200929600

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：96150431

※ 申請日期：96.12.27　　※IPC 分類：H01L 33/00 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

白光發光二極體

二、申請人：（共 2 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

1. 安提亞科技股份有限公司

2. 吳定豐

代表人：（中文/英文）

1. 吳定豐

住居所或營業所地址：（中文/英文）

1. 高雄縣鳥松鄉昌武街 2 號

2. 高雄縣鳥松鄉大昌路大德巷 11 號 3 樓

國　籍：（中文/英文）1.~2. 中華民國

三、發明人：（共 4 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 蘇晉鋒　2. 吳定豐　3. 李偉成　4. 陳建安

國　籍：（中文/英文）1.~4. 中華民國

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：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

200929600

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：96150431

※ 申請日期：96.12.27　　※IPC 分類：H01L 33/00 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

白光發光二極體

二、申請人：（共 2 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

1. 安提亞科技股份有限公司

2. 吳定豐

代表人：（中文/英文）

1. 吳定豐

住居所或營業所地址：（中文/英文）

1. 高雄縣鳥松鄉昌武街 2 號

2. 高雄縣鳥松鄉大昌路大德巷 11 號 3 樓

國　籍：（中文/英文）1.~2. 中華民國

三、發明人：（共 4 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 蘇晉鋒　2. 吳定豐　3. 李偉成　4. 陳建安

國　籍：（中文/英文）1.~4. 中華民國

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：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種發光二極體，特別是針對可提高出光效率之白光發光二極體封裝結構設計。

【先前技術】

早期之白光發光二極體構造，主要係於一基座的基座晶杯底面黏著一晶片組，該晶片組中之晶片且透過導線電性連接該基座中之引腳，另於該基座晶杯填入螢光體直接包覆晶片組，利用晶片組之晶片發射出特定的色光，以及配合螢光體的互補色原理，而產生白光。

前述白光發光二極體雖可提供一種可產生白光之發光二極體元件，然而，螢光體放射光的發光原理實際上為自然放射(spontaneous emission)，其代表放射的螢光將會有部分的正向放射螢光，在此稱之為正向螢光；以及部分的逆向放射螢光，在此稱之為逆向螢光。因其晶片組係以螢光體直接包覆，故螢光體部分逆向放射的螢光會直接投射於晶片上，而被晶片所吸收進而損耗。除降低其總出光效能外，因晶片組與螢光體直接貼附，其晶片組所發的熱將使螢光體受熱而升高溫度。不幸的是螢光體本身發光特性及壽命皆隨著受熱溫度而劣化，因此又會降低螢光體的發光效率。

如第四圖所示為傳統習知之發光二極體結構，該發光二極體主要係於一基座（６０Ａ）頂部的基座晶杯（６１Ａ）底面黏著一晶片組（７０Ａ），該晶片組（７０Ａ）

之晶片且以導線電性連接該基座（６０Ａ）中之引腳，並以一內含螢光粒子的螢光體（８０Ａ）填入於該基座晶杯（６１Ａ）中，將該晶片組（７０Ａ）直接包覆於內，最後再以透鏡（９０Ａ）將整個基座（６０Ａ）頂部以及螢光體（８０Ａ）予以包覆。如先前所述，此習知技術因螢光體（８０Ａ）直接接觸晶片組（７０Ａ）而受熱，使螢光體效率及壽命劣化。

參考第六圖之操作原理示意，該基座晶杯（６１Ｂ）內之有效反射面積與晶片組（７０Ｂ）面積大小相去不大，以致晶片組發出之激發光（４１Ｂ）經由螢光粒子（４０Ｂ）吸收後放射出正向螢光（４２Ｂ）及逆向螢光（４３Ｂ）時，該逆向螢光（４３Ｂ）投射至晶片組（７０Ｂ）上被吸收的機率偏高，而僅有少數比例的逆向螢光（４３Ｂ）可被基座晶杯（６１Ｂ）的反射面加以反射成正向螢光。

