



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201320363 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：100140440

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 04 日

(51)Int. Cl.：

H01L31/042 (2006.01)

G02B5/04 (2006.01)

(71)申請人：茂晶國際能源股份有限公司 (中華民國) MOST ENERGY CORP. (TW)

桃園縣蘆竹鄉南山路 1 段 56 巷 9 號

(72)發明人：賴明雄 LAI, MING HSIUNG (TW)；江宇翔 JIANG, YU HSIANG (TW)；陳宥其 CHEN, YOU CHI (TW)

(74)代理人：邱珍元；劉正格

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：8 共 29 頁

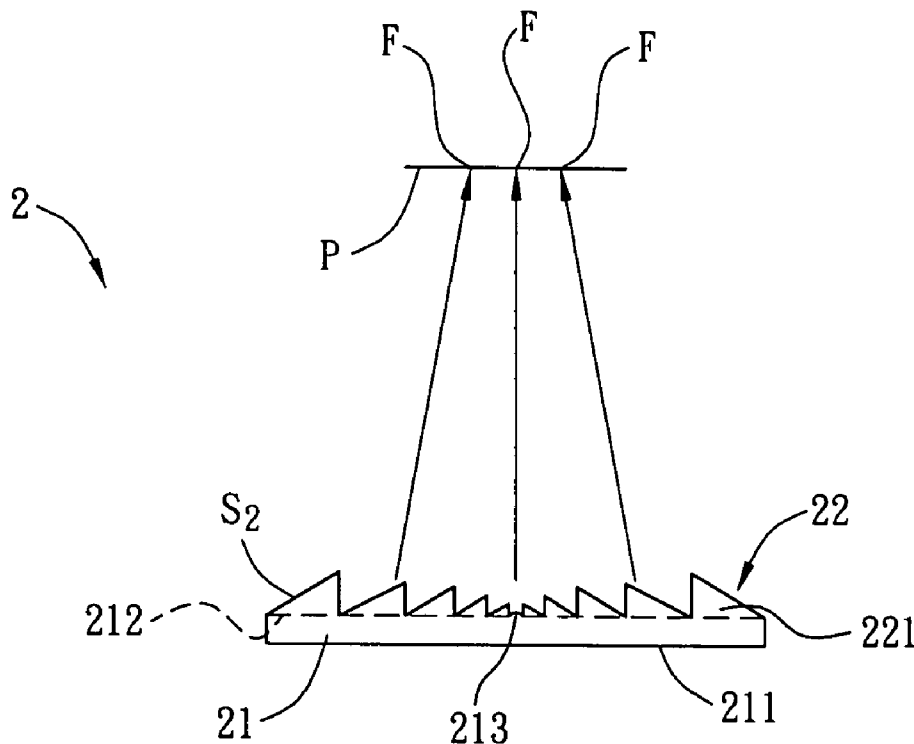
(54)名稱

聚光透鏡及太陽能發電系統

CONDENSING LENS AND PHOTOVOLTAIC POWER SYSTEM USING THE SAME

(57)摘要

一種聚光透鏡包括一本體及一稜鏡結構。本體具有相對設置之一第一表面及一第二表面。稜鏡結構設置於本體之第二表面，並具有複數環形稜鏡單元。稜鏡結構依據環形稜鏡單元具有至少二焦點，且焦點分佈於與本體之該第一表面平行的一平面上。



2：聚光透鏡

21：本體

22：稜鏡結構

211：第一表面

212：第二表面

213：中心點

221：環形稜鏡單元

F：焦點

P：平面

S₂：環狀面

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 100140440

※申請日： 100.11.04

※IPC 分類：

H01L 3/042 (2006.01)
G02B 5/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

聚光透鏡及太陽能發電系統/ CONDENSING LENS
AND PHOTOVOLTAIC POWER SYSTEM USING THE
SAME

二、中文發明摘要：

一種聚光透鏡包括一本體及一稜鏡結構。本體具有相對設置之一第一表面及一第二表面。稜鏡結構設置於本體之第二表面，並具有複數環形稜鏡單元。稜鏡結構依據環形稜鏡單元具有至少二焦點，且焦點分佈於與本體之該第一表面平行的一平面上。

三、英文發明摘要：

A condensing lens includes a body and a prism structure. The base has a first surface and a second surface which is opposite to the first surface. The prism structure is disposed on the second surface of the body and has a plurality of circular prism units. The prism structure has at least two focuses in accordance with the circular prism units, and the focuses are distributed on a plane which is parallel with the first surface of the body.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 2B。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2：聚光透鏡

21：本體

211：第一表面

212：第二表面

213：中心點

22：稜鏡結構

221：環形稜鏡單元

F：焦點

P：平面

S₂：環狀面

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種聚光透鏡及太陽能發電系統。

【先前技術】

隨著經濟的快速發展，生活品質的提高，人類對於能源的需求也越趨嚴重，又因環保節能意識的提升，全世界目前都相當著重於再生能源技術的開發，尤其是太陽能發電系統更是一個重點發展的標的。其中，太陽能發電系統可區分為熱能發電系統與光能發電系統。針對以光能發電之太陽能發電系統而言，主要是由聚光透鏡與太陽能晶片（例如單晶矽太陽能電池、多晶矽太陽能電池與利用 III-V 族化合物半導體等）所構成，其係藉由聚光透鏡的設置，以使光能量聚集於太陽能晶片，進而達到發電的能效。其中，太陽光經過聚光透鏡，將數以百倍的光能量聚集於較小面積的太陽能晶片上，可減少太陽能晶片材料使用量。

近來已有一些文獻探討各種不同的聚光透鏡設計對於太陽光入射角度的敏感度。陳依伸與 Winston 以傳統聚焦式菲涅爾透鏡理論加上分段式曲線法最佳化設計技術，可以得到聚光效率 67%（入射角正負 1.5 度下），若晶片位置隨焦點移動測量，聚光效率則可以維持在 90%。Pablo Benítez 等人亦對菲涅爾透鏡搭配二次集光器作出許多不同形式之分析與研究。綜合前人的各種研究結果可知，透鏡加工上的誤差以及各零件組裝後的配合誤差等，

都會直接影響發電效率。

請參照圖 1 所示，習知的太陽能發電系統 1 包括一聚光透鏡 11 及一太陽能晶片 12。聚光透鏡 11 之第一表面 111 為一平坦表面，且多個環形凸狀結構 112 環設於相對於第一表面 111 之另一面，而就聚光透鏡 11 之剖示的視角而言，各環形凸狀結構 112 呈現一類似直角三角形的形狀，且各環形凸狀結構 112 之一環狀面 S_1 的長度係皆相等。其中，環狀面 S_1 為圓、橢圓或拋物線等單一次、二次曲線的設計，但因此種設計容易產生球面像差問題而無法精確地將平行光聚焦在同一點上，因此會嚴重影響到成像品質，而必須依靠多個透鏡組合，來提高聚焦效果，俾使整個系統變得複雜，成本也隨之提高。另外，太陽能晶片 12 設置於面對聚光透鏡 11 之環形凸狀結構 112 的一側，並接收通過聚光透鏡 11 的光線 L，以進行光電轉換。

