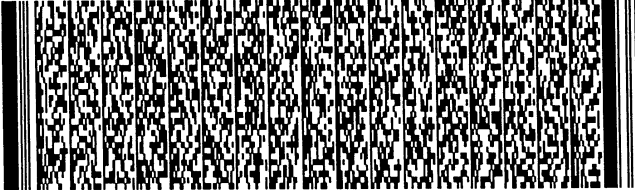


# 公告本

申請日期: 89. 4. 11	案號: 89106735
類別: H05B 33/00	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		475341
一、 發明名稱	中文	具有導電矩陣之場發射顯示器陽極
	英文	FIELD EMISSION DISPLAY ANODE HAVING A CONDUCTIVE MATRIX
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 亞利恩, 克雷格 2. 克爾卡林, 桑哈卡 3. 史坦那, 馬修 4. 彼德森, 朗諾德 O.
	姓名 (英文)	1. AMRINE, CRAIG 2. KULKARNI, SUDHAKAR 3. STAINER, MATTHEW 4. PETERSEN, RONALD O.
	國籍	1. 美國 2. 美國 3. 英國 4. 美國
	住、居所	1. 美國亞歷桑那州坦普市東大學路1255號 2. 美國亞歷桑那州查德勒市西史蒂芬路3126號 3. 美國亞歷桑那州鳳煌市南第十街14218號 4. 美國俄亥俄州帕馬市布魯德唯路5686號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 美商摩托羅拉公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. MOTOROLA INC.
	國籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國伊利諾州史堪伯市東阿崗崑路1303號摩托羅拉中心
	代表人 姓名 (中文)	1. F. 強 莫辛格
代表人 姓名 (英文)	1. F. JOHN MOTSINGER	
		

本案已向

國(地區)申請專利

美國 US

申請日期

1999/05/21

案號

09/316, 219

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)

先前應用之參考

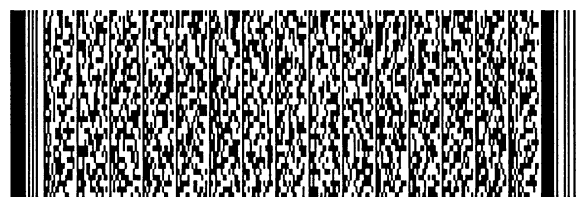
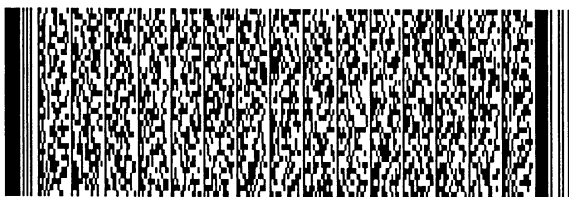
本應用已於1999年5月21日以專利應用字號09 / 316, 219建檔於美國。

發明領域

本發明屬於場發射顯示器之領域，更具體地，與場發射顯示器之陽極板有關。

發明背景

用於場發射器顯示器之磷光質熟知於該技藝中。他們可以沈積在一形成於玻璃基板上之氧化銦錫(ITO)薄膜之上。磷光質之上還可以覆蓋一層保護金屬薄膜，以反射光線、散射電荷以及為該磷光物質提供出機械穩定度之用。有許多種之金屬可用作為該保護薄膜，最常用的是鋁。為增加可視度，該磷光質一般是位於一不透明之矩陣材質內。先前技藝所規劃之磷光質深度較該矩陣材質的為淺。此種陽極板的形態會具有許多的山丘與山谷，這會使得欲在該磷光質上鋪一層平滑的保護金屬薄膜，變得很困難，這是因為所鋪上的保護金屬薄膜在碰到山丘與山谷後，會形成"帳篷"狀。該"帳篷"狀的發生導因於該金屬薄膜跨越了缺口，未與該磷光質接觸之故。具"帳篷"狀通常會有兩件事發生。第一，該金屬薄膜之附著力會降低，可輕易地被該場發射顯示器中之高電場拉離陽極板。第二，會有浮泡形成；這是在製造期間增建在該山丘與山谷中之有機物質所造成的。另外，先前技藝配置在該矩陣物質下之磷光質，其需要使用較小的尺寸，通常是小於有效率磷光質的



