I354385

公告本

發明專利說明書

（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：97102637

※申請日期：97.1.24　※IPC 分類：H01L 33/00 (2010.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

可增加發光效率之發光二極體

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：璨圓光電股份有限公司

代表人：簡奉任

住居所或營業所地址：（中文/英文）

桃園縣龍潭鄉龍潭科技工業園區龍園一路 99 號

國　籍：中華民國 TW

三、發明人：（共 3 人）

姓　名：1. 潘錫明

2. 鄭惟綱

3. 黃國欽

國　籍：1. 中華民國 TW　2. 中華民國 TW　3. 中華民國 TW

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：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 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】

本發明係有關於一種發光二極體，尤指一種可增加發光效率之發光二極體。

【先前技術】

按，發光二極體（Light Emitting DiodeLED） 是由半導體材料所製成之發光元件，元件具有兩個電極端子，在端子間施加電壓，通入極小的電流，經由電子電洞之結合可將剩餘能量以光的形式激發釋出，此即發光二極體 之基本發光原理。發光二極體不同於一般白熾燈泡，發光二極體係屬冷發光，具有耗電量低、元件壽命長、無須暖燈時間及反應速度快等優點，再加上其體積小、耐震動、適合量產，容易配合應用上的需求製成極小或陣列式的元

件，目前發光二極體 已普遍使用於資訊、通訊及消費性電子產品的指示器與顯示裝置上，成為日常生活中不可或缺的重要元件。

發光二極體依發光波長分為可見光發光二極體(波長450~680nm)與不可見光發光二極體(波長8 50 ~1 5 5 0 n m)兩大類。若以其使用的磊晶層材料可進一步分為二元化合物(如GaAs、GaSb、GaN 等)、三元化合物(如AlxGal-xAs、AlxGal-xP、Inl-xGaxAs等) 、四元化合物(如AlInGaP、InAlGaAs、AlxGal-xAsyPl-y 等)及GaN 系化合物四大類。以亮度區分，發光二極體可分為高亮度發光二極體及一般亮度發光二極體兩大類。不過由於發光二極體具有指向性，各廠商衡量標準也不一，直接衡量發光二極體光度並無法正確區分出高亮度發光二極體及一般亮度發光二極體。再加上發光二極體發光亮度、發光效率與磊晶層材料直接相關，因此以使用磊晶層材料種類作為區分高亮度發光二極體的標準，高亮度發光二極體是指以四元化合物及GaN 系化合物所製成的發光二極體， 一般亮度發光二極體是指以GaN 系以外二元化合物及三元化合物所製成的發光二極體。

自1968 年HP(Hewlett-Packard)開發出全球第一顆商用發光二極體，隨著材料與製程的改進，使得發光二極體產品特性有達大幅度的提升，根據Haitz’s 定律指出發光二極體所產生的亮度，大致是以每18~24個月提升一倍的軌跡在成長。在亮度成長的同時，產品單價以每十年的價格下降到只有十分之一的趨勢下滑。在發光二極體產品價值大幅提昇下，近年來高亮度發光二極體的應用領域不斷的被開發，除用於戶外各種顯在應用市場持續成長示器及交通號誌燈外，在汽車用光源、可攜式產品之LCD 顯示器背光源亦有亮麗的成績。分析2003 年全球高亮度發光二極體市場，可攜式產品為主要的應用市場，其中又以手機的市場佔有率最高。近年來由於手機彩色化的比重大幅增加，及照相手機裝置閃光燈趨於普遍，對於高單價白光發光二極體的需求大幅增加，使得2003年手機市場在高亮度發光二極體的市佔率成長至41 %，較2002 年成長3%。展望未來全球高亮度發光二極體市場發展，在發光效率及亮度等產品特性不斷提升，以及2006年歐盟地區禁用「汞」化學物質、全球能源成本持續提高等經營環境的改變，高亮度發光二極體在照明、汽車及中大型顯示器市場中，有機會與現有的光源產品產生明顯的替代效果。一般照明市場高亮度發光二極體仍屬利基產品照明是人類文明的標誌，一如衣食般，首求其應足夠，再求其品質。照明不足，光度不夠，將會影響工作效率及個人視力正常發展，戕害身心健康。因此本發明提供一種可增加發光效率之發光二極體，以符合發光二極體未來市場發展。

【發明內容】

本發明之主要目的，係在於提供一種可增加發光效率之發光二極體，於發光二極體晶片之底部設置光學層，光學層如導光層、光反射層或能量轉換層，以增加發光二極體之發光效率。。

本發明之次要目的，係在於提供一種可增加發光效率之發光二極體，於發光二極體晶片與光學層間設置粗化層，以增加發光二極體晶片之表面

圖所示，本實施例係提供一種可增加發光效率之發光二極體，該發光二極體 1 係包含一發光二極體晶片 10、一光學層 12 及一能量轉換層 16，該光學層 12 設於該發光二極體晶片 10 之底部，該光學層 12 係一光反射層，所以該能量轉換層 16 設於該光學層與該發光二極體晶片 10 之間，該能量轉換層 16 可轉換該發光二極體晶片 10 所發出的光波長，而作為該光反射層之該光學層 12 可反射經能量轉換層 16 轉換之光線之方向，以增加該發光二極體 1 之發光效率。

