

# 發明專利說明書 200415670

(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：92134872

※申請日期：92-12-10

※IPC 分類：H01J 9/00

## 壹、發明名稱：(中文/英文)

場發射裝置及製造該裝置之方法

FIELD EMISSION DEVICE, AND METHOD OF MANUFACTURING  
SUCH A DEVICE

## 貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司

KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.

代表人：(中文/英文)

J L 凡 德 渥

VAN DER VEER, J.L.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號

GROENEWOUDSEWEG 1, 5621 BA EINDHOVEN,  
THE NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

荷蘭 THE NETHERLANDS

參、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 泰尼斯 喬安 溫克

VINK, TEUNIS JOHANNES

2. 馬可斯 安東尼斯 佛舒倫

VERSCHUUREN, MARCUS ANTONIUS

3. 莫瑞 富頓 基利斯

GILLIES, MURRAY FULTON

住居所地址：(中文/英文)

1.-3. 皆荷蘭愛因和文市何斯蘭教授路6號

PROF. HOLSTLAAN 6, 5656 AA EINDHOVEN,  
THE NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

1.2. 皆荷蘭 THE NETHERLANDS

3. 英國 UNITED KINGDOM

**肆、聲明事項：**

本案係符合專利法第二十條第一項  第一款但書或  第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 歐洲專利機構；2002年12月13日；02080269.0

2.

3.

4.

5.

主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 歐洲專利機構；2002年12月13日；02080269.0

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種製造一場發射裝置之方法。

本發明另關於一種場發射裝置及一種包括此場發射裝置的顯示裝置。

### 【先前技術】

場發射裝置可以用作一電子來源，用於一平板型顯示器，即所謂的場發射顯示器(Field Emission Display；FED)。FED為一真空電子裝置，其與所熟知的陰極射線管(Cathode Ray Tube；CRT)分享許多共同的特徵，例如低製造成本、良好的對比度及視角以及無需背光。

場發射為一量子機械現象，其中電子穿過一適合的發射極材料之一外部表面處的一電位阻障層，從而造成一施加電場。電場的出現使該外部表面處的電位阻障層之寬度有限，以便電子能透過此電位阻障層。因此，電子可以採用場發射極材料來發射。

一場發射裝置普遍使用一閘極結構(亦稱三極體結構)。閘極結構包括場發射材料及二電極，即一陰極電極及一閘極電極。操作中，在該等電極之間形成一電場，該電場使電子可以採用場發射極材料來發射，該材料通常係定位在鄰近於陰極電極處。

在一場發射顯示器中，場發射裝置使用二組電極，更特定言之係一組陰極電極及一組閘極電極。該等電極組一般定義列及行之一被動矩陣結構。因此，電場及電子發射電

流可以針對場發射顯示器之顯示螢幕上的各像素而獨立地加以調變。

為了在場發射極材料上獲得一足夠高的電場強度，陰極電極及閘極電極一般應相互靠近。為了達到此點，在該等電極組之間提供一介電層。然後通常圖案化此介電層。

例如，在閘極結構之一正規組態中，一陰極電極係提供在一基板上，而一介電層及一閘極電極係配置在該陰極電極上。提供閘極孔延伸至介電層及閘極電極。場發射極材料係提供在閘極孔之底部鄰近於陰極電極處。因此，介電層(及閘極電極)必須具有發射電子所穿過的該等閘極孔。閘極孔最好係相對較小，具有(例如)一或幾微米之一尺寸，以便從場發射極獲得良好的電子發射。

傳統上，實施介電層之沈積係藉由一化學汽相沈積(chemical vapor deposition; CVD)技術。在沈積層中，藉由微影形成所需圖案(例如閘極孔之圖案)，該微影牽涉到提供並且照明一相片層之步驟及一蝕刻步驟。在閘極結構之正規組態的範例中，蝕刻步驟最好包括反應離子蝕刻(reactive ion etching; RIE)，以便獲得具有足夠陡坡的閘極孔。此外，CVD及RIE技術需要真空設施。

因為該等問題，所以場發射裝置之製造的熟知方法比較耗費時間。所需要的設施比較昂貴，例如一CVD設備之維護及操作成本相對較高。

#### 【發明內容】

因此本發明之一目的係提供一種製造一場發射裝置之方

法，該方法比傳統方法快捷而且廉價。

達到此目的係藉一種如申請專利範圍第1項所指定的製造依據本發明之一場發射裝置之方法。

因此，閘極結構之介電層係採用液體材料之一層而形成，該材料層可以輕易地提供在基板上，例如藉由旋轉塗佈或浸漬塗佈。

藉由將一壓印器與液體材料層接合來對液體層進行壓印。壓印器之表面一般包括一凸出及/或凹入圖案，該圖案與介電層中的所需圖案匹配。適用於該方法的一壓印器係(例如)揭示在國際專利申請案第WO 97/06012號中。壓印器最好係採用一彈性材料(例如聚矽氧橡膠)形成。一彈性壓印器允許在壓印器與要加以圖案化的液體層之間獲得一良好的接觸，而無損壞基板之風險。

