

I314661

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

757262 公告本

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94113942

※申請日期：94年04月29日

※IPC分類：G02F 1/335 (2006.01)

H01J 9/02 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 冷陰極管用燒結電極、具備該冷陰極管用燒結電極之冷陰極管及液晶顯示裝置

(英)

二、申請人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 東芝股份有限公司

(英) KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA

代表人：(中) 1. 岡村正

(英) 1. OKAMURA, TADASHI

地址：(中) 日本國東京都港區芝浦一丁目一番一號

(英) 1-1, Shibaura 1-chome, Minato-ku, Tokyo 105-8001, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

2. 姓名：(中) 東芝高新材料公司

(英) TOSHIBA MATERIALS CO., LTD.

代表人：(中) 1. 山口守衛

(英)

地址：(中) 日本國神奈川縣橫濱市磯子區新杉田町八番地

(英)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 青山齊

(英) AOYAMA, HITOSHI

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

I314661

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

757262 公告本

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94113942

※申請日期：94年04月29日

※IPC分類：G02F 1/335 (2006.01)

H01J 9/02 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 冷陰極管用燒結電極、具備該冷陰極管用燒結電極之冷陰極管及液晶顯示裝置

(英)

二、申請人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 東芝股份有限公司

(英) KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA

代表人：(中) 1. 岡村正

(英) 1. OKAMURA, TADASHI

地址：(中) 日本國東京都港區芝浦一丁目一番一號

(英) 1-1, Shibaura 1-chome, Minato-ku, Tokyo 105-8001, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

2. 姓名：(中) 東芝高新材料公司

(英) TOSHIBA MATERIALS CO., LTD.

代表人：(中) 1. 山口守衛

(英)

地址：(中) 日本國神奈川縣橫濱市磯子區新杉田町八番地

(英)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 青山齊

(英) AOYAMA, HITOSHI

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.日本 ; 2004/05/10 ; 2004-139559 ☒有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於冷陰極管用燒結電極、具備此冷陰極管用燒結電極的冷陰極管及液晶顯示裝置。

【先前技術】

從先前，具備冷陰極管用燒結電極及具備此電極的冷陰極管，例如：作為液晶顯示裝置的背光而使用。在如此的液晶用冷陰極管，為高亮度、高效率，再加上要求長壽命。

一般而言，作為液晶用背光而有用的冷陰極管，成為在已塗佈螢光體於內面的玻璃管內填充微量的水銀及稀有氣體，在此玻璃管的兩端安裝電極及導入線（例如：KOV+ 杜梅線（Dumet wire））的構成。在如此的冷陰極管，在於其兩端的電極施加電壓而蒸發封入於玻璃管內的水銀，放出紫外線，吸收了此紫外線的螢光體發光。

先前，作為電極主要是使用鎳材料。但是，在如此的Ni電極，為了由電極使電子向放電空間放出而必要的的陰極下降電壓高，而且由所謂的濺鍍現象的產生，容易下降燈的壽命。在此，所謂濺鍍現象，係稱在冷陰極管的亮燈中，電極受到來自離子的衝撞，電極物質飛散，其飛散物質及水銀等逐漸積蓄於玻璃管內壁面的現象。

由濺鍍現象而形成的濺鍍層，因為捕捉水銀，不能利用該水銀於發光，所以若冷陰極管長時間亮燈，則燈的亮

(2)

度極度的下降而成爲壽命末期。由此，因爲如能減少濺鍍現象，可抑制水銀消耗費，所以即使相同的水銀封入量亦能謀求長壽命化。

因此，爲謀求陰極下降電壓降低、和抑制濺鍍的兩方的試驗。最近的對手，謀求爲將電極成爲有底的圓筒狀，藉由中空陰極（Hollow Cathode）效果的陰極下降電壓降低、和濺鍍的抑制兩方面的電極設計（日本特開2001-176445號公報）。另外，進行將電極材質作爲代替先前的鎳而可低20V程度陰極下降電壓的Mo或Nb等。

【專利文獻】日本特開2001-176445號公報

【發明內容】

上述的有底圓筒狀的冷陰極管用電極，雖然比先前的鎳電極，陰極下降電壓的下降及壽命之點爲理想，但是因爲由任一板材（通常，使用厚度由0.07mm至0.2mm之物）藉由深衝成形（drawing）而得有底圓筒型之材料良率差，而且關於深衝性（drawability）差的金屬係有在加工中破裂等產生的問題點。而且由板材的深衝成形，有成本變高的問題點。

另外，有底的圓筒狀的電極，可見比起側壁部，底部一方爲容易進行因濺鍍的消耗的傾向，而在如上述的深衝成形係難以控制底部及側壁部的厚度或形態，難以將底部及側壁部兩者作爲最佳的厚度及形態而製造。其結果有產生厚度不足的部分、或過度厚的部分的情況。而且在底部

(3)

及側壁部過厚的情況，電極的表面積不足之類、有電極自身變大之情事而不理想。

因而，爲了提供高亮度、高效率且長壽命的冷陰極管，作爲電極，謀求一面高度的發揮要求的性能、同時容易且可以低成本量產的冷陰極管用電極。

通常，在有底的圓筒狀的電極係導線熔接於其底部，而在藉由板材的深衝成形而製造的先前的電極的情況，在導線熔接時，有底部消失或變形等、同時由再結晶的溶接強度下降爲顯著，難以得到以充分的強度熔接導線的圓筒型電極。

[欲解決課題的手段]

本發明爲爲了解決上述的問題點，具有與由板材深衝成形的電極同等或同等以上的特性、同時熔接導線時的熔接强度高、量產性佳、能以低成本製造的冷陰極管用電極、及冷陰極管、以及液晶顯示裝置。

因而，依本發明的冷陰極管用燒結電極，係具有：筒狀的側壁部、於此側壁部的一端具有底部、而且於此側壁部的另一端具有開口部的冷陰極管用燒結電極，其特徵爲：該電極的內側表面的表面粗度（ S_m ）爲 $100\mu m$ 以下。

如此的依本發明的冷陰極管用燒結電極，理想爲，可將前述側壁部作爲平均厚度爲 $0.1mm$ 以上、 $0.7mm$ 以下。

如此的依本發明的冷陰極管用燒結電極，理想爲，可將前述底部作爲平均厚度爲 $0.25mm$ 以上、 $1.5mm$ 以下。

(6)

鍍的電極飛散物的量、有效的防止由此飛散物質與水銀的汞齊 (amalgam) 產生的照度下降、以及由水銀消耗的照度下降，而提供高亮度、高效率、而且長壽命的冷陰極管。

另外，依本發明的冷陰極管用燒結電極，因為比起從先前的板材由深衝成形的電極量產性佳，所以可以低成本製造。

依本發明的冷陰極管用燒結電極，特別是在由含有稀土類元素 (R) — 碳 (C) — 氧 (O) 化合物的高融點金屬的燒結體所構成的情況，陰極下降電壓可變得非常低。因而，如藉由依本發明的冷陰極管用燒結電極，更可提供：動作電壓低、顯著抑制水銀消耗量、長壽命的冷陰極管。然後，由含有此特定的稀土類化合物的燒結體所構成的冷陰極管用燒結電極，於熔接條件抑制燒結體組織的再結晶化。因而，因為在依先前的深衝成形而製造的一般的電極，不能實質上採用的高電壓的熔接條件，在本發明可採用，可容易得到比先前導線熔接強度高的冷陰極管用燒結電極。

然後，依本發明的冷陰極管用燒結電極，在對電極長邊軸方向垂直的剖面，前述筒狀的側壁部的內壁面的形狀為凹凸形狀的情況，陰極下降電壓變得更低。因而，可提供：動作電壓更低、顯著抑制水銀消耗量、長壽命的冷陰極管。

本發明者群限於所知，先前，著眼於冷陰極管用燒結

(7)

電極的表面特性，然後，完全不進行關於燒結電極的表面特性與冷陰極管的性能的關連性而研討。因而，著眼於冷陰極管用燒結電極的表面特性、特別是冷陰極管用燒結電極的內側表面的表面特性，然後再加上，藉由控制其表面粗度（ S_m ）於特定的範圍內，提供了動作電壓低且顯著抑制水銀消耗量的冷陰極管，為意外之情事。

然後，在如此的控制表面粗度（ S_m ）於特定的範圍內的冷陰極管用燒結電極，藉由使用含有稀土類元素（ R ）—碳（ C ）—氧（ O ）化合物的高融點金屬的燒結體，陰極效果電壓變得非常低、再加上，於如此的控制表面粗度（ S_m ）於特定的範圍內的冷陰極管用燒結電極，藉由筒狀的側壁部的內壁面的形狀為凹凸形狀，陰極下降電壓變得更低、再加上比先前提高導線熔接強度，為意外之情事。

動作電壓的降低化，將燒結電極的溫度條件及電壓條件成為平穩，有效的防止電極的濺鍍。其結果，顯著的抑制電極自身的消耗及冷陰極管內的水銀消耗、同時防止由濺鍍的飛散物質積蓄於冷陰極管內壁面。由這些相乘的效果，在依本發明的冷陰極管，由使用的性能劣化少，而且至冷陰極管成為無法使用的壽命顯著提高。另外，冷陰極管的動作電壓的降低化，可謀求裝入了這些的顯示裝置的低電壓化，帶來裝置的小型、輕量、薄型化及成本下降。

如此的依本發明的冷陰極管用燒結電極、冷陰極管及液晶顯示裝置，例如不只適於電池驅動的攜帶用電子裝置，特別適於在長時間要求在省電力、安定的高品格的顯示

(8)

的顯示裝置等。

【實施方式】

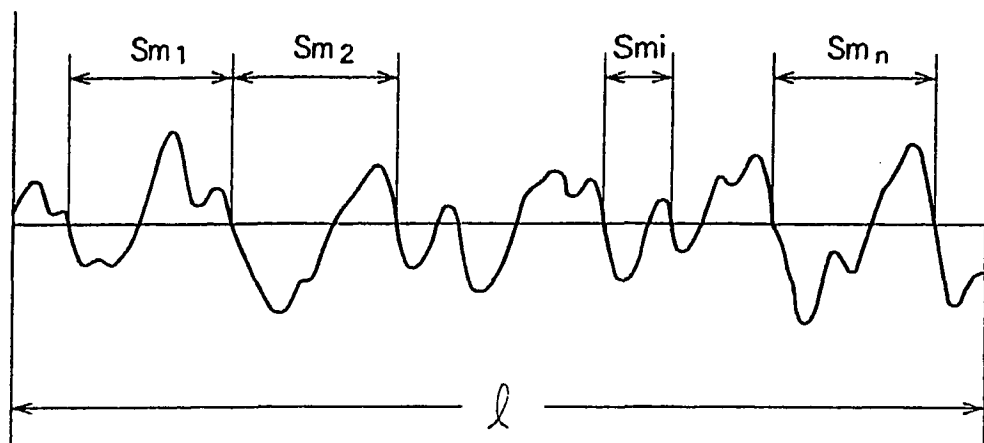
<冷陰極管用燒結電極（其之一）>

按照前述，依本發明的冷陰極管用燒結電極，為具有筒狀的側壁部、和於其側壁部的一端，具有底部，而且於此側壁部的另一端具有開口部的冷陰極管用燒結電極，其特徵為：該電極的內側表面的表面粗度（ S_m ）為 $100\mu m$ 以下。

