

申請日期	88. 9. 28
案 號	88116661
類 別	C9K / 53

A4
C4

495543

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	低電壓激發粉紅光磷光體
	英 文	LOW-VOLTAGE EXCITED PINK PHOSPHOR
二、發明 創作人	姓 名	1. 朴聖圭 2. 朴亨根
	國 籍	1. 大韓民國 2. 大韓民國
	住、居所	1. 大韓民國釜山市蓮堤區蓮山2洞844-47 2. 大韓民國慶尚南道梁山市勿禁邑凡魚里現代公寓101-1102
三、申請人	姓 名 (名稱)	韓商・三星電管股份有限公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	大韓民國京畿道水原市八達區莘洞575番地
	代 表 人 姓 名	孫郁

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ☐有 ☒無主張優先權

本案已向韓國申請專利；申請日：1999 年 5 月 11 日 案號：99-16814 號

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 ()

發明領域：

本發明係有關於一種低電壓激發粉紅磷光體，特別是一種具有高亮度以及良好色彩維持特性之低電壓激發粉紅光磷光體。

發明背景：

以 1kV 或更低電壓激發磷光材料的低驅動電壓顯示器包含場發射顯示器(field emission display；FED)以及真空螢光顯示器(vacuum fluorescent display；VFD)等等。其中，場發射顯示器係運用已具良好基礎之陰極-陽極磷光體技術，將其結合於每一像素的點矩陣細胞結構中；真空螢光顯示器亦是運用陰極-陽極磷光體，並且自燈絲(filament)中發射電子，以柵電極(grid electrode)以及陽極電極控制該電子，然後使此電子撞擊陽極的磷光材料以激發該磷光材料。通常，陰極射線管(CRT)係將紅色磷光體、綠色磷光體以及藍色磷光體所發出之紅光、綠光以及藍光混合，以產生多種顏色的彩色影像。換句話說，對於 VFDs 或是 FEDs 而言，很難藉由混合紅光、綠光以及藍光使其產生多種顏色的色光，因為 VFDs 或是 FEDs 通常僅使用單一顏色的磷光體。因此對於具有不同物理特性之不同色光磷光體，以其作為低電壓驅動顯示器之磷光體的需求有日漸增加之趨勢。特別是對於警示緊急狀況的顯示裝置而言，亟需一種可發出粉紅色光之磷光體。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 ()

發明目的及概述：

本發明之目的在於提供一具有良好之色彩純度(color purity)之低電壓激發粉紅光磷光體。

本發明之另一目的在於提供一低電壓激發粉紅光磷光體，其具有高亮度以及色彩維持特性(color maintain property)。

為達到上述及其他目的，本發明提供一低電壓激發粉紅光磷光體，其包含： $\text{ZnS}:\text{Zn}$ 或是 $\text{ZnS}:\text{Ag}$ 磷光體，以及 $(\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x})\text{S}:\text{Ag,Cl}$ 磷光體($x=0.1\sim0.5$)。

圖式簡單說明：

若結合以下所附之圖示於詳閱以下之詳細說明，當可對本發明及其優點有更進一步的了解與認知。其中：

第1圖為本發明實施例之粉紅光磷光體的CIE色度圖

第2圖為一長條圖，其顯示本發明實施例之粉紅光磷光體的熱阻值。

第3圖顯示本發明實施例之粉紅光磷光體的亮度。

第4圖為一長條圖，其顯示本發明實施例之粉紅光磷光體的彩色座標圖。

第5圖為一長條圖，其顯示本發明實施例之粉紅光磷光體的波長頻譜圖。

發明詳細說明：

為更於了解本發明，請詳細閱讀以下之揭示。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 ()

