

94年11月23日修(或)正本

附件:-(無畫(線))

發明專利說明書 告 本

(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： 92136426

※申請日期： 92.12.22 ※IPC 分類： C09K11/08

一、發明名稱：(中文/英文)

發光體及利用該發光體之光學裝置(一)/LUMINOPHORS AND AN
OPTICAL DEVICE USING THE SAME

二、申請人：(共3人)

1.姓名或名稱：(中文/英文)

豐田合成股份有限公司/TOYODA GOSEI CO.,LTD

代表人：(中文/英文) 松浦剛/MATSUURA, TAKASHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

〒452-8564 日本國愛知縣西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地/1,
Aza Nagahata, Oaza Ochiai, Haruhi-cho, Nishikasugai-gun, Aichi-ken,
452-8564,Japan

國 籍：(中文/英文) 日本/JP

2.姓名或名稱：(中文/英文)

洛斯 甘杜拉/ROTH, GUNDULA

代表人：(中文/英文)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國雷文區 17498 朵夫街 13a 號/Dorfstrae 13a, 17498 Levenhagen
German

國 籍：(中文/英文) 德國/DE

3.姓名或名稱：(中文/英文)

帝士 瓦特/TEWS, WALTER

代表人：(中文/英文)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國古萊夫斯區 17489 魯道夫-培德士哈根道 12 號
/Rudolf-Petershagen-Allee 12, 17489 Greifswald German

國 籍：(中文/英文) 德國/DE

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1.洛斯 甘杜拉/ROTH, GUNDULA

2.帝士 瓦特/TEWS, WALTER

國 籍：(中文/英文)

1.德國/DE

2.德國/DE

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：

1. 德國/DE 2002/12/20 102 59 945.9

☐ 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：

本案係基於德國專利申請案號(DE10259945.9)，該德國專利申請案的全部內容，在本案被參召集導入。

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種具長螢光壽命之發光體以及利用該發光體之光學裝置，例如光電固體構成要素以及小型省能源燈管的製造所使用之發光體以及利用該發光體之光學裝置。

【先前技術】

在 Bulter, K. H. 所著「螢光燈管螢光體的技術以及理論」(Fluorescent Lamp Phosphors in Technology and Theory)、美國賓夕法尼亞(Pennsylvania)大學，Press University Park (1980)，已揭露可於藍色與短波長紫外線光譜區域兩個區域被激發，且在可見光譜區域發光之螢光燈管用螢光粉。但是，該等直至目前為止僅用於螢光燈管以及小型省能源燈管。

有機染料以及無機染料兩者均用於LED(發光二極體)。有機染料，單獨使用時安定性低且有效性低。

但是，於 WO98/12757、WO02/93116、以及美國專利第 6,252,254 號，揭露作為產生白色光的色變換材料所使用之無機材料。但是，該等係主要皆對應鈮鋁石榴石(yttrium aluminum garnet)組成之 YAG 發光體系。該種發光體，產生的白色光係屬低演色(color rendering)類，例如藍色 LED 與黃色 LED 組合的情況，演色指數 Ra 為 70~77，有演色類 IIa 的缺點。該等的白色光的生成品質不足，例如得到不足 5000K 的色溫度，即使獲得 5000K 的色溫度，所得白色光不足起因於橢圓形光分佈。但是，YAG 發光體系的使用，限於藍色 LED。波長不足 460 nm，YAG 發光體系的激發性急劇降低。在紫外線 LED 的操作範圍之波長 370~400 nm，YAG 發光體系僅有限程度的被激發。

WO00/33389 記載在波長不足 500 nm 有良好激發特性，在波

長 505 nm 有強發光之 $\text{Ba}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 發光體系。

WO00/33390 揭露產生演色指數 Ra 在 83~87 且色溫度 3000~6500K 之 LED 用發光體混合物。較佳者係組合在紅色光譜區域或藍色光譜區域發光組成之發光體，可使用發光體作為用以產生顏色光以及/或白色光的混合物。用於 LED 全部的習知發光體，具有溫度特性不足且溫度安定性不足的缺點。因此，LED 動作時，發光體的有效性隨溫度增加顯著減少。與 YAG 發光體系相同的情況，產生發光能量分布偏移，產生光的顏色變化。

用途上更進一步的缺點，係鋇鎂鋁酸鹽組成之鈰 (Ce) 活化 YAG 發光體以及鎔 (Eu) 活化 BAM 發光體等用於 LED 的習知發光體的螢光壽命短。主要對鈰活化發光體與鎔活化發光體的典型的螢光壽命，約數微秒。最大螢光壽命在數毫秒，係於其中添加錳所得。

本發明的目的，在於提供具改良溫度穩定性及長壽命之發光體。

更進一步，本發明的目的，在於提供高發光品質、省電力性以及高輝度等特性優良之光學裝置。

【發明內容】

(A) 由本發明，提供一種具長螢光壽命之發光體，除包含鎔 (Eu) 以作為活化劑外，更包含選自鐳 (La)、鈰 (Ce)、鐠 (Pr)、釹 (Nd)、釷 (Sm)、釷 (Gd)、錒 (Tb)、鐿 (Dy)、釹 (Ho)、鉕 (Er)、銩 (Tm)、鐿 (Yb)、鐿 (Lu)、鉍 (Bi)、錫 (Sn)、以及銻 (Sb) 所構成族群的至少一種共活化劑，作為另外之發光中心，以提高發光體的溫度穩定性。

(B) 由本發明另一面，提供一種光學裝置，包含基於從 LED 元件放射的光被激發而放射激發光之發光體的波長變換部；

該波長變換部包含發光體，該發光體除包含鎔 (Eu) 以作為活化劑外，更包含選自鐳 (La)、鈰 (Ce)、鐠 (Pr)、釹 (Nd)、釷 (Sm)、釷 (Gd)、錒 (Tb)、鐿 (Dy)、釹 (Ho)、鉕 (Er)、

銩 (Tm)、鐿 (Yb)、鑠 (Lu)、鉍 (Bi)、錫 (Sn)、以及銻 (Sb) 所構成族群的至少一種共活化劑，作為另外之發光中心，以提高發光體的溫度穩定性。

(C) 由本發明另一面，提供一種光學裝置，包含：

LED 元件；

裝載該 LED 元件且用以供電予該 LED 元件之供電部；

封裝該 LED 元件與該供電部成為一體之具透光性的封裝部；

包含基於從 LED 元件放射的光被激發而放射激發光之發光體的波長變換部；其中，

該發光體，除包含鎔 (Eu) 以作為活化劑外，更包含選自鐳 (La)、鈰 (Ce)、鐠 (Pr)、釹 (Nd)、釷 (Sm)、釷 (Gd)、鉕 (Tb)、鐿 (Dy)、釹 (Ho)、鉕 (Er)、銩 (Tm)、鐿 (Yb)、鑠 (Lu)、鉍 (Bi)、錫 (Sn)、以及銻 (Sb) 所構成族群的至少一種共活化劑，作為另外之發光中心，以提高發光體的溫度穩定性。

(D) 由本發明另一面，提供一種光學裝置，包含：

LED 燈；

將 LED 元件放射出的光導光之導光部；

隔著該導光部，包含基於從 LED 元件放射的光被激發而放射激發光之發光體的波長變換部；以及，

隔著該波長變換部，由放射的光所照明之被照明部；其中，

該發光體，除包含鎔 (Eu) 以作為活化劑外，更包含選自鐳 (La)、鈰 (Ce)、鐠 (Pr)、釹 (Nd)、釷 (Sm)、釷 (Gd)、鉕 (Tb)、鐿 (Dy)、釹 (Ho)、鉕 (Er)、銩 (Tm)、鐿 (Yb)、鑠 (Lu)、鉍 (Bi)、錫 (Sn)、以及銻 (Sb) 所構成族群的至少一種共活化劑，作為另外之發光中心，以提高發光體的溫度穩定性。

【實施方式】

以下，對關於本發明之發光體，參照圖示等加以詳細說明。

於表 1 中，追加表示具改良熱穩定性及長螢光壽命之關於本發明之發光體的一部分以及在各種溫度下該等的相對發光濃度。

【表 1】

發光體組成	相對發光濃度			
	25° C	75° C	100° C	120° C
$(\text{Ba}_{0.9648}\text{Sr}_{0.01}\text{Eu}_{0.025}\text{Dy}_{0.0002})_2 (\text{Si}_{0.98}\text{Ge}_{0.02})_3 \text{O}_{8.0006} (\text{Si}_{0.98}\text{Ge}_{0.02})_3 \text{O}_{8.00063} \text{O}_{8.0006}$	100%	100.6 %	102.7%	101.5%
$(\text{Ba}_{0.9696}\text{Sr}_{0.015}\text{Ca}_{0.005}\text{Eu}_{0.01}\text{Pr}_{0.0004})_3 (\text{Si}_{0.99}\text{Ge}_{0.01}) \text{O}_{5.0018}$	100%	102.4 %	102.8%	102.0%
$(\text{Ba}_{0.965}\text{Sr}_{0.02}\text{Zn}_{0.005}\text{Eu}_{0.01}) (\text{Si}_{0.97}\text{Ge}_{0.03})_2 (\text{Al}_{0.002}\text{Dy}_{0.00003}) \text{O}_{5.003045}$	100%	101.4 %	102.0%	101.5%
$(\text{Ba}_{0.905}\text{Sr}_{0.07}\text{Zn}_{0.005}\text{Mg}_{0.005}\text{Eu}_{0.015})_2 \text{Si} (\text{Al}_{0.0001}\text{Dy}_{0.0002}) \text{O}_{4.00045}$	100%	101.2 %	102.4%	102.3%
$(\text{Ba}_{0.915}\text{Sr}_{0.005}\text{Zn}_{0.005}\text{Eu}_{0.075})_3 \text{Mg}_{0.99}\text{Mn}_{0.01} (\text{Si}_{0.998}\text{Ge}_{0.002})_2 (\text{Ga}_{0.0001}\text{Dy}_{0.0001}) \text{O}_{8.0003}$	100%	102.0 %	103.6%	102.4%
$(\text{Ba}_{0.92}\text{Sr}_{0.04}\text{Zn}_{0.01}\text{Ca}_{0.01}\text{Eu}_{0.02})_2 \text{Mg} (\text{Si}_{0.9}\text{Ge}_{0.1})_2 (\text{Ga}_{0.0001}\text{Dy}_{0.0002}) \text{O}_{7.00045}$	100%	100.6 %	101.0%	100.8%
$(\text{Ba}_{0.8}\text{K}_{0.05}\text{Dy}_{0.05}\text{Eu}_{0.1}) \text{Mg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}$	100%	102.8 %	107.4%	108.0%
$(\text{Ba}_{0.15}\text{Sr}_{0.8}\text{Eu}_{0.05})_4 \text{Al}_{12.5}\text{Ga}_{1.49996}\text{Dy}_{0.00004}\text{Si}_{0.005}\text{O}_{25.0075}$	100%	101.5 %	103.5%	103.5%
$(\text{Ba}_{0.47}\text{Sr}_{0.5}\text{Eu}_{0.03}) \text{Al}_{1.5997}\text{Ga}_{0.4}\text{Dy}_{0.0003}\text{Si}_{0.004}\text{O}_{4.006}$	100%	100.5 %	100.8%	100.6%

(1) 在表 1 的第一列，記載具 $(\text{Ba}_{0.9648}\text{Sr}_{0.01}\text{Eu}_{0.025}\text{Dy}_{0.0002})_2 (\text{Si}_{0.98}\text{Ge}_{0.02})_3\text{O}_{8.0006}$ 組成的發光體。其原料為 BaCO_3 、 SrCO_3 、 Eu_2O_3 、 Dy_2O_3 、 SiO_2 、以及 GeO_2 。