於本發明，「表面粗度（ S_m ）」，具體的為依規定於 JIS B0601-1994 的「凹凸的間隔（ S_m ）」，亦即，意味「求出：由粗度曲線，在其平均線方向抽取基準長度 l ，對應 1 峰及相鄰其的 1 谷之平均線的長度的和，將平均值以公厘（ mm ）表示」

【數 1】

$$S_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{mi}$$



(9)

第1圖及第3~第6圖，表示藉由本發明的冷陰極管用燒結電極的理想的具體例的剖面。在這些的各圖，表示平行於冷陰極管用燒結電極的長邊軸方向的剖面。

表示於第1圖的藉由本發明的冷陰極管用燒結電極（1），為具有筒狀的側壁部（2）、和此側壁部（2）的一端具有底部（3），而且此側壁部（2）的另一端具有開口部（4）的冷陰極管用燒結電極，該電極的內側表面（5）的表面粗度（ S_m ）為 $100\mu m$ 以下。而且於本申請書，所謂「側壁部」，稱如表示於第1圖的，冷陰極管用燒結電極（1）的，由其最深部[亦即，開口部（4）的緣端面（4'）與電極內壁面的距離（ L_1 ）為最長的部分]（6），存在於緣端面（4'）側的部分。另外，所謂「底部」，冷陰極管用燒結電極（1）的，由前述最深部（6），存在於緣端面（4'）的相反側的部分。另外，所謂內側表面（5），稱冷陰極管用燒結電極（1）的筒狀的側壁部（2）的內側表面及底部（3）的內側表面之兩者。

而且，本發明係，以此內側表面（5）的表面粗度在已定的 S_m 範圍內作為主要的特徵之一，而在本發明不必內側表面（5）的各範圍為經常同一的 S_m 值。另外，在本發明，內側表面（5）的實質上的全範圍（理想為內側表面（5）的30%以上、特別理想為50%以上的面積），如在已定的 S_m 範圍內為佳，不必要內側表面（5）的全部範圍經常在已定的 S_m 範圍內。因而，即使依情況，內側表面（5）的一部分的範圍不在已定的 S_m 範圍內亦佳。

(10)

一方面，關於冷陰極管用燒結電極（1）的外側表面[亦即，包含筒狀的側壁部（2）的外側表面及底部（3）的外側表面及緣端面（4'）表面等]， S_m 係不特定。亦即，冷陰極管用燒結電極（1）的外側表面的 S_m 為任意，即使與規定於冷陰極管用燒結電極（1）的內側表面的前述 S_m 範圍相同或相異亦佳。

另外，於本申請書，所謂底部的「厚度」，稱於前述底部，前述最深部（6）與冷陰極管用燒結電極的底部的外側表面之間的距離（ L_2 ）。另外，所謂側壁部的「厚度」，稱於前述側壁部，冷陰極管用燒結電極的內側表面與外側表面之間的距離（ L_3 ）。

另外，關於側壁部，所謂「平均厚度」，係稱：如第2圖所示的，由通過筒狀的冷陰極管用燒結電極的中心的第1剖面[以下，稱為「第一剖面」。而且，由此第一剖面，可得側壁剖面（A）、和相對於此的側壁剖面（B）的二個側壁剖面]、和通過筒狀的冷陰極管用燒結電極的中心，而且與前述第一剖面直交的第二剖面[以下，稱為「第二剖面」。而且，由此第二剖面，可得側壁剖面（C）、和相對於此的側壁剖面（D）]而得，由關於4個側壁剖面[（A）～（D）]的各個的最大厚度（ L_{MAX} ）與最小厚度（ L_{MIN} ）的測量而求出，由下述式算出的值（單位：「mm」）。

(11)

【數 2】

$$\text{平均厚度} = \left(\frac{(A)L_{\text{MAX}} + (A)L_{\text{MIN}}}{2} + \frac{(B)L_{\text{MAX}} + (B)L_{\text{MIN}}}{2} + \frac{(C)L_{\text{MAX}} + (C)L_{\text{MIN}}}{2} + \frac{(D)L_{\text{MAX}} + (D)L_{\text{MIN}}}{2} \right) \times \frac{1}{4}$$

[式中，「所謂 (A) L_{MAX} 」，意味著「剖面 (A) 的最大厚度 (L_{MAX})」，所謂 (A) L_{MIN}]，意味著上述的「剖面 (A) 的最小厚度 (L_{MIN})」。「(B) L_{MAX} 」、「(B) L_{MIN} 」、「(C) L_{MAX} 」、「(C) L_{MIN} 」、「(D) L_{MAX} 」、「(D) L_{MIN} 」亦以此為準。]

另外，所謂關於底部的「平均厚度」，與上述相同，稱關於由第一剖面及第二剖面得到的4個剖面，測量各個底部的最大厚度 (L_{MAX}) 及最小厚度 (L_{MIN})，由上述式算出的值。

在冷陰極管用燒結電極 (1) 的底部 (3) 之其略中央部，通常接合由 Mo、W 或 KOV (科伐鐵鎳鈷合金) 的任一種所構成的線材或箔材，在這些線材或箔材，更接合杜梅線 (Dumet wire) 或 Ni 線 (7)，由此杜梅線 (7) 而施加電壓於冷陰極管用燒結電極 (1) 的構成。在冷陰極管用燒結電極 (1) 與 Mo、W 或 KOV 線杜梅線 (7) 的接合部，依情況，如第3圖所示的，可設置突起部 (8)。在此情況，將冷陰極管用燒結電極 (1) 的底部 (3) 的內側表面與 Mo、W 或 KOV 線杜梅線 (7) 的接合部之間的距離，取為底部的厚度。依此突起部 (8) 而增大底部的厚度的結果，提高冷陰極管用電極的壽命及耐久性。

藉由本發明的冷陰極管用燒結電極，按照前述，內側

(12)

表面的表面粗度 (S_m) 為 $100\mu m$ 以下。此係因為於有底的電極，動作電壓變低，特別是電極的表面積的大小為大的程度為有利的，特別是因為將電極內側於中心產生放電，所以變大電極內側表面積為最佳。若 S_m 值超過 $100\mu m$ ，則關於如此的動作電壓的有利的效果變得不足，另外可見水銀消耗量亦有意的增加的傾向，則難以達成本發明的目的，亦即動作電壓低、顯著抑制水銀消耗量的長壽命的冷陰極管的提供。理想的 S_m 的範圍為 $70\mu m$ 以上、 $90\mu m$ 以下，特別理想為 $40\mu m$ 以上、 $50\mu m$ 以下。

內側表面的表面粗度 (S_m)，係由：設定如可得如其的內側表面的燒結電極的燒結體的製造條件（例如：原料粉末的粒徑等）、或得到燒結體後施加適當的加工（例如：滾磨、噴吹 (blast) 等的研磨加工、蝕刻加工等）而可得。

側面部的平均厚度係在 $0.1mm$ 以上、 $0.7mm$ 以下的範圍內為理想。此係在作為冷陰極管而使其動作時，若平均厚度未滿 $0.1mm$ ，則有產生強度不足、且開孔等的問題的情況。在超過 $0.7mm$ 時，冷陰極管用燒結電極的內側的表面積減少，不能充分得到動作電壓的下降化效果。理想的側面部的平均厚度為 $0.3mm$ 以上、 $0.6mm$ 以下、特別理想為 $0.35mm$ 以上、 $0.55mm$ 以下。

一方面，底面部的平均厚度係在 $0.25mm$ 以上、 $1.5mm$ 以下的範圍內為理想。此係因為電極的底面部內側消耗顯著，所以比 $0.25mm$ 厚者為理想。但是，若超過了 $1.5mm$ ，

(14)

1. 將冷陰極管用燒結電極的底部以線切割放電加工等的方法切斷而除去，採取樣本。
2. 接著，將在1得到的側壁部的樣本，對軸對象以線切割放電加工等的方法切斷為一半。而且在此切斷底部的理由，係因為氣泡進入有底部和冷陰極管用燒結電極內部的閉塞空間，而不能正確的測量。
3. 將在2得到的樣本，藉由規定於JIS Z2501-2000的阿基米德[Arkhimedes]法，測定 $N=5$ 時的平均值作為代表值。

藉由本發明的冷陰極管用燒結電極的長度[亦即，緣端面(4')表面、與由緣端面(4')最遠的底面部的外側表面(在具有突起部的情況，為其突起部先端的表面)之間的長度]，主要是按照被安裝電極的冷陰極管的大小或性能等而制定，理想為3mm以上、8mm以下，特別理想為4mm以上、7mm以下。

冷陰極管用燒結電極的直徑，同樣的，亦按照被安裝電極的冷陰極管的大小或性能等而制定，理想為 $\varnothing 1.0\text{mm}$ 以上、 $\varnothing 3.0\text{mm}$ 以下、特別理想為 $\varnothing 1.3\text{mm}$ 以上、 $\varnothing 2.7\text{mm}$ 以下。因為在本發明為燒結電極，所以如此的小型電極為有效。

冷陰極管用燒結電極的長度與直徑之比(長度/直徑)，理想為2以上、3以下，特別理想為2.2以上、2.8以下。

另外，藉由本發明的冷陰極管用燒結電極，表面積大、而且製造或加工容易，以及當冷陰極管製造的時候，裝

(15)

上中空燈泡時的作業性等的觀點，在平行於長邊軸方向的剖面表示的筒狀內空間的形狀，如第1圖的長方形形狀、或如第3圖的台形形狀為理想，而不限於上述，可為第4圖（剖面V字形）、第5圖（剖面U字形）、第6圖（剖面階梯形）等各式各樣的形狀。另外，由同樣的理由，側壁部的外形形狀為圓筒形狀為理想，而其他的形狀（例如：橢圓、多角型）亦佳。另外，即使冷陰極管用燒結電極的外形形狀與冷陰極管用燒結電極的內部形狀相異亦佳。

由上述構成，提供動作電壓低、顯著抑制了水銀消耗量、長壽命的冷陰極管。

<<冷陰極管用燒結電極及冷陰極管的製造方法(其之一)>>

關於本發明的冷陰極管用燒結電極，可混合、造粒原料粉末，將此成形至所定形狀，之後藉由燒結而製造。

以下，關於有關本發明的冷陰極管用燒結電極的理想的製造方法，以鉬為中心敘述。

為原料粉末的鉬粉末，使用平均粒徑為在 $1\mu\text{m}$ 以上、 $5\mu\text{m}$ 以下，純度為99.95%以上之物。於此粉末混合純水、結合劑（作為結合劑，聚乙烯醇（PVA）為理想），進行造粒。之後，藉由單次加壓機、轉輪式加壓機或射出成形，得到杯狀的形狀[例如：直徑 3.0mm ×長度 7.0mm 、側面部平均厚度 0.5mm 、底面部平均厚度 1.0mm 、底面突起 $R0.6\text{mm}$ （而且，此突出部不被包含於長度 7.0mm ）]的成形體。突起部分係在使用了射出成形的情況，按照必要，

(16)

作為導線的形狀亦佳。

接著，在 $800^{\circ}\text{C} \sim 1000^{\circ}\text{C}$ 的乾氫氣氣氛中進行脫脂。作為脫脂時間係4小時以內為理想。若脫脂時間超過4小時，則因為稀土類碳酸化物中的碳量變少而不理想。接著， $1700 \sim 1800^{\circ}\text{C} \times 4$ 小時以上，在氫氣氣氛中，進行燒結，更按照必要而在 $1100 \sim 1600^{\circ}\text{C} \times 100 \sim 250\text{MPa}$ ，進行熱均壓（HIP）處理。有底形狀部的內側的表面粗度為不在已定的 S_m 範圍的情況、或者是為了成為更理想的 S_m 範圍，可調整有底形狀部的內側的表面粗度（ S_m ）。作為此方法，可例示例如：滾磨、噴吹等。此時，可適宜選擇或調整使用的研磨材料、作業內容等。

