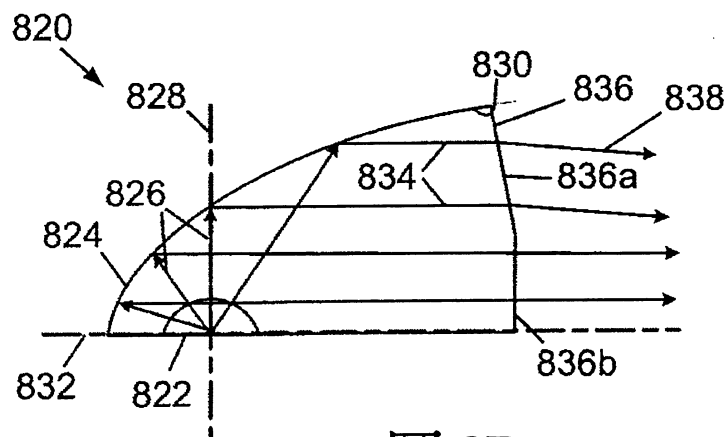


圖 8B

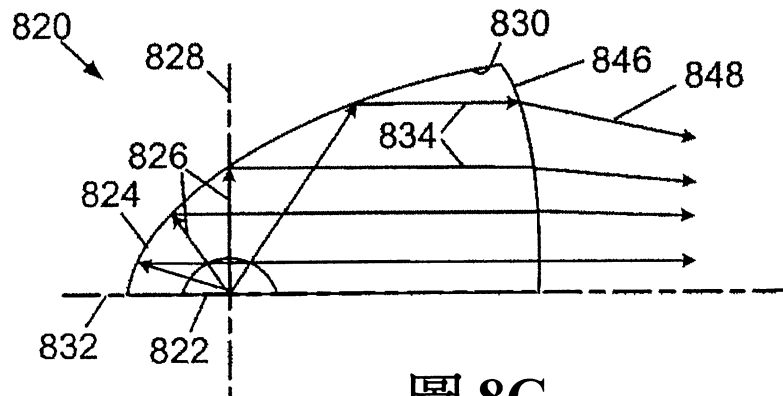


圖 8C

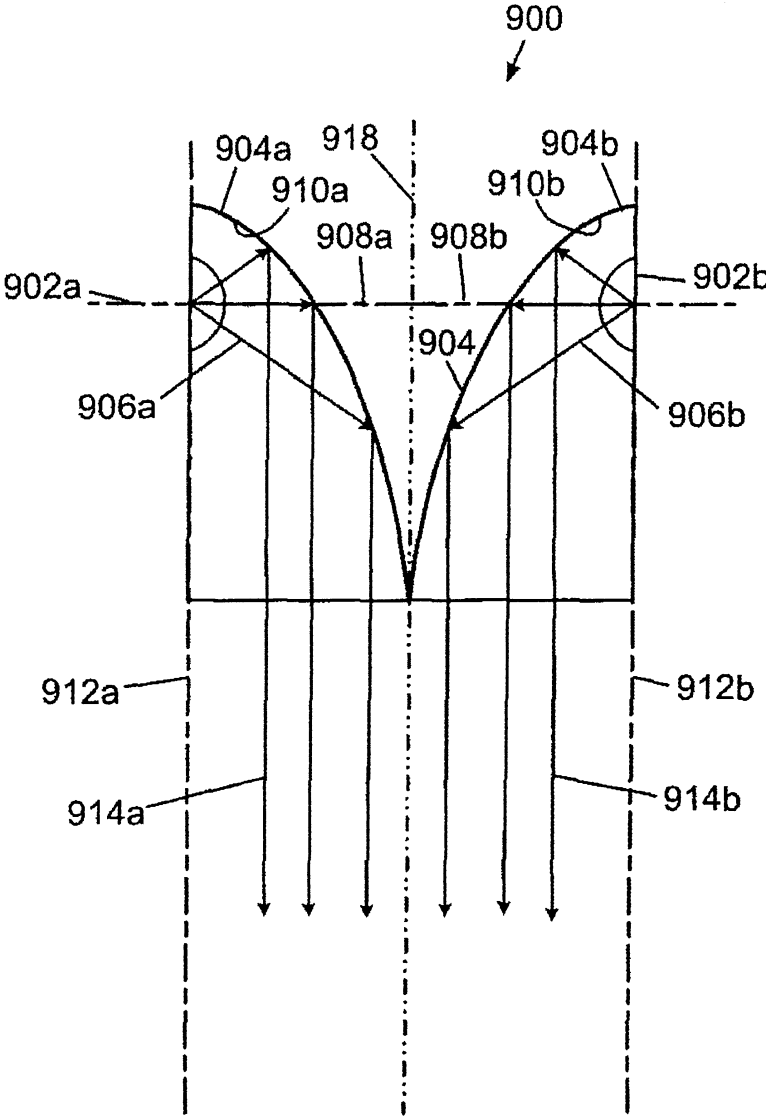


圖 9

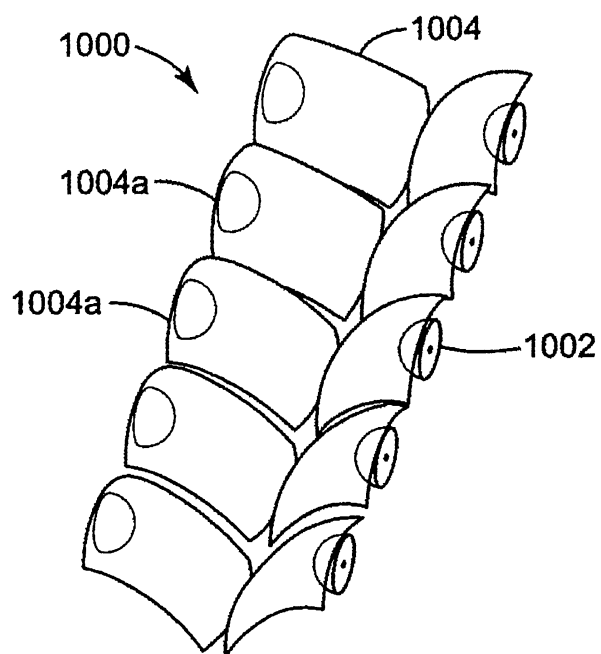


圖 10A

