



(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 I619900 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：102143925

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 29 日

(51)Int. Cl. : F21S2/00 (2016.01)

F21V13/04 (2006.01)

F21V5/04 (2006.01)

(30)優先權：2012/12/10 美國

13/709,403

(71)申請人：奇異照明解決有限責任公司(美國) GE LIGHTING SOLUTIONS, LLC (US)

美國

(72)發明人：欽尼 傑亞卿羅伯斯 CHINNIAH, JEYACHANDRABOSE (US)；尤德爾 班哲明

李 YODER, BENJAMIN LEE (US)；艾倫 葛瑞 羅伯特 ALLEN, GARY

ROBERT (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200923270A

CN 101150159A

CN 101586779A

CN 102221178A

US 2012/0051066A1

審查人員：鍾明祥

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：12 共 20 頁

(54)名稱

用於蝠翼狀光分佈之透鏡反射鏡組合

LENS-REFLECTOR COMBINATION FOR BATWING LIGHT DISTRIBUTION

(57)摘要

本發明係關於一種用於產生一蝠翼狀光分佈之系統及方法。用一光源(以一 LED 較佳)照明一透鏡，且該透鏡經組態以在內部使該照明光之一部分在與初始照明方向大體上相反之一方向上往回反射。來自該光源之該光之另一部分可行進穿過其他透鏡表面，但亦可藉助定位於該透鏡之在該光源之另一側上之一反射鏡往回反射越過該光源。該光源可安裝於一框架上，以便遮擋來自其之光以免視見。

The present subject matter is directed to a system and method for producing a batwing light distribution. A lens is illuminated with a light source, preferably an LED, and the lens is configured to internally reflect a portion of the illuminating light back in a direction generally opposite to the initial illumination direction. Another portion of the light from the light source may pass through other lens surfaces but may also be reflected back past the light source with a reflector positioned on the other side of the lens from the light source. The light source may be mounted on a frame so as to obscure light therefrom from view.

指定代表圖：

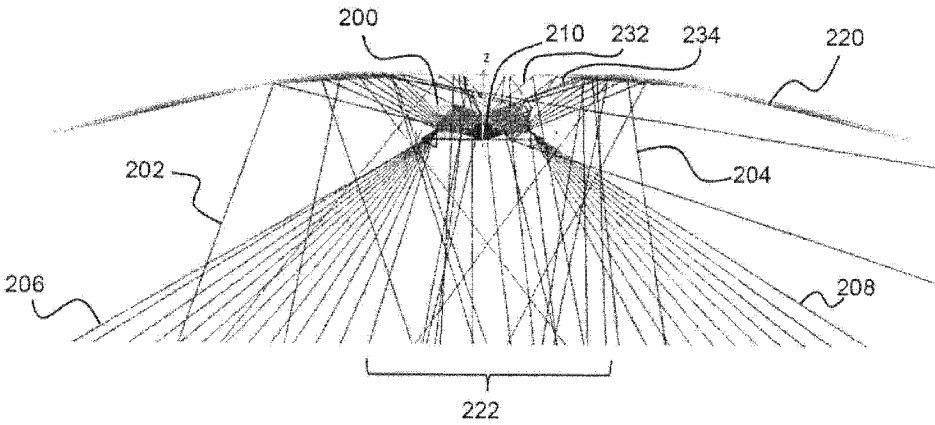


圖2

- 符號簡單說明：
- 200 . . . 第一示例性透鏡/透鏡
 - 202 . . . 經反射光路徑
 - 204 . . . 經反射光路徑
 - 206 . . . 經反射光路徑
 - 208 . . . 經反射光路徑
 - 210 . . . 發光二極體
 - 220 . . . 反射鏡
 - 222 . . . 較少照明之區域
 - 232 . . . 光路徑/經反射光路徑
 - 234 . . . 光路徑/經反射光路徑

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

用於蝠翼狀光分佈之透鏡反射鏡組合

LENS-REFLECTOR COMBINATION FOR BATWING LIGHT
DISTRIBUTION

【先前技術】

本發明係關於照明設備。更特定言之，本發明係關於基於LED(發光二極體)之燈及相關透鏡及反射鏡總成及方法。

當前，蝠翼狀光分佈可係較佳用於照明房間、街道及商店以產生遍及照明區域之均勻強度。若干先前技術專利與透鏡及/或反射鏡組合一起使用LED源。代表性實例包含美國公開專利申請案US 2009/0225543、US 2010/0165637、US 2011/0141729 及 US 2011/0141734。