壓印器係在接合步驟期間與液體層接觸。因此，液體層係依據壓印器之圖案而加以壓印。已移除壓印器後，實施一固化步驟，在此期間新的圖案化液體材料層係轉換為一固體圖案化介電層。

與傳統方法相比，依據本發明之方法係極大地簡化。不需要真空條件。以液體形式來施加介電材料層，例如藉由旋轉塗佈而非藉由一CVD技術來生長該層。無需微影及蝕刻，而係藉由一簡單而快捷的壓印技術來圖案化介電層。結果，場發射裝置之製造僅花費幾分鐘，與先前技術中所需的數小時形成對比。與(但不限於)先前技術CVD及蝕刻設備相比，實施該方法所需要的設施相對比較簡單而且廉價

。圖案化介電層不再需要一蝕刻步驟，因此場發射裝置不必具有一蝕刻終止層。

藉由依據本發明之方法，相對比較容易在介電層中形成以一微米或亞微米比例的圖案。介電層中的結構之尺寸可以小如200奈米或更小。以此比例之圖案難以藉由傳統微影而形成，因為此需要採用具有一波長約200奈米的紫外線輻射之照明。此輻射容易損壞已塗佈材料。

一般而言，藉由依據本發明之方法，可以採用與所需圖案匹配的一壓印器來施加任一所需圖案至介電層。

製造方法之進一步有利的具體實施例係指定在附屬申請專利範圍第2至6項中。

壓印器表面具有一凹入及/或凸出圖案。

一般而言，在閘極結構之正規組態中，發射極材料係提供在介電層之閘極孔中。

形成此類閘極孔最好係藉由將一壓印器之適當成形的凸出部分與液體層接合。該等凸出部分更佳係柱狀成形。一陰極電極係定位在鄰近於基板及場發射極材料處，而一閘極電極(其具有用以讓發射電子穿過的孔隙，該等孔隙實質上係與閘極孔對準)係定位在場發射裝置之另一側(從基板看)。

替代的適當成形凸出部分係柱狀成形，同時包括一錐形部分，該部分在接合期間係背離基板。因此，閘極孔之一部分具有隨著至基板的距離而增加的一直徑。

一場發射裝置之閘極結構或者可以在一閘極下組態中。

基板則包括閘極電極，而介電材料之補綴的一圖案係配置在閘極電極之頂部上。壓印介電材料之補綴係藉由包括適當成形的凹入部分之一類似圖案的一壓印器。壓印器中的凹入部分最好係柱形、環形或矩形成形，以製造閘極下三極體結構。

一額外壓力可以在接合步驟期間施加於壓印器上，該壓力係設定為一預定數值。藉由施加一額外壓力，壓印器及液體層能更加緊密地接觸。

藉由採用很小或甚至為零的壓力，壓印器係因毛細力而拖到液體層上。例如，在一正規閘極組態中，此引起介電材料之一薄層保持在壓印器之凸出部分下面，因而在閘極孔中此層之厚度為(例如)50或100奈米。當使用金屬絕緣體真空型的發射極顆粒(例如石墨顆粒)時，此具有優點。若在壓印步驟之前應用此類顆粒，則在液體層之圖案化之後留下覆蓋顆粒的絕緣材料之一薄層。此能確保該等顆粒之良好的發射特性。

若使用額外壓力，則壓印器及液體層更加緊密地接觸，以便在以上範例中較少的液體材料保持在閘極孔中。若需要，則可以形成沒有液體材料保持在其中的一閘極孔。在一場發射裝置中，陰極電極然後係曝露在閘極孔之底部。

適用於該方法的一液體材料包括(但不限於)一有機矽烷化合物(例如甲基三甲氧基矽烷(methyl tri methoxy silane ; MTMS))及矽膠(Ludox TM50 ex Dupont)顆粒之一水解混合物(參見待審的歐洲專利申請案PHNL021231)。此液體層

係一所謂的溶膠-凝膠先驅系統，其根據一矽氧烷基質及二氧化矽而形成一介電層。此介電層具有良好的絕緣特性及一足夠低的介電常數。

或者，聚醯胺可以用作液體材料。當使用聚醯胺時，尤為有利的係無需一先前技術蝕刻步驟，例如一反應離子蝕刻(RIE)步驟。此蝕刻可以引起聚醯胺在某些情況下石墨化，此降低所形成的介電層之特性，因為所形成的石墨定義一導電路徑。