請一併參閱第八圖，係本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖。如圖所示，本實施例提供一種可增加發光效率之發光二極體，本實施例與第七圖之實施例不同在於，於該發光二極體晶片 10 與該能量轉換層 16 之間設有一粗化層 14，該粗化層 14 之粗化程度係介於 0.5nm 與 150nm 之間，因該粗化層 14 可增加該發光二極體晶片 10 的表面積，使該發光二極體晶片 10 所發出之光線容易進入該能量轉換層 16，以提升該發光二極體 1 之光轉換效率，並經該光學層 12 將經該能量轉換層 16 轉換之光線反射出去，如此更能提升該發光二極體 1 之發光效率。

請參閱第九圖，係本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖。如圖所示，本實施例提供一種可增加發光效率之發光二極體，本實施例與第八圖實施例不同在於，該光學層 12 為光反射層，該光反射層之材料選擇高反射導熱材料，然後於該能量轉換層 16 設有複數熱傳導通道 161，該發光二極體晶片 10 所產生的熱能經該些熱傳導通道 161 傳至該光反射層進行散熱，而該能量轉換層 16 轉換該發光二極體晶片 10 所發出之光線，該光反射層亦可反射經轉換之光線，如此使該發光二極體 10 達到散熱及高發光效率之功效。

請參閱第十圖，係本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖。如圖所示，本實施例係提供一種可增加發光效率之發光二極體，該發光二極體 1 係包含一發光二極體晶片 10、一粗化層 14 及一光學層 12，該光學層 12 設於該發光二極體晶片 10 之底部，該光學層 12 係一能量轉換層，該光

學層 12 係由旋轉塗佈、噴墨、電子槍蒸鍍、濺鍍或網版印刷製作而成，該粗化層 14 設於該光學層 12 與該發光二極體晶片 10 之間，該粗化層 14 之粗化程度係介於 0.5nm 與 150nm 之間，該粗化層 14 增加該發光二極體晶片 10 之表面積，並使該發光二極體晶片 10 所發出之光線容易進入該光學層 12 進行光轉換，有效提升該發光二極體 1 之光轉換效率及發光效率。該光學層 12 更可延伸包覆該發光二極體晶片 10，以提升該發光二極體 1 之光轉換效率。

請一併參閱第十一圖，係本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖。如圖所示，本實施例係提供一種可增加發光效率之發光二極體，本實施例與第十圖實施例不同在於，該光學層 12 設置複數熱傳導通道 121，使該發光二極體晶片 10 所產生之熱能經由該些熱傳導通道 121 傳出，該些熱傳導通道 121 可分別設置一導熱材料（圖中未示），或者該光學層 12 設有一散熱層 18，該散熱層 18 與該發光二極體晶片 10 相對，該發光二極體晶片 10 所產生之熱能經由該些熱傳導通道 121 傳至該散熱層 18 進行散熱，以提升該發光二極體 1 之散熱效率。

請參閱第十二圖，係本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖。如圖所示，本實施例係提供一種可增加發光效率之發光二極體，本實施例與第十一圖實施例不同在於，該光學層 12 延伸包覆該發光二極體晶片 10，並於該發光二極體晶片 10 設置一選擇性反射層 19，該選擇性反射層 19 為一布拉格光柵，可讓特定波長的光線通過或被反射，如此該發光二極體晶片 10 所發出之光線經該選擇性反射層 19 反射至該光學層 12 進行光轉換，經轉換之光線將傳至該選擇性反射層 19 發射出，以提升該發光二極體 1 之光轉換效率，進而提升該發光二極體 1 之發光效率。本實施例之選擇性反射層 19 可應用於上述具有該能量轉換層之該發光二極體 1 中。

請參閱第十三圖，係本發明之另一較佳實施例之發光二極體之封裝結構示意圖。如圖所示，上述第一圖所提供之發光二極體更可設置於一封裝結構 2 內，該封裝結構 2 包含一承載座 21 及一罩體 22，該承載座 21 係承

載該發光二極體1，而該承載座21包含二導腳211，該罩體22覆蓋於該承載座21，該發光二極體晶片10以導線24與該承載座21之該二導腳211電性連接，另更可於該罩體22內設有一能量轉換層23，以轉換該發光二極體1所發出的光波長。而本實施例之發光二極體1可替換為上述實施例所提供之發光二極體，於此不再贅述。

由上述可知，本發明係提供一種可增加發光效率之發光二極體，於發光二極體晶片之底部設置光學層，光學層如導光層、光反射層或能量轉換層，以增加發光二極體之發光效率，更於發光二極體晶片與光學層間設置粗化層，以增加發光二極體晶片之表面積，使發光二極體晶片所發出之光線容易進入光學層，更能增加發光二極體之發光效率。另發光二極體更設置能量轉換層，以轉換發光二極體晶片所發出之光波長，更於能量轉換層或光學層設置複數熱傳導通道，以傳導發光二極體晶片所產生之熱能，更於該些熱傳導通道分別設置一導熱材料，提升發光二極體之導熱效果，或者於光學層或能量轉換層底部設置散熱層，以提升發光二極體之散熱效果，然而亦可於發光二極體晶片頂部設置選擇性反射層，可選擇特定的光波長通過或被反射，以有效提升發光二極體之光轉換效果，綜觀上述，本發明提供一種可增加發光效率之發光二極體。