然而一問題已出現，其中在諸多此等情況下經照亮LED對於觀察者而言係可見，因為該等LED係面對光方向且直接穿過透鏡發送光線。

鑒於此等已知問題，由此提供將容許使用LED燈進行均勻照明操作同時避免對LED燈之直接觀察之一透鏡及反射鏡組態將係有利的。

【發明內容】

本發明之態樣及優點將部分地在以下描述中闡釋，或自描述可係顯而易見的，或可透過本發明之實踐獲悉。

本發明係關於一LED燈、透鏡及反射鏡組態，其中LED經配置以面對與光方向相反之方向，且在一些實施例中，其係被(例如)一支撐框架或散熱器完全隱藏。來自一LED源之光之一部分藉由自一曲面之

全內反射且藉由透過該透鏡之一第二面之折射發送以產生光分佈之一蝠翼部分。來自LED源之光之剩餘部分穿過透鏡發送至使光朝向蝠翼狀分佈之中心部份漫射之一高度反射之反射鏡。

在本發明之一第一示例性實施例中，提供一光分佈系統，其包括具有一第一面及第二面之一透鏡。一LED光源經組態，使得來自LED之光係被導引朝向該第一面。經導引朝向該第一面之光行進穿過該透鏡，且至少部分地自該第二面往回反射以在與來自LED之光之初始方向大體上相反之一光方向上產生一蝠翼狀光分佈。取決於透鏡之構造，自第二面獲得全內反射由此避免穿過第二面之光洩露(雜散光)係可能的。

在本發明之其他實施例中，一反射鏡係在透鏡之第二面之對面定位(即，在第二面之遠離該LED光源之另一側)，使得行進穿過透鏡且自第二面及對應於透鏡之側面之一第三面出現之光之至少一部分藉由該反射鏡往回經反射以在透鏡產生之該蝠翼狀光分佈之一中心區域中提供補充光。

在本發明之選定之其他實施例中，該第二面沿一中心線分為兩個對稱部份，由此產生一對稱蝠翼狀光分佈。在某些此等實施例中，第二面沿一中心線分為兩個非對稱部份，由此產生一非對稱蝠翼狀光分佈。在一些實施例中，該兩個非對稱部份之各者具有自一中心軸至峰值強度之該點界定之一角度，其中該等角度之間的差在約5度與30度之範圍內，且在特定實施例中，具有約10度之峰值差。在其他實施例中，該面沿一中心線分為兩個非對稱部份，使得來自LED之光通量係被導引至一第一部份，使得在第一部份及第二部份之間之光量之相對比率大約在自約20:80至40:60之一範圍中。在特定之此等實施例中，該比率係約30:70。

在本發明之進一步實施例中，該透鏡可係軸對稱或線性伸長

的。在本發明之選定實施例中，該透鏡之第一面係大體上平坦的且該第二面係分叉的。在某些此等實施例中，該等分叉面係對稱的，而在其他此等實施例中，該等分叉面係非對稱的。在特定實施例中，第一面可包含用於至少部份地接納該LED光源之一凹區。

本發明亦係關於產生一蝠翼狀光分佈之一方法。根據此方法，一光源在一初始光方向上照明具有一第一面及第二面之一透鏡，使得該照明光之一部份撞擊第一面，且在透鏡內，自第二面在與光源之初始光方向大體上相反之方向上經內部反射。在一些實施例中，該方法亦提供在朝向第一面之方向上遮擋光源以免被直視。

在其他實施例中，該方法進一步提供使行進穿過第二面及對應該第一面及第二面之間之側面之一第三面之照明光的一部份在與初始光方向大體上相反之一方向上反射。舉例而言，透鏡之該等側面可連接第一面及第二面；因此，以此方式，該等側面可係在第一面及第二面之間。在某些此等實施例中，第二面沿一中心線分為兩個對稱部份，由此產生一對稱蝠翼狀光分佈。在其他此等實施例中，第二面沿一中心線分為兩個非對稱部份，由此產生一非對稱蝠翼狀光分佈。在特定實施例中，該方法提供兩個非對稱部份具有與沿一中心軸之一點成約5度及30度之間的峰值差，而在其他實施例中，該方法提供兩個非對稱部份以自約20:80至40:60之一比率範圍在第一部份及第二部份之間分佈光。