在先前技術中，介電層及該層之頂部上的電極係同時圖案化。當使用依據本發明之方法時，電極係在一隨後步驟中最好以一自對準方法而提供在圖案化介電層上。

形成第二電極之步驟最好包括以下進一步的步驟：

- 提供包括金屬顆粒的一懸浮液於一二次壓印器上；
- 將該懸浮液之一部分轉移至圖案化介電層之凸起部分；
- 以及
- 對所轉移的懸浮液進行退火。

此項技術以下稱「凹版膠印」。

懸浮液包括金屬顆粒，金屬為(例如)銀或鋁而且係藉由一二次壓印器而轉移至介電層上。此二次壓印器通常為未圖案化。

此壓印器係開始與懸浮液係提供在其上之一進一步的基板接觸，以便懸浮液之一部分係由二次壓印器所提取。此後，二次壓印器係與圖案化介電層接合，從而留下懸浮液之一部分在介電層之凸起部分上。僅介電層之凸起部分才

與二次壓印器接觸。

最後，實施退火步驟以獲得一導電金屬層，該層採用所轉移的懸浮液來形成第二電極。退火係在一高溫(例如攝氏350度)下進行。第二電極係僅提供在介電層之凸起部分，因而係與所提供的圖案自對準。

凹版膠印處理能形成一自對準的電極於任一預先圖案化的介電層上。無需藉以上提出的液體壓印技術圖案化介電層。

或者，採用一自對準方法而提供電極係藉由以接觸方式將金屬顆粒印刷至圖案化介電層上。隨後，所印刷的金屬顆粒可用以(例如)藉由無電鍍沈積技術而生長組成第二電極的一連續金屬膜。此處理依賴於印刷步驟中的適當圖案化遮罩之使用。

本發明之一進一步的目的係提供一場發射裝置，該裝置具有相對較低的製造成本，而且可以在一相對較短的時間週期內製造。達到此進一步的目的係藉由申請專利範圍第7項所指定的依據本發明之場發射裝置。進一步的較佳具體實施例係指定在附屬申請專利範圍第8至11項中。

場發射裝置包括一三極體結構，該結構包括一閘極電極及一陰極電極。場發射極材料係配置在鄰近於陰極電極處。在閘極電極與陰極電極之間提供一圖案化介電層。依據本發明，實施該層之圖案化係藉由一液體壓印技術，其中一圖案化壓印器係與一液體層接合。在一較佳具體實施例中，三極體結構具有一正規組態，該組態包括具有讓發射

電子穿過的閘極孔之一圖案之一介電層。閘極孔更佳包括鄰近於第二電極之一錐形部分，該第二部分至少部分延伸至孔隙之錐形部分。

後者特徵具有以下優點：對於閘極結構之最大部分而言，第一電極與第二電極之間的距離可以相對較大，從而導致閘極結構之一相對較小電容。同時，在操作中發射極材料附近的電場因延伸至閘極孔的第二電極而保持在一足夠高的位準。

#### 【實施方式】

製造用於一場發射裝置之一閘極結構(三極體結構)係藉由依據本發明之方法之一具體實施例。圖1解說具有一所謂的正規閘極組態中的一三極體結構之一場發射裝置100的製造。

一基板110(例如一玻璃板)首先具有一陰極電極120。一液體材料層131係提供在基板110及陰極電極120上。液體材料層131最好具有一厚度在1與10微米之間，而且係藉由一旋轉塗佈處理、一網版印刷技術或一浸漬塗佈處理之類方法而沈積在基板110上。液體材料最好為矽膠(Ludox TM50)及甲基三甲氧基矽烷(MTMS)之一溶膠-凝膠型懸浮液。或者液體材料包括聚醯胺。

在一隨後接合步驟(圖1B)中，一彈性壓印器150係開始與液體材料層131接觸。壓印器150係由(例如)PDMS(其為一聚矽氧橡膠)製成。壓印器150(其係在接合步驟期間開始與液體材料接觸)之表面155包括凹入部分152及凸出部分154之

一圖案。

當壓印器係開始與液體層131接觸(圖1C)時，液體材料係由凸出部分154所推開，但是保持在凹入部分152中。因此，液體材料層131提供一壓印圖案，該圖案與壓印器150上的凹入部分152及凸出部分154之圖案匹配。此處理係稱為「軟微影」或「液體壓印」。壓印器150最好包括柱狀成形凸出部分154，以便在液體材料層131中形成柱狀成形電洞。

實施一第一固化步驟，其中液體材料層131係加熱至攝氏70之一溫度達2至3分鐘。此能確保液體材料層131在將壓印器150從該層131移除之隨後步驟期間維護其圖案。

移除壓印器150之後，實施一第二固化步驟，其中液體材料層131係加熱至最好約攝氏400度之一高溫。在第二固化步驟期間，液體材料層131中的液體材料係轉換為一固體介電層130。若液體材料包括上述溶膠-凝膠型懸浮液，則固體介電材料包括二氧化矽，而且固化層之介電常數約為4。圖1D顯示圖案化介電層130。