之後，洗淨，在 700°C 以上、 1000°C 以下的溫度，進行退火（anneal）。關於在成形時附上導線部，例如實施與直徑 $0.6\text{mm} \times$ 長度 25mm 的杜梅（Dumet）棒的熔接。關於不附上導線部，例如：進行直徑 $0.8\text{mm} \times$ 長度 2.6mm 的鉬棒與直徑 $0.6\text{mm} \times$ 長度 40mm 的杜梅（Dumet）棒的熔接，完成電極的組裝。在此，於底部的電極與 Mo 棒的熔接，插入 Ni、KOV 等的箔材而熔接亦佳。而且，導線部的構成（直徑或長度）為任意的。

<冷陰極管用燒結電極（其之2）>

藉由本發明的冷陰極管用燒結電極，作為理想的一態樣，包含：由含有稀土類元素（R）—碳（C）—氧（O）化合物的高融點金屬的燒結體構成者，係按照前述。在此

(17)

，所謂「稀土類元素（R）—碳（C）—氧（O）化合物」，稱將稀土類元素（R）和碳（C）和氧（O）作為構成成分而包含的化合物。

在此稀土類元素（R），例如有鐳（La）、鈾（Ce）、釷（Sm）、鐳（Pr）、釷（Nd），在此中特別是La、Ce及Sm為理想。此「稀土類元素（R）—碳（C）—氧（O）化合物」，可在同一化合物中包含複數種類的稀土類元素。另外，藉由本發明的冷陰極管用燒結電極的燒結體，可包含稀土類元素的種類，其存在量異於碳及（或）氧的存在量的複數種類的「稀土類元素（R）—碳（C）—氧（O）化合物」。

形成冷陰極管用燒結電極的燒結體的組成，藉由EPMA（Electron Probe Micro Analyzer）電子微探分析儀法的色彩對應（Color Mapping）而可容易的判定。因而，藉由本發明的冷陰極管用燒結電極，依由EPMA法的色彩對應，在燒結體中，作為高融點金屬以外的燒結體構成成分的至少一個，確認上述「稀土類元素（R）—碳（C）—氧（O）化合物」的存在。

而且，此「稀土類元素（R）—碳（C）—氧（O）化合物」，可以 $R_xC_yO_z$ 或 $R_xO_y(CO_z)_a$ 的化學式表示（式中，R為稀土類元素，x、y、z、a係表示任意的數字）。設想如此被表記的化合物為包含，作為（A）La系者，例如： $LaCO$ 、 $La_2O(CO_3)_2$ 、 $La_2O_2CO_3$ 、 La_2CO_5 、 $La_2O(CO_3)_2$ 、 $La_2O_2CO_3$ ，作為（B）Ce系者，例如： CeO_2C_2

(20)

以夾頭 B 固定，藉由將夾頭 A 以 10mm/分 的速度拉伸而可測量。

<冷陰極管用燒結電極（其之 3）>

藉由本發明的冷陰極管用燒結電極，作為理想的一態樣，包含：於前述垂直於冷陰極管用燒結電極的長邊軸方向的剖面、前述筒狀的側壁部的內壁面的形狀為凹凸形狀，係按照前述。如此的藉由本發明的冷陰極管用燒結電極，電極的內側表面積（亦即，筒狀電極的筒內部的表面積）大，能利用從該電極的筒狀形狀而來的中空陰極（Hollow Cathode）效果至最大限度。

因而，如此的藉由本發明的冷陰極管用燒結電極，可將冷陰極管的動作電壓變得更低。

於藉由本發明的冷陰極管用燒結電極 1，筒狀的側壁部的內壁面的凹凸形狀為任意。在如其的凹凸形狀的理想的具體例，例如包含表示於第 11 圖的波浪形狀、如表示於第 12~13 圖的凹凸形狀等。在這些之中，表示於第 11 圖的波浪形狀，表面積及中空陰極效果大，且製造或加工的容易度，以及在耐久性等之點上為特別理想。

於本發明理想的冷陰極管用燒結電極（包含表示於第 11~13 圖者，及未表示於第 11~13 圖者兩者），於對垂直於電極的長邊軸方向的剖面，前述筒狀的側壁部的內壁面的形狀為，對於由前述冷陰極管用燒結電極的外徑算出的假想中心 O 起始的外徑距離 a，內徑最大長 b 與外徑距離 a 的比

(21)

例 (b/a) 為超過 0.50，為 0.95 以下，而且內徑最小長 c 與內徑最大長 b 的比例 (c/b) 為超過 0.50，為 0.95 以下。

在此，假想中心 (O) 係使用真圓度測定器，由規定於 JIS B7451 的「最小範圍法」而求出。另外，所謂「外徑距離 a 」，稱在垂直於冷陰極管用燒結電極的長邊軸方向的剖面（同一剖面），上述假想中心 (O) 與存在於筒狀的側壁部的外側表面上的複數的點（理想為 8 點以上）之間的平均距離、所謂「內徑最大長 b 」，稱於同剖面，上述假想中心 (O) 與存在於側壁部的內側表面上距離最遠的點之間的距離、所謂「內徑最小長 c 」，稱於同剖面，存在於側壁部的內側表面上的距離最近的點之間的距離。

若內徑最大長 b 與外徑距離 a 的比例 (b/a) 為 0.50 以下，則在電極內壁面變為難以確保充分的表面積，另外在製造電極時，使用的模具變容易破損。在超過 0.95 時，在電極的製造時，電極變為容易產生破裂，提高不良品率。若內徑最小長 c 與內徑最大長 b 的比例 (c/b) 為 0.50 以下，則在電極的製造時，電極變為容易產生破裂，在超過 0.95 時，因為使內壁面的表面積提高的效果變少，所以上述範圍為理想。

電極內壁面的凹凸形狀，即使規則的配列同一、類似或相似的凹部及（或）凸部者、即使不規則的存在大小及形狀完全相異的凹凸形狀者亦佳，另外，在由筒狀電極至底部的部分之全部的剖面，即使於其內壁部形成實質上同

(22)

一形狀的凹凸形狀、即使在由開口部至底部的途中處所變更凹凸形狀、另外即使有不形成凹凸形狀的部分亦佳。在此情況，內徑最大長 b 、內徑最小長 c 、 (b/a) 及 (c/b) 係按照筒狀電極的部分（亦即，剖面位置）而變為相異。

但是，電極內壁面的凹凸形狀如考慮製造電極時的便利性、或作為電極而使用時的安定性、耐久性等，則在作為燒結體後，由模取出作業為容易、且強度持續於全體，均勻而無局部的不足的形狀為理想。因而，電極內壁面的凹凸形狀係在垂直於電極的長邊軸方向的剖面，其凹部及凸部為比較平緩的連續，而且在平行於電極的長邊軸方向的剖面，同樣的凹凸形狀為連續而形成為特別理想。作為如其之物，可舉出：例如表示於第11圖的波浪形狀、而內徑最大長 b 、內徑最小長 c 、 (b/a) 及 (c/b) 為無按照筒狀電極的部分（亦即，剖面位置）而大的相異，在由筒狀電極的開口部至底部的內壁面連續而形成。

得到筒狀電極的側壁部的內壁面為上述形狀的冷陰極管用燒結電極的方法係為任意。在本發明係在製造燒結體時，使用如形成具有上述形狀的內壁面的筒狀的燒結體的構成的模之方法為理想。而且，在本發明，在製造了燒結體後，例如進行滾磨、洗淨、退火處理等，可加工筒狀的側壁部的內側至上述形狀。

<<冷陰極管用燒結電極及冷陰極管的製造方法(其之2)>>

內壁面的形狀為上述已定的本發明的冷陰極管用燒結

(24)

<冷陰極管>

藉由本發明的冷陰極管，其特徵為具備：封入放電媒體的中空的管形透光性燈泡、和設置於前述管形透光性燈泡的內壁面的螢光體層、和配設於前述管形透光性燈泡的兩端部，一對的前述冷陰極管用燒結電極。

於依本發明的冷陰極管，為冷陰極管用燒結電極以外的必須構成之，放電媒體、管形透光性燈泡及螢光體層等，可將已被用在先前的此種的冷陰極管、特別是液晶顯示的背光用冷陰極管，原封不動或加上適當的改變而使用。

在藉由本發明的冷陰極管可適用且理想之物，例如：作為放電媒體，可例示稀有氣體—水銀系之物（作為稀有氣體，為氙、氙、氙、氙、這些的混合物等），作為螢光體，係由紫外線的刺激而發光之物，理想係可例示：鹵磷酸鈣螢光體。

作為中空的管形透光性燈泡，可例示長度60mm以上、700mm以下，直徑1.6mm以上、4.8mm以下的玻璃管。

<液晶顯示裝置>

藉由本發明的液晶顯示裝置，其特徵係具備：前述的冷陰極管用燒結電極、和近接配置於前述冷陰極管用燒結電極的導光體、和配置於前述導光體的一方的面側的反射體、和配置於前述導光體的另一方的面側的液晶顯示面板。

(25)

在第9圖，表示依本發明的液晶顯示裝置的特別理想的具體例的剖面。

表示於此第9圖的液晶顯示裝置20係具備冷陰極管21、近接配置於此冷陰極管21的導光體22、和配置於此導光體22的一方的面側的反射體23、和配置於此導光體22的另一方的面側的液晶顯示面板24，而且在前述導光體22與液晶顯示面板24之間配置光擴散體25，配置使冷陰極管21的光反射於前述導光體22側的冷陰極管用反射體27。

在本發明，冷陰極管數為任意，例如表示於第9圖的，近接導光體22的相對的2邊，可配置合計2支的冷陰極管21；近接於導光體的1邊（或3邊以上），可配置1支或2支以上的冷陰極管。反光擴散體25的數量及形狀亦為任意。例如：將由在內部使光擴散性粒子存在而使其有光擴散性的薄片狀光擴散體25a、或由調整表面形狀而使其有光擴散性的透鏡狀至稜鏡狀的光擴散體25b，在前述的導光體22與液晶顯示面板24之間，可一或二以上配置。另外，在前述液晶顯示面板24的觀察者面，按照必要，可設置：光擴散體25c、表面保護體28、防止或降低外光的反射或映入的反射防止體29、帶電防止體30等。將這些光擴散體25a、25b、25c、表面保護體28、反射防止體29及帶電防止體30等之中的2以上複合化，亦能將併有複數的機能之層，一或二層以上設置。而且，作為液晶顯示裝置若發揮所期望的機能，即使不配置光擴散體25a、25b、25c及表面保護體28、反射防止體29及帶電防止體30等亦佳。另外

(26)

，可設置：將液晶顯示裝置20的各構成構件（亦即，冷陰極管21、導光體22、反射體23、液晶顯示面板24、光擴散體25a、25b、25c、表面保護體28、反射防止體29及帶電防止體30等）保持於已定的位置的支撐基板26、框架、間隔物、或/及收容這些之各構成構件的外殼，亦可設置散熱構件31等。依本發明的液晶顯示裝置亦與先前的液晶顯示裝置相同，可將：供給驅動電壓於液晶顯示面板24的電氣配線或LSI晶片、供給其驅動電壓於冷陰極管21的電氣配線、及防止向不要部分的光的洩漏或向裝置內部之塵埃或濕氣進入的密封材料等，設置於必要部位。