由於太陽光的角度會隨著時間的改變而產生角度的偏移，因而習知之聚光透鏡 11 在光線發生偏移時，將無法有效的將光線聚集至太陽能晶片 12 上，從而使得太陽能發電系統 1 的發電效能大幅的降低。

雖然，有學者及業者研發出追日系統，以自動地調整聚光透鏡 11 與太陽能晶片 12，使其能夠朝向太陽光直射的方向，以維持光電轉換的效能，但由於習知之追日系統所使用的運轉電源皆是由太陽能發電系統 1 所提供，因而此種作法將造成能源額外的消耗，並影響太陽能發電系統 1 最終生成的電量。

因此，如何提供一種聚光透鏡及太陽能發電系統，使其能夠提高照度與聚焦效率，進而提升光電轉換效能，已成為重要課題之一。

【發明內容】

有鑑於上述課題，本發明之目的為提供一種能夠提高照度與聚焦效率，進而提升光電轉換效能的聚光透鏡及太陽能發電系統。

為達上述目的，依據本發明之一種聚光透鏡包括一本體及一稜鏡結構。本體具有相對設置之一第一表面及一第二表面。稜鏡結構設置於本體之第二表面，並具有複數環形稜鏡單元。稜鏡結構依據環形稜鏡單元具有至少二焦點，且焦點分佈於與本體之第一表面平行的一平面上。

在本發明之一實施例中，本體及稜鏡結構具有相同之材質。

在本發明之一實施例中，本體及稜鏡結構具有不相同之材質。

在本發明之一實施例中，各環形稜鏡單元之一環狀面與本體之第二表面之一夾角滿足下列方程式：

$$\tan(c) = \frac{r}{n \times \sqrt{r^2 + D^2} - D}, \text{ 其中 } c \text{ 表示夾角， } r \text{ 表示環形}$$

稜鏡單元至本體之一中心點的距離， n 表示環形稜鏡單元之折射率， D 表示環形稜鏡單元之焦距。

在本發明之一實施例中，本體之第一表面接收複數個

光線，再由環形稜鏡單元之各環狀面射出，並聚集於焦點。

為達上述目的，依據本發明之一種太陽能發電系統包括一聚光透鏡及一太陽能晶片。聚光透鏡具有一本體及一稜鏡結構。本體具有相對設置之一第一表面及一第二表面。稜鏡結構設置於本體之第二表面，並具有複數環形稜鏡單元。太陽能晶片設置於面對聚光透鏡之稜鏡結構的一側。稜鏡結構依據環形稜鏡單元具有至少二焦點，且焦點分佈於與本體之第一表面平行的一平面上，平面係位於太陽能晶片與環形稜鏡單元之間。

在本發明之一實施例中，本體及稜鏡結構具有相同之材質。

在本發明之一實施例中，本體及稜鏡結構具有不相同之材質。

在本發明之一實施例中，太陽能晶片為一單晶矽太陽能電池、一多晶矽太陽能電池、一非晶矽矽太陽能電池、一化合物型太陽能電池或一有機半導體型太陽能電池。

在本發明之一實施例中，太陽能發電系統更包括一光收集裝置。光收集裝置設置於聚光透鏡與太陽能晶片之間，接收由各環形稜鏡單元之一環狀面射出之光線。

在本發明之一實施例中，太陽能發電系統更包括一散熱裝置。散熱裝置設置於太陽能晶片與稜鏡結構相對之另一側。

在本發明之一實施例中，環形稜鏡單元之一環狀面與本體之第二表面之一夾角滿足下列方程式：

$$\tan(c) = \frac{r}{n \times \sqrt{r^2 + D^2} - D}, \text{ 其中 } c \text{ 表示夾角, } r \text{ 表示環形稜鏡單元至本體之一中心點的距離, } n \text{ 表示環形稜鏡單元之折射率, } D \text{ 表示環形稜鏡單元之焦距。}$$

稜鏡單元至本體之一中心點的距離， n 表示環形稜鏡單元之折射率， D 表示環形稜鏡單元之焦距。

在本發明之一實施例中，本體之第一表面接收複數個光線，再由環形稜鏡單元之各環狀面射出，並聚集於焦點。

承上所述，依據本發明之一種聚光透鏡及太陽能發電系統是藉由稜鏡結構之複數環形稜鏡單元，以使得稜鏡結構依據環形稜鏡單元而具有至少二焦點，且焦點分佈於與本體平行的一平面上，從而實現能夠提高照度與聚焦效率，進而提升光電轉換效能。

【實施方式】

以下將參照相關圖式，說明依本發明較佳實施例之聚光透鏡及太陽能發電系統，其中相同的元件將以相同的參照符號加以說明。

首先，請參照圖 2A 與圖 2B，其中圖 2A 為依據本發明較佳實施例之一種聚光透鏡的俯視圖，而圖 2B 則為依據圖 2A 之剖面線 C_1-C_2 之剖示圖。聚光透鏡 2 包括一本體 21 及一稜鏡結構 22。本體 21 具有相對設置之一第一表面 211 及一第二表面 212。其中，第一表面 211 為一平坦表面，並用以接收外部光源，例如是太陽光，所發出之光線。在實施上，本體 21 的材質為一透光材質，其係可為玻璃或一透光高分子物質，例如是聚甲基丙烯酸甲脂

(Polymethyl Methacrylate, PMMA)、聚苯乙烯 (Polystyrene, PS)、甲基丙烯酸甲酯－苯乙烯 (Methylmethacrylate－Styrene, MS) 或聚碳酸酯 (Polycarbonate, PC) 等等。

稜鏡結構 22 設置於本體 21 之第二表面 212，並具有複數個環形稜鏡單元 221。其中，環形稜鏡單元 221 設置於第二表面 212，且稜鏡結構 22 依據環形稜鏡單元 221 而具有至少二焦點 F，且前述之焦點 F 係分佈於與本體 21 之第一表面 211 平行的一平面 P 上。需特別注意的是，本實施例是以稜鏡結構 22 具有五個環形稜鏡單元 221 為例，然並非以此為限。

稜鏡結構 22 的材質為一透光材質，可為玻璃或一透光高分子物質，例如是聚甲基丙烯酸甲酯 (Polymethyl Methacrylate, PMMA)、聚苯乙烯 (Polystyrene, PS)、甲基丙烯酸甲酯－苯乙烯 (Methylmethacrylate－Styrene, MS) 或聚碳酸酯 (Polycarbonate, PC) 等等。此外，值得一提的是，本體 21 與稜鏡結構 22 之材質的選用，係可依據產品的需求或設計的考量而選取相同的材質或是不相同的材質。另外，本體 21 與稜鏡結構 22 可以是一體成型或是藉由一黏著層 (未顯示於圖中) 相互接合於一起。