調製：

將氧化形態的原料，或可轉變為氧化物的材料之原料，以表示的化學計量比混合，對照反應條件，於金剛砂坩堝中，在氮/氫混合物的還原環境中 1220°C 4 小時鍛燒。最終生成物，以水洗淨、乾燥、過篩分離。所得的發光體化合物，顯示在波長 487 nm 最大發光，具改良熱穩定性及長螢光壽命。

(2) 在表 1 的第二列，記載具 $(\text{Ba}_{0.9696}\text{Sr}_{0.015}\text{Ca}_{0.005}\text{Eu}_{0.01}\text{Pr}_{0.0004})_3 (\text{Si}_{0.99}\text{Ge}_{0.01})\text{O}_{5.0018}$ 組成的發光體。其原料為 BaCO_3 、 SrCO_3 、 CaCO_3 、 Eu_2O_3 、 Pr_6O_{11} 、 SiO_2 、以及 GeO_2 。

調製：

將原料以化學計量比激烈混合數小時後，所得混合物，於金剛砂坩堝中，在氮/氫混合物的還原環境中 1245°C 3 小時鍛燒。將所得鍛燒塊粉碎、水洗、乾燥、過篩分離。所得的發光體化合物，顯示在波長 589 nm 最大發光，具改良熱穩定性及長螢光壽命。

(3) 在表 1 的第三列，記載具 $(\text{Ba}_{0.965}\text{Sr}_{0.02}\text{Zn}_{0.005}\text{Eu}_{0.01}) (\text{Si}_{0.97}\text{Ge}_{0.03})_2 (\text{Al}_{0.002}\text{Dy}_{0.00003})\text{O}_{5.003045}$ 組成的發光體。其原料為 BaCO_3 、 SrCO_3 、 ZnO 、 Eu_2O_3 、 SiO_2 、 GeO_2 、 Al_2O_3 以及 Dy_2O_3 。

調製：

將原料以化學計量比秤量，經數小時均勻混合。所得混合物，於室溫下放入烘箱，在氮/氫混合物的還原環境中 1220°C 4 小時鍛燒。將所得鍛燒物粉碎、水洗、乾燥、過篩分離。所得的發光體化合物，顯示在波長 509 nm 最大發光，具改良熱穩定性及長螢光壽命。

(4) 在表 1 的第四列，記載具 $(\text{Ba}_{0.905}\text{Sr}_{0.07}\text{Zn}_{0.005}\text{Mg}_{0.005}\text{Eu}_{0.015})_2\text{Si} (\text{Al}_{0.0001}\text{Dy}_{0.0002})\text{O}_{4.00045}$ 組成的發光體。其原料為 BaCO_3 、 SrCO_3 、 ZnO 、 Eu_2O_3 、 MgO 、 SiO_2 、 Dy_2O_3 以及 Al_2O_3 。

調製：

將表示的原料以上述化學計量比混合。所得混合物，於還原條件下 1220°C 作預鍛燒。將鍛燒材料粉碎後，在氮/氫混合物的還原環境中 1220°C 下進行第二次鍛燒。經 2 小時第二次鍛燒後，得到均勻的最終生成物，然後進行水洗、乾燥、過篩分離。所得的發光體化合物，顯示在波長 445 nm 最大發光，具改良熱穩定性及長螢光壽命。

(5) 在表 1 的第五列，記載具 $(\text{Ba}_{0.915}\text{Sr}_{0.005}\text{Zn}_{0.005}\text{Eu}_{0.075})_3\text{Mg}_{0.99}\text{Mn}_{0.01}(\text{Si}_{0.998}\text{Ge}_{0.002})_2(\text{Ga}_{0.0001}\text{Dy}_{0.0001})\text{O}_{8.0003}$ 組成的發光體。其原料為 BaCO_3 、 SrCO_3 、 ZnO 、 Eu_2O_3 、 MgO 、 MnCO_3 、 SiO_2 、 GeO_2 、 Dy_2O_3 以及 Ga_2O_3 。

調製：

將原料良好混合後，進行鍛燒製程。鍛燒製程，係在反應條件下，在氮/氫混合物的還原環境中 1225°C 進行 3 小時。將最終生成物，進行粉碎、水洗、乾燥、過篩分離。所得的發光體化合物，顯示在波長 543 nm 最大發光，具改良熱穩定性及長螢光壽命。

(6) 在表 1 的第六列，記載具 $(\text{Ba}_{0.92}\text{Sr}_{0.04}\text{Zn}_{0.01}\text{Ca}_{0.01}\text{Eu}_{0.02})_2\text{Mg}(\text{Si}_{0.9}\text{Ge}_{0.1})_2(\text{Ga}_{0.0001}\text{Dy}_{0.0002})\text{O}_{7.00045}$ 組成的發光體。其原料為 BaCO_3 、 SrCO_3 、 ZnO 、 CaCO_3 、 Eu_2O_3 、 MgO 、 SiO_2 、 GeO_2 、 Dy_2O_3 以及 Ga_2O_3 。

調製：

將原料以化學計量比完全激烈混合後，在氮/氫混合物的還原環境中 1235°C 進行 4 小時鍛燒製程。將最終生成物，進行粉碎、水洗、乾燥、過篩分離。所得的發光體化合物，顯示在波長 548 nm 最大發光，具改良熱穩定性及長螢光壽命。

(7) 在表 1 的第七列，記載具 $(\text{Ba}_{0.8}\text{K}_{0.05}\text{Dy}_{0.05}\text{Eu}_{0.1})\text{Mg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}$ 組成的發光體。其原料為 BaCO_3 、 K_2CO_3 、 Dy_2O_3 、 Eu_2O_3 、 MgO 、以及 Al_2O_3 。

調製：

將原料以化學計量比秤量，更包含 AlF_3 作為融劑之所得混合物，在氮/氫混合物的還原環境中 1420°C 進行 2 小時鍛燒製程。將所得鍛燒物粉碎、數次水洗、乾燥、過篩分離。所得的發光體化合物，顯示在波長 452 nm 最大發光，具改良熱穩定性及長螢光壽命。

發光體 $(\text{Ba}_{0.8}\text{K}_{0.05}\text{Dy}_{0.05}\text{Eu}_{0.1})\text{Mg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}$ 的相對發光強度（相對強度）與 $100\text{K}\sim 900\text{K}$ 範圍下加熱溫度的關係，表示於圖 1。發光體的相對強度，在 $200\text{K}\sim$ 約 600K 的溫度範圍下超過 0.8。

(8) 在表 1 的第八列，記載具 $(\text{Ba}_{0.15}\text{Sr}_{0.8}\text{Eu}_{0.05})_4\text{Al}_{12.5}\text{Ga}_{1.49996}\text{Dy}_{0.00004}\text{Si}_{0.005}\text{O}_{25.0075}$ 組成的發光體。其原料為 BaCO_3 、 SrCO_3 、 Eu_2O_3 、 Al_2O_3 、 Ga_2O_3 、 SiO_2 以及 Dy_2O_3 。

調製：

將表示的原料以化學計量比秤量，添加硼酸作為融劑均勻混合，於金剛砂坩堝中，在氮/氫混合物的還原環境中 1420°C 進行 2 小時鍛燒。然後，將所得鍛燒物粉碎，激烈混合，再於同樣條件進行鍛燒製程，然後將所得最終生成物粉碎、水洗、乾燥、過篩分離。所得的發光體化合物，顯示在波長 496 nm 最大發光，具改良熱穩定性及長螢光壽命。

(9) 在表 1 的第九列，記載具 $(\text{Ba}_{0.47}\text{Sr}_{0.5}\text{Eu}_{0.03})\text{Al}_{1.5997}\text{Ga}_{0.4}\text{Dy}_{0.0003}\text{Si}_{0.004}\text{O}_{4.006}$ 組成的發光體。其原料為 BaCO_3 、 SrCO_3 、 Eu_2O_3 、 Al_2O_3 、 Ga_2O_3 、 SiO_2 以及 Dy_2O_3 。

調製：

將原料以化學計量比與作為融劑的硼酸與氯化銨混合，在氮/氫混合物的還原環境中 1420°C 進行 2 小時鍛燒。然後，將鍛燒塊粉碎混合，重複進行鍛燒製程。將最終生成物粉碎、水洗、乾燥、過篩分離。所得的發光體化合物，顯示在波長 523 nm 最大發光，具改良熱穩定性及長螢光壽命。

圖 2 表示圖面未顯示的光源 1 的彩虹色發光光譜。光源 1 係包含：發光體

$(\text{Ba}_{0.8}\text{K}_{0.05}\text{Dy}_{0.05}\text{Eu}_{0.1})\text{Mg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}$; $(\text{Ba}_{0.965}\text{Sr}_{0.02}\text{Zn}_{0.005}\text{Eu}_{0.01})$
 $(\text{Si}_{0.97}\text{Ge}_{0.03})_2(\text{Al}_{0.002}\text{Dy}_{0.00003})\text{O}_{5.003045}$; 以及
 $(\text{Ba}_{0.9696}\text{Sr}_{0.015}\text{Ca}_{0.005}\text{Eu}_{0.01}\text{Pr}_{0.0004})_3(\text{Si}_{0.99}\text{Ge}_{0.01})\text{O}_{5.0018}$; 的混合物。

在紫外線波長 380 nm 顏色的相對發光強度（相對強度）為 0.04，在波長 490 nm 藍色的相對發光強度為 0.034，在波長 508 nm 綠色的相對發光強度為 0.02，在波長 560 nm 黃色的相對發光強度為 0.024，在波長 610 nm 紅色的相對發光強度為 0.02。

關閉光源 1 的激發能量後，該光源在如圖 3 所示波長 580 nm 具最大發光之相對發光強度（相對強度）為 0.0375 的黃色光仍在放射。

（關於本發明發光體的效果）

（1）根據本發明的發光體，係包含鎔（Eu）以作為活化劑，更包含選自鐳（La）、鈰（Ce）、鐳（Pr）、釹（Nd）、釷（Sm）、釷（Gd）、鐳（Tb）、鐳（Dy）、釹（Ho）、鐳（Er）、鐳（Tm）、鐳（Yb）、鐳（Lu）、鐳（Bi）、錫（Sn）、以及銻（Sb）所構成族群的一種以上的共活化劑，其中該發光體包含矽酸鹽—鍍酸鹽、鋁酸鹽—鍍酸鹽、鋁酸鹽、及鹼土族金屬鋁酸鹽—鍍酸鹽至少其中之一。藉由共活化劑，可獲得在發光體的深一層的中心，於 LED 的情況，在更高的測量操作溫度，比發光體本身產生較少能量損失的製程成為可能。藉由將該等共活化劑包含於發光體，形成深一層或/以及新的再結合中心。

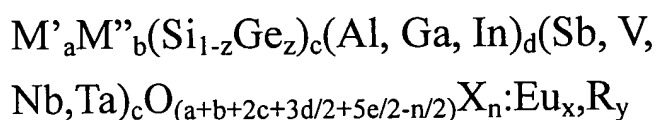
添加共活化劑可使螢光壽命由數秒或數分鐘增加至最多數小時的優點。由此，特別是在安全光以及健康光工作用途的重要性逐漸增加的光源，可適合人眼的動作。

