



(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 201326357 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：100149776

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 30 日

(51)Int. Cl.：

C09K11/06 (2006.01)

G02B19/00 (2006.01)

B32B27/06 (2006.01)

F21L4/00 (2006.01)

H01L31/052 (2006.01)

F21Y101/02 (2006.01)

(71)申請人：財團法人工業技術研究院 (中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：李明家 LI, MING CHIA (TW)；廖文毅 LIAO, WEN YIH (TW)；吳明憲 WU, MING HSIEN (TW)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：10 共 33 頁

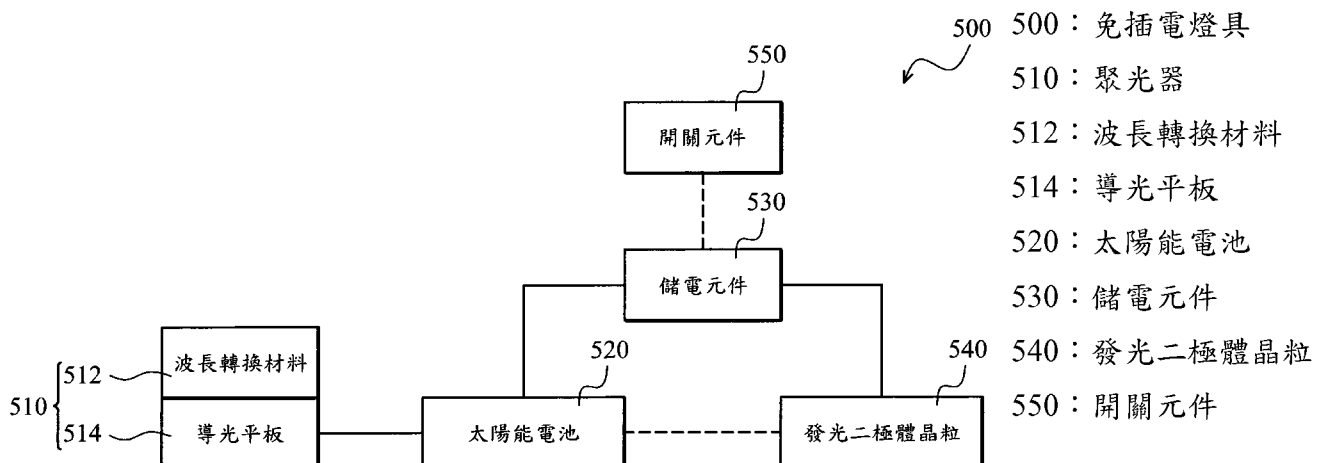
(54)名稱

染料標示型高分子、聚光器及免插電燈具

DYE-LABELED POLYMER, LUMINESCENT SOLAR COLLECTOR, AND OFF-GRID LAMP USING THE COLLECTOR

(57)摘要

一種染料標示型高分子、聚光器及免插電燈具。染料標示型高分子包括一螢光染料基團及一高分子基團，其中該螢光染料基團及該高分子基團係以化學鍵結連接。本發明另一實施例提供一種聚光器，包括：一導光平板；一波長轉換材料位於該導光平板上，其中該波長轉換材料包括：0~95 重量份之高分子材料；以及 5~100 重量份之前述之染料標示型高分子，其中該高分子材料與該染料標示型高分子相異。



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：100149776

C09K 4/06 (2006.01)

※申請日：100.12.30 ※IPC 分類：

G02B 9/00 (2006.01)

B32B 27/06

一、發明名稱：(中文/英文)

F21L 4/00

H01L 31/52 (2006.01)

染料標示型高分子、聚光器及免插電燈具/Dye-labeled
polymer, luminescent solar collector, and off-grid lamp using
the collector

F21Y 10/02 (2006.01)

二、中文發明摘要：

一種染料標示型高分子、聚光器及免插電燈具。染料標示型高分子包括一螢光染料基團及一高分子基團，其中該螢光染料基團及該高分子基團係以化學鍵結連接。本發明另一實施例提供一種聚光器，包括：一導光平板；一波長轉換材料位於該導光平板上，其中該波長轉換材料包括：0~95 重量份之高分子材料；以及 5~100 重量份之前述之染料標示型高分子，其中該高分子材料與該染料標示型高分子相異。

三、英文發明摘要：

Dye-labeled polymer, luminescent solar collector, and off-grid lamp using the collector are provided. The dye-labeled polymer includes a fluorescent dye moiety and a polymer moiety, wherein the fluorescent dye moiety and the polymer moiety are connected through a chemical bond. In

another embodiment of the disclosure, a luminescent solar collector is provided. The luminescent solar collector includes a waveguide; a wavelength conversion material disposed on the waveguide, wherein the wavelength conversion material includes 0-95 parts by weight of a polymer material; and 5-100 parts by weight of the previously described dye-labeled polymer, wherein the polymer material is different from the dye-labeled polymer. In still another embodiment, an off-grid lamp using the same is also provided.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (5) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

500-免插電燈具；

510-聚光器；

520-太陽能電池；

530-儲電元件；

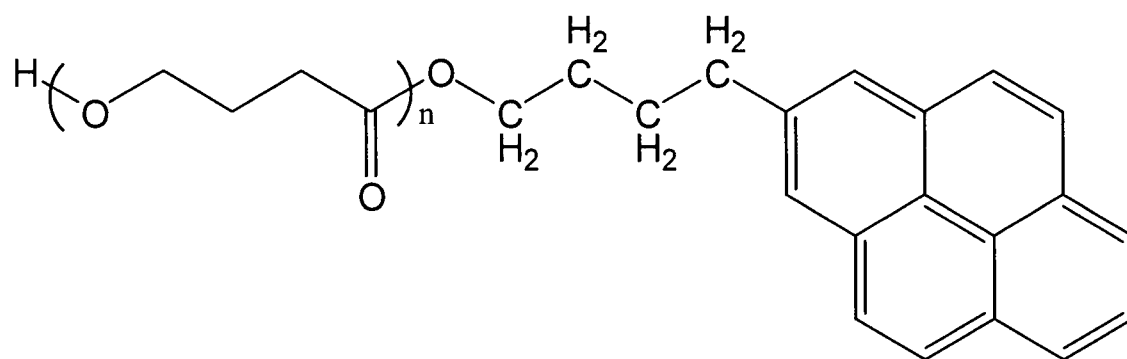
540-發光二極體晶粒；

512-波長轉換材料；

514-導光平板；

550-開關元件。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種波長轉換材料，且特別是有關於一種染料標示型高分子及其應用。

【先前技術】

太陽能發電因應近年環保意識興起及能源危機近迫而漸為社會大眾所注目。而目前市場以矽基太陽電池具有約九成上之市佔率，主要原因在於其材料來源取得容易、製程成熟度高等優勢。然而，由於其材料本身性質上的限制，所製得的太陽能電池理論效率約為 25%，而現有市售矽基太陽電池效率亦多在 15-18%左右不等。此外，由於矽材料本身顏色深，所形成的矽基太陽電池的表面也多呈深藍或黑色。亦即，現行研發的太陽能電池的顏色單調。此外，太陽輻射入射角度也會影響太陽電池的效率，例如太能光被電池表面反射，而造成實際太陽電池吸收太陽能的比例降低。因此，目前太陽能電池必須架設於特定區域(無蔭遮蔽且太陽能入設角度固定)，故造成其應用時的限制。

除了太陽能產業外，發光二極體的發展於近數十年來也有相當大的躍進，例如應用於發光二極體照明、路燈及景觀照明，甚至是手電筒或是投影背光等。發光二極體的主要優勢在於其具備高發光效率、壽命長及省電等特性。

【發明內容】

本發明一實施例提供一種染料標示型高分子，包括一

螢光染料基團及一高分子基團，其中該螢光染料基團及該高分子基團係以化學鍵結連接。

本發明另一實施例提供一種聚光器，一導光平板；一波長轉換材料位於該導光平板上，其中該波長轉換材料包括：0~95 重量份之高分子材料；以及 5~100 重量份之前述染料標示型高分子，其中該高分子材料與該染料標示型高分子相異。

