

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：96110016

※申請日期：96.3.22

※IPC 分類：C09K 11/00, 9/00, H01L 33/00

一、發明名稱：(中文/英文)

螢光粉組合物之發光裝置

1 5/50

二、申請人：(共 2 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 國立中山大學
2. 中美矽晶製品股份有限公司

代表人：(中文/英文)

1. 張宗仁
2. 孫伶伶

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 高雄市蓮海路 70 號
2. 新竹市工業東二路 8 號

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國
2. 中華民國

三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1. 周明奇
2. 徐文慶
3. 魏政宏

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國
2. 中華民國
3. 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：

【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螢光粉組合物之發光裝置，尤指一種摻雜任一稀土族元素及基板材料之螢光粉組成物，可有效提升其發光效率之發光裝置。

【先前技術】

對於目前全球發光二極體（Light Emitting Diode, LED）光源發展趨勢係以白光發光二極體（white LED）與高亮度發光二極體為主要發展方向，在環保需求與高價能源時代來臨之今天，白光發光二極體對省電及輕薄短小等特性，係現階段整個顯示科技與照明科技非常迫切之需求。

依目前白光發光二極體其製作所使用之物質可分為：有機發光二極體與無機發光二極體。目前市場主要半導體白光光源主要有以下二種方式：

（A）為以紅藍綠三色發光二極體晶粒組成白光發光模組，具有高發光效率、高演色性優點，但同時也因不同顏色晶粒磊晶材料不同，連帶使電壓特性也隨之不同。因此使得成本偏高、控制線路設計複雜且混光不易；以及

（B）為日亞化學提出以藍光發光二極體以激發黃色乙鋁石榴石（YAG）螢光粉產生白光發光二極體，為目前市場主流方式。

請參閱『第3圖及第4圖』所示，係分別為日本日亞化學研發之白光發光二極體示意圖及習用紫外光激發之白光發光二極體示意圖，如第3圖所示，在發出藍光波長約為400~530奈米（nm）之藍光發光二極體晶粒21之外圍填充混有黃光乙鋁石榴石螢光粉22之光學膠，利用該藍光發光二極體晶粒21所發出之光線激發該乙鋁石榴石螢光粉22產生與藍光互補之555奈米波長之黃色光，此時也會有部份之藍色光發射出來，再利用透鏡原理，將互補之黃光和藍光予以混合，即形成所需之二波長白光。

然而，此種利用藍光發光二極體晶片與黃光乙鋁石榴石螢光粉組合而成之白光發光二極體，具有下列數種缺點：

（A）由於藍光佔發光光譜之大部份，因此，會有色溫偏高與不均勻之現象；

（B）因為該藍光發光二極體發光波長會隨溫度提升而改變，進而造成白光源顏色控制不易；以及

（C）因發光紅色光譜較弱，造成演色性（color rendition）較差現象。

另外尚有以紫外光（UV）發光二極體晶粒31（如第4圖所示）激發透明光學膠中含均勻混有一定比例之紅藍綠螢光粉32，於激發後可得到三波長之白光。此三波長白光發光二極體雖然具有高演色性之優點，但卻有發光效率不足之缺點，並且當使用紫外光

發光二極體作激發白光之光源時，因紫外光之波長越短時對人眼之傷害也愈大，故尚須將紫外光阻絕於該白光發光二極體結構內。

綜合上述，目前白光發光二極體係以紫外光晶粒或藍光晶粒與螢光粉搭配而成，其共同缺點為發光亮度不足與均勻度控制不易。如要改善以上問題一方面必需提昇螢光粉之白光轉換效率與阻絕紫外光外漏，一方面則希望改進螢光發光量之同時亦可改善發光均勻度。

故，一般習用者係無法符合使用者於實際使用時之所需。

【發明內容】

本發明之主要目的係在於，使其發光裝置具有成本低、耗電量低、量產容易、光色均勻、無偏色現象及壽命長等特性，並且在添加稀土元素時，可使其螢光粉組合物之轉換效率增高，以有效提升其發光效率。

為達以上之目的，本發明係一種螢光粉組合物之發光裝置，至少包含有一發光元件及一螢光粉層，藉由該螢光粉層中之螢光粉組合物粒子之微觀光色混合效應，可依各發光元件之不同發光頻譜，使該螢光粉層轉換出各種所需之發光頻譜，如紫外光、藍光、白光或其它光源。藉此，使該發光裝置具有成本低、耗電量低、量產容易、光色均勻、無偏色現象及壽命長

之特性，並在添加稀土元素時，可使其螢光粉組合物之轉換效率增高，以有效提升其發光效率。

【實施方式】

請參閱『第 1 圖』所示，係本發明之第一實施結構示意圖。如圖所示：本發明係一種螢光粉組合物之發光裝置，至少包含有一發光元件 11a 及一螢光粉層 12a，具有成本低、耗電量低、量產容易、光色均勻、無偏色現象及壽命長等特性，並且在添加稀土元素時，可使其螢光粉組合物之轉換效率增高，以有效提升其發光效率。

該發光元件 11a 係用以產生一發光頻譜，其中，該發光元件係可為發光二極體（Light Emitting Diode, LED）、電子槍、有機發光二極體（Organic Light Emitting Diode, OLED）及一般光源；以及

該螢光粉層 12a 係形成於該發光元件 11a 之上，用以調變該發光元件 11a 之發光顏色，其中，該螢光粉層係可為一平面、一弧面或一幾何形狀。

當本發明於運用時，係藉由濕式塗佈製程或乾式沉積製程在該發光元件上 11a 形成該螢光粉層 12a，且該螢光粉層 12a 係由一劑量成分比均勻摻合、調製之螢光粉組合物，藉由該螢光粉組合物粒子之微觀光色混合效應，以改變該發光元件 11a 之發光波長。該螢光粉層 12a 至少係由一紅、藍、綠之三原

色 Ce:LiAlO_2 螢光粉組成物所組成，其成份比係為 0.0001%~5%，並與一透明介質均勻摻合，藉由該螢光粉組成物粒子微觀之光色混合效應，以形成該螢光粉層 1 2 a，且該螢光粉組成物可依各發光元件之不同發光頻譜，使該螢光粉層 1 2 a 轉換出各種所需之發光頻譜，如紫外光、藍光、白光或其它光源；其中，該透明介質係為氧化矽 (Silicon Oxide)、氧化鈦 (Titanium Oxide) 或環氧樹脂 (Epoxy Resin)。

