

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

96年4月4日 修正 補充

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

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鈾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)、釷 (Tb)、鐿 (Dy)、釷 (Ho)、鐿 (Er)、鐿 (Yb)。

(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

(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鈰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)、鐿 (Dy)、釹 (Ho)、鉕 (Er)、釷 (Tm)、鐿 (Yb)、鐿 (Lu)、釷 (Sc) 或釹

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

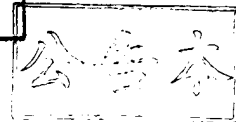
紫外光發光二極體晶粒 3 1

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，該螢光粉層係由至少一紅、藍及綠之三原色 Ce:LiAlO_2 螢光粉組合物所組成，其劑量成份比係為 0.0001%~5%。

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，該螢光粉組合物之鈾係可進一步為任一稀土元素，並可為鐳 (La)、鐠 (Pr)、釹 (Nd)、鉕 (Pm)、釷 (Sm)、銦 (Eu)、釷 (Gd)、錒 (Tb)、

鎢 (Dy)、釹 (Ho)、鉕 (Er)、鐳 (Tm)、鐳 (Yb)、
鐳 (Lu)、釷 (Sc) 或 釷 (Y) 中擇其一。

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 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。

- 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。
- 9．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。
- 10．依據申請專利範圍第9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）。
- 11．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。
- 12．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。
- 13．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。
- 14．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

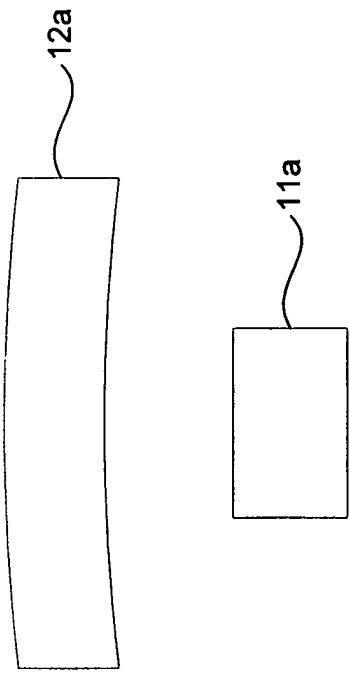
面或一幾何形狀。

1 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，該螢光粉層尚包含一封裝層。

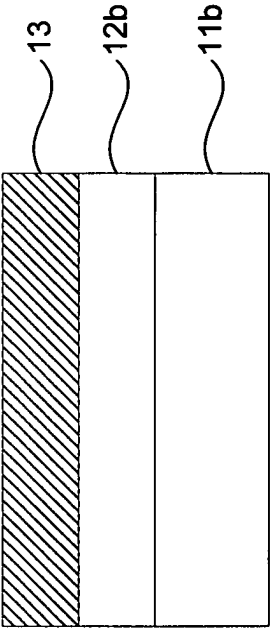
1 6．依據申請專利範圍第 1 5 項所述之螢光粉組合物之發光裝置，其中，該封裝層係以壓克力系樹脂、氟系樹脂、環氧系樹脂、氮化矽薄膜或類鑽薄膜所構成。

96年4月4日修(更)正本

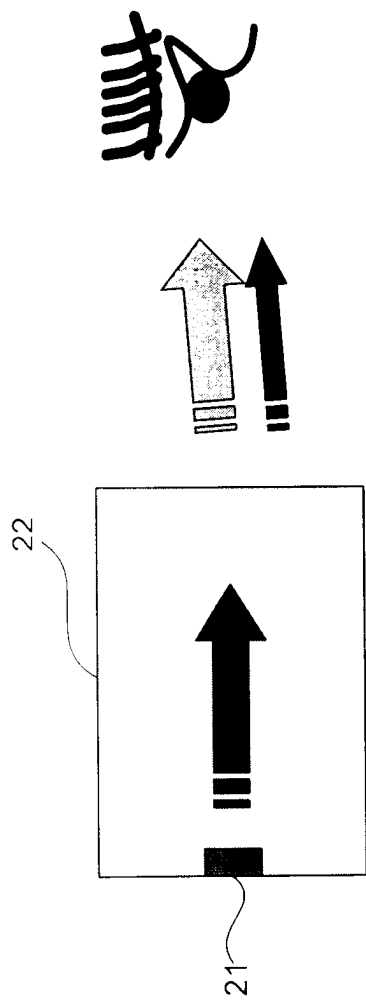
公告本



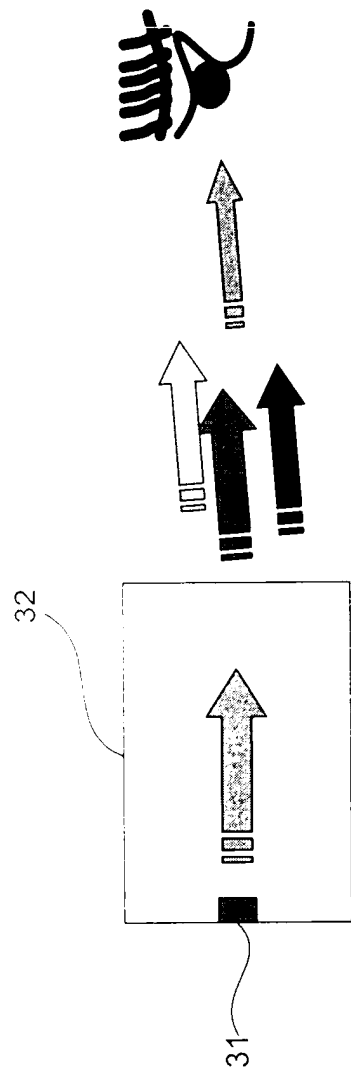
第1圖



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：