## 五、發明說明 (2)

顆粒尺寸以確保兩顆粒間沒有縫隙。這通常會使得場發射顯示器較沒有效率。

於是，改良陽極板，將該設計以保護該磷光質之金屬薄膜其"帳篷"現象加以減輕，以及改良該顯示器之效率；是所必需。另外，另需改良陽極板，使其能使用較大，通常較有效率的磷光質顆粒。

### 圖式之簡要說明

圖1是本發明之場發射顯示器陽極板，其第一具體實施例之底視圖；

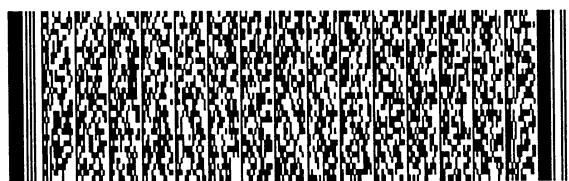
圖2是圖1之本發明場發射顯示器，沿著線段2-2切下來所看到的剖面圖；以及

圖3是圖1之本發明場發射顯示器，沿著線段2-2切下來所看到的另一剖面圖。

為說明之簡化與清晰故，圖中元件並不需要按比例繪製。舉個例子，有些元件的尺寸就顯得誇張。另外，各圖式相同之參考數字，標出的是相同的元件。

### 較佳具體實施之描述

具體實施之本發明場發射顯示器，具有一陽極結構，此結構包含一導電矩陣，矩陣內含陰極發光之磷光質。該磷光質乃是配置在該導電矩陣所定義之磷光質透孔之內。依本發明之規劃，該磷光質的配置高度，將等於或大於環繞於其之導電矩陣物質。這種配置的好處是，能將因磷光質配置在該矩陣物質之下所造成的保護金屬薄膜的"帳篷"現象予以去除。另一個好處則是，可以使用較大顆粒之磷光



## 五、發明說明 (3)

質。由較大的磷光質顆粒所組成之磷光質，其通常比小顆粒所組成之磷光質有效率。當磷光質與周圍的導電矩陣等高或更高時，由於此時有足夠的磷光物質能確保顆粒之間沒有縫隙可讓電子直接地撞擊到底下的基板，所以我們可以使用尺寸較大之磷光質顆粒。顆粒間之縫隙會降低顯示器的明亮度以及效率。本發明的又一個好處是，該導電矩陣提供了一個導電路徑，使電荷不致於累積在該磷光質上，如若不然，則隨著電荷的累積，對隨之而來電荷之排斥力量，將會越來越大。該導電矩陣同時還可以定義出該場發射顯示器之陽極，這免去了分離陽極之需要，譬如，免去了在先前技藝中因該需要，通常要使用的ITO層。

圖1是本發明之場發射顯示器陽極板100的底視圖。陽極板100包含一具有主表面之基板102，它是由堅硬的透明材質像是，玻璃，石英，藍寶石以及相類似的東西所構成的。

導電矩陣104乃附著於基板102的主表面。導電矩陣104包含一導電的厚膜。導電矩陣104另定義了多個磷光質透孔105，透孔中內含該陰極發光之磷光質。圖1之具體實施例所包含的是一多色顯示器。所以磷光物質就包含有紅磷光質106，綠磷光質108，藍磷光質110，此定義了多個像素。舉例(但不以此例為限)，該磷光質透孔105的尺寸大約是 $50 \times 180$ 微米。

不過，本發明不以多色顯示器為限，且可實施為單色場發射顯示器。圖一所繪之磷光質的配置型態僅為示範之



## 五、發明說明 (4)

用，並無意圖以此為限。

圖2是沿著圖1本發明具體實施之場發射顯示器200之線段2-2所切下來的剖面圖。場發射器顯示器200包含陽極板100以及位於其對邊之陰極板202。中間物(未顯示)將陰極板202與陽極板100隔開，並對定義出了兩者間的內空間區域205。陰極板202包含一基板203，基板之上則有一陰極電極208與多個電子發射器206。電子發射器206正對著磷光質透孔105。