該濕式塗佈製程係由成份比例為 0.0001%~5%之 Ce:LiAlO_2 螢光粉與該透明介質直接以秤重計量進行均勻混合，加入適當之溶劑；抑或以溶膠凝膠法或共沉法在溶液之原子級狀態下混合，加入適當之溶劑；另亦可直接以溶膠凝膠或共沉法之溶液狀態，利用旋轉塗佈或印刷塗佈之方式，均勻地塗覆於該發光元件 1 1 a 之上，以形成發光頻譜。

該乾式沉積製程係由成份比例為 0.0001%~5%之 Ce:LiAlO_2 螢光粉與該透明介質直接以秤重計量進行均勻摻合，製成靶材；另亦可以溶膠凝膠法或共沉法製成靶材，將該靶材進行蒸鍍、濺鍍或離子束沉積，使該發光元件 1 1 a 上形成該螢光粉層 1 2 a，以形成該發光頻譜；其中，該 Ce:LiAlO_2 螢光粉組成物之稀土元素鍺係可進一步為任一稀土元素，如鐳 (La)、鐮 (Pr)、釹 (Nd)、鉅 (Pm)、釷 (Sm)、鎔 (Eu)、釱 (Gd)、錒 (Tb)、鐿 (Dy)、釹 (Ho)、鉕 (Er)、銩

(Tm)、鐿(Yb)、鎳(Lu)、釷(Sc)或釔(Y)中擇其一；該Ce:LiAlO₂螢光粉組成物之鋁酸鋰基板材料係可進一步為鎵酸鋰(Lithium Gallium Oxide, LiGaO₂)、矽酸鋰(Lithium Silicon Oxide, Li₂SiO₃)、鍺酸鋰(Lithium Germaninu Oxide, LiGeO₃)、鋁酸鈉(Sodium Aluminum Oxide, NaAlO₂)、鍺酸鈉(Sodium Germaninu Oxide, Na₂GeO₃)、矽酸鈉(Sodium Silicon Oxide, Na₂SiO₃)、磷酸鋰(Lithium Phosphor Oxide, Li₃PO₄)、砷酸鋰(Lithium Arsenic Oxide, Li₃AsO₄)、釩酸鋰(Lithium Vanadium Oxide, Li₃VO₄)、(Lithium Magnesium Germaninu Oxide, Li₂MgGeO₄)、(Lithium Zinc Germaninu Oxide, Li₂ZnGeO₄)、(Lithium Cadmium Germaninu Oxide, Li₂CdGeO₄)、(Lithium Magnesium Silicon Oxide, Li₂MgSiO₄)、(Lithium Zinc Silicon Oxide, Li₂ZnSiO₄)、(Lithium Cadmium Silicon Oxide, Li₂CdSiO₄)、(Sodium Magnesium Germaninu Oxide, Na₂MgGeO₄)、(Sodium Zinc Germaninu Oxide, Na₂ZnGeO₄)或(Sodium Zinc Silicon Oxide, Na₂ZnSiO₄)中擇其一。

請參閱『第2圖』所示，係本發明之第二實施結構示意圖。如圖所示：本發明係一種螢光粉組合物之發光裝置，至少包含有一發光元件11b及一螢光粉層12b，具有成本低、耗電量低、量產容易、光色均勻、無偏色現象及壽命長等特性，並且在添加稀土元

素時，可使其螢光粉組合物之轉換效率增高，以有效提升其發光效率。

該發光元件 1 1 b 係用以產生一發光頻譜，其中，該發光元件係可為發光二極體、電子槍、有機發光二極體及一般光源；以及

該螢光粉層 1 2 b 係形成於該發光元件 1 1 b 之上，用以調變該發光元件 1 1 b 之發光顏色，且該螢光粉層 1 2 b 尚包含有一以壓克力系樹脂、氟系樹脂、環氧系樹脂、氮化矽薄膜或類鑽薄膜所構成之封裝層 1 3，其中，該螢光粉層係可為一平面、一弧面或一幾何形狀。

當本發明於運用時，係藉由濕式塗佈製程或乾式沉積製程在該發光元件上 1 1 b 形成該螢光粉層 1 2 b，且該螢光粉層 1 2 b 係由一劑量成分比均勻摻合、調製之螢光粉組合物，藉由該螢光粉組合物粒子之微觀光色混合效應，以改變該發光元件 1 1 b 之發光波長。該螢光粉層 1 2 b 至少係由一紅、藍、綠之三原色 Ce:LiAlO_2 螢光粉組成物所組成，其成份比係為 0.0001%~5%，並與一透明介質均勻摻合，藉由該螢光粉組成物粒子微觀之光色混合效應，以形成該螢光粉層 1 2 b，且該螢光粉組成物可依各發光元件之不同發光頻譜，使該螢光粉層 1 2 b 轉換出各種所需之發光頻譜，如紫外光、藍光、白光或其它光源；其中，該透明介質係為氧化矽 (Silicon Oxide)、氧化鈦

(Titanium Oxide) 或環氧樹脂 (Epoxy Resin)。

該濕式塗佈製程係由成份比例為 0.0001%~5% 之 Ce:LiAlO_2 螢光粉與該透明介質直接以秤重計量進行均勻混合，加入適當之溶劑；抑或以溶膠凝膠法或共沉法在溶液之原子級狀態下混合，加入適當之溶劑；另亦可直接以溶膠凝膠或共沉法之溶液狀態，利用旋轉塗佈或印刷塗佈之方式，均勻地塗覆於該發光元件 11b 之上，並施以烘烤去除溶劑與水分，再塗佈或沉積一封裝層 13，且該封裝層 13 係以壓克力系樹脂、環氧樹脂、氟系樹脂、氮化矽薄膜或類鑽薄膜所構成。