該等發光體的混合物，適合於實現各種時間的螢光壽命。根據本發明，由此關閉發光體的激發時可變換 LED 的顏色。

該深一層的以及新的中心的更進一步的優點，在於藉由與發光離子的放射再結合為原理之可能主要該等的中心，捕獲在激發

狀態的電子。然後，該等電子，便不會被失效中心捕獲，亦即，不會被使激發能量變成熱造成發光損失的中心捕獲，可提高發光體的溫度安定性。

(2) 根據本發明，提供一種改善溫度安定性與螢光壽命之發光體，其中包含相當於下列實驗式之矽酸鹽-鍺酸鹽：



(式中，M'係選自鈣(Ca)、鋇(Sr)、鋇(Ba)、以及鋅(Zn)所構成族群中的一種以上的元素；M''係選自鎂(Mg)、鎘(Cd)、錳(Mn)、以及鈹(Be)所構成族群中的一種以上的元素；R係選自La、Ce、Pr、Nd、Sm、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu、Bi、Sn以及Sb所構成族群中的一種以上的元素；X係用以平衡電荷，選自氟(F)、氯(Cl)、溴(Br)所構成族群中的離子；以及， $0.5 \leq a \leq 8$ 、 $0 \leq b \leq 5$ 、 $0 < c \leq 10$ 、 $0 \leq d \leq 2$ 、 $0 \leq e \leq 2$ 、 $0 \leq n \leq 4$ 、 $0 < x \leq 0.5$ 、 $0 < y \leq 0.5$ 、 $0 < z < 1$)。

(3) 含鋁酸鹽-鎵酸鹽之發光體的情況可改善溫度安定性與螢光壽命，該鋁酸鹽-鎵酸鹽相當於實驗式 $M'_4(Al, Ga)_{14}(Si, Ge)_p O_{25+2p} : Eu_x, R_y$ ，或相當於實驗式 $M'(Al, Ga)_2(Si, Ge)_p O_{4+2p} : Eu_x, R_y$

(式中，M'係選自Sr、Ba、Ca、Mg以及Zn所構成族群中的一種以上的元素；R係選自La、Ce、Pr、Nd、Sm、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu、Bi、Sn以及Sb所構成族群中的一種以上的元素；以及， $0 < p \leq 1$ 、 $0 < x \leq 0.5$ 、 $0 < y \leq 0.5$)。

(4) 含鋁酸鹽之發光體的情況可改善溫度安定性與螢光壽命，該鋁酸鹽相當於實驗式 $(M', M'', M''') M''''_2 Al_{16} O_{27} : Eu_x, R_y$

(式中，M'係選自Ba、Sr以及Ca所構成族群中的一種以上的元素；M''係選自鋰(Li)、鈉(Na)、鉀(K)以及銣(Rb)所構成族群中的一種以上的元素；M'''係Dy；M''''係Mg、Mn；R係選自La、Ce、Pr、Nd、Sm、Gd、Tb、Ho、Er、Tm、Yb、Lu、

Bi、Sn 以及 Sb 所構成族群中的一種以上的元素；以及 $0 < x \leq 0.5$ 、 $0 \leq y \leq 0.5$ ）。

(5) 含鹼土族金屬鋁酸鹽-鎵酸鹽之發光體的情況可改善溫度安定性與螢光壽命，該鹼土族金屬鋁酸鹽-鎵酸鹽相當於實驗式 $M'_{1-a}(Al, Ga)_b(Si, Ge)_cO_{1.5b+1+3c/2}:Eu_x, R_y$

(式中，M'係選自 Ca、Sr、Ba 以及 Mg 所構成族群中的一種以上的元素；R 係選自 La、Ce、Pr、Nd、Sm、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu、Bi、Sn 以及 Sb 所構成族群中的一種以上的元素；以及 $0 \leq a < 1$ 、 $0 < b \leq 10$ 、 $0 \leq c \leq 8$ 、 $0 < x \leq 0.5$ 、 $0 < y \leq 0.5$)。

根據本發明，該等的發光體例如：

$(Ba_{0.9648}Sr_{0.01}Eu_{0.025}Dy_{0.0002})_2(Si_{0.98}Ge_{0.02})_3O_{8.0006}$ ；
 $(Ba_{0.9696}Sr_{0.015}Ca_{0.005}Eu_{0.01}Pr_{0.0004})_3(Si_{0.99}Ge_{0.01})O_{5.0018}$ ；
 $(Ba_{0.965}Sr_{0.02}Zn_{0.005}Eu_{0.01})(Si_{0.97}Ge_{0.03})_2(Al_{0.002}Dy_{0.00003})O_{5.003045}$ ；
 $(Ba_{0.905}Sr_{0.07}Zn_{0.005}Mg_{0.005}Eu_{0.015})_2Si(Al_{0.0001}Dy_{0.0002})O_{4.00045}$ ；
 $(Ba_{0.915}Sr_{0.005}Zn_{0.005}Eu_{0.075})_3Mg_{0.99}Mn_{0.01}(Si_{0.998}Ge_{0.002})_2$
 $(Ga_{0.0001}Dy_{0.0002})O_{8.0003}$ ；
 $(Ba_{0.92}Sr_{0.04}Zn_{0.01}Ca_{0.01}Eu_{0.02})_2Mg(Si_{0.9}Ge_{0.1})_2(Ga_{0.0001}Dy_{0.0002})$
 $O_{7.00045}$ ；
 $(Ba_{0.8}K_{0.05}Dy_{0.05}Eu_{0.1})Mg_2Al_{16}O_{27}$ ；
 $(Ba_{0.15}Sr_{0.8}Eu_{0.05})_4Al_{12.5}Ga_{1.49996}Dy_{0.00004}Si_{0.005}O_{25.0075}$ ；
 $(Ba_{0.47}Sr_{0.5}Eu_{0.03})Al_{1.5997}Ga_{0.4}Dy_{0.0003}Si_{0.004}O_{4.006}$ ；

係在 LED 或小型省能源燈，用於產生顏色~白光的層。

(6) 依本發明含矽酸鹽-鍍酸鹽發光體的發光體混合物，或/以及依本發明含一種以上鋁酸鹽-鎵酸鹽發光體之發光體混合物，適合作為 LED 或小型省能源燈用以改善溫度安定性以及螢光壽命的層。

更進一步的優點，係 LED 動作時藉由 IC 本身所提供的熱能，電子從該等的中心自由化，同時可能發光。任一情況，所產生的熱，被有效地轉換。

由此，可改善發光體的溫度安定性，有利於發光元件的應用，且有利於產生顏色光以及/或白色光的特定 LED 的應用。在約 60~120°C 的操作溫度，操作 LED 時，與習知發光體比較有效性可改善。再者，發光體，與一般螢光壽命在微秒範圍的 LED 用發光體比較，顯示長螢光壽命。因該特性，矽酸鹽-鍺酸鹽發光體，同時只要可見光譜的橘色-紅色光譜區域係依照該組成，極適合從藍色光譜區域發光。特別是矽酸鹽-鍺酸鹽發光體，具長螢光壽命，同時可得高度有效率的白色光，在波長 300~500 nm 的範圍，可選擇使用作為藍色以及/或紫外線激發光源用變換材料。

於更進一步的優點，藉由電子從該等中心自由化，通常存在激發狀態之外，激發源動作時，溫度上升的同時可增加有效性。

該原理，可適用於放出藍色~紅色光譜區域的發光體。

同時，矽酸鹽-鍺酸鹽發光體單獨或與鋁酸鹽-鎵酸鹽發光體系或其他發光體組合使用時，藉由藍色以及/或紫外光 LED 激發，可獲得具長螢光壽命之顏色光或白色光。在矽酸鹽晶格的鍺以及在鋁酸鹽晶格的鎵兩者，僅產生晶格膨脹，兩者的情況放出光均偏移一點，影響螢光壽命。如此所得的光，具顯著之高螢光壽命、高溫度安定性以及高發光品質。

以下，詳細說明使用上述發光體的光學裝置。

（第一實施態樣）

圖 4 表示關於第一實施態樣的發光裝置的剖面圖。

該發光裝置 1，係裝載 LED 元件於引線之波長變換型發光裝置 1，包含：配線導體之引線 2 與 3；設置於引線 2 收納 LED 元件用的杯狀部 4；接合於杯狀部 4 的底部 5 之 LED 元件 6；電連接未圖示之 LED 元件 6 的電極與引線 2 以及 3 之金組成的芯線 7；將 LED 元件 6 以及芯線 7 一起與杯狀部 4 封裝之透光性密封樹脂 8；混合於密封樹脂 8 的發光體 9；具透光性，將 LED 元件 6 以及芯線 7 與引線 2 與 3 密封成一體之砲彈狀的密封樹脂 10。

引線 2 與 3，係由導熱性以及導電性優的銅或銅合金所形成，

設置於引線 3 的杯狀部 4，為提高朝杯狀外部的光放射性，由擴大內壁的光射出側而呈傾斜狀態。

LED 元件 6 係放射波長 460 nm 的藍色光之 GaN 系 LED 元件，藉由具反射性的黏著材料接合固定於杯狀部 4 的底部 5。

密封樹脂 8 係混有發光體 9 之矽樹脂，藉由裝瓶注入杯狀部 4 而封裝 LED 元件 6。

發光體 9，係包含鎔 (Eu) 以作為活化劑外，更包含選自鐳 (La)、鈾 (Ce)、鐳 (Pr)、釹 (Nd)、釷 (Sm)、釷 (Gd)、鐳 (Tb)、鐳 (Dy)、釹 (Ho)、鐳 (Er)、鐳 (Tm)、鐳 (Yb)、鐳 (Lu)、鉍 (Bi)、錫 (Sn)、以及銻 (Sb) 所構成族群的一種以上的共活化劑。

具體地，密封樹脂 8 係混合含矽酸鹽-鍍酸鹽之發光體而成為發光體 9，該矽酸鹽-鍍酸鹽相當於以下實驗式 $M'_a M''_b (Si_{1-z} Ge_z)_c (Al, Ga, In)_d (Sb, V, Nb, Ta)_e O_{(a+b+2c+3d/2+5e/2-n/2)} X_n : Eu_x, R_y$

(式中，M'係選自鈣 (Ca)、鋇 (Sr)、鋇 (Ba)、以及鋅 (Zn) 所構成族群中的一種以上的元素；M''係選自鎂 (Mg)、鎘 (Cd)、錳 (Mn)、以及鈹 (Be) 所構成族群中的一種以上的元素；R 係選自 La、Ce、Pr、Nd、Sm、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu、Bi、Sn 以及 Sb 所構成族群中的一種以上的元素；X 係用以平衡電荷，選自氟 (F)、氯 (Cl)、溴 (Br) 所構成族群中的離子；以及， $0.5 \leq a \leq 8$ 、 $0 \leq b \leq 5$ 、 $0 < c \leq 10$ 、 $0 \leq d \leq 2$ 、 $0 \leq e \leq 2$ 、 $0 \leq n \leq 4$ 、 $0 < x \leq 0.5$ 、 $0 < y \leq 0.5$ 、 $0 < z < 1$)。

密封樹脂 10 係由環氧樹脂構成，藉由鑄型法形成砲彈狀，在光射出側具有半球形的光學形狀。

圖 5 係 LED 元件 6 的層的構成圖。LED 元件 6 係包含：藍寶石基板 61；形成於藍寶石基板 61 上的 AlN 緩衝層 62；形成於 AlN 緩衝層 62 上的摻雜矽的 n 型 GaN 包覆層 (接觸層) 63；於 n 型 GaN 包覆層 63 上 3 層 InGaN 阱層 64A 與 2 層 GaN 阻障層 64B 交互配置所形成之 MQW64 (多量子井層 64)；形成於 MQW64 上的

摻雜鎂的 p 型 GaN 包覆層 65；形成於 p 型 GaN 包覆層 65 上的摻雜鎂的 p 型 GaN 接觸層 66；形成於 p 型 GaN 接觸層 66 上的透明電極 67；在透明電極 67 上的既定位置，例如靠近元件側面之焊墊電極 68；藉由蝕刻除去一部分 p 型 GaN 接觸層 66、p 型 GaN 包覆層 65、MQW64 以及 n 型 GaN 包覆層 63 後露出之 n 型 GaN 包覆層 63 上形成之 n 側電極 69。該 LED 元件 6 係可具 MQW64 作為發光層之雙異構造，於各層包含適當之鋁所構成。

