

公告本

申請日期: 89. 8. 17 案號: 89107152
類別: 14017 1/2, 9/2

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 451239

一、發明名稱	中文	場發射型陰極-電子發射裝置和電子發射裝置製造方法
	英文	FIELD EMISSION TYPE CATHODE, ELECTRON EMISSION APPARATUS AND ELECTRON EMISSION APPARATUS MANUFACTURING METHOD
二、發明人	姓名 (中文)	1. 齊藤 一郎 2. 井上 浩司 3. 立園 信一 4. 山岸 剛
	姓名 (英文)	1. ICHIRO SAITO 2. KOUJI INOUE 3. SHINICHI TACHIZONO 4. TAKESHI YAMAGISHI
	國籍	1. 日本 2. 日本 3. 日本 4. 日本
	住、居所	1. 日本東京都品川區北品川六丁目七番35號 2. 日本東京都品川區北品川六丁目七番35號 3. 日本千葉縣香取郡多古町水戸1番地日立粉末冶金株式會社 4. 日本千葉縣香取郡多古町水戸1番地日立粉末冶金株式會社
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 日商新力股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. SONY CORPORATION
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本東京都品川區北品川六丁目七番35號
	代表人 姓名 (中文)	1. 田中 啟介
	代表人 姓名 (英文)	1. KEISUKE TANAKA



451239

本案已向

國(地區)申請專利

日本 JP

申請日期

1999/04/21 特願平11-113805

案號

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明(1)

發明範疇

本發明有關於場發射型陰極電子發射裝置及電子發射裝置製造方法。

先前技藝說明

已揭示各種具有場發射型陰極的電子發射裝置，如平面顯示裝置，即平板型顯示裝置。至於產生明亮影像顯示的裝置，通常使用陰極射線管結構以便將電子束撞擊在影像形成面的螢光表面上發光。

如日本專利公告號(JP-A)1-173555揭示的習用陰極射線管結構的平面顯示裝置，以便提供的複數個熱電子發射陰極即燈絲能面對螢光面，這些陰極產生的熱電子及熱電子產生的二次電子即可直接朝向螢光面，而且根據一影像信號一電子束激勵螢光面的各種顏色以發光。在此例中，因影像平面變大，所以許多像素中共同設置燈絲，即許多紅，綠及藍色螢光質即形成螢光面。

因此尤其是當影像面變大時，燈絲的裝置及組件即變的複雜。

此外，為了使陰極射線管結構的平面顯示裝置變小，電子槍的長度變小而電子的折射角變寬以縮短裝置的深度，惟因為近年來平面顯示裝置的影像面變寬，所以期望開發出較薄的平面顯示裝置。

其中以習用平面顯示裝置為例，已揭示使用場發射型陰極(或稱為冷陰極)的裝置，以下參考附圖以說明這種平面型顯示裝置的結構。



五、發明說明 (2)

圖15的平面顯示裝置100由以下元件組成：螢光面101，平面白光發射顯示裝置主體102，其具有場發射型陰極K面對著螢光面101，及平面彩色快門103配置成與裝置的前表面在設置螢光面101的一側接觸或面對它。

在圖15的顯示裝置主體102中，發光前面板104及後面板105互相通過間隔層(未示)在預設間距支撐面板104，105，用半熔玻璃原料或類似品密封其周邊，而且在面板104，105之間形成平的空間。

先在前面板104的內表面形成陽極金屬層160及螢光面101其整個塗上白光發射螢光材料，一般陰極射線管的金屬後層106(如鋁膜)則塗在螢光面101的表面。

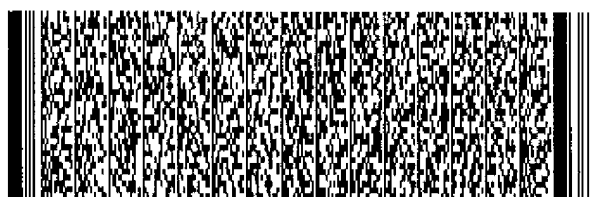
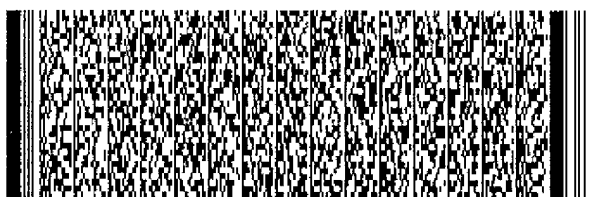
換言之許多陰極107以帶狀方式垂直延伸著，則互相平行配置且塗在後面板105的內表面上。

絕緣膜108塗在陰極107及閘極109上，延伸到幾乎與陰極107的延伸方向正交，如在絕緣膜108上互相平行水平配置著。

在陰極107與閘極109的交叉處分別形成孔110，在這些孔110中，形成錐型場發射型陰極K以塗在陰極107上。

各場發射型陰極K是由Mo，W，Cr等材料製造，當施加約106到107(V/cm)的電場時穿隧效應而發射電子。

為了利於瞭解陰極結構的配置包括場發射型陰極K，閘極等，其組成上述習用結構的平面顯示裝置100，該配置的例子及其製造方法將參考圖16到19的製造步驟圖來說明。



五、發明說明 (3)

首先，上述圖15所述，陰極107沿著一方向如垂直掃描方向形成在後面板105的內表面。

配置各陰極107以便由Cr製造的金屬層可藉由沈積，濺擊等方式而完全形成，且以微影選擇性的蝕刻，以便將陰極107形成預設的圖案。

接著在圖16中，於上圖案的陰極107上以濺擊等方式在整個表面塗上絕緣膜108，而金屬111如高熔點金屬(如Mo或W)其最後組成閘極109則藉由沈積，濺擊等方式而形成在絕緣膜108上。

在圖17中，形成由光阻層(未示)製造的防蝕圖案，使用防蝕圖案作為罩幕，在金屬層111上執行各向異性蝕刻(如RIE反應離子蝕刻)以形成一預設圖案的帶狀閘極109，即在水平方向(與圖15陰極107的延伸方向正交)延伸，而且分別在閘極109與陰極107的交叉設置複數個小孔111h。

接著通過這些小孔111h，執行化學蝕刻其中閘極109(即金屬層111)未蝕刻而是絕緣層108同向異性的蝕刻，以形成孔112各具有一寬度大於小孔111h的寬度及一深度對應絕緣層108的整個厚度。

依此在圖15中，由孔112中形成孔110，及分別在陰極107與閘極109的交叉形成小孔111h。

然後在圖18中，用傾斜沈積法將由鋁或鎳製造的金屬層113塗在閘極109，傾斜沈積執行的同時在平面中旋轉後面板105，以便分別在小孔111h的四周形成圓孔114各具有一錐形的內周邊。



五、發明說明 (4)

在該例中，以選定角度執行金屬層113的沈積，以便不經由小孔111h而將金屬層113塗在孔112上。

通過圓孔114，一場發射型陰極材料(即W或Mo的材料)具有高熔點及低工作功能，則藉由沈積，濺擊等方式沈積在孔112的陰極107中，其與陰極表面垂直。在該例中，即使是垂直沈積，形成的陰極材料具有一傾斜面延伸到圓孔114四周的金屬層113。因此若陰極材料到達某一厚度，孔114即封住，結果，在各孔112中，分別在陰極107上形成錐點狀陰極K各具有三角形的剖面。

然後在圖19中，上述圖18在層113上形成的金屬層113及陰極材料即去除，依此，在帶狀即帶狀陰極107的孔110中分別形成錐形的點狀陰極K，即各具有三角形剖面。

絕緣膜108存在於陰極K四周，因此陰極K選擇性的與陰極107絕緣，而且組成一陰極結構，以配置具有電子束發射孔的閘極109，其從上述小孔111h形成以面對各陰極K。

依此，場發射型陰極K分別形成在陰極107，此外陰極結構其具有交叉在陰極K之上的閘極109，則配置成面對白色螢光面101。

在上述的顯示裝置主體102中，將相對於陰極是正的高板電壓施加到螢光面101(即金屬後層106)，此外電壓施加在陰極107與閘極109之間，其中電子能循序從場發射型陰極發射到陰極107與閘極109的交叉，如100伏的電壓相對於陰極107循序的且根據顯示內容而施加到閘極109。因此電子束從陰極K的頂端部分射向白色螢光面101。



五、發明說明 (5)

