



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201212092 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：100129061

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 15 日

(51)Int. Cl.：

H01J61/16 (2006.01)

A61L2/10 (2006.01)

C09K11/81 (2006.01)

C09K11/78 (2006.01)

C09K11/77 (2006.01)

(30)優先權：2010/09/15

日本

2010-206458

(71)申請人：牛尾電機股份有限公司 (日本) USHIO DENKI KABUSHIKI KAISHA (JP)

日本

(72)發明人：田川幸治 TAGAWA, YUKIHARU (JP)

(74)代理人：林志剛

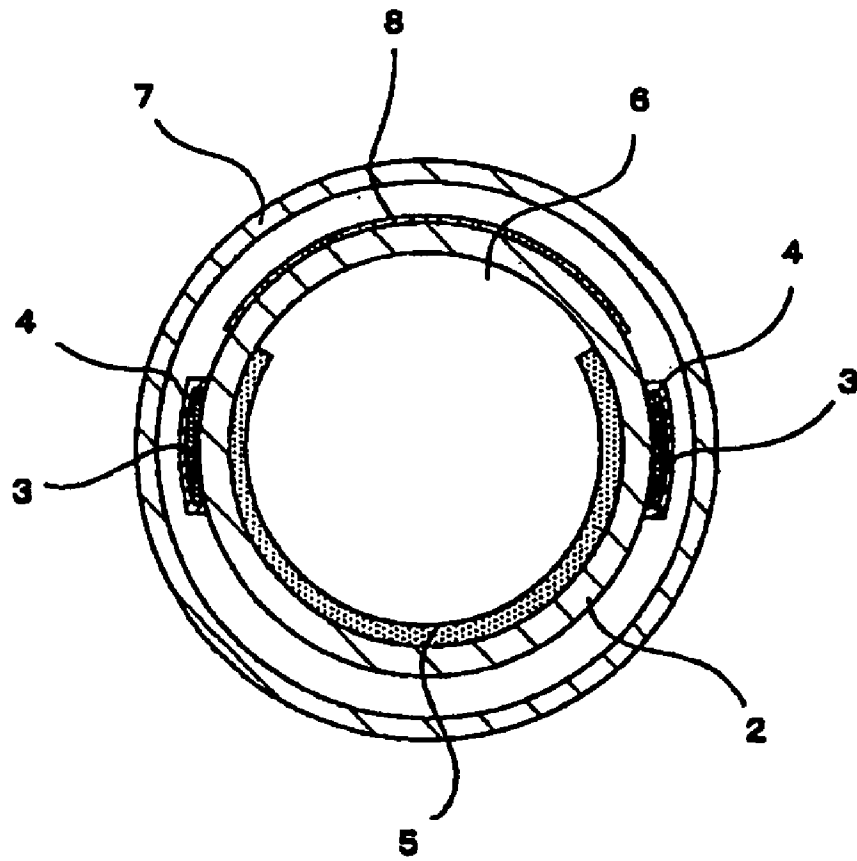
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：4 共 21 頁

(54)名稱

螢光燈

(57)摘要

[課題]提供一種螢光燈，係具備有：由石英玻璃所構成且在內部被封入有含有氙的放電氣體的發光管；被形成在該發光管的長度方向且透過介電質而相對向的一對電極；及形成在前述發光管的內表面的內部螢光體層，在前述發光管的圓周方向的一部分形成有未形成該內部螢光體層的孔徑部的螢光燈，其提供一種不會有螢光體層劣化、且可得安定的光輸出的構造。[解決手段]其特徵為：以覆蓋前述發光管的方式設置外管，並且在該發光管之與孔徑部相對應的外表面形成有外部螢光體層。



- 2：發光管
- 3：電極
- 4：保護膜
- 5：內部螢光體層
- 6：孔徑部
- 7：外管
- 8：外部螢光體層



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201212092 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：100129061

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 15 日

(51)Int. Cl.：

H01J61/16 (2006.01)

A61L2/10 (2006.01)