綜上所述，本發明係實為一具有新穎性、進步性及可供產業利用者，應符合我國專利法所規定之專利申請要件無疑，爰依法提出發明專利申請，祈　鈞局早日賜准利，至感為禱。

惟以上所述者，僅為本發明之一較佳實施例而已，並非用來限定本發明實施之範圍，舉凡依本發明申請專利範圍所述之形狀、構造、特徵及精神所為之均等變化與修飾，均應包括於本發明之申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

第1圖：本發明之一較佳實施例之發光二極體示意圖；

第2圖：本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖；

第３Ａ圖：本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖；

第３Ｂ圖：本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖；

第４Ａ圖：本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖；

第４Ｂ圖：本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖；

第５圖：本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖；

第６圖：本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖；

第７圖：本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖；

第８圖：本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖；

第９圖：本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖；

第１０圖：本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖；

第１１圖：本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖；

第１２圖：本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖；及

第１３圖：本發明之另一較佳實施例之發光二極體之封裝結構示意圖。

【主要元件符號說明】

1	發光二極體
10	發光二極體晶片
12	光學層
121	熱傳導通道
14	粗化層
16	能量轉換層
161	熱傳導通道
18	散熱層
19	選擇性反射層
2	封裝結構
21	承載座
211	導腳

五、中文發明摘要：

本發明係有關於一種可增加發光效率之發光二極體，該發光二極體包含一發光二極體晶片及一設於該發光二極體晶片底部之光學層，該光學層係可為一導光層、一光反射層或一能量轉換層，以增加該發光二極體之發光效率，另更於該發光二極體晶片與該光學層間設置一粗化層，以增加發光二極體晶片之表面積，使發光二極體晶片所發出之光線容易進入光學層，更能增加發光二極體之發光效率。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 一 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明:

1　發光二極體

10　發光二極體晶片

12　光學層

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

積，使發光二極體晶片所發出之光線容易進入光學層，更能增加發光二極體之發光效率。

為了達到上述之目的，本發明係提供一種可增加發光效率之發光二極體，該發光二極體包含一發光二極體晶片及一光學層，該光學層設於該發光二極體晶片之底部，而該光學層係可為一導光層、一光反射層或一能量轉換層，以增加該發光二極體之發光效率，另更於該發光二極體晶片與該光學層間設置一粗化層，以增加發光二極體晶片之表面積，使發光二極體晶片所發出之光線容易進入光學層，更能增加發光二極體之發光效率。

【實施方式】

茲為使　貴審查委員對本發明之結構特徵及所達成之功效有更進一步之瞭解與認識，謹佐以較佳之實施例及配合詳細之說明，說明如後：

請參閱第一圖，係本發明之一較佳實施例之發光二極體示意圖。如圖所示，本發明提供一種可增加發光效率之發光二極體，該發光二極體 1 包含一發光二極體晶片 10 及一光學層 12，該光學層 12 設於該發光二極體晶片 10 之底部，該光學層 12 將增加該發光二極體晶片 10 之發光效率，其中該光學層 12 係可為一導光層、一光反射層或一能量轉換層，其中該光學層 12 之最小厚度為 5um。請一併參閱第二圖，係本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖。如圖所示，本發明之發光二極體 1 更包含一粗化層 14，該粗化層 14 設於該發光二極體晶片 10 與該光學層 12 之間，該粗化層 14 之粗化程度係介於 0.5nm 與 150nm 之間，如此可有效增加該發光二極體 1 之表面積，以提升散熱效果，並降低該發光二極體晶片 10 之光線產生全反射之現象，且使該光線容易進入該光學層 12，進而增加發光效率。

請參閱第三Ａ及三Ｂ圖，係本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖及本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖。如圖所示，本實施例係提供一種可增加發光效率之發光二極體，該發光二極體 1 係包含一發光二極體晶片 10 及一光學層 12，該光學層 12 設於該發光二極體晶片 10 之

底部，其中該光學層 12 係一導光層，而該發光二極體 1 更包含一能量轉換層 16，該能量轉換層 16 設於該發光二極體晶片 10 與該光學層 12 之間，或者設於該光學層 12，並與該發光二極體晶片 10 相對，該能量轉換層 16 可轉換該發光二極體晶片 10.所發出的光波長，而作為該導光層之該光學層 12 可導引經能量轉換層 16 轉換之光線之方向，以增加該發光二極體 1 之發光效率。

請一併參閱第四 A 及四 B 圖，係本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖及本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖。如圖所示，本實施例提供一種可增加發光效率之發光二極體，本實施例與第三 A 及第三 B 圖之實施例不同在於，於該發光二極體晶片 10 與該能量轉換層 16 之間設有一粗化層 14(如第四 A 圖)，或者於該發光二極體晶片 10 與該光學層 12 之間設有該粗化層 14(如第四 B 圖)，其中該粗化層 14 之粗化程度係介於 0.5nm 與 150nm 之間，如此更能提升該發光二極體 1 之發光效率。

請參閱第五圖，係本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖。如圖所示，本實施例係提供一種可增加發光效率之發光二極體，本實施例改良第四 B 圖實施例，該能量轉換層 16 延伸包覆該發光二極體晶片 10 之側邊，該發光二極體晶片 10 透過作為該導光層之該光學層 12 導引該發光二極體體晶片 10 所發出之光線方向，而該能量轉換層 16 包覆該發光二極體晶片 10 之側邊，以提升該發光二極體 1 之光轉換效率。