在本實施例中，如圖 2B 所示，在以剖示的視角中，環形稜鏡單元 221 係呈現一直角三角形，且各環形稜鏡單元 221 之一環狀面 S_2 成為直角三角形的最長邊，且愈靠近本體 21 之中心點 213 之環形稜鏡單元 221 的最長邊的長

度愈短。

接著，請參照圖 3，以進一步說明本發明之聚光透鏡 2 之環形稜鏡單元 221。在本實施例中，本體 21 之第一表面 211 係接收複數個光線 L，而前述之光線 L 包含平行光 L_1 與非平行光 L_2 。於此，係以本體 21 及稜鏡結構 22 的材質不相同為例，且僅就非平行光 L_2 進行說明。

非平行光 L_2 係由第一表面 211 之一入射點 X_1 射入，當非平行光 L_2 行進至第二表面 212 與稜鏡結構 22 的界面，由於兩者的材質不同，因而非平行光 L_2 在進入稜鏡結構 22 後將發生折射，並在入射點 X_2 以一入射角 A_1 射入環形稜鏡單元 221 內，而以一出射角 A_2 通過界面。接著，非平行光 L_2 將繼續行進至環狀面 S_2 ，並在入射點 X_3 以一入射角 A_3 進入外部介質中。又由於環形稜鏡單元 221 與外部介質的組成不同，因而非平行光 L_2 以一出射角 A_4 自環形稜鏡單元 221 之環狀面 S_2 射出，並聚焦於焦點 F 上。因此，非平行光 L_2 透過稜鏡結構 22 之環形稜鏡單元 221 進行多次折射，進而達成聚焦的效果。

在本實施中，各環形稜鏡單元 221 之環狀面 S_2 與本體 21 之第二表面 212 之一夾角 c 係滿足下列方程式：

$$\tan(c) = \frac{r}{n \times \sqrt{r^2 + D^2} - D}, \text{ 其中 } c \text{ 表示夾角, } r \text{ 表示環形}$$

稜鏡單元 221 至本體之中心點 213 的距離， n 表示環形稜鏡單元 221 之折射率，而 D 表示環形稜鏡單元 221 之焦距。

因此，依據上述之結構組成，將使得聚光透鏡 2 之各

環形稜鏡單元 221 分別對應至少一焦點 F，以使環形稜鏡單元 221 所對應之多個焦點 F 以一範圍而分佈於平面 P 上，例如是，多個焦點 F 在平面 P 上形成一環狀的焦點群。換句話說，聚光透鏡 2 將可對應外部光源（太陽光）所發出之光線的角度偏移，而維持多個焦點 F 仍落在平面 P 上的一極小範圍內。

接著，請參照圖 4，其係為依據本發明較佳實施例之一種太陽能發電系統 4 的示意圖。太陽能發電系統 4 包括一聚光透鏡 2 及一太陽能晶片 3。由於聚光透鏡 2 之結構及光學特徵已於上述之段落中說明，故於此不再贅述。

太陽能晶片 3 設置於面對聚光透鏡 2 之稜鏡結構 22 的一側，並接收自稜鏡結構 22 之環形稜鏡單元 221 所射出的光線，以進行光電轉換。在實施上，太陽能晶片 3 可為一單晶矽太陽能電池、一多晶矽太陽能電池、一非晶矽太陽能電池、一化合物型太陽能電池或一有機半導體型太陽能電池。

在本實施例中，稜鏡結構 22 之環形稜鏡單元 221 所對應之多個焦點 F 係分佈於太陽能晶片 3 之表面上。由於外部光源可經由聚光透鏡 2 之環形稜鏡單元 221 而在多個點聚焦成面，因此太陽能晶片 3 可因應太陽光線的偏移，仍使多數的焦點 F 落在太陽能晶片 3 的表面，而維持高效率的光電轉換。

此外，由於本發明之聚光透鏡 2 在運用於太陽能發電系統 4 時，是考量到太陽光線的偏移。因此，聚光透鏡 2

之環形稜鏡單元 221 是依據太陽光線的偏移狀況，以調整其設置於本體 21 之第二表面 212 的位置。換句話說，對多個焦點 F 來說，各環形稜鏡單元 221 並非是同心圓的設置。

請參照圖 5，其係為依據本發明之聚光透鏡 2 與習知的聚光透鏡 11，就多種不同數量之環形稜鏡單元 221 與環形凸狀結構 113 針對照度值的比較統計圖。如圖 5 所示，當環形稜鏡單元 221 及環形凸狀結構 113 皆為連續排列設置，且數量為 100 時，習知的聚光透鏡 11 的照度值約為 $0.708 \text{ (W/mm}^2\text{)}$ ，而聚光透鏡 2 的照度值約為 $0.893 \text{ (W/mm}^2\text{)}$ 。此外，隨著環形凸狀結構 113 設置的數量越多，習知之聚光透鏡 11 的照度值越低，而與本發明之環形稜鏡單元 221 的設置數量越多，則聚光透鏡 2 的照度值越高，有明顯的差異。

接著，參照下列表格並搭配圖 6，其係為依據本發明之太陽能發電系統 4 與習知的太陽能發電系統 1，就聚焦效率，即所謂容忍度的比較表及比較圖。

時間 (秒)	太陽能發電系統 1				太陽能發電系統 4			
	電流	電壓	功率	容忍度	電流	電壓	功率	容忍度
0	1.09	2.18	2.376	100%	1.1	2.17	2.387	100%
10	1.09	2.17	2.365	100%	1.1	2.18	2.398	100%
20	1.09	2.17	2.365	100%	1.1	2.17	2.387	100%

時間 (秒)	太陽能發電系統 1				太陽能發電系統 4			
	電流	電壓	功率	容忍 度	電 流	電壓	功率	容忍 度
30	1.09	2.16	2.354	99%	1.1	2.16	2.376	100%
40	1.08	2.15	2.322	98%	1.1	2.16	2.376	100%
50	1.08	2.16	2.333	98%	1.1	2.14	2.354	99%
60	1.07	2.15	2.301	97%	1.1	2.13	2.343	98%
70	1.06	2.15	2.279	96%	1.09	2.13	2.322	97%
80	1.06	2.09	2.215	93%	1.08	2.08	2.246	94%
90	1.04	2.04	2.122	89%	1.06	2.05	2.173	91%
100	1	1.94	1.940	82%	1.03	1.99	2.050	86%
110	0.95	1.84	1.748	74%	1.01	1.94	1.959	82%
120	0.92	1.77	1.628	69%	0.97	1.85	1.795	75%
130	0.88	1.66	1.461	61%	0.94	1.76	1.654	69%
140	0.82	1.54	1.263	53%	0.88	1.65	1.452	61%
150	0.74	1.37	1.014	43%	0.82	1.54	1.263	53%
160	0.67	1.23	0.824	35%	0.75	1.41	1.058	44%
170	0.6	1.09	0.654	28%	0.67	1.26	0.844	35%
180	0.52	0.91	0.473	20%	0.63	1.16	0.731	31%
190	0.43	0.76	0.327	14%	0.54	1.02	0.551	23%
200	0.35	0.62	0.217	9%	0.46	0.85	0.391	1%
210	0.26	0.43	0.112	5%	0.37	0.7	0.259	11%
220	0.21	0.33	0.069	3%	0.29	0.55	0.160	7%