在本發明，僅冷陰極管21係有滿足先前詳細的表示之已定的要件的必要，而冷陰極管21以外的各構成構件（例如：導光體22、反射體23、液晶顯示面板24、光擴散體25a、25b、25c、支撐基板26、冷陰極管用反射體27、表面保護體28、反射防止體29及帶電防止體30、散熱構件31、框架、外殼、密封材料等）係可利用從先前使用之物。

【實施例】

<實施例1~53、比較例1~33>

如表1~表4所示的，改變各種條件，製作電極，裝入冷陰極管，評估其性能。

冷陰極管外徑為3.2mm、電極間距離為350mm，管內封入了水銀與氙、氬的混合氣體。作為初期特性，表示動作電壓的測定結果於表1~表4。

(27)

因為冷陰極管的壽命為由管內的水銀與濺鍍物質形成汞齊而消耗的「稀有氣體放電模式」支配，以評估水銀的消耗量，評估冷陰極管的壽命。

15000小時後的水銀消耗量的結果亦表示於表1~表4。

若 S_m 的值超過了 $100\mu m$ ，則急劇的增加動作電壓或水銀的蒸發量，若為 $100\mu m$ 以下，則變為無此現象。

而且，了解在添加了 La_2O_3 的Mo，動作電壓變為相當低。

另外，側壁部的厚度為 $0.4mm$ 、底面部的厚度為 $0.5mm$ ，可得非常良好的特性。

表示依實施例1的冷陰極管用燒結電極的內側表面的表面粗度（ S_m ）的測定結果於第7圖、表示依比較例6的冷陰極管用燒結電極的內側表面的表面粗度（ S_m ）的測定結果於第8圖。

· 測定器械：泰勒·哈伯森（Taylor Hobson）公司製S4

· 測定條件：截斷（cut off） $0.8mm$ 、評估長度 $1.6mm$

· 濾波器 高斯濾波器（Gaussian filter）、觸針先端 R
 $2\mu m$ 、觸針形狀 60° 圓錐

[表 1]

實驗例	燒結體 組成	內側表 面粗度 (Sm)(μm)	側面部 平均厚 度(mm)	底部平 均厚度 (mm)	相對 密度 (%)	突起的 有無・ 形狀	動作 電壓 (V)	水銀蒸 發量(15000小 時後)(mg)
實施例1	Mo	38	0.45	0.85	95	無	545	0.30
實施例2	Mo	70	0.45	0.85	95	無	555	0.34
實施例3	Mo	90	0.45	0.85	95	無	563	0.36
實施例4	Mo	100	0.45	0.85	95	無	570	0.40
比較例1	Mo	110	0.45	0.85	95	無	574	0.47
比較例2	Mo	120	0.45	0.85	95	無	574	0.47
比較例3	Mo	130	0.45	0.85	95	無	575	0.48
比較例4	Mo	140	0.45	0.85	95	無	575	0.48
比較例5	Mo	150	0.45	0.85	95	無	575	0.48
比較例6	Mo	237	0.45	0.85	95	無	580	0.50
實施例5	2%La ₂ O ₃ -Mo	40	0.45	0.85	95	無	530	0.25
實施例6	2%La ₂ O ₃ -Mo	70	0.45	0.85	95	無	545	0.29
實施例7	2%La ₂ O ₃ -Mo	90	0.45	0.85	95	無	550	0.31
實施例8	2%La ₂ O ₃ -Mo	100	0.45	0.85	95	無	560	0.35
實施例9	2%La ₂ O ₃ -Mo	110	0.45	0.85	95	無	563	0.42
比較例7	2%La ₂ O ₃ -Mo	120	0.45	0.85	95	無	564	0.43
比較例8	2%La ₂ O ₃ -Mo	130	0.45	0.85	95	無	565	0.43
比較例9	2%La ₂ O ₃ -Mo	140	0.45	0.85	95	無	565	0.43
比較例10	2%La ₂ O ₃ -Mo	150	0.45	0.85	95	無	565	0.43
比較例11	2%La ₂ O ₃ -Mo	200	0.45	0.85	95	無	570	0.45

[表 2]

實驗例	燒結體 組成	內側表 面粗度 (Sm)(μm)	側面部 平均厚 度(mm)	底部平 均厚度 (mm)	相對 密度 (%)	突起的 有無・ 形狀	動作 電壓 (V)	水銀蒸 發量(15000小 時後)(mg)
實施例9	Nb	40	0.45	0.85	95	無	545	0.30
實施例10	Nb	70	0.45	0.85	95	無	555	0.34
實施例11	Nb	90	0.45	0.85	95	無	563	0.36
實施例12	Nb	100	0.45	0.85	95	無	570	0.40
比較例13	Nb	110	0.45	0.85	95	無	574	0.47
比較例14	Nb	120	0.45	0.85	95	無	574	0.47
比較例15	Nb	130	0.45	0.85	95	無	575	0.48
實施例13	Ta	40	0.45	0.85	95	無	545	0.30
實施例14	Ta	70	0.45	0.85	95	無	555	0.34
實施例15	Ta	90	0.45	0.85	95	無	563	0.36
實施例16	Ta	100	0.45	0.85	95	無	570	0.40
比較例16	Ta	110	0.45	0.85	95	無	574	0.47
比較例17	Ta	120	0.45	0.85	95	無	574	0.47
比較例18	Ta	130	0.45	0.85	95	無	575	0.48
實施例17	Ti	40	0.45	0.85	95	無	545	0.30
實施例18	Ti	70	0.45	0.85	95	無	555	0.34
實施例19	Ti	90	0.45	0.85	95	無	563	0.36
實施例20	Ti	100	0.45	0.85	95	無	570	0.40
比較例19	Ti	110	0.45	0.85	95	無	574	0.47
比較例20	Ti	120	0.45	0.85	95	無	574	0.47
比較例21	Ti	130	0.45	0.85	95	無	575	0.48

[表 3]

實驗例	燒結體 組成	內側表 面粗度 (Sm)(μm)	側面部 平均厚 度(mm)	底部平 均厚度 (mm)	相對 密度 (%)	突起的 有無・ 形狀	動作 電壓 (V)	水銀蒸 發量(15000小 時後)(mg)
實施例21	W	40	0.45	0.85	95	無	545	0.30
實施例22	W	70	0.45	0.85	95	無	555	0.34
實施例23	W	90	0.45	0.85	95	無	563	0.36
實施例24	W	100	0.45	0.85	95	無	570	0.40
比較例22	W	110	0.45	0.85	95	無	574	0.47
比較例23	W	120	0.45	0.85	95	無	574	0.47
比較例24	W	130	0.45	0.85	95	無	575	0.48
實施例25	10%Re-Mo	40	0.45	0.85	95	無	545	0.30
實施例26	10%Re-Mo	70	0.45	0.85	95	無	555	0.34
實施例27	10%Re-Mo	90	0.45	0.85	95	無	563	0.36
實施例28	10%Re-Mo	100	0.45	0.85	95	無	570	0.40
比較例25	10%Re-Mo	110	0.45	0.85	95	無	574	0.47
比較例26	10%Re-Mo	120	0.45	0.85	95	無	574	0.47
比較例27	10%Re-Mo	130	0.45	0.85	95	無	575	0.48

(31)

[表 4]

實驗例	燒結體組成	內側表面粗度 (Sm)(μm)	側面部平均厚度 (mm)	底部平均厚度 (mm)	相對密度 (%)	突起的有無・形狀	動作電壓 (V)	水銀蒸發量(15000小時後)(mg)
比較例28	Mo	200	0.1	0.2	95	無	620	0.68
比較例29	Mo	200	0.15	0.2	95	無	600	0.64
實施例29	Mo	90	0.2	0.25	95	無	566	0.38
實施例30	Mo	90	0.3	0.35	95	無	564	0.36
實施例31	Mo	90	0.5	0.5	95	無	560	0.35
實施例32	Mo	90	0.7	0.75	95	無	564	0.36
實施例33	Mo	90	0.8	0.75	95	無	580	0.50
實施例34	Mo	90	1.0	0.75	95	無	600	0.60
實施例35	Mo	90	0.5	1.0	95	無	563	0.36
實施例36	Mo	90	0.5	1.3	95	無	562	0.35
實施例37	Mo	90	0.5	1.5	95	無	560	0.35
實施例38	Mo	90	0.5	1.7	95	無	580	0.50
實施例39	Mo	90	0.5	1.0	95	R0.6突起	555	0.34
實施例40	Mo	90	0.5	1.0	95	0.8X2.8mm 的導線形狀	555	0.34
實施例41	Nb	42	0.5	1.0	75	無	570	0.44
實施例42	Nb	41	0.5	1.0	80	無	560	0.34
實施例43	Nb	42	0.5	1.0	90	無	550	0.31
實施例44	Nb	40	0.5	1.0	95	無	544	0.29
實施例45	Nb	39	0.5	1.0	98	無	540	0.27
實施例46	Nb	40	0.5	1.0	100	無	540	0.27
實施例47	2%La ₂ O ₃ -Mo	39	0.45	0.85	95	無	530	0.25
實施例48	2%La ₂ O ₃ -Mo	43	0.4	0.5	98	無	500	0.18
實施例49	2%La ₂ O ₃ -Mo	41	0.4	0.5	100	無	500	0.18
比較例30	50%Mo-W	188	0.15	0.2	95	無	600	0.59
實施例50	50%Mo-W	75	0.2	0.25	95	無	566	0.38
比較例31	50%Ta-Mo	234	0.15	0.2	95	無	600	0.62
實施例51	50%Ta-Mo	94	0.2	0.25	95	無	566	0.35
比較例32	26%Re-W	199	0.15	0.2	95	無	600	0.66
實施例52	26%Re-W	88	0.2	0.25	95	無	566	0.35
比較例33	2%Ni-3%Cu-W	203	0.15	0.2	95	無	600	0.63
實施例53	2%Ni-3%Cu-W	92	0.2	0.25	95	無	566	0.38

(33)

）表示色彩對應（Color Mapping）氧（O）、（C）表示色彩對應鐳（La）、（D）表示色彩對應鉬（Mo）、（E）表示色彩對應碳（C）。若重疊這些資料，由氧、鐳、鉬、碳的色彩對應部分重疊，可確認La—C—O化合物存在。

(34)

[表 5]

La-O-C-Mo 系

實驗例	組成	脫脂條件 (ppm)	碳量 (ppm)	氧量 (重量%)	初期電壓 (V)	水銀蒸發量(mg) (10000小時後)
比較例34	鋁	-(深衝)	-	-	150	0.5
實施例54	0.03%La-O-C-Mo	900℃×2小時	50	0.022	150	0.4
實施例55	0.05%La-O-C-Mo	900℃×2小時	50	0.021	120	0.3
實施例56	0.1%La-O-C-Mo	900℃×2小時	50	0.024	120	0.3
實施例57	0.5%La-O-C-Mo	900℃×2小時	50	0.13	120	0.3
實施例58	1.0%La-O-C-Mo	900℃×2小時	50	0.21	110	0.25
實施例59	2.0%La-O-C-Mo	900℃×2小時	50	0.40	100	0.20
實施例60	4.0%La-O-C-Mo	900℃×2小時	50	0.85	90	0.15
實施例61	7.0%La-O-C-Mo	900℃×2小時	50	1.5	110	0.25
實施例62	18%La-O-C-Mo	900℃×2小時	50	4.5	120	0.3
實施例63	25%La-O-C-Mo	900℃×2小時	50	6.25	120	0.6
實施例64	2.0%La-O-C-Mo	1000℃×8小時	0.8	0.40	150	0.4
實施例65	2.0%La-O-C-Mo	900℃×2小時	50	0.40	100	0.20
實施例66	2.0%La-O-C-Mo	800℃×2小時	70	0.40	100	0.20
實施例67	2.0%La-O-C-Mo	800℃×1小時	95	0.40	100	0.20
實施例68	2.0%La-O-C-Mo	500℃×1小時	110	0.40	150	0.5
實施例69	0.1%La-O-C-Mo	900℃×2小時	50	0.008	120	0.5
實施例70	0.1%La-O-C-Mo	900℃×2小時	50	0.024	120	0.3
實施例71	7.0%La-O-C-Mo	900℃×2小時	50	2.8	110	0.25
實施例72	7.0%La-O-C-Mo	900℃×2小時	50	3.2	150	0.5