C09K11/81 (2006.01)

C09K11/78 (2006.01)

C09K11/77 (2006.01)

(30)優先權：2010/09/15

日本

2010-206458

(71)申請人：牛尾電機股份有限公司 (日本) USHIO DENKI KABUSHIKI KAISHA (JP)

日本

(72)發明人：田川幸治 TAGAWA, YUKIHARU (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：4 共 21 頁

(54)名稱

螢光燈

(57)摘要

[課題]提供一種螢光燈，係具備有：由石英玻璃所構成且在內部被封入有含有氙的放電氣體的發光管；被形成在該發光管的長度方向且透過介電質而相對向的一對電極；及形成在前述發光管的內表面的內部螢光體層，在前述發光管的圓周方向的一部分形成有未形成該內部螢光體層的孔徑部的螢光燈，其提供一種不會有螢光體層劣化、且可得安定的光輸出的構造。[解決手段]其特徵為：以覆蓋前述發光管的方式設置外管，並且在該發光管之與孔徑部相對應的外表面形成有外部螢光體層。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於螢光燈，尤其關於放射真空紫外光的螢光燈。

【先前技術】

自以往以來，紫外線被適當利用在光化學反應、殺菌或有機物的分解等。以如上所示之紫外線光源而言，係大部分使用低壓水銀燈，但是近來如日本特開2001-015078號公報（專利文獻1）所示亦已提出一種利用介電質障壁放電的螢光燈。

該專利文獻1所記載之螢光燈係在發光管的內部封入稀有氣體，在一對電極間發生介在有介電質的放電，藉此激發稀有氣體而放射紫外光（真空紫外光），激發形成在發光管的內表面全面的螢光體，而得預定波長領域（真空紫外領域）的紫外光。

此外，在日本特開2010-153054號公報（專利文獻2）中係揭示一種在發光管的外側具備有至少1個外部電極的螢光燈，其藉由設置孔徑部來具有指向性。

在該專利文獻2中，以其具體例而言，係揭示出形成在發光管內面的螢光體層係在其圓周方向的一部分設置未形成有該螢光體層的領域而形成爲孔徑部者；或者使螢光體層的圓周方向的一部分比其他部分更爲薄壁，而將該薄壁部分形成爲孔徑部者。

但是，在上述螢光燈中，因螢光體被曝露在放電空間而容易發生劣化，不易使照度安定維持長時間。以螢光體劣化的主要劣化原因而言，係考慮有因不純氣體（ H_2O 、 CO_2 等）所致者，但是尤其在利用介電質障壁放電時，基於其放電原理，放電形成在穿越發光管的方向，因此尤其會有螢光體的損傷大、且不易獲得充分的光安定性的問題。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本特開2001-015078號公報

[專利文獻2]日本特開2010-153054號公報

【發明內容】

（發明所欲解決之課題）

本發明所欲解決的課題係鑑於上述習知技術的問題點，提供一種構造係具備有：在內部被封入有含有氙的放電氣體的发光管；被形成在該發光管的長度方向，且透過介電質而相對向的一對電極；及形成在前述發光管的內面的內部螢光體層，在前述發光管的圓周方向的一部分形成有未形成該內部螢光體層的孔徑部的螢光燈，其避免因螢光體層放電所造成的劣化而將光安定度維持地較高，且加長螢光燈之使用壽命者。

(解決課題之手段)

本發明係鑑於上述習知技術的問題點，為了解決上述課題，其特徵為：以覆蓋發光管的方式配設外管，並且在前述發光管之與前述孔徑部相對應的外表面上形成外部螢光體層而成。

此外，其特徵為：在前述發光管與前述外管之間填充有惰性氣體。

此外，其特徵為：使前述外部螢光體層的厚度小於前述內部螢光體的厚度。

再者，其特徵為：前述內部螢光體或前述外部螢光體層的至少一方含有 $\text{LaPO}_4 : \text{Nd}$ 螢光體或 $\text{YPO}_4 : \text{Nd}$ 螢光體的任一者。