導電矩陣104具有多個透孔壁103，此透孔壁界定了磷光質透孔105。該磷光物質乃是置於磷光質透孔105內。在圖2之具體實施例中，每一個磷光質透孔105的深度均與置於其中之磷光質106，108，110深度相同。舉例，磷光質透孔105及磷光質106，108，110的深度與導電矩陣104的厚度相同，大約是10-12微米。這樣的型態提供出許多的好處。譬如，因為另加的磷光物質確保了磷光質顆粒間之縫隙被填滿，使得電子不致於通過漏空處直接地投碰至基板，所以我們可以使用較大尺寸、更有效率的磷光質顆粒。這成就了一個更有效率的磷光質層，也因此造出了一個更有效率的場發射顯示器。

就如圖2中所示的，該磷光物質之上並沒有保護金屬薄膜。本發明省卻了先前技藝中所具有的金屬薄膜，將可使入射電子的能量免於衰減；此衰減現象乃導因於電子之通過金屬薄膜。保留住電子的能量也可以增進場發射顯示器200之效率。



## 五、發明說明 (5)

就如圖2中所闡示的，其中並沒有先前技藝之ITO薄膜形成於基板102之上。磷光質106，108，110均配置於磷光質透孔105之內，並附著於基板102之表面。

導電矩陣104另包含一如圖2所示之反差層107。反差層107乃配置於基板102的表面上，其可吸收光線以增強顯示器影像的反差。在圖2之具體實施例中，反差層107是由玻璃/金屬的混合物所構成的，其包含了導電矩陣104以及反差加強材質，此種材質會將黑的，光吸顏色傳給薄膜。此反差加強材料的成分最好是包含無機氧化物，最好是可將黑色區傳給反差層107之氧化鈦。

導電矩陣104的其餘部分並不包含該無機氧化物。不過，在本發明之每一具體實施例中，導電矩陣104並不包含獨立的反差層107。而是將反差加強物質，像是氧化鈷、氧化鎳以及相類似的物質，摻和在整個導電矩陣104中。在又一具體實施例中，反差層107包含黑鉻或是其他"黑色的"金屬類物質。

導電矩陣104是有關玻璃以及導電物質(像是，金屬、金屬合金或金屬氧化物)的混合物所作成的。金屬的例子包括銀、銅、金、鈮、白金、它們的組合物以及相類似的物質(但不以此為限)。此混合物中所含的導電物質成份約為容量的百分之5-100。金屬的部分會將導電性傳遞給導電矩陣104。通常，導電物質的成分是預先決定的，以可將導電矩陣104傳遞成使其電阻小於100歐姆-公分為原則，最好是小於10歐姆-公分之成分比例為佳。導電矩陣104的



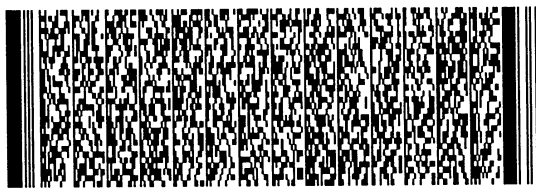
## 五、發明說明 (6)

玻璃成份所包含之玻璃其聚合(熔化, 燒結)溫度小於基板102之應變點溫度。

圖3所示之本發明另一具體實施例, 是在圖2所示之相同場發射顯示器200中, 另加一保護金屬薄膜220而成。保護金屬薄膜220最好是鋁質的(但不以此為限)且厚度大約是在300-1000埃的範圍內。在圖3之具體實施例中, 保護金屬薄膜220乃是配置在導電矩陣104及磷光質106, 108, 110之上。此種結構可提供出許多的好處。譬如, 當磷光質106, 108, 110與環繞於其週圍之導電矩陣104等高的時候, 一個上保護金屬薄膜220用之平滑表面就形成了。當該保護金屬薄膜220鋪在一個平滑的表面上時, 一個沒有缺陷的, 沒有如先前技藝陽極板中"帳篷"型態之保護金屬薄膜220就形成了。沒有了"帳篷", 在我們施加導電矩陣104及磷光質106, 108, 110之後, 保護金屬薄膜220就會有較佳的黏附特性以及較好的反射率。

在本發明之又一具體實施例中, 磷光質106, 108, 110的高度可以高於導電矩陣104且不包含該保護金屬薄膜220。在本發明之又一具體實施例中, 磷光質106, 108, 110高度可以高於導電矩陣104但包含該保護金屬薄膜220。

