200828397

發明專利說明書

（本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號： 95149951

※ 申請日期： 95.12.29 ※IPC 分類： H01J 9/00 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

場發射元件及場發射裝置之製造方法

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

大同股份有限公司

代表人：（中文/英文）林蔚山

住居所或營業所地址：（中文/英文）

台北市中山區中山北路3段22號

國　籍：（中文/英文）中華民國

三、發明人：（共 2 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 李宏元
2. 殷翠梅

國　籍：（中文/英文）1.2. 中華民國

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為：　年　月　日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號　順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號　順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼　順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼　順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種場發射元件及場發射裝置之製造方法，尤指一種適用於利用親水性漿料圖案化場發射元件之場發射元件及場發射裝置之製造方法。

【先前技術】

顯示器在人們現今生活中的重要性日益增加，除了使用電腦或網際網路外，電視機、手機、個人數位助理(PDA)、數位相機等，均須透過顯示器控制來傳遞訊息。相較於傳統映像管顯示器，新世代的平面顯示器具有重量輕、體積小、及符合人體健康的優點，但其視角、亮度、功率消耗等問題仍有改善的空間。

在眾多新興的平面顯示器技術中，場發射顯示器(field emission display，FED)不僅擁有傳統映像管高畫質的優點，且相較於液晶顯示器的視角不清、使用溫度範圍過小、及反應速度慢之缺點而言，場發射顯示器具有反應時間迅速、超過100ftL的高亮度、輕薄構造、寬廣視角、工作溫度範圍大。

此外，FED使用時不需背光模組。所以即使在戶外陽光下使用，依然能夠提供優異的亮度表現。隨著奈米科技的發展，促使FED擁有嶄新的電子發射元件的材料，而形成目前熱門的研發方向。奈米碳管型之場發射顯示器，其主要是利用奈米碳管尖端放電的原理，而取代習知壽命短

暫且製作不易之電子尖端發射元件。因此，目前FED已被視為相當有機會與液晶顯示技術競爭，甚至將其取代的新顯示技術。

場發射顯示器的工作原理與傳統陰極映像管相似，須在低於10^{-6}torr之真空環境下利用電場將陰極尖端的電子拉出，並且在陽極板正電壓的加速下，撞擊陽極板的螢光粉而產生發光(Luminescence)現象。一般場發射顯示器是控制施加於陰極與閘極間之電壓差的變化，而在指定的時間使每個電子發射體射出電子。

習知場發射顯示器多為具有由一上基板與一下基板夾置陽極、螢光層、閘極、絕緣層、場發射層及陰極之結構所組成。上、下兩基板之間，由一封閉膠層封閉，並將兩玻璃基板間形成真空。一般而言，陰極、絕緣層、場發射層、及閘極等結構多於下基板之製程中製備。在習知技術中陰極的場發射層形成是利用網版印刷的方式形成。然而，利用網版印刷的方式形成陰極的場發射層，因為網印製程應用在大面積圖案化製程位置誤差很大，無法精確的形成場發射層。另外，利用黃光技術的方式形成圖案化的場發射層，會產生場發射層成長設備無法大面積化及成本過高的問題。因此，如何解決前述的問題將是目前場發射顯示器尚待突破的課題。

【發明內容】

有鑑於此，本發明係提供一種場發射元件之製造方

法，其步驟包括：首先，提供一基板，其表面具有一圖案化之閘極層，閘極層圖案可為直條型、圓形、圓環形等任何可能之圖案。然後，於此基板表面形成一圖案化之光阻層，此光阻層係形成一開口，此開口大小、形狀不限定。接著，於此光阻層之開口內依序形成一陰極層及一場發射層。最後，移除光阻層。而可得到本發明之場發射元件。

此外，本發明更提供一種場發射裝置之製造方法，其步驟包括：首先，提供一上基板，其表面係依序形成一陽極層及一螢光層。此外，亦提供一下基板，其表面具有一圖案化之閘極層。而形成此下基板的步驟包括：首先，於此下基板表面形成一圖案化之光阻層，此光阻層係形成一開口。然後，於此光阻層之開口內依序形成一陰極層及一場發射層。接著，移除光阻層，而得到本發明的下基板。最後，將此上基板及下基板封裝組合，而可得到本發明的場發射裝置。

