

# 公告本

381281

|      |             |
|------|-------------|
| 申請日期 | 87.5.6      |
| 案 號  | 87106957    |
| 類 別  | 1401/30. 50 |

A4

C4

381281

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

|            |               |                                                      |
|------------|---------------|------------------------------------------------------|
| 一、發明<br>名稱 | 中 文           | 電場放射元件                                               |
|            | 英 文           | FIELD EMISSION ELEMENT                               |
| 二、發明<br>人  | 姓 名           | 1.岸野隆雄 2.円谷和彦 3.落合久隆 4.新山剛宏<br>5.富田正晴                |
|            | 國 籍           | 日本國                                                  |
|            | 住、居所          | 1.2.3.4.5. (同)<br>日本國千葉縣茂原市大芝629番地 雙葉電子工業股份有<br>限公司內 |
| 三、申請人      | 姓 名<br>(名稱)   | 雙葉電子工業股份有限公司                                         |
|            | 國 籍           | 日本國                                                  |
|            | 住、居所<br>(事務所) | 日本國千葉縣茂原市大芝629番地                                     |
|            | 代 表 人<br>姓 名  | 西室厚                                                  |

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  
日 本

1997年5月7日 特 願 平 9-116965 (主 張 優 先 權)

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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

## 五、發明說明 ( 1 )

### 發明所述的技術領域

本發明為關於電場放射元件者。

### 習用的技術

當對於金屬或半導體表面的施加電場提高到  $10^9 [V/m]$  程度時，由於隧道效果 (tunnel effect) 的產生電子將通過障壁而在常溫狀態下亦能在真空中放出電子。上述現象稱為電場放射 (Field Emission)，而應用該原理放射電子之陰極稱為電場放射陰極 (Field Emission Cathode，以下簡稱其為 FEC)。

近年來由促進半導體的加工技術，已可能製造微米尺寸 (micron size) 之真空微細構造形成之面放射型的 FEC，而將該 FEC 形成多數個於基板上的元件則以其各射極放射出的電子照射於螢光面而多使用為電場放射型顯示裝置 (Field Emission Display，以下單以 FED 表示)，平板印刷 (lithography) 用電子光束裝置等之電子放射源。

第 7 圖表示史賓特 (Spindt) 型 FED 之基本構成的模式斜視圖。圖中，1 為陰極基板，2 為陰極，4 為閘極，8 為絕緣層，31 為開口部，32 為陽極基板，33 為陽極。A 為陽極引出配線，C1 ~ Cn 為陰極引出配線，G1 ~ Gm 為閘極引出配線。

於陰極基板 1 上陰極 2 為形成條狀，在其上則形成一面的絕緣層 8。閘極 4 為在絕緣層 8 上與陰極 2 成直交的方向形成條狀，上述 FEC 使用稱為史賓特型的電場放射陰極。在各陰極 2 與各閘極 4 之交叉部份設有貫通閘極 4 及其下面的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 2 )

絕緣層 8 之複數的開口部引。在其中則參照第 9 圖而如後述，於陰 2 上形成有錐形電極 5。該錐形電極 5 構成射極。

另一方面在玻璃等的陽極基板 32 的下面形成陽極 33 與省略圖示之螢光體層。對於陽極 33 由陽極引出配線 A 供給正電壓，對於各陰極 2 則由陰極引出配線 C1 ~ Cn 供給畫像訊號，對於各閘極 4 則由閘極引出配線 G1 ~ Gm 供給驅動訊號，由設置在開口部引內的錐形電極放射電子，並由設在陽極 33 之螢光體的發光實行顯示動作。雖然省略圖面表示，然於顯示 3 原色時，則為對應於螢光體的發光色，將陽極 33 形成與陰極 2 平行的條狀，並各連接不同的陽極甲出配線。

第 8 圖為說明史賓特型 FED 之基本構成之模式平面圖。圖中與第 7 圖同樣的部份為註以相同符號而省略其說明。6 為密封部 (seal)，34 為絕緣支柱。

於第 7 圖所示的絕緣層 8 上立設有複數支的絕緣支柱 34，將陰極基板 1 與陽極基板 32 的兩基板間為對抗大氣壓的保持於預定間隔，同時設置低融點的密封玻璃 (熔結玻璃 - frit glass) 等的密封部 6 而由加熱融著加以密封，將其內部保持於高真空。

密封部 6 於圖上表示為於重合部份之輪廓部的若干內側，然實際上為融著至輪廓部或其近傍的領域。於陰極基板 1 之圖示下端的領域引出各陰極 2 而形成陰極端子 C。同樣的在圖示左端的領域於陰極基板 1 上之第 7 圖所示絕緣層 8 上形成閘極端子。又於陽極基板 32 之圖示上端的領域形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(3)

成由陽極33延長之陽極端子A。

第9圖表示習用之FEC的斷面構造圖，該圖表示沿1個閘極4之線方向部份斷面。圖中與第7圖相同的部份註以相同符號而省略其說明。3為電阻層，5為錐形電極，6為密封部，41為密封部保護層。

於玻璃管形成的陰極基板1上設置由鉬等的金屬形成的陰極2，無以覆蓋該陰極2的狀態形成無結晶矽(a-Si)的電阻層3。在陰極2及包括無條狀電阻層3的部份，於電阻層3上，形成由二氧化矽( $\text{SiO}_2$ )膜等構成的絕緣層8。