本發明又一實施例提供一種免插電燈具，包括：一前述之聚光器；一太陽能電池，光學耦接至該聚光器，使得通過該聚光器的光聚集至該太陽能電池，以將光轉換成電能；一儲電元件，電性連接至該太陽能電池，以接收並儲存該太陽能電池輸出之電能；以及一發光元件(如發光二極體晶粒)，電性連接至該儲電元件。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉出較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

以下依本發明之不同特徵舉出數個不同的實施例。本發明中特定的元件及安排係為了簡化，但本發明並不以這些實施例為限。舉例而言，於第二元件上形成第一元件的描述可包括第一元件與第二元件直接接觸的實施例，亦包括具有額外的元件形成在第一元件與第二元件之間、使得第一元件與第二元件並未直接接觸的實施例。此外，為簡明起見，本發明在不同例子中以重複的元件符號及/或字母

表示，但不代表所述各實施例及/或結構間具有特定的關係。

傳統上，波長轉換材料係以螢光染料與高分子材料混摻形成。然而，由於螢光染料與高分子材料相容性不佳，使得螢光染料與高分子材料間形成巨觀相分離(macrophase seperation)，而造成光散射，並更進一步導致光穿透率下降、螢光染料自聚集(self-aggregation)及螢光量子效率下降等問題。因此，本發明一實施例提供一種波長轉換材料，係將螢光染料基團與高分子基團透過化學鍵結連接，以形成染料標示型高分子。藉由將螢光染料標示於與高分子材料之間相容性佳之高分子上，來解決上述傳統螢光染料與高分子材料相容性不佳所衍生的問題。

在本發明另一實施例中，則將上述染料標示型高分子應用於聚光器中，藉此提升聚光器的聚光效率。此外，將上述聚光器光學耦接上太陽能電池後，可進一步電性連接至發光二極體晶粒而形成免插電燈具。

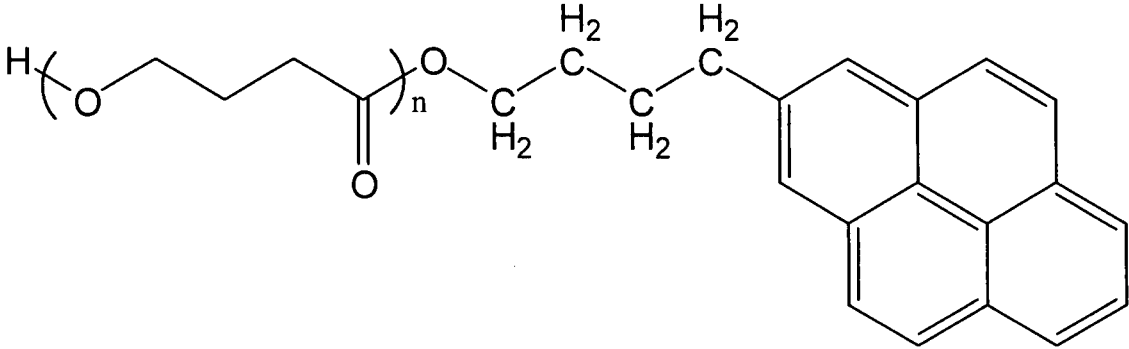
在上述染料標示型高分子中的高分子基團例如為聚己內酯基團 (Poly(ϵ -caprolactone) moiety)、聚乙烯 (Polyethylene)、聚乙烯醇 (Polyvinylalcohol)、聚苯乙烯 (Polystyrene)、或前述之組合高分子共聚物 (copolymer)。本發明中特定的高分子材料及安排係為了簡化，但本發明並不以這些實施例為限。在上述染料標示型高分子中的螢光染料基團例如為 1,2-苯并呋喃酮(coumarin)基團、迫聯萘 (perylene)基團、萘(naphthalene)基團、芘(pyrene)基團、多

次甲基(polymethine)基團、二亞苯亞胺(carbazole)基團、蔥(anthracene)基團、或前述之組合。

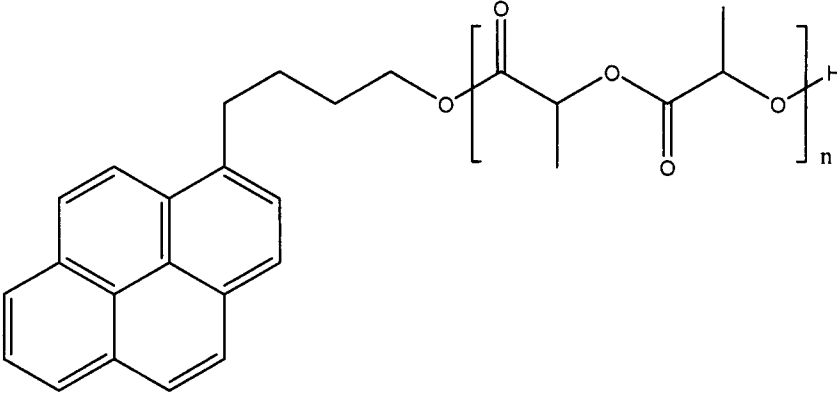
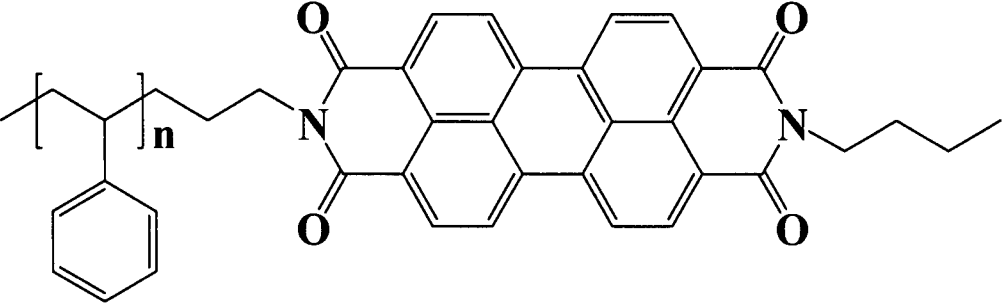
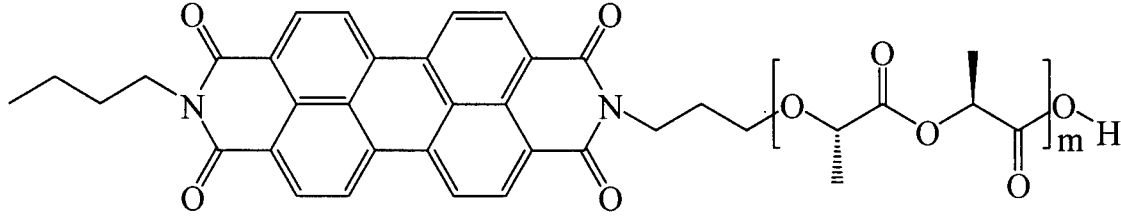
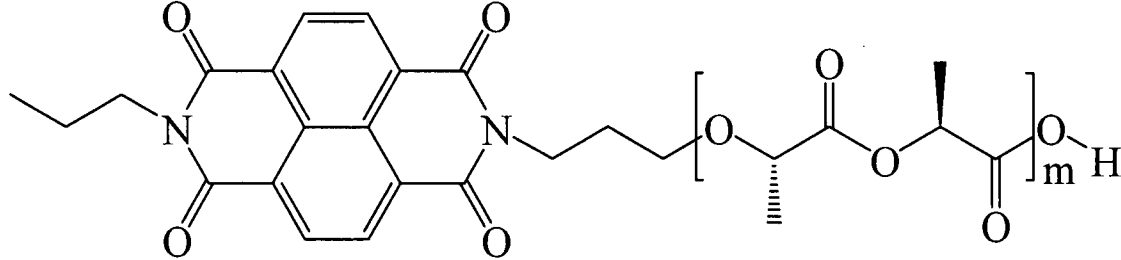
其中，高分子基團及螢光染料基團的莫耳比例例如介於 1：20 至 1：1000。若染料標示型高分子中螢光染料基團的含量太高，可能會造成所形成的高分子容易形成結晶，而導致穿透率下降。若螢光染料基團的含量太低，則會造成光轉換率較低。然而，上述比例會因高分子基團性質而改變，不同染料基團及高分子基團可具有不同的較佳組成比例，此技藝人士可視實際情況進行調整，並非以上述比例為限。

