



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I554724 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：104137293

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 12 日

(51)Int. Cl. : F21V7/04 (2006.01)

F21V5/04 (2006.01)

G02B17/08 (2006.01)

(71)申請人：國立臺灣科技大學(中華民國) NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (TW)

臺北市大安區基隆路四段 43 號

(72)發明人：黃忠偉 WHANG, JONG-WOEI(TW)；林瑞珠 LIN, JUI-CHU(TW)；管中徽 KUAN, CHUNG-HUEI(TW)；詹凱全 CHAN, KAI-CYUAN(TW)；張登孝 CHANG, TENG-HSIAO(TW)；曾韋傑 TSENG, WEI-CHIEH(TW)；林育正 LIN, YU-ZHENG(TW)

(74)代理人：莊世超

(56)參考文獻：

TW 200938880A

CN 101206271A

CN 204678097U

US 2011/0080736A1

審查人員：陳昭廣

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 28 頁

(54)名稱

全反射透鏡

TOTAL INTERNAL REFLECTION LENS

(57)摘要

一種全反射透鏡，包括一透光本體，其具有一環形凸出部環繞其對稱軸，並且具有一開口朝下的第一凹孔及一開口朝上的第二凹孔沿對稱軸排列。透光本體提供兩條光路徑，每一光路徑的入光面、全反射面及出射面皆不同。第一光路徑包括一第一入光面位於第一凹孔的內側壁、一外部全反射面連接環形凸出部的下緣，以及一第一出射面位於環形凸出部之表面。第二光路徑包括一凸向下的第二入光面其位於第一凹孔之內側頂面、一內部全反射面位於第二凹孔之內側面，並與外部全反射面相對，以及一第二出射面連接於內部全反射面與第一出射面之間。兩光路徑的出射方向與對稱軸的夾角皆介於 10 至 30 度之間。

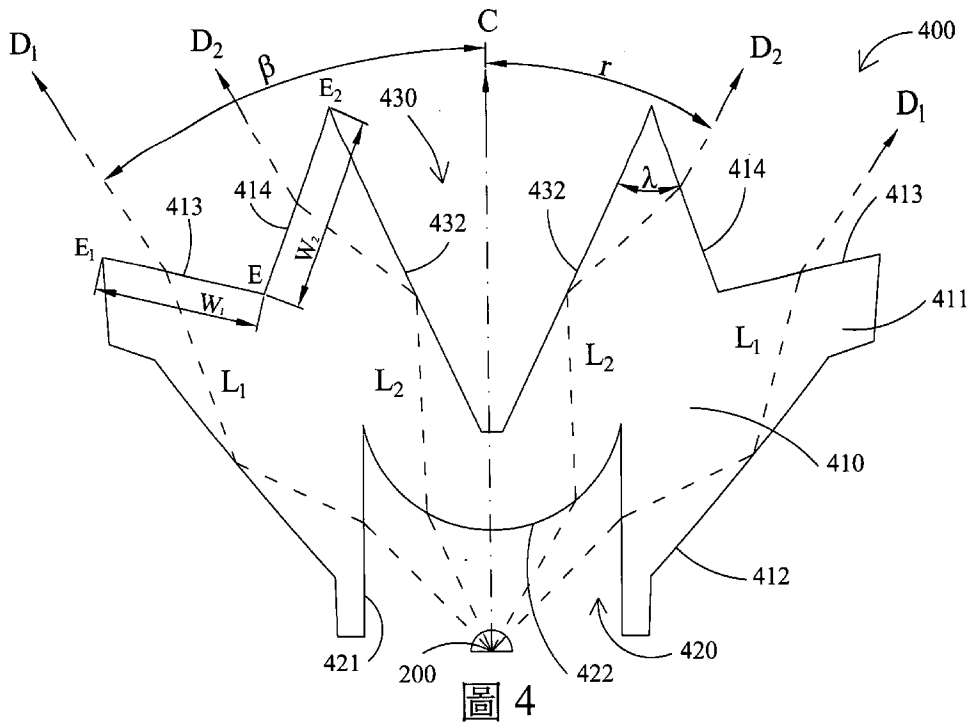
A total internal reflection lens comprises a translucent main body which has a annular convex portion surrounding a symmetry axis of the translucent main body, and has a first cavity and a second cavity arranged in the symmetry axis. The first cavity has an upward opening, and the second cavity has a downward opening. The translucent main body provides two light paths which are different in their light incident surfaces, total reflection surfaces and light exit surfaces. A first light path includes a first light incident surface located at an inside wall of the first cavity, an outside total reflection surface connected with a lower edge of the annular convex portion, and a first light exit surface located at a surface of the annular convex portion. A second light path includes a second light incident surface which is convex downward and located at an inside top surface of the first cavity, an inside total reflection surface located at an inside surface of the second cavity and opposite to the outside total reflection surface, and a second light exit surface connected between the

inside total reflection surface and the first light exit surface. Angles between the light exit directions of the two light paths and the symmetry axis are in the range of 10 to 30 degrees.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 200 . . . 光源
- 400 . . . 全反射透鏡
- C . . . 對稱軸
- 410 . . . 透光本體
- 411 . . . 環形凸出部
- 412 . . . 外部全反射面
- 413 . . . 第一出射面
- 414 . . . 第二出射面
- 420 . . . 第一凹孔
- 421 . . . 第一入光面
- 422 . . . 第二入光面
- 430 . . . 第二凹孔
- 432 . . . 內部全反射面
- L₁ . . . 第一光路徑
- L₂ . . . 第二光路徑
- D₁ . . . 第一出射方向
- D₂ . . . 第二出射方向
- λ . . . 內部全反射面與第二出射面的夾角
- β . . . 第一出射方向與對稱軸之夾角
- γ . . . 第二出射方向與對稱軸之夾角
- W₁ . . . 第一出射面的第一寬度
- W₂ . . . 第二出射面的第二寬度
- E . . . 第一出射面與第二出射面的交線



E_1 . . . 第一出射面
的外側邊緣
 E_2 . . . 第二出射面
與內部全反射面的交
線



公告本

申請日: 104.11.12

IPC分類: F21V 7/04 (2006.01)

F21V 5/04 (2006.01)

G02B 17/08 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】全反射透鏡

【英文發明名稱】TOTAL INTERNAL REFLECTION LENS

【中文】

一種全反射透鏡，包括一透光本體，其具有一環形凸出部環繞其對稱軸，並且具有一開口朝下的第一凹孔及一開口朝上的第二凹孔沿對稱軸排列。

透光本體提供兩條光路徑，每一光路徑的入光面、全反射面及出射面皆不同。第一光路徑包括一第一入光面位於第一凹孔的內側壁、一外部全反射面連接環形凸出部的下緣，以及一第一出射面位於環形凸出部之表面。第二光路徑包括一凸向下的第二入光面其位於第一凹孔之內側頂面、一內部全反射面位於第二凹孔之內側面，並與外部全反射面對，以及一第二出射面連接於內部全反射面與第一出射面之間。兩光路徑的出射方向與對稱軸的夾角皆介於10至30度之間。

【英文】

A total internal reflection lens comprises a translucent main body which has a annular convex portion surrounding a symmetry axis of the translucent main body, and has a first cavity and a second cavity arranged in the symmetry axis. The first cavity has an upward opening, and the second cavity has a downward opening. The translucent main body provides two light paths which are different in their light incident surfaces, total reflection surfaces and light exit surfaces. A first light path

includes a first light incident surface located at an inside wall of the first cavity, an outside total reflection surface connected with a lower edge of the annular convex portion, and a first light exit surface located at a surface of the annular convex portion. A second light path includes a second light incident surface which is convex downward and located at an inside top surface of the first cavity, an inside total reflection surface located at an inside surface of the second cavity and opposite to the outside total reflection surface, and a second light exit surface connected between the inside total reflection surface and the first light exit surface. Angles between the light exit directions of the two light paths and the symmetry axis are in the range of 10 to 30 degrees.