時間 (秒)	太陽能發電系統 1				太陽能發電系統 4			
	電流	電壓	功率	容忍 度	電 流	電壓	功率	容忍 度
230	0.13	0.23	0.030	1%	0.21	0.4	0.084	4%
240	0.08	0.14	0.011	0%	0.16	0.28	0.045	2%
250	0.05	0.08	0.004	0%	0.11	0.21	0.023	1%
260	0.03	0.04	0.001	0%	0.06	0.13	0.008	0%
270	0.02	0.03	0.001	0%	0.04	0.07	0.003	0%
280	0.01	0.02	0.000	0%	0.02	0.04	0.001	0%
290	0.01	0.01	0.000	0%	0.01	0.02	0.000	0%
300	0.01	0.01	0.000	0%	0.01	0.02	0.000	0%

舉例來說，當時間為 150 秒時，其係表示經過 150 秒後太陽所偏移的角度，此時，習知之太陽能發電系統 1 可以輸出的功率與太陽未偏移時可輸出之功率的比值為 43%，而本發明之太陽能發電系統 4 可以輸出的功率與太陽未偏移時可輸出之功率的比值則為 53%。換句話說，採用聚光透鏡 2 之太陽能發電系統 4 確實具有較佳的聚焦效率。

接著，請參照圖 7，其係為本發明之另一種太陽能發電系統 5。太陽能發電系統 5 與太陽能發電系統 4 的區別在於，太陽能發電系統 5 更包括一光收集裝置 51。在本實施例中，光收集裝置 51 設置於聚光透鏡 2 與太陽能晶片 3 之間，並接收由各環形稜鏡單元 221 之環狀面 S_2 射出之光

線。其中，光收集裝置 51 係為一種集光器，即俗稱之聚光杯，其係收環形稜鏡單元 221 所射出之光線，以更準確地聚焦於太陽能晶片 3。

請參照圖 8 所示，其係為本發明之一種太陽能發電系統 6。太陽能發電系統 6 與太陽能發電系統 4 的區別在於，太陽能發電系統 6 更包括一散熱裝置 61。在本實施例中，散熱裝置 61 設置於太陽能晶片 3 與稜鏡結構 22 相對之另一側，以針對太陽能晶片 3 所產生之熱能進行散熱。在實施上，散熱裝置 6 可為一金屬材質所構成之散熱器，或以金屬粒子與石墨粒子所構成之複合式散熱器。

另外，需特別注意的是，太陽能發電系統 4 係可與光收集裝置 51 與散熱裝置 61 同時搭配運用，以提升聚焦的精準度，並具有良好之散熱效能。

承上所述，因依據本發明之一種聚光透鏡及太陽能發電系統是藉由稜鏡結構之複數環形稜鏡單元，以使得稜鏡結構依據環形稜鏡單元具有至少二焦點，且焦點分佈於與本體平行的一平面上，從而實現能夠提高照度與聚焦效率，進而提升光電轉換效能。

以上所述僅為舉例性，而非為限制性者。任何未脫離本發明之精神與範疇，而對其進行之等效修改或變更，均應包含於後附之申請專利範圍中。

【圖式簡單說明】

圖 1 為一種習知之太陽能發電系統的示意圖；

圖 2A 為依據本發明較佳實施例之一種聚光透鏡的俯視圖；

圖 2B 為依據本發明較佳實施例之一種聚光透鏡的剖示圖；

圖 3 為本發明較佳實施例之聚光透鏡的示意圖；

圖 4 為本發明較佳實施例之一種太陽能發電系統的示意圖；

圖 5 為依據本發明較佳實施例之聚光透鏡與習知之聚光透鏡的照度值比較圖；

圖 6 為依據本發明較佳實施例之太陽能發電系統與習知之太陽能發電系統的容忍度比較圖；

圖 7 為本發明較佳實施例之另一種太陽能發電系統的示意圖；以及

圖 8 為本發明較佳實施例之另一種太陽能發電系統的示意圖。

【主要元件符號說明】

1、4、5、6：太陽能發電系統

11、2：聚光透鏡

111、211：第一表面

112：環形凸狀結構

12、3：太陽能晶片

21：本體

212：第二表面

213：中心點

22：稜鏡結構

221：環形稜鏡單元

51：光收集裝置

61：散熱裝置

A_1 、 A_3 ：入射角

A_2 、 A_4 ：出射角

C_1 - C_2 ：剖面線

F：焦點

L：光線

L_1 ：平行光

L_2 ：非平行光

n ：環形稜鏡單元之折射率

P：平面

S_1 、 S_2 ：環狀面

X_1 、 X_2 、 X_3 ：入射點

七、申請專利範圍：

1、一種聚光透鏡，包括：

一本體，具有相對設置之一第一表面及一第二表面；

一稜鏡結構，設置於該本體之該第二表面，並具有複數環形稜鏡單元，

其中該稜鏡結構依據該些環形稜鏡單元具有至少二焦點，且該些焦點分佈於與該本體之該第一表面平行的一平面上。

2、如申請專利範圍第 1 項所述之聚光透鏡，其中該本體及該稜鏡結構具有相同之材質。

3、如申請專利範圍第 1 項所述之聚光透鏡，其中該本體及該稜鏡結構具有不相同之材質。

4、如申請專利範圍第 1 項所述之聚光透鏡，其中各該環形稜鏡單元之一環狀面與該本體之該第二表面之一夾角滿足下列方程式：

$$\tan(c) = \frac{r}{n \times \sqrt{r^2 + D^2} - D}, \text{ 其中 } c \text{ 表示該夾角， } r \text{ 表示該}$$

環形稜鏡單元至該本體之一中心點的距離， n 表示該環形稜鏡單元之折射率， D 表示該環形稜鏡單元之焦距。

5、如申請專利範圍第 4 項所述之聚光透鏡，其中該本體之該第一表面接收複數個光線，再由該些環形稜鏡單元之各該環狀面射出，並聚集於該些焦點。

6、一種太陽能發電系統，包括：

一聚光透鏡，具有一本體及一稜鏡結構，該本體具有相對設置之一第一表面及一第二表面，該稜鏡結構設置於該本體之該第二表面，並具有複數環形稜鏡單元；以及

一太陽能晶片，設置於面對該聚光透鏡之該稜鏡結構的一側，

其中該稜鏡結構依據該些環形稜鏡單元具有至少二焦點，且該些焦點分佈於與該本體之該第一表面平行的一平面上，該平面係位於該太陽能晶片與該些環形稜鏡單元之間。

7、如申請專利範圍第 6 項所述之太陽能發電系統，其中該本體及該稜鏡結構具有相同之材質。

8、如申請專利範圍第 6 項所述之太陽能發電系統，其中該本體及該稜鏡結構具有不相同之材質。

9、如申請專利範圍第 6 項所述之太陽能發電系統，其中該太陽能晶片為一單晶矽太陽能電池、一多晶矽太陽能電池、一非晶矽矽太陽能電池、一化合物型太陽能電池或一有機半導體型太陽能電池。