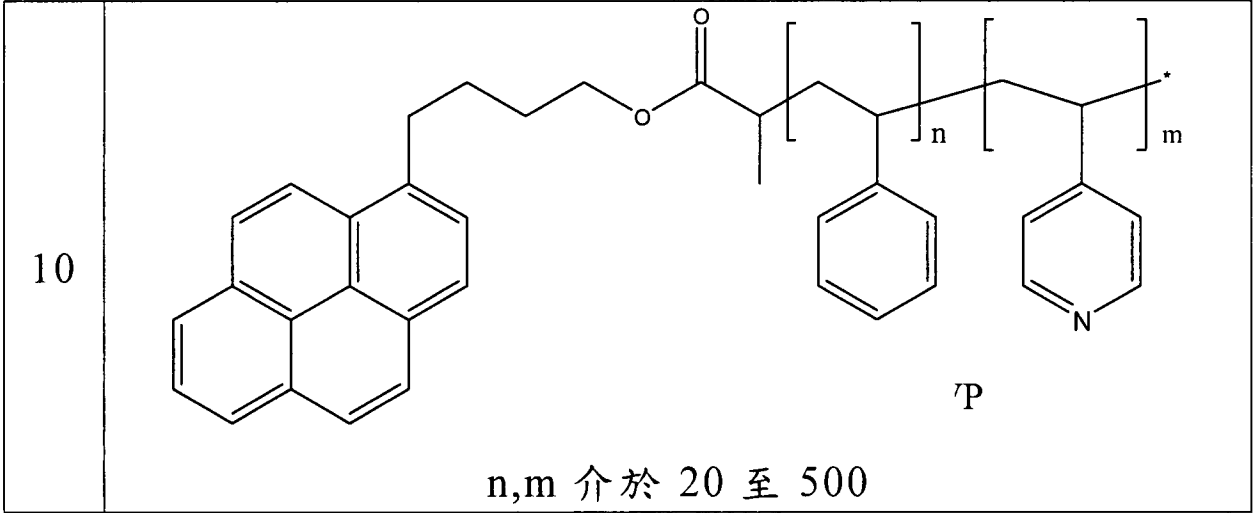
下表 1 顯示本發明各實施例中染料標示型高分子的結構。應注意的是，下述結構僅為說明之用，本發明之範疇並非以此為限。

表 1

編號	結構
1	 n 介於 20 至 500

2	m 介於 20 至 500
3	p 介於 20 至 500
4	q 介於 20 至 500
5	r 介於 20 至 500

6	 n 介於 20 至 500
7	 n 介於 20 至 500
8	 m 介於 20 至 500
9	 m 介於 20 至 500



由不同的螢光染料基團及不同的高分子基團所形成的染料標示型高分子可具有不同的光吸收波長及光致發光(Photo luminescence；PL)波長。在一實施例中，染料標示型高分子的吸收波長可小於 400 nm，例如介於 200 至 400nm；光致發光波長例如介於 350-1100 nm。因此，可依據應用上的需要調整適合的光吸收及光致發光波長。

上述染料標示型高分子可添加於高分子材料中，以應用於螢光太陽能聚光器。其中，上述染料標示型高分子可具有與高分子材料相近的溶解參數(solubility parameter)，例如介於 8 至 20 MPa^{1/2}。此外，其溶解參數也可依據應用時的需要調整，例如配合所使用的高分子材料的溶解參數進行調整，以達到較佳的相容性。

第 1 圖顯示包含上述染料標示型高分子的聚光器 110 的剖面圖。聚光器 110 包括導光平板 114 及塗佈在導光平板 114 上的波長轉換材料 112。其中，波長轉換材料 112 可包括 0-95 重量份之高分子材料以及 5-100 重量份之染料標示型高分子。其中，高分子材料例如為聚乙烯乙酸乙烯

酯 (poly(ethylene vinyl acetate))、壓克力 (polymethacrylate)、聚碳酸樹酯、聚乙烯醇縮丁醛 (poly vinyl butral)、環氧樹酯、或前述之組合。此外，在波長轉換材料 112 中可包括一種或多種染料標示型高分子，使得聚光器具有一或多種顏色。在一實施例中，波長轉換材料包括 90 重量份之高分子材料以及 10 重量份之染料標示型高分子。

第 2a-2c 圖顯示在各實施例中導光平板 214 具有不同的結構，如傳統平板(第 2a 圖)、楔形結構平板(第 2b 圖)、或表面具微結構的平板(第 2c 圖)。此外，導光平板可為剛性基板(rigid substrate)，例如玻璃或壓克力。或者，導光平板也可為可撓性基板(flexible substrate)，例如聚乙烯乙酸乙烯酯 (poly(ethylene vinyl acetate)) 基板，使其在不使用時可捲曲收納。

在其他實施例中，導光平板及波長轉換材料也可以不同方式結合。例如：波長轉換材料 312 可夾置於兩個導光平板 314 間(如第 3a 圖所示)，或者波長轉換材料 312 可位於導光平板 314 的兩側(如第 3b 圖所示)。第 4a-4b 圖則顯示根據本發明各實施例所形成聚光器的上視圖。第 4a 圖顯示波長轉換材料 412 均勻塗佈於導光平板 414 表面的實施例，第 4b 圖則顯示波長轉換材料 412 在導光平板 414 表面上顯示一週期性圖案的實施例。雖然圖中未顯示，但在其他實施例中，波長轉換材料在導光平板 414 表面上也可為非週期性圖案。

使用上述染料標示型高分子的聚光器的優點包括：染料標示型高分子溶解參數可與高分子材料的溶解參數相近，以解決傳統螢光染料與高分子材料混摻時溶解參數相差值太大的問題。以常見的高分子材料聚乙烯乙酸乙烯酯 (poly(ethylene vinyl acetate)) 為例，其溶解參數約介於 16 至 19 MPa^{1/2}。然而，一般螢光染料的溶解參數約介於 5.1 至 7.5 MPa^{1/2}。當螢光染料與高分子材料的溶解參數相差值太大時，會造成螢光染料自聚集 (self-aggregation) 及螢光量子效率下降等問題。

相較之下，本揭露之染料標示型高分子藉由選擇不同的螢光染料基團及高分子基團，可具有不同溶解參數。亦即，可配合所使用的高分子材料的溶解參數，來選擇適當的染料標示型高分子。例如，染料標示型高分子及高分子材料的溶解參數相差值可控制在介於 ± 5 。由於染料標示型高分子及高分子材料的相容性高，所形成聚光器之聚光效率可因而提升。

此外，較佳的相容性也可提升聚光器的透光性，且染料標示型高分子可利用散射光 (而非僅能利用太陽直射光)，故可進一步應用於建材玻璃上 (例如光伏玻璃)。或者，也可將含有上述染料標示型高分子的薄膜直接貼附在現存的建材玻璃上，也可達到聚光的效果。

另外，若將上述聚光器光學連接至太陽能電池，則可提升太陽能電池的效率。目前市售太陽電池以矽基材料為主，其效率約為 15-18 %。此外，隨著太陽能電池的尺寸

變小，效率也會嚴重衰減。然而，若將上述聚光器應用於太陽能電池時，具有大面積的聚光器可將入射的光傳導至僅佔小面積的太陽能電池中，而提升太陽能電池的效率。此外，如欲提升光電轉換效率，更可根據太陽電池吸收頻譜選擇具有適當螢光波長轉換範圍的染料標示型高分子。例如，若太陽能電池效率最佳是在能隙約為 1.3-1.5 eV(相對應之波長約為 700-1100 nm)，則染料標示型高分子最佳為吸收能隙高於 1.3-1.5 eV 的光(例如：光吸收波長小於 700nm)，並將其轉換為約 1.3-1.5 eV 的光。或者，可根據染料標示型高分子的螢光波長轉換範圍選擇適當的太陽能電池材料。例如，若染料標示型高分子的光致發光波長為 700-1100 nm，則太陽能電池的材料可為砷化鎵(能隙約為 1.43 eV)。