參考以下描述及隨附申請專利範圍，更佳地理解本發明之此等及其他特徵項、態樣及優點。併入且構成本說明書之一部分之附圖圖解說明本發明之實施例，及連同該描述用以闡釋本發明之原理。

【圖式簡單說明】

包含其用以指導一般技術者之最佳模式之本發明之一完整及授權之揭示內容係在參考附圖之說明書中陳述，其中：

圖1係根據本發明之自一LED穿過一第一示例性透鏡之光之一圖解說明。

圖2係根據本發明之自一LED穿過一第一示例性透鏡及反射鏡之光之一圖解說明。

圖3係根據本發明之一第一實施例之來自透鏡反射鏡與一支撐框架組合之一典型光分佈之一圖形表示。

圖4係根據本發明之一非對稱透鏡之一第一變化形式之一圖解說明。

圖5係如自一相關反射鏡反射且計及一支撐框架之效應之自一LED穿過第一變化形式非對稱透鏡之光之一圖解說明。

圖6係根據本發明之一第一變化形式非對稱透鏡實施例之來自透鏡反射鏡與一支撐框架組合之光分佈之一圖形表示。

圖7係根據本發明之一非對稱透鏡之一第二變化形式之一圖解說明。

圖8係如自一相關反射鏡反射且計及一支撐框架之效應之自一LED穿過第二變化形式非對稱透鏡之光之一圖解說明。

圖9係根據本發明之一第二變化形式非對稱透鏡實施例之來自透鏡反射鏡與一支撐框架組合之光分佈之一圖形表示。

圖10係本發明之一受擠壓之透鏡實施例之一圖解說明。

圖11A及圖11B各自圖解說明根據本發明之一進一步實施例之一軸對稱透鏡之幻影橫截面圖及等角視圖。

圖12A、圖12B、圖12C及圖12D圖解說明本發明之旋轉透鏡實施例。

遍及本說明書及附圖反復使用參考符號意欲表示本發明之相同或類似特徵項或元件。

【實施方式】

現在詳細參考本發明之實施例，本發明之實施例之一個或多個實例係在該等圖式中圖解說明。藉助對本發明之闡釋(並非對本發明之限制)提供每個實例。事實上，熟習此項技術者應明白，在沒有脫離本發明之範疇或精神的情況下，可在本發明中做出各種修改及變化。舉例而言，作為一實施例之部份圖解說明或描述之特徵項可與另一實施例一起被使用以產生又一實施例。因此，本發明意欲涵蓋如在隨附申請專利範圍及其等等效物之範疇內之此等修改及變化。

圖1圖解說明根據本發明之自LED 110穿過一第一示例性透鏡100之代表性光路徑102、104、106、108。根據本發明之此第一實施例，LED 110係安裝於一支撐框架130上，使得由LED 110產生之光被導引朝向透鏡100，且實質上被支撐框架130阻擋(遮擋)。以此方式，來自LED 110之光期望地並非直接被一觀察者看到，而是使由LED 110產生之光漫射(折射及反射)穿過透鏡100。

根據本發明，透鏡100以及本文描述之其他透鏡可經由一擠壓程序由一剛性光學聚合物(例如，聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯及其他已知材料)形成。一般言之，透鏡之其他實施例可經由包含機械加工及拋光、射出成型及澆鑄之程序由其他透明聚合物(聚矽氧、玻璃或陶瓷)形成。更一般言之，本發明之實施方案中採用之透鏡可根據已知及公認之構造技術，由已知材料或藉由尚待開發之技術，使用現有或最新發現之材料來構建。

如在圖1中可見，來自LED 110在一初始方向上行進之光可進入透鏡100之一第一面150以作為光路徑102、104自透鏡100之大體上平坦側面146、148出現。光路徑102、104大體上在來自LED 110之光的初始方向上出現。光路徑之其他者(例如，光路徑106、108)自對應於透鏡100之曲面142、144之一第二面152內部反射，且穿過對應於透鏡100之各自側面146、148之一第三面154而出現。仍有光路徑之其他者(例如，雜散光路徑132、134)在透鏡100內部份地折射，且大體上在