另一方面，又因螢光體只局限於較小體積容量的基座晶杯（６１Ｂ）中，只能於其中塗佈少量體積的螢光體，因此必須將螢光體濃度提升，以便將晶片所發出之激發光（４１Ｂ）轉換為適當之螢光。但此高濃度之螢光體會造成另一缺點，即是該逆向螢光（４３Ｂ）被反射時，容易又被該緊鄰的螢光粒子（４０Ｂ）所阻擋，因此該被反射之螢光不易穿越高濃度螢光體而發射於外，而使其出光效能不佳。

是故，針對以上兩點之中的第一個缺點，螢光體直接

包覆晶片而受熱劣化，有人進一步在基座晶杯中設置熱絕緣層，並將螢光體改設於熱隔離層上方處，以期改善前述螢光體因熱降低互補色光的效率之問題，如美國專利US6,576,930 號「Light-radiating semiconductor component with a luminescence conversion element」專利案所揭示者，如第五圖所示，該發光二極體主要係於一基座（６０）頂部的基座晶杯（６１）底面黏著一晶片組（７０），該晶片組（７０）之晶片且以導線電性連接該基座（６０）中之引腳，並於該基座（６０）頂部相對於晶片組（７０）上方固設透明熱絕緣層（６１１），再以一內含螢光粒子的螢光體（８０）塗設在該透明熱絕緣層（６１１）上，該螢光體（８０）不直接包覆該晶片組（７０），最後再以透鏡（９０）將整個基座晶杯（６１）及螢光體（８０）包覆。

惟前揭第二個習知技術中（第五圖所示者），發光二極體將其螢光體（８０）於透明熱絕緣層（６１１）上方之設計，雖可克服螢光體因熱降低所發出螢光的效率之問題，但是，該發光二極體中之螢光體因基座反射面面積大小與晶片大小相差不大，一樣地無法有足夠反射面積來反射逆向螢光（４３Ｂ），也同樣有螢光體濃度偏高問題。是故此習知技術同樣仍然無法解決前述第一習知技術的發光效能不佳之缺點。

【發明內容】

本發明之主要目的在於提供一種白光二極體，希藉此

改善先前既有白光二極體之發光效能不佳之缺點。

為達成前揭目的，本發明所設計之白光二極體係包含：

一基座，其包含一基座晶杯位於頂部，該基座晶杯具有一反射底面位於底部，以及一側向反射面環設於該反射底面周邊，該基座晶杯之深度大於 500μm；

一晶片組，黏著固定於該基座晶杯中之反射底面上，該晶片組包含至少一晶片，該晶片具有一光發射面位於上表面，定義該基座晶杯之反射底面扣除晶片組之所餘面積，與周邊側向反射面之面積總和為該基座晶杯之有效反射面積，且該基座晶杯有效反射面積與晶片組之光發射面面積之面積比大於 10，該晶片組具有二電極接點分別電性連接該基座的二引腳；

一透明導光層，係成形於該基座晶杯中，並直接包覆晶片組；以及

一螢光體透鏡，係固設該透明導光層上，該螢光體透鏡包含一透鏡以及均勻混入該透鏡中之螢光粒子一體成形，該螢光體透鏡中之螢光粒子濃度為 20%(重量百分比)以下。

且該螢光透鏡之上表面形成特定之光學設計曲面，該特定光學設計曲面有利於提高出光效率，並使光色更為均勻。

本發明藉由前揭白光發光二極體封裝結構設計，相較於先前技術揭示之白光發光二極體，本發明之特點：

一.增加有效反射面積：令該基座晶杯深度大於 500μm，以及令基座晶杯之有效反射面積與晶片組之光發射面面積之面積比大於 10 倍。如此設計可使自螢光粒子發射之逆向螢光，可藉由足夠的導光層厚度使該逆向光有足夠的路徑擴散開來，且反射面積與晶片組面積比足夠大時，螢光擴散至某程度後再投射至有效反射面的機率遠大於投射到晶片組，該基座晶杯的有效反射面將逆向光再度反射為正向出光，形成了經反射後轉向的螢光，避免太多比例的逆向光投射至晶片組上被吸收，提高有效總出光的比例。