(發明之效果)

根據本發明之螢光燈，藉由發光管的孔徑部的外表面上的外部螢光體，與僅形成有孔徑部的燈相比較，可使其光輸出增大，並且該外部螢光體層不會有被曝露在放電的情形，因此不易發生劣化。因此，由螢光燈中的外部螢光體層所被放射的光係可將光安定性維持為較高，且可加長螢光燈的使用壽命。

此外，由於外部螢光體層處於惰性氣體雰圍氣中，因此其更加不易發生劣化。

此外，藉由使外部螢光體層形成為比內部螢光體層更為薄壁，可一面使螢光燈具有指向性，一面可對被照射物

效率佳地照射光。

以螢光體層而言，藉由含有 $\text{LaPO}_4:\text{Nd}$ 螢光體或 $\text{YPO}_4:\text{Nd}$ 螢光體的任一者而放射波長190nm附近的光，可適於利用為光化學反應、殺菌或有機物的分解等的光源。

【實施方式】

第1圖係本發明之螢光燈的剖面圖。

在圖中，螢光燈1係在發光管2的外周面上相對向配置有一對外部電極3、3。該外部電極3、3係呈朝向管軸向延伸的概略帶狀形狀，由例如將銀（Ag）與燒結玻璃混合而成的銀膏、或將金（Au）與燒結玻璃混合而成的金膏等導電膜所形成。

在前述外部電極3、3上被覆有由玻璃層所構成的保護膜4、4，在該外部電極3、3分別連接有引線W1、W2，該等與發生高頻電壓的電源10相連接。

前述發光管2係由對波長200nm以下的真空紫外光的透射性高的合成石英玻璃所構成。此外，為了使得紫外線照度維持率更為良好，以使用OH基含有量高的合成石英玻璃為佳，例如可使用信越石英製F310。

接著，在該發光管2內係被封入有稀有氣體作為放電氣體，以稀有氣體而言，係可為僅有氙、或者氙與其他稀有氣體的混合氣體的任一者。

如第2圖詳細所示，在發光管2的內表面形成有內部螢光體層5。

該內部螢光體層5係在發光管2的圓周方向的一部分中有未形成有前述內部螢光體層5的區域，該部分形成孔徑部6。

其中，在發光管2與內部螢光體層5之間，除了孔徑部6以外，亦可形成紫外線反射膜（未圖示）。

在前述發光管2的外周圍係以覆蓋的方式以同芯狀配設有外管7，在該等之間的空間係被填充有氮氣（ N_2 ）、氬氣（ Ar ）等惰性氣體。該外管7係對藉由螢光體所被轉換的特定波長領域的光具備有透射性者。以螢光體而言，若使用放射波長200nm以下的光的特性者時，以材質而言，以使用合成石英玻璃為宜。

接著，在前述發光管2之與孔徑部6相對應的外表面上形成有外部螢光體層8。

前述內部螢光體層5及外部螢光體層8係藉由利用氙的發光所被放射出的波長172nm而被激發，而放射按照其特性之波長領域的光者。若放射波長200nm以下的光，例如190nm的光時，較佳為使用以釹所被賦活的 $LaPO_4$ 螢光體、或以釹所被賦活的 YPO_4 。其中，釹賦活 $LaPO_4$ 螢光體具體而言為 $(La_{1-x},Nd_x)PO_4$ （其中， $x=0.01\sim 0.11$ ），釹賦活 YPO_4 螢光體具體而言為 $(Y_{1-x},Nd_x)PO_4$ （其中， $x=0.01\sim 0.11$ ）。

接著，內部螢光體層5的厚度為例如 $10\sim 70\mu m$ ，較佳為 $30\sim 50\mu m$ ，外部螢光體層8的厚度係比其為更薄，例如 $5\sim 10\mu m$ 。如上所示，藉由使兩螢光體層5、8的厚度為不同