本發明實施例之粉紅光磷光體包含： $\text{ZnS}:\text{Zn}$ 或是 $\text{ZnS}:\text{Ag}$ 以及 $(\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x})\text{S}:\text{Ag,Cl}$ 磷光體 ($x=0.1\sim0.5$)。此粉紅光磷光體係藉由混合藍光磷光體與紅橙光磷光體(或紅光磷光體)而得，並以 $\text{ZnS}:\text{Zn}$ 或是 $\text{ZnS}:\text{Ag}$ 作為藍光磷光體；以 $(\text{ZnCd})\text{S}:\text{Ag,Cl}$ 作為紅光磷光體。

該 $(\text{ZnCd})\text{S}:\text{Ag,Cl}$ 磷光體的顏色視 Zn 或是 Cd 所佔的組成比例而定。為得到本發明之粉紅光，在該 $(\text{ZnCd})\text{S}:\text{Ag,Cl}$ 磷光體中 Zn 約佔 10-50 的莫耳百分比(mol%)， Cd 約佔 90-50 的莫耳百分比是較佳的。換言之，可以方程式 $(\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x})\text{S}:\text{Ag,Cl}$ 表示該磷光體，其中 x 介於 0.1~0.5。若 x 不在此範圍中，則所得磷光體發出之色光將不會是我們所想要的。

藉由將 $\text{ZnS}:\text{Zn}$ 或是 $\text{ZnS}:\text{Ag}$ 與 $(\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x})\text{S}:\text{Ag,Cl}$ 磷光體 ($x=0.1\sim0.5$) 混合，所得磷光體發出之色光在 CIE 色度圖係為一粉紅光。該磷光體的波長頻譜包含位於藍色以及紅色波長範圍的兩個峰值，但是使用者並無法區分出這兩個色光，僅能看見混合而成的粉紅光。

該 $\text{ZnS}:\text{Zn}$ 或是 $\text{ZnS}:\text{Ag}$ 磷光體具有良好的發光效率以及高亮度，該 $(\text{ZnCd})\text{S}:\text{Ag,Cl}$ 磷光體具有良好的導電性以及低臨限電壓(threshold voltage)，但缺點是其經常發生亮度飽和現象(brightness saturation phenomena)。因此，將以上兩種磷光體適當混合所得之粉紅光磷光體具有高亮度及良好的發光效率，並且可以低驅動電壓發射可見光而不會發生亮度飽和現象。在本發明中，將 $\text{ZnS}:\text{Zn}$ 或

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 ()

是 $\text{ZnS} : \text{Ag}$ 與 $(\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x})\text{S} : \text{Ag,Cl}$ ($x=0.1\sim 0.5$) 混合的比例約為 20 : 80 至 80 : 20 的重量百分比，而更佳的比例則是 50 : 50。若該混合比例大於 8/2，則所得磷光體所發之光會偏向藍色；若該混合比例低於 2/8，則所得磷光體發出之色光會偏向紅光。

本發明之粉紅光磷光體更可以包含金屬添加劑 (additives) 以增加發光效率、亮度以及色彩維持特性。較佳的金屬添加劑包含 Zn，其係以直徑 0.1 至 100 微米的微粒形式添加至磷光體中，而此 Zn 微粒具有 0.1 至 10 微米之直徑與至少 95% 之純度是最佳的。

該 Zn 添加劑可增加 $(\text{ZnCd})\text{S} : \text{Ag,Cl}$ 的發光效率，因此添加之後對應於紅光波長的峰值強度將會增加，所得磷光體的色光將會由藍轉紅並且亮度增加。

Zn 的較佳添加量基於粉紅光磷光體係介於 0.1 至 5.0 重量百分比，並且，若是該添加量低於 0.1 重量百分比，該粉紅光磷光體的峰值強度將不會增加。反之，若是該添加量高於 5.0 重量百分比，將亦無任何益處。

在製作 VFD 時的烘烤步驟中，添加於該粉紅光磷光體中的 Zn 微粒會與氧反應，因此可以避免磷光體中主材質 (host material) 的氧化。再者，Zn 微粒會擴散至磷光體的表面，所以可以降低磷光體的表面電荷以增加熱電子的入射效率。因此，相較於未添加金屬添加劑的磷光體而言，以此添加量添加金屬添加劑的磷光體可以增加 20 至 100% 的亮度。