第 5 圖為本發明一實施例之免插電燈具 500 的方塊圖。免插電燈具 500 包括聚光器 510、太陽能電池 520、儲電元件 530 以及發光二極體晶粒 540。其中，聚光器 510 可包括波長轉換材料 512 及導光平板 514，且波長轉換材料 512 包含染料標示型高分子。

參照第 5 圖，太陽能電池 520 係光學耦接至聚光器 510。因此，當光通過聚光器 510 時，染料標示型高分子會吸收第一波長的光並放出第二波長的光，且放出的光將全反射進入太陽能電池 520。此外，可配合所使用的太陽能電池 520 的光吸收範圍，來選擇具有適當螢光波長轉換範圍的染料標示型高分子。

當光被聚光器 510 聚集至太陽能電池 520 之後，太陽能電池 520 將光轉換成電能，此外，並藉由電性連接至太陽能電池 520 的儲電元件 530 接收並儲存太陽能電池 520 輸出之電能。發光二極體晶粒 540 則電性連接至儲電元件 530，利用儲電元件的電力作為發光二極體晶粒 540 的驅動電源。此外，免插電燈具 500 可進一步包括電性連接至儲電元件 530 的開關元件 550，以控制發光二極體晶粒 540 的開關。另外，發光二極體晶粒 540 也可直接電性連接至太陽能電池 520。

第 6、7、8 圖顯示本發明各實施例中的免插電燈具。在第 6 圖中，免插電燈具 600 包括聚光器 610、太陽能電池 620、儲電元件 630、發光二極體元件 640 以及開關元件 650。其中，聚光器 610 包括染料標示型高分子，並具有單一顏色。開關元件 650 例如為觸碰式開關。

如第 6 圖所示，在免插電燈具 600 中包括大範圍的聚光器 610，因此可將來自不同方向的光藉由聚光器 610 中的染料標示型高分子有效的聚集至太陽能電池 620，並利用發光二極體元件 640 低耗電的性質，使得免插電燈具 600 僅利用太陽能電池所產生的電能即可使發光二極體元件 640，而不需額外插電。

在第 7 圖中，免插電燈具 700 包括聚光器 710、太陽能電池 720、儲電元件 730(內埋在結構中)、以及發光二極體元件 740。其中，發光二極體元件 740 及聚光器 710 分別架設在燈具的不同區域。由於免插電燈具 700 不需插電，

故可用於各種生活性物件，例如具有裝飾性用途的耶誕樹、傢俱(如桌子)、磁磚、車窗、照明裝置、藝術裝置等，其不僅能夠增加其使用時的便利性，且可達到節能減碳的效果。

在第 8 圖中，免插電燈具 800 包括聚光器 810a-810d、太陽能電池 820、儲電元件 830、以及發光二極體元件 840。其中，發光二極體元件 840 可直接架設在聚光器上。此外，由於聚光器 810a-810d 具可透光性，且具有一種以上的染料標示型高分子，因此可表現出多種顏色，故裝飾性佳，例如可達到如彩繪玻璃的效果。此外，多彩的聚光器可吸收多種不同波長的光，更增加其聚光效率及太陽能電池的效率，藉此提供發光二極體元件足夠的電力，以達到照明的效果。

亦即，本發明各實施例中的免插電燈具例如可包括下列優點：

(1)省電節能：藉由搭配含上述染料標示型高分子的聚光器及低耗電的發光二極體元件，並將太陽能電池吸收轉換之電能提供發光二極體作為照明電力來源，因此可實現無需外接電力之自給照明；

(2)多色彩性：藉由選擇不同染料標示型高分子，可實現多樣化色彩，因此可針對不同使用情境形成所需之顏色；

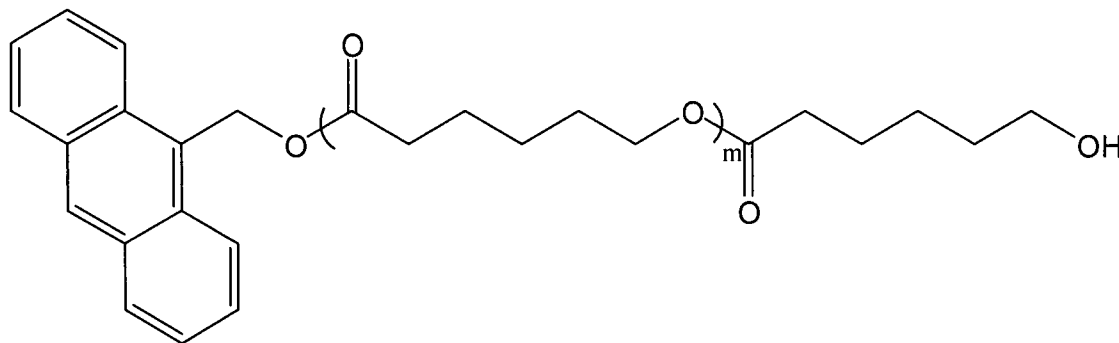
(3)廣角寬容：由於染料標示型高分子所吸收、放出的光為非等向性，因此無論太陽輻射是否正向入射至螢光染料上，都能加以吸收且放出的光可侷限傳導至太陽電池，

故應用性可大大提昇；

(4)能源回收：相較於矽基太陽電池需吸收直射太陽輻射能，染料標示型高分子還能夠吸收並轉換漫射光，因此能有效回收室內照明之能量再加以利用，達成節能之功效。

【實施例 1】染料標示型高分子 2 的合成

以 50 莫耳之 ϵ -己內酯(ϵ -caprolactone)為單體，取 1 莫耳具有氫氧基 (-OH) 之螢光小分子 9-羥甲基蔥 (9-(hydroxymethyl) anthracene)，搭配 0.1 克之 2-乙基己酸亞錫(stannous 2-ethylhexanoate)作為催化劑於 130°C 反應進行開環聚合反應，反應 8 小時即可形成染料標示型高分子 2，結構如下式：



其中， m 為 50。

【實施例 2】染料標示型高分子的聚光器

將上述染料標示型高分子 2 之波長轉換材料與純聚乙
烯乙酸乙烯酯(PEVA)溶於甲苯溶液中室溫下攪拌 3 小時，
製作出含 1%或 10%上述染料標示型高分子 2 之高分子溶
液，並將該溶液塗佈於厚度為 1cm 之玻璃基板上，製成聚光
器。另外，以傳統方式混摻方式將純聚乙 烯乙酸乙烯酯

(PEVA)與純芘 (pyrene)螢光分子溶於甲苯溶液中室溫下攪拌 3 小時，製作出含 1%或 2%的芘(Pyrene)之高分子溶液，並將該溶液塗佈於厚度為 1 公分之玻璃基板上,製成聚光器作為比較例。

請參照第 9 圖，以混摻方式形成的波長轉換材料會造成聚光器穿透度下降，推斷其原因在於螢光染料及高分子材料的相容性不佳。然而，由於實施例中的染料標示型高分子 2 及高分子材料的相容性佳，故含染料標示型高分子的聚光器仍可維持良好的穿透率。

【實施例 3】染料標示型高分子的螢光強度

第 10 圖所示為實施例 1 所形成的染料標示型高分子 2(表 1、結構 2)透過控制單體與螢光分子進料比之方式來控制 m 值的大小，藉以調整染料之發光強度;圖中 5K,10K 及 20K 分表代表 m 為 50、100 與 200。

雖然本發明已以數個較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作任意之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖顯示包含上述染料標示型高分子的聚光器 110 的剖面圖。