[表 6]

Ce-O-C-Mo 系

實驗例	組成	脫脂條件 (ppm)	碳量 (ppm)	氧量 (重量%)	初期電壓 (V)	水銀蒸發量 (mg) (10000小時後)
比較例34	鉬	-(深衝)	-	-	150	0.5
實施例73	0.03%Ce-O-C-Mo	900°C × 2小時	50	0.022	150	0.4
實施例74	0.05%Ce-O-C-Mo	900°C × 2小時	50	0.021	120	0.3
實施例75	0.1%Ce-O-C-Mo	900°C × 2小時	50	0.024	120	0.3
實施例76	0.5%Ce-O-C-Mo	900°C × 2小時	50	0.13	120	0.3
實施例77	1.0%Ce-O-C-Mo	900°C × 2小時	50	0.21	110	0.25
實施例78	2.0%Ce-O-C-Mo	900°C × 2小時	50	0.40	100	0.20
實施例79	4.0%Ce-O-C-Mo	900°C × 2小時	50	0.85	90	0.15
實施例80	7.0%Ce-O-C-Mo	900°C × 2小時	50	1.5	110	0.25
實施例81	10.0%Ce-O-C-Mo	900°C × 2小時	50	2.5	120	0.3
實施例82	25%Ce-O-C-Mo	900°C × 2小時	50	6.25	120	0.6
實施例83	2.0%Ce-O-C-Mo	1000°C × 8小時	0.8	0.40	150	0.4
實施例84	2.0%Ce-O-C-Mo	900°C × 2小時	50	0.40	100	0.20
實施例85	2.0%Ce-O-C-Mo	800°C × 2小時	70	0.40	100	0.20
實施例86	2.0%Ce-O-C-Mo	800°C × 1小時	95	0.40	100	0.20
實施例87	2.0%Ce-O-C-Mo	500°C × 1小時	110	0.40	150	0.5
實施例88	0.1%Ce-O-C-Mo	900°C × 2小時	50	0.008	120	0.5
實施例89	0.1%Ce-O-C-Mo	900°C × 2小時	50	0.024	120	0.3
實施例90	7.0%Ce-O-C-Mo	900°C × 2小時	50	2.8	110	0.25
實施例91	7.0%Ce-O-C-Mo	900°C × 2小時	50	3.2	150	0.5

[表 7]

Sm-O-C-Nb 系

實驗例	組成	脫脂條件 (ppm)	碳量 (ppm)	氧量 (重量%)	初期電壓 (V)	水銀蒸發量 (mg)(10000小時後)
比較例35	鈮	-(深衝)	-	-	150	0.5
實施例92	0.03%Sm-O-C-Nb	900℃ × 2小時	50	0.022	150	0.4
實施例93	0.05%Sm-O-C-Nb	900℃ × 2 小時	50	0.021	120	0.3
實施例94	0.1%Sm-O-C-Nb	900℃ × 2小時	50	0.024	120	0.3
實施例95	0.5%Sm-O-C-Nb	900℃ × 2小時	50	0.13	120	0.3
實施例96	1.0%Sm-O-C-Nb	900℃ × 2小時	50	0.21	110	0.25
實施例97	2.0%Sm-O-C-Nb	900℃ × 2小時	50	0.40	100	0.20
實施例98	4.0%Sm-O-C-Nb	900℃ × 2小時	50	0.85	90	0.15
實施例99	7.0%Sm-O-C-Nb	900℃ × 2小時	50	1.5	110	0.25
實施例100	10.0%Sm-O-C- Nb	900℃ × 2小時	50	2.5	120	0.3
實施例101	25%Sm-O-C-Nb	900℃ × 2小時	50	6.25	120	0.6
實施例102	2.0%Sm-O-C-Nb	1000℃ × 8小時	0.8	0.40	150	0.4
實施例103	2.0%Sm-O-C-Nb	900℃ × 2小時	50	0.40	100	0.20
實施例104	2.0%Sm-O-C-Nb	800℃ × 2小時	70	0.40	100	0.20
實施例105	2.0%Sm-O-C-Nb	800℃ × 1小時	95	0.40	100	0.20
實施例106	2.0%Sm-O-C-Nb	500℃ × 1小時	110	0.40	150	0.5
實施例107	0.1%Sm-O-C-Nb	900℃ × 2小時	50	0.008	120	0.5
實施例108	0.1%Sm-O-C-Nb	900℃ × 2小時	50	0.024	120	0.3
實施例109	7.0%Sm-O-C-Nb	900℃ × 2小時	50	2.8	110	0.25
實施例110	7.0%Sm-O-C-Nb	900℃ × 2小時	50	3.2	150	0.5

(38)

[表 8]

2%La-O-C燒結體(O₂ 0.4重量%、C 50ppm)、a=0.085mm

實驗例	b/a	c/b	放電電壓(V)
實施例 111	0.95	1.0	110
實施例 112	0.96	0.9	110
實施例 113	0.95	0.96	110
實施例 114	0.95	0.95	105
實施例 115	0.95	0.85	104
實施例 116	0.95	0.6	95
實施例 117	0.95	0.52	82
實施例 118	0.95	0.5	80
實施例 119	0.95	0.45	75
實施例 120	0.7	1.0	113
實施例 121	0.7	0.96	113
實施例 122	0.7	0.95	108
實施例 123	0.7	0.85	107
實施例 124	0.7	0.6	98
實施例 125	0.7	0.52	85
實施例 126	0.7	0.5	83
實施例 127	0.7	0.45	76
實施例 128	0.52	1.0	135
實施例 129	0.52	0.96	135
實施例 130	0.52	0.95	130
實施例 131	0.52	0.85	129
實施例 132	0.52	0.6	120
實施例 133	0.52	0.52	107
實施例 134	0.52	0.5	105
實施例 135	0.52	0.46	95
實施例 136	0.48	1.0	155
實施例 137	0.48	0.96	155
實施例 138	0.48	0.95	150
實施例 139	0.48	0.85	149
實施例 140	0.48	0.6	140
實施例 141	0.48	0.52	127
實施例 142	0.48	0.5	125
實施例 143	0.48	0.48	75

<實施例 144>

測定實施例 60 與比較例 34 的電極的熔接強度。關於熔接強度，經由直徑 1.0 × 長度 0.1 mm 的科伐鐵鎳鈷（kovar）箔，熔接直徑 0.8 mm × 2.6 mm 的 Mo 導線，以 500 A × 30 ms 的直流電流進行熔接。各個製作 10 個實施例及比較例，之後，以 10 mm/分 的速度進行拉伸試驗（第 10 圖）、比較熔接強度。表示其結果於表 9。

[表 9]

n 數	比較例 34	實施例 44(實施例 60)
1	292	429
2	312	501
3	273	532
4	331	541
5	370	519
6	361	485
7	331	500
8	351	439
9	380	551
10	370	472
平均值	337	497

按照表 9 所了解的，明瞭關於本實施例的燒結電極係與導線的接合強度高。

【圖式簡單說明】

[第1圖]第1圖係表示藉由本發明的冷陰極管用燒結電極的理想的具體例的剖面（平行於長邊軸方向的剖面）的圖。

[第2圖]第2圖係表示被使用於算出冷陰極管用燒結電極的側壁部平均厚度及底面部的平均厚度時的剖面的取得位置的圖。

[第3圖]第3圖係表示藉由本發明的冷陰極管用燒結電極的理想的具體例的剖面（平行於長邊軸方向的剖面）的圖。

[第4圖]第4圖係表示藉由本發明的冷陰極管用燒結電極的理想的具體例的剖面（平行於長邊軸方向的剖面）的圖。

[第5圖]第5圖係表示藉由本發明的冷陰極管用燒結電極的理想的具體例的剖面（平行於長邊軸方向的剖面）的圖。

[第6圖]第6圖係表示藉由本發明的冷陰極管用燒結電極的理想的具體例的剖面（平行於長邊軸方向的剖面）的圖。

[第7圖]第7圖係表示實施例1的冷陰極管用燒結電極的內側表面的表面粗度（ S_m ）的測定結果的圖。

[第8圖]第8圖係表示比較例6的冷陰極管用燒結電極的內側表面的表面粗度（ S_m ）的測定結果的圖。

(41)

[第9圖]第9圖為藉由本發明的液晶顯示裝置的理想的具體例的剖面圖。

[第10圖]第10圖為表示導線熔接強度的評估方法的概要的圖。

[第11圖]第11圖係表示藉由本發明的冷陰極管用燒結電極的理想的具體例的剖面（垂直於長邊軸方向的剖面）的圖。

[第12圖]第12圖係表示藉由本發明的冷陰極管用燒結電極的理想的具體例的剖面（垂直於長邊軸方向的剖面）的圖。

[第13圖]第13圖係表示藉由本發明的冷陰極管用燒結電極的理想的具體例的剖面（垂直於長邊軸方向的剖面）的圖。

[第14圖]第14圖係表示2% La—C—O化合物的平均粒徑（ μm ）與初期放電電壓（V）的關係的圖。

[第15圖]第15圖係關於2% La—C—O化合物的EPMA法，藉由色彩對應（Color Mapping）的解析圖面。

【主要元件符號說明】

- 1:冷陰極管用燒結電極
- 2:側壁部
- 3:底部
- 4:開口部
- 5:電極的內側表面

(42)

6:最深部

7:杜梅線 (Dumet wire)

8:突起部

20:液晶顯示裝置

21:冷陰極管

22:導光體

23:反射體

24:液晶顯示面板

25a、25b、25c :光擴散體

五、中文發明摘要

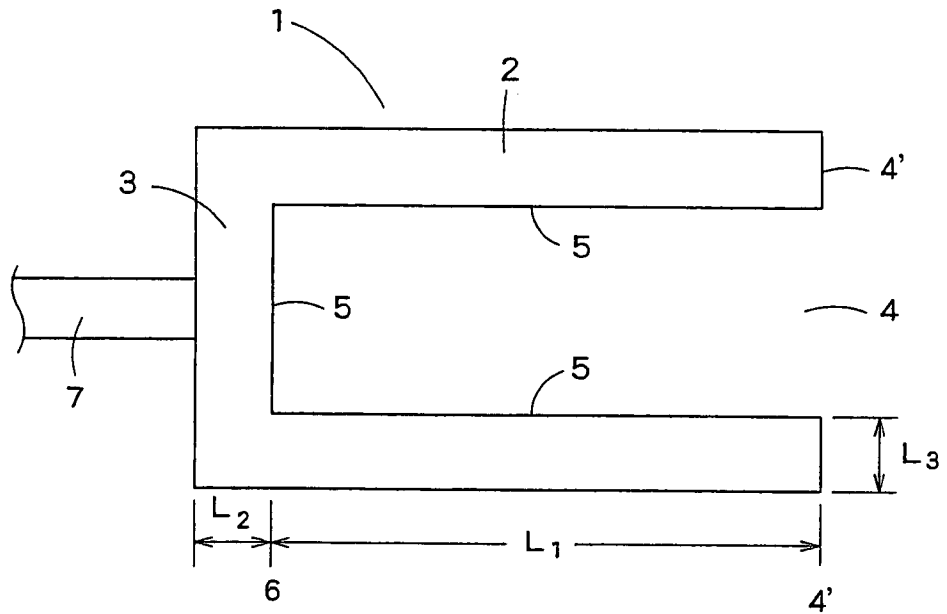
發明之名稱：冷陰極管用燒結電極、具備該冷陰極管用燒結電極之冷陰極管及液晶顯示裝置