上述本發明之光阻層的開口內較佳係可利用網印、噴塗、濺鍍或轉塗佈的方式形成陰極層。此外，於光阻層之開口內形成陰極層之後，較佳係可利用毛細現象將一親水性之電子發射源溶液填滿於陰極層上。在此，將親水性之電子發射源溶液填滿於陰極層上之方式較佳係可利用噴塗、滴定或旋轉塗佈的方式形成。另外，本發明中親水性之電子發射源溶液的成份為有機溶液和場發射材料。有機溶液係不限使用任何材料，只要是親水性的溶液均可使用，較佳係為含醇類之有機溶液。另，本發明的場發射層

的材料係為包含一含碳化合物，而此含碳化合物係選自由石墨、鑽石、類鑽石結構之碳、奈米碳管、碳六十、及其組合所組成之群組。較佳地，此含碳化合物的材料為奈米碳管。

上述本發明的光阻層係不限使用任何材料，較佳可為一疏水性之光阻材料，且為一耐溫的材料，其溫度至少為80℃以上。更佳地，本發明的光阻層係為一疏水性且耐酸、耐鹼之光阻材料。

上述本發明中形成於場發射元件基板之閘極層或場發射裝置中之下基板的閘極層，較佳係可利用黃光微影製程之方式形成。

在此，本發明中的場發射裝置係可為場發射顯示器或場發射背光源裝置等。

因此，本發明場發射元件的製造方法及使用此種場發射元件之場發射裝置之製造方法係解決了習知中利用網版印刷的方式形成陰極無法精確的形成場發射層及利用黃光技術的方式形成圖案化的場發射層，會產生場發射層成長設備無法大面積化及成本過高的問題，另外由於使用黃光製程，使得陰極、場發射層尺吋可穩定小至1~500μm，提高元件、顯示器解析度，且此製程使場發射層自我對準於閘極層，不會如網印製程般，因網板誤差，導致與閘極層電性相通。

【實施方式】

以下係藉由特定的具體實施例說明本發明之實施方式，熟習此技藝之人士可由本說明書所揭示之內容輕易地了解本發明之其他優點與功效。本發明亦可藉由其他不同的具體實施例加以施行或應用，本說明書中的各項細節亦可基於不同觀點與應用，在不悖離本發明之精神下進行各種修飾與變更。

本發明之實施例中該等圖式均為簡化之示意圖。惟該等圖式僅顯示與本發明有關之元件，其所顯示之元件非為實際實施時之態樣，其實際實施時之元件數目、形狀等比例為一選擇性之設計，且其元件佈局型態可能更複雜。

實施例1

請同時參考圖1A至1D，係為製作本發明場發射元件流程剖視圖。

首先，如圖1A所示，提供一玻璃基板21。在此玻璃基板21的表面形成一導電層，此導電層經由一黃光微影製程予以圖案化而將此導電層形成一圖案化之閘極層22。此閘極層22的寬度係可為1~500μm。且閘極層22的寬度較佳可為10~30μm，本實施例為10μm 。

接著，如圖1B所示，於具有此圖案化之閘極層22的玻璃基板21表面形成一圖案化之光阻層23，而此光阻層23係係可利用曝光以及顯影之方式形成一開口231。在此，光阻層23使用的材料係為一疏水性的光阻材料且可以為一具有耐溫至少約80℃以上，其亦具有耐酸與耐鹼之功能。然後，將此具有光阻層23的玻璃基板21以網印、噴塗、濺鍍或旋

轉塗佈的方式，在本實施例中則是使用旋轉塗佈的方式，於此光阻層23的開口231中鍍入一金屬漿料。接著，可將此金屬漿料利用熱處理，將其加熱至80~100℃，之後，再進行燒結，而可固化此金屬漿料，以作為一陰極層24。此陰極層24的寬度係由前述光阻開口而定，可為1~500μm，且較佳寬度為10~30μm，本實施例為10μm。

然後，如圖1C所示，於含有此陰極層24的光阻層23之開口231內利用毛細現象將一親水性的電子發射源溶液填滿於此陰極層24上以形成一場發射層25。在此，填滿的方式係可以利用在此玻璃基板21的一端網印、噴塗、滴定或利用旋轉塗佈的方式填滿，只要其能填滿即可，在本實施例中則是利用旋轉塗佈的方式填滿。而此親水性的電子發射源溶液係為一含醇的有機溶液，且場發射層25的主要材料係為奈米碳管。在本實施例中的場發射層25利用親水性的電子發射源溶液且光阻層23利用疏水性的光阻材料，其主要目的係可使得電子發射源溶液塗滿於光阻層23中的開口231時，能快速且均勻流動，而可形成一具有精細圖案化之陰極結構。