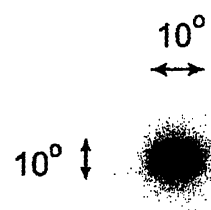


圖 10B

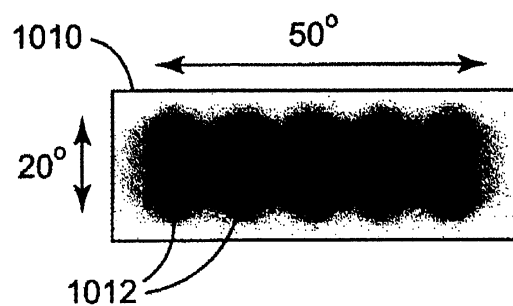


圖 10C

圖 11A

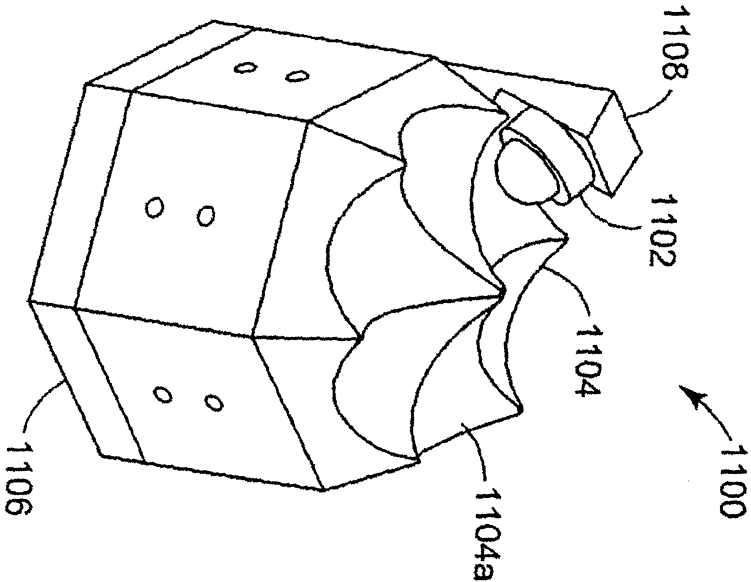
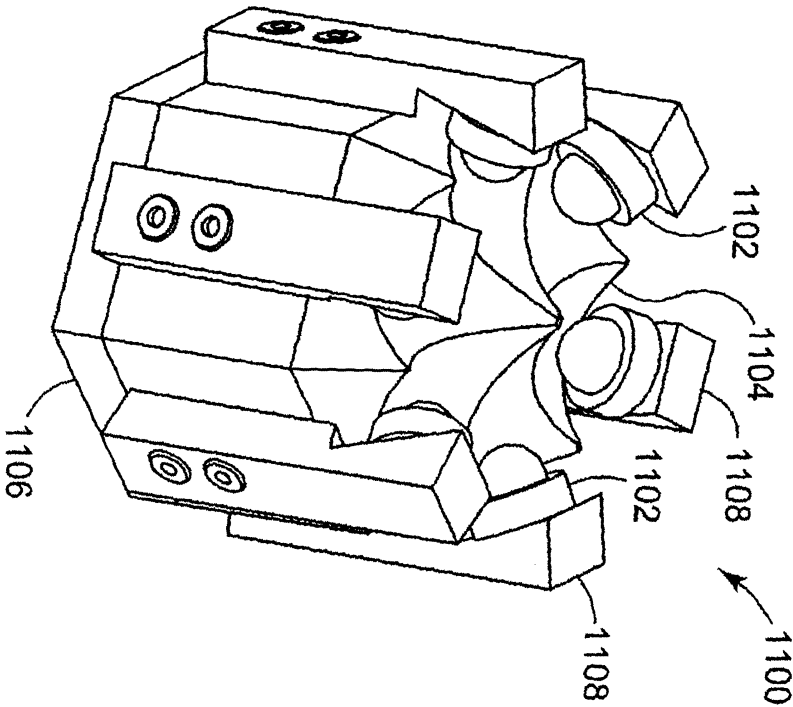