二.螢光體濃度降低：令位於晶片組光發射面上方之螢光體透鏡中之螢光粒子濃度為 20%(重量百分比)以下，適當地降低螢光體發出之螢光被緊鄰之螢光粒子所阻檔而損耗的機率，以利出螢光穿越該螢光體而增加整體發光效率。

三.螢光體透鏡：習知技術將螢光體包覆於發光二極體元件內部，再將透鏡包覆在發光二極體元件外部。本發明直接將螢光粒子摻入做為光學透鏡設計，將螢光體透鏡包覆於發光二極體外部。如此一來方便做光學設計，以達到最佳發光效能及最佳混光效果避免混光不佳之月暈現象。另外因為螢光體透鏡沒有直接接觸晶片組而受熱，維持螢光粒子體較佳的發光效率及壽命。

是故，本發明所設計之白光發光二極體具有較高光亮度，較佳壽命及較均勻之混色效果。

【實施方式】

如第一圖至第二圖所示，係揭示本發明白光發光二極體二種具體可行之較佳實施例，由圖中可以見及，該白光發光二極體主要係包含一基座（１０）、一晶片組（２０）、一透明導光層（１１３）以及一螢光體透鏡（３０），其中：

該基座（１０）包含一基座晶杯（１１）位於基座（１０）頂部、以及二引腳（１２）絕緣設於該基座（１０）中延伸至基座（１０）外側，該基座晶杯（１１）具有一反射底面（１１１）、以及一側向反射面（１１２）環設於該反射底面（１１１）周邊，該基座晶杯（１１）之深度大於 500μm。

該晶片組（２０）係黏著固定於該基座（１０）基座晶杯（１１）內之反射底面（１１１）上，於本較佳實施例中，該晶片（２１）係黏著固定於該反射底面（１１１）中央，該晶片組（２０）之晶片（２１）且具有一光發射面位於上表面，使其可自該光發射面發射出預定波長的可見光（如藍光、...等），所述基座（１０）基座晶杯（１１）之有效反射面積（即反射底面（１１１）扣除晶片組（２０）之所餘面積，與周邊側向反射面（１１２）之面積總和）與晶片組（２０）之光發射面面積之面積比大於 10，該晶片組（２０）具有二電極接點並分別藉由金屬導線（２３）連接該基座（１０）的二引腳（１２），當該晶片組（２０）為單一晶片（２１）時，該二電極接

點設於該晶片（２１）上。該晶片組（２０）亦可為複數晶片（２１），並可藉由串聯或並聯手段連接至二引腳（１２）。

該透明導光層（１１３）係成形於基座晶杯（１１）中，並相對於晶片組（２０）上方且直接包覆晶片組（２０），該透明導光層（１１３）可以由透明膠固化後所形成，該透明導光層（１１３）厚度大於 500μm。該螢光體透鏡（３０）係一光致發光的螢光體光學元件，並固設於透明導光層（１１３）上。該螢光體透鏡（３０）包含一透鏡以及螢光粒子（４０）均勻混入該透鏡中，該螢光粒子（４０）濃度為 20%(重量百分比)以下，所述透鏡可為熱固性膠體（如環氧樹脂、矽樹脂等）或透明膠所成形，該螢光體透鏡（３０）上表面可依不同需求之光學設計形成特定曲面，以達到最佳發光效能及最佳混光效果避免混光不佳之月暈現象。