最後，如圖1D所示，移除光阻層23，而可得到本發明的場發射元件。

實施例2

本實施例與實施例1實施的方式大致上相同，但不同的是，如圖1C所示，本實施例於含有此陰極層24的光阻層23之開口231內利用滴定填滿於此陰極層24上以形成一場發

射層25。其係取代實施例1中利用旋轉塗佈的方式形成場發射層25。其餘步驟均予實施例1相同。

實施例3

請參考圖2及圖3，係分別為本發明製作場發射顯示器之剖視圖及其下基板之上視圖。其中，圖2係為圖3之AA'線之剖視圖。

如圖2所示，首先，提供一玻璃基板31，於此玻璃基板31表面形成一陽極層32。此陽極層32是由銦錫氧化物(indium tin oxide; ITO)等透明導電材料所製作而成的電極。接著，於陽極層32的表面形成螢光層33及遮光層34。其中，此螢光層33是由螢光粉或其他發光材料所製成。因此，可製作成一場發射裝置用之上基板30。

此外，本實施例亦提供一場發射顯示器用之下基板20。再將此上基板30及下基板20中間夾置一間隔物(圖中未示)封裝組合，而可得到本發明之場發射顯示器。在此，此下基板20所形成的方式係可利用實施例1方式製作而成。在本實施例中的玻璃基板21形成閘極層22時，於圖案化後係可同時形成如圖3所示之閘極線221及閘極支線222，並且，在圖2中之閘極層22係指的是圖3之閘極支線222。此外，本實施例在形成光阻層23之前，係先形成一圖案化的絕緣層26(如圖4所示，以及圖3中之B區域)，此絕緣層26材料不限定，較佳可為氮化矽、氧化矽、氧化鉛、氧化鎂、陶瓷材料等。在本實施例則使用氧化矽。此圖案化之絕緣層26係會形成於在後續製程中形成陰極層24時，與閘極線221交集

之處。而本實施例的圖2係為圖3中AA'線的剖視圖，其係由閘極支線222於陰極層24所圍成的形狀對應於上基板30的螢光層33(如圖3所示)。在完成本實施例的封裝組合後，係利用場發射層25中側向拉出電子，以撞擊上基板30中的螢光層33，而使其發光。此螢光層33係可分別顯示為紅色(R)、綠色(G)及藍色(B)等三種顏色。

實施例4

請參考圖5，係為本發明場發射背光源面板之示意圖。本實施例係利用實施例1的方式而形成，可在玻璃基板21上使閘極層22與場發射層25平行且為直條型之形狀，其中，場發射層25的下層係為陰極層24(如圖1D所示)。請再參考圖2，其同樣可形成如實施例2之上基板30。本實施例的場發射背光源面板可利用場發射層25發射電子轟擊上基板30的螢光層33，從而發出可見光，即為本發明之場發射背光源面板原理。

綜上所述，本發明於基板上利用圖案化的光阻層，並於光阻層的開口內形成陰極層之後，利用毛細現象以及親水性的電子發射源溶液的特色，可以使得電子發射源溶液塗滿於光阻層的開口時，可以快速起均勻的流動，形成一具有精細圖案化的陰極結構，並可輕易完成大面積的圖案製作。此外，利用此種方式係可提高電子發射源精確度，而更優化場發顯示器的解析度。

上述實施例僅係為了方便說明而舉例而已，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限

於上述實施例。

【圖式簡單說明】

圖1係本發明一較佳實施例之製作場發射元件流程剖視圖。

圖2係本發明一較佳實施例之場發射裝置剖視圖。

圖3係本發明一較佳實施例之場發射顯示器下基板之上視圖。

圖4係本發明一較佳實施例之場發射顯示器下基板B區域之剖視圖。

圖5係本發明一較佳實施例之場發射背光源面板示意圖。

【主要元件符號說明】

20	下基板	21,31	玻璃基板
22	閘極層	221	閘極線
222	閘極支線	23	光阻層
231	開口	24	陰極層
25	場發射層	26	絕緣層
30	上基板	32	陽極層
33	螢光層	34	遮光層

五、中文發明摘要：

本發明係有關於一種場發射元件之製造方法，其步驟包括：首先，提供一基板，其表面具有一圖案化之閘極層。然後，於此基板表面形成一圖案化之光阻層，此光阻層係形成一開口。接著，於此光阻層之開口內依序形成一陰極層及一場發射層。最後，移除光阻層。而可得到本發明之場發射元件。本發明更包括使用此場發射元件之場發射裝置之製造方法。本發明係有效地提高場發射元件結構精確度、電子發射源精確度並提高顯示器的解析度。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種場發射元件之製造方法，其步驟包括：