當使用金屬絕緣體真空(metal-insulator-vacuum；MIV)型之發射極顆粒時，藉由液體壓印的介電層130之圖案化尤為有利。藉由此類顆粒的最佳發射依賴於出現在(導電)顆粒之外部表面上的絕緣材料之一薄層。

在此情況下，發射極顆粒(由圖1F中的參考符號170所指示)最好係藉由任一適合的技術例如旋轉塗佈或浸漬塗佈而直接提供在基板110及陰極電極120上。因此，在施加液體材料層131之前提供發射極顆粒。發射極顆粒為(例如)具

有4微米之一平均直徑的石墨顆粒。

若在壓印步驟期間沒有施加額外壓力至壓印器150，則壓印器150係僅由毛細力而拖到液體層131上，而液體材料之一相對較薄層(例如一70奈米層)保持在基板110及陰極電極120上。彈性壓印器150籠罩在發射極顆粒周圍，以便液體材料之一類似薄層保持在發射極顆粒170上。採用此方法，具有所需要厚度之一介電層係在移除壓印器及固化液體材料之後提供在顆粒上。

藉由應用本發明之方法所獲得的介電層130中的閘極孔135之尺度為(例如)1與10微米之間。

閘極孔135之尺度最好實質上與介電層130本身的厚度相同，以便閘極孔135具有一1：1的縱橫比。當使用上述MIV型發射極顆粒時，或者當應用Spindt型發射極尖端時，此類閘極孔適用。

已達到亞微米區域中的閘極孔尺度，例如200或500奈米。當使用某些類型的發射極材料(例如奈米碳管(carbon nanotubes；CNTs))時，此為尺度可能會有利。採用奈米碳管，希望能獲得盡可能小的閘極孔，因為此允許獲得電子之更有效的發射。此需要源於僅鄰近於閘極孔之邊緣的奈米碳管才貢獻電子發射之事實。因此，隨著閘極孔尺寸減小，發射顆粒之數量會增加。

在一最終步驟期間，該結構在圖案化介電層130之頂部上具有一閘極電極140。此閘極電極140具有讓發射電子穿過的孔隙145之一圖案，該等孔隙145係與閘極孔135對準。傳

統上，採用一單一蝕刻步驟來形成孔隙145及閘極孔135，但是在依據本發明之方法中，在圖案化介電層130之後提供閘極電極140。

以一自對準方式來形成閘極電極140，因此採用此方法，讓電子穿過的孔隙145係與介電層130之閘極孔135對準。

以一自對準方式來形成閘極電極140之一較佳方法為圖1E中所解說的凹版膠印技術。一進一步的實質上為未圖案化的壓印器160具有金屬顆粒(例如銀(Ag)或鋁(Al))之一懸浮液。此懸浮液係(例如)最好藉由印刷方式而從該懸浮液係提供在其上的一基板(圖中未顯示)轉移至壓印器160上。

二次壓印器160之表面162(懸浮液係提供在該表面上)然後係與所形成的閘極結構接合，更明確地說係開始與介電層130之凸起部分132接觸。因此，懸浮液之一部分係沈積至介電層130上。然後移除二次壓印器160，並且藉由一退火步驟採用所沈積的懸浮液來形成第二電極140。因為懸浮液係僅沈積至介電層之凸起部分132上，而非在閘極孔135內，所以所形成的第二電極140係與圖案化介電層130自對準。

圖1F顯示藉由以上提出的處理而獲得的最終裝置。此圖指示發射極顆粒170。應注意依據製造方法之已說明的具體實施例，顆粒170係在液體材料層131得以塗佈之前提供在陰極電極120之頂部上。但是，為了清楚，僅圖1F才顯示發射極顆粒170。

發射極顆粒(例如奈米碳管(CNTs))還可以提供作為該方

法之一最終步驟，例如藉由使用一遮罩的一印刷技術。對於較大閘極孔(10微米以上)而言，CNTs則可以採用一感光漿加以印刷。或者對於較小閘極孔(10微米以下)而言，CNTs可以直接加以生長。

選擇介電層之厚度以達到發射結構之足夠高的電子發射與相對限制電容之間的平衡。一較薄絕緣體在發射極材料附近產生較高強度的電場，因此電子發射相對較高。但是，結構之電容與絕緣體之厚度成反比，因此一較薄介電層導致一較大電容。

在一場發射顯示器中，較大電容導致像素之驅動中的數個缺點。其中，像素之驅動中所遺失的能量之數量相對較大，像素定址因增加的RC時間而相對較慢，而且當像素得以定址時出現電容電流損失。因為該等原因，所以介電層之較佳厚度係在1與10微米之間。此外，在場發射裝置之一較佳具體實施例中，介電層係如圖2A所示而圖案化。介電層230中的閘極孔235包括鄰近於具有場發射材料(圖中未顯示)的基板210之一柱狀部分235A，以及鄰近於閘極電極240之一錐形部分235B。閘極電極240覆蓋錐形部分235B之內壁，因而延伸至閘極孔235直至離陰極電極220之一距離D1。