該乾式沉積製程係由成份比例為 0.0001%~5% 之 Ce:LiAlO_2 螢光粉與該透明介質直接以秤重計量進行均勻摻合，製成靶材；另亦可以溶膠凝膠法或共沉法製成靶材，將該靶材進行蒸鍍、濺鍍或離子束沉積，使該發光元件 11b 上形成該螢光粉層 12b，以形成該發光頻譜。並可再沉積如氮化矽薄膜或類鑽薄膜亦或塗覆如壓克力系樹脂、環氧系樹脂或氟系樹脂之封裝層 13，使本發明具有可保護作用之封裝層 13 於該螢光粉層 12b 之上；其中，該 Ce:LiAlO_2 螢光粉組成物之稀土元素鍺係可進一步為任一稀土元素，如鐳 (La)、鐑 (Pr)、釹 (Nd)、鉕 (Pm)、釷 (Sm)、鈾 (Eu)、釷 (Gd)、鐿 (Tb)、鐮 (Dy)、釹 (Ho)、鐿 (Er)、鐿 (Tm)、鐿 (Yb)、鐿 (Lu)、釷 (Sc) 或釷

(Y) 中擇其一；該 Ce:LiAlO_2 螢光粉組成物之鋁酸鋰基板材料係可進一步為鎵酸鋰 (Lithium Galium Oxide, LiGaO_2)、矽酸鋰 (Lithium Silicon Oxide, Li_2SiO_3)、鍺酸鋰 (Lithium Germaninu Oxide, LiGeO_3)、鋁酸鈉 (Sodium Aluminum Oxide, NaAlO_2)、鍺酸鈉 (Sodium Germaninu Oxide, Na_2GeO_3)、矽酸鈉 (Sodium Silicon Oxide, Na_2SiO_3)、磷酸鋰 (Lithium Phosphor Oxide, Li_3PO_4)、砷酸鋰 (Lithium Arsenic Oxide, Li_3AsO_4)、釩酸鋰 (Lithium Vanadium Oxide, Li_3VO_4)、(Lithium Magnesium Germaninu Oxide, $\text{Li}_2\text{MgGeO}_4$)、(Lithium Zinc Germaninu Oxide, $\text{Li}_2\text{ZnGeO}_4$)、(Lithium Cadmium Germaninu Oxide, $\text{Li}_2\text{CdGeO}_4$)、(Lithium Magnesium Silicon Oxide, $\text{Li}_2\text{MgSiO}_4$)、(Lithium Zinc Silicon Oxide, $\text{Li}_2\text{ZnSiO}_4$)、(Lithium Cadmium Silicon Oxide, $\text{Li}_2\text{CdSiO}_4$)、(Sodium Magnesium Germaninu Oxide, $\text{Na}_2\text{MgGeO}_4$)、(Sodium Zinc Germaninu Oxide, $\text{Na}_2\text{ZnGeO}_4$) 或 (Sodium Zinc Silicon Oxide, $\text{Na}_2\text{ZnSiO}_4$) 中擇其一。

綜上所述，本發明係一種螢光粉組合物之發光裝置，可有效改善習用之種種缺點，具有成本低、耗電量低、量產容易、光色均勻、無偏色現象及壽命長等特性，並且在添加稀土元素時，可使其螢光粉組合物之轉換效率增高，以有效提升其發光效率，進而使本發明之產生能更進步、更實用、更符合使用者之所須，

確已符合發明專利申請之要件，爰依法提出專利申請。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍；故，凡依本發明申請專利範圍及發明說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖，係本發明之第一實施結構示意圖。

第 2 圖，係本發明之第二實施結構示意圖。

第 3 圖，係日本日亞化學研發之白光發光二極體示意圖。

第 4 圖，係習用紫外光激發之白光發光二極體示意圖。

【主要元件符號說明】

（本發明部分）

發光元件上 1 1 a、1 1 b

螢光粉層 1 2 a、1 2 b

封裝層 1 3

（習用部分）

藍光發光二極體晶粒 2 1

乙鋁石榴石螢光粉 2 2

紫外光發光二極體晶粒 3 1

紅藍綠螢光粉 3 2

五、中文發明摘要：

一種螢光粉組合物之發光裝置，係藉由濕式塗佈製程或乾式沉積製程在一發光元件上形成一螢光粉層，且該螢光粉層係由一劑量成分比均勻摻合、調製之螢光粉組合物，藉由該螢光粉組合物粒子之微觀光色混合效應，可依各發光元件之不同發光頻譜，使該螢光粉層轉換出各種所需之發光頻譜，如紫外光、藍光、白光或其它光源。藉此，使該發光裝置具有成本低、耗電量低、量產容易、光色均勻、無偏色現象及壽命長等特性，並在添加稀土元素時，可使其螢光粉組合物之轉換效率增高，以有效提升其發光效率。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

- 1．一種螢光粉組合物之發光裝置，係包括：
 一發光元件，該發光元件係用以產生一發光頻譜；以及
 一螢光粉層，該螢光粉層係於該發光元件之上，用以調變該發光元件之發光顏色。
- 2．依據申請專利範圍第1項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該發光元件係為發光二極體（Light Emitting Diode, LED）。
- 3．依據申請專利範圍第1項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該發光元件係為電子槍。
- 4．依據申請專利範圍第1項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該發光元件係為有機發光二極體（Organic Light Emitting Diode, OLED）。
- 5．依據申請專利範圍第1項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該發光元件係為一般光源。
- 6．依據申請專利範圍第1項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉層係由至少一紅、藍及綠之三原色螢光粉組合物所組成。
- 7．依據申請專利範圍第6項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉組合物之劑量成份比為0.0001%～5%。