在絕緣層8上與陰極2成直交的方向形成條狀的閘極4。於設在閘極4及絕緣層8的開口部中介以電阻層3在陰極2上設錐形電極5。該錐形電極5為由鉬等的金屬構成，其先端部份由開口部臨向陽極33側。又在上述斷面圖中，於陰極2之線的寬度方向只表示個的錐形電極5，但實際上設有多數個錐形電極5。

由於可將閘極4、與錐形電極5之先端的距離作成次微米程度，因此只需施加數十伏特的電壓於閘極4、與錐形電極5之間則可使電子由錐形電極5電場放射而出，而如上述以陰極2，錐形電極5及閘極4構成電子放射部。電阻層3則為限制流通陰極2之過電流而設。

如未設上述電阻層3時，在閘極4、與1錐形電極5之先端之間如因某原因只要有1處放電或短路時，則在閘極4之接線及陰極2之接線間流通過大電流而有可能構成兩接線的破損。因此設置電阻層3以防止過電流。又於多數的錐

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(4)

形電極5之中，如存在有特別容易放射電子的錐形電極5時，則由於該錐形電極5集中放射的電子有時在畫面上發生異常亮的點。於此由於設有電阻層3，該錐形電極5之1開始流通異常大的電流時，由於電阻層3的電壓降使欲流通異常大之電流的錐形電極5的施加電壓降低。其結果將電子放射抑制而使得各錐形電極5實行安定的電子放射。

部份閘極4為連接於引出端子有必要跨過密封內外，密封部保護層41為覆蓋密封部份之閘極4而使用二氧化矽( $\text{SiO}_2$ )。在該密封部保護層41上將密封部6封著。

閘極4之電極材料為使用鈮(Nb，以下以「Nb」表示)。如示設有保護層41時，使用Nb的閘極4將接觸為密封部6之材料的熔結玻璃，然於實行封著之加熱時，由熔結玻璃使電極引出部之閘極4發生氧化，使閘極4由絕緣層8剝開，而密封部6潛入該部份構成間隙，以致發生經長時間其管內的真空度降低之慢速洩漏現象。另外亦可能被氧化成為高電阻，以致斷線而構成閘極4的導通不良。密封部保護層41為以上述理由為防止閘極4接觸於密封部6而設。

習用之FEC由於閘極端子為形成於絕緣層8上，而陰極2的端子為形成於陰極基板1上，因此閘極端子與陰極端子為形成於不同的層。亦即需要個別的實行端子現出的加工程序。又如上述為使密封部6不直接接觸於閘極端子需要形成密封部保護層41及形成模圖的加工程序。因而存在招致加工程序數之增加，以及製造程序複雜化的問題。

發明所欲解決的課題

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

外

## 五、發明說明 ( 5 )

本發明為解決上述的問題，乃以提供將陰極及閘極之端子的現出為在同一平面上構成而防止加工程序數之增加及製造程序之複雜化的電場放射型元件為目的。本發明也提供一種電場放射元件，能不使用保護膜，且抑制閘極與陰極間的導通所引起之過電流以防止電子放射部之破壞。

### 解決課題的平段

申請專利範圍第1項的發明為以陰極基板側與陽極基板側為隔離密封的電場放射元件，而為具有形成於前述陰極基板上的陰極及閘極端子，覆蓋前述陰極及前述閘極端子而為構成前述陰極以及前述閘極端子之端子現出的絕緣層，形成於該絕緣層上的閘極，設在與前述陰極交叉之位置之前述閘極及在前述位置之前述絕緣層的開口部，至少為形成於前述陰極上之一部份的電阻層，介由形成在前述開口部內之前述電阻層與陰極為電氣的連接之射極，以及形成於前述絕緣層通孔，並以前述閘極及前述閘極端子為由前述通孔做電氣的連接管。

於是能在同一平面上實行端子的現出。並由電阻層能抑制陰極與射極間流通過大電流而防止電極被破壞，又能實行安定的電子放射另一方面，閘極端子為由絕緣層覆蓋，能使密封用的密封部不致接觸閘極端子，因此可不需使用保護膜。

申請專利範圍第2項的發明為以陰極基板側與陽極基板側為隔離密封的電場放射元件，而為具有形成於前述陰極基板上的陰極及閘極端子，覆蓋前述陰極及前述閘極端

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

初

## 五、發明說明(6)

子而為構成前述陰極以及前述閘極端子之端子現出的絕緣層，形成於該絕緣層上的閘極，設在與前述陰極交叉之位置之前述閘極及在前述位置之前述絕緣層的開口部，形成於該開口部內與前述陰極做電氣接觸的射極，至少形成在前述閘極端子上之一部份的電阻層，以及形成於前述絕緣層的通孔，並以前述閘極及前述閘極端子為由前述通孔介由前述電阻層做電氣的連接者。

因而能在同一平面上實行端子的現出。並由電阻層能抑制射極與閘極間流通過大電流而防止電極被破壞。又能抑制陽極與閘極間的過大電流。由於通常於閘極不流通電流，因此可忽略因通孔之電阻層構成的電壓降及消費電力的增加。並因此該電阻值可設定於比較大的值。另一方面，閘極端子為由絕緣層覆蓋，因此可不需使用保護膜。

申請專利範圍第3項的發明為以陰極基板側與陽極基板側為隔離密封的電場放射元件，為具有形成於前述陰極基板上的陰極，形成於前述陰極基板上而含有由空隙分離之連接部的閘極端子，覆蓋前述陰極及前述閘極端子而為構成前述陰極以及前述閘極端子之端子現出的絕緣層，形成於該絕緣層上的閘極，設在與前述陰極交叉之位置之前述閘極及在前述位置之前述絕緣層的開口部，形成於該開口部內與前述陰極做電氣連接的射極，至少形成在前述空隙的電阻層，以及形成於前述絕緣層之通孔，並以前述閘極及前述連接部為由前述通孔做電氣的連接者。