結果，白色影像，具有對應各色的發光圖樣，以分時方式從顯示裝置主體102得到，此外與分時顯示同步的是，切換彩色快門103以擷取對應各色的光。

即循序擷取紅綠藍光學影像，因而整體的顯示一彩色影像。

發明總結

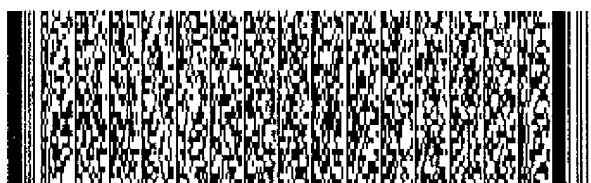
如上所述在圖15的習用結構的平面顯示裝置100中，面對螢光面101的場發射型陰極K藉由上述圖16到19的製造步驟而形成為錐形，且具有三角形剖面，而電場集中在錐形的頂端部分因而發射電子。

然而，隨著科技的進步，期望組成此平面顯示裝置100的場發射型陰極K的電子發射部分形成為更迅速的尖銳形。

此外如上述圖16到19所述，若形成陰極K，則各陰極K的頂端部分的曲率半徑較低，或是數十奈米約60nm，為了滿足今日的高解析度需求，必須形成較精細的頂端部分，以便迅速的集中電場及迅速的發射電子。

在此情況下，本發明的發明人持續努力及研究因而終於揭示一種場發射型陰極電子發射裝置及電子發射裝置製造方法，能使組成平面顯示裝置的場發射型陰極K的電子發射部分更細且尖銳，以更迅速的集中電場。

根據本發明的場發射型陰極是一場發射型陰極配置成面對一電子施加表面，其特徵為藉由薄板狀傳導細粒而形成場發射型陰極之至少一電子發射部分；及電子發射部分之



五、發明說明 (6)

薄板狀細粒之板表面方向配置成一方向主要跨過一電子施加表面。

根據本發明之電子發射裝置係具有場發射型陰極之電子發射裝置以面對一電子施加表面，其特徵為藉由薄板狀傳導細粒而形成場發射型陰極之至少一電子發射部分；及電子發射部分之薄板狀細粒之板表面方向配置成一方向主要跨過一電子施加表面；及若施加一電場，電子即從場發射型陰極之電子部分之薄板狀細粒端面發射。

根據本發明之電子發射裝置製造方法，其特徵為包括以下步驟：在組成電子發射裝置之場發射型陰極形成表面上形成具有預設孔之光阻圖樣；將薄板狀傳導細粒散布入一熔劑且製造一塗劑；在該光阻圖樣塗上該塗劑且使其乾燥；及去除該光阻圖樣，及在該等孔之中及壁部分上之薄板狀細粒之板面方向配置成一方向主要跨過該電子施加表面。

根據本發明之場發射型陰極，及具有本發明場發射型陰極之電子發射裝置為組成元件者，藉由薄板狀傳導細粒而形成場發射型陰極之電子發射部分，而且薄板狀細粒之板表面方向也配置成一方向主要跨過一電子施加表面。因此藉由施加一電場至場發射型陰極，電子束發射部分即尖銳且迅速集中電場。

圖示簡單說明

圖1是本發明平面顯示裝置的示意立體圖；

圖2的正視圖顯示陰極，開極及場發射型陰極K之間的相



五、發明說明 (7)

對位置關係，其組成本發明的平面影像顯示裝置；

圖3的剖視圖顯示陰極，閘極及場發射型陰極K之間的相對位置關係，其組成本發明的平面影像顯示裝置；

圖4是組成本發明場發射型陰極的板狀細粒的示意圖；

圖5是本發明場發射型陰極的製造步驟圖；

圖6是本發明的場發射型陰極的製造步驟圖；

圖7是本發明的場發射型陰極的製造步驟圖；

圖8是本發明的場發射型陰極的製造步驟圖；

圖9是本發明的場發射型陰極的製造步驟圖；

圖10是本發明的場發射型陰極的示意剖視圖；

圖11是本發明的場發射型陰極例子的示意剖視圖；

圖12是本發明的電子發射裝置例子的示意剖視圖；

圖13是本發明的場發射型陰極另一例子的重要部分的示意剖視圖；

圖14是本發明的場發射型陰極另一例子的示意剖視圖；

圖15是習用平面影像顯示裝置的示意立體圖；

圖16的圖形顯示組成習用平面影像顯示裝置的場發射型陰極的製造步驟；

圖17的圖形顯示組成習用平面影像顯示裝置的場發射型陰極的製造步驟；

圖18的圖形顯示組成習用平面影像顯示裝置的場發射型陰極的製造步驟；及

圖19的圖形顯示組成習用平面影像顯示裝置的場發射型陰極的製造步驟。



五、發明說明 (8)

較佳實施例之詳細說明

以下詳細說明根據本發明的場發射型陰極，其係一場發射型陰極配置成面對一電子施加表面，其中藉由薄板狀傳導細粒而形成場發射型陰極之至少一電子發射部分；及電子發射部分之薄板狀細粒之板表面方向配置成一方向主要跨過一電子施加表面。

作為本發明組成元件之具有場發射型陰極之電子發射裝置，係一電子發射裝置具有一場發射型陰極配置成面對一電子施加表面，其中藉由薄板狀傳導細粒而形成場發射型陰極之至少一電子發射部分；及電子發射部分之薄板狀細粒之板表面方向配置成一方向主要及若施加一電場，電子即從場發射型陰極之電子部分之薄板狀細粒端面發射。

現在作為實施本發明場發射型陰極及本發明電子發射裝置的模式，以下參考附圖以說明平面顯示裝置20例子的結構，注意本發明不限於以下例子。

圖1所示本發明的平面顯示裝置20由：具有場發射型陰極K的顯示裝置主體2（配置成面對螢光面1）及平面彩色快門3（配置成在螢光面1裝置側與裝置20的前面接觸或是面對）組成。

此外用半熔玻璃原料或類似品密封前面板4及後面板5的周邊部分，而且在前面板4與後面板5之間形成一空間。

在圖1，形成整個塗上發光螢光材料的螢光面1及金屬後層6（如鋁膜），且以前面板4的內表面蓋上如同一般陰極射線管。



五、發明說明 (9)

其中形成許多陰極7以帶狀方式延伸著，以互相平行配置且塗在後面板5的內表面上配置成面對前面板4。

閘極9經由絕緣層8而互相平行配置幾乎與這些陰極7的延伸方向正交(水平)。

場發射型陰極K分別形成在陰極7的閘極9之間。

圖2的示意圖顯示陰極7，閘極9及場發射型陰極K之間的相對位置關係，其組成本發明的平面影像顯示裝置20。

在圖2中，9個場發射型陰極K形成在閘極9之間的陰極7，本發明的場發射不該僅限於此例，也可作適當改良。

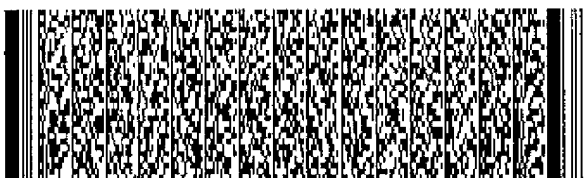
圖3的示意剖視圖顯示陰極7，閘極9及場發射型陰極K之間的相對位置關係。

圖2，3的場發射型陰極K具有一結構，其中圖4所示的薄板狀細粒30具有圓薄板的形狀如縮小的形狀，且由合併碳製造如石墨，非結晶碳，鑽石類碳等的疊層。

至於薄板狀細粒30，可使用圓的板狀細粒各具有約500 nm的直徑及約20 nm的厚度。

在圖11中，場發射型陰極K的電子發射部分40的薄板狀細粒30的板面方向配置成主要跨過一電子施加表面，亦即，薄板狀細粒30的直立位置幾乎與平面顯示裝置20的影像形成表面垂直。依此，末端部分即場發射型陰極K的電子發射部分40的邊緣部分30a即變的尖銳。

在圖4的薄板狀細粒30中，可使用具有平均約不大於5 μm 的粒直徑及不大於5 μm 的平均形狀比(薄板狀細粒區域的平方根除以其厚度所得到的值)。較佳的，薄板狀細



五、發明說明 (10)

粒具有不大於 $3\ \mu\text{m}$ 的粒直徑且不大於 $0.1\ \mu\text{m}$ ，即具有的重量是整個薄板狀細粒(組成場發射型陰極K)的40到95%，組成場發射型陰極K的薄板狀細粒30的粒直徑是 0.05 至 $0.08\ \mu\text{m}$ ，及不大於 $10\ \mu\text{m}$ 的平均形狀比(薄板狀細粒區域的平方根除以其厚度所得到的值)。