10、如申請專利範圍第 6 項所述之太陽能發電系統，更包括：

一光收集裝置，設置於該聚光透鏡與該太陽能晶片之間，接收由各該環形稜鏡單元之一環狀面射出之光線。

11、如申請專利範圍第 6 項所述之太陽能發電系統，更包

括：

一散熱裝置，設置於該太陽能晶片與該稜鏡結構相對之另一側。

- 12、如申請專利範圍第 6 項所述之太陽能發電系統，其中各該環形稜鏡單元之一環狀面與該本體之該第二表面之一夾角滿足下列方程式：

$$\tan(c) = \frac{r}{n \times \sqrt{r^2 + D^2} - D}, \text{ 其中 } c \text{ 表示該夾角, } r \text{ 表示該}$$

環形稜鏡單元至該本體之一中心點的距離， n 表示該環形稜鏡單元之折射率， D 表示該環形稜鏡單元之焦距。

- 13、如申請專利範圍第 12 項所述之太陽能發電系統，其中該本體之該第一表面接收複數個光線，再由該些環形稜鏡單元之各該環狀面射出，並聚集於該些焦點。

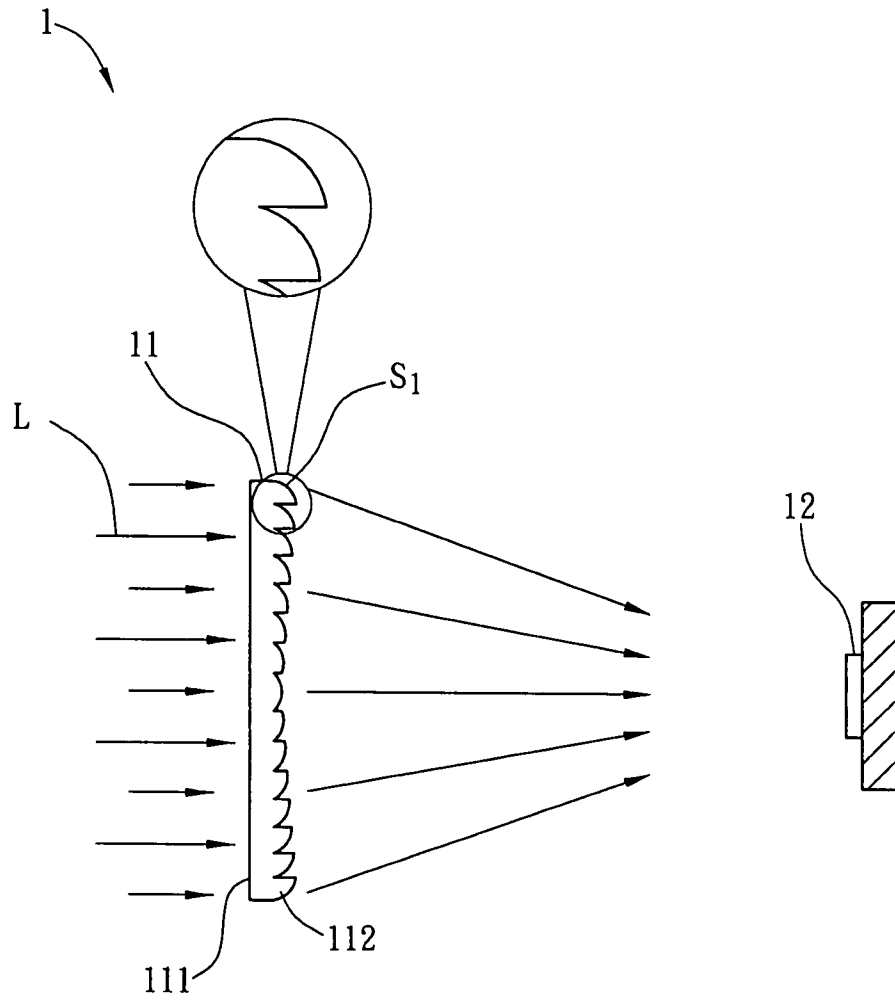


圖 1

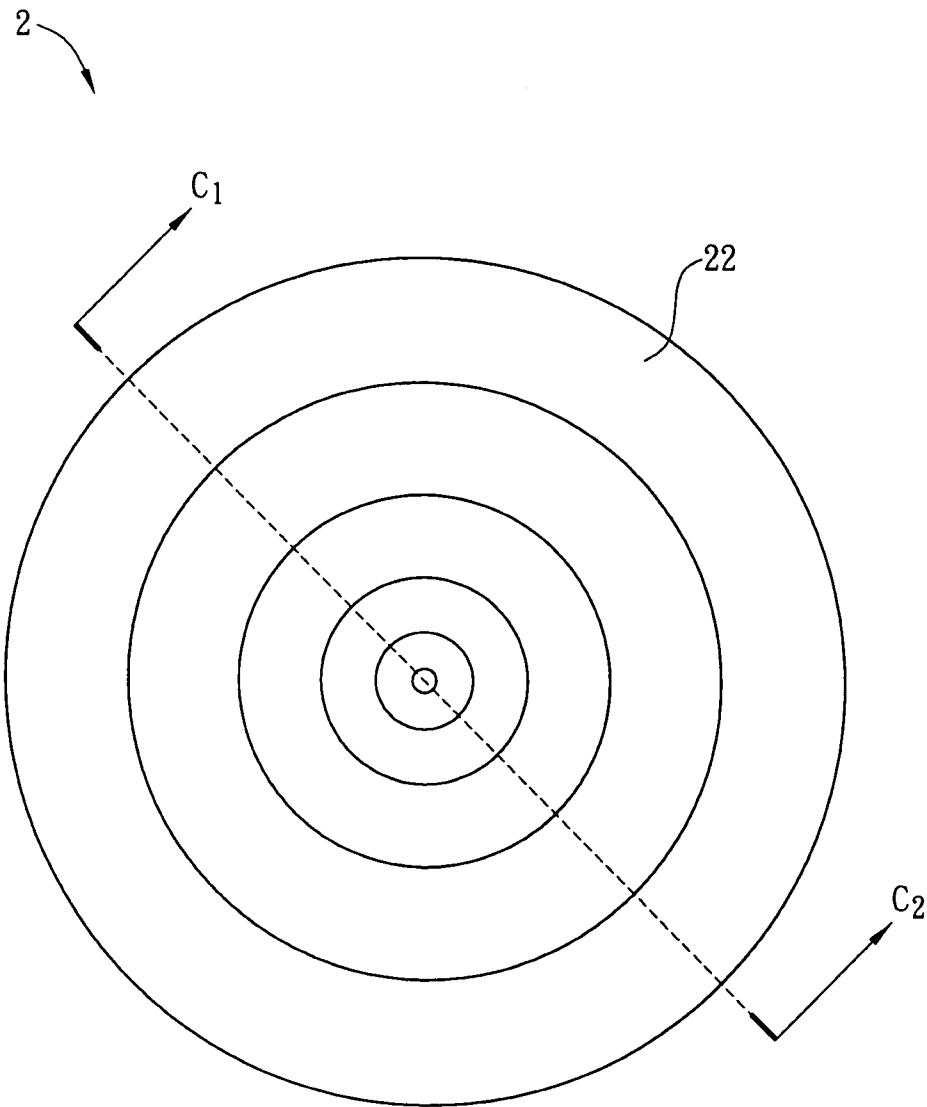


圖2A

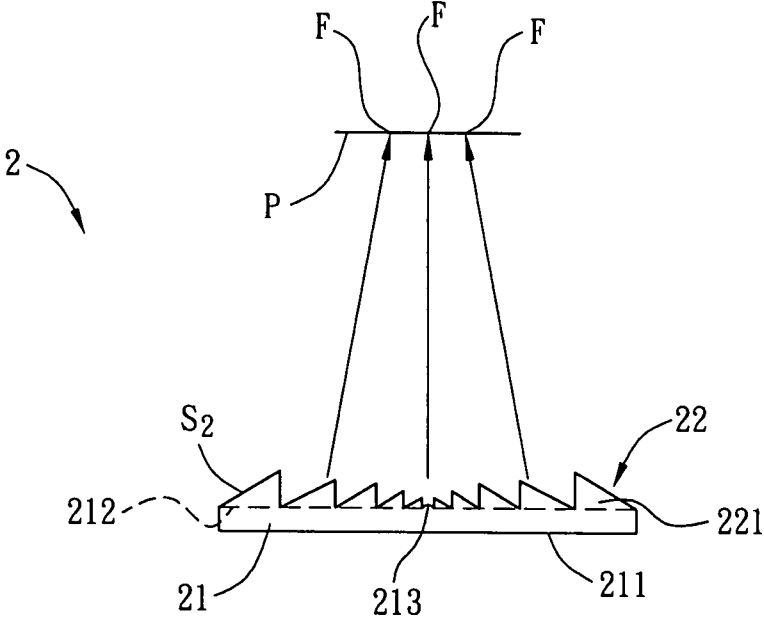


圖2B

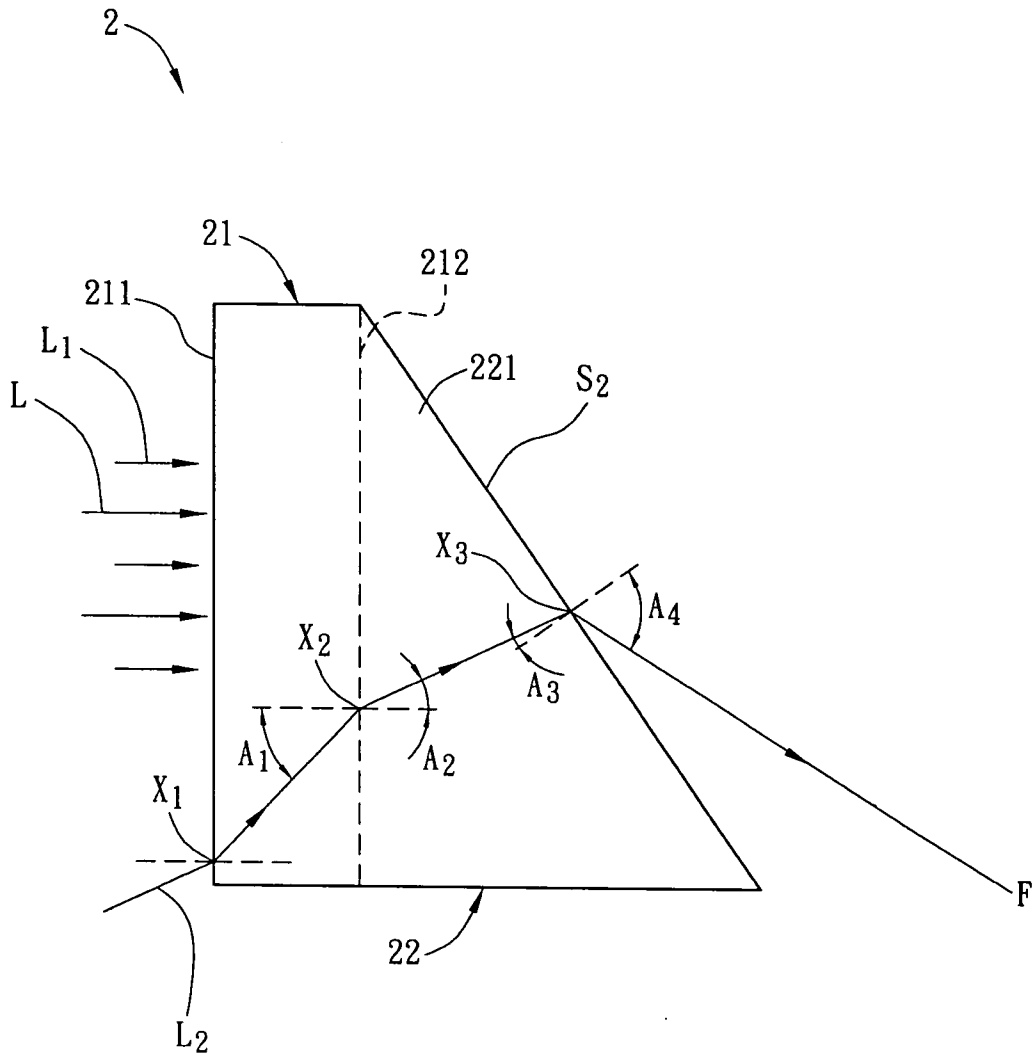


圖3