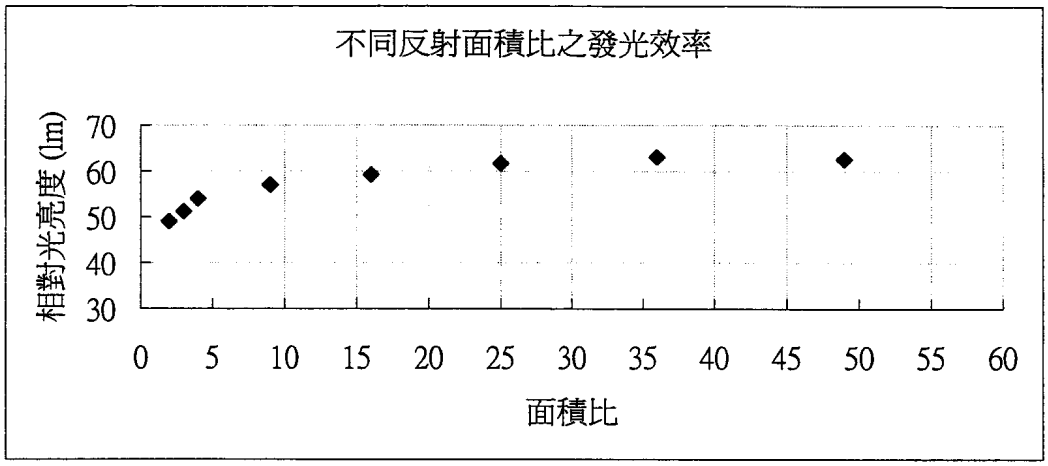
前述之螢光體透鏡（３０）中，尚可進一步包含光擴散劑與該螢光粒子（４０）一同均勻混入該透鏡中。

如第一、二圖所示之較佳實施例，該基座（１０）係包含一基板（１３）以及一基座晶杯（１１）設於該基板（１３）上，該二引腳（１２）係絕緣設置於該基板（１３）上，自該基座晶杯（１１）之反射底面（１１１）向下穿出該基板（１３）底面，使其可透過插接或焊固手段固定於電子裝置之電路板上（一般稱之 DIP 或 TO-Can 元件）。另外，該二引腳亦可設置於兩側，形成表面貼著型

式（一般稱之SMD元件）之電極接腳。

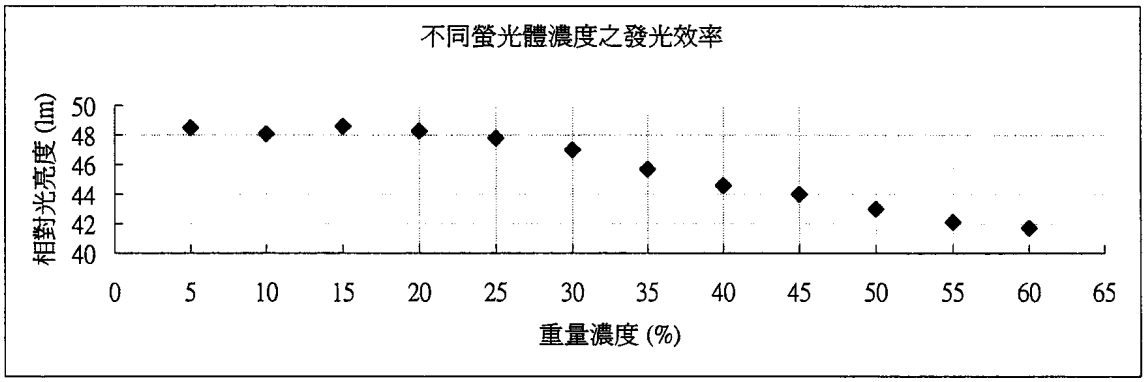
本發明白光發光二極體藉由前揭封裝構造設計，於使用時，透過插接或焊固方式固設於電子裝置之電路板上，當該白光發光二極體受控發光時，係利用晶片組中之晶片發出色光（例如藍光），配合螢光體透鏡中的螢光粒子（例如黃光）利用其互補光之原理，使其通過螢光體透鏡（３０）射出的光為白光，其中，該發光二極體利用該螢光體透鏡（３０）中之螢光粒子（４０）濃度降低至20%(重量百分比)以下，並利用增加有效光反射面積及特殊之螢光體透鏡之光學設計等技術手段，降低螢光體透鏡所發射之逆向放射光被晶片組吸收損耗的機率，並使螢光容易穿越低濃度之螢光體，以利出光。