薄板狀細粒30的平均粒直徑設定為斯托克直徑，可以用離心沉澱光發射型顆粒大小分布測量單位來測量。

若薄板狀細粒30的平均粒直徑大於 $5\ \mu\text{m}$ ，則場發射型陰極K的電子發射部分不足以在組成陰極K時變小。由此觀之，組成場發射型陰極K的源數薄板狀細粒30的粒直徑不大於 $0.1\ \mu\text{m}$ ，若粒大小的細粒不大於 $0.1\ \mu\text{m}$ 具有的重量不大於組成場發射型陰極K的整個薄板狀細粒30的40%，若以塗劑(使這些細粒30散布在熔劑中)形成則場發射型陰極K的形狀變的欠佳不規則。

由此可知，期望組成場發射型陰極K的薄板狀細粒30的平均粒直徑約為 0.05 到 $0.08\ \mu\text{m}$ 。注意可以光發射型顆粒大小分布測量單位來測量。

也假設頂端的曲率半徑(即場發射型陰極K的電子發射部分40的邊緣部分30a)是 ρ ，場發射型陰極K的頂端的電場是 E ，而場發射型陰極K的頂端的電壓是 V ，因而滿足以下關係式：

$$E = V / (5 \rho)$$

現在考慮場發射型陰極K的電壓 V 是場發射型陰極K的發射門檻電壓 V_t 。



五、發明說明 (11)

以電晶體的功能及價格而言，陰極的驅動電路電壓最好是數十伏到100伏。

對應 V_t 的門檻電場 E_t 是依材料而定，以金屬材料為例，門檻電場 E_t 不大於 $10^7 [V/cm]$ ，以碳材料為例， E_t 不大於 $10^6 [V/cm]$ 。

例如在門檻電壓 $V_t=10 [V]$ 而 $E_t=10^6 [V/cm]$ ，根據上述式子 $\rho=10 [V]/5 \times 10^6 [V/cm]=0.02 [\mu m]$ 。

這是薄板狀細粒30的厚度方向冪次。

其中薄板狀細粒在板表面方向的大小是依射極大小而定，射極大小是依平面顯示裝置的顯示而定。

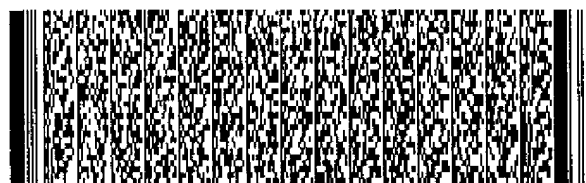
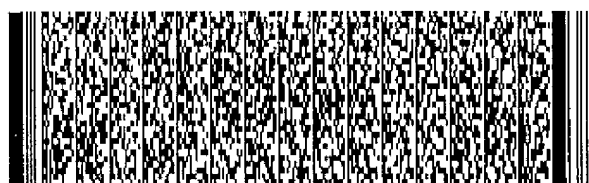
顯示器像素大小是依顯示大小及像素密度(解析度)而定，高解析度的典型例子是電在顯示器(17至20吋)XGA，具有 1024×768 像素，而次像素的大小約是 $60 \mu m \times 100 \mu m$ 。

顯示器中要製造出數十至數百個射極，因此射極大小是數十至數微米，為了正確的定出此大小的射極圖樣，薄板狀細粒30的大小必須是次微米，亦即約 0.1 至 $0.5 \mu m$ ，因此如上所述 $\rho=0.02 \mu m$ 而形狀比是：

$$(0.1 \text{ 至 } 0.5)/0.02=5 \text{ 至 } 25$$

由此觀之，形狀比較佳是不小於5，最好是小於10。

現在說明製造本發明的場發射型陰極K的方法例子，其組成本發明的平面顯示裝置，本發明的場發射型陰極K可以用本發明的方法製造，而本發明的平面顯示裝置則可參考圖示以施加此場發射型陰極K，惟不該將本發明僅限於



五、發明說明 (12)

以下例子。

首先如以上圖1所述，在後面板5的表面上形成陰極7以使電流流入場發射型陰極K。

用沈積，濺擊等方式形成由Cr製造的金屬層，接著用微影來選擇性的蝕刻，因而將各陰極7形成為預設圖樣。

接著在圖5中，以濺擊等方式將絕緣層8塗在定圖樣的整個陰極7表面，此外由高熔點金屬如Mo或W製造的金屬層11(最後組成閘極9)，以沈積，濺擊等方式形成在絕緣層8上。

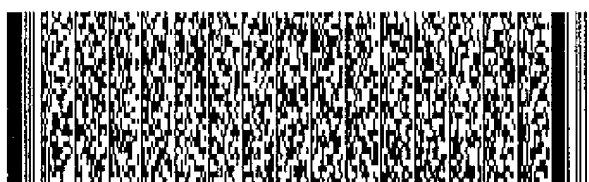
接著在圖6中形成由光阻製造的光阻圖樣，使用光阻圖樣作為罩幕時，金屬層11會作各向異性蝕刻如RIE(反應離子蝕刻)，因而形成帶狀閘極9以具有一預設圖樣，即延伸方向與閘極7的延伸方向正交。

接著例如分別在閘極9與陰極7交叉處設置直徑 $15\mu\text{m}$ 的複數個小孔11h。

接著經由這些小孔11h作化學蝕刻，而閘極9即金屬層11未蝕刻而是蝕刻絕緣層8，以形成孔12各具有約等於小孔11h的寬度，及對應絕緣層8的整個厚度的深度。

接著在圖7中，形成小孔11h及孔12之後，光阻34即塗在表面。用高壓水銀燈而乾燥及曝露光阻34，陰極用鹼顯影來顯影，因而在小孔11h及孔12中形成具有 $7\mu\text{m}$ 直徑的光阻孔34h。

至於光阻34，可施加負光阻及正光阻，例如可使用諾伏拉型正光阻等(由東迅BHKA KOGYO公司製造，



五、發明說明 (13)

PMER6020EK)。

接著在圖4的縮小狀細粒中，即薄板狀細粒30散布在熔劑31(如 或有機溶劑)中，且塗劑形成為塗劑35。

接著用旋轉器或塗抹器等將塗劑35塗在光阻34的圖樣上(圖7)。

注意可預先將熱固型樹脂等加入熔劑31可利於後續步驟的定圖樣。

接著用熱板等方式使塗劑乾燥，此時光阻孔34中的薄板狀細粒30同時沿著壁部分34W而設置，若堆疊粒30，則薄板狀細粒的板面方向會配置成一方向主要跨過電子施加表面。

即在光阻的壁部分34W上，薄板狀細粒30的平面方向幾乎與陰極7的方向垂直，接著作預烘以便接著形成薄板狀細粒30的堆疊。

接著在圖9中，將堆疊在光阻34上的光阻34及薄板狀細粒30顯影，而且用酸或鹼化學品來去除。若薄板狀細粒30是由石墨製造，尤其是在顯影及去除步驟後，以高壓噴灑純水。依此，即能確保可以將最後的期望場發射型陰極K形成成細的圖樣。

接著作烘乾步驟(後烘乾)而場發射型陰極K的圖樣即形成(參考圖10)。

圖11是上述步驟製造的場發射型陰極K的示意剖視圖，圖12是設置有本發明場發射型陰極K的電子發射裝置50的示意剖視圖。



五、發明說明 (14)

本發明的場發射型陰極K(圖11)形成在一方向，其中電子發射部分40的邊緣部分30a上的薄板狀細粒30的板面方向跨過一影像形成表面21(圖12)，即電子施加表面。

若薄板狀細粒30比習用場發射型陰極有20nm的厚度尖銳，即錐形陰極的頂端部分，即使用圖16到19所述的製造方法，可形成場發射型陰極K其具有曲率半徑20nm的邊緣部分30a，以便其表面方向及影像形成表面，即電子施加表面在互相交叉的方向。

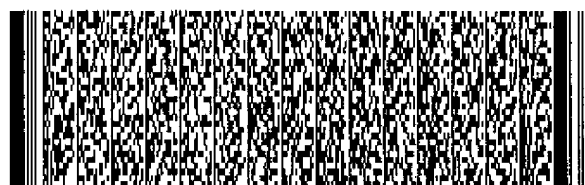
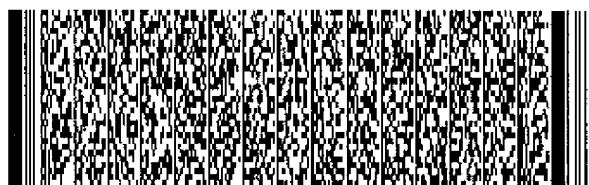
如上所述，場發射型陰極K形成在陰極7上，而具有閘極9的陰極結構則形成為跨過在陰極K之上，且配置成面對螢光面1，即電子施加表面。