【指定代表圖】 圖4

【代表圖之符號簡單說明】

光源200

全反射透鏡400

對稱軸C

透光本體410

環形凸出部411

外部全反射面412

第一出射面413

第二出射面414

第一凹孔420

第一入光面421

第二入光面422

第二凹孔430

內部全反射面432

第一光路徑 L_1

第二光路徑 L_2

第一出射方向 D_1

第二出射方向 D_2

內部全反射面與第二出射面的夾角 λ

第一出射方向與對稱軸之夾角 β

第二出射方向與對稱軸之夾角 γ

第一出射面的第一寬度 W_1

第二出射面的第二寬度 W_2

第一出射面與第二出射面的交線E

第一出射面的外側邊緣 E_1

第二出射面與內部全反射面的交線 E_2

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 全反射透鏡

【英文發明名稱】 TOTAL INTERNAL REFLECTION LENS

【技術領域】

【0001】 本發明與一種全反射透鏡有關，特別是與一種能提供二條入光面、全反射面與出射面皆不同的獨立光路徑的全反射透鏡有關。

【先前技術】

【0002】 由於一般光源的發光角度較大，會照射到許多不需照明的區域，例如燈罩的底側。為了改善照明效果，大多會在光源上方加裝一全反射透鏡來調整光線方向。

【0003】 傳統的全反射式透鏡係利用光學的全反射性質，將光源集中於透鏡中央，減少發光角度，使得能量集中而傳遞得更遠。例如圖1，傳統全反射透鏡(Total internal reflection lens)100具有一開口向下的凹孔110，可供置入光源200。凹孔110具有一凸出頂面112及一內側壁114，分別作為兩個入光面。由凸出頂面112進入的光線被其折射後，於全反射透鏡100內部不經全反射而直接以平行中心軸 C_1 的方向由出光面130射出。由內側壁114進入的光線，於全反射透鏡100內部被一全反射面120反射後，以平行中心軸 C_1 的方向由出光面130射出。

【0004】 此外，亦有應用於大範圍照明的全反射透鏡。例如圖2A及2B所示為前案台灣專利I368761所揭露的一可擴增光照區域的全反射透鏡300，

其具有導引形成側光照的功能，可應用於需要大範圍照明的目標區域。此前案所述的全反射透鏡 300 概呈一上寬下窄錐形透光體，其沿著中心軸 C_2 方向設有一貫穿孔 310，該貫穿孔 310 上端係連接一外擴錐孔 320。前述貫穿孔 310 係供作為入光鏡面，而該外擴錐孔 320 則可供作為出光鏡面。在外擴錐孔 320 處可設立一個或一個以上之多數剖溝 321，用以提供光源 200 設立在全反射透鏡 300 之貫穿孔 310 處時，光源 200 除了可無遮蔽的自中央貫穿孔 310 及外擴錐孔 320 處擴大光分佈角度外，光源 200 周圍環側光更可藉由入光鏡面及全反射透鏡之外錐面 330 的折射，將光線再引導至外擴錐孔 320 投射而出，以達到具增加光照區域的聚光效益、發光強度及勻稱度相當高的射線光；且全反射透鏡更提供光線可自該剖溝 321 處投射而出，使其兼具有引導光線側照之功能。

【0005】然而，在上述全反射透鏡 100 或 300 搭配一些特殊規格之燈罩使用時，例如圖 3 所示具有水墨式雕花的燈罩 200A，圖 1 的全反射透鏡 100 所導引的光線，其出射方向過於集中，圖 2A 及 2B 的全反射透鏡 300 所導引的光線，其出射方向過於擴散，皆難以與此類燈罩配合而產生較佳的發光效果。為配合此類燈罩進行發光，需要設計特殊規格的透鏡，才能減少不必要的光源損失，且提升照度，對於使用者來說也更能感受到燈罩所發揮出的藝術效果。

【發明內容】

【0006】本發明之一目的在於提出一種全反射透鏡，能提供二條入光面、全反射面與出射面皆不同的獨立光路徑，其發光角度能配合特殊規格之

燈罩，提升照度並減少不必要的光源損耗。

【0007】為了達到上述目的，本發明提供的一種全反射透鏡包括一透光本體，並具有一對稱軸。透光本體包括一環形凸出部環繞對稱軸，並且具有一第一凹孔及一第二凹孔排列於對稱軸上。第一凹孔位於第二凹孔下方，具有一朝下的第一開口，用以容置一光源，並且具有一內側頂面相對於第一開口，以及一內側壁連接於第一開口與內側頂面之間。第二凹孔具有一朝上的第二開口及一內側面連接第二開口。其中，透光本體的表面包括：一第一入光面位於第一凹孔的內側壁，以引導來自光源的光進入一第一光路徑；一第二入光面位於第一凹孔之內側頂面並連接第一入光面，其中第二入光面為一凸向下之曲面，以引導來自光源的光進入一第二光路徑；一外部全反射面位於第一凹孔之外部，連接環形凸出部的一下緣，並且位於第一光路徑上，用以在透光本體中反射來自第一入光面的光；一內部全反射面位於第二凹孔之內側面，與外部全反射面對，位於第二光路徑上，用以在透光本體中反射來自第二入光面的光；一第一出射面，為環形凸出部之一表面，且位於外部全反射面與內部全反射面之間的第一光路徑上，用以將來自外部全反射面的光引導至一第一出射方向；以及一第二出射面，連接於內部全反射面與第一出射面之間，位於第二光路徑上，用以將來自內部全反射面的光引導至一第二出射方向。

【0008】在一實施例中，透光本體包括一上窄下寬的上錐體位於環形凸出部上方，以及一上寬下窄的下錐體位於環形凸出部下方，其中第一凹孔為一圓柱形凹孔，第二凹孔為一倒圓錐形凹孔。此時，內部全反射面可為一凸向倒錐形凹孔內部的凸面，外部全反射面為一凸向透光本體外部的凸面，第

一出射面為一凸向透光本體外部的凸面，並且第二出射面為一凹向透光本體內部的凹面。

【0009】 在一實施例中，內部全反射面與第二出射面的夾角介於50至54度之間。第一出射面具有第一寬度，第二出射面具有第二寬度，第一寬度相對於第二寬度的比值介於1至1.1之間。內部全反射面的斜率為2，並且外部全反射面的斜率為1.67。第一出射面的斜率為0.19。