提供一基板，其表面具有一圖案化之閘極層；

於該基板表面形成一圖案化之光阻層，該光阻層係形成一開口；

於該光阻層之該開口內依序形成一陰極層及一場發射層；以及

移除該光阻層。

2. 如申請專利範圍第1項所述之場發射元件之製造方法，其中，於該光阻層之該開口內係利用旋轉塗佈的方式形成該陰極層。

3. 如申請專利範圍第1項所述之場發射元件之製造方法，其中，於該光阻層之該開口內形成該陰極層後，係利用毛細現象將一親水性之電子發射源溶液填滿於該陰極層上。

4. 如申請專利範圍第3項所述之場發射元件之製造方法，其中，將該親水性之電子發射源溶液填滿於該陰極層上之方式係利用滴定的方式形成。

5. 如申請專利範圍第3項所述之場發射元件之製造方法，其中，將該親水性之電子發射源溶液填滿於該陰極層上之方式係利用旋轉塗佈的方式形成。

6. 如申請專利範圍第3項所述之場發射元件之製造方法，其中，該親水性之電子發射源溶液的成分為有機溶液和場發射材料。

7. 如申請專利範圍第6項所述之場發射元件之製造方法，其中，該場發射層材料係包含一含碳化合物，且該含碳化合物係選自由石墨、鑽石、類鑽石結構之碳、奈米碳管、碳六十、及其組合所組成之群組。