陰極電極220附近的閘極孔之直徑為(例如)10微米，該直徑在錐形部分235B之閘極電極的端部增加至(例如)12微米。介電層230之厚度D2為(例如)6微米。閘極孔之柱狀部分235A及錐形部分235B二者均延伸穿過約介電層230的一半

，因此在垂直於基板210的方向上其長度約為3微米。D1因而亦約為3微米。

介電層230之厚度D2相對較大以避免太高像素電容之問題。另一方面，因為閘極電極240延伸至閘極孔，所以場發射極材料之位置處的電場係由相對較小的距離D1所決定。對以上所說明的範例之計算已顯示出像素電容係減小45%，而場發射極材料處的電場僅係減小2%。因此，此配置提供具有一相對較小電容的一較高強度發射場。

介電層230係採用具有帶一錐形部分的凸出部分254之一壓印器250而加以壓印，如圖2B所示。因而獲得包括一錐形部分235B的閘極孔235。延伸至閘極孔235的閘極電極240係藉由上文提出的凹版膠印技術而形成，因此攜帶至二次壓印器上的懸浮液層之厚度決定進入閘極孔235的閘極電極240之延伸的數量。

從先前技術(例如從國際專利申請案第WO 92/01305號)已知一本質上類似成形的閘極孔。但是在此文件中，閘極孔之不同部分係分別形成於分離的介電層中。依靠依據本發明之製造方法，部分具有一錐形的一閘極孔可以在一單一壓印步驟中相對比較容易地製造。閘極孔在一單一介電層中延伸。

相對比較容易來最佳化閘極孔之設計，以便使電容可以進一少減小。從製造的觀點看，此僅需要改變壓印器之圖案。

在一場發射裝置中，陰極電極及閘極電極之位置還可以

互換，以便閘極電極係鄰近於基板。此係稱為一閘極下結構。圖3顯示具有一閘極下結構的一場發射裝置之一具體實施例。

閘極下結構之製造方法在很大程度上與正規閘極結構之製造方法相同。閘極電極340係首先提供在基板310上，並且隨後係採用液體材料加以覆蓋，一圖案化介電層330係藉由液體壓印採用該液體材料而形成。陰極電極320最好係藉由凹版膠印技術而形成於圖案化介電層330頂部上。

在製造閘極下結構中，發射極顆粒370必須在形成陰極電極320之後才沈積。在該圖中，奈米碳管係顯示為發射極顆粒370，但是也可以應用任何其他適合的場發射極材料。提供發射極顆粒370可以(例如)藉由一第二凹版膠印步驟，因此包括發射極顆粒的一懸浮液係轉移至實質上未圖案化的壓印器上，該壓印器隨後係開始與陰極電極320接觸。在沈積懸浮液於陰極電極320之頂部上之後，對該懸浮液進行退火以便發射極顆粒370能保留下來。

在閘極下結構中，電子之發射主要藉由鄰近於陰極電極320之邊緣325的發射器而發生。因此若形成相對較大數量的較小結構，則比較有利，如圖3所示。介電層330包括相對較大數量的絕緣材料之補綴332，各補綴係採用陰極電極320及發射極材料370而覆蓋。

依據本發明之製造方法係尤為適合於形成此類結構，因為該方法獲得具有亞微米區域中的尺度之圖案的形成。

在如圖4所示的一場發射顯示器中，一真空包絡包括依據

本發明之一場發射裝置400。該場發射裝置與具有磷磁軌485的一顯示螢幕480對立。顯示螢幕480包括圖像元素482。場發射裝置400係用作一電子來源，以產生撞擊至磷磁軌485上的電子，從而照明圖像元素482。

顯示螢幕480之各圖像元素(像素)482可以個別定址，因此陰極電極及閘極電極定義一被動矩陣結構。針對像素482之各列484，提供一系列陰極電極420a、b、c；而針對像素482之各行486，提供一行閘極電極440a、b、c。

陰極電極420a、b、c係由一圖案化介電層430與行閘極電極440a、b、c分離。形成該介電層係採用一轉換液體材料；例如採用包括一有機矽烷化合物及最好一無機填充材料(例如矽膠)的一溶膠-凝膠型材料。或者液體材料包括聚醯胺。

介電層430之圖案為閘極孔435之一圖案。在各閘極孔435之底部提供發射極顆粒(圖中未顯示)，當施加一適合的電場時，該等顆粒發射電子。閘極孔435延伸穿過介電層430及閘極電極440a、b、c。