五、發明說明()

同時，當表面溫度增加時，傳統磷光體的亮度會衰減，然而，此含有金屬添加劑的粉紅光磷光體具有良好之熱阻抗特性(heat resistance characteristics)，所以隨著表面溫度的增加，其亮度僅會稍微衰減。

該粉紅光磷光體的其他優點是其良好的色彩維持特性(color maintaining property)，因為通常每種磷光體的壽命週期都不會相同，所以對於兩種或是多種磷光體成份組成的磷光體而言，其色光將會隨著使用而逐漸改變。相反地，對於本發明的磷光體而言，每種磷光體成份具有相近的壽命週期，所以在壽命週期中其色光可以維持不變。含有金屬添加劑的粉紅光磷光體具有更佳的色彩維持特性。本發明之粉紅光磷光體其 CIE 彩色座標為： $x=0.3\sim 0.55$ ， $y=0.2\sim 0.40$ 。

本發明更可以下範例詮釋之，但本發明並不限定於下列範例。

範例 1

將重量百分比 50 之 $\text{ZnS}:\text{Zn}$ 磷光體與重量百分比 50 之 $(\text{Zn}_{0.22}\text{Cd}_{0.78})\text{S}:\text{Ag,Cl}$ 磷光體混合，以得到一粉紅光磷光體。

範例 2

將重量百分比 50 之 $\text{ZnS}:\text{Zn}$ 磷光體以及 Zn 添加劑與重量百分比 50 之 $(\text{Zn}_{0.22}\text{Cd}_{0.78})\text{S}:\text{Ag,Cl}$ 磷光體混合，以得到一粉紅光磷光體，其中 Zn 的添加量佔混合後重量百分比 0.4。

五、發明說明 ()

範例 3

將重量百分比 40 之 $\text{ZnS}:\text{Zn}$ 磷光體與重量百分比 60 之 $(\text{Zn}_{0.22}\text{Cd}_{0.78})\text{S}:\text{Ag,Cl}$ 磷光體混合，以得到一粉紅光磷光體。

範例 4

將重量百分比 40 之 $\text{ZnS}:\text{Zn}$ 磷光體以及 Zn 添加劑與重量百分比 60 之 $(\text{Zn}_{0.22}\text{Cd}_{0.78})\text{S}:\text{Ag,Cl}$ 磷光體混合，以得到一粉紅光磷光體，其中 Zn 的添加量佔混合後重量百分比的 0.4。

範例 5

將重量百分比 30 之 $\text{ZnS}:\text{Zn}$ 磷光體與重量百分比 70 之 $(\text{Zn}_{0.22}\text{Cd}_{0.78})\text{S}:\text{Ag,Cl}$ 磷光體混合，以得到一粉紅光磷光體。

範例 6

將重量百分比 30 之 $\text{ZnS}:\text{Zn}$ 磷光體以及 Zn 添加劑與重量百分比 70 之 $(\text{Zn}_{0.22}\text{Cd}_{0.78})\text{S}:\text{Ag,Cl}$ 磷光體混合，以得到一粉紅光磷光體，其中 Zn 的添加量佔混合後重量百分比的 0.4。

以上述範例 1-6 的磷光體製作六個 VFD。當以 $21V_{p-p}$ 的柵極與陽極電壓以及 1/7 的負荷率 (duty ratio) 驅動該 VFD 時，量測其亮度、發光效率、彩色座標以及熱阻值，並將結果列於表 1 中。在表 1 中，fl-L 係為亮度之單位，其表示 foot-lambert (英尺-朗伯)；發光效率係指每瓦所產生的亮度 (brightness per watt.)，通常，發光效率會隨著溫

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 ()