8. 如申請專利範圍第1項所述之場發射元件之製造方法，其中，該光阻層係為一疏水性之光阻材料。

9. 如申請專利範圍第1項所述之場發射元件之製造方法，其中，該光阻層係為一疏水性且耐酸、耐鹼之光阻材料。

10. 如申請專利範圍第1項所述之場發射元件之製造方法，其中，該閘極層係利用黃光製程之方式形成。

11. 一種場發射裝置之製造方法，其步驟包括：

提供一上基板，其表面係依序形成一陽極層及一螢光層；

提供一下基板，其表面具有一圖案化之閘極層；

於該下基板表面形成一圖案化之光阻層，該光阻層係形成一開口；

於該光阻層之該開口內依序形成一陰極層及一場發射層；

移除該光阻層；以及

將該上基板及該下基板封裝組合。

12. 如申請專利範圍第11項所述之場發射裝置之製造方法，其中，於該光阻層之該開口內係利用旋轉塗佈的方式形成該陰極層。

13. 如申請專利範圍第11項所述之場發射裝置之製造方法，其中，於該光阻層之該開口內形成該陰極層後，係利用毛細現象將一親水性之電子發射源溶液填滿於該陰極層上。

14. 如申請專利範圍第13項所述之場發射裝置之製造方法，其中，將該親水性之電子發射源溶液填滿於該陰極層上之方式係利用滴定的方式形成。

15. 如申請專利範圍第13項所述之場發射裝置之製造方法，其中，將該親水性之電子發射源溶液填滿於該陰極層上之方式係利用旋轉塗佈的方式形成。