然後，說明發光裝置 1 的製造方法。

首先，將成為引線框架的銅板，利用衝壓加工，形成具引線 2 及 3 的引線框架。且形成引線框架的同時，在引線 3 處也形成杯狀部 4。然後，用黏著材料將 LED 元件 6 黏著固定於杯狀部 4 內。然後，分別將 LED 元件 6 的焊墊電極 68 與引線 2，以及 n 側電極 69 與引線 3，以芯線 7 電連接。然後，將預先已混合發光體 9 的矽樹脂，裝瓶注入杯狀部 4 來密封 LED 元件 6。然後，將 LED 元件 6 被密封的引線 2 及 3 插入樹脂成形用的模型，然後，藉由將環氧樹脂注入模型內，在引線 2 及 3 的周圍形成砲彈形狀的密封樹脂 10，最後再將引線 2 及 3 從引線框架處切斷。

然後，說明發光裝置 1 的動作。

藉由將引線 2 及 3 連接無圖示的電源裝置後通電，在 LED 元件 6 的 MQW64 發光。又藉由 MQW64 發光所產生的光放射至 LED 元件 6 的外部，而照射到發光體 9。發光體 9 因 LED 元件 6 放射的光（以下稱為「放射光」）被激發，而放射激發光。利用混合該放射光和激發光，在杯狀部 4 的內部生成白色光。該白光色從杯狀部 4 的內部隔著密封樹脂 10 朝外部放射。且一部分的白色光，在杯狀部 4 的傾斜內壁反射後，隔著密封樹脂 10 朝外部放射。

依上述第一實施態樣的發光裝置 1 可得到以下效果。

因為利用混入有一般所使用的活化劑以外之共活化劑的發光體 9 之密封樹脂 8，密封杯狀部 4，提高發光體的溫度安定性，抑制發光能量分布的偏移，可使由 LED 元件 6 放射的光的顏色安定。

因添加共活化劑可使螢光壽命增加數秒或數分、最大至數小時，特別是適合於在安全光以及健康光工作用途，可適合人眼的適合動作。

因添加共活化劑可實現各種時間長度的螢光壽命，當關閉發光體的激發時，可改變從發光裝置 1 放射出的光的顏色。

而且，可混合發光體 9 與其他發光體使用，而作為其他發光體，可使用例如 YAG。於該情況，關閉發光裝置 1 時，伴隨由白色變為紅色而熄燈。具體地，於 YAG 的發光裝置，組合藍色系 LED 元件與發光體 9 而構成，於包含受紫外光激發的發光體的發光裝置，組合紫外光系的 LED 元件與發光體 9 構成。

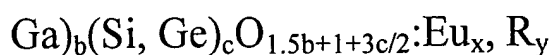
又於第一實施態樣，使用對含矽酸鹽--鍺酸鹽的發光體，包含上述發光體 9 混合於密封樹脂 8 的構成，加以說明，然而作為其他發光體 9，對含鋁酸鹽-鎵酸鹽之發光體而言，該鋁酸鹽-鎵酸鹽相當於實驗式 $M'_4(Al, Ga)_{14}(Si, Ge)_pO_{25+2p}:Eu_x, R_y$ ，或相當於實驗式 $M'(Al, Ga)_2(Si, Ge)_pO_{4+2p}:Eu_x, R_y$

(式中， M' 係選自 Sr、Ba、Ca、Mg 以及 Zn 所構成族群中的一種以上的元素； R 係選自 La、Ce、Pr、Nd、Sm、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu、Bi、Sn 以及 Sb 所構成族群中的一種以上的元素；以及， $0 < p \leq 1$ 、 $0 < x \leq 0.5$ 、 $0 < y \leq 0.5$)。

此外，作為其他發光體 9，對含鋁酸鹽之發光體而言，該鋁酸鹽相當於實驗式 $(M', M'', M''')M''''_2Al_{16}O_{27}:Eu_x, R_y$

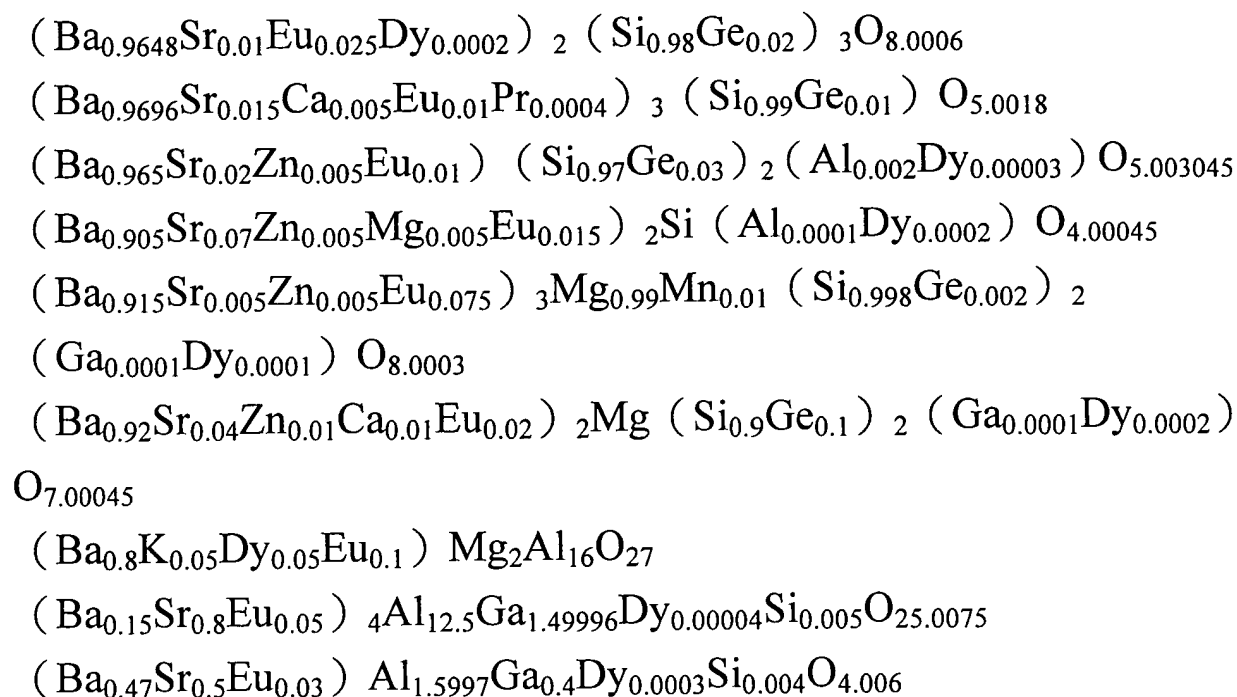
(式中， M' 係選自 Ba、Sr 以及 Ca 所構成族群中的一種以上的元素； M'' 係選自鋰 (Li)、鈉 (Na)、鉀 (K) 以及銣 (Rb) 所構成族群中的一種以上的元素； M''' 係 Dy； M'''' 係 Mg、Mn； R 係選自 La、Ce、Pr、Nd、Sm、Gd、Tb、Ho、Er、Tm、Yb、Lu、Bi、Sn 以及 Sb 所構成族群中的一種以上的元素；以及 $0 < x \leq 0.5$ 、 $0 \leq y \leq 0.5$)。

再者，作為其他發光體 9，對含鹼土族金屬鋁酸鹽-鎵酸鹽之發光體而言，該鹼土族金屬鋁酸鹽-鎵酸鹽相當於實驗式 $M'_{1-a}(Al,$



(式中，M'係選自 Ca、Sr、Ba 以及 Mg 所構成族群中的一種以上的元素；R 係選自 La、Ce、Pr、Nd、Sm、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu、Bi、Sn 以及 Sb 所構成族群中的一種以上的元素；以及 $0 \leq a < 1$ 、 $0 < b \leq 10$ 、 $0 \leq c \leq 8$ 、 $0 < x \leq 0.5$ 、 $0 < y \leq 0.5$)。

而且，藉由組合該等發光體而得，例如



在 LED 或小型省電燈可用於產生顏色~白色光的層。

又為提高朝 LED 元件 61 外部的光放射性，可以對 MQW64，在藍寶石基板 61 側設置光反射層。具體地，可以設置 Al 層作為光反射層於藍寶石基板 61 上。

圖 6 表示 LED 元件 6 之其他構成的層之構成圖。該 LED 元件 6，採用 GaN 基板 70 作為基板，同時構成省略圖 5 所說明的 AlN 緩衝層的結構。亦可使用藉由在如 GaN 基板 70 上磊晶成長 GaN 系半導體所形成的 LED 元件 6。另外，也可採用由 Si、SiC、AlGaIn 等材料所組成之基板的 LED 元件 6，作為發光源來使用。

(第二實施態樣)

圖 7 為表示關於本發明的第二實施態樣的發光裝置，(a) 為縱剖面圖、(b) 為 LED 元件的部分放大圖。而且與第一實施態樣

各部分對應的部分，賦予相同符號。

該發光裝置 1，係採用倒裝型 LED 元件 11 作為光源，其包含：如圖 7 (a) 所示之隔著金突塊 12A 及 12B 與 LED 元件 11 電連接之由 Si 構成的承載部 13；將承載部 13 電連接至引線 15A 的杯狀部 15a 的導電性黏著材料銀膠 14；藉由芯線與承載部 13 電連接的引線 15B；設置於引線 15A 的元件收納部 15C；設置於元件收納部 15C 呈傾斜的光反射面 15b。

LED 元件 11 係包含：如圖 7 (b) 所示之具透光性的藍寶石基板 110；AlN 緩衝層 111；n 型 GaN 包覆層 112；3 層的 InGaN 的阱層與 2 層的阻障層交互配置所形成的 MQW113；p 型 GaN 包覆層 114；p 型 GaN 接觸層 115；形成在用蝕刻技術去除 p 型 GaN 接觸層 115、p 型 GaN 包覆層 114、MQW113 及 n 型 GaN 包覆層 112 之一部分後，露出部分之包覆層 112 的 n 側電極 116；形成於 p 型 GaN 接觸層 115 上的 p 側電極 117；使基板側配置於杯狀部 15a 的開口側而固定承載部 13。

承載部 13 包含：如圖 7 (b) 所示，設置於 n 型半導體層 134 表面的 n 側電極 130；設置於 n 型半導體層 134 之一部分的 p 型半導體層 131；設置於 p 型半導體層 131 上的 p 側電極 132；設置於 n 型半導體層 134 之底面側，即與杯狀部 15a 之接合側的 n 側電極 133；其中，n 側電極 130 隔著金突塊 12A 與 LED 元件 11 的 p 側電極 117 連接。而 p 側電極 132 隔著金突塊 12B 與 LED 元件 11 的 n 側電極 116 連接，同時與芯線 7 連接。

密封樹脂 8 係混合第一實施態樣所說明的發光體 9，藉由裝瓶注入杯狀部 15a 包覆 LED 元件 11 及承載部 13 而密封。

將 LED 元件 11 固定於杯狀部 15a 內，係首先將銀膠 14 塗布於杯狀部 15a 的底部 15c。接著，將承載部 13 用銀膠 14 固定於杯狀部 15 內。而後隔著金突塊 12A 及 12B 來裝載 LED 元件 11，再施行超音波接合，將 LED 元件 11 接合於承載部 13。然後將 p 側電極 132 與引線 15B，以芯線電連接，最後將密封樹脂 8 注入杯

狀部 15a，使其包覆 LED 元件 11 及承載部 13 而密封。

如此，對杯狀部 15a 被密封的引線 15A 以及對引線 15B，用密封樹脂 10 模造成砲彈形狀。

根據上述第二實施態樣之發光裝置 1，除具第一實施態樣的較佳效果，由於可使基於 MQW113 之發光所產生的光，由藍寶石基板側放射，提高光取出性。而且，可賦予承載部 13 對靜電的保護功能，亦可防止 LED 元件 11 因靜電而破壞。