，可形成按照該差異的指向性。

在上述構成中，若由高頻電源10對外部電極3、3施加高頻高電壓時，在該外部電極3、3間發生介在有發光管2（介電質）的放電，藉由被封入在內部的氙氣的發光而得波長172nm的放射。

若藉由氙的發光所形成的波長172nm的光的一部分被照射在內部螢光體層5時，即被轉換成與構成其之螢光體特性相對應的光，在螢光體的表面反覆反射，藉此由孔徑部6放射。此外，其他波長172nm的光的一部分係由形成在發光管2的孔徑部6透射該發光管2而直接入射至外部螢光體層8，被轉換成與構成其之螢光體特性相對應的波長範圍的光而被放射。結果，由螢光燈的外管7被放射出藉由內部螢光體5所被轉換的光、及藉由外部螢光體層8所被轉換的光等二者。

因此，若藉由相同的螢光體來構成內部螢光體層5與外部螢光體層8時，係將該等合算而被輸出至外部。

在此，由於外部螢光體層8的厚度小於內部螢光體層5的厚度，因此由形成在發光管2的孔徑部6所被放出的光的量會變大，而形成按照兩螢光體層5、8的厚度差的指向性。

若列舉如上所示之螢光燈1之實施例，如下所示。

發光管2係由合成石英玻璃所構成，在該發光管2的內表面形成內部螢光體層5之前，爲了改善該發光管與螢光體的密接性，在發光管的內表面形成比合成石英玻璃爲更

低熔點的玻璃粉末層（未圖示）。關於該技術，詳細揭示於日本特開2010-056007號公報等。

具體而言，將軟質玻璃的粉末與適當的黏結劑混合來調製漿體，將該漿體塗佈在發光管的內表面，將孔徑部的軟質玻璃粉末去除後，以約600℃左右進行燒成。

之後，以構成內部螢光體層5的螢光體而言，使用 $(La_{1-x}, Nd_x)PO_4$ （其中， $x=0.01\sim 0.11$ ）螢光體，將該螢光體漿體進行塗佈乾燥，以500～900℃燒成後，將孔徑部6的螢光體去除，而形成內部螢光體層5。

接著，在發光管2的外表面上，將由銀（Ag）或銅（Cu）與燒結玻璃所構成的膏材進行網版印刷，而形成一對外部電極3、3。

在該電極3、3上，爲了保護該電極免於受到由透射發光管2所被放射的紫外線影響，以保護膜4、4而言，形成有將 SiO_2 與 B_2O_3 加以混練而成的硼矽酸玻璃之層。

之後，將發光管2進行燒成而將電極3、3及保護膜4、4固接。其中，該保護膜4、4的熱膨脹係數爲 30×10^{-7} （1/K）以下。

在外部電極3、3係以由發光管2的單側抽出的方式連接外部引線W1、W2，且將該引線W1、W2與電源10相連接。

接著，在與孔徑部6的區域相對應的發光管2的外表面上，將與前述內部螢光體層5爲相同種類的螢光體漿體藉由網版印刷進行塗佈且燒成，而形成外部螢光體層8。

在如此形成的發光管2的內部配置由Zr-Fe所構成的收氣器（getter），進行發光管內部的排氣而封入Xe氣體13.3kPa（100Torr）。

此外，外管7係使用與前述發光管2為相同材質的合成石英玻璃。

將構成外管7的直管狀合成石英玻璃管的單端在完成密封的狀態下關閉，在其中插入發光管2。

接著，形成為可對外部電極3、3供電的狀態而在外管7內部填充N₂氣體，且將開口部閉塞。

藉由施加 $V_{o-p}=1700V$ 的矩形波來使上述實施例之螢光燈亮燈，藉由光譜輻射計（USHIO電機製，USR40）來進行分光光譜測定。以該螢光體的光譜特性而言，係在波長184nm附近具備峰值者。