來自LED 110之光之初始方向上自曲面142、144出現。以此方式，當支撐框架130不僅支撐LED 110且亦期望地阻擋(遮擋)觀察者對LED 110直視時，透鏡100經組態以在與來自LED 110之光之初始方向大體上相反之一光方向上提供一幅翼狀光分佈。應瞭解的是，LED 110事實上可對應於一LED陣列或群組(例如，一系列線性LED)；同時透鏡100可對應於稍後將更充分描述之一線性裝置(例如，如圖10所圖解說明)。應瞭解的是，對LED或「一LED」之任何提及亦可適當地係指複數個LED或可僅係指一單一LED。

圖2係根據本發明之自LED 210穿過第一示例性透鏡200及自反射鏡220之光路徑之一圖解說明。如先前在圖1中圖解說明，支撐框架130通常在一觀察者之方向上阻擋(遮擋)光，其出於隱藏LED 210之目的係有益的，但導致一較不均勻光分佈。在反射鏡220放置於透鏡200之與LED 210相對之側上之情況下，某些光路徑(例如路徑202、204，先前(按照圖1)跟隨遠離一觀察者之一路徑)現在跟隨自LED 210穿過透鏡200且朝向反射鏡220 (在此處其等被反射以便被重新導引至與其等自LED 210之初始路徑大體上相反之一方向中)之一路徑。亦應瞭解的是，圖1中圖解說明為雜散路徑132、134之光路徑232、234亦將被重新導引至與其等自LED 210之初始路徑大體上相反之一方向中。以此方式，經反射光路徑202、204、232、234係(與類似此類光路徑一樣)能夠「填充」部份地由於光自LED 210被支撐框架(於此未單獨標號)阻擋而產生之原本較少照明之區域222。

圖3係根據本發明之一第一實施例之來自如圖2中圖解說明之一示例性透鏡反射鏡與一支撐框架組合之一示例性光分佈圖案之一圖形表示300。如圖3中所見，光分佈係以橫截面圖表示為一幅翼狀分佈，其帶有指示來自LED 110及支撐件130之區域之光之一起點310且帶有指示沿圖之徑向方向之照明強度之主瓣306、308，且該光分佈包含一

照明區域322，其在不存在反射鏡220（圖2）之情況下由於該LED源之初始光方向及自LED支撐結構之阻擋而將以明顯較少之照明經提供。藉由重新導引此光（原本將繼續跟隨其初始路徑），該反射鏡亦增加整個系統之光效率。

現在參考圖4至圖6，將描述本發明之一第二示例性實施例。就此點言之，圖4係根據本發明之一非對稱透鏡400之一第一類型之一圖解說明。儘管並未用如圖1中之疊加之光線、支撐框架及LED圖解說明，但應瞭解的是，穿過及自透鏡400之光路徑係相當類似於圖1中圖解說明之彼等光路徑，惟該蝠翼光分佈基於透鏡400之非對稱形狀而係略微非對稱的除外。舉例而言，在圖4中圖解說明之透鏡400之示例性組態中，峰值位置402、404之差以致瓣606、608與參考線620之間之角度差，即，角度 θ_1 及 θ_2 之差係約10度。在其他實施例中，為增加光分佈之控制，該差介於自約5度至約30度之範圍內。在本發明之此實施例中，應瞭解的是，由透鏡400產生之不對稱（在圖6中指示為類型1）涉及被集中於與中心軸620所成之一不同角度（ θ_1 ）處之強度分佈之一瓣606（當與另一瓣608（ θ_2 ）相比時）。

在如圖5中圖解說明添加反射鏡520之情況下，形成自LED 510穿過非對稱透鏡500之光路徑，其中一些光路徑自一相關反射鏡520被反射，而其他光路徑被支撐框架530阻擋，且仍有其他者在透鏡500內被反射以在與來自LED 510之光之初始方向大體上相反之一光方向上產生（連同自反射鏡520被反射之彼等路徑）來自LED 510之一蝠翼狀光分佈。

圖6係來自圖5中圖解說明之透鏡反射鏡與支撐框架組合之一示例性蝠翼狀光分佈606、608之一圖形表示600。如自圖4至圖6之檢視將顯而易見，依照控制光分佈之一機制，透鏡400、500係非對稱形成以便使蝠翼狀分佈606、608至少部份地斜向一側（圖6中之608）。

現在參考圖7至圖8，將描述本發明之一第三示例性實施例。就此點而言，圖7係根據本發明之一非對稱透鏡700之一第二類型之一圖解說明，而圖8圖解說明自LED 810穿過非對稱透鏡800之光路徑，一些該等光路徑自一相關反射鏡820被反射，而其他光路徑被支撐框架830阻擋。圖9係來自圖8中圖解說明之透鏡反射鏡與支撐框架組合之大體上蝠翼狀光分佈906、908之一圖形表示900。