若如上所述形成具有場發射型陰極K的電子發射裝置50，則施加高板電壓(相對於陰極是正的)到螢光面1，即陽極金屬層60。此外可循序從場發射型陰極K在陰極7與閘極9的交叉發射電子的電壓，即施加在陰極7與閘極9之間，如100伏的電壓根據顯示內容而循序的施加在閘極9(相對於陰極7)。因此場發射型陰極K的電子發射部分的邊緣部分30a的電子束即朝向螢光面1。

依此，圖1的顯示裝置主體2能得到白色影像，具有發光圖樣以分時方式對應於各色，此外與分時顯示同時的是，主體2切換彩色快門3且擷取對應各色的光。

即顯示裝置主體2循序的擷取紅綠藍光學影像且將彩色影像顯示為一體。

如上所述根據本發明的電子發射裝置50，場發射型陰極



五、發明說明 (15)

K的電子發射部分的邊緣部分30a集中形成在陰極7上的電場，藉由簡單的製造步驟可形成比習用錐形場發射型陰極K更尖銳。

此外本發明的場發射型陰極K的至少電子發射部分40是由薄板狀傳導細粒30形成，而陰極K的形成使得邊緣部分30a上的薄板狀傳導細粒的平面方向跨過電子施加表面。因此能使邊緣部分30a更尖銳以實施迅速的電子發射。

此外圖20的表面顯示裝置20適用於以下例子，即分開塗上紅綠藍的螢光材料，以及在影像形成表面上設置白色螢光面。因此可適當的改變平面顯示裝置的配置。

此外在上述例子中(圖12等)，其說明一例子即場發射型陰極K直接形成在陰極7，惟不該將本發明僅限於此，即(參考圖13)本發明也適用於以下例子，如絕緣層18形成在陰極7，陰極7藉由穿過絕緣層13的預設部分而形成在絕緣層18之下，而場發射型陰極K用鎢等製造的導極層17而互相連接，以使陰極7及陰極K互相持續。

此外在上述例子中要說明以下一種情況，即薄板狀傳導細粒30堆疊在組成場發射型陰極K的平滑表面，不該將本發明僅限於此，本發明也適用於以下例子，即細粒30形成在具有預設不規則部分的表面。

此外在上述例子中要說明以下一種情況，即本發明的場發射型陰極K的形成使得電子發射部分上薄板狀細粒30的平面方向以幾乎垂直方向面對及跨過電子施加表面，惟不該將本發明僅限於此。



五、發明說明 (16)

亦即薄板狀細粒30的平面方向與電子施加表面的平面方向交叉，則場發射型陰極K的電子發射部分的邊緣部分30a面對電子施加表面且可以更尖銳，在圖14中，如邊緣部分可以稍微傾斜。

注意圖14中形成稍微傾斜的場發射型陰極K的形成可藉由形成光阻34的末端面(圖8)，藉由調整必要的曝露情況而具有反梯形剖面。

根據本發明的場發射型陰極K及電子發射裝置50，場發射型陰極K的至少電子發射部分40是由薄板狀細粒30形成，而陰極K的形成使得電子發射部分上薄板狀細粒30的平面方向跨過電子發射裝置50的電子施加表面，因此能使場發射型陰極K的電子發射部分40的邊緣部分30a變的尖銳，因此能迅速集中電場及改良電子發射效率。

此外根據本發明的電子發射裝置製造方法，場發射型陰極K的電子發射部分40的邊緣部分30a可作的比習用結構的電子發射裝置的電子發射部分的邊緣部分更尖銳。

因此場發射型陰極K能迅速的集中電場因而改良電子發射效率。

已參考附圖而說明本發明的較佳實施例，該瞭解的是本發明不僅限於上述實施例，在不違反後附申請專利的精神及範圍下，熟於此技術者可以作各種改變及改良。

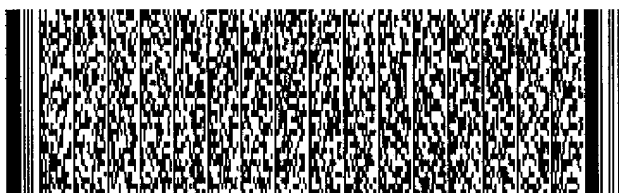


四、中文發明摘要 (發明之名稱：場發射型陰極-電子發射裝置和電子發射裝置製造方法)

形成場發射型陰極之電子發射部分之銳緣部分以面對一電子施加表面，藉由堆疊薄板狀傳導細粒30而組成一場發射型陰極K之至少一電子發射部分40，及形成場發射型陰極K俾電子發射部分40之薄板狀細粒之平面方向跨過一電子施加表面。

英文發明摘要 (發明之名稱：FIELD EMISSION TYPE CATHODE, ELECTRON EMISSION APPARATUS AND ELECTRON EMISSION APPARATUS MANUFACTURING METHOD)

To form a sharp edge portions of an electron emission part of a field emission type cathode to face an electron application surface. At least an electron emission part 40 of a field emission type cathode K is constituted by stacking thin plate-like conductive fine grains 30 and the field emission type cathode K is formed so that the plane direction of the thin plate-like fine grains of the electron emission part 40 crosses an electron application surface.