於是能在同一的平面上實行端子的現出。並由空隙的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

## 五、發明說明(7)

電阻層能抑制射極與閘極間流通過大的電流而防止電極被破壞。該電阻層亦可防止陽極與閘極之間的過大電流。由於可忽略因空隙之電阻層構成的電壓降及消費電力的增加，該電阻值可設於比較大的值。使空隙的寬度變化可控制電阻值於廣大範圍。因此能設定於適當做閘極保護電阻之值。一方面閘極端子為由絕緣層覆蓋，因此可不需使用保護膜。

申請專利範圍第4項的發明為以陰極基板側與陽極基板側為隔離密封的電場放射元件，而為具有形成前述陰極基板上的陰極，形成於前述陰極基板上而含有由空隙分離之連接部的閘極端子，覆蓋前述陰極及前述閘極端子而為構成前述陰極以及前述閘極端子之端子現出的絕緣層，形成於該絕緣層上的閘極，設在與前述陰極交叉之位置之前述閘極及在前述位置之前述絕緣層的開口部，形成於該開口部內與前述陰極做電氣連接的射極，至少形成於前述閘極端子上的一部份及前述空隙之電阻層，以及形成於前述絕緣層之通孔，並以前述閘極及前述連接部為於前述通孔介由前述電阻層做電氣連接者。

因而能在同一平面上實行端子的現出。並由通孔與空隙的電阻層能抑制射極與閘極間流通過大電流而防止電極被破壞。該電阻層亦可防止陽極與閘極間的過大電流。由於可忽略通孔及空隙之電阻層構成之電壓降及消費電力的增加，該電阻值可設定於比較大的值。使空隙的寬度變化可控制電阻值於廣大範圍。因此能設定於適當做為閘極保

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

分

## 五、發明說明(8)

護電阻之值。另一方面，閘極端子為由絕緣層覆蓋。因此可不需使用保護膜。

申請專利範圍第5項的發明，為以申請專利範圍第4項的電場放射元件，而以前述通孔及前述空隙為形成於共通位置，前述閘極及前述閘極端子為於前述通孔介由前述電阻層做電氣連接者。

由而比較通孔的電阻層與空隙的電阻層為個別的狀態其電阻值可以向較低方向擴大其可變範圍。一方面可提高空間利用效率。

### 發明的實施形態

第1圖表示本發明之電場放射元件之第1實施形態的斷面構造。圖中與第7圖、第9圖同樣的部份注以相同符號而省略其說明，7為閘極端子，9為通孔。

本實施形態之電場放射元件形成以下各實施形態的基本構造，與第9圖所示習用的電場放射元件之斷面構造比較，其不同處在閘極端子7的接出構造。又於此未設有第9圖所示之密封部保護層41。

於陰極基板1的上面，與對於未做圖示之陰極端子實施端子現出的陰極2，同時形成用以實施閘極4之端子現出的閘極端子7，於絕緣層8設通孔9。於上述多層配線構造之於絕緣層8上的閘極4的接線於通孔9連接於陰極基板1上的閘極端子7。其結果於陰極基板1上能形成未圖示的陰極端子及閘極端子於同一平面上，由此可減少製造加工程序數的增加及防止製造程序的複雜化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明( 9 )

於密封部 6 直下為絕緣層 8，密封部 6 與閘極 4 及閘極端子 7 不會接觸，因此不致發生閘極 4，閘極端子 7 的電極剝離等問題。由而可削減形成如第 9 圖所示密封部保護層 41 之成膜及形成模圖等的加工程序。密封部保護層 41 已成非為特別所需，然如為補強絕緣層 8 的厚度則設置亦可。

又於錐形電極 5 與閘極 4 之間發生短路時，則由陰極 2 與錐形電極 5 之間所挾的電阻層 3 可防止過大電流，由以防止電子放射部被破壞。本實施形態只由陰極 2 與錐形電極 5 之間所挾的電阻層 3 防止過大電流的流通，因此適用於為提高閘極之轉換的應答性而欲減小閘極 4 接線電阻的狀態。電阻層 3 可使用無結晶矽 (a-Si)。

以下簡單說明上述斷面構造的製造加工程序。首先於陰極基板 1 上形成陰極 2 的接線及與其直交的方向以噴鍍法等之金屬薄膜形成及對其製作模圖而形成閘極端子 7 的接線。其次用噴鍍法等形成做為電阻層 3 之無結晶矽 (a-Si) 薄膜。其次用照相製版法以使電阻層 3 為覆蓋陰極 2 之接線的狀態由 RIE (反應性離子蝕刻) 製作模圖而形成電阻層 3。其次形成絕緣層 8 而由製作模圖而於絕緣層 8 形成通孔 9。通孔 9 可按每個閘極端子 7 個別形成，亦可為對全部閘極端子 7 連續設置成為共通者。

如上述形成絕緣層 8 及通孔 9 之後，例如用鈮的噴鍍製作閘極膜，然後實行閘極 4 之製作模圖。又由於對通孔 9 的內部亦蒸著以閘極膜而達成閘極 4 與閘極端子 7 的連接，將通孔 9 之側面部的傾斜角度作成緩和可使連接良好。如傾