【0010】 在一實施例中，第一出射方向與對稱軸之夾角介於10至30度之間。並且，第二出射方向與對稱軸之夾角也介於10至30度之間。

【0011】 在一實施例中，透光本體之材料折射率為1.49，其全反射的臨界角為42度。

【0012】 本發明修改了透鏡整體外型，設計了一環形凸出部及其上下方的兩個錐體，以及位於兩個錐體內的兩個凹孔，提供兩條主要的全反射光路徑，將光線出射方向與對稱軸方向的夾角收斂到10~30度內並均勻分配，可引導光線至特定光照區域，有效提升小區域的光照亮度及光色度均勻化。因此有別於傳統透鏡結構及其所能提供的光照效果。

【圖式簡單說明】

【0013】 圖1為習知的全反射透鏡結構示意圖。

【0014】 圖2A及圖2B為另一習知的全反射透鏡結構及光路徑示意圖。

【0015】 圖3為一具有水墨式雕花的燈罩示意圖。

【0016】 圖4為本發明之第一實施例的全反射透鏡結構示意圖。

【0017】 圖4A為本發明之一實施例的全反射透鏡入光曲面設計方法示意圖。

【0018】圖5A為本發明之第二實施例的全反射透鏡立體結構示意圖。

【0019】圖5B至圖5D為本發明之第二實施例的全反射透鏡俯視圖、側視圖及仰視圖。

【0020】圖6為本發明之第三實施例的全反射透鏡結構示意圖。

【0021】圖7為應用本發明之一實施例的全反射透鏡於一燈具的發光角度示意圖。

【實施方式】

【0022】有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之一較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。以下實施例中所提到的方向用語，例如：上、下、左、右、前或後等，僅是用於參照隨附圖式的方向。因此，該等方向用語僅是用於說明並非是用於限制本發明。

【0023】請參照圖4，為本發明之第一實施例的全反射透鏡。全反射透鏡400包括一透光本體410。透光本體410具有一對稱軸C，其外形包括一環形凸出部411環繞此對稱軸C，並且具有一第一凹孔420及一第二凹孔430沿對稱軸C排列。第一凹孔420開口朝下，用以容置一光源200。第二凹孔430開口朝上，且位於第一凹孔420上方。

【0024】值得一提的是，透光本體410藉由其外形結構將其表面劃分為一第一入光面421、一第二入光面422、一外部全反射面412、一內部全反射面432、一第一出射面413及一第二出射面414。由第一入光面421、外部全反射面412及第一出射面413構成一第一光路徑 L_1 。由第二入光面422、內部全反射面432及第二出射面414構成一第二光路徑 L_2 。因此，本發明的全反射透鏡400能提供二條入光面、全反射面與出射面皆不同的獨立光路徑，其中光線在入

光面與出射面上皆為折射。

【0025】 第一入光面421為第一凹孔420的內側壁，用以引導來自光源200的光進入一第一光路徑 L_1 ；外部全反射面412為透光本體410下半部的外表面，連接環形凸出部411的下緣，並且位於第一光路徑 L_1 上，用以全反射來自第一入光面421的光；第一出射面413為環形凸出部411之表面，位於外部全反射面412與內部全反射面432之間的第一光路徑 L_1 上，用以將來自外部全反射面412的光引導至一第一出射方向 D_1 。第一出射方向 D_1 與對稱軸C之夾角 β 介於10至30度之間。

【0026】 第二入光面422為一凸向下之曲面，其位於第一凹孔420之內側頂面，連接第一入光面421，用以引導來自光源200的光進入一第二光路徑 L_2 ；內部全反射面432為第二凹孔430之內側面，與外部全反射面412相對，位於第二光路徑 L_2 上，用以全反射來自第二入光面422的光；第二出射面414連接於內部全反射面432與第一出射面413之間，位於第二光路徑 L_2 上，用以將來自內部全反射面432的光引導至一第二出射方向 D_2 。第二出射方向 D_2 與對稱軸C之夾角 γ 介於10至30度之間。

【0027】 在一實施例中，透光本體410之材料折射率為1.49，其全反射的臨界角為42度。以舉例說明透光本體410的斜面設計方法：首先，將內部全反射面432的斜率設為2，再調整內部全反射面432與第二出射面414的夾角 λ 介於50至54度之間。將外部全反射面412的斜率設為1.67，再調整第一出射面413的斜率為0.19。在一實施例中，第一出射面413具有一第一寬度 W_1 ，為第一出射面413與第二出射面414的交線E至第一出射面413的外側邊緣 E_1 的距離。第二出射面414具有一第二寬度 W_2 ，為第一出射面413與第二出射面414

的交線E至第二出射面414與內部全反射面432的交線E₂的距離。第一寬度W₁相對於第二出射面414的寬度W₂比值可介於1至1.1之間。

【0028】圖4A說明本發明之一實施例的全反射透鏡的曲面切線斜率之設計方法，例如用於第二入光面422或下圖6所示全反射透鏡的曲面設計。圖4A顯示的折射面為一曲面，光線在折射前由光源位置P₁以入射方向I射向曲面上的P₂點，經折射後的以出射方向O離開折射面。在P₂點與折射面相切的切線方向T，與切線方向T垂直的法線方向N。入射方向I與法線方向N具有一夾角 θ ；出射方向O與法線方向N具有一夾角 θ' 。入射方向I與光軸具有一夾角 α ，水平軸H與光軸相垂直，且與切線方向T之間具有一夾角 θ_T 。出射方向O與水平軸H具有一夾角 θ_P 。以如下的運算過程進行設計：

$$\text{【0029】 } \theta' = \frac{\pi}{2} - (\theta_P - \theta_T)$$

$$\text{【0030】 } \theta = \theta_T - \alpha$$

【0031】將上述兩式帶入司乃爾定律中， $n_{air}\sin\theta = n'\sin\theta'$ ，其中 n_{air} 為空氣折射率、 n' 為透光本體410材料的折射率，如此可得：

$$\text{【0032】 } \theta_T = \tan^{-1}\left(\frac{n\cos(\frac{\pi}{2}-\alpha)+n'\cos\theta_P}{n\sin(\frac{\pi}{2}-\alpha)-n'\sin\theta_P}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{nsin\alpha+n'\cos\theta_P}{ncos\alpha-n'\sin\theta_P}\right)$$

【0033】進而計算出曲面切線斜率。

【0034】圖5A至5D，為本發明之第二實施例的全反射透鏡400a。依上述結構特徵及設計方法，調整第一出射面413a的斜率與環形凸出部411a的形狀，使全反射透鏡400a的整體外觀與前一實施例不同。圖5A為全反射透鏡400a的立體圖；圖5B為圖5A的俯視圖；圖5C為圖5A的側視圖，圖5D為圖5A的仰視圖。圖5A顯示環形凸出部411a的立體結構。全反射透鏡400a的外形由環形凸出部411a、一位於環形凸出部411a上方的上錐體440a及一位於環形凸

出部411a下方的下錐體450b所構成。上錐體440a為一上窄下寬的結構，其內部具有一倒圓錐形凹孔430a。倒圓錐形凹孔430a的開口為上錐體440a的頂部。下錐體450b為一上寬下窄的結構，其內部具有一圓柱形凹孔420a。圓柱形凹孔420a的開口為下錐體450a的底部。