在本發明之又一具體實施例中, 圖2與圖3中所示之該場發射顯示器200可以包含一配置於基板102與導電矩陣104及磷光質106, 108, 110間之導電薄膜。導電薄膜是由導電的透明物質, 像是ITO所作成。





## 五、發明說明 (7)

在用以製造本發明之場發射顯示器之較佳方法中，首先是在該陽極基板上形成一含有玻璃 / 金屬混合物之薄膜，以形成該導電矩陣。然後再將該薄膜予以圖案化以做出磷光質透孔。圖案化的過程可以譬如，使用已定義了磷光質透孔圖案之網目以漏膜印刷法，在沈積步驟的期間完成。如果使用的是光圖案法，那麼該薄膜另需包含一量足以使該薄膜能光圖案化之感光物質。

現在要說明的是形成場發射顯示器200之較佳方法。導電矩陣104是使用導電的光可印刷物質所作成的，關於此光可印刷物質，德拉瓦州，威爾明頓之E. I. 杜篷德內穆爾公司有供貨，並以FODEL為其品名。反差加強層107包含了FODEL以及反差加強物質，反差加強物質則包含了無機氧化物，像是氧化鈦或相類似的東西。導電矩陣104其餘的部分可以是不添加反差加強物質之標準白色FODEL。FODEL是含有玻璃以及銀金屬之混合物。此二FODEL混合物中均添加感光聚合物，而添加的濃度需足以使該乾式FODEL薄膜因而具有感光性，如此它就可以接受光圖案化了。具有反差加強物質之FODEL以及不具有反差加強物質之FODEL，E. I. 杜篷德內穆爾公司均有供貨。

要做出導電矩陣104，首先需於基板102上形成反差層107。為了要形成反差層107，需先將該以黑色黏膠形式存在之具反差加強物質之FODEL，網版印刷在基板102的乾表面上以形成一黑色的薄膜。該黑色薄膜的厚度是在大約3-5微米的範圍之內。然後將基板102置入低溫爐中，以大



## 五、發明說明 (8)

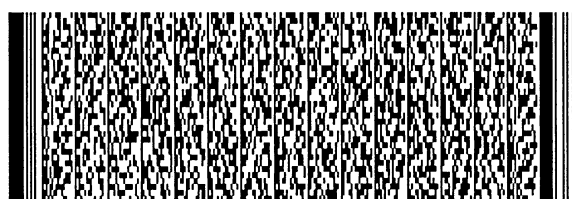
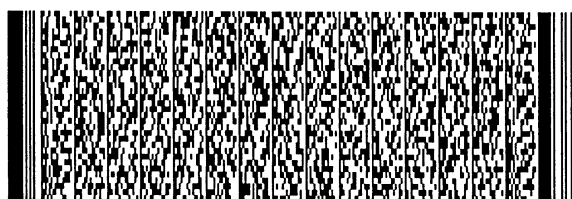
約攝氏80度之溫度加熱大約20分鐘，將該黑色薄膜弄乾。

接著，將該白色FODEL黏膠網版印刷在該黑色薄膜上。然後將基板102置入低溫爐中，以大約攝氏80度之溫度加熱大約20分鐘，將該白色薄膜弄乾。

然後透過光罩，將該乾薄膜曝露於準直紫外光中。欲去除的薄膜區域則不曝光。隨後，使用酸鹼值為11之碳酸氫鈉溶液作該薄膜之顯影。顯影步驟可去除該未曝光之區域，藉以形成磷光質透孔105。然後所得之結構以攝氏500度至攝氏550度之溫度範圍，放在空氣中燃燒以便分解該感光聚合物，然後接合該玻璃成份，且以形成附接至基板102之內聚結構。