場發射顯示器之功率消耗應盡可能低，以便希望在陰極電極與閘極電極之間獲得一較低的電壓差別。而且，介電層之介電常數應比較低，以便場發射裝置之電容也相對較小。介電層之厚度必須達到一方面在該較低電壓差別下獲得一相對較高強度的電場，與另一方面獲得一相對較低電容之間的平衡。

在一較佳具體實施例中，介電層130之介電常數為3、5

或4。介電層130之厚度約為20微米。在此情況下，陰極電極與閘極電極之間約20伏的電壓差別允許在閘極孔435之底部處的發射極顆粒上獲得一足夠高強度的電場，以便該等顆粒能夠發射電子。

定址一像素482係藉由接通對應於該像素的列陰極電極420a、b、c之列電壓 $V_{row1、2、3}$ ，並且同時接通對應於該像素的行閘極電極440a、b、c之行電壓 $V_{col1、2、3}$ 。然後，僅在所選擇的陰極電極及閘極電極之交叉處的一區域中的發射極顆粒才發射電子，該等電子穿過該區域之閘極孔並且朝顯示螢幕480加速。因為此目的，所以在操作中為顯示螢幕480供應一陽極電壓(例如)10千伏。加速的電子到達顯示螢幕480之一像素482上，因此在該像素482內的一磷磁軌485之一部分得以通電並且會照明。

舉例而言，當接通列電壓 $V_{row1}$ 及行電壓 $V_{col3}$ 時，電子係從圖中由參考數字436所指示的孔隙之一圖案釋放，並且到達顯示螢幕480上由參考數字488所指示的選擇像素處。為此，選擇像素488內的磷磁軌485會照明，從而致使一檢視器能看見選擇圖像元素488。

該等圖式為示意性，而非按比例繪製。雖然已結合較佳具體實施例而說明本發明，但是應瞭解本發明不應視為限於較佳具體實施例。更正確地說，本發明包括所附申請專利範圍之範疇內的、熟悉技術人士所能實施的所有變更。

概括而言，一場發射裝置(100)具有一陰極電極(120)及一閘極電極(140)。在該等電極之間提供一圖案化介電層(130)

。依據本發明，此介電層(130)係採用一液體先驅材料(131)製造，圖案化該材料係藉由一液體壓印步驟，即將一圖案化壓印器(150)與該液體材料(131)接合。移除壓印器(150)後，液體材料係固化以形成圖案化介電層(130)。在一隨後製造步驟中，陰極電極(120)或該閘極電極(140)最好係以一自對準方法形成於圖案化介電層(130)上。

#### 【圖式簡單說明】

從所附圖式以及參考附圖所作的闡明，將明白本發明之該等及其他方面。

圖式中：

圖1A至1F解說製造具有依據本發明之一正規閘極結構的一場發射裝置之一具體實施例的一方法；

圖2A至2B顯示具有正規閘極結構的一場發射裝置之一進一步的具體實施例；

圖3顯示具有依據本發明之一閘極下結構的一場發射裝置之一具體實施例；以及

圖4顯示一場發射顯示器(FED)之一具體實施例。

#### 【圖式代表符號說明】

100	場發射裝置
110	基板
120	陰極電極
130	圖案化介電層
131	液體材料
132	凸起部分

135	閘極孔
140	閘極電極
145	孔隙
150	壓印器
152	凹入部分
154	凸出部分
155	表面
160	壓印器
162	表面
170	發射極顆粒
210	基板
220	陰極電極
230	介電層
235	閘極孔
235A	柱狀部分
235B	錐形部分
240	閘極電極
250	壓印器
254	凸出部分
310	基板
320	陰極電極
325	邊緣
330	圖案化介電層
332	補綴
340	閘極電極

370	發射極顆粒
400	場發射裝置
420a	列陰極電極
420b	列陰極電極
420c	列陰極電極
430	圖案化介電層
435	閘極孔
436	孔隙
440a	行閘極電極
440b	行閘極電極
440c	行閘極電極
480	顯示螢幕
482	圖像元素
484	列
485	磷磁軌
486	行
488	像素
D1	距離
D2	厚度
Vcol1	行電壓
Vcol2	行電壓
Vcol3	行電壓
Vrow1	列電壓
Vrow2	列電壓
Vrow3	列電壓

### 伍、中文發明摘要：

本發明揭示一種具有一陰極電極(120)及一閘極電極(140)的場發射裝置(100)。在該等電極之間提供一圖案化介電層(130)。依據本發明，此介電層(130)係採用一液體先驅材料(131)製造，藉由一液體壓印步驟圖案化該材料，即將一圖案化壓印器(150)與該液體材料(131)接合。移除該壓印器(150)後，將該液體材料固化以形成該圖案化介電層(130)。在一隨後製造步驟中，該陰極電極(120)或該閘極電極(140)最好係以一自對準方法形成於該圖案化介電層(130)上。

### 陸、英文發明摘要：

A field emission device (100) is provided with a cathode electrode (120) and a gate electrode (140). Between these electrodes, a patterned dielectric layer (130) is provided. According to the invention, this dielectric layer (130) is manufactured from a liquid precursor material (131) which is patterned by means of a liquid embossing step, i.e. engaging a patterned stamp (150) with the liquid material (131). After removing the stamp (150), the liquid material is cured to form the patterned dielectric layer (130). Preferably, in a subsequent manufacturing step, the cathode electrode (120) or the gate electrode (140) is formed over the patterned dielectric layer (130) in a self-aligned way.