另一方面，如第三圖所示，本發明之白光發光二極體更利用該基座（１０）之基座晶杯（１１）深度大於 500 μm，以及令基座（１０）基座晶杯（１１）之有效反射面積與晶片組（２０）之光發射面面積之面積比大於 10 倍等設計。當晶片組（２０）所發出之激發光（４１）被螢光粒子（４０）吸收後放射出正向螢光（４２）及逆向螢光（４３），該逆向螢光（４３）可藉由該基座晶杯（１１）的反射底面（１１１）或側向反射面（１１２）再加以反射，成為經反射後轉向的螢光（４４），以避免過多逆向螢光（４３）直接投射於晶片組（２０）上被其吸收損耗，以提高正向有效出光的機率。此外，本發明更藉由實驗進一步加以驗證，如下表所示：



由上表不同反射面積比之發光效率圖表中可以得知，有效反射面積與晶片組之光發射面面積之面積比大於 10 倍時，相對光亮度可達 57(lm)以上。而當該面積比由原本 3 倍增加至 10 倍時，其亮度由原本 52(lm)提升至亮度 57(lm)，總共約提升了原本亮度的 9.6%。

另一實驗進一步加以驗證螢光體濃度所造成的出光效率影響，如下表所示：



由上表的不同螢光體濃度之發光效率圖表中可以得知，當螢光粒子濃度為 20%(重量百分比)以下時，其相對光亮度可達 45(lm)以上。而當重量濃度由原本 50%降低至 20%時，其亮度由原本 43(lm)提升至亮度 48(lm)，亦提升了原本亮度的 11.6%。

因此，本發明透過以上技術手段之組合，可以達到最佳的出光效率大約 15%~20%，可有效提高該白光發光二極體的發光效能，是故，本發明藉此白光發光二極體之封裝結構設計，確可達到提高發光效能之實用效果。

【圖式簡單說明】

第一圖係本發明白光發光二極體之第一較佳實施例之平面示意圖。

第二圖係第一圖所示白光發光二極體較佳實施例於螢光體透鏡做不同的光學曲率設計示意圖。

第三圖係第一圖所示白光發光二極體較佳實施例於螢光逆向放射之實施狀態參考圖。

第四圖係習知白光發光二極體之平面示意圖。

第五圖係另一習知白光發光二極體於光折射之實施狀態參考圖。

第六圖係習知白光發光二極體於螢光逆向放射之狀態示意圖。

【主要元件符號說明】

（１０）基座　　（１１）基座晶杯

（１１１）反射底面　　（１１２）側向反射面

（１１３）透明導光層

（１２）引腳　　（１３）基板

（２０）晶片組　　（２１）晶片

（２３）導線　　（３０）螢光體透鏡

（４０）螢光粒子　　（４１）激發光

（４２）正向螢光　　（４３）逆向螢光

（４４）經反射後轉向的螢光

（６０）基座　　（６１）基座晶杯

（６１１）透明熱絕緣層

（７０）晶片組

（８０）螢光體　　（９０）透鏡

（６０Ａ）基座　　（６１Ａ）基座晶杯

（７０Ａ）晶片組

（８０Ａ）螢光體　　（９０Ａ）透鏡

（６１Ｂ）基座晶杯　　（７０Ｂ）晶片組

（４０Ｂ）螢光粒子

（４１Ｂ）激發光　　（４２Ｂ）正向螢光

（４３Ｂ）逆向螢光

五、中文發明摘要：

本發明係一種白光發光二極體，其包含一基座、一基座晶杯、一晶片組、一透明導光層以及一螢光體透鏡，該晶片組黏著固定於該基座頂部之基座晶杯之反射底面，並以導線電性連接該基座之引腳，該透明導光層係固設於基座晶杯中，該螢光體透鏡係固設於該透明導光層上方，利用基座之透明導光層厚度大於 500μm，且令該基座晶杯有效反射面積與晶片組之光發射面面積之面積比大於 10 等設計，讓晶片組發出之激發光經由螢光體粒子吸收後而自然放射之逆向螢光投射至有效反射面積後再被反射成為正向螢光，以避免該逆向螢光投射至晶片組上而被晶片吸收損耗，藉此，提高該白光發光二極體之出光效能。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1．一種白光發光二極體，係包含：