本發明為關於(1)一種冷陰極管用燒結電極，係具有：筒狀的側壁部、於此側壁部的一端具有底部、而且於此側壁部的另一端具有開口部的冷陰極管用燒結電極，其特徵為：該電極的內側表面的表面粗度(S_m)為100μm以下、(2)一種冷陰極管，其特徵係具備：封入放電媒體的中空的管形透光性燈泡、和設置於前述管形透光性燈泡的內壁面的螢光體層、和配設於前述管形透光性燈泡的兩端部之一對前述冷陰極管用燒結電極、以及(3)一種液晶顯示裝置，其特徵係具備：前述冷陰極管、和接近配置於冷陰極管的導光體、和配置於導光體的一方的面側的反射體、和配置於導光體的另一方的面側的液晶顯示面板。

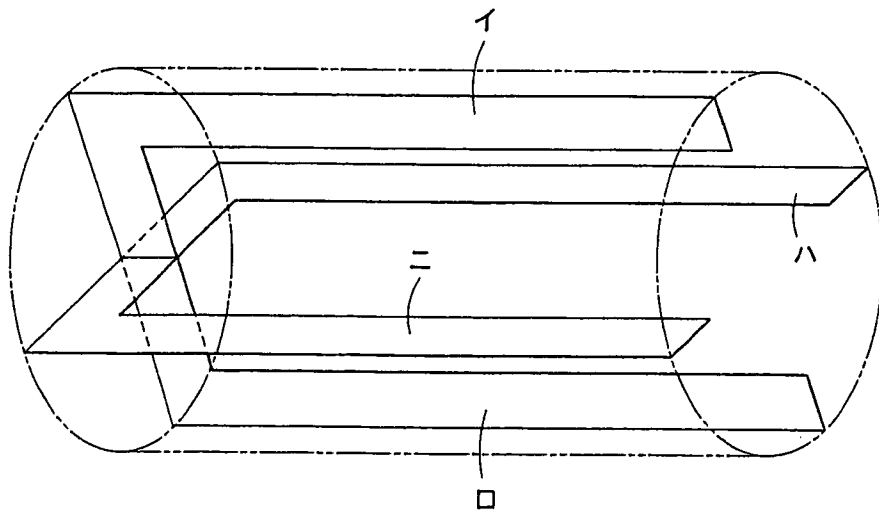
藉由如此發明，可以低成本提供：動作電壓低、水銀消耗量顯著被抑制的長壽命冷陰極管。