## 拾、申請專利範圍：

1. 一種製造一場發射裝置之方法，該方法包括以下步驟：
  - 提供一液體材料層於一基板上；
  - 將一圖案化壓印器與該液體材料層接合，以壓印該層；
  - 固化該液體材料層，從而形成一固化圖案化介電層；以及
  - 形成一電極於該圖案化介電層上。
2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該方法包括將該壓印器之實質上為柱狀的凸出部分與該液體材料層接合。
3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該方法包括在該接合步驟期間施加一額外壓力於該壓印器上，該壓力係設定為一預定數值。
4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該液體材料包括一有機矽烷化合物及一無機填充材料之一水解混合物。
5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該液體材料包括聚醯胺。
6. 如申請專利範圍第1項之方法，其中形成該電極之該步驟包括以下進一步的步驟：
  - 提供包括金屬顆粒之一懸浮液於一二次壓印器上；
  - 將該懸浮液之一部分轉移至該圖案化介電層之凸起部分；以及
  - 對該轉移的懸浮液進行退火。
7. 一種場發射裝置，其包括：

- 一場發射極材料，用以發射電子；
  - 一第一電極及一第二電極，用以施加一電場於該場發射極材料上；以及
  - 實質上在該等第一及第二電極之間的一介電層，該介電層係藉由一液體壓印技術而加以圖案化。
8. 如申請專利範圍第7項之場發射裝置，其中該介電層包括用以讓發射電子穿過的閘極孔之一圖案。
9. 如申請專利範圍第8項之場發射裝置，其中該等閘極孔包括鄰近於該第二電極的一錐形部分，該第二電極至少部分延伸至該等閘極孔之該錐形部分中。
10. 如申請專利範圍第7項之場發射裝置，其中該場發射極材料包括奈米碳管。
11. 如申請專利範圍第7項之場發射裝置，其中該場發射極材料包括一石墨顆粒發射極。
12. 一種顯示裝置，其包括如申請專利範圍第7至11項中任一項之場發射裝置。