六、申請專利範圍

1. 一種場發射型陰極，配置成面對一電子施加表面，其特徵為：

藉由薄板狀傳導細粒而形成場發射型陰極之至少一電子發射部分；及

該電子發射部分之薄板狀細粒之板表面方向配置成一方向主要跨過該電子施加表面。

2. 如申請專利範圍第1項之場發射型陰極，其特徵為該薄板狀細粒由碳組合物構成。

3. 如申請專利範圍第1項之場發射型陰極，其特徵為：

該薄板狀細粒大致係圓板形且具有不大於 $5\text{ }\mu\text{m}$ 之平均粒直徑；及

該細粒的粒平均形狀比(一區域之平方根除以一厚度所得到之值)不小於5。

4. 如申請專利範圍第2項之場發射型陰極，其特徵為：

該薄板狀細粒大致係圓板形且具有不大於 $5\text{ }\mu\text{m}$ 之平均粒直徑；及

不小於5之粒平均形狀比(一區域之平方根除以一厚度所得到之值)。

5. 一種具有場發射型陰極之電子發射裝置，配置成面對一電子施加表面，其特徵為：

藉由薄板狀傳導細粒而形成場發射型陰極之至少一電子發射部分；及

該電子發射部分之薄板狀細粒之板表面方向配置成一方向主要跨過該電子施加表面；及