16. 如申請專利範圍第13項所述之場發射裝置之製造方法，其中，該親水性之電子發射源溶液的成份為有機溶液和場發射材料。

17. 如申請專利範圍第11項所述之場發射裝置之製造方法，其中，該光阻層係為一疏水性之光阻材料。

18. 如申請專利範圍第11項所述之場發射裝置之製造方法，其中，該閘極層係利用黃光製程之方式形成。

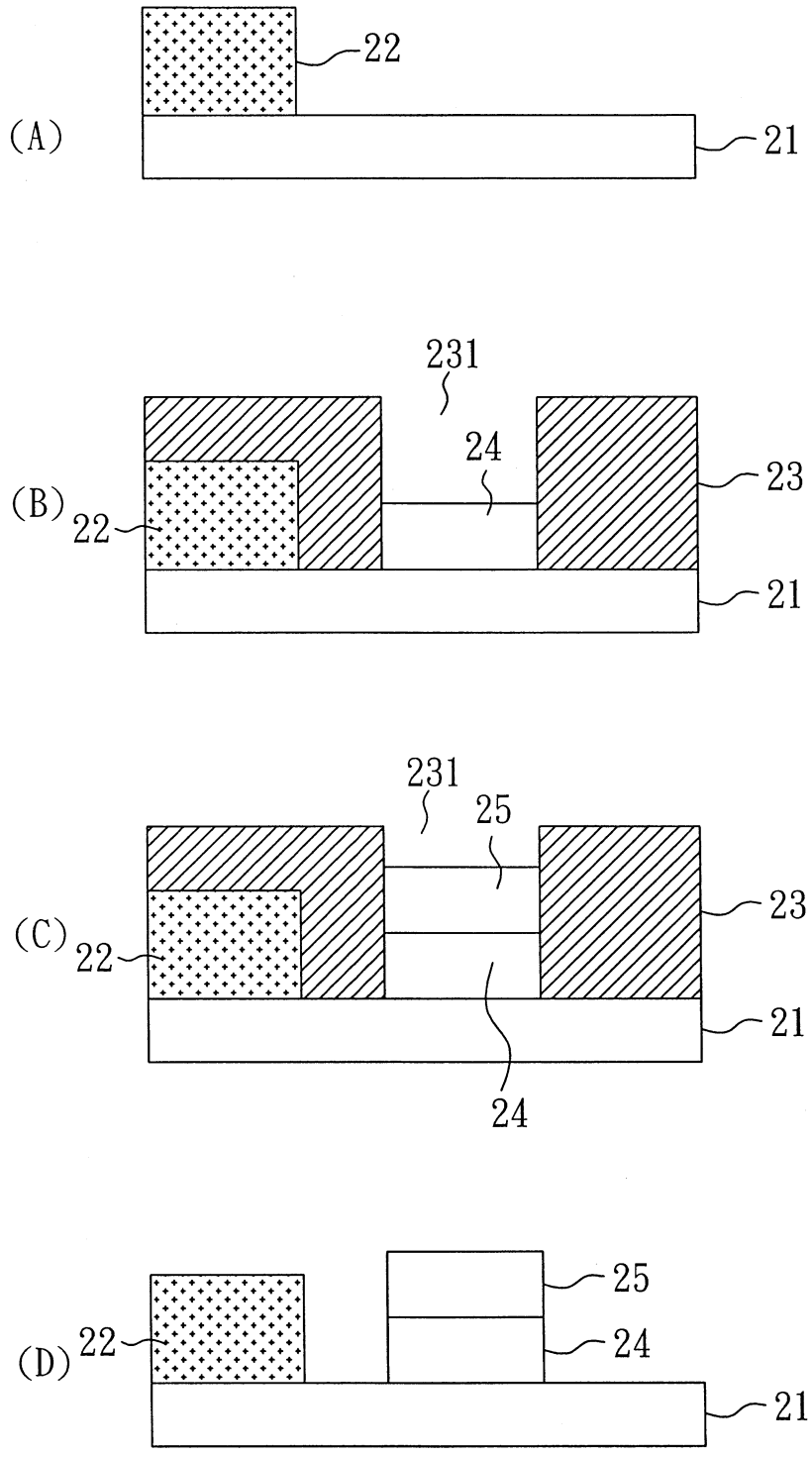

圖1

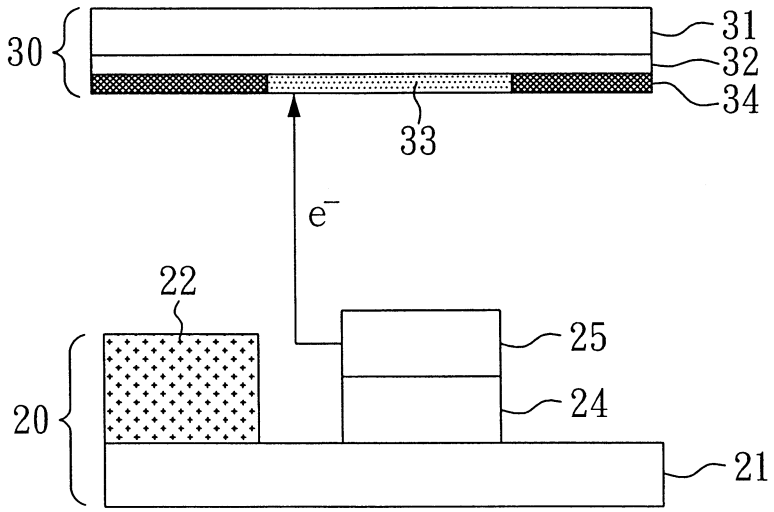

圖2

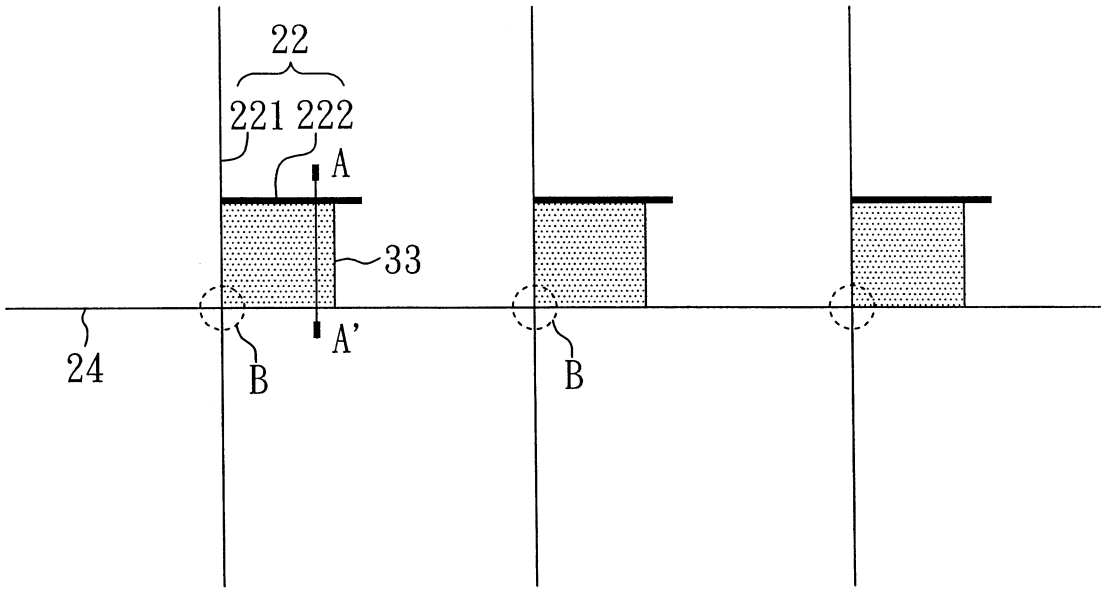

圖3

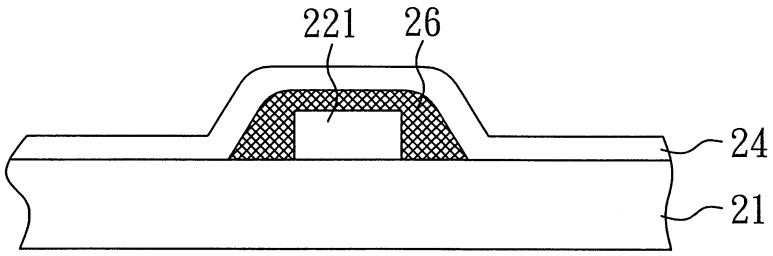

圖4

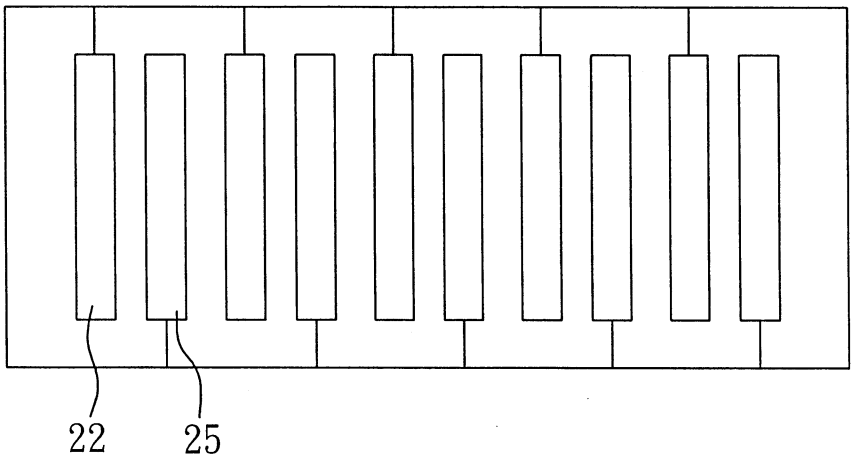

圖5

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖（ 1D ）。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

21	玻璃基板	22	閘極層
24	陰極層	25	場發射層

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

「無」