（第三實施態樣）

圖 8 表示關於本發明的第三實施態樣的發光裝置的剖面圖。

該發光裝置 1，係於砲彈形狀之密封樹脂 10 的表面，設置了包含第一及第二實施態樣說明的發光體 9 的環氧樹脂等樹脂材料構成之帽狀發光體層 18，從密封杯狀部 15a 的密封樹脂 8，省略發光體 9 所構成。

根據上述第三實施態樣的發光裝置 1，除具第一及第二實施態樣的較佳效果，由於沒有在 LED 元件 11 的周圍堆積發光體 9，可防止隨著堆積發光體的光吸收所造成的外部放射效率的降低。如此在密封樹脂 10 的表面，導出效率良好的光以發光體層 18 變換波長，放射至外部，可得高亮度的波長變換型發光裝置 1。

（第四實施態樣）

圖 9 表示依本發明之第四實施態樣的發光裝置的剖面圖。而且，與第一至第三實施態樣各部分對應的部分，賦予相同符號。

該發光裝置 1 係表面封裝型的波長變換型發光裝置 1，包含：LED 元件 11；包含被 LED 元件 11 的放射光激發之發光體層 18 的波長變換部 19；由壓克力等樹脂材料所形成的本體 20；裝載 LED 元件 11 的陶瓷基板 21。

波長變換部 19，係於 2 片由低融點玻璃構成之玻璃薄片之間，夾入在第一至第三實施態樣所說明之發光體 9 所構成的發光體層 18，再進行加熱處理成為一體。具體地，將發光體 9 網板印刷在第 1 玻璃薄片一側的面上，再將其於 150℃ 加熱處理，除去黏

結劑成分後薄膜化。配置第 2 玻璃薄片，使該等玻璃薄片夾隔著該薄膜化後的發光體層 18，並進行加熱處理，使第 1 及第 2 玻璃薄片成為一體。

本體 20 內部具有光反射面 15b，該光射面 15b 會將 LED 元件 11 所放射之光，朝波長變換部 19 方向反射，使形成光射出面與波長變換部 19 的表面成同一平面而形成。又被光反射面 15b 包圍的空間，填充以矽樹脂 16。

陶瓷基板 21，係具有於表面隔著金突塊 12A 及 12B 用以接合的銅箔圖案之配線層 21A 及 21B，且配線層 21A 及 21B 係設置成隔著陶瓷基板 21 的側面懸掛在與外部電路的接合面的背面。

根據上述第四實施態樣的發光裝置 1，除具第一至第三實施態樣的較佳效果，由於將發光體 9 所構成的薄膜狀發光體層 18，用玻璃密封，提高了發光體層 18 的耐水性及耐吸濕性，可得耐久的波長變換性良好的發光裝置 1。

而且，由於發光體層 18 係基於施行網板印刷及加熱處理而形成薄膜狀，可減少因發光體層 18 的光吸收損失，可實現高亮度的波長變換型發光裝置 1。

而且，由於透過發光體層 18 的薄膜化可減少發光體 9 的使用量，可以降低發光裝置 1 的成本。

（第五實施態樣）

圖 10 表示依本發明之第五實施態樣的發光裝置的剖面圖。而且，與第一至第四實施態樣各部分對應的部分，賦予相同符號。

該發光裝置 1，包含：倒裝型（0.3×0.3mm）的 LED 元件 11；裝載 LED 元件 11 由 AlN 所組成的承載部 13；與承載部 13 接合的引線框架 22A 及 22B；封裝 LED 元件 11 及承載部 13 的同時，將 LED 元件 11 所放射出的光變換波長，由低融點玻璃所組成的波長變換部 19；將波長變換部 19 及承載部 13 一起與引線框架 22A 及 22B 封裝成一體，由低融點玻璃所組成的封裝部 23。其中，波長變換部 19 係形成使 LED 元件 11 的放射光配光控制的光學形

狀，即具有圓頂狀，同時具有與 LED 元件 11 隔著既定間隔配置的發光體層 18。

承載部 13 係於表面形成有銅箔之配線層 21A 及 21B，藉由嵌合於設置在引線框架 22A 及 22B 的段部 22a 及 22b，使配線層 21A 與 21B 以及引線框架 22A 與 22B 電連接。

波長變換部 19 係藉由將發光體層 18，夾入第四實施態樣所說明的第 1 及第 2 的玻璃薄片之間，加熱衝壓後，形成有光學形狀。又加熱衝壓的同時，將形成玻璃封裝部 23 的第 3 玻璃薄片加熱處理，使引線框架 22A 及 22B 封裝成一體。發光體層 18 係伴隨著玻璃熱處理所產生的變形，配置成與 LED 元件之間，具有對應玻璃薄片的厚度之間隔。

根據上述第五實施態樣的發光裝置 1，除具第一至第四實施態樣的較佳效果，由於波長變換部 19 具有光學形狀，可使 LED 元件 11 所放射出的光與由發光體層 18 變換波長所得的光的混合光，放射在期望的範圍。

由於 LED 元件 11 受玻璃封裝提高了耐水性與耐吸濕性，所以即使在高濕等嚴酷的環境條件下，亦可得到長期安定的高亮度的波長變換型發光裝置 1。

（第六實施態樣）

圖 11 表示關於本發明的第六實施態樣的發光裝置的剖面圖。而且，與第一至第五實施態樣各部分對應的部分，賦予相同符號。

該發光裝置 1，係於其兩面使用形成有銅箔構成之配線層 24A、24B、25A 及 25B 的陶瓷基板 21，取代第五實施態樣的引線框架 22A 及 22B，配線層 24A 與 25A 以及配線層 24B 與 25B 以貫通孔 26 電連接。又配線層 24A 及 24B 隔著金突塊 12A 及 12B 與倒裝型（1×1mm）的 LED 元件 11 電連接。

配線層 24A 及 24B 係形成具有比接合構成波長變換部 19 之玻璃材料的面積大的面積。

根據上述第六實施態樣的發光裝置 1，除具第一至第五實施態

樣的較佳效果，因波長變換部 19 與設置於陶瓷基板 21 表面由銅箔構成之配線層 24A 及 24B 接合，所以基於玻璃材料和銅箔間有良好的接合性，波長變換部 19 和配線層 24A 及 24B 間可得優越的接合性。因此，可堅固地防止波長變換部 19 的剝離與朝發光裝置 1 內部的受潮，可得到可靠性優越的波長變換型發光裝置 1。

而且，由於使用陶瓷基板 21，藉由將整批形成於作為基材之基板材料的發光裝置群，進行切割或切裂等切斷加工，可以容易地切開取出，可得到生產性優越的波長變換型發光裝置 1。

（第七實施態樣）

圖 12 表示關於本發明的第七實施態樣作為發光裝置之液晶背光裝置的剖面圖。而且，與第一至第六實施態樣各部分對應的部分，賦予相同符號。

該液晶背光裝置 30 包含：發光源之 LED 燈 31；將 LED 燈放射出的光導光的導光體 32；設置於導光體 32 之表面，將 LED 燈 31 放射出的光變換波長之發光體層 18；受變換波長的光從背面透過且照明的液晶面板 35。

LED 燈 31 將 GaN 系半導體層所構成之 LED 元件的發光，波長為 460nm 的藍色光，以砲彈形狀的樹脂密封部聚光後，放射在既定的照射範圍內。

導光體 32 包含：將 LED 燈 31 所放射之入射光，朝直角方向反射的反射面 32A；底面 32B；在反射面 32A 被反射而導入導光體 32 內部之光入射的傾斜面 32C；於底面 32B 設置光反射層 33。而且，於傾斜面 32C，設置薄膜狀發光體層 18，該發光體層 18 係包含鎔（Eu）以作為活化劑，更包含選自鐳（La）、鈾（Ce）、鐳（Pr）、釹（Nd）、釷（Sm）、釷（Gd）、鐿（Tb）、鐿（Dy）、釹（Ho）、鐿（Er）、鐿（Tm）、鐿（Yb）、鐿（Lu）、鋁（Bi）、錫（Sn）、以及銻（Sb）所構成族群的至少一種共活化劑的發光體所構成。

液晶面板 35，係例如以疊層 TFT（Thin Film Transistor）基板、液晶層、彩色濾光片所構成，具有使導光體 32 所放射的光透過的

透光性。

依該液晶背光裝置 30，將 LED 燈 31 的放射光，通過導光體 32 導光至傾斜面 32C，以設置於傾斜面 32C 的發光體層 18，將 LED 燈 31 的放射光變換波長成白色光，並透過照明液晶面板 35。

根據上述第七實施樣態的液晶背光裝置 30，除具於第一至第六實施態樣所說明之較佳效果，由於將通過導光體 32 受導光的光，以設置於液晶背光裝置 30 之背面側的發光體層 18，變換波長後放射，可得到作為藍色光光源的良好亮度，同時可以實現螢光壽命長的透光照明構造，可作為具有行動電話或液晶顯示部之機器的照明裝置，賦予嶄新的視覺效果。

而且，於第七實施態樣，雖構成將 LED 燈 31 的放射光，在反射面 32A 反射後導光通過導光體 32 的結構，但也可以構成沒有設置反射面 32A 的結構。例如，代替反射面 32A，形成與底面 32B 垂直的光入射端面，使放射光對導光體 32 的光入射方向和導光方向，形成同一方向亦可。

另外，作為 LED 燈 31，亦可使用除放射藍色光外之其他放射紫外光者。

(產業上的利用可能性)

如上述說明，根據本發明，係包含銦 (Eu) 以作為活化劑外，更包含選自鐳 (La)、鈾 (Ce)、鐳 (Pr)、釷 (Nd)、釷 (Sm)、釷 (Gd)、釷 (Tb)、釷 (Dy)、釷 (Ho)、釷 (Er)、釷 (Tm)、釷 (Yb)、釷 (Lu)、釷 (Bi)、錫 (Sn)、以及銻 (Sb) 所構成族群的至少一種共活化劑，可改善發光體的溫度安定性。因此，發光能量分布變得不易偏移，可抑制光顏色變化的發生。而且，螢光壽命可從數微秒等級至數秒或數分的長壽命化。

而且，由於使用溫度安定性以及螢光壽命提升的發光體，可提供據高光品質、省電性、以及高亮度等特性優的光學裝置。

【圖式簡單說明】

圖 1 表示關於本發明的發光體的相對強度與加熱溫度的關係

之特性圖。

圖 2 表示關於本發明的發光體的相對強度與發光光譜的關係之特性圖。

圖 3 表示激發能量關閉狀態下的光源的相對強度之特性圖。

圖 4 表示關於第一實施態樣的發光裝置的剖面圖。

圖 5 表示關於第一實施態樣的 LED 元件層的構成圖。

圖 6 表示關於第一實施態樣的 LED 元件其他構成的構成圖。

圖 7 表示關於第二實施態樣的發光裝置 (a) 縱剖面圖、(b) LED 元件的部分放大圖。

圖 8 表示關於第三實施態樣的發光裝置的剖面圖。

圖 9 表示關於第四實施態樣的發光裝置的剖面圖。

圖 10 表示關於第五實施態樣的發光裝置的剖面圖。

圖 11 表示關於第六實施態樣的發光裝置的剖面圖。

圖 12 表示關於第七實施態樣作為發光裝置之液晶背光裝置的剖面圖。

【主要元件符號說明】

1：發光裝置

2：引線

3：引線

4：杯狀部

5：底部

6：LED 元件

7：芯線

8：密封樹脂

9：發光體

10：密封樹脂

11：LED 元件

12A：金突塊

12B：金突塊

- 13：承載部
- 14：銀膠
- 15A：引線
- 15B：引線
- 15C：元件收納部
- 15a：杯狀部
- 15b：光反射面
- 15c：底部
- 16：矽樹脂
- 18：發光體層
- 19：波長變換部 19
- 20：本體
- 21：陶瓷基板
- 21A：配線層
- 21B：配線層
- 22A：引線框架
- 22B：引線框架
- 22a：段部
- 22b：段部
- 23：封裝部
- 24A：配線層
- 24B：配線層
- 25A：配線層
- 25B：配線層
- 26：貫通孔
- 30：液晶背光裝置
- 31：LED 燈
- 32：導光體
- 33：光反射層