六、申請專利範圍

若施加一電場，電子即從該場發射型陰極之電子部分之薄板狀細粒端面發射。

6. 如申請專利範圍第5項之電子發射裝置，其特徵為組成該場發射型陰極K之薄板狀細粒由碳組合物構成。

7. 如申請專利範圍第5項之電子發射裝置，其特徵為：
該薄板狀細粒大致係圓板形且具有不大於 $5\ \mu\text{m}$ 之平均粒直徑；及

細粒的粒平均形狀比(一區域之平方根除以一厚度所得到之值)不小於5。

8. 如申請專利範圍第6項之電子發射裝置，其特徵為：
該薄板狀細粒大致係圓板形且具有不大於 $5\ \mu\text{m}$ 之平均粒直徑；及

細粒的粒平均形狀比(一區域之平方根除以一厚度所得到之值)不小於5。

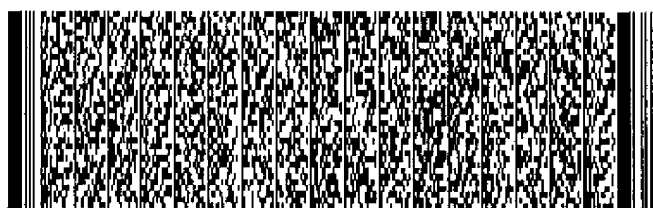
9. 一種電子發射裝置的製造方法，其特徵為包括以下步驟：

在組成一電子發射裝置之場發射型陰極在形成表面上形成具有預設孔之光阻圖樣；

將薄板狀傳導細粒散布入一熔劑且製造一塗劑；

在該光阻圖樣塗上該塗劑且使其乾燥；及

去除該光阻圖樣，及在該等孔中之薄板狀細粒之板面方向及該等孔之壁部分上配置成一方向主要跨過該電子施加表面。