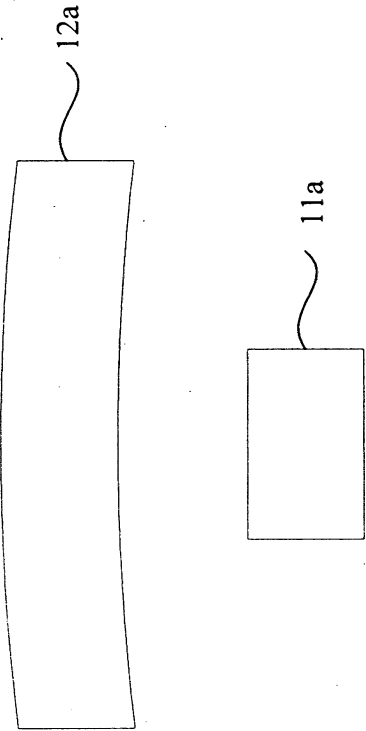
8. 依據申請專利範圍第 6 項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉組合物係為 Ce:LiAlO_2 。
9. 依據申請專利範圍第 8 項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉組合物之鍺係可進一步為任一稀土元素，並可為鐳 (La)、鐑 (Pr)、釹 (Nd)、鉕 (Pm)、釷 (Sm)、鈾 (Eu)、釔 (Gd)、銩 (Tb)、鐿 (Dy)、釹 (Ho)、鉕 (Er)、銩 (Tm)、鐿 (Yb)、鐿 (Lu)、釷 (Sc) 或釷 (Y) 中擇其一。
10. 依據申請專利範圍第 8 項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉組合物之鋁酸鋰 (Lithium Aluminum Oxide, LiAlO_2) 係可進一步為鎵酸鋰 (Lithium Gallium Oxide, LiGaO_2)、矽酸鋰 (Lithium Silicon Oxide, Li_2SiO_3)、鍺酸鋰 (Lithium Germanium Oxide, LiGeO_3)、鋁酸鈉 (Sodium Aluminum Oxide, NaAlO_2)、鍺酸鈉 (Sodium Germanium Oxide, Na_2GeO_3)、矽酸鈉 (Sodium Silicon Oxide, Na_2SiO_3)、磷酸鋰 (Lithium Phosphor Oxide, Li_3PO_4)、砷酸鋰 (Lithium Arsenic Oxide, Li_3AsO_4)、釩酸鋰 (Lithium Vanadium Oxide, Li_3VO_4)、(Lithium Magnesium Germanium Oxide, $\text{Li}_2\text{MgGeO}_4$)、(Lithium Zinc Germanium Oxide, $\text{Li}_2\text{ZnGeO}_4$)、(Lithium Cadmium Germanium Oxide, $\text{Li}_2\text{CdGeO}_4$)、(Lithium Magnesium Silicon Oxide,

$\text{Li}_2\text{MgSiO}_4$)、(Lithium Zinc Silicon Oxide, $\text{Li}_2\text{ZnSiO}_4$)、(Lithium Cadmium Silicon Oxide, $\text{Li}_2\text{CdSiO}_4$)、(Sodium Magnesium Germaninu Oxide, $\text{Na}_2\text{MgGeO}_4$)、(Sodium Zinc Germaninu Oxide, $\text{Na}_2\text{ZnGeO}_4$) 或 (Sodium Zinc Silicon Oxide, $\text{Na}_2\text{ZnSiO}_4$) 中擇其一。

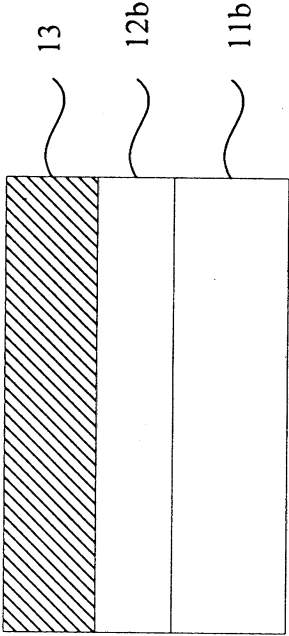
- 1 1．依據申請專利範圍第 1 項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉層係由螢光粉組合物粒子之微觀光色混合效應，改變該發光元件之發光波長。
- 1 2．依據申請專利範圍第 1 項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉層尚包含一透明介質，且該螢光粉組合物係摻合於該透明介質中。
- 1 3．依據申請專利範圍第 1 2 項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該透明介質係為氧化矽 (Silicon Oxide)、氧化鈦 (Titanium Oxide) 或環氧樹脂 (Epoxy Resin)。
- 1 4．依據申請專利範圍第 1 項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉層係以濕式塗佈於該發光元件上。
- 1 5．依據申請專利範圍第 1 項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉層係以乾式沉積於該發

光元件上。

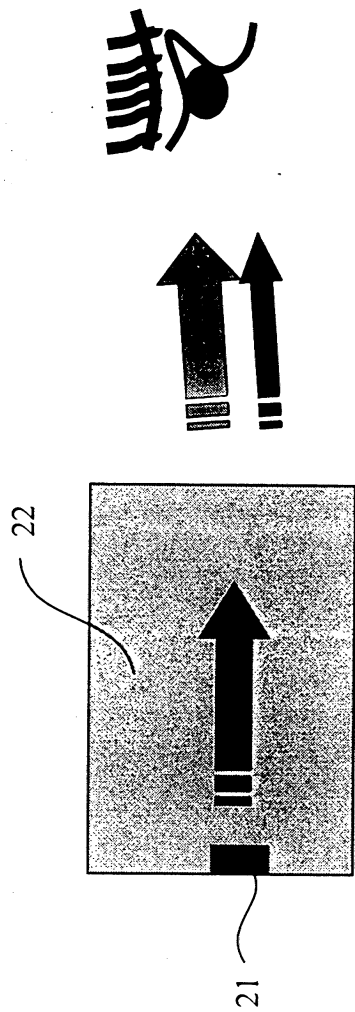
- 1 6 . 依據申請專利範圍第 1 項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該發光元件之發光頻譜係紫外光、藍光、白光或其它光源。
- 1 7 . 依據申請專利範圍第 1 項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉層係可為一平面、一弧面或一幾何形狀。
- 1 8 . 依據申請專利範圍第 1 項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉層尚包含一封裝層。
- 1 9 . 依據申請專利範圍第 1 8 項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該封裝層係以壓克力系樹脂、氟系樹脂、環氧系樹脂、氮化矽薄膜或類鑽薄膜所構成。



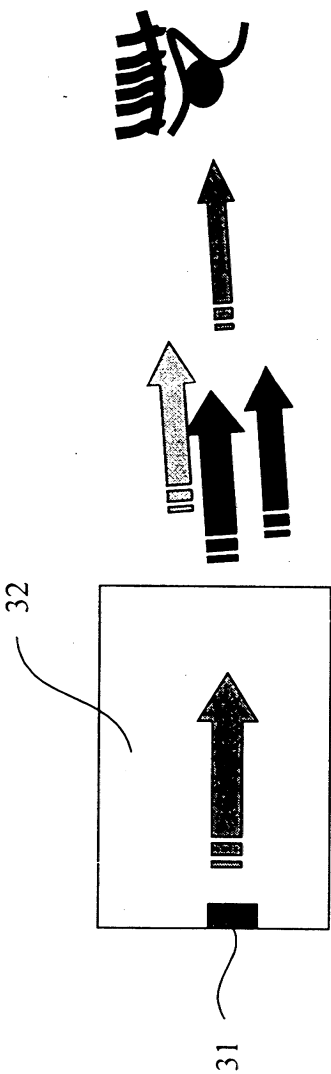
第 1 圖



第 2 圖



第3圖（先前技術）



第4圖（先前技術）

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

發光元件上 1 1 a

螢光粉層 1 2 a

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

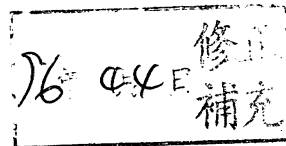
發明專利說明書

(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： 96110016

※ 申請日期： 96.3.22

※IPC 分類：



一、發明名稱：(中文/英文)