在第3圖中係顯示關於上述螢光燈1，作成使內部螢光體層5與外部螢光體層8的厚度作各種變化的數種類的燈，將其照度進行測定比較後的結果。

具體而言，針對使內部螢光體層5的厚度分別變化成18、35、70 μm 的各燈，外部使螢光體層8的厚度在0～25 μm 之間變化，來測定出來自該孔徑部6的照度。

此外，在第4圖中係顯示以構成前述螢光燈1中的內外部螢光體層5、8的螢光體而言，將使用YPO₄:Nd時的照度進行測定比較後的結果。其中，關於螢光體以外的構成係與上述實施例相同。

具體而言，針對使內部螢光體層5的厚度分別變化成

18、37、55、73 μm 的各燈，使外部螢光體層8的厚度在0～28 μm 之間變化，來測定出來自該孔徑部6的照度。

在本發明之螢光燈中，外部螢光體層8係藉由透射發光管2之孔徑部6的波長172nm的紫外光而被激發，放射所發光的螢光。

因此，此時，由孔徑部6係同時出射藉由外部螢光體層8所為的光放射部分、及來自內部螢光體層5的光放射部分，但是來自發光管2內部的內部螢光體層5的光放射係在通過外部螢光體層8時，因吸收等變得無法放射一部分，而會發生損失。亦即，藉由從來自內部螢光體層5的光放射部分減掉因外部螢光體層8所造成的衰減部分而得的差分、及來自該外部螢光體層8本身的光放射部分的合算，來決定光放射輸出的強度。

如第3、4圖所示，在本發明之形成有外部螢光體層8的螢光燈中，無關於內部螢光體層5的厚度，相較於沒有外部螢光體層8的情形，亦即相較於圖中的0 μm 的情形，可使其光輸出增大。

尤其，若將外部螢光體層8的厚度形成為10 μm 以下，更佳為5 μm 左右時，可使來自孔徑部6的光輸出增大。

其中，隨著內部螢光體層5的厚度增加，發光管2內部的反射會變大，若其超過約50 μm 時，來自孔徑部6的輸出幾乎不會改變。亦即，藉由內部螢光體層5所造成的反射會達成飽和狀態。如上所示，內部螢光體層5較厚，其反射功能處於飽和狀態時亦同樣地，若將外部螢光體層8形

成爲 $10\mu\text{m}$ 以下，更佳爲 $5\mu\text{m}$ 左右，則可使來自孔徑部 6 的光輸出增大。

接著，前述外部螢光體層 8 係不會有在放電空間的外部被曝露於放電的情形，因此螢光體不會劣化，而且，由於被配置在惰性氣體空間內，因此不易發生螢光體更加劣化，由孔徑部 6 係可得安定的光放射。

如以上說明所示，藉由本發明之螢光燈，在發光管的圓周方向的一部分形成有未形成內部螢光體層的孔徑部而成的螢光燈中，以覆蓋前述發光管的方式設置外管，在前述發光管之與前述孔徑部相對應的外表面形成有外部螢光體層，藉此相較於僅形成有孔徑部者，可使其光輸出增大，而且，外部螢光體層並未被曝露在放電空間，因此其具有不易發生劣化，且經長時間可得安定的光輸出的效果。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係本發明之螢光燈的軸向剖面圖。

第 2 圖係第 1 圖的 A-A 放大橫剖面圖。

第 3 圖係表示本發明之外部螢光體層的厚度與相對強度的曲線圖。

第 4 圖係使用其他螢光體時與第 3 圖相同的曲線圖。

【主要元件符號說明】

1：螢光燈

2：發光管

3：電極

4：保護膜

5：內部螢光體層

6：孔徑部

7：外管

8：外部螢光體層

10：電源

W1、W2：引線

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100129061

※申請日：100 年 08 月 15 日

※IPC 分類：H01J 61/16 (2006.01)

A61L 2/10 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

C09K 11/81 (2006.01)

螢光燈

C09K 11/78 (2006.01)

C09K 11/77 (2006.01)