【0035】圖6為本發明之第三實施例的全反射透鏡400b。全反射透鏡400b的外表面以曲面為主，整體外形的側視圖類似蝙蝠形狀。第一凹孔420b亦為一圓柱形凹孔，第二凹孔430b亦為一倒圓錐形凹孔430b。但在倒圓錐形凹孔中，內部全反射面432b為一凸向倒圓錐形凹孔430b內部且凸向倒圓錐形凹孔430b開口的傾斜凸面。外部全反射面412b為一凸向透光本體410b外部的凸面，第一出射面413b為一凸向透光本體410b外部或凸向環形凸出部411b外部的凸面，亦即下錐體的外表面，並且第二出射面414b為一凹向透光本體410b內部的凹面。

【0036】圖7為本發明之一實施例，將本發明的全反射透鏡400應用於如圖3所示具有水墨式雕花的燈罩200A中。其效果為，第一出射方向 D_1 與對稱軸C之夾角 β 介於10至30度之間。第二出射方向 D_2 與對稱軸C之夾角 γ 介於10至30度之間。

【0037】本發明利用全反射式透鏡的原理，但發光方向並非集中。本發明的發光角度 β 、 γ 位於 ± 10 度到 ± 30 度之間。為了縮小發光面積，本發明修改了透鏡整體外型，設計了一個環狀凸出部及其上下方的兩個錐體，以及位於兩個錐體內的兩個凹孔，提供兩條主要的全反射光路徑，引導光線至固定光照區域，有效提升小區域光線亮度及光色度均勻化。因此有別於傳統全反射透鏡的結構及其所能提供的光照效果。

【0038】基於本發明之實施例所述的結構特徵，本發明的全反射透鏡適合搭配特殊規格之燈罩使用。並且，透鏡的設計者能更方便的依據所需配合的燈罩外觀來調整透鏡外形及其發光角度，無需大幅更改透鏡結構，即可減少不必要的光源損耗。相較於傳統的全反射透鏡，在相同功率下，使用者能得到較明亮的視覺效果。

【0039】惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。另外本發明的任一實施例或申請專利範圍不須達成本發明所揭露之全部目的或優點或特點。此外，摘要部分和標題僅是用來輔助專利文件搜尋之用，並非用來限制本發明之權利範圍。

【符號說明】

傳統全反射透鏡100

凹孔110

凸出頂面112

內側壁114

全反射面120

出光面130

中心軸C₁

光源200

具有水墨式雕花的燈罩200A

習知的全反射透鏡300

中心軸 C_2

貫穿孔310

外擴錐孔320

剖溝321

外錐面330

全反射透鏡400

對稱軸C

透光本體410

環形凸出部411

第一凹孔420

第二凹孔430

第一入光面421

第二入光面422

外部全反射面412

內部全反射面432

第一出射面413

第二出射面414

第一出射面的第一寬度 W_1

第二出射面的第二寬度 W_2

第一出射面與第二出射面的交線E

第一出射面的外側邊緣 E_1

第二出射面與內部全反射面的交線 E_2

第一光路徑 L_1

第二光路徑 L_2

第一出射方向 D_1

第二出射方向 D_2

內部全反射面與第二出射面的夾角 λ

第一出射方向與對稱軸之夾角 β

第二出射方向與對稱軸之夾角 γ

光源位置 P_1

曲面上的折射點 P_2

入射方向 I

出射方向 O

折射面的切線方向 T

折射面的法線方向 N

水平軸 H

入射方向與折射面的法線方向的夾角 θ

出射方向與折射面的法線方向的夾角 θ'

入射方向與光軸的夾角 α

水平軸與切線方向的夾角 θ_r

出射方向與水平軸的夾角 θ_p

全反射透鏡的折射率 n'

全反射透鏡400a

- 第一出射面413a
- 環形凸出部411a
- 圓柱形凹孔420a
- 倒圓錐形凹孔430a
- 上錐體440a
- 下錐體450b
- 全反射透鏡400b
- 透光本體410b
- 環形凸出部411b
- 外部全反射面412b
- 第一出射面413b
- 第二出射面414b
- 第一凹孔420b
- 第二凹孔(倒圓錐形凹孔)430b
- 內部全反射面432b

【生物材料寄存】

無

【序列表】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種全反射透鏡，包括：

一透光本體，具有一對稱軸，該透光本體包括一環形凸出部環繞該對稱軸，並且具有一第一凹孔及一第二凹孔排列於該對稱軸上，該第一凹孔位於該第二凹孔下方，具有一朝下的第一開口，用以容置一光源，並且具有一內側頂面相對於該第一開口，以及一內側壁連接於該第一開口與該內側頂面之間，該第二凹孔具有一朝上的第二開口及一內側面連接該第二開口，其中該透光本體的表面包括：

一第一入光面，位於該第一凹孔的該內側壁，以引導來自該光源的光進入一第一光路徑；

一第二入光面，位於該第一凹孔之該內側頂面並連接該第一入光面，其中該第二入光面為一凸向下之曲面，以引導來自該光源的光進入一第二光路徑；

一外部全反射面，位於該第一凹孔之外部，連接該環形凸出部的一下緣，並且位於該第一光路徑上，用以在該透光本體中反射來自該第一入光面的光；

一內部全反射面，位於該第二凹孔之該內側面，與該外部全反射面對，位於該第二光路徑上，用以在該透光本體中反射來自該第二入光面的光；

一第一出射面，為該環形凸出部之一表面，且位於該外部全反射面與該內部全反射面之間的該第一光路徑上，用以將來自該外部全反射面的光引導至一第一出射方向；以及

一第二出射面，連接於該內部全反射面與該第一出射面之間，位於該第二光路徑上，用以將來自該內部全反射面的光引導至一第二出射方向。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的全反射透鏡，其中該透光本體包括一上窄下寬的上錐體位於該環形凸出部上方，以及一上寬下窄的下錐體位於該環形凸出部下方，其中該第一凹孔為一圓柱形凹孔，該第二凹孔為一倒圓錐形凹孔。

【第3項】如申請專利範圍第2項所述的全反射透鏡，其中該內部全反射面為一凸向該倒圓錐形凹孔內部並且凸向該第二開口的凸面，該外部全反射面為一凸向該透光本體外部的凸面，該第一出射面為一凸向該透光本體外部的凸面，並且該第二出射面為一凹向該透光本體內部的凹面。

【第4項】如申請專利範圍第2項所述的全反射透鏡，其中該內部全反射面與該第二出射面的夾角介於50至54度之間。

【第5項】如申請專利範圍第4項所述的全反射透鏡，其中該第一出射面具有第一寬度，該第二出射面具有第二寬度，該第一寬度相對於該第二寬度的比值介於1至1.1之間。

【第6項】如申請專利範圍第5項所述的全反射透鏡，其中該內部全反射面的斜率為2，並且該外部全反射面的斜率為1.67。

【第7項】如申請專利範圍第6項所述的全反射透鏡，其中該第一出射面的斜率為0.19。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述的全反射透鏡，其中該第一出射方向與該對稱軸之夾角介於10至30度之間。