具螢光粉組合物之發光裝置

二、申請人：(共 2 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 國立中山大學
2. 中美矽晶製品股份有限公司

代表人：(中文/英文)

1. 張宗仁
2. 孫伶伶

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 高雄市蓮海路 70 號
2. 新竹市工業東二路 8 號

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國
2. 中華民國

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 周明奇
2. 徐文慶
3. 魏政宏

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國
2. 中華民國
3. 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：

【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具螢光粉組合物之發光裝置，尤指一種摻雜任一稀土族元素及基板材料之螢光粉組合物，可有效提升其發光效率之發光裝置。

【先前技術】

目前全球發光二極體（Light Emitting Diode, LED）光源發展趨勢係以白光發光二極體（white LED）與高亮度發光二極體為主要發展方向，在環保需求與高價能源時代來臨之今天，白光發光二極體對省電及輕薄短小等特性，係現階段整個顯示科技與照明科技非常迫切之需求。

依目前製作白光發光二極體所使用之物質，可分為有機發光二極體與無機發光二極體。而目前市場上發光二極體之白光發光裝置則主要有以下二種：

（A）一為以藍光發光二極體激發黃色乙鋁石榴石（YAG）螢光粉產生之白光發光二極體，係為目前市場主流。如第3圖所示，在一可發出波長約為400~530奈米（nm）之藍光發光二極體晶粒21外圍填充以混有黃光乙鋁石榴石螢光粉之光學膠22，利用該藍光發光二極體晶粒21所發出之光線激發該光學膠22中之乙鋁石榴石螢光粉產生與藍光互補之555奈米波長黃色光，同時會有部份之藍色光發射出

來，再利用透鏡原理，將互補之黃光和藍光予以混合，即形成混合二波長之所需白光。

然而，此種利用藍光發光二極體與黃光乙鋁石榴石螢光粉組合而成之白光發光二極體，具有下列數種缺點：

(1) 由於藍光佔發光光譜之大部份，因此，會有色溫偏高與不均勻之現象；

(2) 因為該藍光發光二極體發光波長會隨溫度提升而改變，進而造成白光源顏色控制不易；以及

(3) 因發光紅色光譜較弱，造成演色性 (color rendition) 較差現象。

(B) 另一為具紅藍綠三色螢光粉之白光發光模組，其具有高發光效率、高演色性優點，但同時也因不同顏色晶粒磊晶材料不同，連帶使電壓特性也隨之不同。因此使得成本偏高、控制線路設計複雜且混光不易。如第4圖所示，可以紫外光 (UV) 發光二極體晶粒 31 激發含均勻混有一定比例紅藍綠螢光粉之透明光學膠 32，於激發後可得到混合三波長之白光。此混合三波長之白光發光二極體雖然具有高演色性之優點，但卻有發光效率不足之缺點，並且當使用紫外光發光二極體作激發白光之光源時，因紫外光之波長越短時對人眼之傷害也愈大，故尚須將紫外光阻絕於該白光發光二極體結構內。

綜合上述，目前白光發光二極體係以藍光晶粒或

紫外光晶粒與螢光粉搭配而成，其共同缺點為發光亮度不足與均勻度控制不易。如要改善以上問題一方面必需提昇螢光粉之白光轉換效率並阻絕紫外光外漏，另一方面則在改進螢光發光量之同時亦應改善發光均勻度。

故，一般習用者係無法符合使用者於實際使用時之所需。

【發明內容】

本發明之主要目的係在於，使具螢光粉之發光裝置具有成本低、耗電量低、量產容易、光色均勻、無偏色現象及壽命長等特性，並且在添加稀土元素時，可使其螢光粉組合物之轉換效率增高，以有效提升其發光效率。

為達以上之目的，本發明係一種具螢光粉組合物之發光裝置，至少包含有一發光元件及一螢光粉層，藉由該螢光粉層中之螢光粉組合物粒子之微觀光色混合效應，可依各發光元件之不同發光頻譜，使該螢光粉層轉換出各種所需之發光頻譜，如紫外光、藍光、白光或其它光源。藉此，使該發光裝置具有成本低、耗電量低、量產容易、光色均勻、無偏色現象及壽命長之特性，並在添加稀土元素時，可使其螢光粉組合物之轉換效率增高，以有效提升其發光效率。

【實施方式】

請參閱『第 1 圖』所示，係本發明之第一實施例結構示意圖。如圖所示：本發明係一種具螢光粉組合物之發光裝置，至少包含有一發光元件 11a 及一螢光粉層 12a，具有成本低、耗電量低、量產容易、光色均勻、無偏色現象及壽命長等特性，並且在添加稀土元素時，可使其螢光粉組合物之轉換效率增高，以有效提升其發光效率。

該發光元件 11a 係用以產生一發光頻譜，其中，該發光元件係可為發光二極體（Light Emitting Diode, LED）、電子槍、有機發光二極體（Organic Light Emitting Diode, OLED）及一般光源。

該螢光粉層 12a 係形成於該發光元件 11a 之上，用以調變該發光元件 11a 之發光顏色，其中，該螢光粉層係可為一平面、一弧面或一幾何形狀。

當本發明於運用時，係藉由濕式塗佈製程或乾式沉積製程在該發光元件上 11a 形成該螢光粉層 12a，且該螢光粉層 12a 係由依一劑量成分比均勻摻合、調製之螢光粉組合物所構成，藉由該螢光粉組合物粒子之微觀光色混合效應，改變該發光元件 11a 之發光波長。該螢光粉層 12a 至少係由一 Ce:LiAlO_2 之紅、藍、綠三原色螢光粉組合物所組成，其劑量成份比係為 0.0001%~5%，並係與一透明介質均勻摻合，以形成該螢光粉層 12a，且該螢光粉組合物係可依各