度的增加而衰減。表 1 中的熱阻值係表示該磷光體於攝氏 85 度時相較於室溫(攝氏 25 度)的亮度。

表 1

	亮度 (fl-L)	發光效率 (Lm/w)	彩色座標 (x×y)	相對於綠光磷光體 之亮度百分比	85°C 時 的熱阻值(%)
範例 1	20.2	0.99	0.320×0.297	6.3	47.0
範例 2	31.1	1.48	0.398×0.320	9.7	68.4
範例 3	16.6	0.89	0.380×0.314	5.2	47.2
範例 4	31.0	1.52	0.466×0.341	9.6	74.1
範例 5	17.8	0.92	0.429×0.330	5.5	49.7
範例 6	31.7	1.58	0.504×0.343	9.9	73.4

如表 1 所示，範例 1-6 中大部分的磷光體在 CIE 彩色座標中發出粉紅色光。並且，當紅色磷光體之量增加時，範例 1-6 中的磷光體會向紅光偏移。第 1 圖中的 A 係表示範例 1 之磷光體的 CIE 彩色座標值；第 1 圖中的 B、C、D、E、F 則分別表示範例 2-6 之磷光體的 CIE 彩色座標值。如第 1 圖所示，C 具有最接近粉紅光的 CIE 彩色座標值；雖然 A 具有白光的 CIE 彩色座標值，但是使用者通常會感覺其為粉紅光。

如表 1 所示，相較於不含 Zn 之粉紅光磷光體(範例 1、3、5)，含 Zn 之粉紅光磷光體(範例 2、4、6)具有較佳的亮度以及較佳的熱阻值。因此，藉由添加 Zn 至磷光體中，的確可減少溫度升高所導致的亮度衰減效應。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明()

第 2 圖以及第 3 圖係顯示範例 1-6 之磷光體的熱阻值以及亮度。如第 2 圖以及第 3 圖所示，添加 Zn 之後熱阻值以及亮度獲得重大改善。第 4 圖係顯示當 Ebc 由 15 伏改變至 50 伏時，範例 1-6 之粉紅光磷光體的 CIE 彩色座標值偏移情形，如第 4 圖所示，若添加 Zn，則紅光磷光體的亮度可獲得改善，並且相較於未添加 Zn 之粉紅光磷光體，該添加 Zn 之粉紅光磷光體的 CIE 彩色座標值向紅光偏移。

以範例 2 之磷光體製作一 VFD，並且量測其波長頻譜經歷 1000 小時使用的前後變化狀況，並將結果顯示於第 5 圖。如第 5 圖所示，本發明之粉紅光磷光體具有藍光波長以及紅光波長兩個峰值，並且所得磷光體之粉紅色光的色彩特性(color quality)視藍光與紅光之間的高度(強度)差異而定，若藍光峰值高於紅光峰值，則所得是淺粉紅色光；若紅光峰值高於藍光峰值，則所得是深粉紅色光。若藍光磷光體的壽命週期與紅光磷光體不同，則磷光體的色彩特性會有所改變，因為藍光與紅光之間的強度差異會隨著驅動 VFD 而異。然而，如第 5 圖所示，在本發明之粉紅光磷光體中，不論使用前後，該強度差異均維持恆定。這表示在磷光體的整個壽命週期中，粉紅色光的色彩特性可維持不變，因為藍光磷光體與紅光磷光體具有相同的壽命週期。

在詳細閱讀過本發明之較佳實施例後，熟悉該項技藝者可以認知的是，凡不脫離本發明之精神與範疇的不同改

五、發明說明()

良與置換皆應包含在以下所提出之專利申請範圍內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

四、中文發明摘要 (發明之名稱：)

低電壓激發粉紅光磷光體

本發明提供一種低電壓激發粉紅光磷光體，該粉紅光磷光體包含 ZnS:Zn 或是 ZnS:Ag 磷光體以及 $(\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x})\text{S:Ag,Cl}$ ($x=0.1\sim0.5$) 磷光體，其具有良好之色彩純度以及優異之色彩維持特性。

英文發明摘要 (發明之名稱： **LOW-VOLTAGE EXCITED PINK PHOSPHOR**)

A low-voltage excited pink phosphor is provided. The pink phosphor includes a ZnS:Zn or ZnS:Ag phosphor and a $(\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x})\text{S:Ag,Cl}$ phosphor ($x = 0.1\sim0.5$) and has good color purity, high brightness and excellent color maintaining property.