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

訂

## 五、發明說明(10)

斜角度為急峻時則有恐接觸不良，然可由閘極膜的上方以鉅實行回轉斜蒸著成為2層構造即可得良好連接狀態。

其後由閘極4的上方用回轉斜蒸著法於其表面上形成剝離層，再由其上堆積錐形層而於開口部的內部形成錐形電極5。然後連同剝離層將其上的錐形層剝離之後，對絕緣層8製作模圖由絕緣層8實行對陰極端子與閘極端子7的端子現出，由此形成第1圖所示的電場放射元件。陰極2的端子則成為陰極端子。

由上述本實施例具有因削減密封部保護層41之形成加工程序，陰極2及閘極4之端子引出接線之程序等的加工程序而減低成本的效果。舉其具體例，以 $50\mu m\phi$ 程度的通孔9即可得充份低之未達 $2k\Omega$ 的接觸電阻，其所構成對於轉換特性的劣化可予忽略。

第2圖表示本發明之電場放射元件的第2實施形態的斷面構造。圖中與第7圖、第9圖、及第1圖同樣的部份則註以相同符號而省略其說明。

本實施形態的電場放射元件與第1圖所示在閘極4的連接線於通孔9連接於閘極端子7之處為一致，但於閘極端子7的接線為以覆蓋電阻層3的狀態形成絕緣層8。上述構成於形成通孔9時，由絕緣層8開孔至電阻層3而達成。於閘極端子7之端末部實行端子現出時，連同絕緣層8同時除去電阻層3。

又於本實施形態在製作模圖之際留為電阻層3的領域不心限定於陰極的接觸部份。因此電阻層3的形成程序容易

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

評

## 五、發明說明(11)

。又閘極端子7可得到絕緣層8及電阻層的2層構造之保護而不受密封部6的作用。

第3圖表示本發明之電場放射元件之第3實施形態的斷面構造。圖中與第7圖、第9圖、第1圖同樣的部份註以相同符號而省略其說明。

本實施形態之電場放射元件與第2圖所示實施形態比較，其不同處在通孔9之閘極端子7閘極4之間介有電阻層3的構造。

上述的構造在閘極端子7與閘極4的接線間形成電極～端子間的電阻，與陰極2及錐形電極5間的電阻層3共同作用為閘極接線的保護電阻，由於閘極4與陰極2間的絕緣不良產生的過大電流在閘極與陰極間發生電壓降，由而保護因過大電流以致破壞電子放射部。又由於閘極4與閘極端子7之間介有電阻，因此不但對於閘極～陰極間，對於陽極～閘極間亦構成過大電流保護電阻。

介於陰極2與錐形電極5之電阻層3的電極間電阻則因平時即有大電流通過，因此由考量電壓降及消費電力則不能太大。相對的閘極4的接線通常不流通電流，因此可勿視因通孔9之電阻層3構成的電壓降及消費電力。由此可將該電阻值設定於比較大的值。閘極的轉換特性由於通孔9之電阻層3的介在有若干的劣化，但可由減小閘極4與陰極2間的靜電容量而充份抑制上述特性的劣化。

依本實施形態，為將設在錐形電極5之下而形成的電阻層3於製作模圖之際留在閘極端子7上應用。又形成通孔

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(12)

9時為只對絕緣層實施蝕刻而留下電阻層3。由此得到通孔9的接合部為於閘極4與閘極端子7的層間挾以電阻層3的構造。其結果除能削減密封部保護層的形成加工程序，閘極端子的現出加工程序等的加工程序之外，並不特別需要對電阻層3實行蝕刻的加工程序。閘極端子7與閘極4之接線間的電極～端子間的電阻值為數 $k\Omega$ ～數 $10k\Omega$ 。

第4圖表示本發明之電場放射元件之第4實施形態的斷面構造。圖中與第7圖、第9圖、第1圖同樣的部份註以相同符號而省略其說明。11為空隙，12為閘極端子分離部。

本實施形態的電場放射元件與第3圖所示第3實施形態相比，其不同處在第3圖所示閘極端子7的接線途中新設用以分離端子現出側與通孔9側的空隙11，並將該空隙11為併用電阻層3填埋的構造者。

第4圖中位於通孔9下面的部份為閘極端子分離部12。由而以陰極2與錐形電極(射極)5間的電阻層3，通孔9處之電阻層3的電極～端子間的電阻之外，並由填埋閘極端子7之空隙11構成的電阻層3之端子部電阻亦可實現過大電流的保護。該空隙11可於陰極基板1上實行鈹的模圖製作時形成於閘極端子7的接線即可。

由而依本實施形態的電場放射元件，亦只需將為設於錐形電極5之下而形成之電阻層3於製作模圖之際留於閘極端子7與空隙11即可，而不增加製造加工程序。除能削減密封部保護層的形成加工程序，閘極端子之現出加工程序等的程序之外，並不特別需要於形成通孔9時對於電阻層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

訂

## 五、發明說明(13)

### 3 實行蝕刻的加工程序。

比較由控制於通孔 9 之電阻層 3 之厚度，以變化空隙 11 的寬度，亦即由變化閘極端子 7 之接線方向的間隔更能控制電阻值於較寬廣幅度。又不受錐形電極 5 之下的電阻之電阻層 3 之電阻率的限制可設定於適當閘極保護電阻之值。閘極端子 7 與閘極 4 之間的電阻可控制於數  $k\Omega \sim$  數  $100 M\Omega$  範圍。由提高電阻值可增大做為過大電流保護電阻的效果。通常時由於閘極 4 無電流通過，因此其消費電力的增加在可忽略的加工程序。又閘極 4 的轉換特性可由充份減小閘極 4 與陰極 2 間的靜電容量而抑制其劣化。