請參閱第六圖，係本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖。如圖所示，本實施例提供一種可增加發光效率之發光二極體，本實施例與第五圖不同在於，該能量轉換層 16 設有複數熱傳導通道 161，該些複數熱傳導通道 161 中分別設有一導熱材料（圖中未示），或者於該能量轉換層 16 之底部設有一散熱層 18，該發光二極體晶片 10 所產生之熱能透過該些熱傳導通道 161 傳導至該散熱層 18 進行散熱，如此提升該發光二極體 1 之散熱效率。本實施例亦可應用於第五圖實施例。

請參閱第七圖，係本發明之另一較佳實施例之發光二極體示意圖。如

100年9月9日修正替換頁

22 罩體

23 能量轉換層

24 導線

100年7月9日修正替換頁

十、申請專利範圍：

1. 一種可增加發光效率之發光二極體，係包含：

一發光二極體晶片；

一粗化層，設於該發光二極體晶片之底部；以及

一光學層，設於該粗化層之底部，以增加該發光二極體晶片之發光效率。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該光學層為一導光層、一光反射層或一能量轉換層。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該光學層之最小厚度為 5um。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該粗化層之粗化程度係介於 0.5nm 與 150nm 之間。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之可增加發光效率之發光二極體，更設置於一封裝結構內，其中該封裝結構包含：

一承載座，包含二導腳，並承載該該發光二極體，該發光二極體晶片以導線與該二導腳電性連接；以及

一罩體，覆蓋於該承載座。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該罩體包含一能量轉換層。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之可增加發光效率之發光二極體，更包含：

一能量轉換層，設於該光學層與該發光二極體晶片之間。

8. 請專利範圍第 7 項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該光學層為一導光層或一光反射層。

9. 如申如申請專利範圍第 8 項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該光學層為光反射層，該能量轉換層更設有複數熱傳導通道。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該光學層之材料為高反射導熱材料。

11. 如申請專利範圍第 7 項所述之可增加發光效率之發光二極體，更包含：一選擇性反射層，設於該發光二極體晶片，並與該光學層相對。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該選擇性反射層為布拉格光柵。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之可增加發光效率之發光二極體，更包含：一能量轉換層，係設於該光學層之一側，並與該發光二極體晶片相對。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該光學層為一導光層。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該能量轉換層更設有複數熱傳導通道。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該些熱傳導通道更分別填入一導熱材料。

17. 如申請專利範圍第 15 項所述之可增加發光效率之發光二極體，更包含：一散熱層，設於該光學層之一側，並與該發光二極體晶片相對，該發光二極體晶片所產生之熱能經該些熱傳導通道傳至該散熱層進行散熱。

18. 如申請專利範圍第 13 項所述之可增加發光效率之發光二極體，更包含：一選擇性反射層，設於該發光二極體晶片，並與該光學層相對。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該選擇性反射層為布拉格光柵。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該能量轉換層更設有複數熱傳導通道。

21. 如申請專利範圍第 20 項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該些熱傳導通道更分別填入一導熱材料。

22. 如申請專利範圍第 21 項所述之可增加發光效率之發光二極體，更包含：一散熱層，設於該光學層之一側，並與該發光二極體晶片相對，該

發光二極體晶片所產生之熱能經該些熱傳導通道傳至該散熱層進行散熱。

23. 如申請專利範圍第20項所述之可增加發光效率之發光二極體，更包含：一選擇性反射層，設於該發光二極體晶片，並與該光學層相對。

24. 如申請專利範圍第23項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該選擇性反射層為布拉格光柵。

25. 如申請專利範圍第 1 項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該光學層為一能量轉換層，該能量轉換層更延伸包覆該發光二極體晶片之側邊。

26. 如申請專利範圍第25項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該能量轉換層由旋轉塗佈、噴墨、電子槍蒸鍍、濺鍍或網版印刷製作。

27. 如申請專利範圍第25項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該能量轉換層更設有複數熱傳導通道。

28. 如申請專利範圍第27項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該些熱傳導通道更分別填入一導熱材料。

29. 如申請專利範圍第25項所述之可增加發光效率之發光二極體，更包含：一散熱層，設於該光學層之一側，並與該發光二極體晶片相對，該發光二極體晶片所產生之熱能經該些熱傳導通道傳至該散熱層進行散熱。

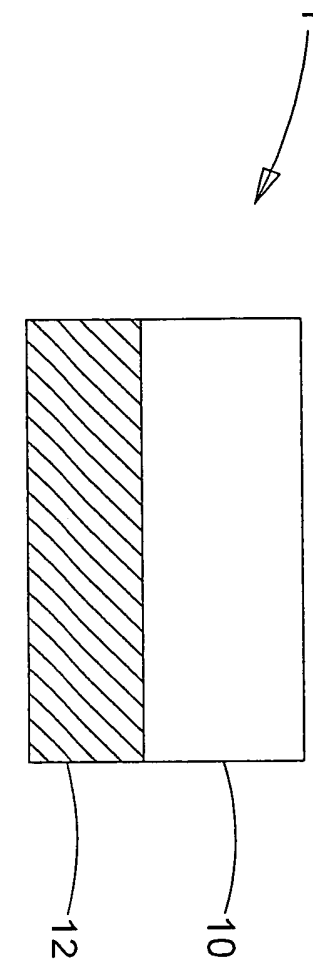
30. 如申請專利範圍第25項所述之可增加發光效率之發光二極體，更包含：一選擇性反射層，設於該發光二極體晶片，並與該光學層相對。