在導電矩陣104附接至基板102之後，則使用習於此藝人士所熟知之多種磷沈積方法中之任一種，將磷光質106，108，110沈積至磷光質透孔105中。用以沈積磷光質106，108，110之網版印刷法包括有使用圖案化之網版直接地將該磷光物質沈積至磷光質透孔105中。如果希望擁有細緻的影像間距，則可以在該磷光物質中添加感光聚合物黏著劑。然後按順序地將不同顏色的磷光物質網版印刷成光圖像，接著再顯影。接下來，將基板102以大約攝氏450度之溫度加熱大約一個小時，燒光該感光黏著劑。聚乙烯醇與重鉻酸銨的混合物就是一個堪用的感光聚合物黏著劑。另一種堪用的感光聚合物黏著劑是聚亞甲基-對-重氮基聯苯胺，此品可取自於紐澤西州，紐瓦克之費爾蒙特公司。

有許多種方法可用來將磷光質106，108，110附著於磷



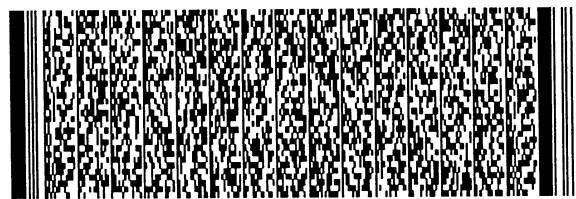
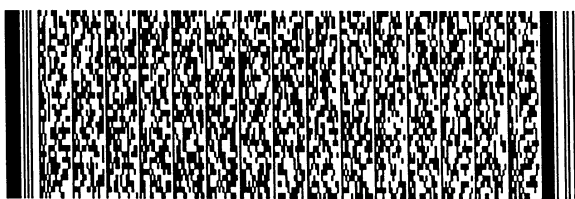
## 五、發明說明 (9)

光質透孔105中，譬如，利用凡得瓦爾力，添加水泥，加入膠水以及相類似的東西。譬如，可在磷膏沈積至磷光質透孔105中之前，先於磷膏中和入"膠水"物質。舉例，該"膠水"物質可以包含矽酸乙酯(TEOS)或是矽酸鉀。

在圖2之較佳具體實施例中，場發射顯示器200之電極包含，陰極電極208，一閘抽取電極210以及導電矩陣104。閘抽取電極210與陰極電極208以介電層212隔開。每一個電極均設計以從電位源(未顯示)接收電能。在場發射顯示器200之操作期間，以習於此藝人士所熟知之方法送入電能以選擇性地讓其中之電子發射器206發射電子。發射出來之電子穿越了內空間區域205，為對邊的磷光質106，108，110所接收。磷光質106，108，110上所累積的電荷則會被導電矩陣104導出。本發明之運作去除了使用譬如，ITO子層；在先前技藝中，為了要提供陽極電位以及將電荷導離該等磷光質，ITO子層是有存在必要的。

在圖2之本發明具體實施例中，乃是具體實施成三極體顯示器。希望瞭解的是，等發明也可以具體實施成二極體顯示器或是超過三個電極以上之顯示器，包含譬如，聚焦電極。

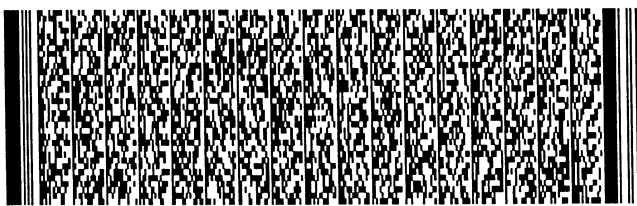
在一具體實施例中，可在沈積磷光質106，108，110之後，再在它們之上形成一保護金屬薄膜220。保護金屬薄膜220最好是包含一薄的鋁層，其厚度在大約300-1000埃的範圍內。可以使用習於此藝人士所熟知之標準鋁化過程來處理。



## 五、發明說明 (10)

括而言之，本發明之場發射顯示器包含一具有導電矩陣之陽極板，此導電矩陣所內含之磷光質其沈積的高度與該導電矩陣等高或更高。此種結構有一個好處，即可去除先前技藝之陽極板組態其保護金屬模之"帳篷"狀。另一個好處則是此種結構有能力使用較大的，更有效率的磷光質顆粒。這增加了該場發射顯示器之效率。本發明之陽極板去除了先前技藝中使用ITO導電薄膜以及保護金屬薄膜的需要。本發明導電矩陣之形成並毋需使用到光阻。