第 5 實施形態為上述實施形態的變形例，亦即為將第 4 圖所示於通孔 9 的電阻層 3 如第 1 圖，第 2 圖同樣的予以削除而具有同樣的效果。於此之過大電流保護為由陰極 2 與錐形電極（射極）5 間的電阻層 3 之電極間電阻及於空隙 11 之電阻層 3 構成的端子部電阻達成。其電阻值的可變範圍為於參照第 1 圖，第 2 圖說明之第 1，第 2 實施形態的單獨之電極間電阻的狀態與參照第 3 圖說明之第 3 實施形態之電極間電阻與電極～端子間電阻的狀態的中間程度。

第 5 圖表示本發明之電場放射元件之第 6 實施形態的斷面構造。圖中與第 7 圖，第 9 圖，第 1 圖及第 4 圖同樣的部份註以相同符號而省略其說明。

本實施形態為將空隙 11 的位置設在通孔 9 的下部，電極端子間電阻與端子部電阻為一體化者。

電阻值可由通孔 9 的面積，電阻層 3 的膜厚及電阻率等

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明(14)

容易的控制，然其電阻值的可變範圍比較參照第4圖說明之第4實施形態之電極～端子間電阻，端子部電阻為個別的状态可將電阻值向減低的方向擴大其變化範圍，而比較參照第3圖所說明之第3實施形態之含有電極間電阻，電極～端子間電阻的状态具有更大的電阻值。又於閘極端子7的長度較短的状态，亦可與只有通孔9的状态以同樣的長度可設空隙11，具有良好空間利用率。

本實施形態之電場放射元件同樣除能削減密封部保護層的形成功序，閘極端子的現出加工程序之外，並不特別需要於形成通孔9時對電阻層3實施蝕刻的加工程序。

第6圖表示本發明之電場放射元件之第7實施形態的斷面構造及閘極端子的平面圖。第6圖(a)為斷面構造圖，第6圖(b)為閘極端子的平面圖。圖中與第7圖，第9圖，第1圖及第4圖同樣的部份註以相同符號而省略其說明。21為空隙，22為閘極端子的島部。

本實施形態為以第5圖所說明的第6實施形態而在通孔9的下部代替空隙11形成閘極端子之島狀部22於閘極端子7者。

如第6圖(b)所示，閘極端子的島狀部22在閘極端子7的平面上由周圍以空隙21區劃。由閘極端子7流入的電流主要為介由空隙21的電阻層3流入閘極端子的島狀部22，然後介由覆蓋其上之通孔9的電阻層3流至閘極4。如第6圖(a)所示空隙21為形成於閘極端子之島狀部22的周圍，因此於空隙21的寬度相等於第4圖所示空隙11的状态，亦比

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(15)

較以單純的空隙11可將其空隙電阻設定於較低之值。上述閘極端子的島狀部22可於陰極基板1上實施Nb的模圖製作之際，形成於閘極端子7的接線上。

上述的說明為於平板上之陰極2上介以電阻層3設置複數之錐形電極5。但亦可於實施陰極2之接線的蝕刻時將其形成為複數之周圍由空隙圍繞之島狀部份的陰極，在上述陰極上形成電阻層，然後於島狀部份的位置形成複數的錐形電極5。

依上述說明為只設置電阻層3將陰極2與錐形電極5之間做電氣連接，但於電阻層3與錐形電極5之間設金屬薄膜亦可。

依上述說明在任一實施形態，為了設置電阻層於陰極與錐形電極之間在閘極上亦形成電阻膜。因此於通孔亦存在有電阻層而可將其直接利用，不需要以蝕刻由通孔部分除去該電阻膜的加工程序。但可不設電阻層於陰極及錐形電極間而設電阻層於通孔及空隙亦可將其做成過大電流防止用的電極間電阻。

### 發明的效果

本發明的電場放射元件由以上的說明可以明瞭，能將陰極與閘極的端子現出於同一的平面上，因而具有防止加工程序數的增加及加工程序複雜化的效果。同時能防止閘極與陰極間的導通所構成的過大電流之發生而具有防止電子放射部被破壞的效果。又依本發明可不需用保護膜。

對於通孔及空隙的電阻值則可以設定於比較大的值，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(16)

由變化空隙的寬度即可大幅控制其電阻值，因而可設定閘極保護電阻於適當的電阻值。

為設置電阻層於陰極與錐形電極之間而在閘極上亦形成電阻膜時，於通孔及空隙亦存在有電阻層，而由於可直接將其利用，因此不特別需要對該電阻膜實施蝕刻的加工程序。

### 圖面的簡單說明

第1圖表示本發明之電場放射元件之第1實施形態的斷面構造圖。

第2圖表示本發明之電場放射元件之第2實施形態的斷面構造圖。

第3圖表示本發明之電場放射元件之第3實施形態的斷面構造圖。

第4圖表示本發明之電場放射元件之第4實施形態的斷面構造圖。

第5圖表示本發明之電場放射元件之第6實施形態的斷面構造圖。

第6圖表示本發明之電場放射元件之第7實施形態的斷面構造圖。

第7圖表示說明史賓特型FED之基本構成的模式斜視圖。

第8圖表示說明史賓特型FED之基本構成的模式平面圖。

第9圖表示習用之FEC的斷面構造圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 17 )