【第9項】如申請專利範圍第1項所述的全反射透鏡，其中該第二出射方向與該對稱軸之夾角介於10至30度之間。

【第10項】如申請專利範圍第 1 項所述的全反射透鏡，其中該透光本體之材料折射率為 1.49，其全反射的臨界角為 42 度。

【發明圖式】

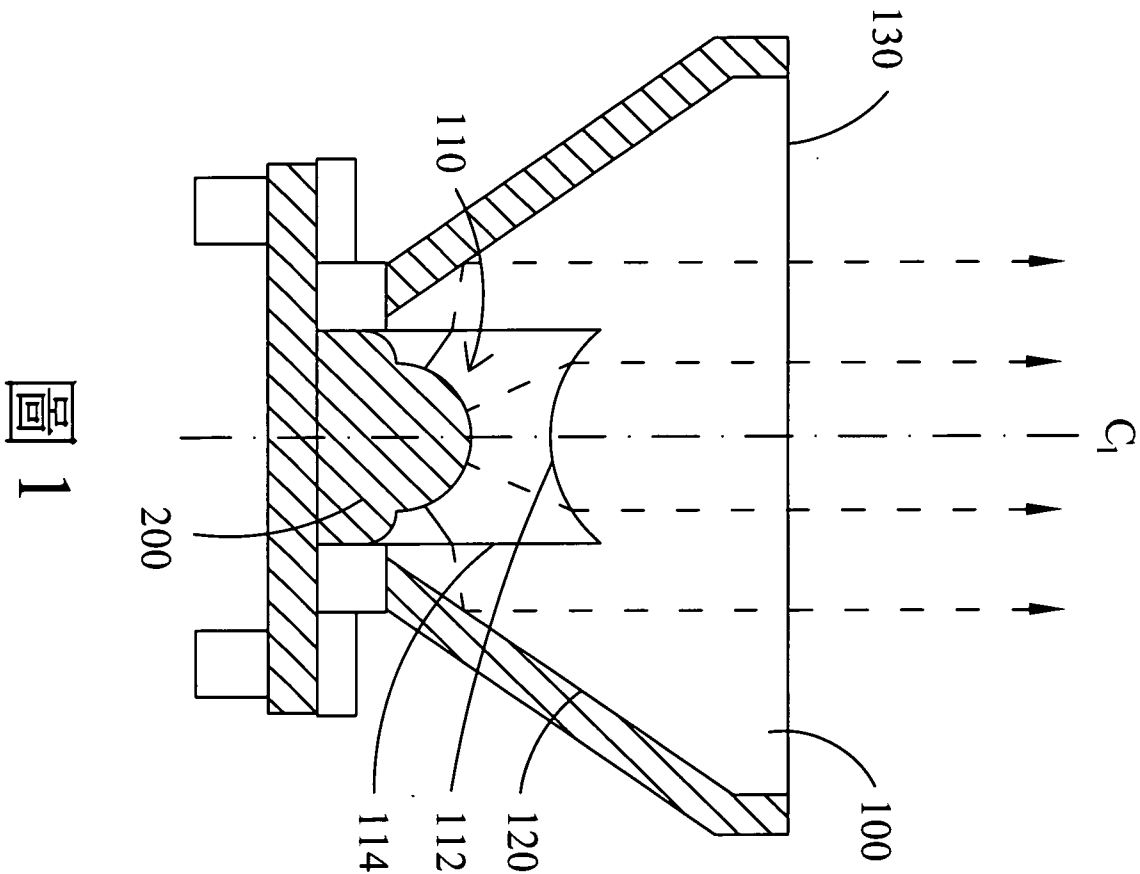