31. 如申請專利範圍第30項所述之可增加發光效率之發光二極體，其中該選擇性反射層為布拉格光柵。

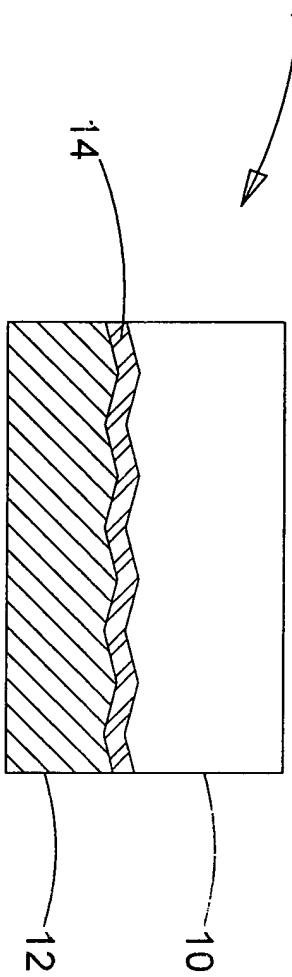
100年9月9日修正替換頁

十一、圖式：

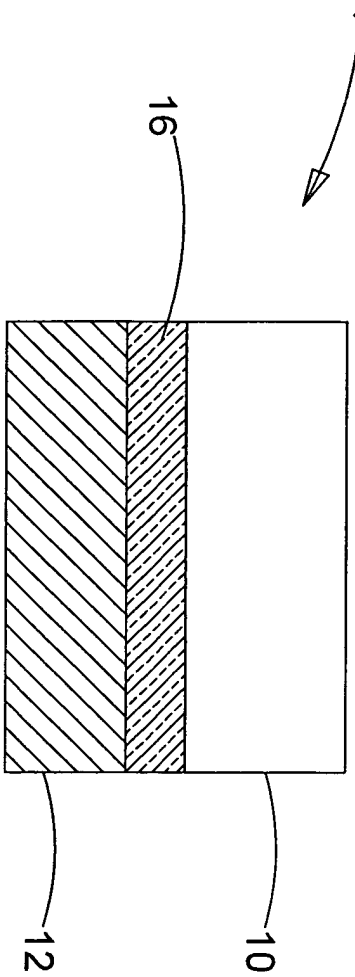
10年9月9日修正替換頁



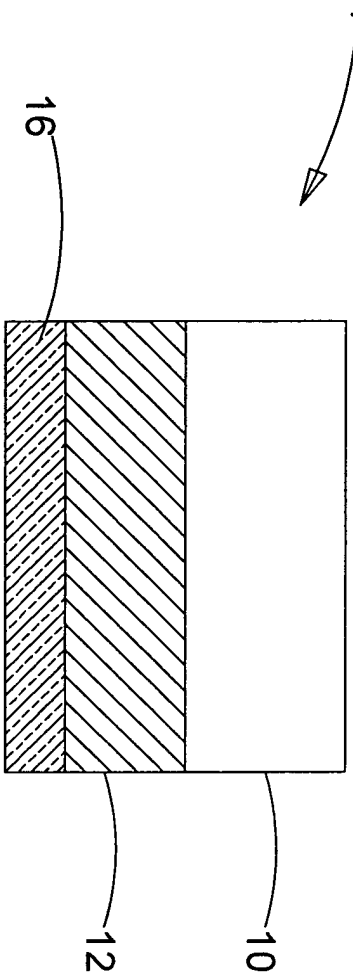