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

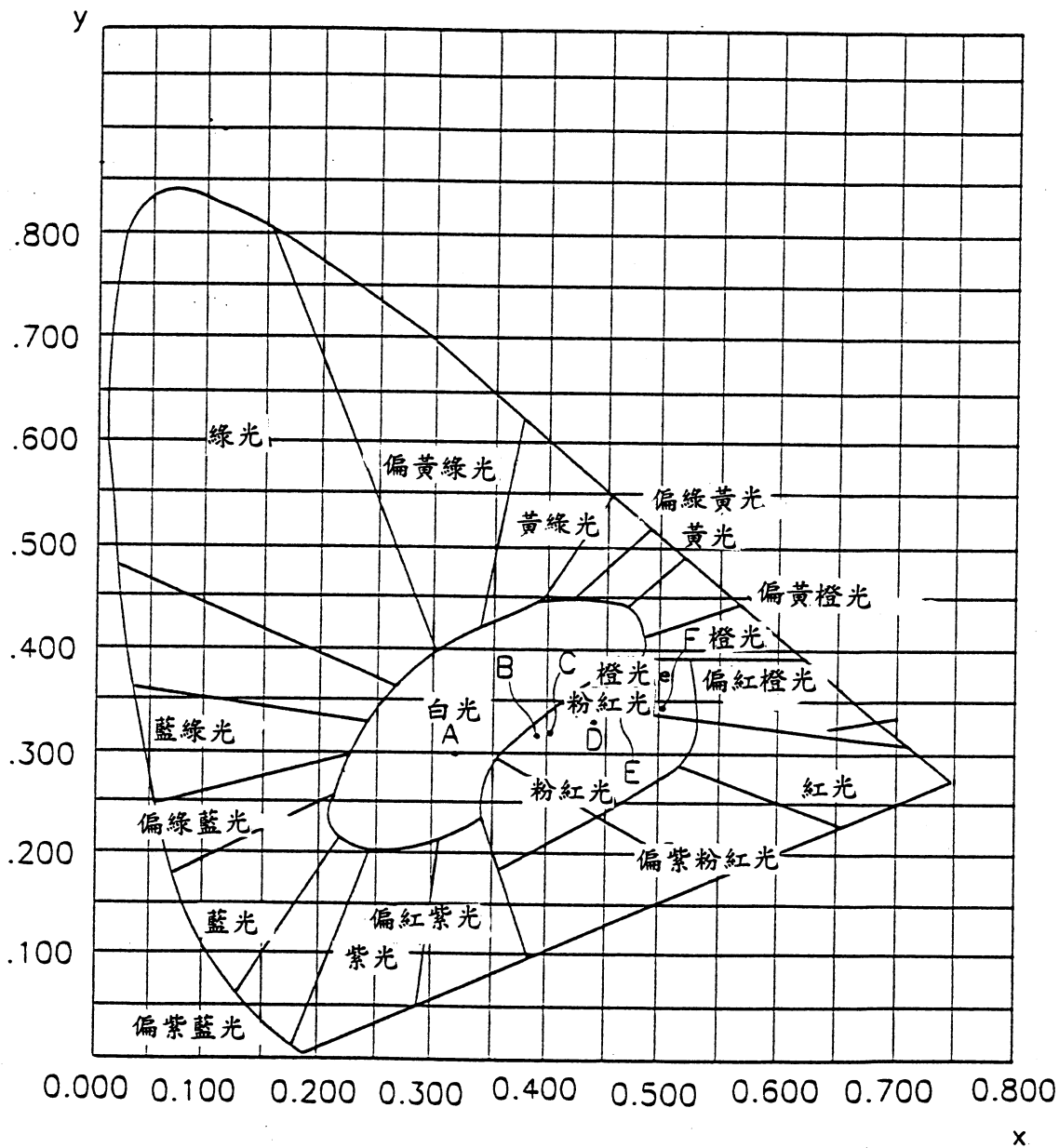
訂

線

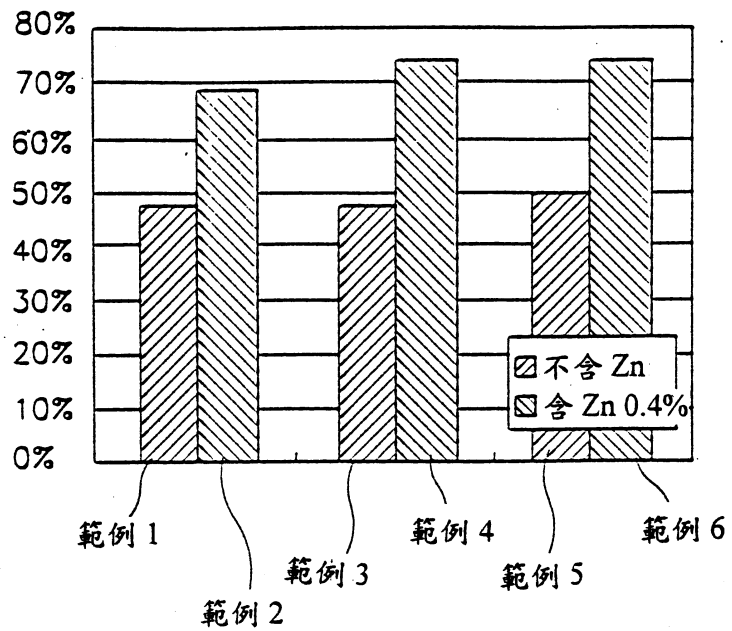
六、申請專利範圍

1. 一種低電壓驅動粉紅光磷光體，該磷光體至少包含：
ZnS : Zn 或是 ZnS : Ag 磷光體；及
(Zn_xCd_{1-x})S : Ag, Cl (x=0.1~0.5) 磷光體。
2. 如申請專利範圍第1項所述之粉紅光磷光體，其中上述
ZnS : Zn 或是 ZnS : Ag 磷光體與上述 (Zn_xCd_{1-x})S :
Ag, Cl (x=0.1~0.5) 磷光體的重量百分比為 20 : 80 至 80 :
20。
3. 如申請專利範圍第1項所述之粉紅光磷光體，更包含 Zn
添加劑。
4. 如申請專利範圍第3項所述之粉紅光磷光體，其中上述
Zn 添加劑的添加量佔上述粉紅光磷光體 0.1 至 5.0 的重
量百分比 (w%)。
5. 如申請專利範圍第3項所述之粉紅光磷光體，其中上述
Zn 添加劑包含直徑為 0.1 至 10 微米之 Zn 微粒以及至少
95% 之純度。
6. 如申請專利範圍第1項所述之粉紅光磷光體，具有的彩
色座標值為 x=0.30 至 0.55 且 y=0.20 至 0.40。