### 符 號 的 說 明

- 1 陰 極 基 板
- 2 陰 極
- 3 電 阻 層
- 4 閘 極
- 5 錐 形 電 極
- 6 密 封 部
- 7 閘 極 端 子
- 8 絕 緣 層
- 9 通 孔
- 11 空 隙
- 12 閘 極 端 子 分 離 部
- 21 空 隙
- 22 閘 極 端 子 的 島 部
- 31 開 口 部
- 32 陽 極 基 板
- 33 陽 極
- 34 絕 緣 支 柱
- 41 密 封 部 保 護 層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 四、中文發明摘要 (發明之名稱： 電 場 放 射 元 件 )

本發明提供一種將陰極及閘極之端子的現出為在同一平面上構成而防止加工程序數之增加及製造程序複雜化的電場放射元件。

本發明的電場放射元件係在陰極基板1上連同陰極形成現出閘極4之端子的閘極端子7，而於絕緣層8形成通孔9。於該多層配線構造之絕緣層8上的閘極4之接線為於通孔9連接於陰極基板1上的閘極端子7。密封部6的直接下面為絕緣層8，因此密封部6與閘極4及閘極端子7不接觸而可削減密封部保護層。亦可將形成於錐形電極5之下的電阻層3設在通孔9處之閘極4、5閘極端子7之間。

## 英文發明摘要 (發明之名稱： )

(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. 一種電場放射元件，係以陰極基板側與陽極基板側為隔離密封的電場放射元件，其特徵在具備：形成於前述陰極基板上的陰極及閘極端子，覆蓋前述陰極及前述閘極端子而為構成前述陰極以及前述閘極端子之端子現出的絕緣層，形成於該絕緣層上的閘極，設在與前述陰極交叉之位置之前述閘極及在前述位置之前述絕緣層的開口部，至少為形成於前述陰極上之一部份的電阻層，介由形成在前述開口部內之前述電阻層與陰極為電氣的連接之射極，以及形成於前述絕緣層的通孔，並以前述閘極及前述閘極端子為由前述通孔做電氣的連接者。
2. 一種電場放射元件，係以陰極基板側與陽極基板側為隔離密封的電場放射元件，其特徵在具備：形成於前述陰極基板上的陰極及閘極端子，覆蓋前述陰極及前述閘極端子而為構成前述陰極以及前述閘極端子之端子現出的絕緣層，形成於該絕緣層上的閘極，設在與前述陰極交叉之位置之前述閘極及在前述位置之前述絕緣層的開口部，形成於該開口部內與前述陰極做電氣接觸的射極，至少形成在前述閘極端子上之一部份的電阻層，以及形成於前述絕緣層的通孔，並以前述閘極及前述閘極端子為由前述通孔介由前述電阻層做電氣的連接者。
3. 一種電場放射元件，係以陰極基板側與陽極基板側為隔離密封的電場放射元件，其特徵在具備：形成於前

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

述陰極基板上的陰極，形成於前述陰極基板上而含有由空隙分離之連接部的閘極端子，覆蓋前述陰極及前述閘極端子而為構成前述陰極以及前述閘極端子之端子現出的絕緣層，形成於該絕緣層上的閘極，設在與前述陰極交叉之位置之前述閘極及在前述位置之前述絕緣層的開口部，形成於該開口部內與前述陰極做電氣連接的射極，至少形成在前述空隙的電阻層，以及形成於前述絕緣層之通孔，並以前述閘極及前述連接部為由前述通孔做電氣的連接者。

4. 一種電場放射元件，係以陰極基板側與陽極基板側為隔離密封的電場放射元件，其特徵在具備：形成於前述陰極基板上的陰極，形成於前述陰極基板上而含有由空隙分離之連接部的閘極端子，覆蓋前述陰極及前述閘極端子而為構成前述陰極以及前述閘極端子之端子現出的絕緣層，形成於該絕緣層上的閘極，設在與前述陰極交叉之位置之前述閘極及在前述位置之前述絕緣層的開口部，形成於該開口部內與前述陰極做電氣連接的射極，至少形成於前述閘極端子上的一部份及前述空隙之電阻層，以及形成於前述絕緣層之通孔，並以前述閘極及前述連接部為於前述通孔介由前述電阻層做電氣連接者。

5. 如申請專利範圍第4項的電場放射元件，其中前述通孔及前述空隙為形成於共通位置，前述閘極及前述閘極端子為於前述通孔介由前述電阻層做電氣連接者。

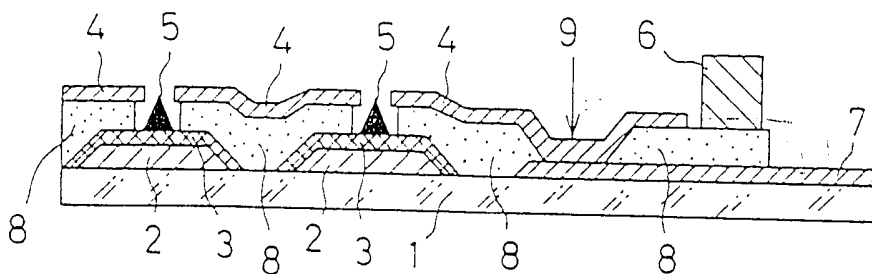
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