拾壹、圖式：

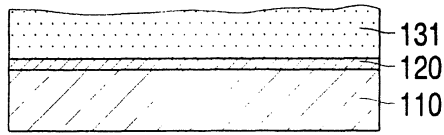


圖 1A

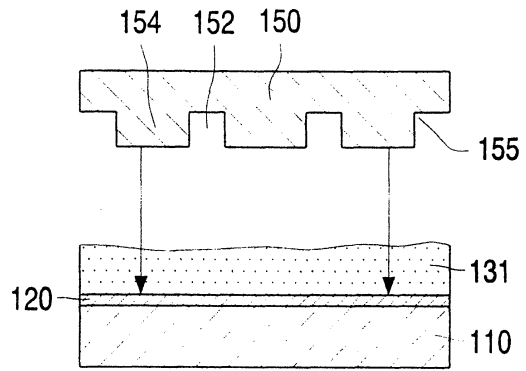


圖 1B

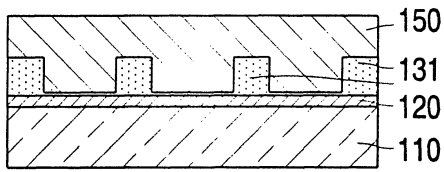


圖 1C

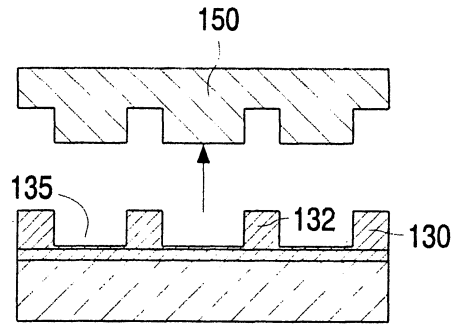


圖 1D

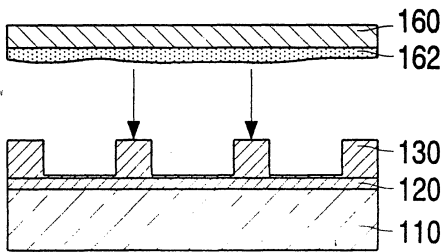


圖 1E

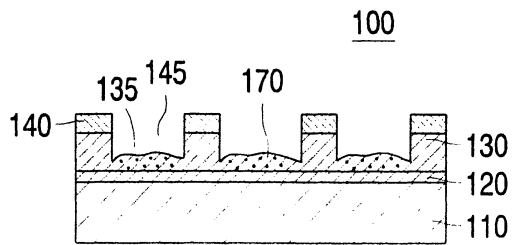


圖 1F

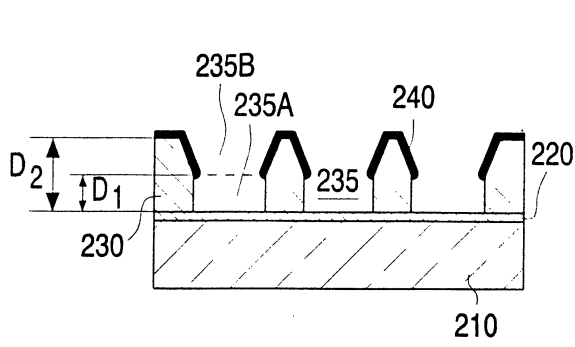


圖 2A

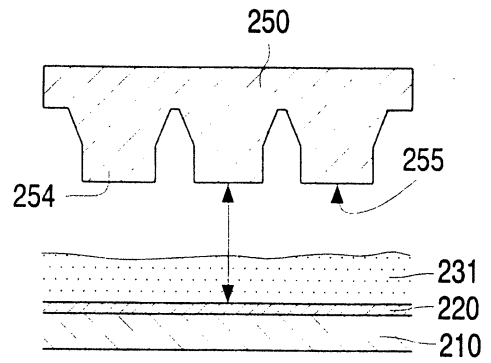


圖 2B

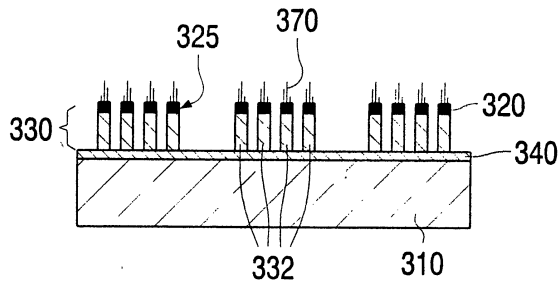


圖 3

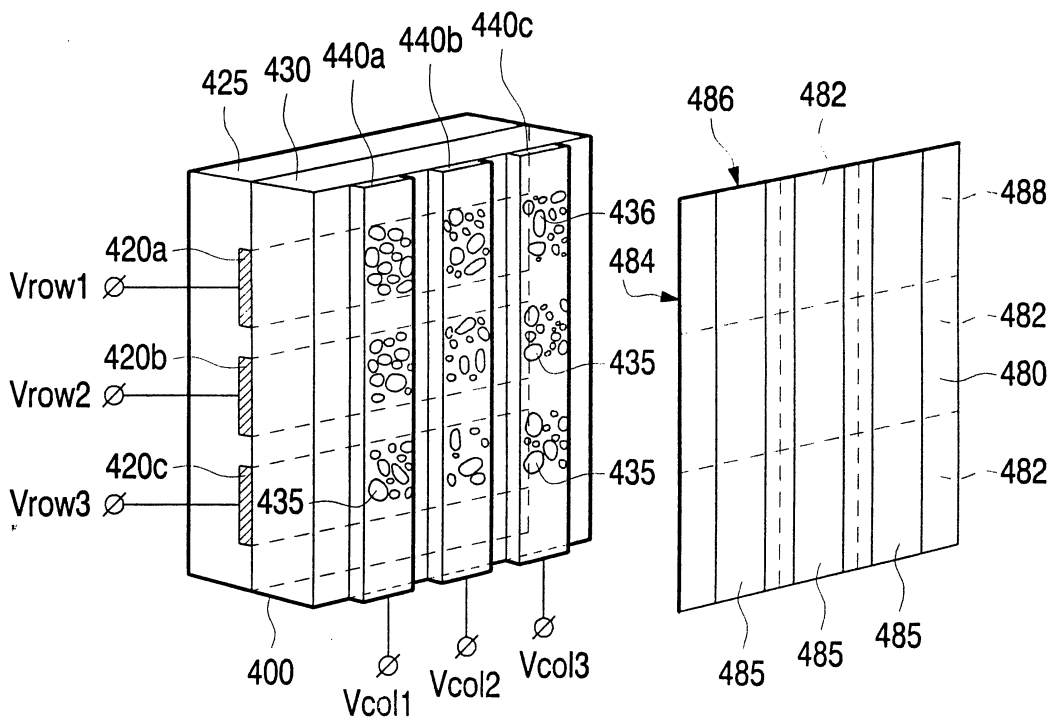


圖 4

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1B ) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

110	基板
120	陰極電極
131	液體材料
150	壓印器
152	凹入部分
154	凸出部分
155	表面

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)