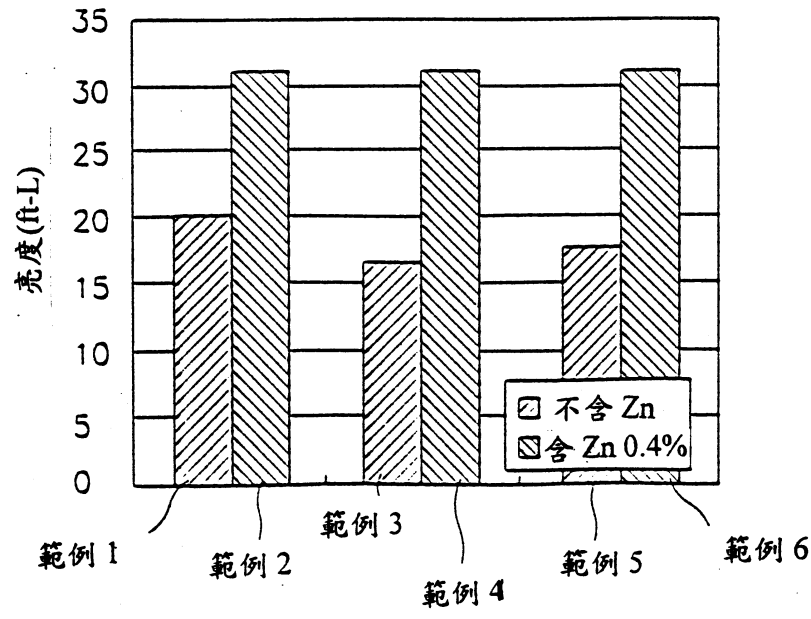
第 1 圖



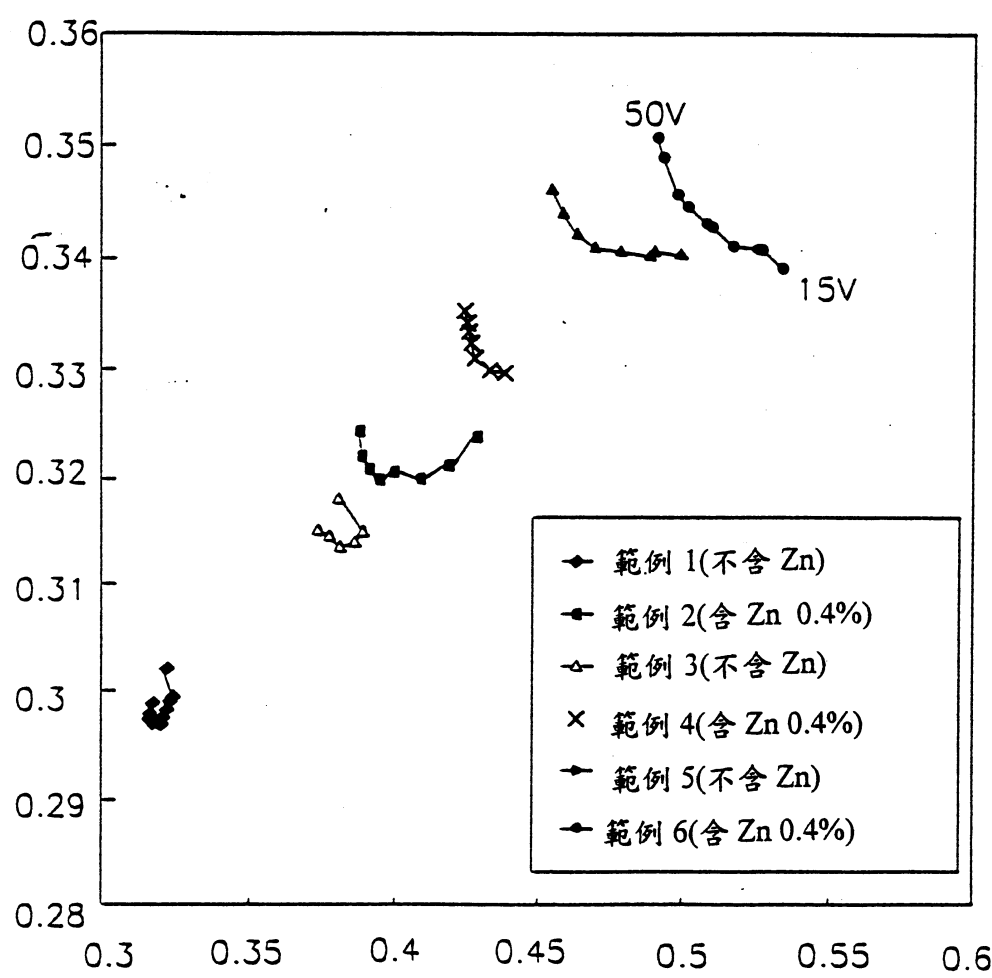
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