35：液晶面板
 61：藍寶石基板
 62：AlN 緩衝層
 63：n 型 GaN 包覆層
 64：MQW
 64A：InGaN 阱層
 64B：GaN 阻障層
 65：p 型 GaN 包覆層
 66：p 型 GaN 接觸層
 67：透明電極
 68：焊墊電極
 69：n 側電極
 70：GaN 基板
 110：藍寶石基板
 111：AlN 緩衝層
 112：n 型 GaN 包覆層
 113：MQW
 114：p 型 GaN 包覆層
 115：p 型 GaN 接觸層
 116：n 側電極
 117：p 側電極
 130：n 側電極
 131：p 型半導體層
 132：p 側電極
 133：n 側電極
 134：n 型半導體層

五、中文發明摘要：

本發明係提供一種具改良熱穩定性的發光體，以及使用該發光體之光學裝置。

本發明係關於具改良熱穩定性之發光體以及發光體混合物，用於光電固體構成要素與小型省電燈的製作。

根據本發明，追加的發光中心係包含於矽酸鹽-鍺酸鹽發光體、鋁酸鹽-鎵酸鹽發光體或鋁酸鹽發光體中。因此可改善發光體的溫度安定性，於是使用於發光元件有利，且用於產生顏色光以及/或白色光的特定 LED 亦有利。在約 60~120°C 的操作溫度下操作 LED 時，與習知的發光體比較，改善其有效性。再者，發光體，與一般顯示微秒範圍的螢光壽命之習知 LED 用發光體比較，顯示改良熱穩定性。因該特性，矽酸鹽-鍺酸鹽發光體，同時只要可見光譜的橘色-紅色光譜區域係依照該組成，極適合從藍色光譜區域發光。特別是矽酸鹽-鍺酸鹽發光體，具改良熱穩定性，為了同時得到高度有效性的白色光，被選擇使用作為在波長 300~500nm 範圍的藍色光以及/或紫外激發光源用變換材料。

六、英文發明摘要：

Luminophors and an optical device using the same having prolonged fluorescence lifetime.

The invention relates to luminophors and luminophor mixtures having a prolonged fluorescence lifetime and is used in the preparation of optoelectronic solid-state components and compact energy-saving lamps.

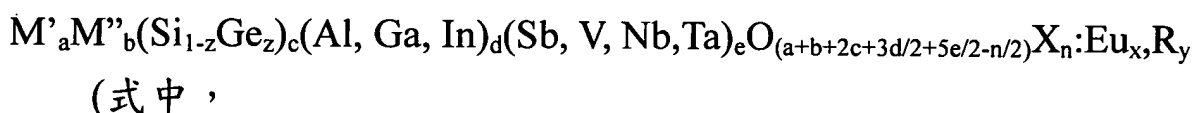
According to the invention, additional luminescence centres are incorporated in a silicate-germanate luminophor or in aluminate luminophors. This achieves an improved temperature stability of the luminophor which is advantageous for the use in light-emitting elements and also in particular LEDs for generating coloured and/or

white light. When operating LEDs at an operating temperature of about 60 to 120°C, an increased effectiveness is achieved compared with conventional luminophors. Furthermore, luminophors exhibit a prolonged fluorescence lifetime compared to conventional luminophors for LEDs which generally exhibit a fluorescence lifetime in the microsecond range. Owing to its properties, the silicate-germanate luminophor is at the same time outstandingly suitable for emitting from the blue spectral region as far as the orange-red spectral region of the visual spectrum depending on its composition. In particular, it is selected for the use as a converter for blue and/or ultraviolet excitation light sources in the wavelength range of 300 to 500 nm, in order to obtain white light having a prolonged fluorescence lifetime at a simultaneously high degree of effectiveness.

十、申請專利範圍：

1. 一種具改良熱穩定性之發光體，係包含鎔 (Eu) 以作為活化劑，更包含選自鐳 (La)、銻 (Ce)、鐑 (Pr)、釹 (Nd)、釷 (Sm)、釷 (Gd)、銩 (Tb)、鐿 (Dy)、釹 (Ho)、銲 (Er)、銩 (Tm)、鐿 (Yb)、鐿 (Lu)、鉍 (Bi)、錫 (Sn)、以及銻 (Sb) 所構成族群的至少一種共活化劑，作為另外之發光中心，用以提高發光體的溫度安定性，

其中，該發光體包含矽酸鹽-鍍酸鹽、鋁酸鹽-鎳酸鹽、鋁酸鹽及鹼土族金屬鋁酸鹽-鎳酸鹽至少其中之一，且該發光體包含鋅 (Zn)，該矽酸鹽-鍍酸鹽相當於下列實驗式：



M' 係選自鈣 (Ca)、銦 (Sr)、鋇 (Ba)、以及鋅 (Zn) 所構成族群中的一種以上的元素；

M'' 係選自鎂 (Mg)、鎘 (Cd)、錳 (Mn)、以及鈹 (Be) 所構成族群中的一種以上的元素；

R 係選自 La、Ce、Pr、Nd、Sm、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu、Bi、Sn 以及 Sb 所構成族群中的一種以上的元素；

X 係用以平衡電荷，選自氟 (F)、氯 (Cl)、溴 (Br) 所構成族群中的離子；且

$$0.5 \leq a \leq 8, 0 \leq b \leq 5, 0 < c \leq 10, 0 \leq d \leq 2, 0 \leq e \leq 2, 0 \leq n \leq 4, 0 < x \leq 0.5, 0 < y \leq 0.5, 0 < z \leq 1),$$

該鋁酸鹽-鎳酸鹽相當於下列實驗式：



(式中，

M' 係選自 Sr、Ba、Ca、Mg 以及 Zn 所構成族群中的一種以上的元素；

R 係選自 La、Ce、Pr、Nd、Sm、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu、Bi、Sn 以及 Sb 所構成族群中的一種以上的元素；以及，

$$0 < p \leq 1)$$

或相當於下列實驗式：

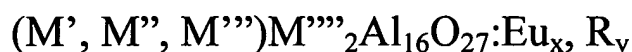


(式中，

M'' 係選自 Sr、Ba、Ca、Mg 以及 Zn 所構成族群中的一種以上的元素；

R 係選自 La、Ce、Pr、Nd、Sm、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu、Bi、Sn 以及 Sb 所構成族群中的一種以上的元素；且，
 $0 < p \leq 1$ 、 $0 < x \leq 0.5$ 、 $0 < y \leq 0.5$ ），

該鋁酸鹽相當於下列實驗式：



(式中，

M' 係選自 Ba、Sr 以及 Ca 所構成族群中的一種以上的元素；

M'' 係選自鋰(Li)、鈉(Na)、鉀(K)以及銣(Rb)所構成族群中的一種以上的元素；

M''' 係 Dy；

M'''' 係 Mg、Mn；

R 係選自 La、Ce、Pr、Nd、Sm、Gd、Tb、Ho、Er、Tm、Yb、Lu、Bi、Sn 以及 Sb 所構成族群中的一種以上的元素；且，
 $0 < x \leq 0.5$ 、 $0 \leq y \leq 0.5$ ），

該鹼土族金屬鋁酸鹽-鎂酸鹽相當於下列實驗式：



(式中，

M' 係選自 Ca、Sr、Ba 以及 Mg 所構成族群中的一種以上的元素；

R 係選自 La、Ce、Pr、Nd、Sm、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu、Bi、Sn 以及 Sb 所構成族群中的一種以上的元素；以及
 $0 \leq a < 1$ 、 $0 < b \leq 10$ 、 $0 \leq c \leq 8$ 、 $0 < x \leq 0.5$ 、 $0 < y \leq 0.5$)。

2. 如申請專利範圍第 1 項之具改良熱穩定性之發光體，其中，該發光體係使用單獨或複數之發光體的混合物。

3. 如申請專利範圍第 1 項至第 2 項中任一項之具改良熱穩定性之發光體，其中，該發光體係於發光二極體（LED）調製時，使用作為發光層。

4. 如申請專利範圍第 1 項至第 2 項中任一項之具改良熱穩定性之發光體，其中，該發光體係於發光二極體（LED）用於產生顏色光至白色光的層中。

5. 如申請專利範圍第 1 項至第 2 項中任一項之具改良熱穩定性之發光體，其中，該發光體用於發光層的激發能量關閉時產生放射光的光顏色變化的 LED。

6. 如申請專利範圍第 1 項至第 2 項中任一項之具改良熱穩定性之發光體，其中，該發光體係單獨或複數的發光體的混合物，且用於小型省能源燈的發光層的調製。

7. 一種光學裝置，係具波長變換部，該波長變換部包含基於 LED 元件所放射出的光被激發而放射激發光之發光體，其特徵為：
該波長變換部包含申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項之發光體。

8. 一種光學裝置，包含：

LED 元件；

裝載該 LED 元件且用以供電予該 LED 元件之供電部；

將該 LED 元件與該供電部密封成為一體之具透光性的封裝部；

用以基於從 LED 元件放射的光被激發而放射激發光之波長變換部，該波長變換部包含申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項之發光體。

9. 一種光學裝置，包含：

LED 燈；

將 LED 元件所放射的光導光之導光部；

用以基於經由該導光部加以導引的光被激發而放射激發光之波長變換部，該波長變換部包含申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項之發光體；以及，

用以基於經由該波長變換部放射的光加以照明之照明部。

10. 如申請專利範圍第 8 項之光學裝置，其中，該波長變換部，係包含於密封該 LED 元件且具透光性的密封樹脂之中。

11. 如申請專利範圍第 8 項之光學裝置，其中，該發光體係由該具透光性的玻璃密封為薄膜狀的發光體層。

12. 如申請專利範圍第 11 項之光學裝置，其中，該發光體層係形成為面狀。

13. 如申請專利範圍第 8 項之光學裝置，其中，該波長變換部，係設置於密封樹脂的表面上，該密封樹脂具有使該 LED 元件所放射的光放射於所期望的照射範圍的光學形狀。