發光元件之不同發光頻譜，藉由該螢光粉組合物粒子之微觀光色混合效應，使該螢光粉層 1 2 a 轉換出各種所需之發光頻譜，如紫外光、藍光、白光或其它光源；其中，該透明介質係為氧化矽（Silicon Oxide）、氧化鈦（Titanium Oxide）或環氧樹脂（Epoxy Resin）。

該濕式塗佈製程係由成份比例為 0.0001%~5%之 Ce:LiAlO_2 螢光粉與該透明介質直接秤重計量後，加入適當之溶劑進行均勻混合；抑或以溶膠凝膠法或共沉法在溶液之原子級狀態下混合，加入適當之溶劑。之後，利用旋轉塗佈或印刷塗佈之方式，將該溶液均勻地塗覆於該發光元件 1 1 a 之上，以在光激發時形成發光頻譜。

該乾式沉積製程係由成份比例為 0.0001%~5%之 Ce:LiAlO_2 螢光粉與該透明介質直接秤重計量後進行均勻摻合以製成靶材；另亦可以用溶膠凝膠法或共沉法製成靶材。之後，將該靶材進行蒸鍍、濺鍍或離子束沉積，藉該發光元件 1 1 a 光激發以形成發光頻譜。

其中，該 Ce:LiAlO_2 螢光粉組合物中之稀土元素鈾（Ce）係可進一步為任一稀土元素，如鐳（La）、鐑（Pr）、釹（Nd）、鉕（Pm）、釷（Sm）、鈾（Eu）、釷（Gd）、鐿（Tb）、鐮（Dy）、釹（Ho）、鉕（Er）、鐿（Tm）、鐿（Yb）、鐮（Lu）、釷（Sc）或釷（Y）；而該 Ce:LiAlO_2 螢光粉組合物中之鋁酸鋰（lithium aluminum oxide, LiAlO_2 ）係可進一步為鎳酸鋰

(Lithium Gallium Oxide, LiGaO_2)、矽酸鋰 (Lithium Silicon Oxide, Li_2SiO_3)、鍺酸鋰 (Lithium Germanium Oxide, LiGeO_3)、鋁酸鈉 (Sodium Aluminum Oxide, NaAlO_2)、鍺酸鈉 (Sodium Germanium Oxide, Na_2GeO_3)、矽酸鈉 (Sodium Silicon Oxide, Na_2SiO_3)、磷酸鋰 (Lithium Phosphor Oxide, Li_3PO_4)、砷酸鋰 (Lithium Arsenic Oxide, Li_3AsO_4)、釩酸鋰 (Lithium Vanadium Oxide, Li_3VO_4)、鍺酸鋰鎂 (Lithium Magnesium Germanium Oxide, $\text{Li}_2\text{MgGeO}_4$)、鍺酸鋰鋅 (Lithium Zinc Germanium Oxide, $\text{Li}_2\text{ZnGeO}_4$)、鍺酸鋰鎘 (Lithium Cadmium Germanium Oxide, $\text{Li}_2\text{CdGeO}_4$)、矽酸鋰鎂 (Lithium Magnesium Silicon Oxide, $\text{Li}_2\text{MgSiO}_4$)、矽酸鋰鋅 (Lithium Zinc Silicon Oxide, $\text{Li}_2\text{ZnSiO}_4$)、矽酸鋰鎘 (Lithium Cadmium Silicon Oxide, $\text{Li}_2\text{CdSiO}_4$)、鍺酸鈉鎂 (Sodium Magnesium Germanium Oxide, $\text{Na}_2\text{MgGeO}_4$)、鍺酸鈉鋅 (Sodium Zinc Germanium Oxide, $\text{Na}_2\text{ZnGeO}_4$) 或矽酸鈉鋅 (Sodium Zinc Silicon Oxide, $\text{Na}_2\text{ZnSiO}_4$)。

請參閱『第2圖』所示，係本發明之第二實施例結構示意圖。如圖所示：本發明係一種具螢光粉組合物之發光裝置，至少包含有一發光元件 11b 及一螢光粉層 12b，具有成本低、耗電量低、量產容易、光色均勻、無偏色現象及壽命長等特性，並且在添加稀土元素時，可使其螢光粉組合物之轉換效率增高，以

有效提升其發光效率。

該發光元件 1 1 b 係用以產生一發光頻譜，其中，該發光元件係可為發光二極體、電子槍、有機發光二極體及一般光源；以及

該螢光粉層 1 2 b 係形成於該發光元件 1 1 b 之上，用以調變該發光元件 1 1 b 之發光顏色，且該螢光粉層 1 2 b 係包含有一以壓克力系樹脂、氟系樹脂、環氧系樹脂、氮化矽薄膜或類鑽薄膜所構成之封裝層 1 3，其中，該螢光粉層係可為一平面、一弧面或一幾何形狀。

當本發明於運用時，係藉由濕式塗佈製程或乾式沉積製程在該發光元件上 1 1 b 形成該螢光粉層 1 2 b，且該螢光粉層 1 2 b 係由一劑量成分比均勻摻合、調製之螢光粉組合物所構成，藉由該螢光粉組合物粒子之微觀光色混合效應，以改變該發光元件 1 1 b 之發光波長。該螢光粉層 1 2 b 至少係由一 Ce:LiAlO_2 之紅、藍、綠三原色螢光粉組合物所組成，其成份比係為 0.0001%~5%，並與一透明介質均勻摻合，以形成該螢光粉層 1 2 b，且該螢光粉組合物 4 可依各發光元件之不同發光頻譜，使該螢光粉層 1 2 b 轉換出各種所需之發光頻譜，如紫外光、藍光、白光或其它光源；其中，該透明介質係為氧化矽、氧化鈦或環氧樹脂。

該濕式塗佈製程係由成份比例為 0.0001%~5%之 Ce:LiAlO_2 螢光粉與該透明介質直接以秤重計量進行

均勻混合，加入適當之溶劑；抑或以溶膠凝膠法或共沉法在溶液之原子級狀態下混合，加入適當之溶劑。之後，利用旋轉塗佈或印刷塗佈之方式，均勻地將該溶劑塗覆於該發光元件 1 1 b 之上，並施以烘烤去除溶劑與水分，再塗佈或沉積一封裝層 1 3，且該封裝層 1 3 係以壓克力系樹脂、環氧樹脂、氟系樹脂、氮化矽薄膜或類鑽薄膜所構成。