二、中文發明摘要：

[課題]提供一種螢光燈，係具備有：由石英玻璃所構成且在內部被封入有含有氙的放電氣體的發光管；被形成在該發光管的長度方向且透過介電質而相對向的一對電極；及形成在前述發光管的內表面的內部螢光體層，在前述發光管的圓周方向的一部分形成有未形成該內部螢光體層的孔徑部的螢光燈，其提供一種不會有螢光體層劣化、且可得安定的光輸出的構造。

[解決手段]其特徵為：以覆蓋前述發光管的方式設置外管，並且在該發光管之與孔徑部相對應的外表面形成有外部螢光體層。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1.一種螢光燈，係具備有：在內部被封入有含有氙的放電氣體的發光管；被設在該發光管的長度方向，且透過介電質而相對向的一對電極；及形成在前述發光管的內面的內部螢光體層而成，在前述發光管的圓周方向的一部分形成有未形成該螢光體層的孔徑部，該螢光燈之特徵為：

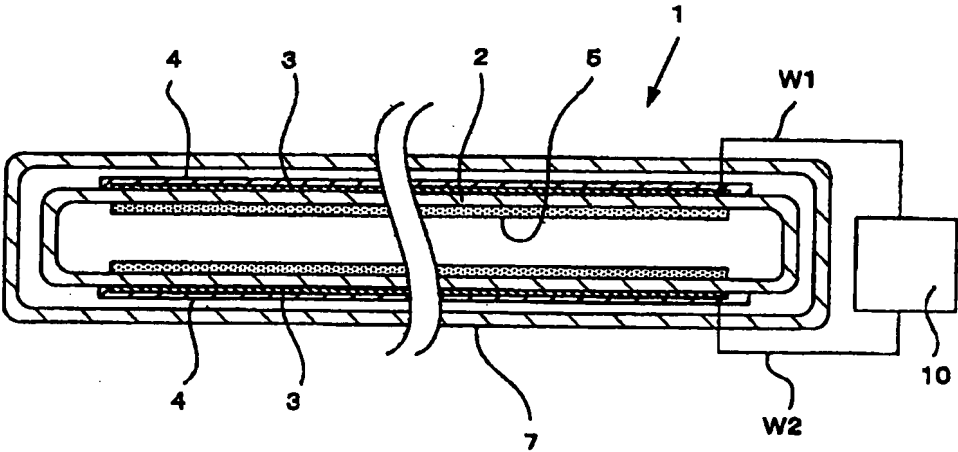
具備有以覆蓋前述發光管的方式所被配設的外管，並且在前述發光管之與前述孔徑部相對應的外表面上形成外部螢光體層而成。

2.如申請專利範圍第1項之螢光燈，其中，在前述發光管與前述外管之間填充有惰性氣體。

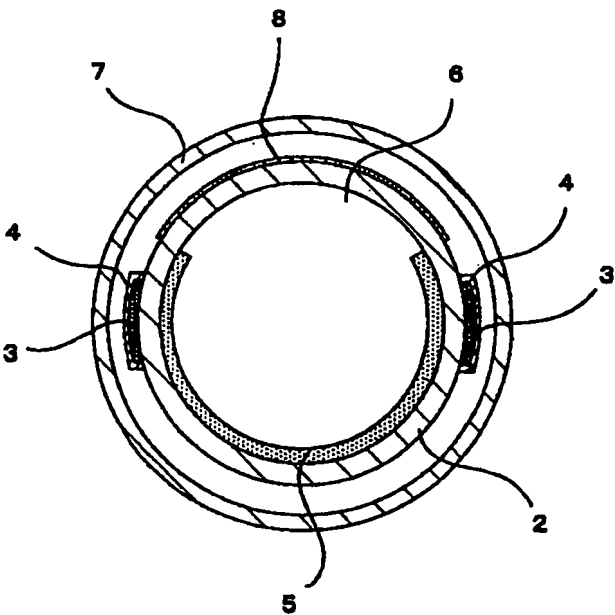
3.如申請專利範圍第1項或第2項之螢光燈，其中，使前述外部螢光體層的厚度小於前述內部螢光體的厚度。