圖 1

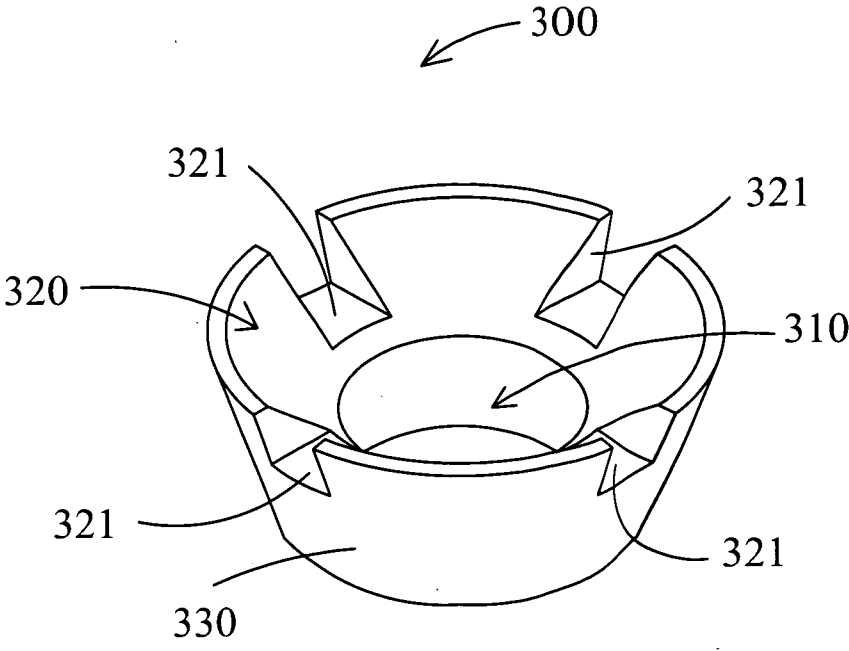


圖 2A

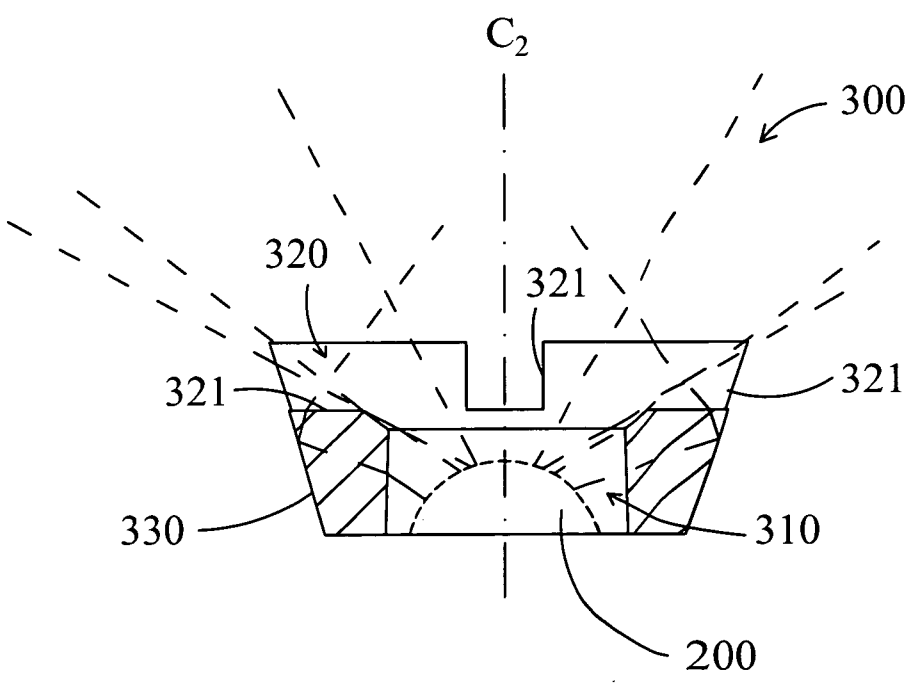
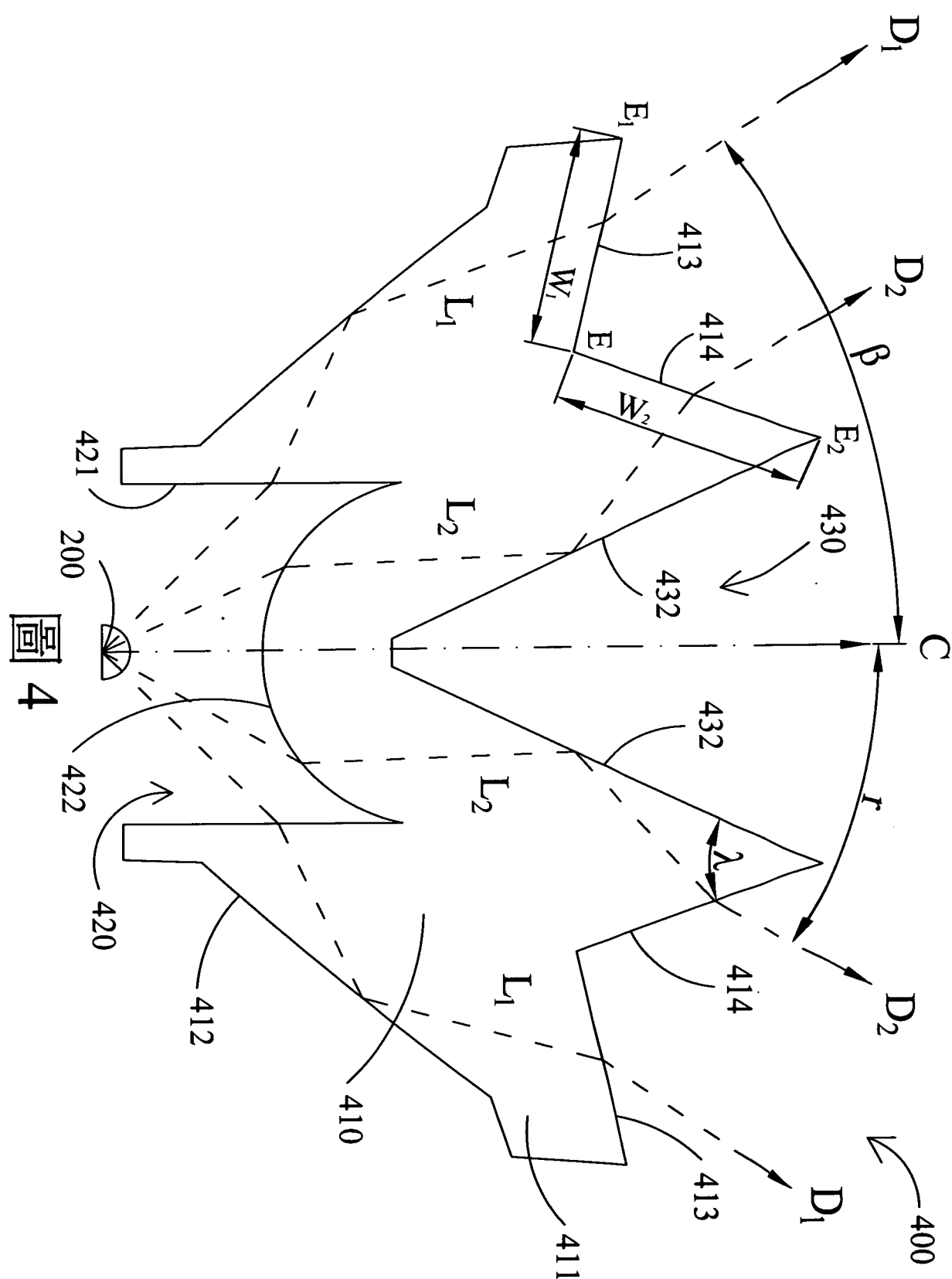