雖然我們所顯示與說明的是本發明之某特定具體實施例，但是習於此藝人士也可以做另外的修改或改良。所以，希望能了解的是，本發明不以所示之特定形式為限；我們意圖以所附之專利範圍來涵蓋所有不會偏離本發明精神與範圍之修改。

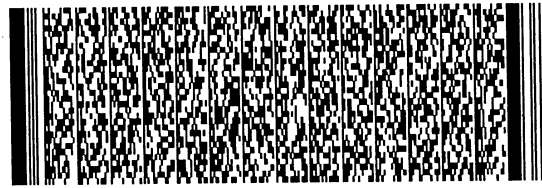
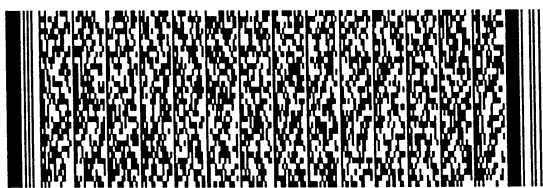


四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有導電矩陣之場發射顯示器陽極)

一場發射顯示器(200)包含一陰極板(202)；一於該陰極板(202)對面之基板(102)；一配置於該基板(102)上之導電矩陣(104)，其具有定義了多個磷光質透孔(105)之透孔壁(103)；以及配置於每一個該磷光質透孔(105)內之磷光質(106, 108, 110)。一種用以製造該場發射顯示器(200)之方法，其所包含之步驟為：於該基板(102)上絲網印刷一可篩網之懸浮物以形成薄膜，此懸浮物係由玻璃，金屬以及感光物質所做成；光圖案化該薄膜以形成一磷光質透孔(105)；沈積磷光物質於該磷光質透孔(105)中以形成陽極板(100)；以及將該陰極板(202)附接至該陽極板(100)。

英文發明摘要 (發明之名稱：FIELD EMISSION DISPLAY ANODE HAVING A CONDUCTIVE MATRIX)

A field emission display (200) includes a cathode plate (202); a substrate (102) opposing the cathode plate (202); a conductive matrix (104) disposed on the substrate (102) and having via walls (103) defining a plurality of phosphor vias (105); and a phosphor (106, 108, 110) disposed within each of the phosphor vias (105). A method for fabricating the field emission display (200) includes the steps of silk-screening onto the substrate (102) a screenable suspension, which is



四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有導電矩陣之場發射顯示器陽極)

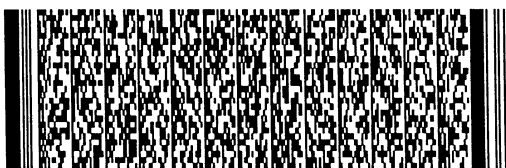
英文發明摘要 (發明之名稱：FIELD EMISSION DISPLAY ANODE HAVING A CONDUCTIVE MATRIX)

made from a glass, a metal and a photo-sensitive material, to form a film; photo-patterning the film to form a phosphor via (105); depositing a phosphor material into the phosphor via (105) to form an anode plate (100); and affixing the cathode plate (202) to the anode plate (100).



## 六、申請專利範圍

1. 一種場發射顯示器，包含：
  - 一陰極板，具有多個電子發射器；
  - 一基板，其具有與該陰極板之多個電子發射器相對之主表面；
  - 一導電矩陣，其配置於該基板之主表面之上，具有多個定義了多個磷光質透孔之透孔壁，以及其中該導電矩陣具有一第一高度；以及
  - 一磷光質，其配置於每一個該多個磷光質透孔之內，以及其中每一個磷光質具有第二高度以及其中該磷光質之第二高度至少與該導電矩陣之該第一高度相等。
2. 如申請專利範圍第1項之場發射顯示器，其中該導電矩陣具有小於100歐姆-公分之電阻係數。
3. 如申請專利範圍第1項之場發射顯示器，其中該導電矩陣包含一含有玻璃與導電物質之混合物，該混合物所具有之導電物質其成份在容積的百分之5-100的範圍內。
4. 如申請專利範圍第3項之場發射顯示器，其中該導電物質乃是從一群金屬，金屬合金以及金屬氧化物中挑選。
5. 如申請專利範圍第1項之場發射顯示器，其中該導電矩陣包含一反差加強物質，其含量足以加強該導電矩陣的光吸收能力。
6. 如申請專利範圍第1項之場發射顯示器，其中該導電矩陣適合為該場發射顯示器接收陽極電位。
7. 如申請專利範圍第1項之場發射顯示器，其中該導電矩陣包含一配置於該基板主表面上之反差層。