該乾式沉積製程係由成份比例為 0.0001%~5% 之 Ce:LiAlO_2 螢光粉與該透明介質直接以秤重計量進行均勻摻合，製成靶材；另亦可以溶膠凝膠法或共沉法製成靶材。之後，對該靶材進行蒸鍍、濺鍍或離子束沉積，在該發光元件 1 1 b 上形成該螢光粉層 1 2 b，以在光激發時形成發光頻譜。並可再沉積如氮化矽薄膜或類鑽薄膜亦或塗覆如壓克力系樹脂、環氧系樹脂或氟系樹脂之封裝層 1 3，使本發明具可保護作用之封裝層 1 3 於該螢光粉層 1 2 b 之上；其中，該 Ce:LiAlO_2 螢光粉組合物中之稀土元素鈰係可進一步為任一稀土元素，如鐳、鐳、釷、鈾、釷、鈾、釷、釷、釷或鈾；該 Ce:LiAlO_2 螢光粉組合物中之鋁酸鋰係可進一步為鎳酸鋰、矽酸鋰、鎳酸鋰、鋁酸鈉、鎳酸鈉、矽酸鈉、磷酸鋰、砷酸鋰、鈷酸鋰、鎳酸鋰鎂、鎳酸鋰鋅、鎳酸鋰鎳、矽酸鋰鎂、矽酸鋰鋅、矽酸鋰鎳、鎳酸鈉鎂、鎳酸鈉鋅或矽酸鈉鋅。

綜上所述，本發明係一種具螢光粉組合物之發光裝置，可有效改善習用之種種缺點，具成本低、耗電量低、量產容易、光色均勻、無偏色現象及壽命長等特性，並且在添加稀土元素時，可使其螢光粉組合物之轉換效率增高，以有效提升其發光效率，進而使本發明之產生能更進步、更實用、更符合使用者之所須，確已符合發明專利申請之要件，爰依法提出專利申請。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍；故，凡依本發明申請專利範圍及發明說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖，係本發明之第一實施例結構示意圖。

第 2 圖，係本發明之第二實施例結構示意圖。

第 3 圖，係習用之白光發光二極體示意圖。

第 4 圖，係習用紫外光激發之白光發光二極體示意圖。

【主要元件符號說明】

（本發明部分）

發光元件 1 1 a、1 1 b

螢光粉層 1 2 a、1 2 b

封裝層 1 3

（習用部分）

藍光發光二極體晶粒 2 1

乙鋁石榴石螢光粉 2 2

紫外光發光二極體晶粒 3 1

紅藍綠螢光粉 3 2

五、中文發明摘要：

一種具螢光粉組合物之發光裝置，係藉由濕式塗佈製程或乾式沉積製程在一發光元件上形成一螢光粉層，且該螢光粉層係含一劑量成分比均勻摻合、調製之螢光粉組合物，藉由該螢光粉組合物粒子之微觀光色混合效應，可依各發光元件之不同發光頻譜，使該螢光粉層轉換出各種所需之發光頻譜，如紫外光、藍光、白光或其它光源。藉此，使該發光裝置具有成本低、耗電量低、量產容易、光色均勻、無偏色現象及壽命長等特性，並在添加稀土元素時，可使其螢光粉組合物之轉換效率增高，以有效提升其發光效率。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種具螢光粉組合物之發光裝置，係包括：
一發光元件，該發光元件係用以產生一發光頻譜；以及
一螢光粉層，該螢光粉層係具一為 Ce:LiAlO_2 之螢光粉組合物，且該螢光粉層係於該發光元件之上，用以調變該發光元件之發光顏色。
2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之具螢光粉組合物之發光裝置，其中，該發光元件係為發光二極體 (Light Emitting Diode, LED)、電子槍、有機發光二極體 (Organic Light Emitting Diode, OLED) 或一般光源。
3. 依據申請專利範圍第 1 項所述之具螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉層係由至少一紅、藍及綠之三原色螢光粉組合物所組成。
4. 依據申請專利範圍第 3 項所述之具螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉組合物之劑量成份比為 0.0001%~5%。
5. 依據申請專利範圍第 1 項所述之具螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉組合物中之鈰 (Ce) 係可進一步為鐳 (La)、鐑 (Pr)、釹 (Nd)、鉕 (Pm)、釷 (Sm)、鈾 (Eu)、釷 (Gd)、銩 (Tb)、鐿 (Dy)、

鈦 (Ho)、鉕 (Er)、釹 (Tm)、鐿 (Yb)、鑠 (Lu)、
釷 (Sc) 或釷 (Y) 之任一稀土元素。

6. 依據申請專利範圍第 1 項所述之具螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉組合物之鋁酸鋰 (Lithium Aluminum Oxide, LiAlO_2) 係可進一步為鎵酸鋰 (Lithium Gallium Oxide, LiGaO_2)、矽酸鋰 (Lithium Silicon Oxide, Li_2SiO_3)、鍺酸鋰 (Lithium Germanium Oxide, LiGeO_3)、鋁酸鈉 (Sodium Aluminum Oxide, NaAlO_2)、鍺酸鈉 (Sodium Germanium Oxide, Na_2GeO_3)、矽酸鈉 (Sodium Silicon Oxide, Na_2SiO_3)、磷酸鋰 (Lithium Phosphor Oxide, Li_3PO_4)、砷酸鋰 (Lithium Arsenic Oxide, Li_3AsO_4)、釩酸鋰 (Lithium Vanadium Oxide, Li_3VO_4)、鍺酸鋰鎂 (Lithium Magnesium Germanium Oxide, $\text{Li}_2\text{MgGeO}_4$)、鍺酸鋰鋅 (Lithium Zinc Germanium Oxide, $\text{Li}_2\text{ZnGeO}_4$)、鍺酸鋰鎘 (Lithium Cadmium Germanium Oxide, $\text{Li}_2\text{CdGeO}_4$)、矽酸鋰鎂 (Lithium Magnesium Silicon Oxide, $\text{Li}_2\text{MgSiO}_4$)、矽酸鋰鋅 (Lithium Zinc Silicon Oxide, $\text{Li}_2\text{ZnSiO}_4$)、矽酸鋰鎘 (Lithium Cadmium Silicon Oxide, $\text{Li}_2\text{CdSiO}_4$)、鍺酸鈉鎂 (Sodium Magnesium Germanium Oxide, $\text{Na}_2\text{MgGeO}_4$)、鍺酸鈉鋅 (Sodium Zinc Germanium Oxide, $\text{Na}_2\text{ZnGeO}_4$) 或矽酸鈉鋅