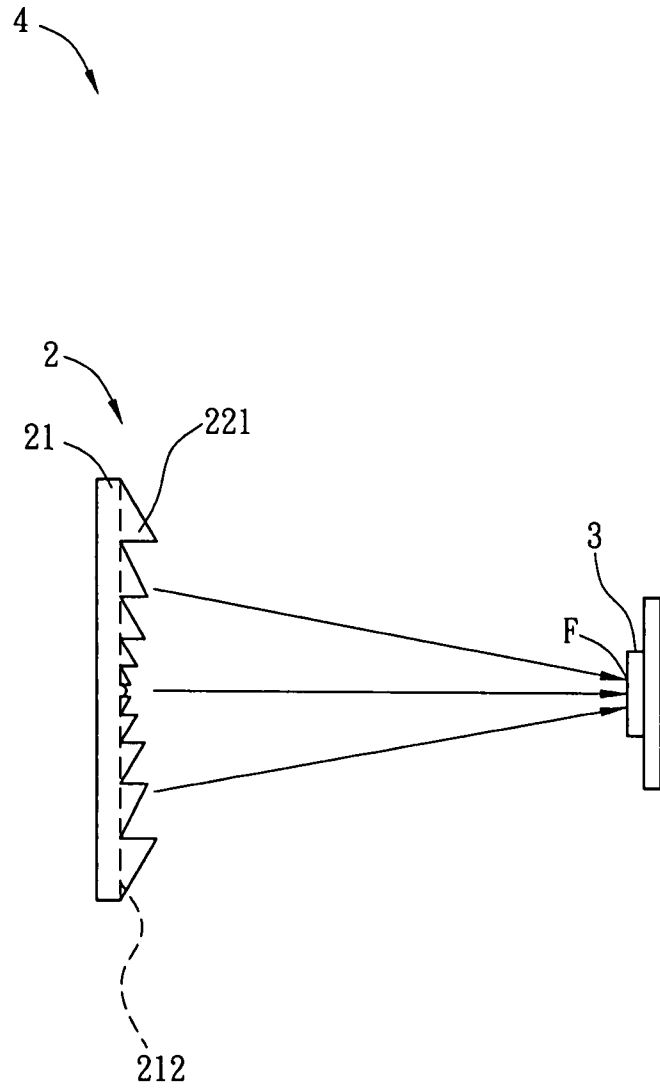


圖4

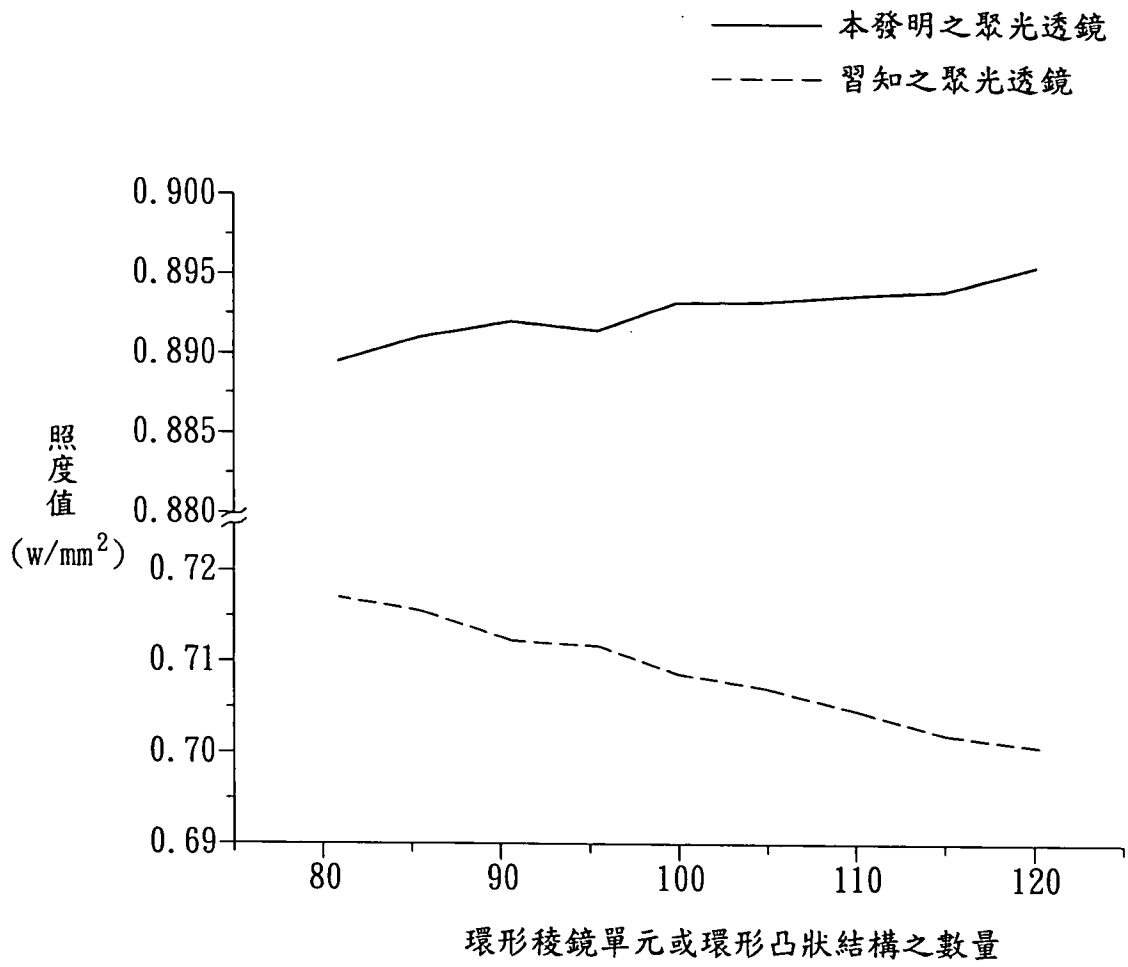


圖5

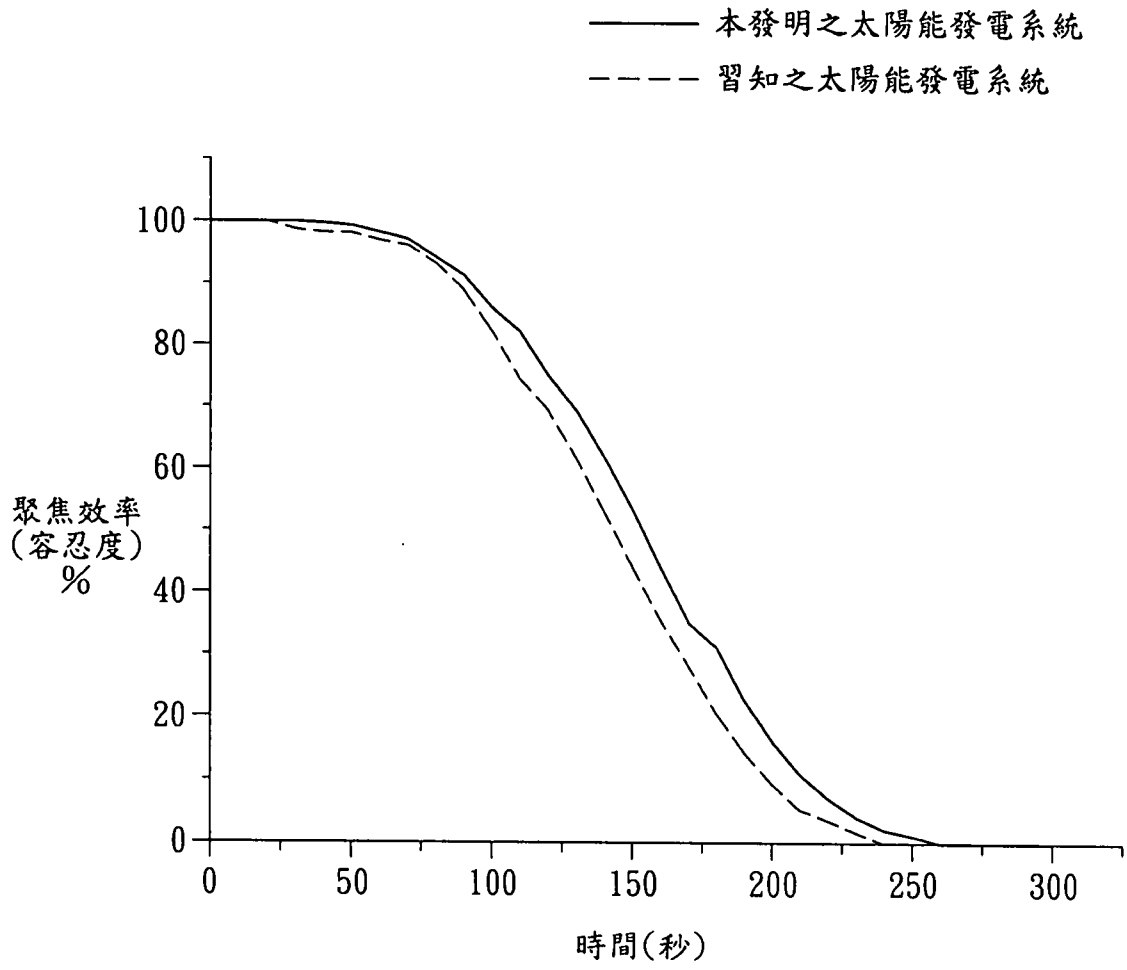


圖6

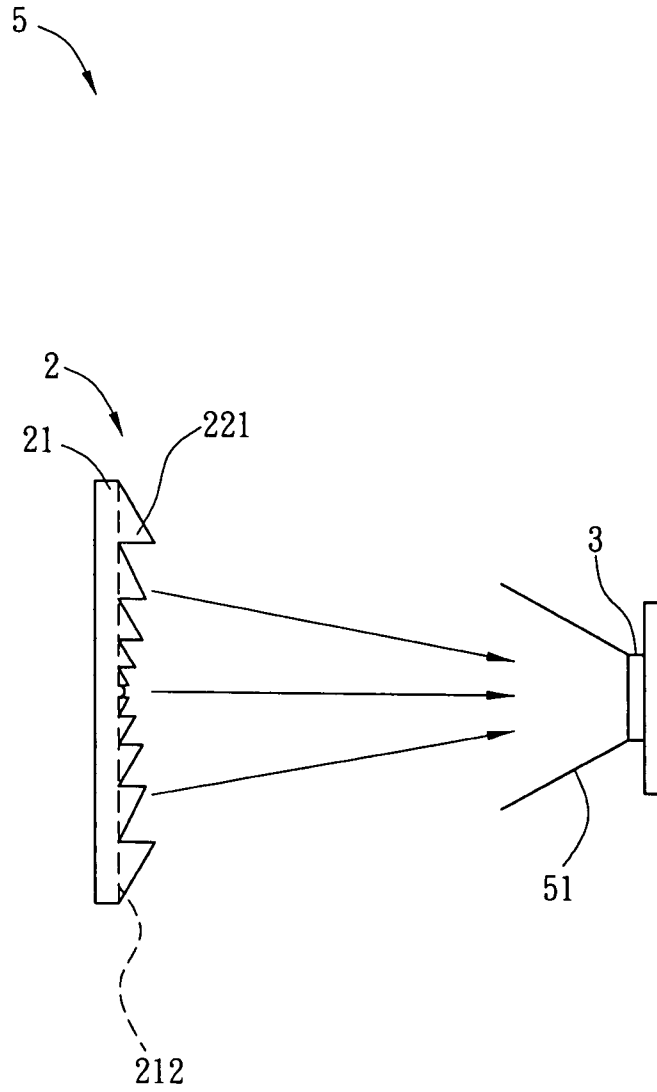


圖7

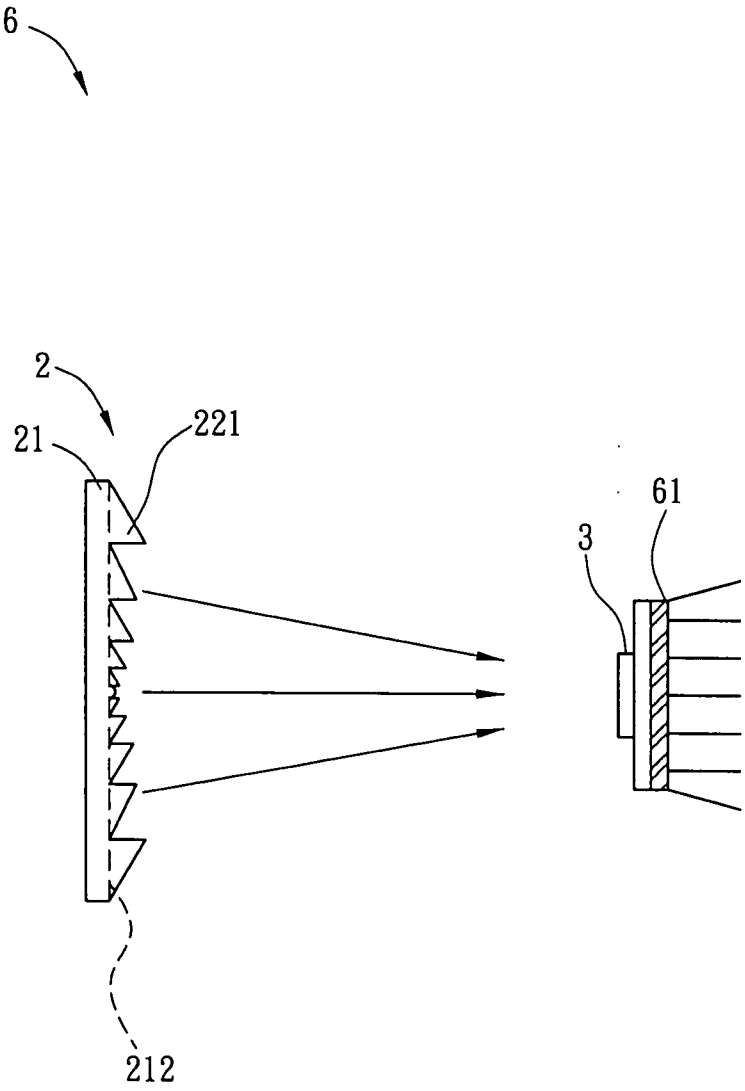


圖 8