## 六、申請專利範圍

8. 一種用以製造場發射器顯示器之方法，其所包含之步驟：

提供一具有多個電子發射器之陰極板；

提供一具有主表面之基板；

提供一混合物，其所具有之金屬成份，在容積的百分之5-100的範圍內；

形成一包含該混合物之可篩網懸浮物；

透過一網篩，於該基板之主表面上沈積該可篩網懸浮物以提供出薄膜；

圖案化該薄膜以形成多個磷光質透孔，藉以實現一導電矩陣，其中該導電矩陣具有一第一高度；

於每一個該多個的磷光質透孔內，附接一具有第二高度之磷光質，其中該磷光質之第二高度至少與該導電矩陣之第一高度相等，藉以實現一陽極板；以及

將該陰極板附接至該陽極板。

9. 如申請專利範圍第8項之用以製造場發射顯示器之方法，其中提供混合物之步驟包含，提供一混合物，其所含之金屬成份量足以讓該導電矩陣之電阻係數成為小於100歐姆-公分。

10. 如申請專利範圍第8項之用以製造場發射顯示器之方法，另外所包含之步驟，將感光物質溶解於該可篩網懸浮物中，溶解量足以使該薄膜可光圖案化，以及其中透過網篩沈積及圖案化該薄膜之步驟包含，絲網印刷該可篩網懸浮物，然後再光圖案化該薄膜。