圖 11B



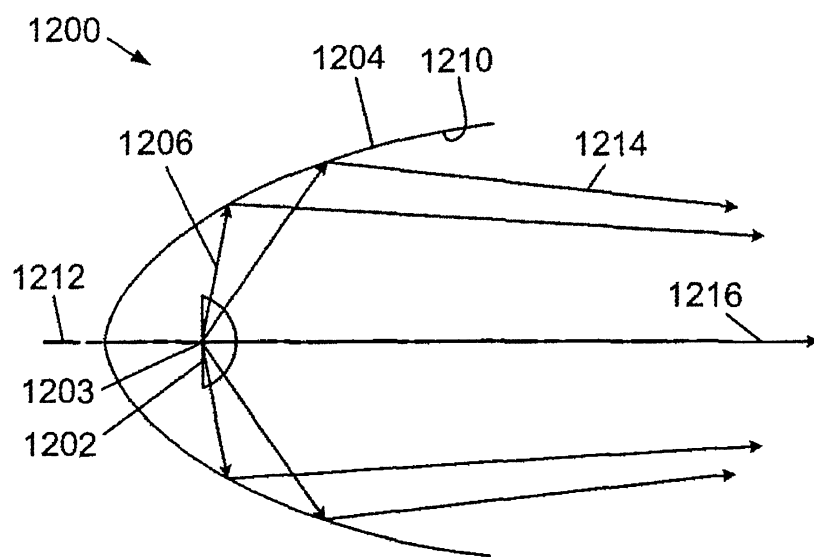


圖 12A

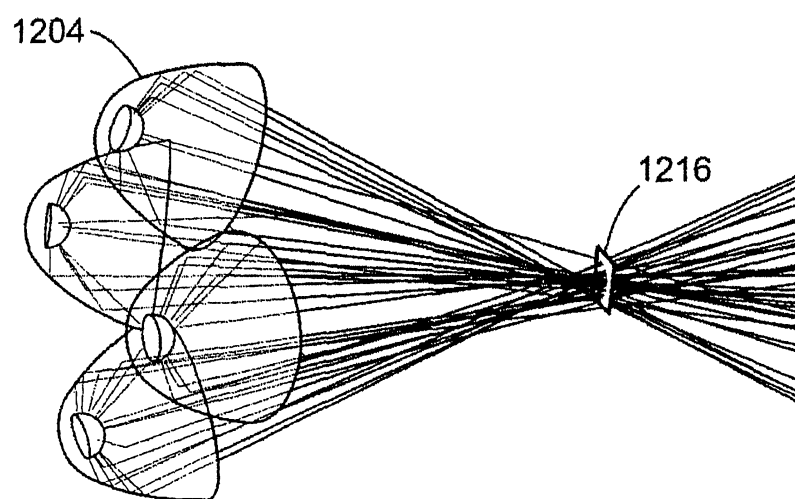


圖 12B

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4C) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

440 多反射器照明裝置

444 反射器本體

446 入射於目標區域的光

450 目標區域

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)