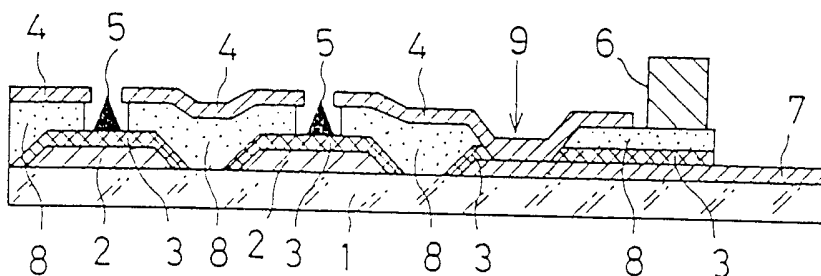
訂

線

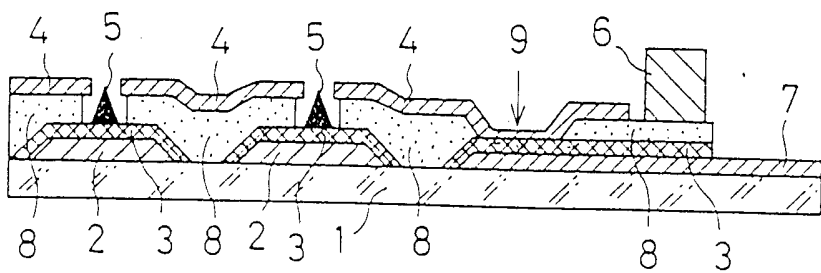
87106957



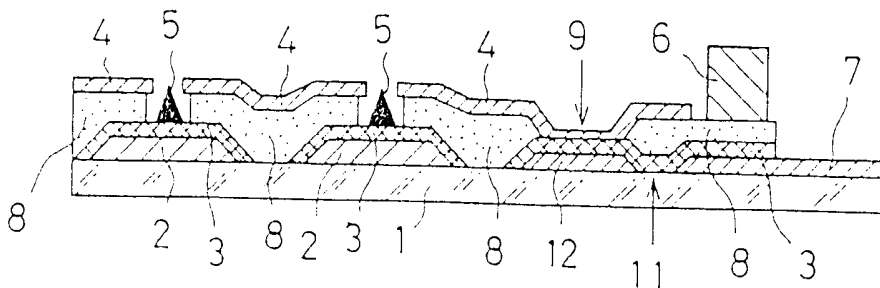
第 1 圖



第 2 圖