圖式

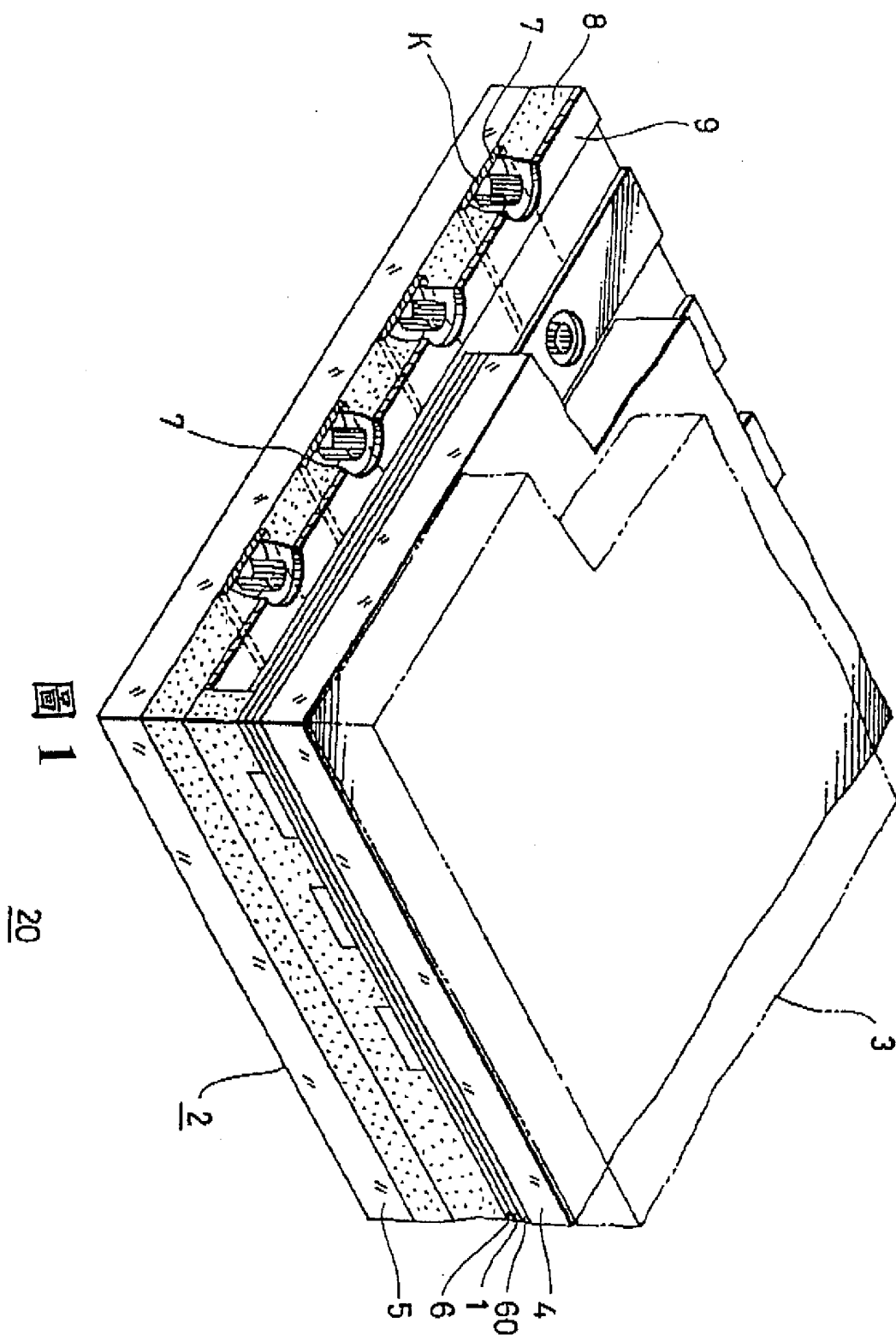


圖 1

20

圖式

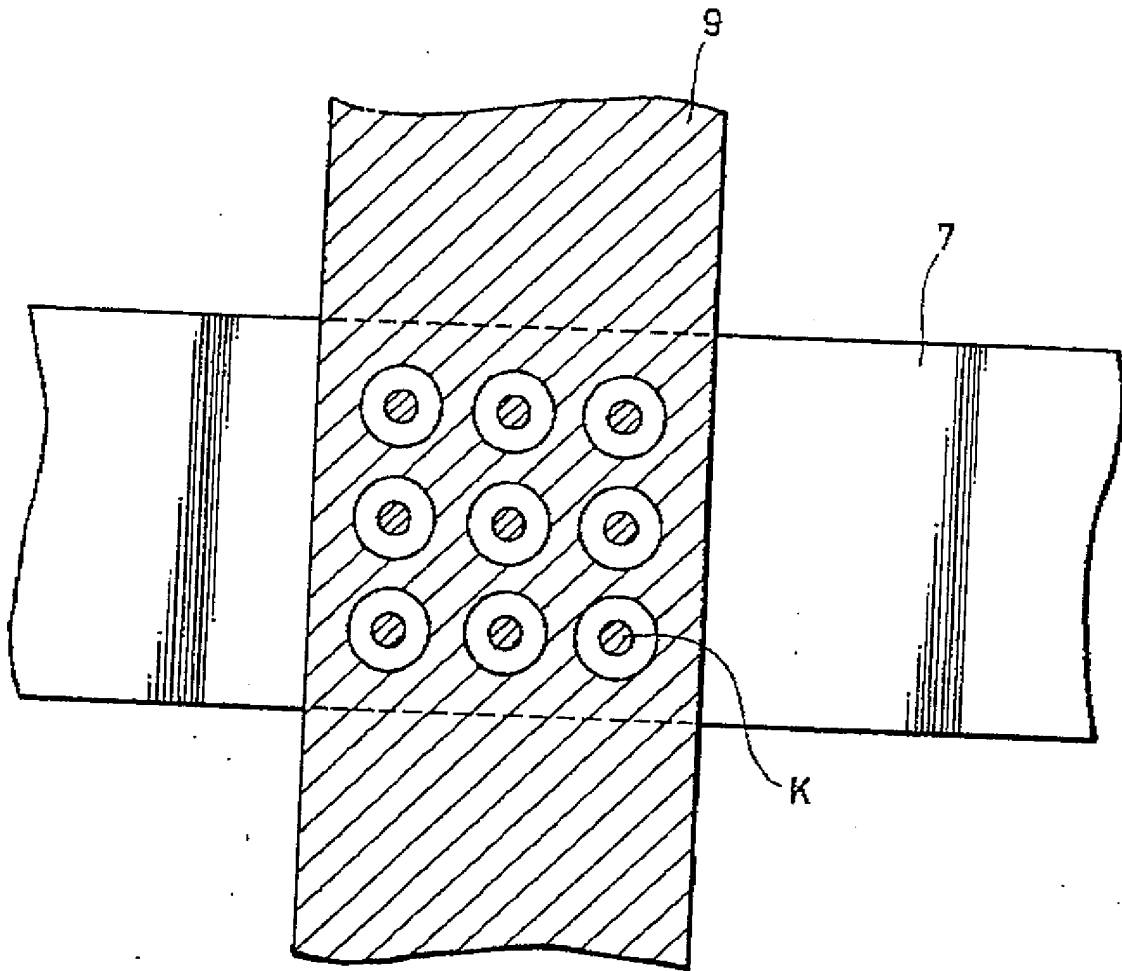


圖 2

圖式

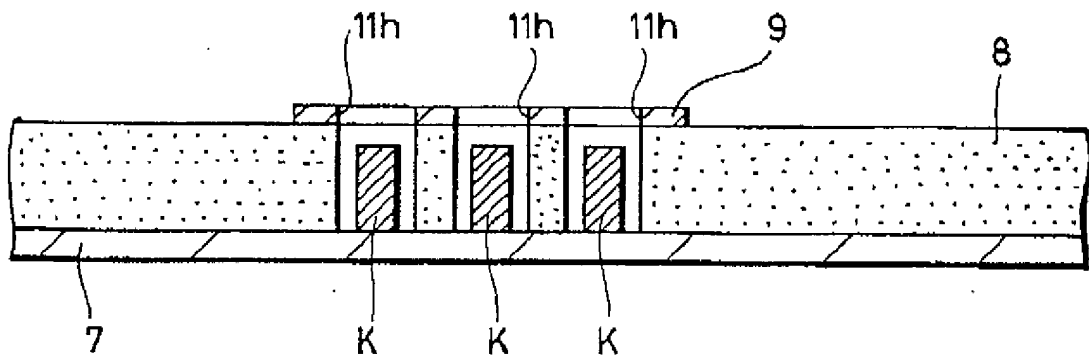


圖 3

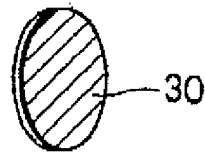


圖 4

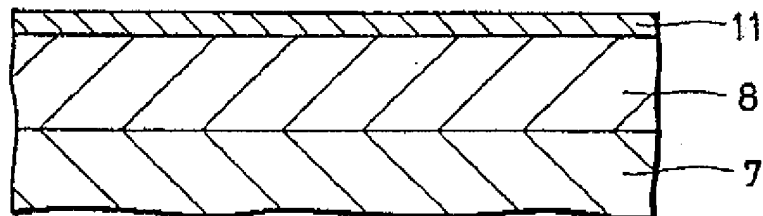


圖 5

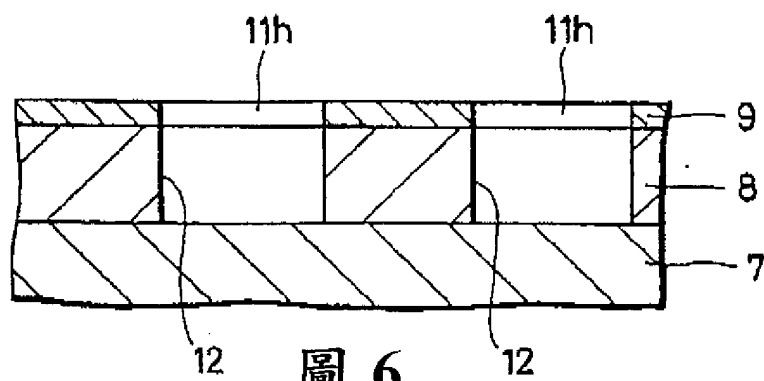


圖 6

圖式

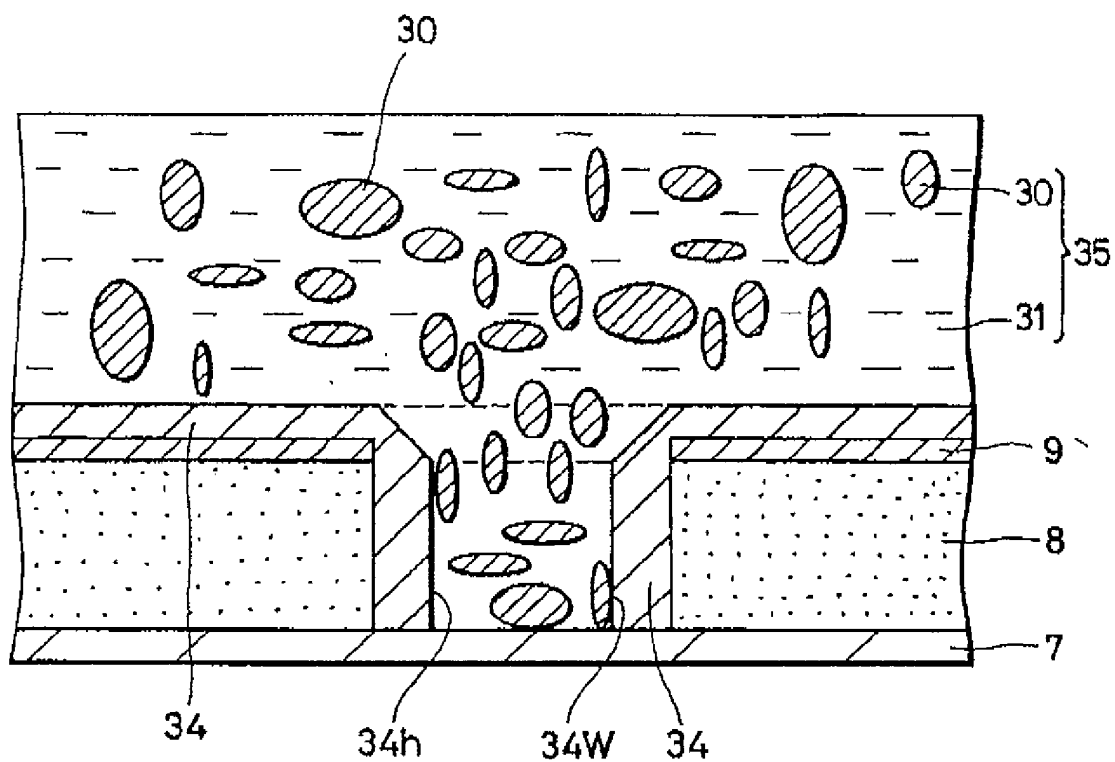


圖 7

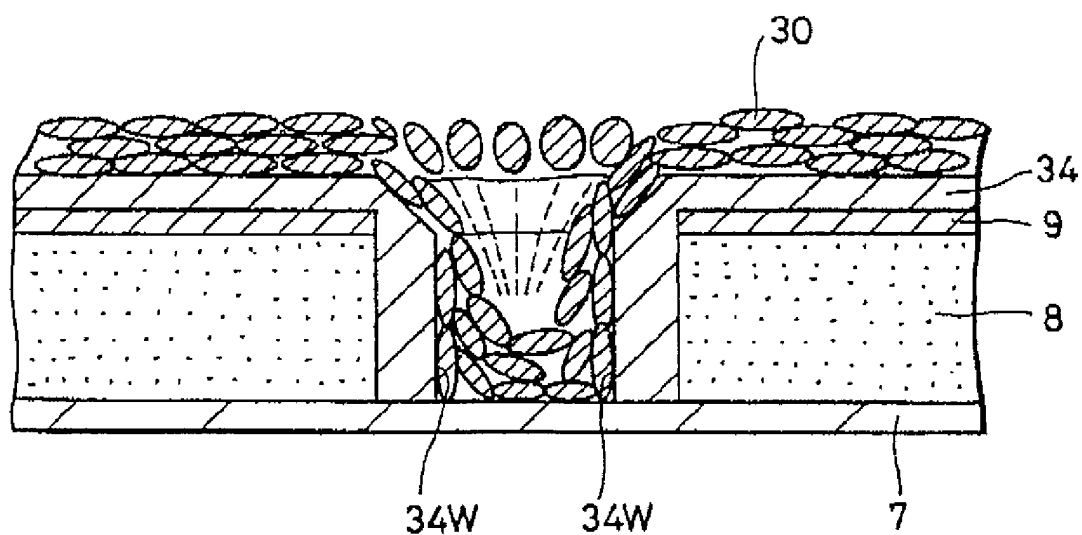


圖 8

圖式

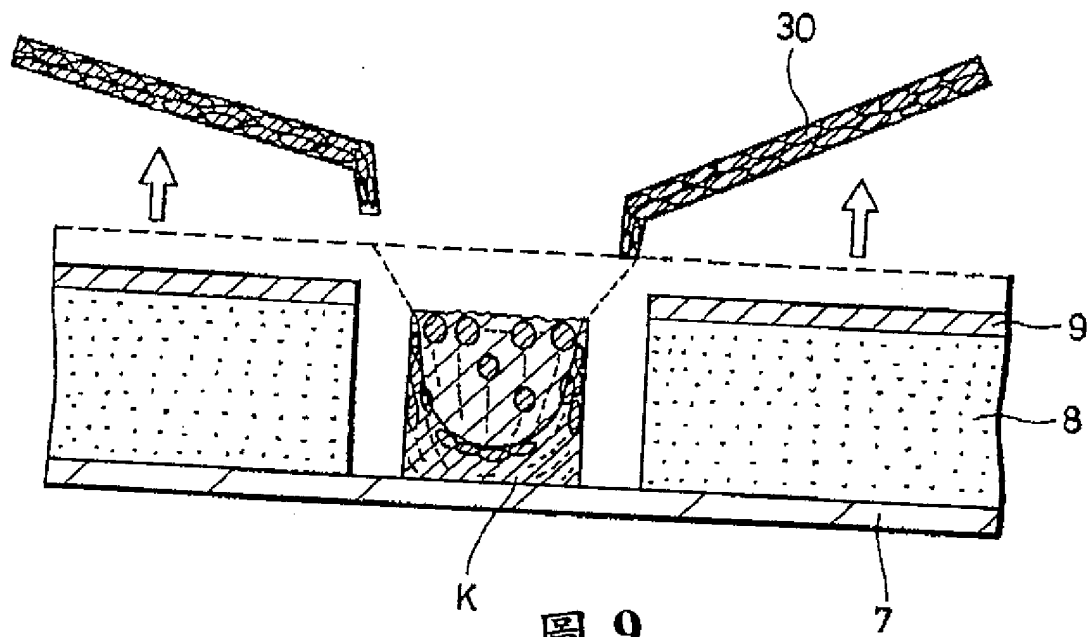


圖 9