一基座，其包含一基座晶杯位於頂部，該基座晶杯具有一反射底面位於底部，以及一側向反射面環設於該反射底面周邊，該基座晶杯之深度大於 500μm；

一晶片組，黏著固定於該基座晶杯中之反射底面上，該晶片組包含至少一晶片，該晶片具有一光發射面位於上表面，定義該基座晶杯之反射底面扣除晶片組之所餘面積，與周邊側向反射面之面積總和為該基座晶杯之有效反射面積，且該基座晶杯有效反射面積與晶片組之光發射面面積之面積比大於 10，該晶片組具有二電極接點分別電性連接該基座的二引腳；

一透明導光層，係成形於該基座晶杯中，並直接包覆晶片組；以及

一螢光體透鏡，係固設該透明導光層上，該螢光體透鏡包含一透鏡以及均勻混入該透鏡中之螢光粒子一體成形，該螢光體透鏡中之螢光粒子濃度為 20%(重量百分比)以下。

2．如申請專利範圍第 1 項所述之白光發光二極體，其中，該螢光體透鏡中尚包含光擴散劑與該螢光粒子一同均勻混入該透鏡中。

3．如申請專利範圍第 1 項所述之白光發光二極體，其中，該透明導光層中尚包含光擴散劑一同均勻混入該透明導光層中。

4．如申請專利範圍第1至3項任一項所述之白光發光二極體，其中，該二引腳係設置於該基板上，自該基座晶杯之反射底面向下穿出該基板底面。

5．如申請專利範圍第1至3項任一項所述之白光發光二極體，其中，該二引腳係設置於兩側，形成表面貼著元件（SMD）型式之電極接腳。

十一、圖式：

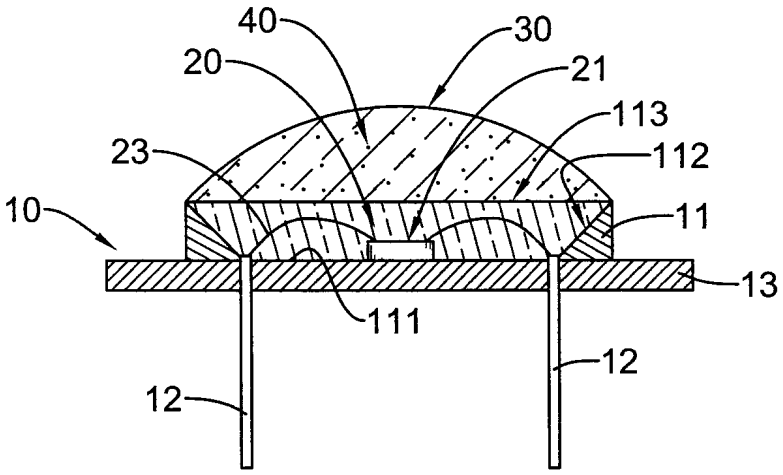
如次頁

4．如申請專利範圍第1至3項任一項所述之白光發光二極體，其中，該二引腳係設置於該基板上，自該基座晶杯之反射底面向下穿出該基板底面。

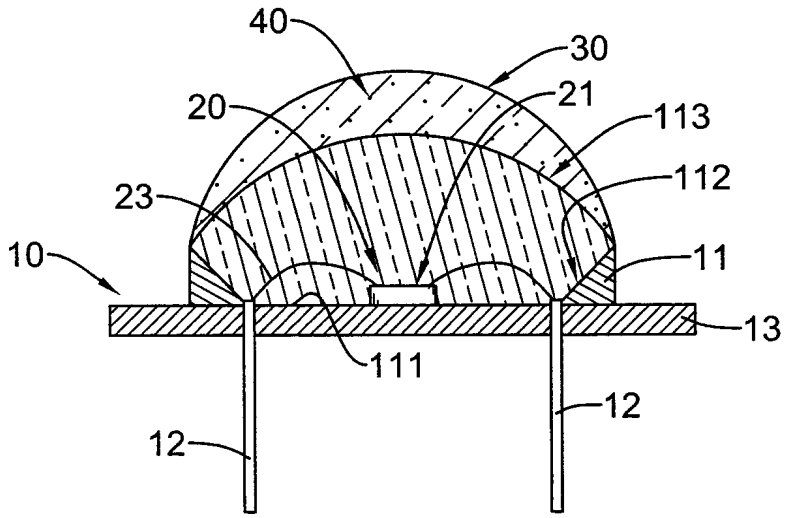
5．如申請專利範圍第1至3項任一項所述之白光發光二極體，其中，該二引腳係設置於兩側，形成表面貼著元件（SMD）型式之電極接腳。