如自圖7至圖9之檢視將顯而易見，依照控制光分佈之一機制，透鏡700、800係非對稱形成以便使蝠翼狀分佈906、908至少部份地斜向一側(圖9中之908)。在圖7至圖9之示例性組態中，透鏡700之峰值位置702、704之差(圖9中指示為類型2)連同在區域706中之透鏡700之額外非對稱構型提供一組態，其中明顯更多之光通量係被導引至右側908，而不管指示強度分佈之兩個瓣之峰值之角度 θ_1 及 θ_2 係大約相同地集中在中心軸920之兩側上，使得左側906與右側908之間之光分佈之相對比率係約30:70之事實。在其他實施例中，為增加光分佈之控制，此比率可介於自約20:80至40:60之範圍內。

參考圖10，圖解說明本發明之一線性伸長之經擠壓之透鏡1000實施例。如自圖10與圖4之一對比可見，此等透鏡之各者之在圖10中之端視圖1002處所見之橫截面係實質上相同的。應瞭解的是，一透鏡(例如，圖1中之透鏡100及圖7中之透鏡700)亦可形成為一擠壓件。以此方式，可使一線性LED陣列與具有如各自在圖2、圖5及圖8中圖解說明(例如)於220、520及820處之一橫截面之一相似線性反射鏡適應。當然一般技術者應瞭解，其他反射鏡類型(包括，例如，拋物線的、自由形式的及棱柱狀的反射鏡)亦可連同對應於圖4及圖7中圖解說明之彼等透鏡400、700之變化形式之各種透鏡組態被採用。本文中所揭示之LED與透鏡組合亦可連同嵌燈(包含許多已知嵌燈)以及街燈反射鏡被使用。

圖11A及圖11B圖解說明採用一軸對稱透鏡(其中該透鏡橫截面軸旋轉一全360度)之本發明之一進一步實施例。如在圖11A中最佳可見，呈橫截面之透鏡1100與圖1中之透鏡100相似。在此實施例中，透鏡1100可係更特別地適合於與組態為一大體圓形或成組構型之一單一LED或LED群組一起使用。

圖12A至圖12D圖解說明本發明之三維透鏡實施例，其中該透鏡之橫截面係僅旋轉過180度。如可在圖12A及圖12D中最易見，透鏡1200具有帶有一凹區1204之一大體上平坦之底側1202，凹區1204用於至少部份地接納一個或多個LED光源(並未單獨圖解說明)。進一步地，如圖12B及圖12C中最佳可見，頂面1210、1212形成為大體上橢圓形之分支部份，其經組態以提供類似於先前參考圖1至圖9描述之彼等光分佈之光分佈之變化形式。就此點而言，透鏡之兩個旋轉部份可以類似於圖1、圖4及圖7中圖解說明之透鏡之一方式而對稱或非對稱組態以便提供對稱或非對稱之光分佈圖案。

此所撰寫描述使用實例以揭示本發明(包含該最佳模式)，且亦使任一熟習此項技術者能夠實踐本發明，包含製造及使用任何裝置或系統，及執行任何併入之方法。本發明之可獲專利之範疇由申請專利範圍界定，且可包含熟習此項技術者可想到之其他實例。若此等其他實例包含並非不同於申請專利範圍之文字語言之結構元件，或若其等包含具有與申請專利範圍之文字語言之非實質性不同之等效結構元件，則期望此等其他實例係在申請專利範圍之範疇內。

【符號說明】

100	第一示例性透鏡/透鏡
102	代表性光路徑/光路徑
104	代表性光路徑/光路徑
106	代表性光路徑/光路徑

108	代表性光路徑/光路徑
110	發光二極體
130	支撐框架/支撐件
132	雜散光路徑/雜散路徑
134	雜散光路徑/雜散路徑
142	曲面
144	曲面
146	平坦側面/側面
148	平坦側面/側面
150	第一面
152	第二面
154	第三面
200	第一示例性透鏡/透鏡
202	經反射光路徑
204	經反射光路徑
206	經反射光路徑
208	經反射光路徑
210	發光二極體
220	反射鏡
222	較少照明之區域
232	光路徑/經反射光路徑
234	光路徑/經反射光路徑
300	圖形表示
306	主瓣
308	主瓣
310	起點