第一圖



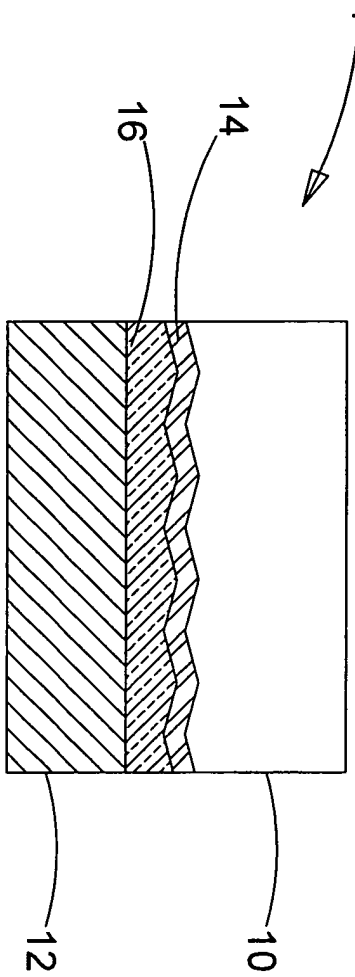
第一圖



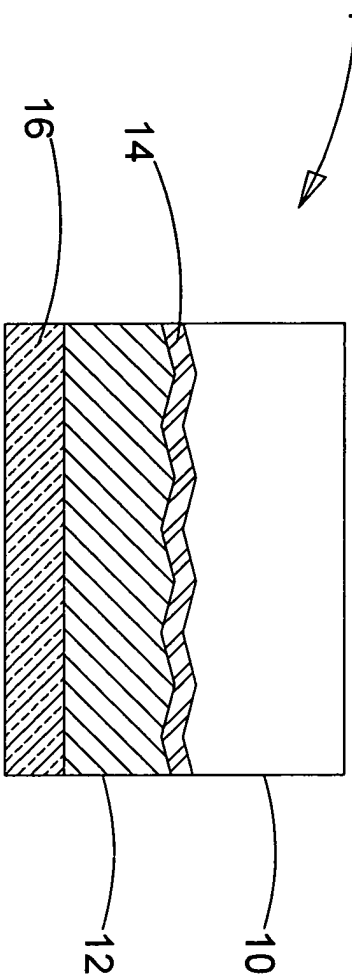
第二A圖



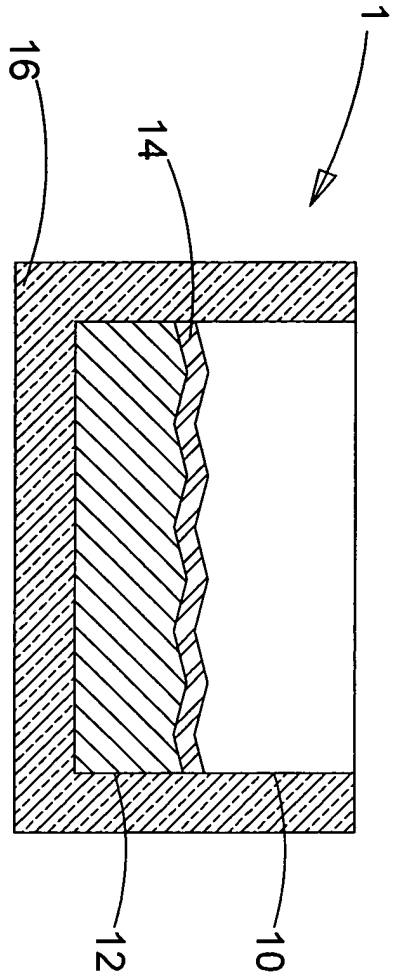
第二B圖



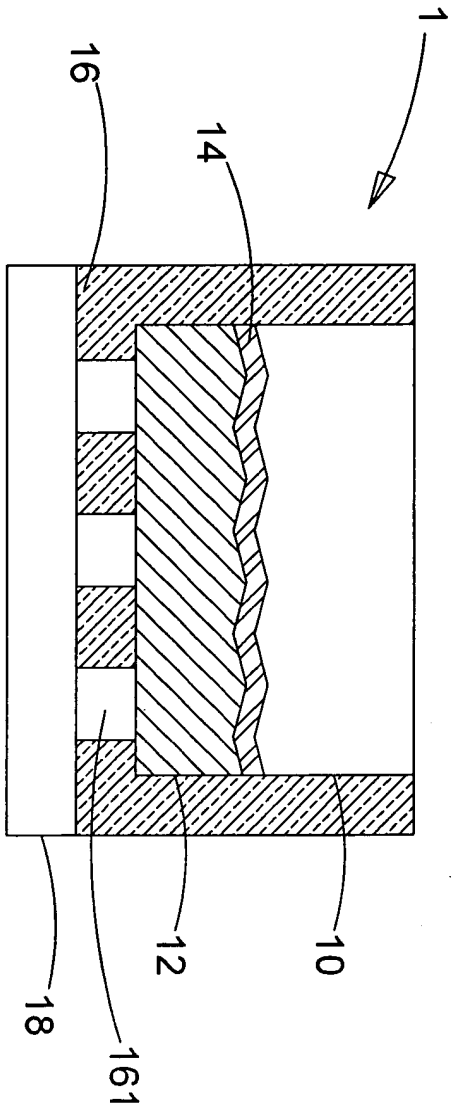