十一、圖式：

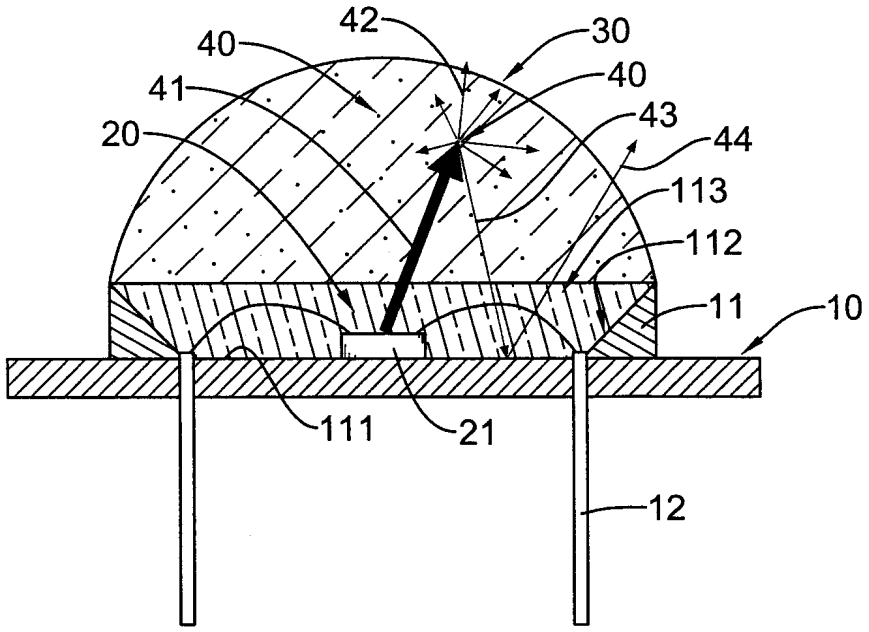
如次頁



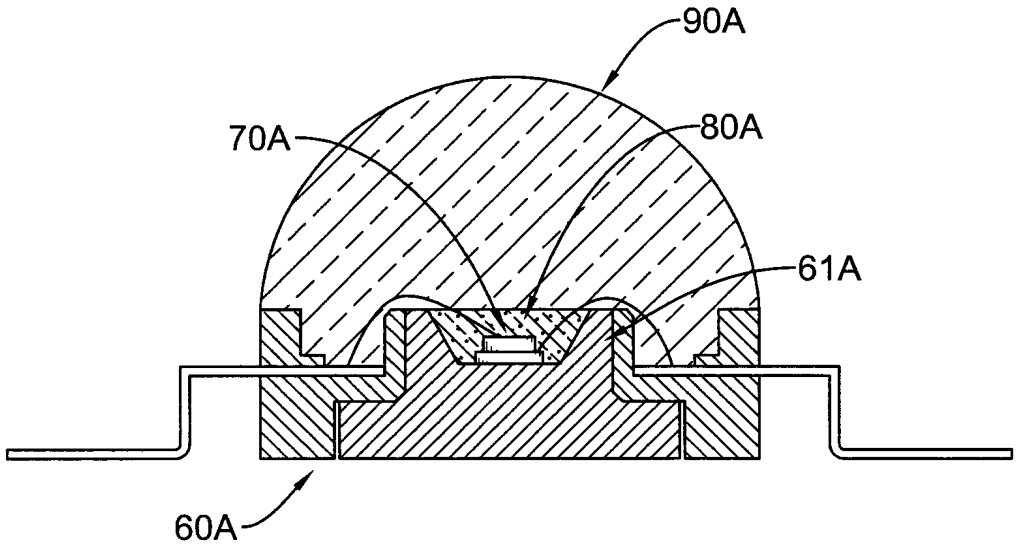
第一圖


40
30
20
21
113
112
23
10
11
13
111
12
12

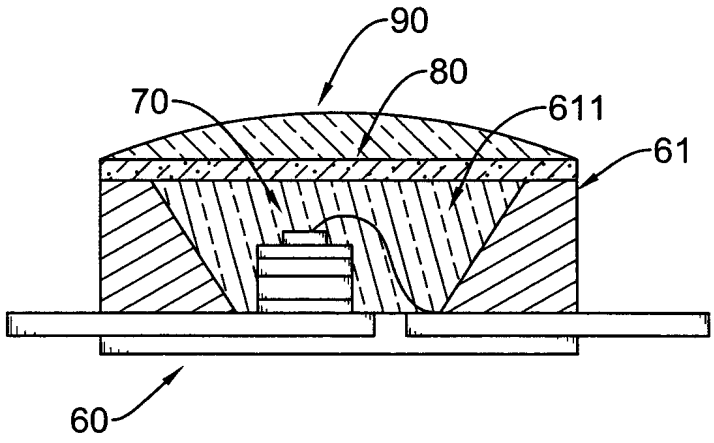
第二圖


42
40
30
41
40
20
43
44
113
112
11
10
111
21
12