第 2a-2c 圖顯示在各實施例中導光平板具有不同的結構。

第 3a-3b 圖、第 4a-4b 圖顯示在各實施例中導光平板具有不同的結構。

第 5 圖為本發明一實施例之免插電燈具的示意圖。

第 6、7、8 圖顯示本發明各實施例中的免插電燈具。

第 9 圖顯示各實施例及比較例所形成聚光器的穿透度。

第 10 圖顯示本發明一實施例之染料標示型高分子之螢光光譜。

【主要元件符號說明】

110、510、610、710、810~聚光器；

114、214、314、314、414、514~導光平板；

112、312、412、512~波長轉換材料；

500、600、700、800~免插電燈具；

520、620、720、820~太陽能電池；

530、630、730、830~儲電元件；

540~發光二極體晶粒；

640、740、840~發光二極體元件；

550、650~開關元件。

七、申請專利範圍：

1.一種染料標示型高分子，包括一螢光染料基團及一高分子基團，其中該螢光染料基團及該高分子基團係以化學鍵結連接。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之染料標示型高分子，其中該高分子基團包括聚己內酯基團 (Poly(ϵ -caprolactone) moiety)、聚乙烯、聚乙烯醇、聚苯乙烯、或前述之組合共聚物。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之染料標示型高分子，其中該螢光染料基團包括 1,2-苯并呋喃酮(coumarin)基團、迫聯萘(perylene)基團、萘(naphthalene)基團、芘(pyrene)基團、多次甲基(polymethine)基團、二亞苯亞胺(carbazole)基團、蒽(anthracene)基團、或上述之組合。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之染料標示型高分子，其中該高分子基團及該螢光染料基團的莫耳比例介於 1：20 至 1：1000。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之染料標示型高分子，其中該染料標示型高分子的吸收波長介於 200 至 400nm。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之染料標示型高分子，其中該染料標示型高分子之光致發光(Photo luminescence; PL)波長介於 350 至 1100 nm。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之染料標示型高分子，其中該染料標示型高分子的溶解參數(solubility parameter)介於 8 至 25MPa^{1/2}。

8.一種聚光器，包括：

一導光平板；

一波長轉換材料位於該導光平板上，其中該波長轉換材料包括：

0~95 重量份之高分子材料；以及

5~100 重量份之如申請專利範圍第 1 項所述之染料標示型高分子，其中該高分子材料與該染料標示型高分子相異。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之聚光器，其中該導光平板包括一剛性基板(rigid substrate)或可撓性基板(flexible substrate)。

10.如申請專利範圍第 8 項所述之聚光器，其中該高分子材料包括聚乙炔乙酸乙烯酯 (polyethylene vinyl acetate)、壓克力(polymethacrylate)、聚碳酸樹酯、聚乙炔醇縮丁醛(poly vinyl butral)、環氧樹酯或前述之組合。

11.如申請專利範圍第 8 項所述之聚光器，其中該高分子材料及該染料標示型高分子的溶解參數相差值介於 $\pm 5 \text{ MPa}^{1/2}$ 。

12.如申請專利範圍第 8 項所述之聚光器，其中該聚光器係應用於太陽能電池、光伏玻璃。

13.一種免插電燈具，包括：

一如申請專利範圍第 8 項所述之聚光器；

一太陽能電池，光學耦接至該聚光器，使得通過該聚光器的光聚集至該太陽能電池，以將光轉換成電能；

一儲電元件，電性連接至該太陽能電池，以接收並儲

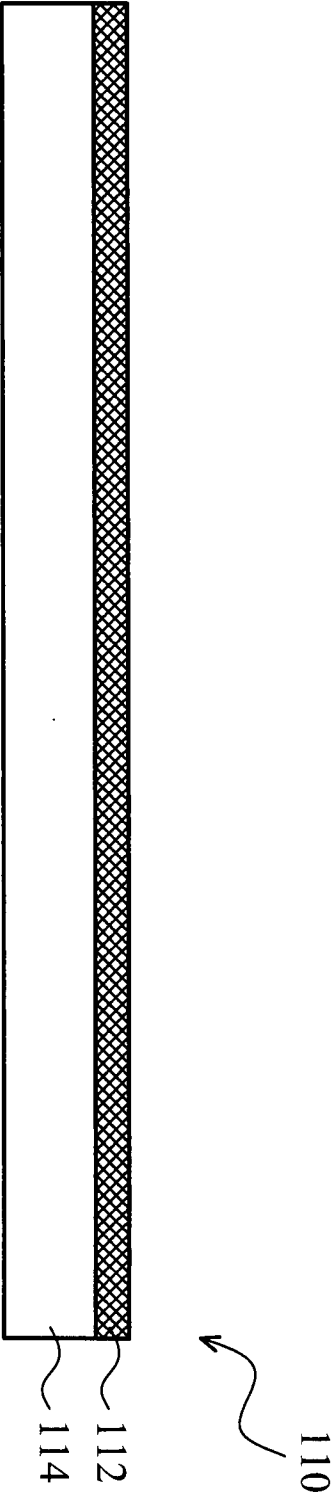
存該太陽能電池輸出之電能；以及

一發光二極體晶粒，電性連接至該儲電元件。

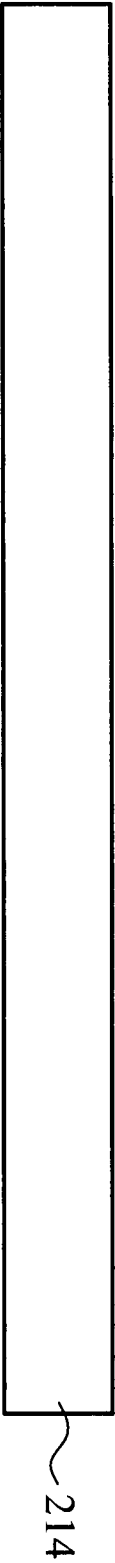
14.如申請專利範圍第 13 項所述之免插電燈具，更包括一開關元件，電性連接至該儲電元件。

201326357

八、圖式：(如後所示)