六、英文發明摘要

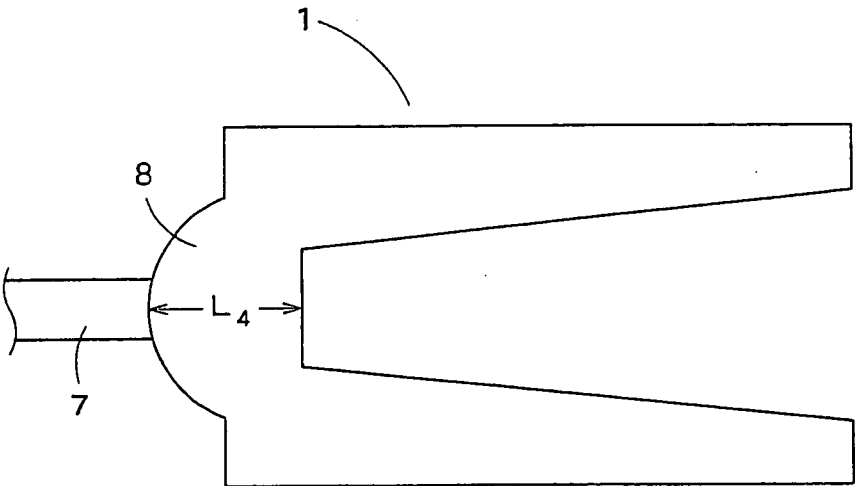
發明之名稱：



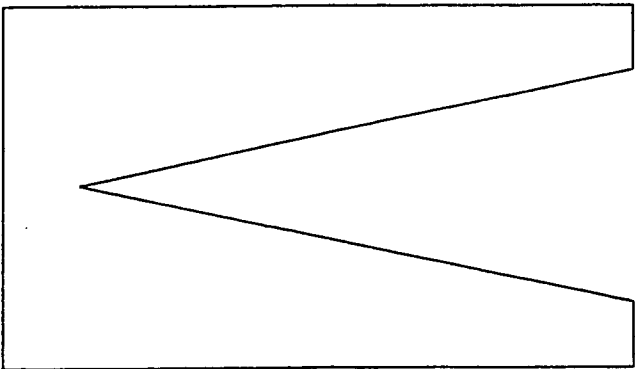
第1圖



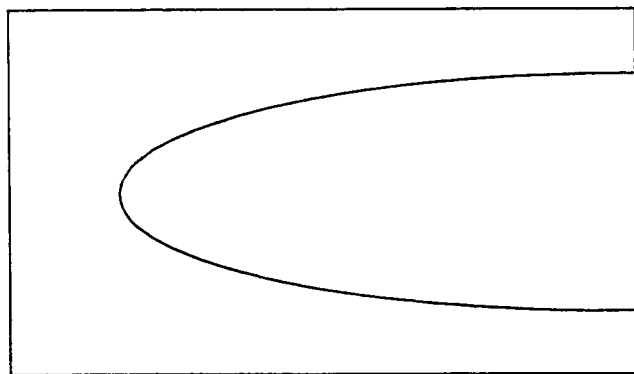
第2圖



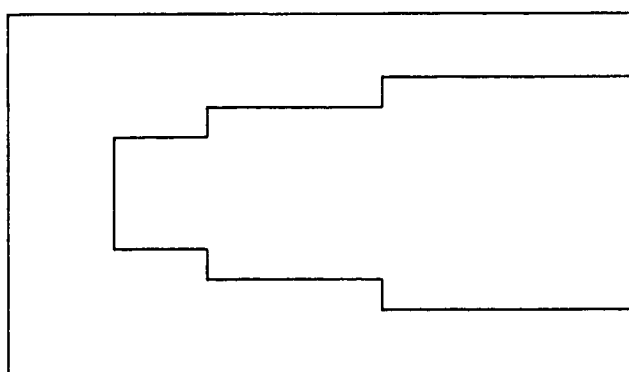
第3圖



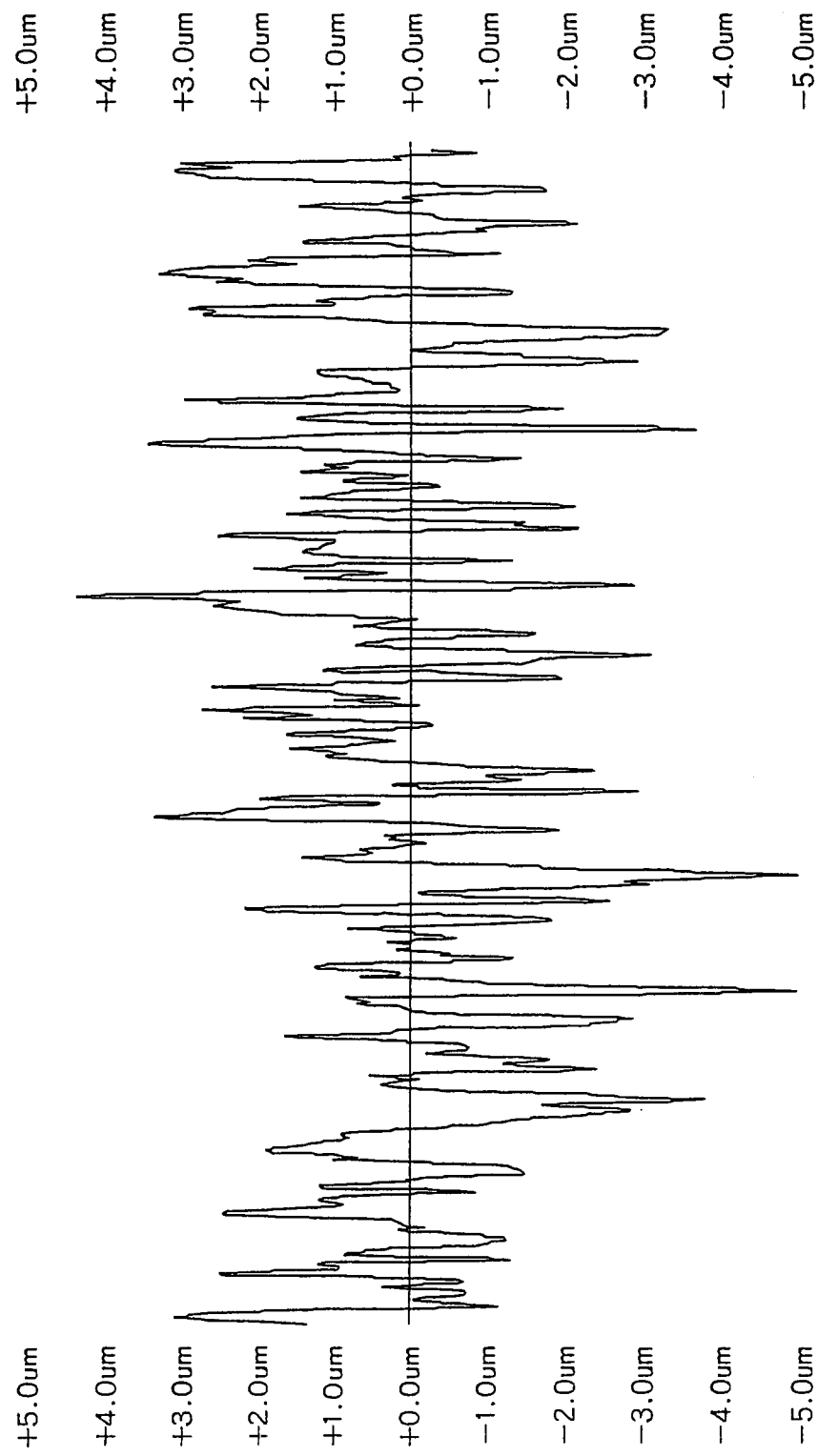
第4圖



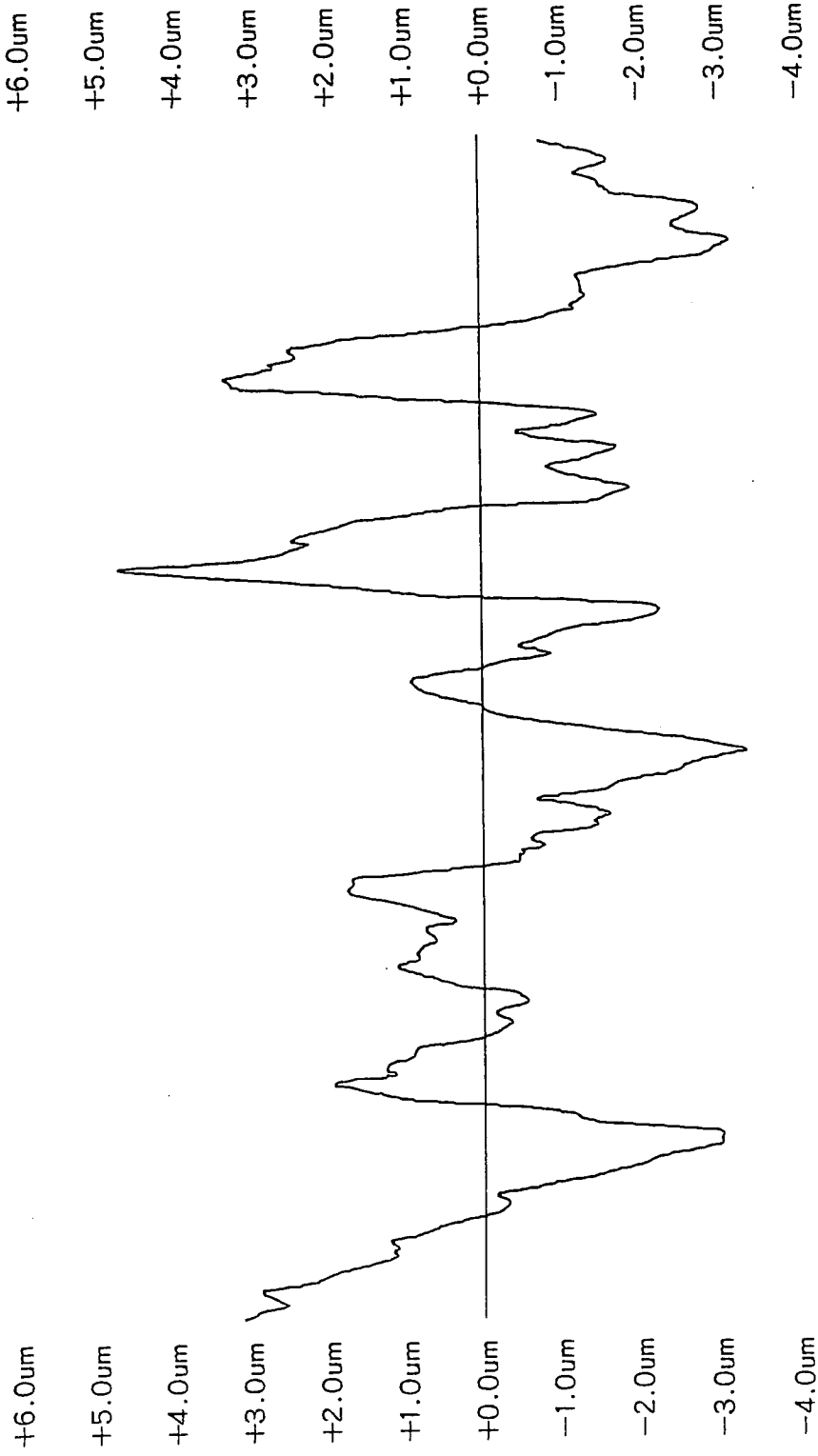
第5圖



第6圖

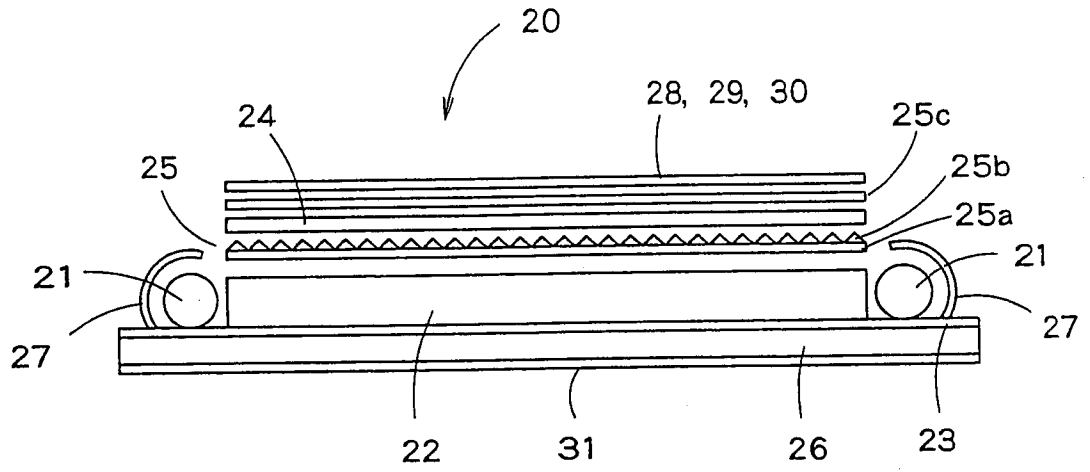


第7圖

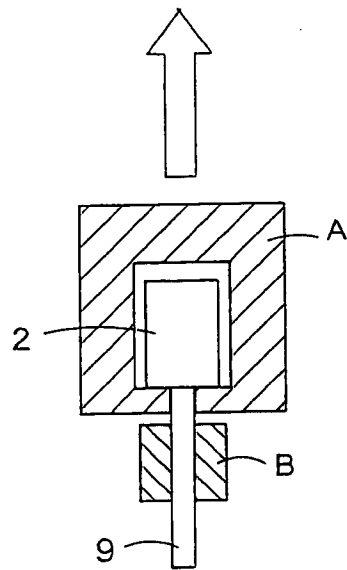


第8圖

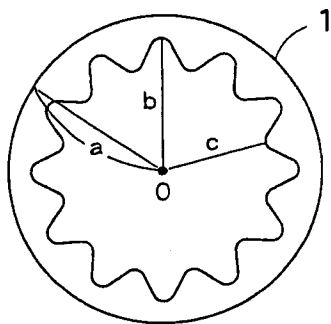
(93)



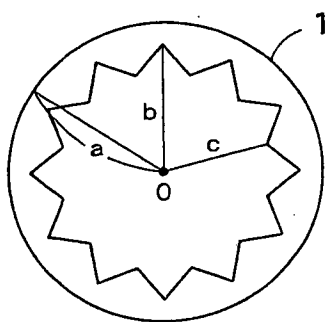
第9圖



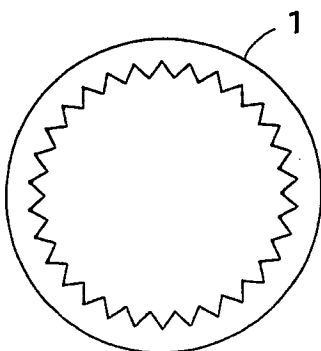
第10圖



第11圖



第12圖



第13圖

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1:冷陰極管用燒結電極

2:側壁部

3:底部

4:開口部

4':緣端面

5:電極的內側表面

6:最深部

7:杜梅線(Dumet wire)

L1、L2、L3:距離

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(4)

如此的依本發明的冷陰極管用燒結電極，理想為，可從 W、Nb、Ta、Ti、Mo、Re 選擇的金屬、或由其合金所構成。

如此的依本發明的冷陰極管用燒結電極，理想為，相對密度可成為 80% 以上。

然後，依本發明的冷陰極管用燒結電極，作為理想的態樣，包含：由含有稀土類元素（R）—碳（C）—氧（O）化合物的高融點金屬的燒結體所構成。

此依本發明的冷陰極管用燒結電極，作為理想的態樣，包含：稀土類元素（R）—碳（C）—氧（O）化合物的含有量，作為稀土類元素（R），為超過 0.05 質量百分比、20 質量百分比以下。

此依本發明的冷陰極管用燒結電極，作為理想的態樣，包含：碳的含有量為超過 1ppm、100ppm 以下。

此依本發明的冷陰極管用燒結電極，作為理想的態樣，包含：氧的含有量為超過 0.01 質量百分比、6 質量百分比以下。

此依本發明的冷陰極管用燒結電極，作為理想的態樣，包含：稀土類元素（R）—碳（C）—氧（O）化合物，以平均粒徑 10 μ m 以下的粒子存在於燒結體中。

另外，依本發明的冷陰極管用燒結電極，理想係可作為：在對前述冷陰極管用燒結電極的長邊軸方向垂直的剖面，前述筒狀的側壁部的內壁面的形狀為凹凸形狀。

上述的依本發明的冷陰極管用燒結電極，作為理想的

(5)

態樣，於對前述冷陰極管用燒結電極的長邊軸垂直的剖面，前述筒狀的側壁部的內壁面的形狀為，

對於由前述冷陰極管用燒結電極的外徑算出的假想中心 O 起始的外徑距離 a，內徑最大長 b 與外徑距離 a 的比例 (b/a) 為超過 0.50，為 0.95 以下，而且內徑最小長 c 與內徑最大長 b 的比例 (c/b) 為超過 0.50，為 0.95 以下。

另外，依本發明的冷陰極管用燒結電極，上述任一的冷陰極管用燒結電極的底部熔接導線，每一此導線的單位剖面面積的熔接強度為 400N/mm^2 以上。

然後，依本發明的冷陰極管，其特徵為：具備封入放電媒體的中空的管形透光性燈泡、和設置於前述管形透光性燈泡的內壁面的螢光體層、和配設於前述管形透光性燈泡的兩端部，一對的前述冷陰極管用燒結電極。

然後，依本發明的液晶顯示裝置，其特徵為：具備前述冷陰極管、和近接配置於前述冷陰極管的導光體、和配置於前述導光體的一方的面側的反射體、和配置於前述導光體的另一方的面側的液晶顯示面板。

[發明的效果]

依本發明的冷陰極管用燒結電極，因為該電極的內側表面的表面粗度 (S_m) 為 $100\mu\text{m}$ 以下，表面積大而且抑制動作時的濺鍍。因而，如藉由依本發明的冷陰極管用燒結電極，可提供：動作電壓低、顯著抑制水銀消耗量、長壽命的冷陰極管。

如藉由依本發明的冷陰極管用燒結電極，可降低由濺

(13)

則內側的表面積變小，不能得到與前述同樣的動作電壓的下降化效果。理想的底面部的平均厚度為0.4mm以上、1.35mm以下、特別理想為0.6mm以上、1.15mm以下。

藉由本發明的冷陰極管用燒結電極，可由合乎目的的任意之高融點金屬形成。例如：理想為可由W、Nb、Ta、Ti、Mo、Re選擇的金屬的單體、或其合金至少一種而形成。作為理想的金屬係可舉出Mo、更可例示添加了La、Ce、Y等的稀土類氧化物、稀土類碳酸化物（特別理想為「稀土類元素（R）—碳（C）—氧（O）化合物」，詳如後述）、稱Ba、Mg、Ca的輕元素之氧化物的Mo。作為理想的合金，可例示：W—Mo合金、Re—W合金、Ta—Mo合金。另外，按照必要，混合電子放射性物質與高融點金屬為佳，而且可將Ni、Cu、Fe、P等作為燒結助劑而微量（例如：1質量百分比以下）添加。通常，在冷陰極管的製造製程，在高溫下，因為以置換氮氣氣體等而使用，比起Nb或Ta系，使用難以氮化的Mo系或W系之一方為理想。在Mo系與W系，特別是在低溫進行燒結的Mo系為較理想。