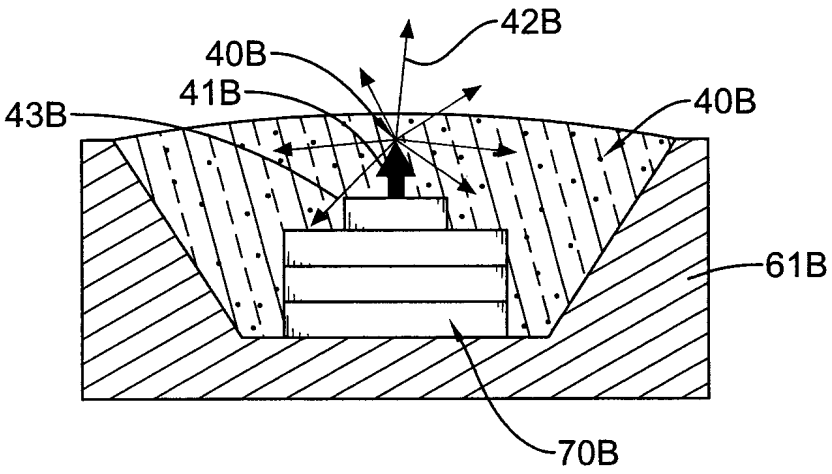
第三圖



第四圖



第五圖



第六圖

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：

（１０）基座　　（１１）基座晶杯

（１１１）反射底面　（１１２）側向反射面

（１１３）透明導光層

（１２）引腳　　（１３）基板

（２０）晶片組　　（２１）晶片

（２３）導線

（３０）螢光體透鏡

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：