4.如申請專利範圍第1項或第2項之螢光燈，其中，前述內部螢光體或前述外部螢光體層的至少一方含有 LaPO_4 ：Nd螢光體或 YPO_4 ：Nd螢光體的任一者。

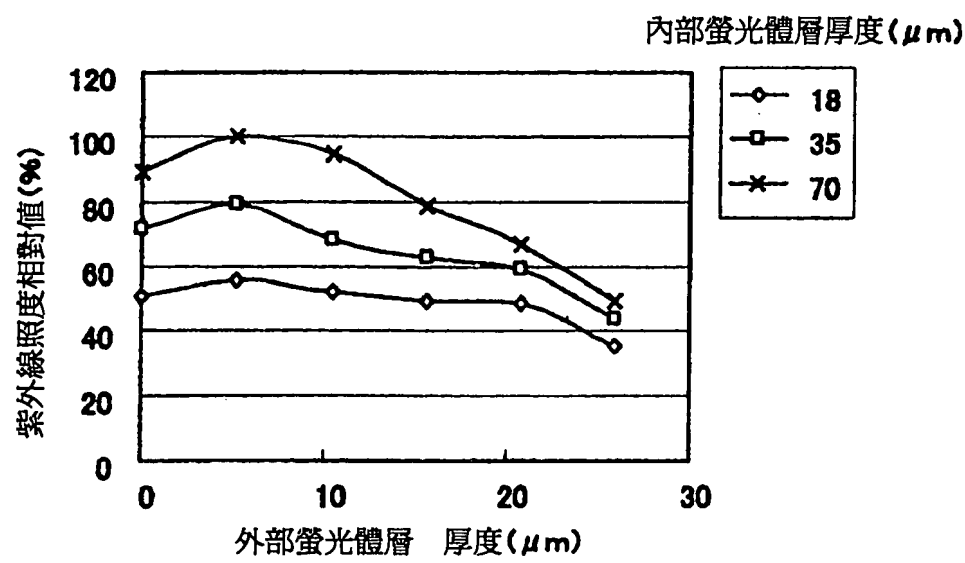
第1圖



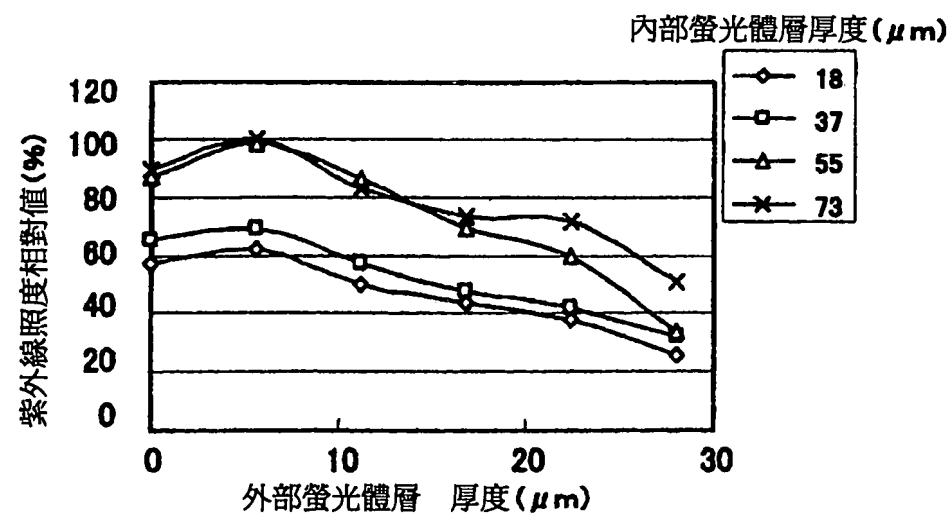
第2圖



第3圖



第4圖



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

2：發光管

3：電極

4：保護膜

5：內部螢光體層

6：孔徑部

7：外管

8：外部螢光體層

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無