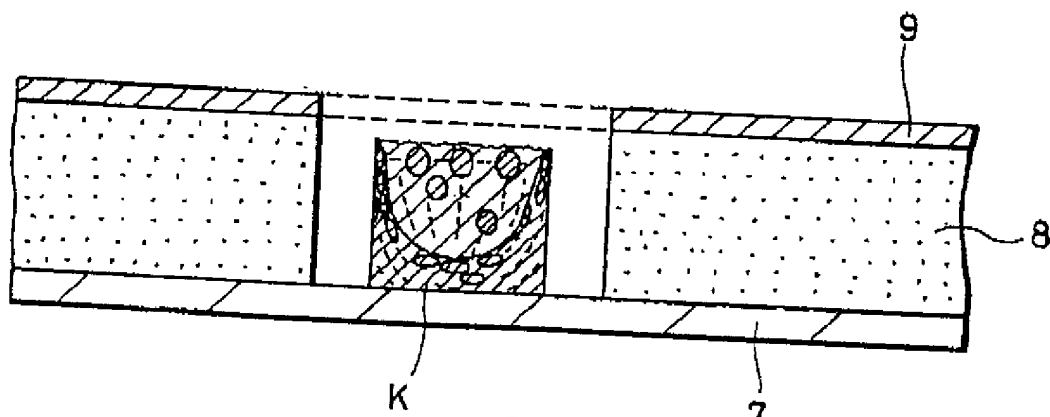


圖 10

圖式

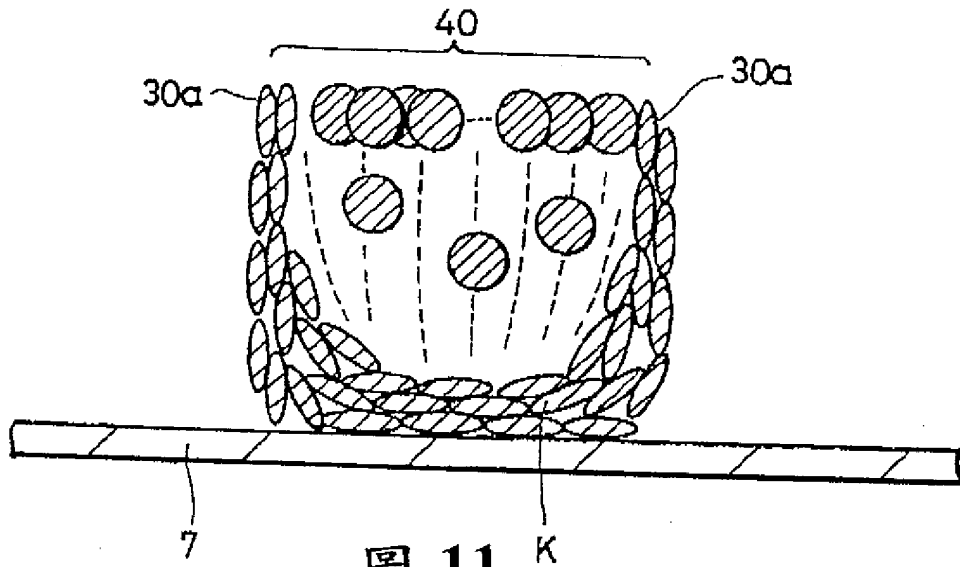


圖 11

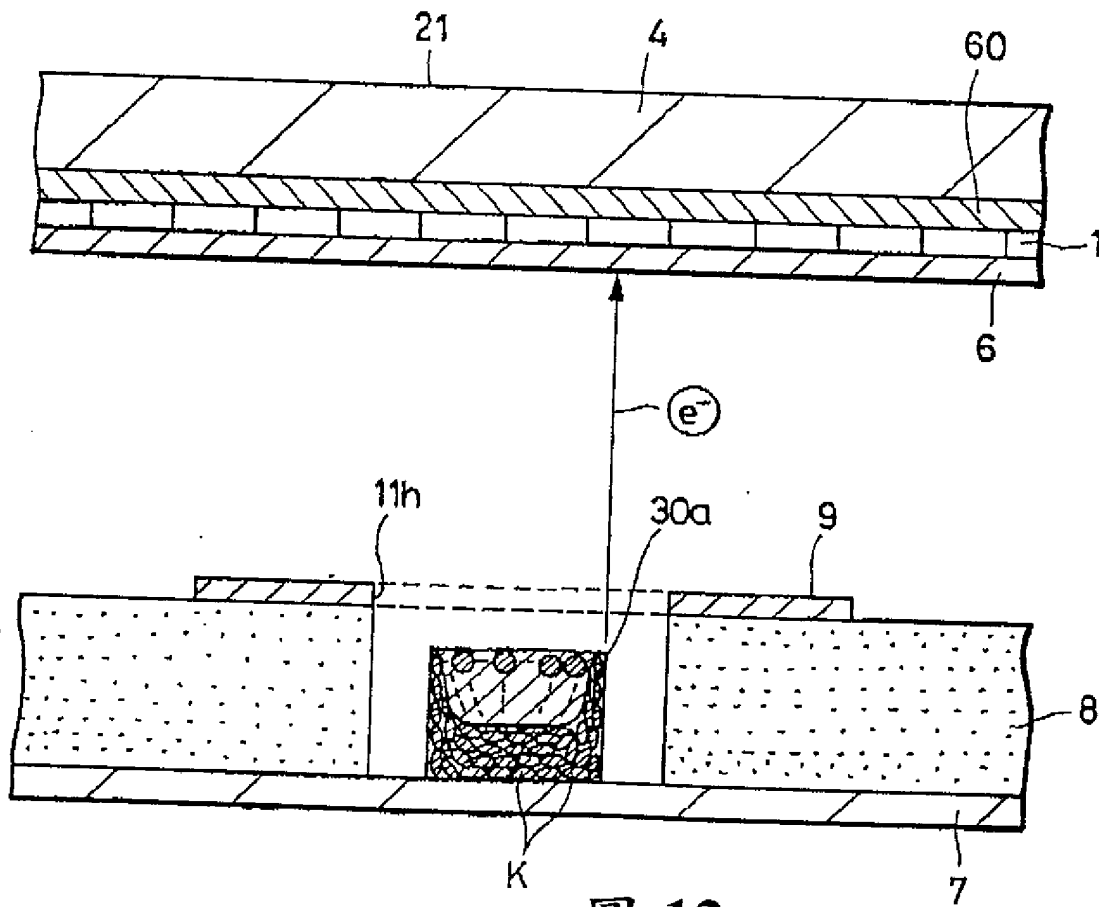


圖 12

50

圖式

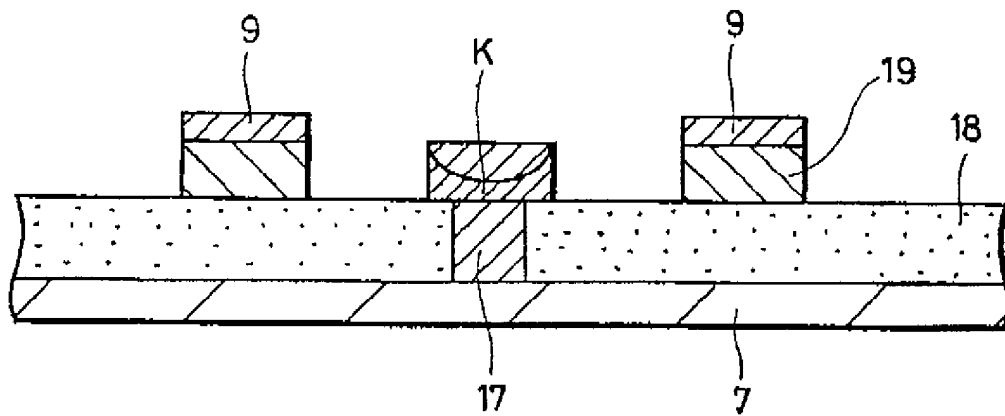


圖 13

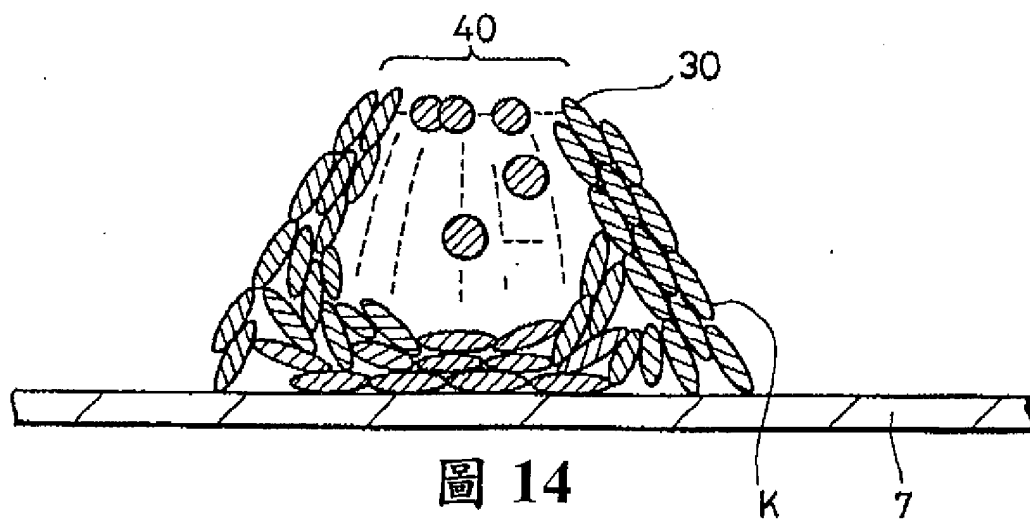


圖 14

圖式

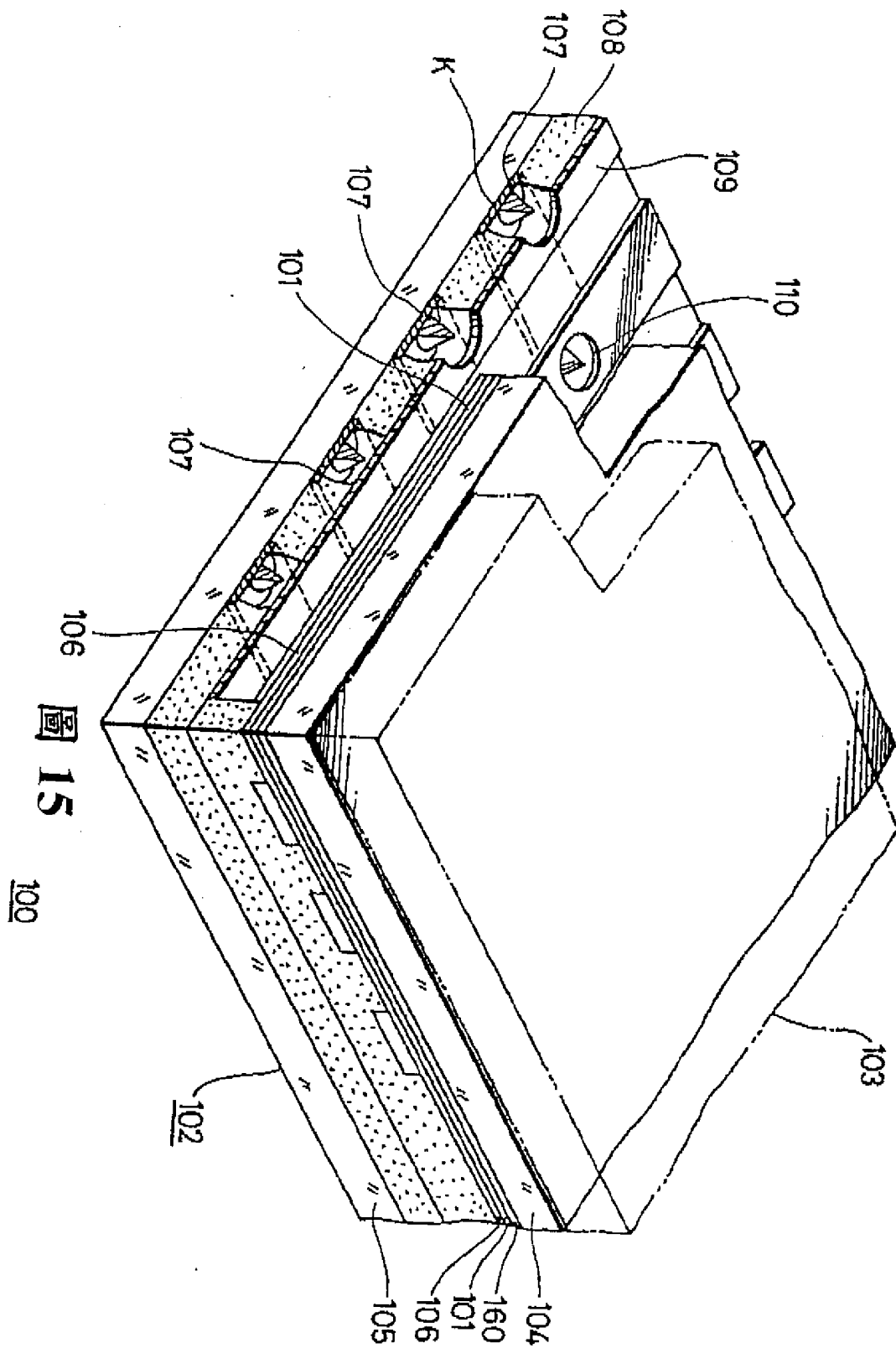


圖 15

100

圖式

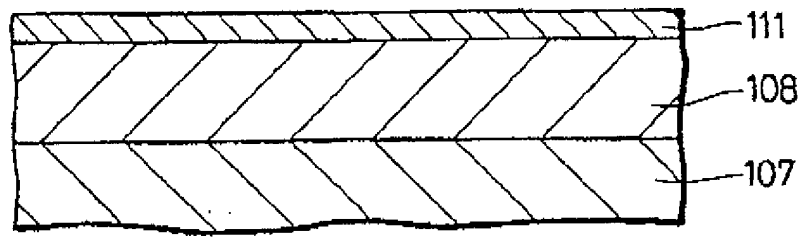


圖 16

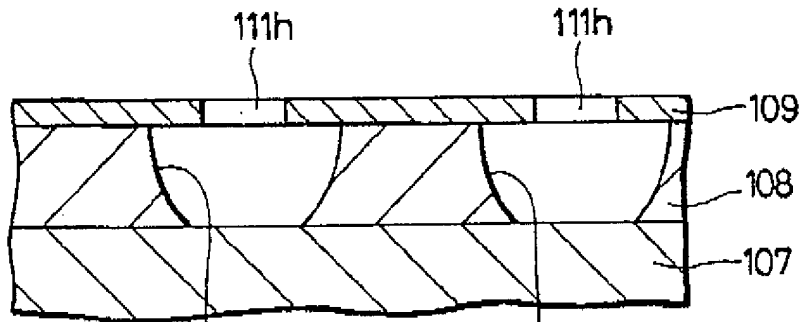


圖 17

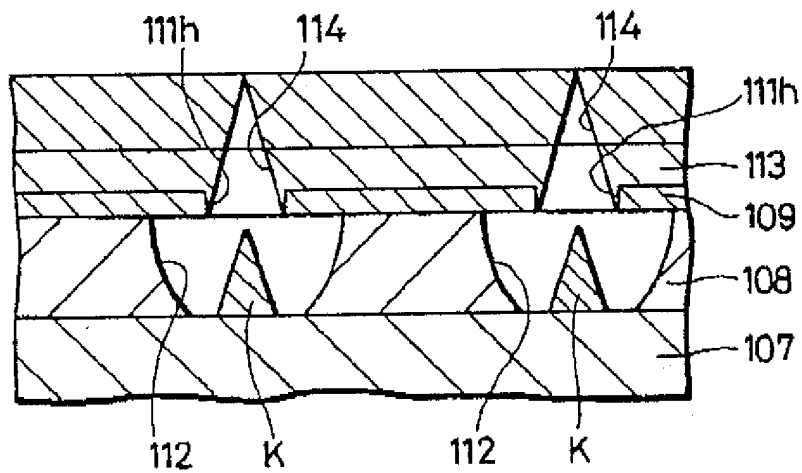


圖 18

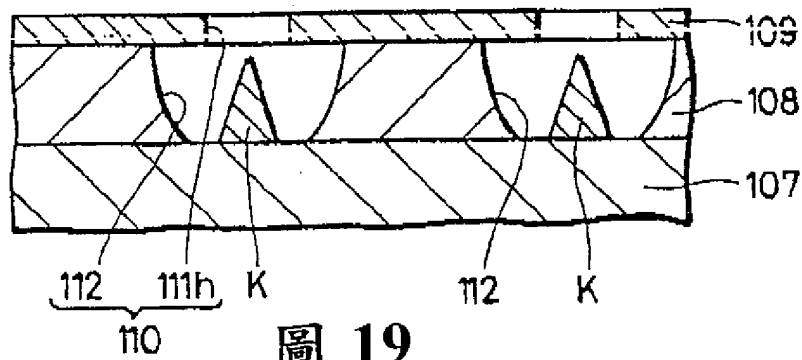


圖 19