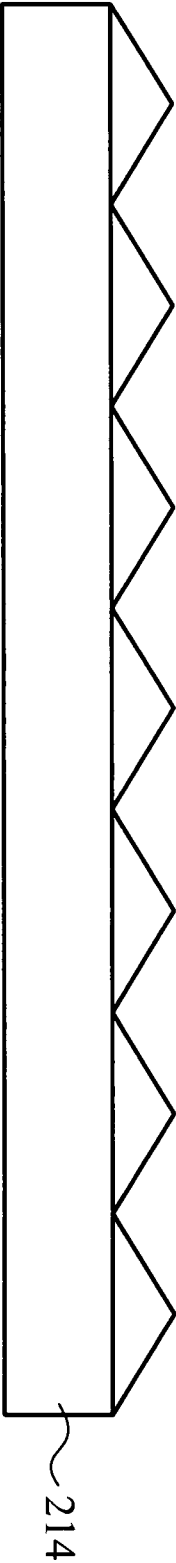
第 1 圖



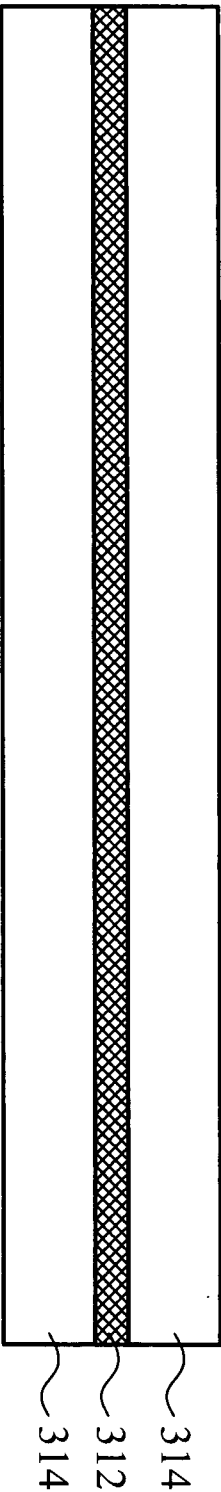
第 2a 圖



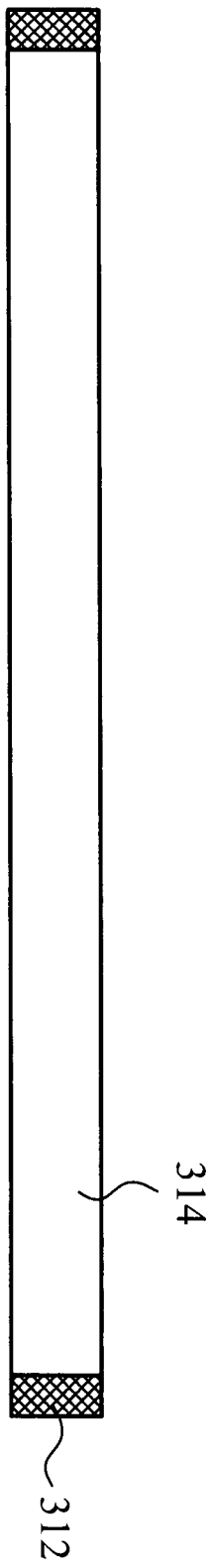
第 2b 圖



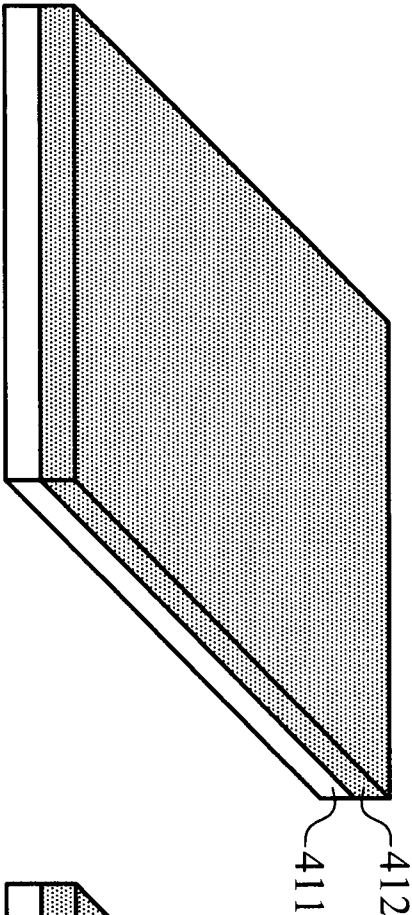
第 2c 圖