燒結體的結晶粒的平均粒徑為100 μ m以下為理想。另外，燒結體的結晶粒的長寬比（長徑/短徑）為5以下為理想。

相對密度係理想為80%以下、特別理想為90%以上98%以下。在此，相對密度為依下述方法而測定時之物。

相對密度的測定

(18)

、 $\text{Ce}_4\text{O}_2\text{C}_2$ ，(C)作為Sm系者，例如： $\text{SmO}_{0.5}\text{C}_{0.4}$ 、 Sm_2CO_5 、 $\text{Sm}_2\text{O}_2\text{CO}_3$ ，(D)構造不定之物，(5)上述(1)~(4)的混合物或化合物、(6)此以外，的情況。

藉由本發明的冷陰極管用燒結電極，稀土類元素(R)一碳(C)一氧(O)化合物的含有量為，作為稀土類元素(R)，超過0.05質量百分比、20質量百分比以下為理想，超過0.5質量百分比、10質量百分比以下為特別理想。上述含有量，0.05質量百分比以下者係陰極下降電壓變高，一方面，因為在超過10質量百分比，燒結變為困難，在上述範圍為不理想。

於形成藉由本發明的冷陰極管用燒結電極的燒結體的碳含有量，超過1ppm、100ppm以下為理想，超過5ppm、70ppm以下者為特別理想。碳含有量，係1ppm以下者係陰極下降電壓變高，一方面，在超過100ppm係在作為電極使用時，因為氣體(主要是， CO_2 氣體)的放出為對放電帶來了不良的影響，所以上述範圍為理想。在此，碳的含有量係在並無由環境的碳污染的狀態(例如：在潔淨室內為理想)，藉由測定試料的紅外線吸收特性，而可求出。而且，試料為5g以上，須要提高驗出精度。

於形成藉由本發明的冷陰極管用燒結電極的燒結體的氧含有量，超過0.01質量百分比、6質量百分比以下為理想，超過0.1質量百分比、3質量百分比以下為特別理想。氧含有量為0.01質量百分比以下者係稀土類金屬在使用中變為容易蒸發，一方面，在超過3.0質量百分比，係在作

(19)

為電極使用的情況，因為氣體(主要是 CO_2 氣體)的放出為對放電帶來了不良的影響，所以上述範圍為理想。

形成藉由本發明的冷陰極管用燒結電極的燒結體，稀土類元素(R)—碳(C)—氧(O)化合物，以平均粒徑 $10\mu\text{m}$ 以下、特別是平均粒徑 $5\mu\text{m}$ 以下的粒子存在於燒結體中為理想。在平均粒徑超過 $10\mu\text{m}$ 的情況，向電極表面的上述化合物的擴散不充分，而且因為於電極表面的上述化合物的分布量變少而陰極下降電壓變高，所以上述範圍為理想。在此的「平均粒徑」為以電子顯微鏡，將 $40\mu\text{m}\times 40\mu\text{m}$ 面積測定3處所以上，求出於映於其的粒子的最大徑的平均值。

由如此的燒結體所構成的藉由本發明的冷陰極管用燒結電極，抑制了在施加高電壓電流時的燒結體組織的再結晶化。因而，在使用如此的特定的燒結體之本發明，在熔接導線於電極時，可採用更高電壓的熔接條件。因而，因為在由先前的深衝成形而製造的一般的電極不能實質上採用的高電壓的熔接條件，在本發明可採用，所以可容易的得到比先前導線熔接強度高的冷陰極管用燒結電極。

在如此的本發明，如前述的，得到動作電壓低、顯著抑制水銀消耗量、長壽命的冷陰極管、同時可容易的得到每一導線的單位剖面面積的熔接強度為 $400\text{N}/\text{mm}^2$ 以上的冷陰極管用燒結電極。

而且，每一導線的單位剖面面積的熔接強度，如第10圖所示的，將熔接導線於底部的冷陰極管用燒結電極1固定在形成於夾頭(chucking)A的槽內，一方面，將導線9，

(23)

電極，可混合、造粒原料粉末，將此成形至所定形狀，之後藉由燒結而製造。

以下，關於有關本發明的冷陰極管用燒結電極的理想的製造方法，以鉬為中心敘述。

為原料粉末的鉬粉末，使用平均粒徑為在 $1\mu\text{m}$ 以上、 $5\mu\text{m}$ 以下，純度為99.95%以上、氧含有量為0.5質量百分比以下之物。若使用在原料粉末氧量多者，則因為燒結後的氧量亦變多，上述範圍為理想。稀土類金屬（通常為氧化物）係使用平均粒徑為 $0.1\mu\text{m}$ 以上、 $2\mu\text{m}$ 以下者。於這些粉末混合純水、結合劑（作為結合劑，聚乙烯醇（PVA）為理想），進行造粒。

接著，使用適於使已定形狀的內壁面形成的模，藉由單次加壓機、轉輪式加壓機或射出成形法，由前述造粒物製造成形體。之後，在 800°C 以上 1000°C 以下的溫度的乾氫氣中，進行4小時以下的脫脂處理。在此，若在超過4小時的時間進行脫脂，則有碳成分變為過少的情況。接著，在 1700°C 以上、 1800°C 以下的溫度，進行4小時以上，在氫氣中進行燒結。按照必要，進行滾磨、洗淨、退火，可得於內壁面具有已定的凹凸形狀的燒結體[例如：直徑 $1\sim 3\text{mm}$ ×長度 $3\sim 6\text{mm}$]。

接著，進行直徑 0.8mm 、長度 2.6mm 的鉬棒、和直徑 0.6mm 、長度 40mm 的杜梅（Dumet）棒的熔接，完成電極的組裝。而且，作為電極與鉬棒的插入（insert）金屬，可使用科伐鐵鎳鈷合金或鎳等。

<實施例 54~110、比較例 34~35>

如表 5~表 7 所示的，改變各種條件，製作電極，裝入冷陰極管，評估其性能。

而且，這些實施例、比較例的冷陰極管用燒結電極，都為表示於第 1 圖的形狀，電極的內側表面的表面粗度（ S_m ）為 $100\mu m$ 以下。

冷陰極管外徑為 $2.0mm$ 、電極間距離為 $350mm$ ，管內封入了水銀與氙・氬的混合氣體。因為冷陰極管的壽命為由管內的水銀與濺鍍物質形成汞齊而消耗的「稀有氣體放電模式」支配，以評估水銀的消耗量，可評估壽命。

10000 小時後的水銀消耗量的結果亦表示於表 5~表 7。

在含有實施例 59 的組成（亦即，「2% La—C—O 化合物（ O_2 量 0.4 質量百分比、C 量 30ppm）」）的 Mo 燒結體的 La—C—O 化合物的平均粒徑（ μm ）與初期放電電壓（V）的關係，依表示於第 14 圖者。

另外，同燒結體（亦即，「2% La—C—O 化合物（ O_2 量 0.4 質量百分比、C 量 30ppm）」）的，依 EPMA 法的色彩對應（Color Mapping）的解析結果，依表示於第 15 圖者。[解析條件：以照射電壓 = $15kV$ 、照射電流 = $5.0 \times 10^{-8}A$ 、測定範圍 = 5000 倍的視野，至少測定 $100\mu m \times 100\mu m$ 以上的面積（在不能一次測定 $100\mu m \times 100\mu m$ 的面積時，可複數次的分割而測定）]。

第 15 圖中，（A）表示反射電子影像（SEM 像）、（B

<實施例 111~143>

由實施例 59 的組成（亦即，「2% La—C—O 化合物（O₂ 量 0.4 質量百分比、C 量 50 ppm）」）的 Mo 燒結體所構成，製作在筒狀的側壁部的內壁形成如第 11 圖的波浪形狀的冷陰極管用燒結電極，得到記載於表 8 的複數的冷陰極管用燒結電極（任一電極，外徑距離都為 0.085 mm）。

將各電極，與實施例 59 相同而裝入冷陰極管，同樣的評估了其性能。

結果為依表 8 所記載。

十、申請專利範圍

第 94113942 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 98 年 1 月 22 日修正

1. 一種冷陰極管用燒結電極，係具有：筒狀的側壁部、於此側壁部的一端具有底部、而且於此側壁部的另一端具有開口部的冷陰極管用燒結電極，其特徵為：該電極的內側表面的表面粗度（ S_m ）為 $100\mu m$ 以下。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載的冷陰極管用燒結電極，其中，前述側壁部平均厚度為 $0.1mm$ 以上、 $0.7mm$ 以下。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載的冷陰極管用燒結電極，其中，前述底部平均厚度為 $0.25mm$ 以上、 $1.5mm$ 以下。

4. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載的冷陰極管用燒結電極，其中，係由從 W、Nb、Ta、Ti、Mo、Re 選擇的金屬、或由其合金所構成。

5. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載的冷陰極管用燒結電極，其中，相對密度為 80% 以上。

6. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載的冷陰極管用燒結電極，其中，由含有稀土類元素（R）—碳（C）—氧（O）化合物的高融點金屬的燒結體所構成。

7. 如申請專利範圍第 6 項所記載的冷陰極管用燒結電極，其中，前述稀土類元素（R）—碳（C）—氧（O）

化合物的含有量，稀土類元素（R）質量百分比超過 0.05%、20% 以下。

8. 如申請專利範圍第 6 項所記載的冷陰極管用燒結電極，其中，碳的含有量為超過 1ppm、100ppm 以下。

9. 如申請專利範圍第 6 項所記載的冷陰極管用燒結電極，其中，氧的含有量的質量百分比為超過 0.01%、6% 以下。

10. 如申請專利範圍第 6 項所記載的冷陰極管用燒結電極，其中，前述稀土類元素（R）—碳（C）—氧（O）化合物，以平均粒徑 $10\mu\text{m}$ 以下的粒子存在於燒結體中。

11. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載的冷陰極管用燒結電極，其中，在對前述冷陰極管用燒結電極的長邊軸方向垂直的剖面，前述筒狀的側壁部的內壁面的形狀為凹凸形狀。

12. 如申請專利範圍第 11 項所記載的冷陰極管用燒結電極，其中，於對前述冷陰極管用燒結電極的長邊軸垂直的剖面，前述筒狀的側壁部的內壁面的形狀為，

對於由前述冷陰極管用燒結電極的外徑算出的假想中心 O 起始的外徑距離 a，內徑最大長 b 與外徑距離 a 的比例（ b/a ）為超過 0.50，0.95 以下，而且內徑最小長 c 與內徑最大長 b 的比例（ c/b ）為超過 0.50，0.95 以下。

13. 一種冷陰極管用燒結電極，係於申請專利範圍第 1~12 項任 1 項所記載的冷陰極管用燒結電極的底部熔接導線，每一此導線的單位剖面面積的熔接強度為 400N/mm^2 以

上。

14. 一種冷陰極管，其特徵為：具備
封入放電媒體的中空的管形透光性燈泡、
和設置於前述管形透光性燈泡的內壁面的螢光體層、
和配設於前述管形透光性燈泡的兩端部，一對的申請
專利範圍第 1~13 項任 1 項所記載的冷陰極管用燒結電極

15. 一種液晶顯示裝置，其特徵係具備：
申請專利範圍第 14 項所記載的冷陰極管、
和近接配置於前述冷陰極管的導光體、
和配置於前述導光體的一方的面側的反射體、
和配置於前述導光體的另一方的面側的液晶顯示面板