322	照明區域
400	非對稱透鏡/透鏡
402	峰值位置
404	峰值位置
500	非對稱透鏡/透鏡
510	發光二極體
520	反射鏡
530	支撐框架
600	圖形表示
606	瓣/蝠翼狀光分佈
608	瓣/蝠翼狀光分佈
620	參考線/中心軸
700	非對稱透鏡/透鏡
702	峰值位置
704	峰值位置
706	區域
800	非對稱透鏡/透鏡
810	發光二極體
820	相關反射鏡
830	支撐框架
900	圖形表示
906	蝠翼狀分佈/左側
908	蝠翼狀分佈/右側
920	中心軸
1000	透鏡
1002	端視圖

1100	透鏡
1200	透鏡
1202	底側
1204	凹區
1210	頂面
1212	頂面
θ_1	角度
θ_2	角度

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：F21V

【發明名稱】

用於蝠翼狀光分佈之透鏡反射鏡組合

LENS-REFLECTOR COMBINATION FOR BATWING LIGHT
DISTRIBUTION

【中文】

本發明係關於一種用於產生一蝠翼狀光分佈之系統及方法。用一光源(以一LED較佳)照明一透鏡，且該透鏡經組態以在內部使該照明光之一部分在與初始照明方向大體上相反之一方向上往回反射。來自該光源之該光之另一部分可行進穿過其他透鏡表面，但亦可藉助定位於該透鏡之在該光源之另一側上之一反射鏡往回反射越過該光源。該光源可安裝於一框架上，以便遮擋來自其之光以免視見。

【英文】

The present subject matter is directed to a system and method for producing a batwing light distribution. A lens is illuminated with a light source, preferably an LED, and the lens is configured to internally reflect a portion of the illuminating light back in a direction generally opposite to the initial illumination direction. Another portion of the light from the light source may pass through other lens surfaces but may also be reflected back past the light source with a reflector positioned on the other side of the lens from the light source. The light source may be mounted on a frame so as to obscure light therefrom from view.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（2）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

200	第一示例性透鏡/透鏡
202	經反射光路徑
204	經反射光路徑
206	經反射光路徑
208	經反射光路徑
210	發光二極體
220	反射鏡
222	較少照明之區域
232	光路徑/經反射光路徑
234	光路徑/經反射光路徑

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

（無）

申請專利範圍

1. 一種光分佈系統，其包括：

一透鏡，其包括一第一面及一第二面；及

一LED光源，其經組態以在一初始方向上至少朝向該第一面導引光，

其中被導引朝向該第一面之光行進穿過該透鏡，且自該第二面至少部份地往回經反射，以在與來自該LED光源之光之該初始方向大體上相反之一光方向上產生一幅翼狀光分佈；

其中該光分佈系統進一步包括：

一反射鏡，其與該第二面對定位，

其中該透鏡包含形成該第一面與該第二面之間之側面之一第三面，光可大體上在該LED光源之該初始光方向上行進穿過該第一面及該第二面且出現，

其中行進穿過該透鏡且自該第二面及該第三面出現之該光之至少一部份藉由該反射鏡反射，以在由該透鏡產生之該幅翼狀光分佈之一中心區域中提供一補充光。

2. 如請求項1之系統，其中該第二面係沿一中心線分成兩個對稱部份，由此產生一對稱幅翼狀光分佈。

3. 如請求項1之系統，其中該第二面係沿一中心線分成兩個非對稱部份，由此產生一非對稱幅翼狀光分佈。

4. 如請求項3之系統，其中該兩個對稱部份之各者具有自一中心軸至峰值光強度之一點所界定之一角度，其中該等角度之間的差係在自約5度至約30度的範圍中。

5. 如請求項1之系統，其中該第二面係沿一中心線分成兩個非對稱部份，藉此來自該LED之光通量被導引至一第一部份，使得在該

第一部份與一第二部份之間之光量的相對比率係大約在自約20:80至40:60之一範圍中。

6. 如請求項1之系統，其中該透鏡係軸對稱的。
7. 如請求項1之系統，其中該透鏡係線性伸長的。
8. 如請求項1之系統，其中該第一面係大體上平坦的，且該第二面係分叉的。
9. 如請求項8之系統，其中該第一面包含用於至少部份地接納該LED光源之一凹區。