14. 如申請專利範圍第 7 項至第 9 項中任一項之光學裝置，其中，該波長變換部，係藉由波長 300 nm 至 500 nm 範圍的藍色光與/或紫外光激發。

十一、圖式：

圖式

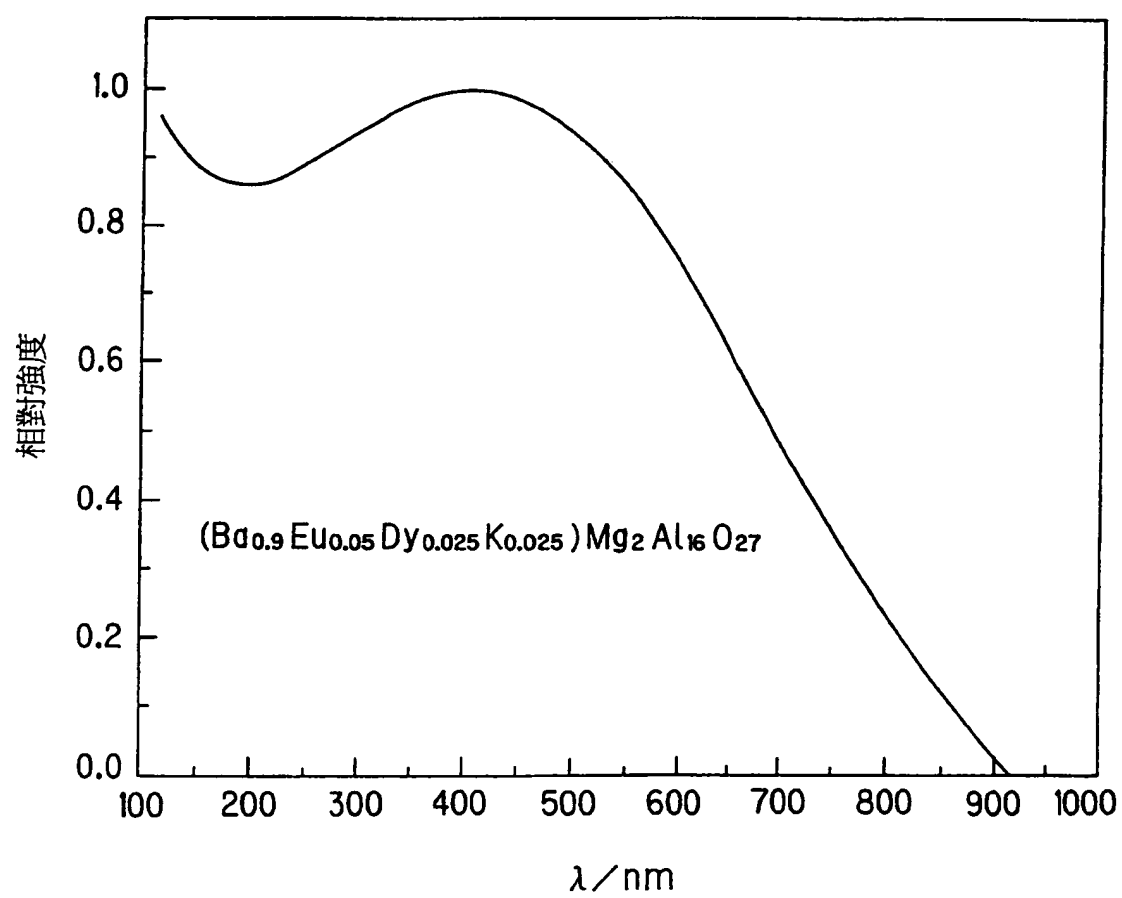


圖 1

圖式

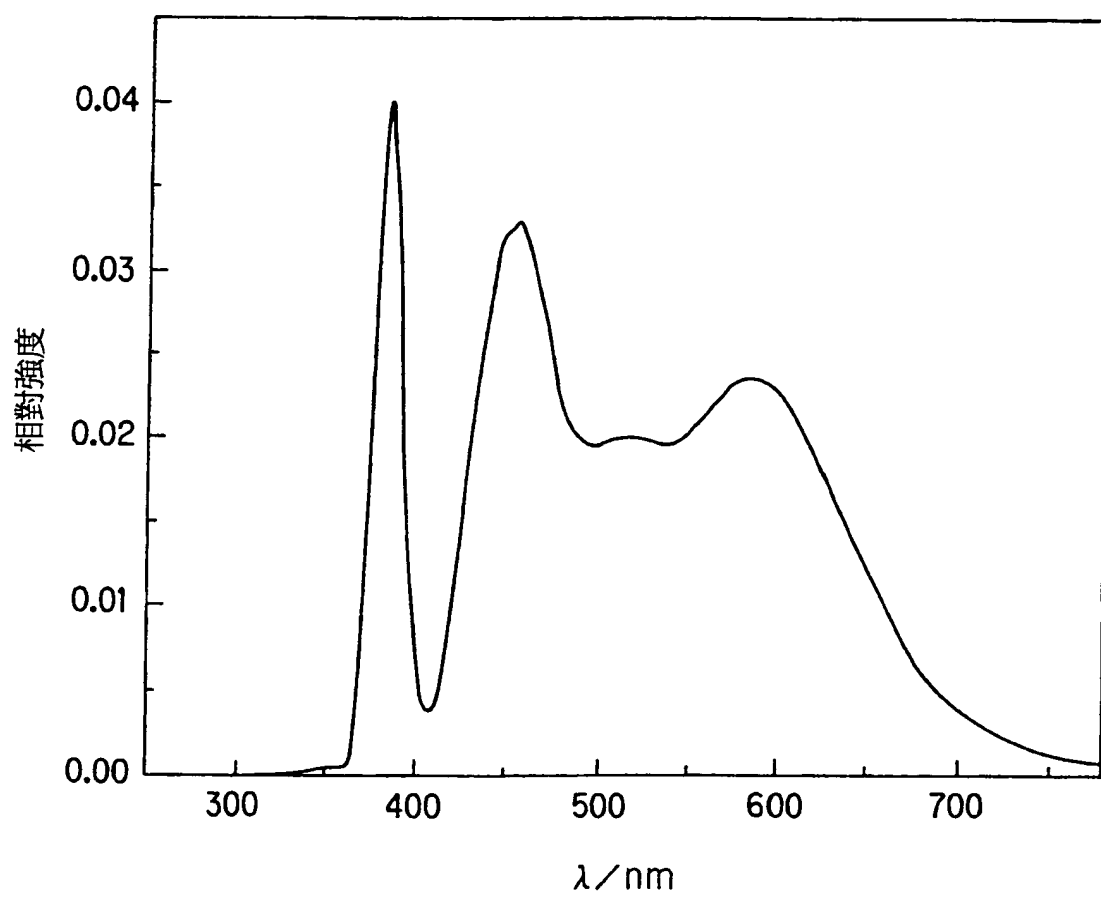


圖 2

圖式

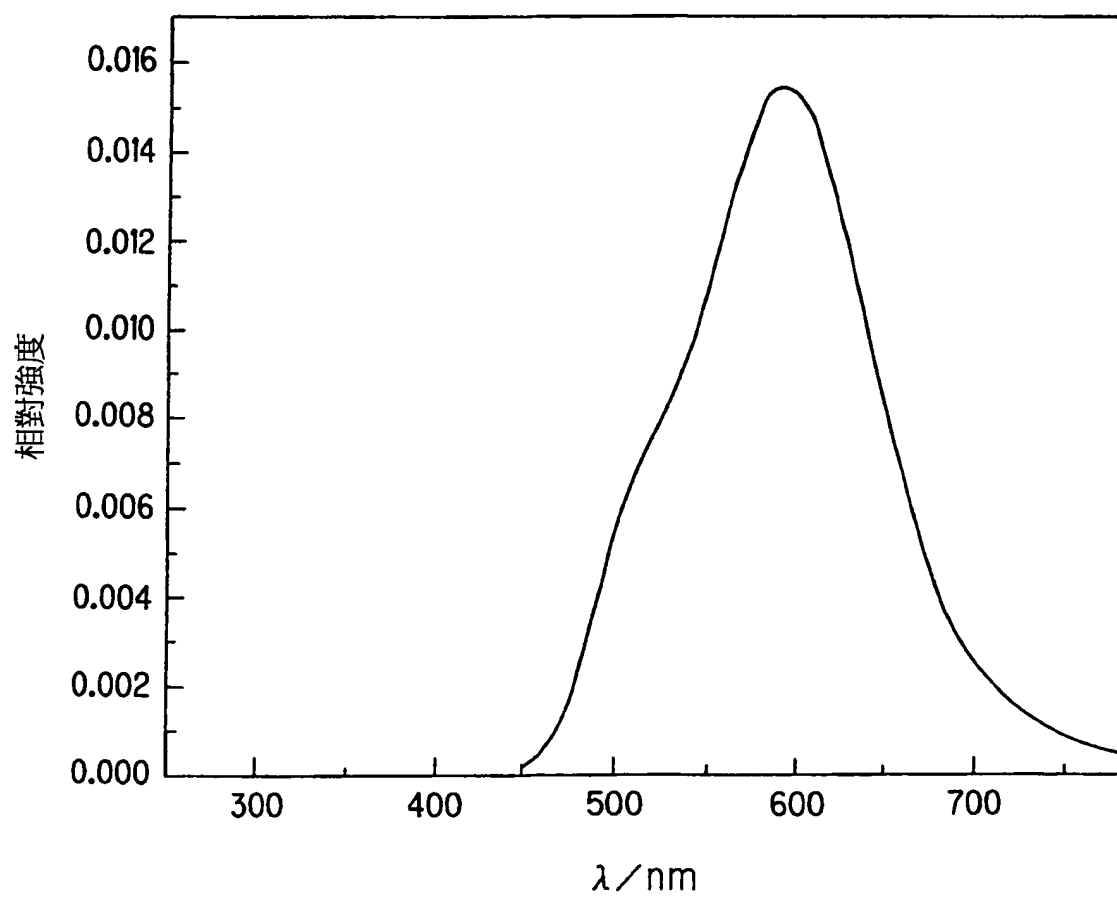


圖 3

圖式

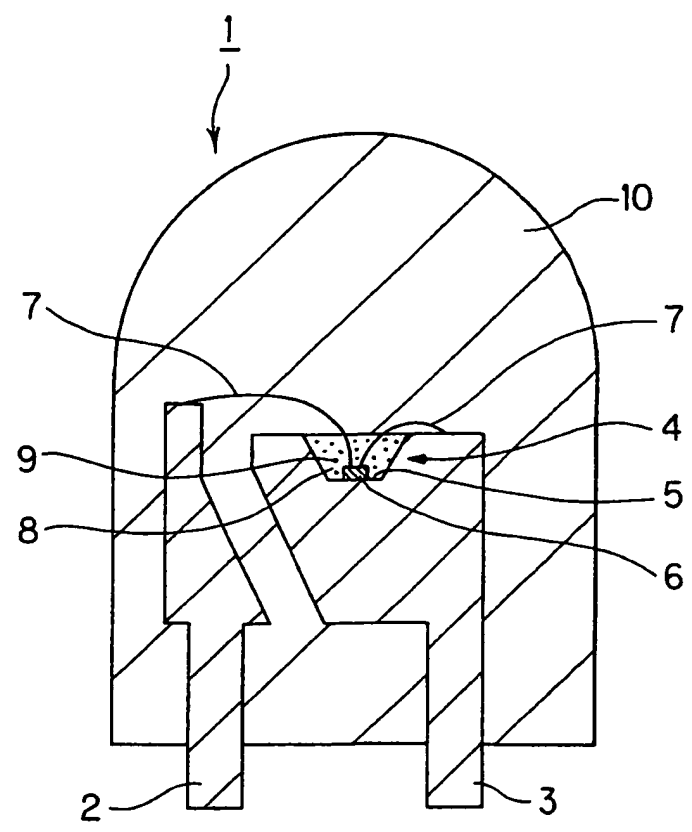


圖 4

圖式

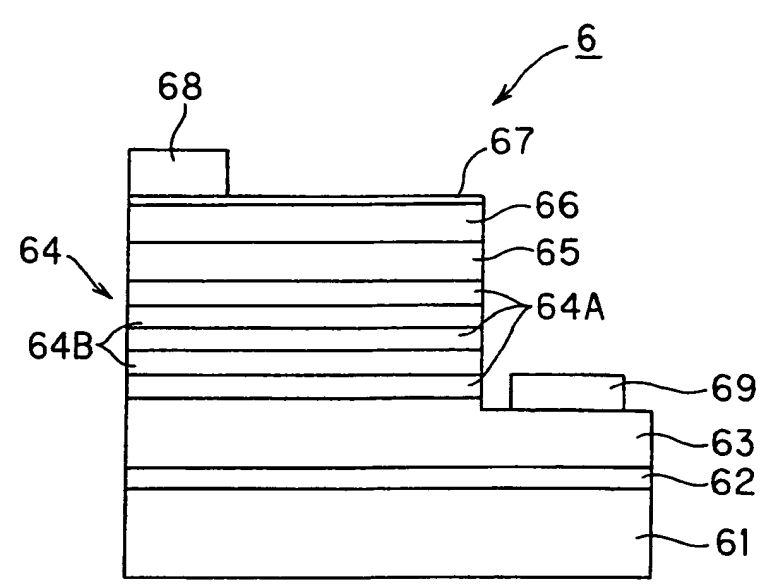


圖 5

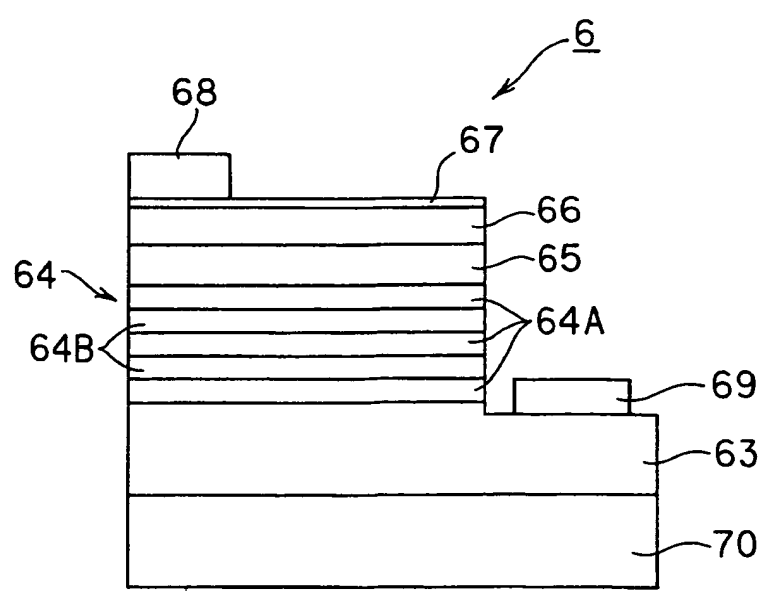


圖 6

圖式