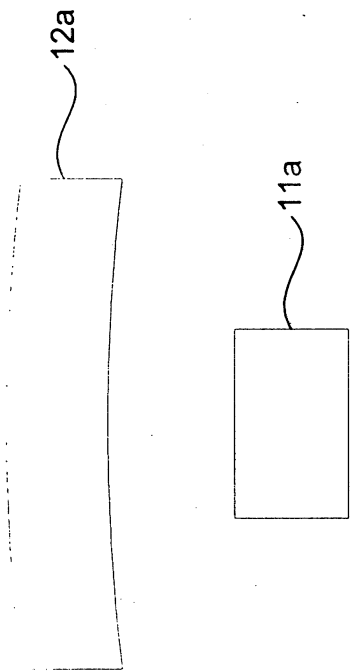
(Sodium Zinc Silicon Oxide, $\text{Na}_2\text{ZnSiO}_4$)。

- 7 . 依據申請專利範圍第 1 項所述之具螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉層係藉螢光粉組合物粒子之微觀光色混合效應，改變該發光元件之發光波長。
- 8 . 依據申請專利範圍第 1 項所述之具螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉層係包含一透明介質，使該螢光粉組合物混合於該透明介質中。
- 9 . 依據申請專利範圍第 8 項所述之具螢光粉組合物之發光裝置，其中，該透明介質係為氧化矽 (Silicon Oxide)、氧化鈦 (Titanium Oxide) 或環氧樹脂 (Epoxy Resin)。
- 1 0 . 依據申請專利範圍第 1 項所述之具螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉層係以濕式塗佈之方式塗佈於該發光元件上。
- 1 1 . 依據申請專利範圍第 1 項所述之具螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉層係以乾式沉積之方式沉積於該發光元件上。
- 1 2 . 依據申請專利範圍第 1 項所述之具螢光粉組合物之發光裝置，其中，該發光裝置之發光頻譜係紫外光、藍光、白光或其它光源。
- 1 3 . 依據申請專利範圍第 1 項所述之具螢光粉組合

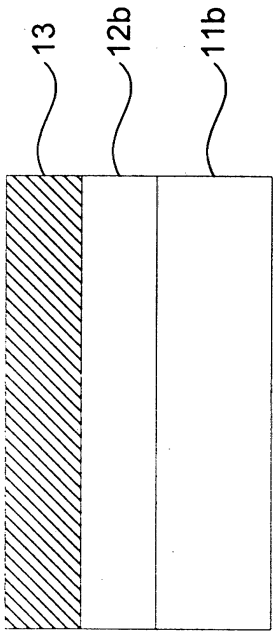
物之發光裝置，其中，該螢光粉層係可為一平面、一弧面或一幾何形狀。

1 4 . 依據申請專利範圍第 1 項所述之具螢光粉組合物之發光裝置，其中，該螢光粉層係進一步包含一封裝層。

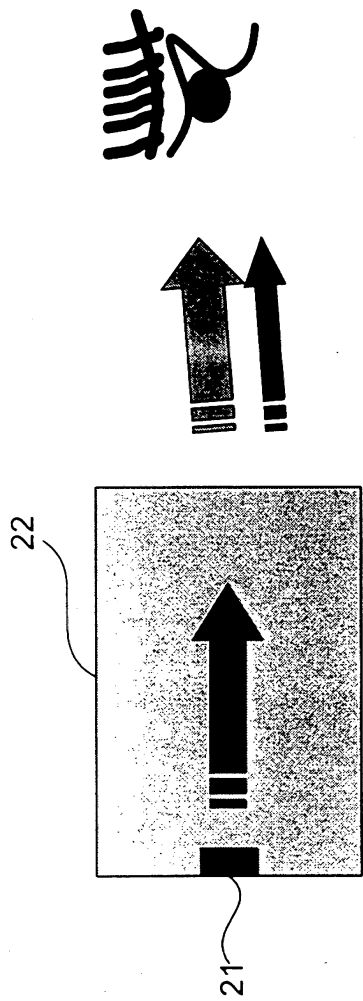
1 5 . 依據申請專利範圍第 1 4 項所述之具螢光粉組合物之發光裝置，其中，該封裝層係以壓克力系樹脂、氟系樹脂、環氧系樹脂、氮化矽薄膜或類鑽薄膜所構成。



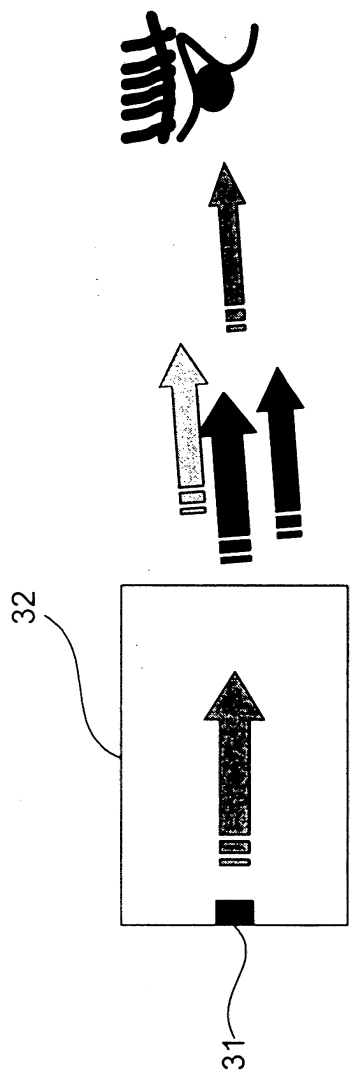
第 1 圖



第2圖



第3圖
(習用)



第4圖
(習用)

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

發光元件 1 1 a

螢光粉層 1 2 a

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：