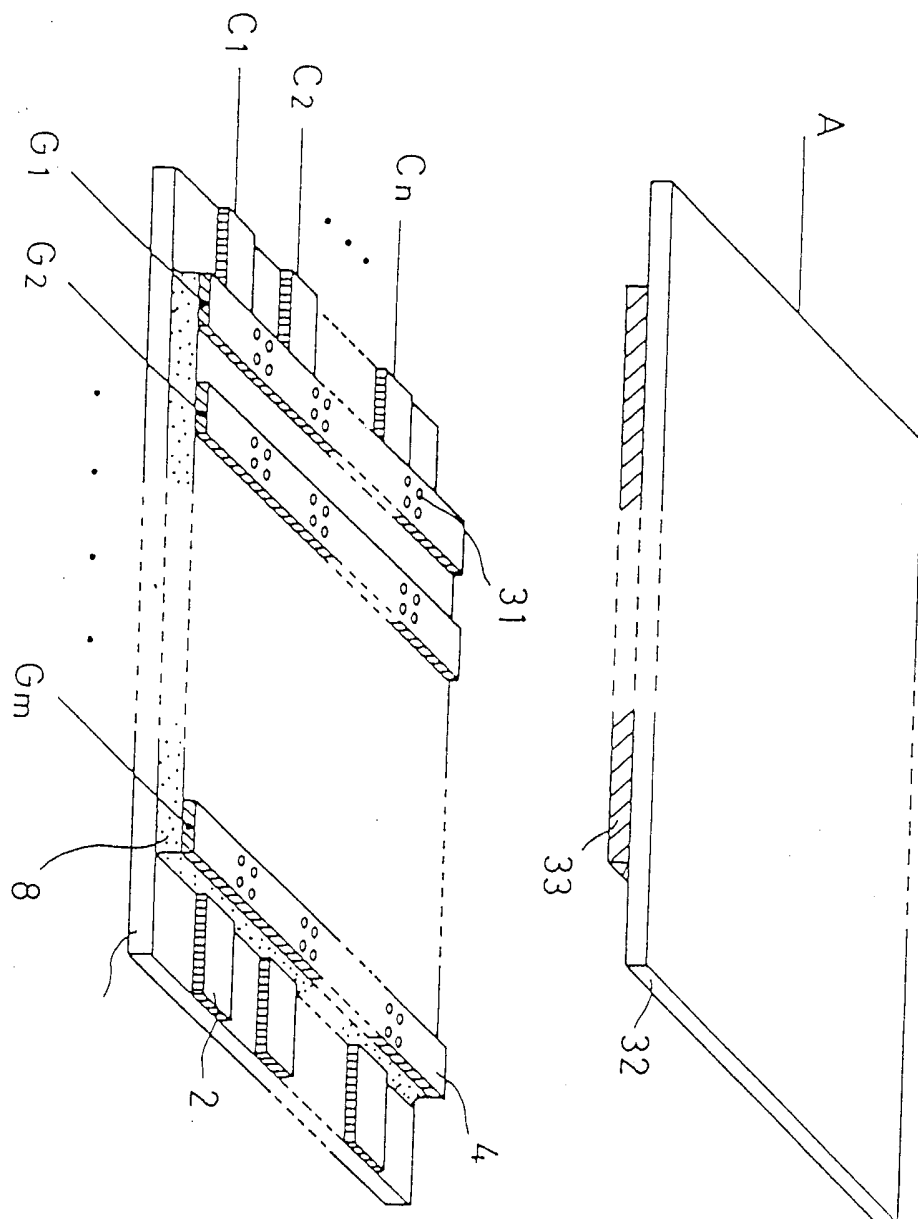


第 3 圖

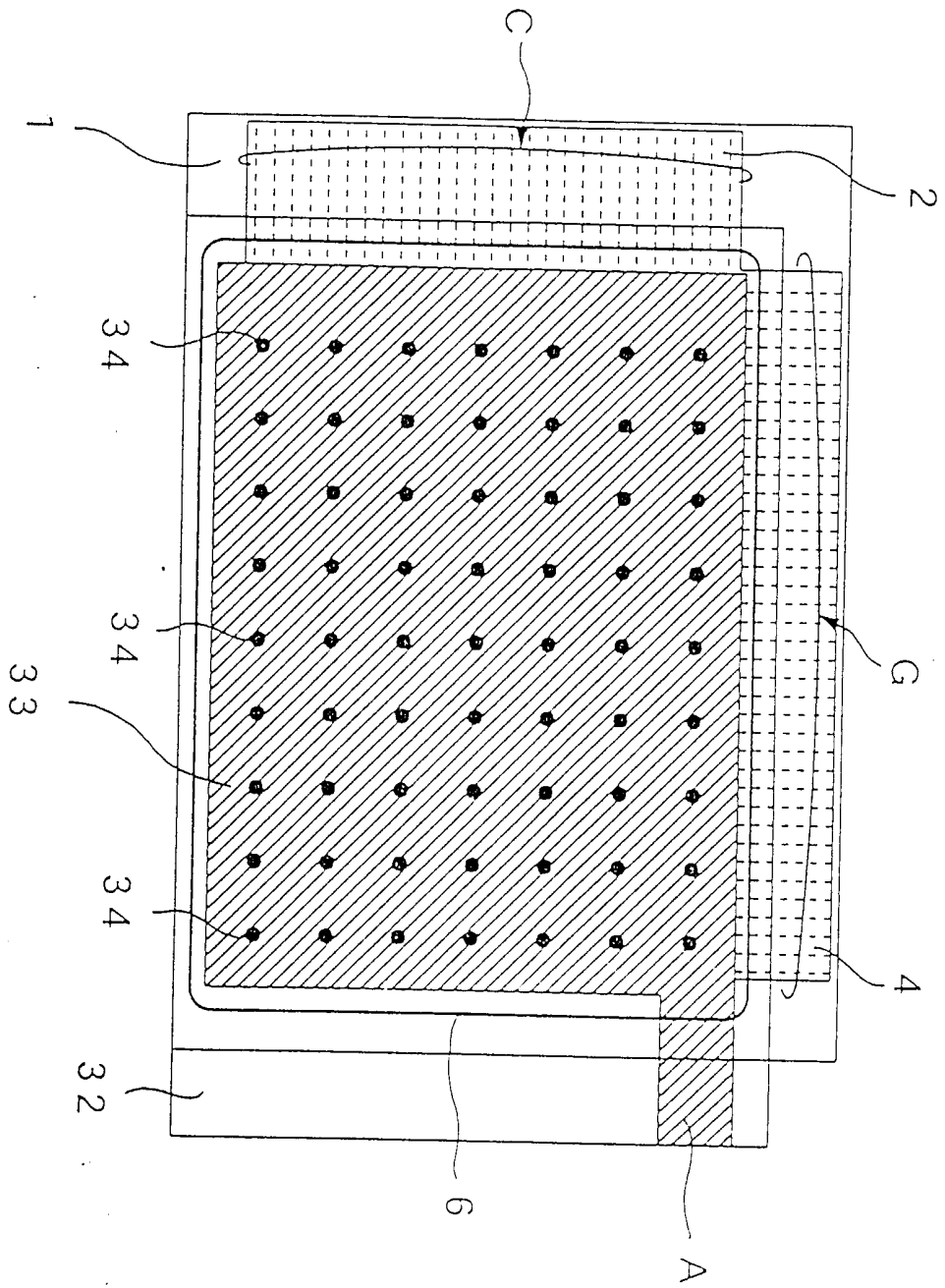


第 4 圖

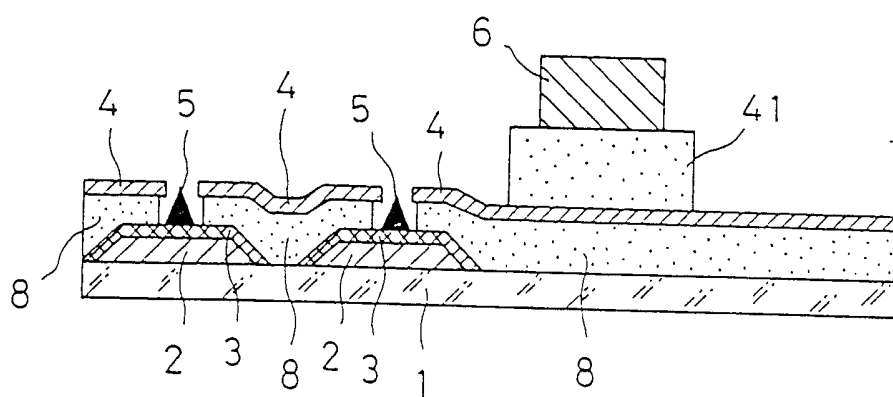




第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