第四A圖



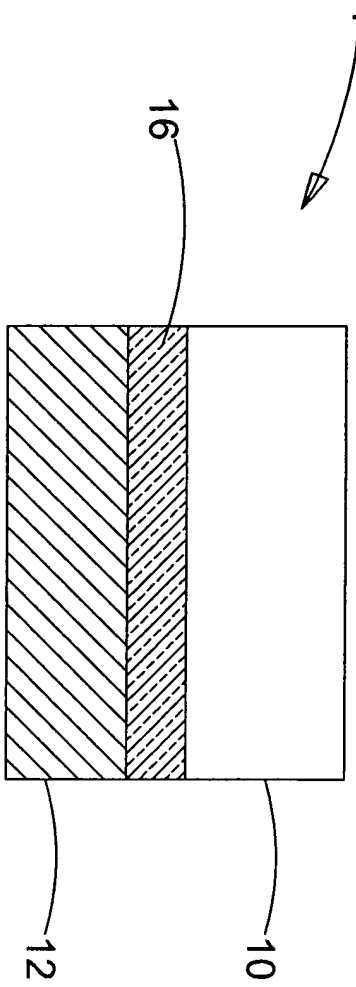
第四B圖



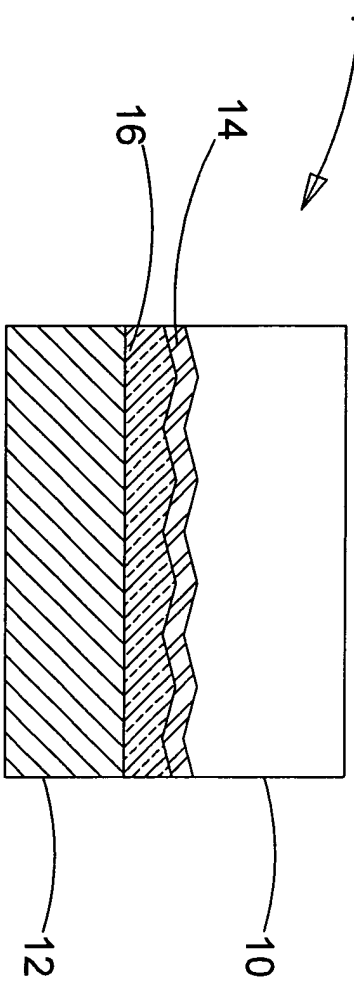
第五圖



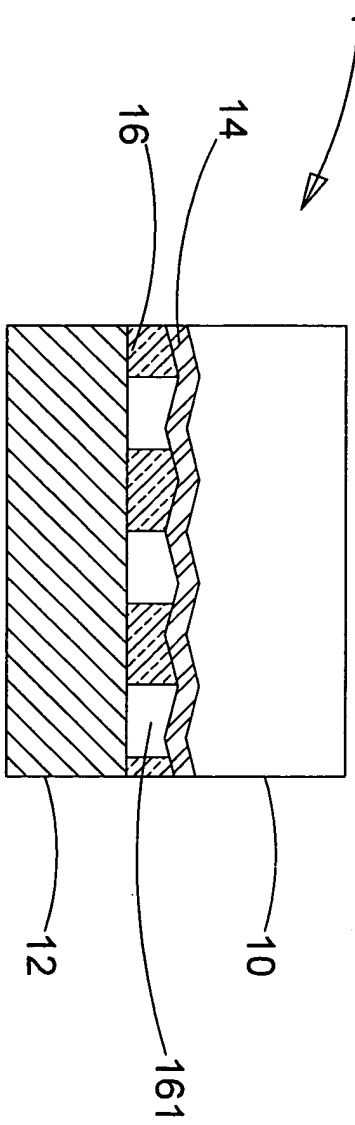
第十八圖