圖 2B



圖 3



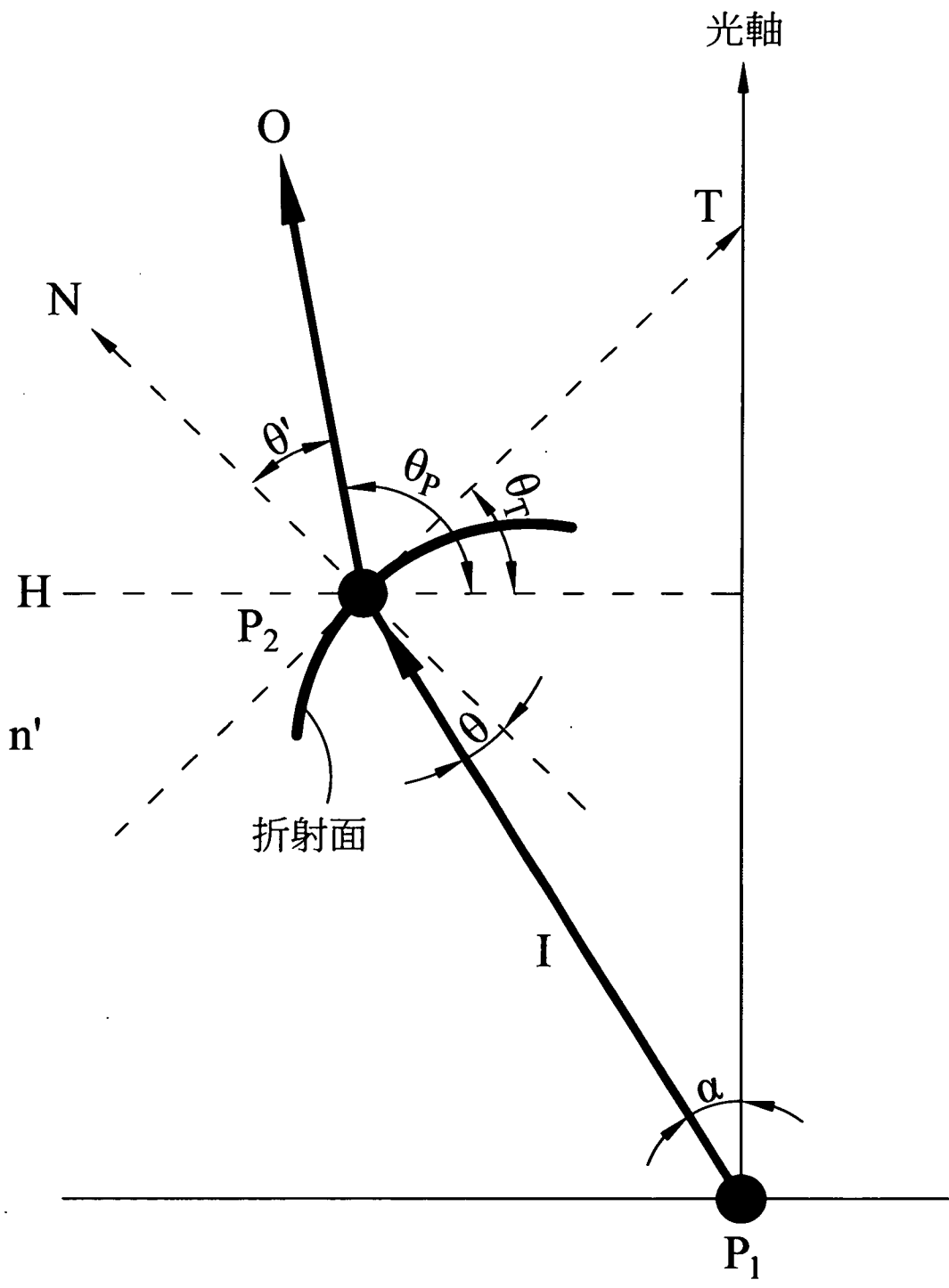


圖 4A

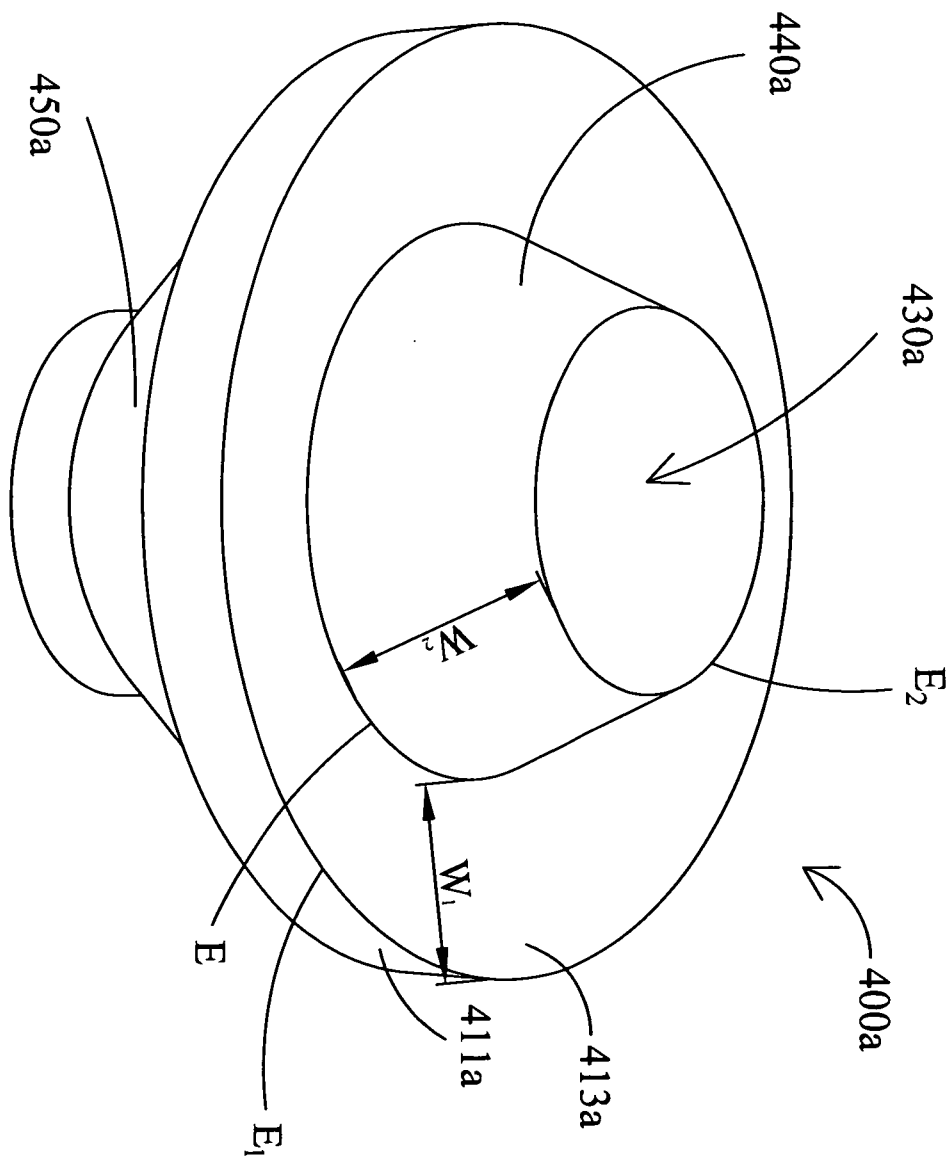


圖 5A

圖 5B

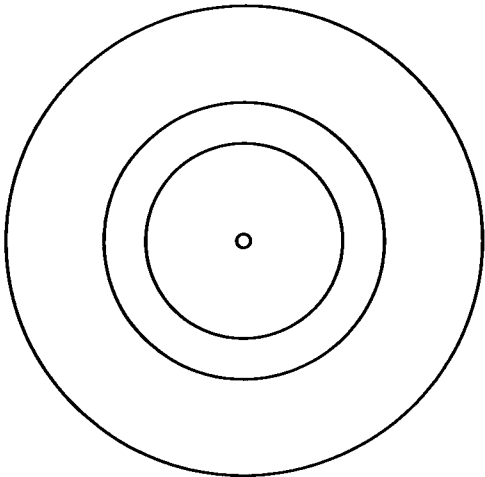


圖 5C

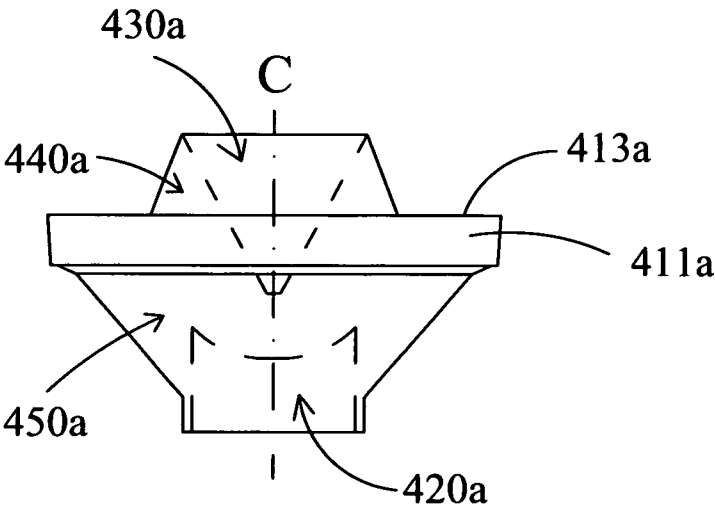
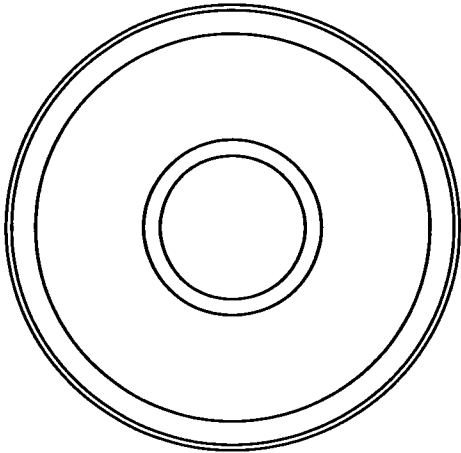