圖式

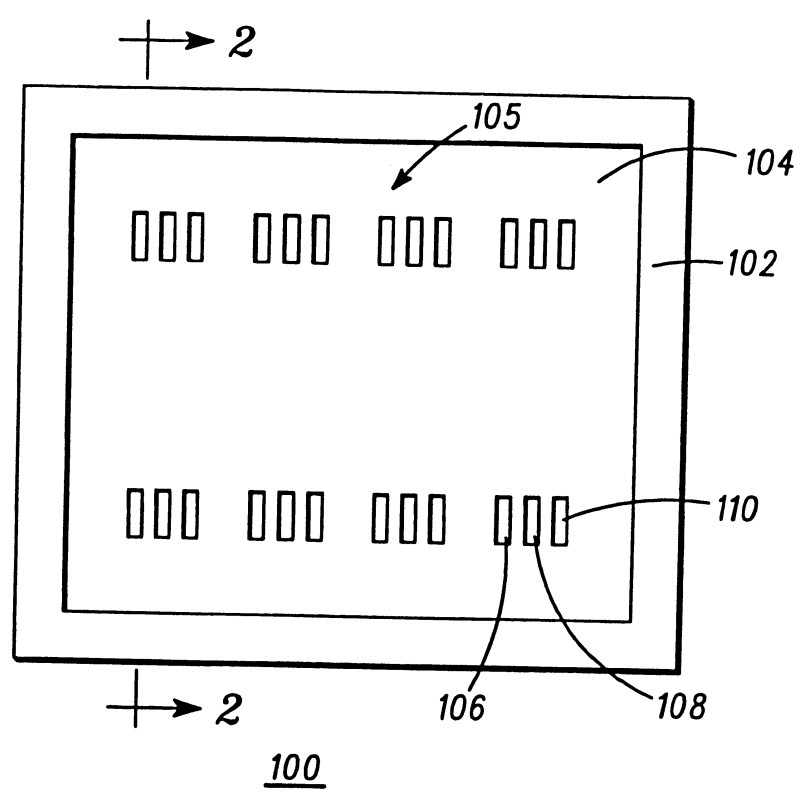


圖1

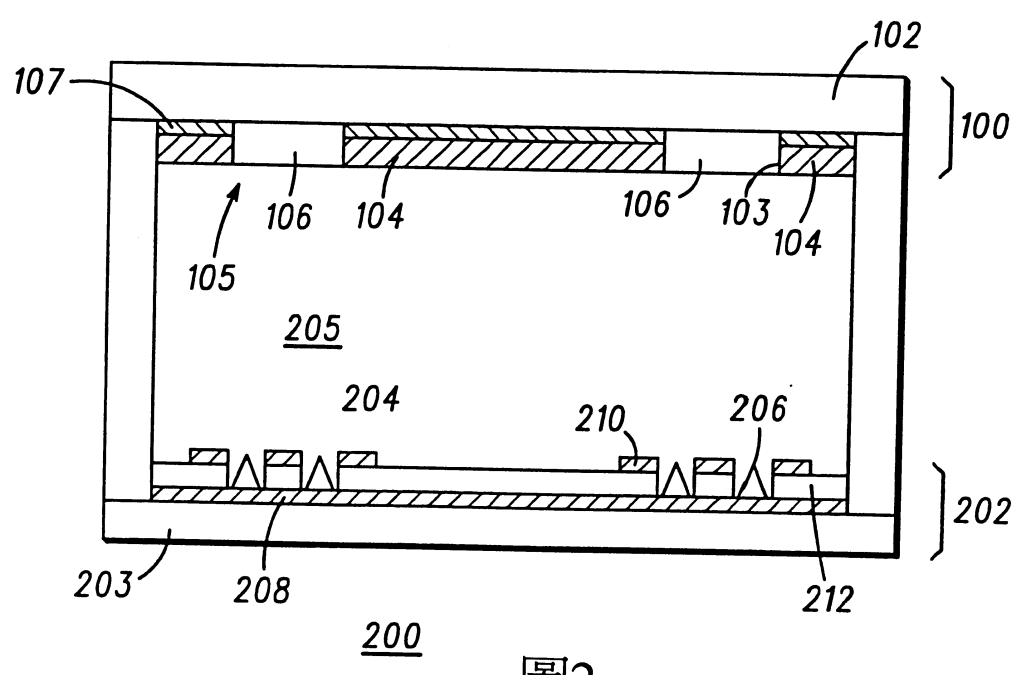


圖2

圖式

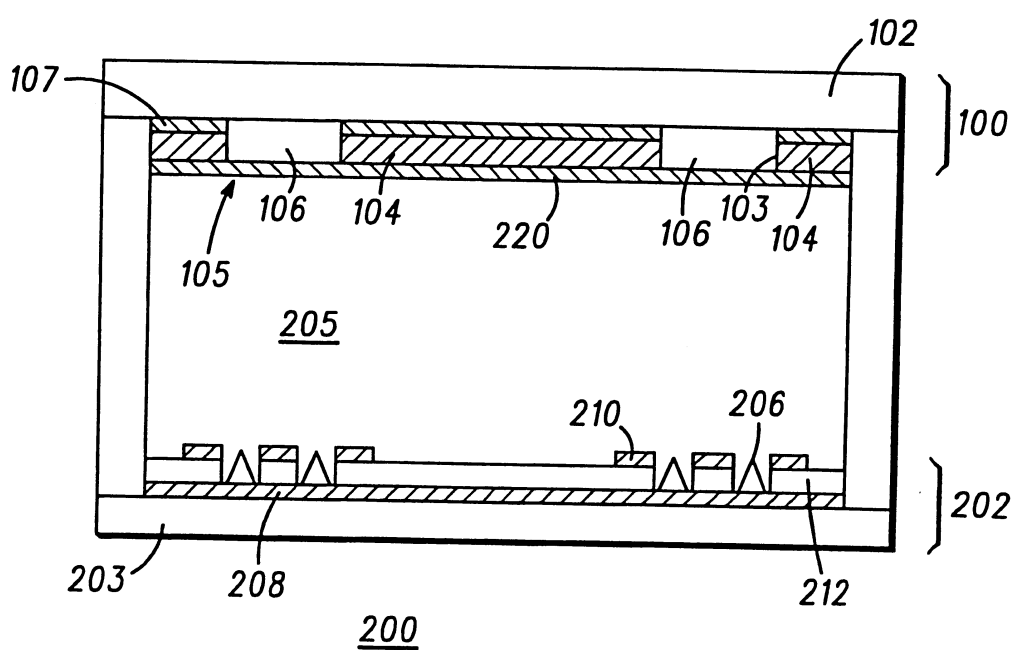


圖3