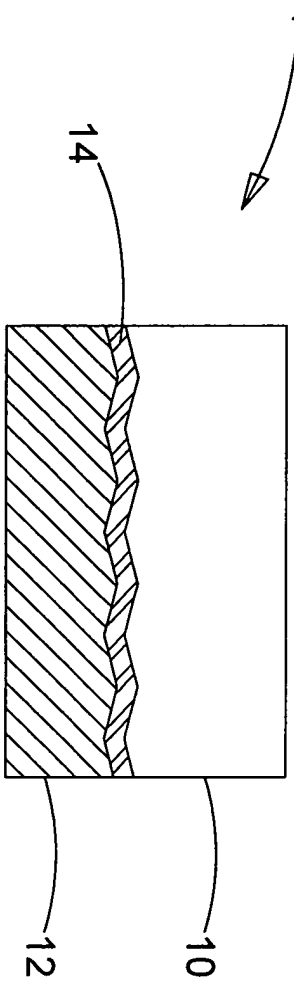
第七圖



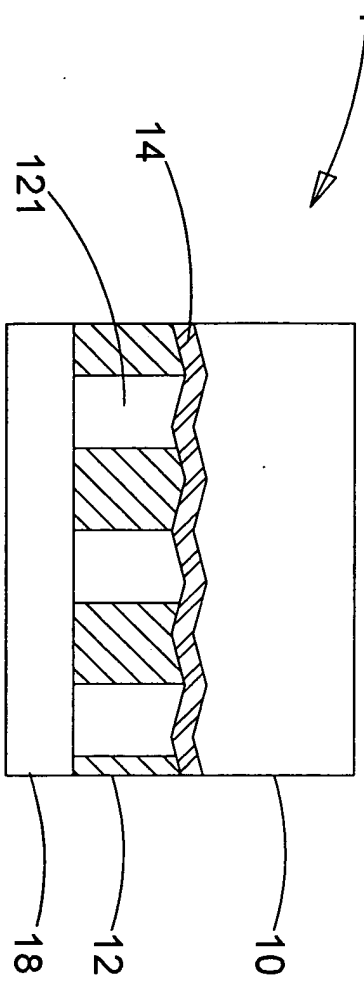
第八圖



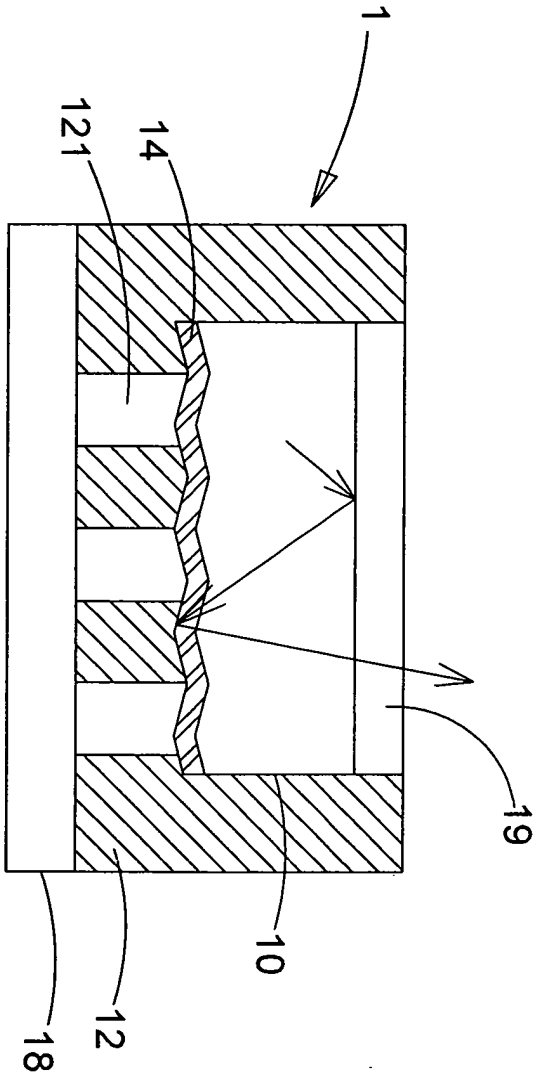
第九圖



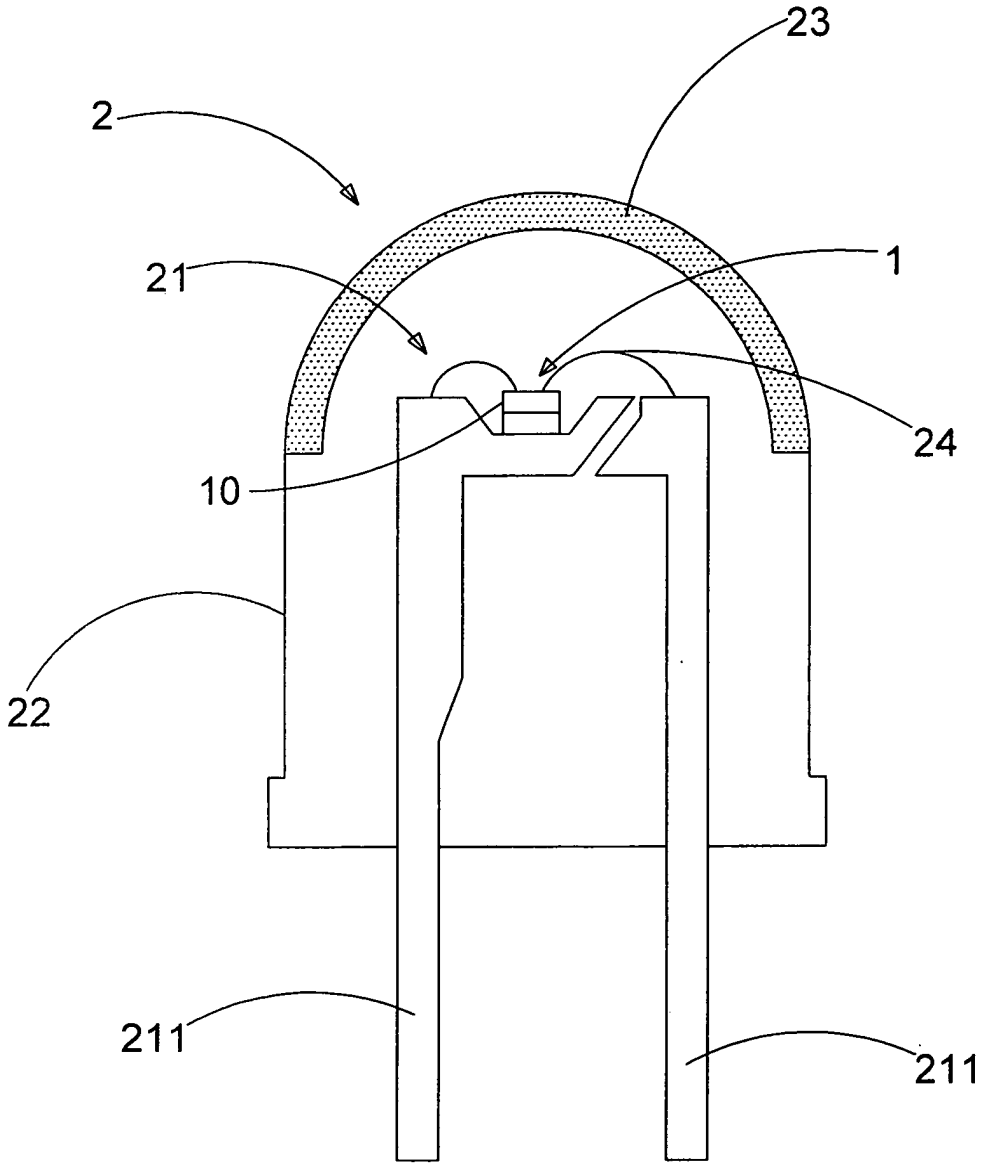
第十圖



第十一圖



第十二圖



第十三圖