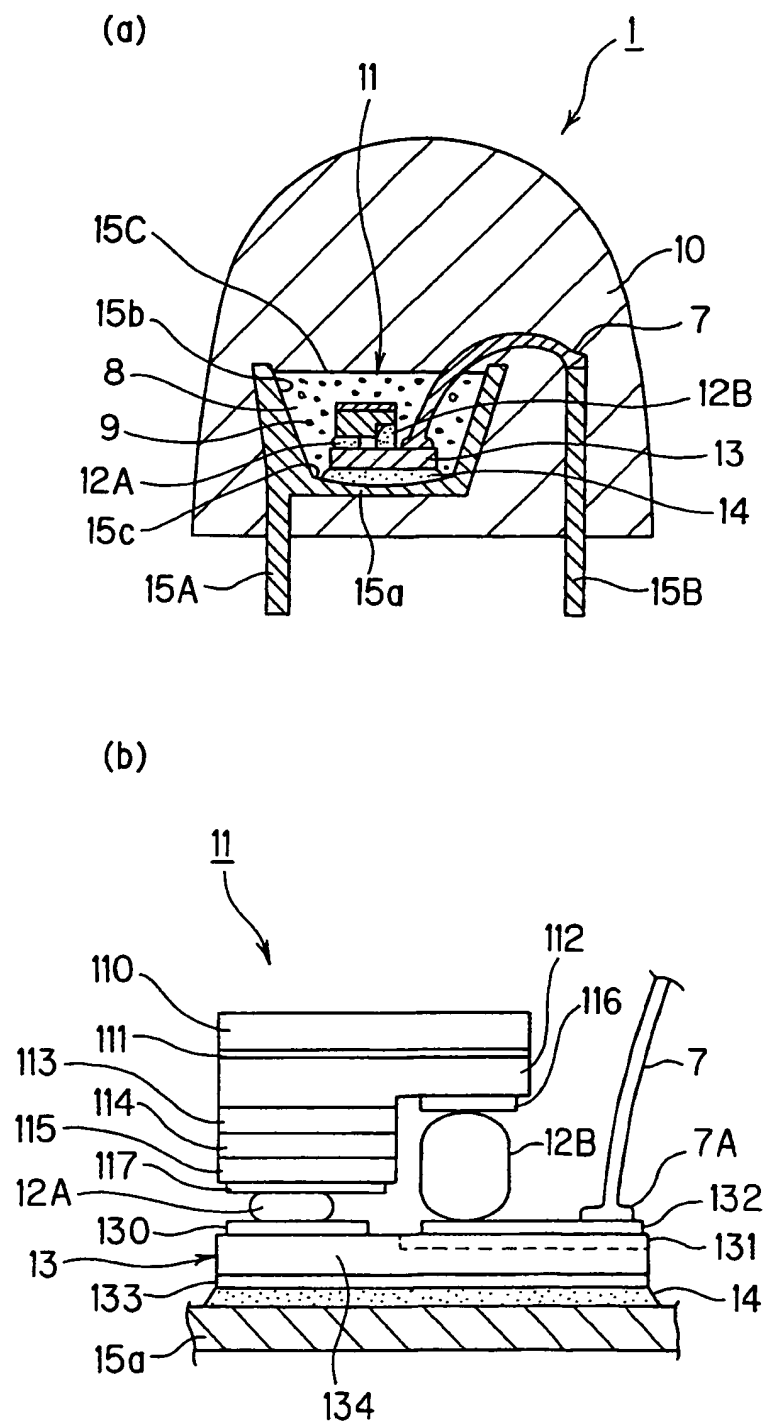


圖 7

圖式

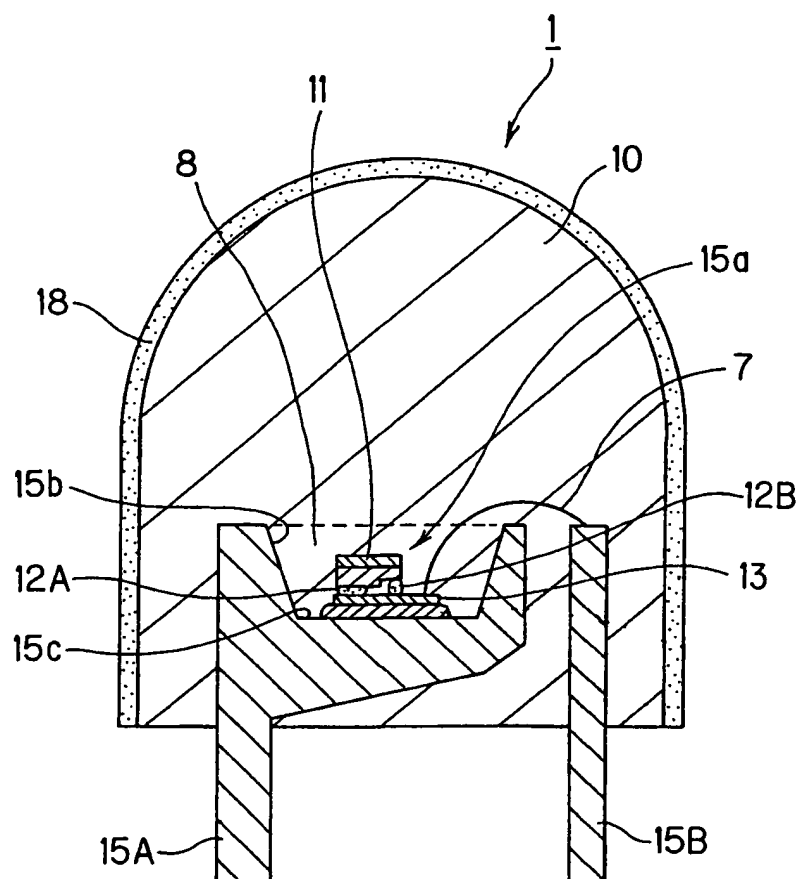


圖 8

圖式

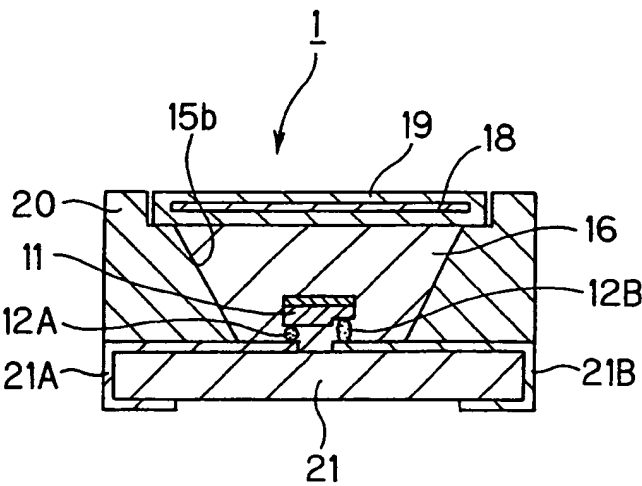


圖 9

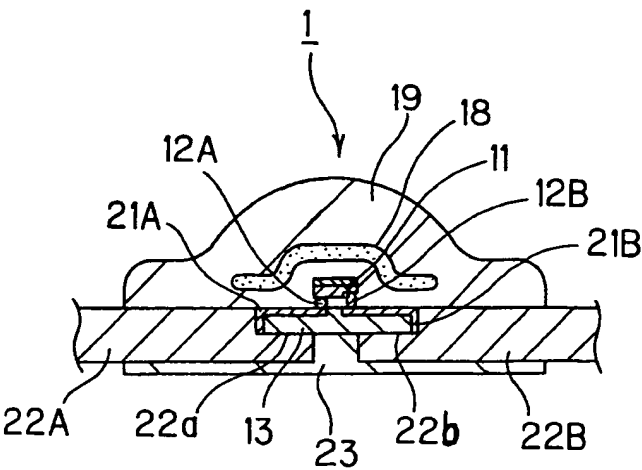


圖 10

圖式

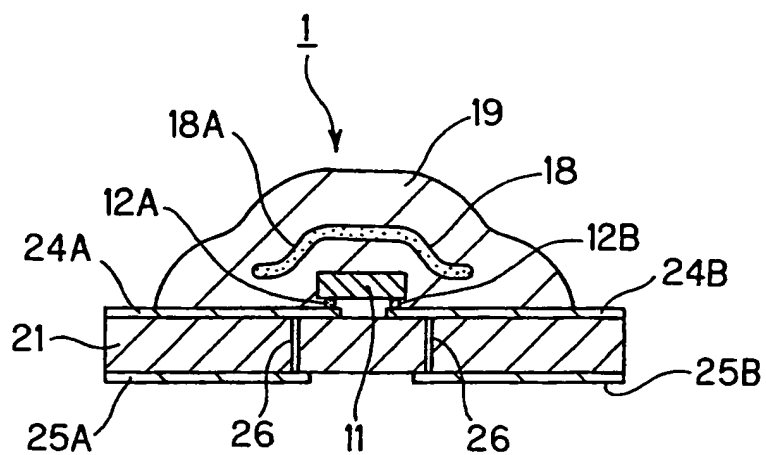


圖 11

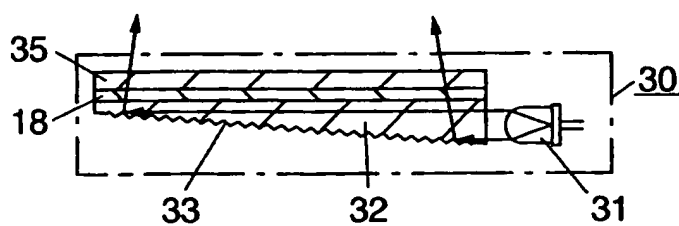


圖 12

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：

無。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。