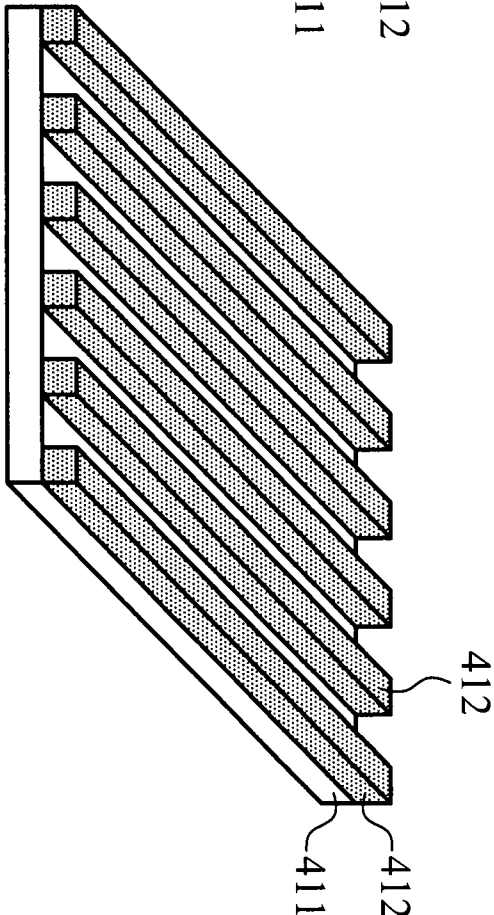
第 3a 圖



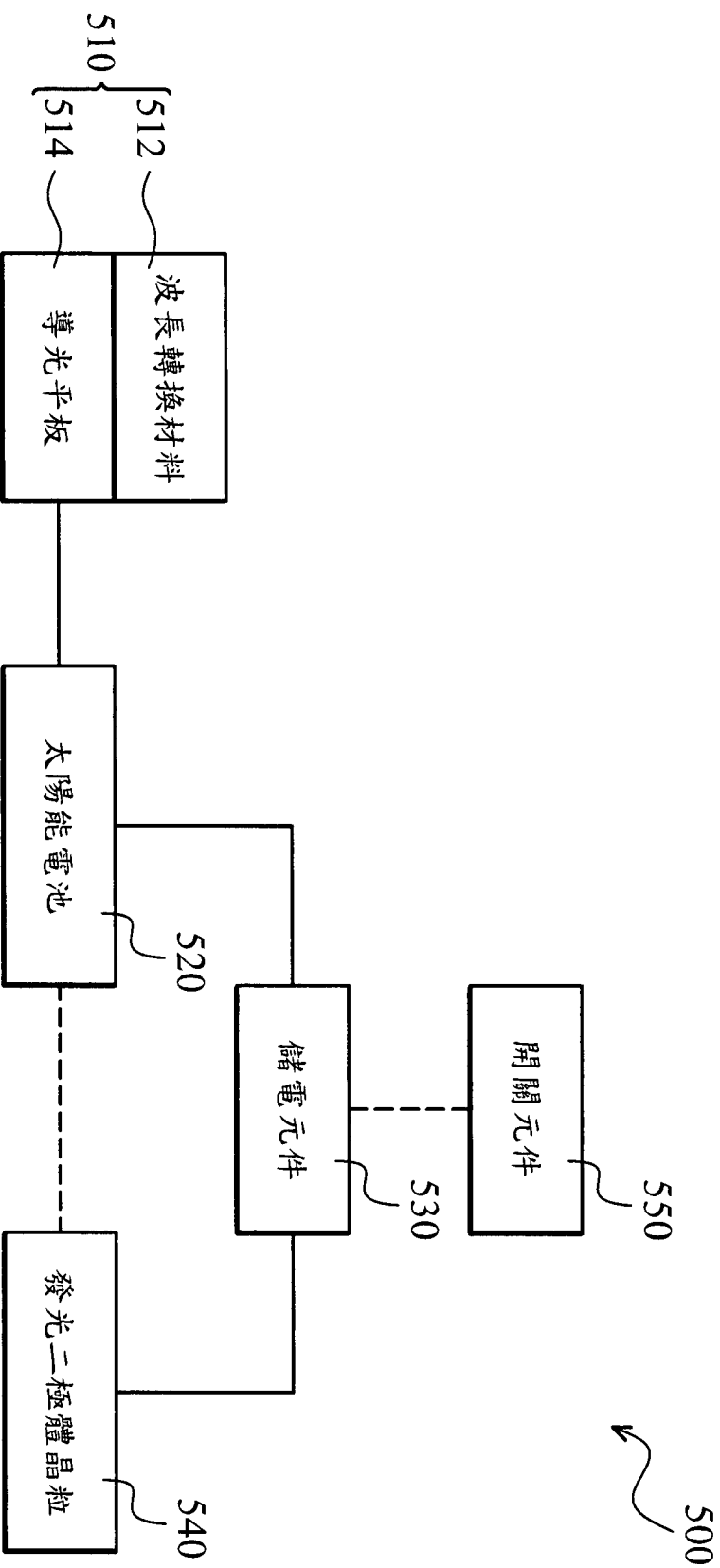
第 3b 圖



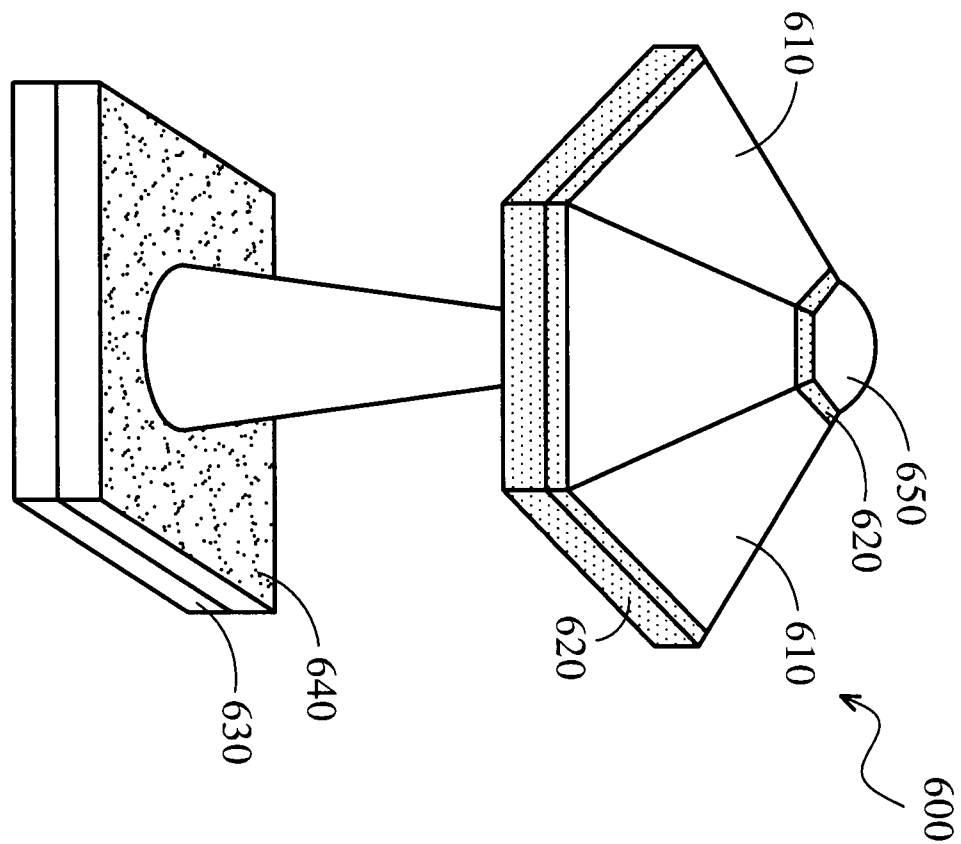
第 4a 圖



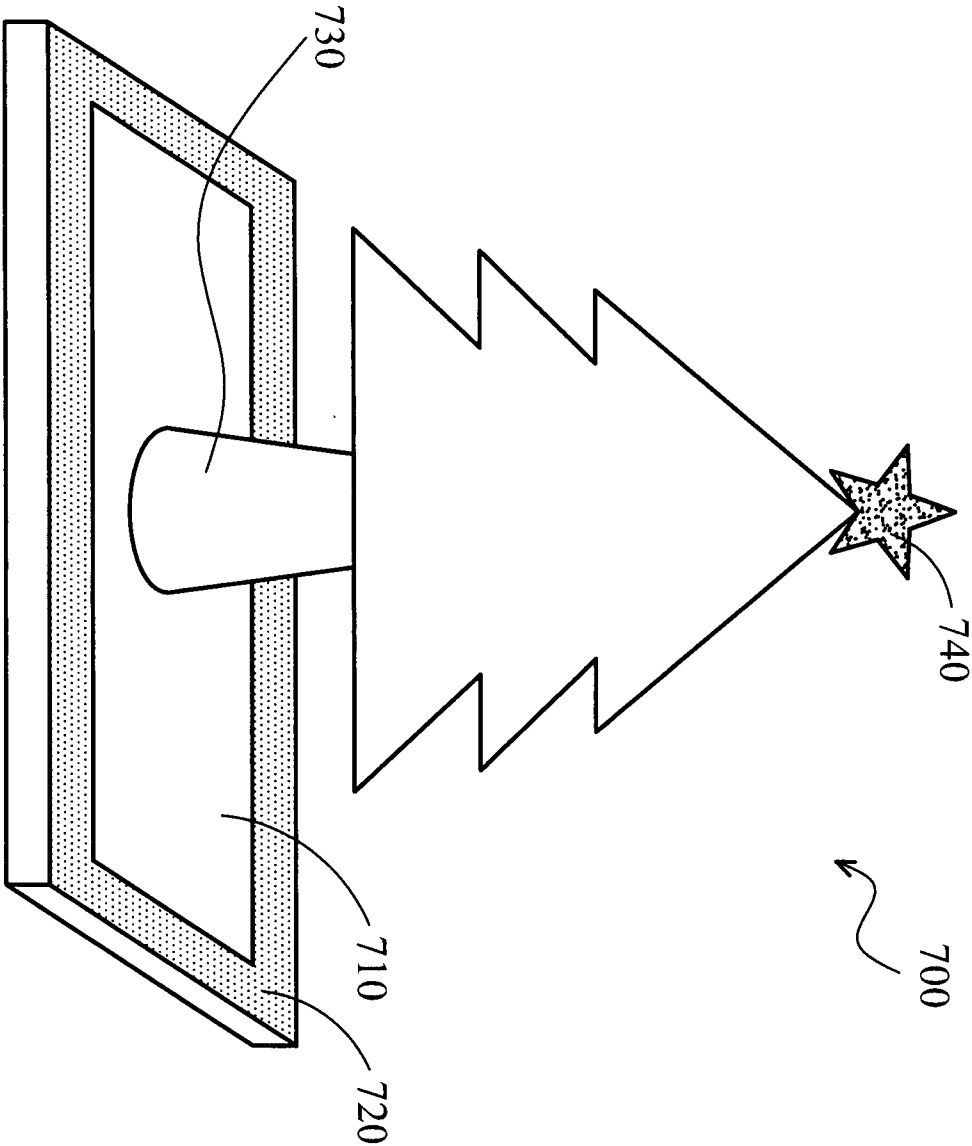