圖 5D



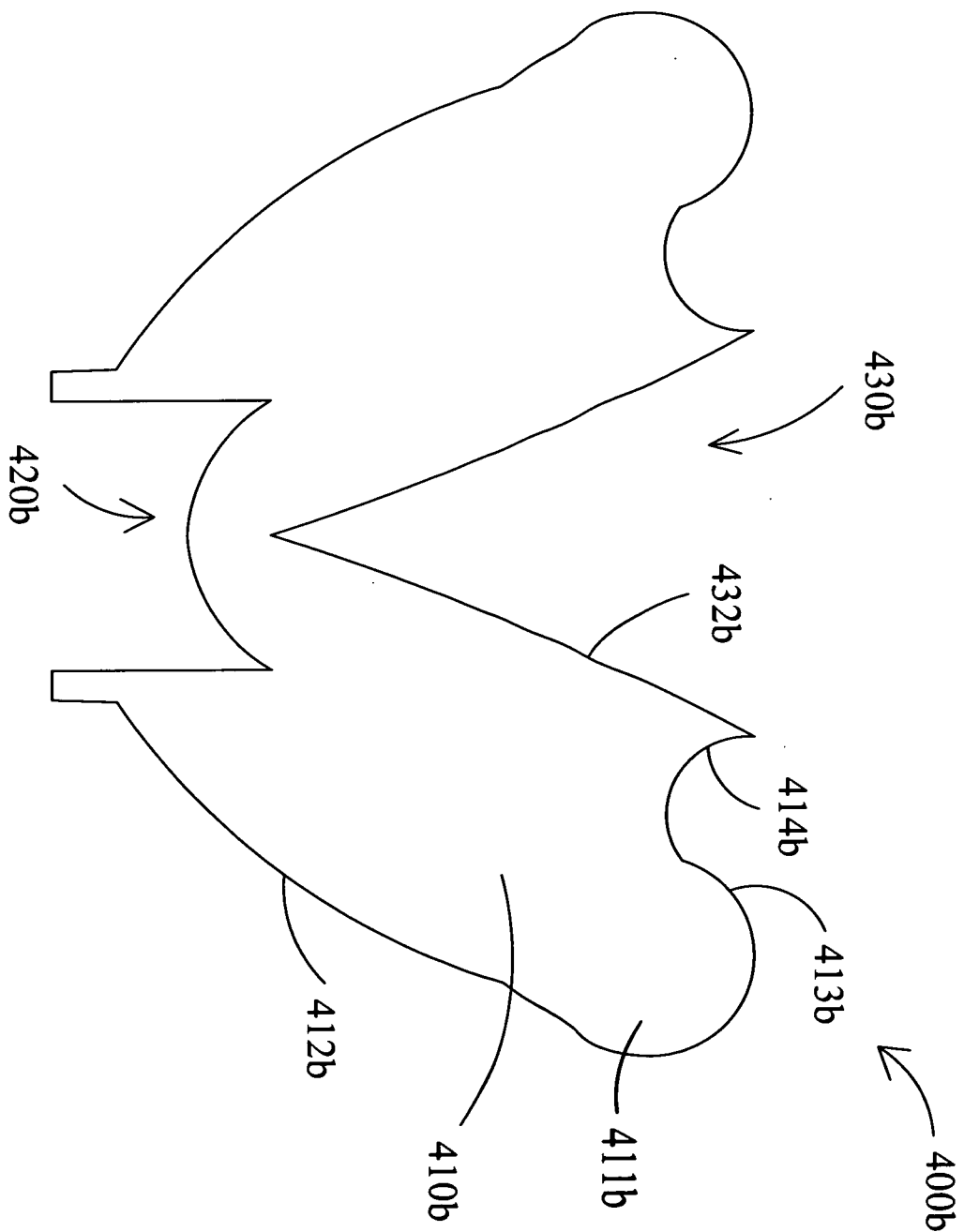


圖 6

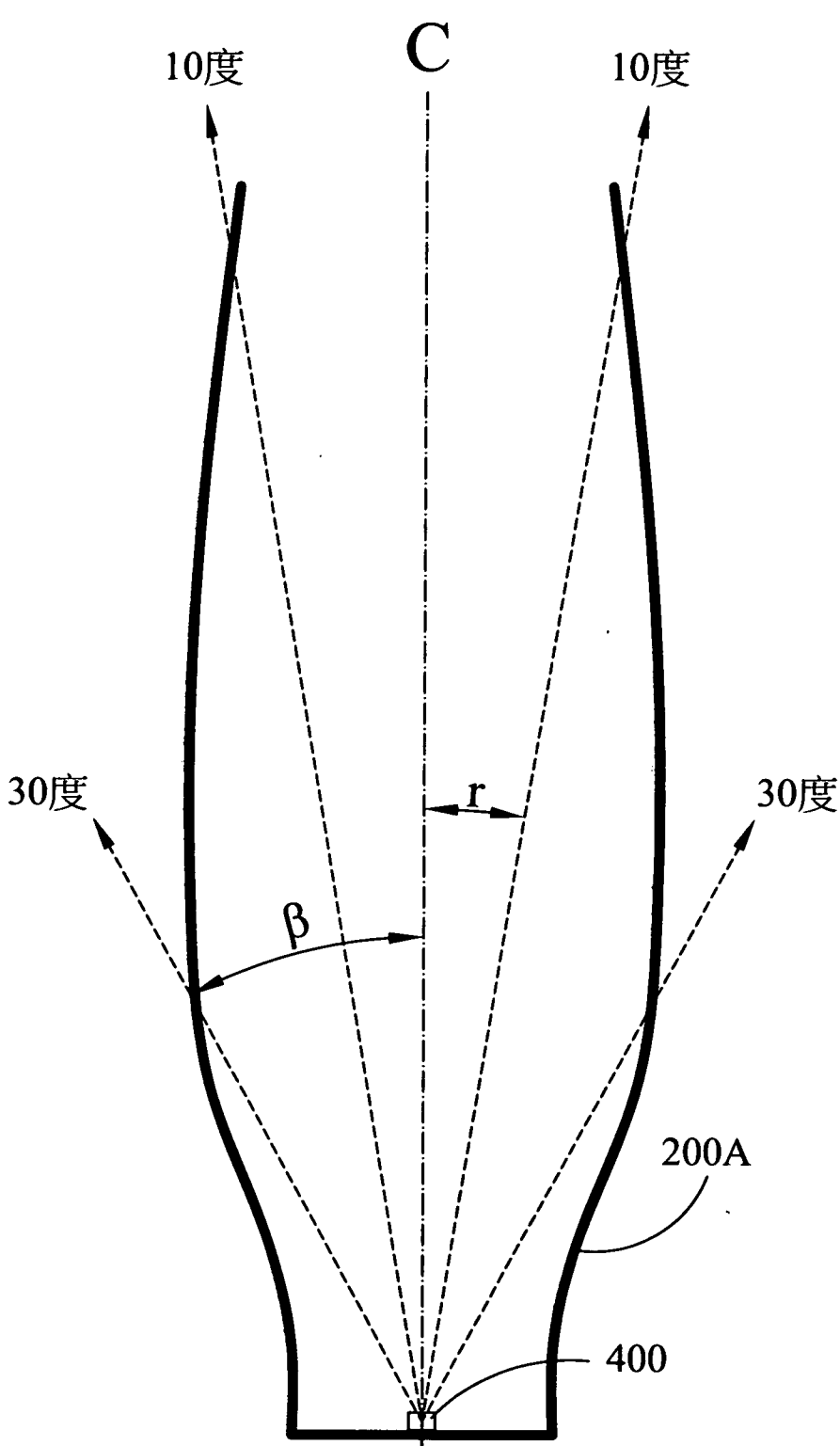


圖 7