第 4b 圖



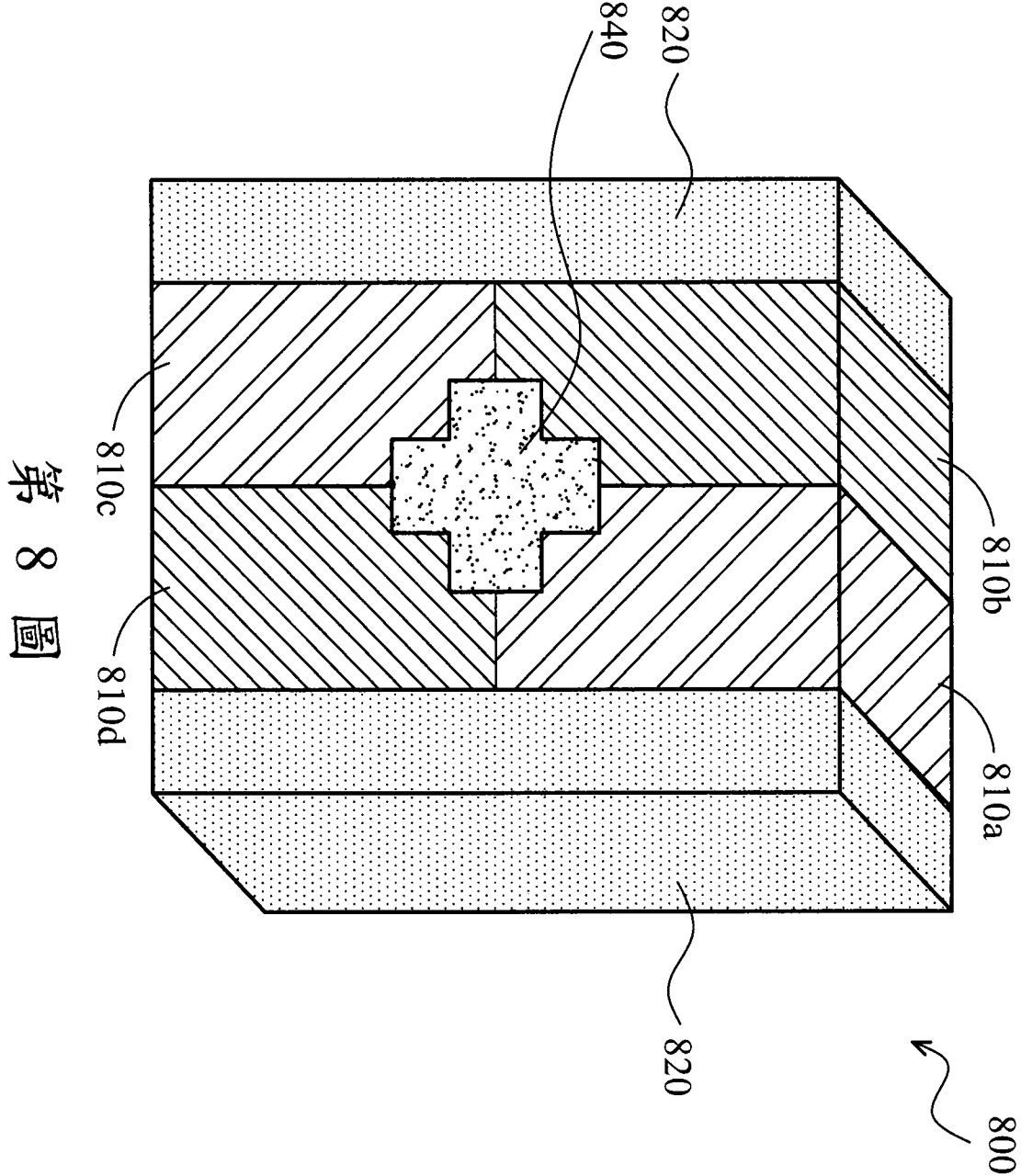
第 5 圖



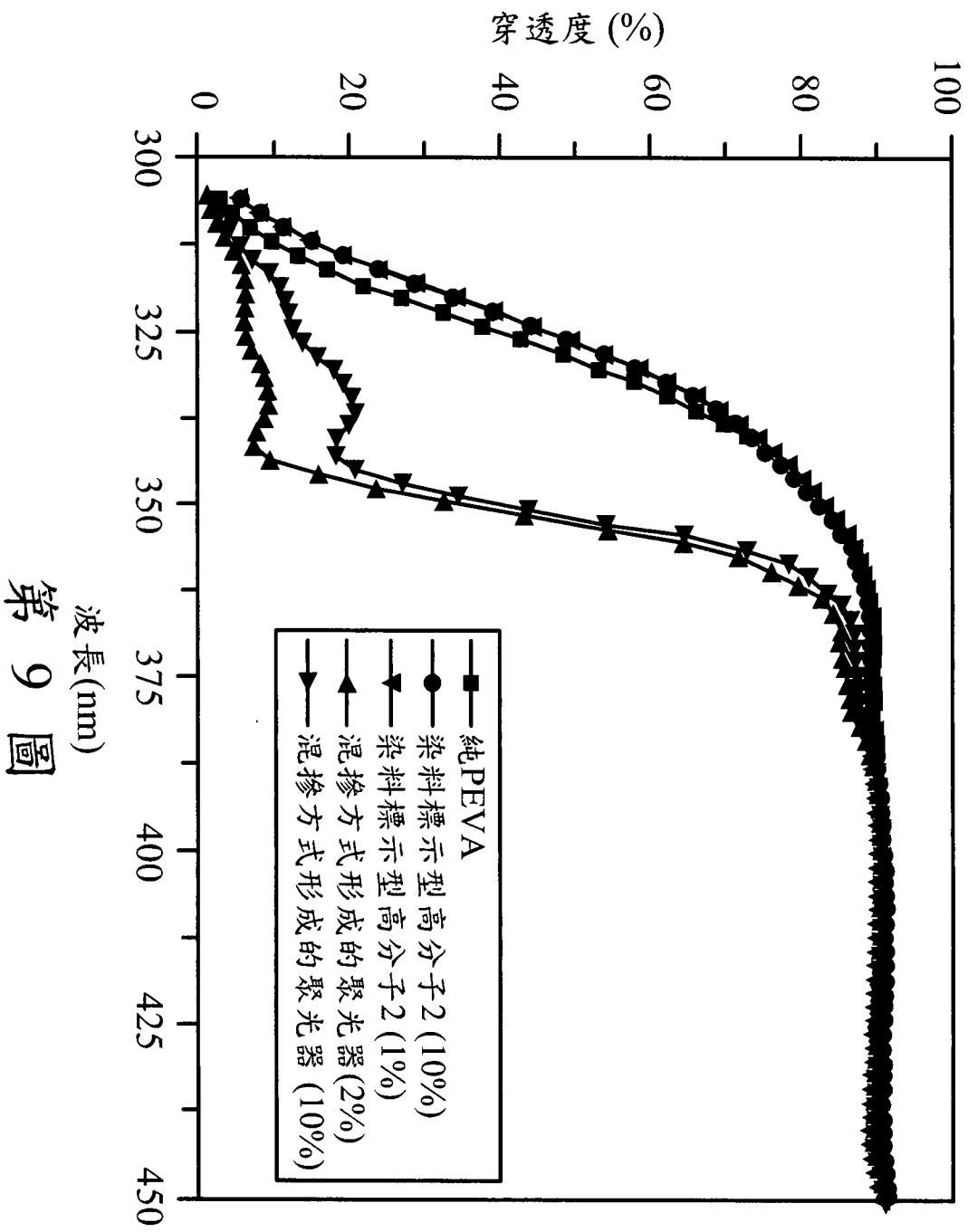
第 6 圖



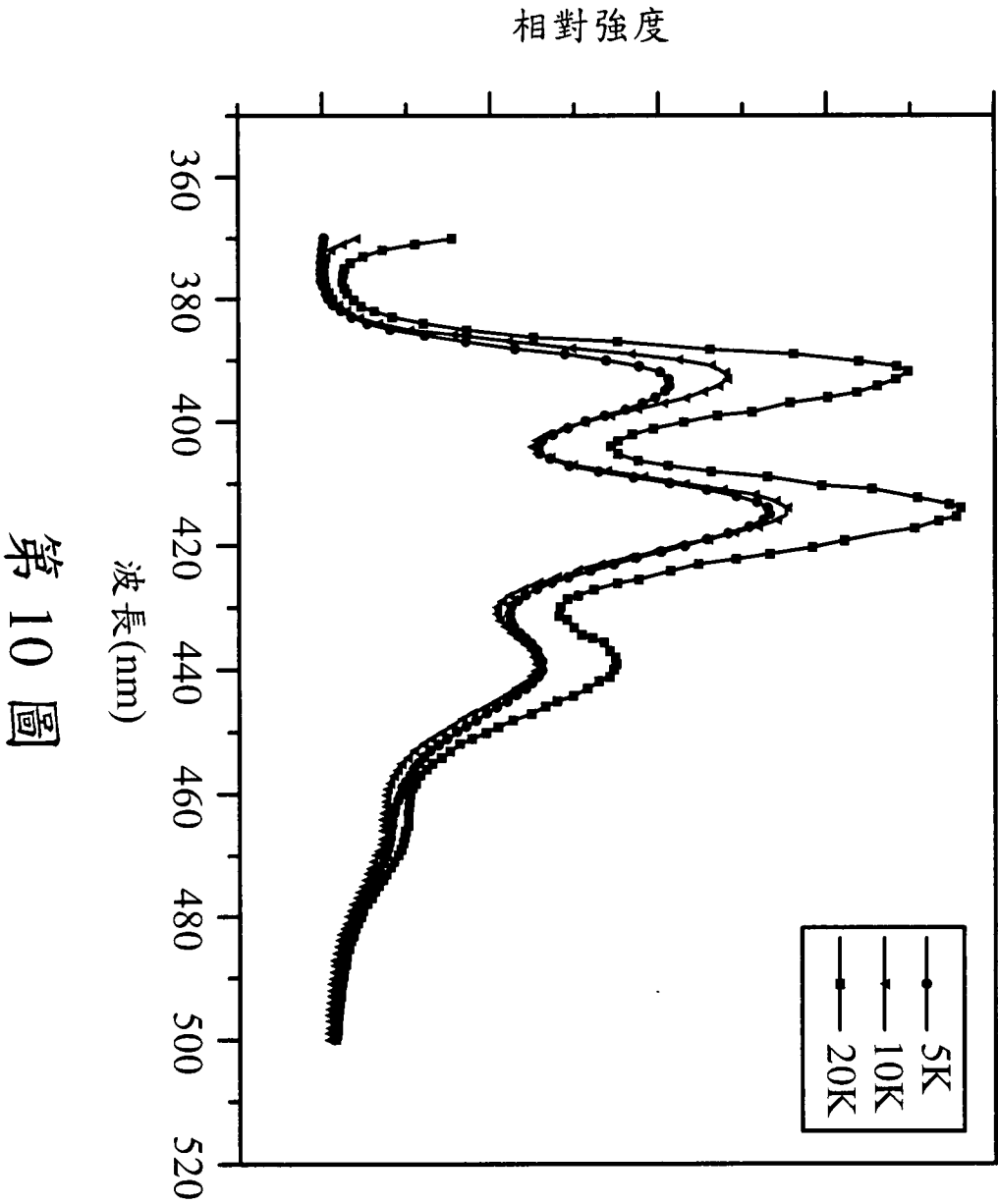
第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