

公告本 F9906177W00

申請日期	89. 2 . 8
案 號	89102045
類 別	H05B 33/02

A4
C4

435053

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	電場發光顯示裝置
	英 文	ELECTRO LUMINESCENCE DISPLAY DEVICE
二、發明 人	姓 名	安田仁志
	國 籍	日本國
	住、居所	日本國岐阜縣本巢郡巢南町居倉 139-10
三、申請人	姓 名 (名稱)	三洋電機股份有限公司
	國 籍	日本國
	住、居所 (事務所)	日本國大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 號
	代 表 人 姓 名	近藤定男

裝

訂

線

435053

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☒有 ☐無主張優先權

1999 年 2 月 9 日 特願平 11-031388 (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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

[發明領域]

本發明為有關一種電場發光元件及薄膜電晶體之電場發光顯示裝置。

[以往技術]

近年來，使用電場發光(Electro Luminescence：以下稱為「EL」)元件之EL顯示裝置作為替代CRT或LCD之顯示裝置受到注目，例如具有作為驅動其EL元件之開關元件之薄膜電晶體(Thin Film Transistor：以下稱為「TFT」)之EL顯示裝置之研究開發也在各國正在積極進行。

第4圖表示有機EL顯示裝置之一顯示畫素之俯視圖，第5圖表示有機EL顯示裝置之一顯示畫素之等效電路圖，第6圖(a)表示第4圖中之沿著A-A線之剖視圖，第6圖(b)表示第4圖中之沿著B-B線之剖視圖。

第4圖及第5圖所示，在閘極信號線151與汲極信號線152包圍之區域形成顯示畫素。在兩信號線之交點附近具有作為開關元件之第一TFT130，該TFT130之源極131s兼作為在後述之保持電容量電極154之間形成電容量之電容量電極155之同時，亦連接於驅動有機EL元件之第二TFT140之閘極142。第二TFT140之源極141s係連接於有機EL元件之陽極161，另一方之汲極141d則連接於用以驅動有機EL元件之驅動電源線153。

再者，在TFT之附近，將保持電容量電極154以並聯於閘極信號線151之狀態配置。該保持電容量電極154由

五、發明說明(2)

鉻等材料形成，而夾著閘極絕緣膜 112 在與連接於第一 TFT130 之源極 131s 之電容量電極 155 之間蓄積電荷以形成電容量。該保持電容量 170 係為了保持施加於第二 TFT140 之閘極 142 之電壓而設置者。

茲說明開關用之 TFT 之第一 TFT130。

如第 6 圖(a)所示，在石英玻璃、無碱玻璃等材料構成之絕緣性基板 110 上，具備由鉻(Cr)、鉬(Mo)等高融點金屬所構成之兼作閘極電路 132 之閘極信號線 151，以及由鋁(Al)製成之汲極信號 152，而配置作為有機 EL 元件之驅動電源而以 Al 構成之驅動電線 153。

續之，依序形成閘極絕緣膜 112、以及由多晶矽(Poly-Silicon)以下稱為「p-Si」。)膜構成之能動層 131，該能動層 131 設置所謂之淡摻雜汲極 LDD(Lightly Doped Drain)構造。亦即在閘極 132 之兩側設置低濃度區域 131LD，其外側設置高濃度區域之源極 131s 及汲極 131d。

並且，在閘極絕緣膜 112、能動層 131 及阻障層絕緣膜 114 上之全面，設置以 SiO_2 膜、 SiN 膜及 SiO_2 膜依序積層之層間絕緣膜 115，在對應於汲極 131d 設置之接觸孔填充 Al 等金屬以形成汲極電極 116。再者，亦在全面設例如由有機樹脂形成而使表面平坦化之平坦化絕緣膜 117。

其次，說明作為有機 EL 元件之驅動用之 TFT 之第二 TFT140。

如第 6 圖(b)所示，在石英玻璃、無碱玻璃等構成之絕緣性基板 110 上，設置由 Cr、Mo 等高融點金屬構成之閘

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(3)

極電極 142，依序形成閘極絕緣膜 112、及由 p-Si 膜構成之能動層 141，而在能動層 141 之閘極電極 142 之上方設置真性或實質上為真性(intrinsic)之通道 141c，以及在該通道 141c 之兩側設置以 p 型雜質離子摻雜之源極 141s 及汲極 141d，由此構成 p 型通道 TFT。

並且，在閘極絕緣膜 112 及能動層 141 上之全面以 SiO₂ 膜、SiN 膜及 SiO₂ 膜之順序形成積層之層間絕緣膜 115，並以 Al 等金屬充填於對應於汲極 141d 設置之接觸孔而形成連接於驅動電源 150 之驅動電源線 153。再於全面形成例如由有機樹脂構成而使表面平坦化之平坦化絕緣膜 117，在對應於該平坦化絕緣膜 117 之源極 141s 之位置形成接觸孔，經過該接觸孔將對於源極 141s 接觸之 ITO (Indium Thin Oxide)所構成之透明電極，亦即將有機 EL 元件之陽極 161 設置在平坦化絕緣膜 117 上。

有機 EL 元件 160 為以下列各層依序積層而形成之構造；亦即：以 ITO 等透明電極而成之陽極 161，由 MTDATA(4,4-bis(3-methylphenylphenylamino) biphenyl)所構成之第 1 電洞輸送層 162，及 TPD(4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine)所構成之第 2 電洞輸送層 163，含有 Quinacridone 介質之 Bebq2(10-benzo [h] quinolyl-beryllium 錯體)構成之發光層 164 以及由 Bebq2 組成之電子輸送層 165 所構成之發光元件層 166，以及鎂・銦合金構成之陰極 167 等各層依序積層而成者。該陰極 167 係設置在形成第 4 圖所示之有機 EL 顯示裝置之基板 110

(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)

之全面，亦即紙面之全面。

再者，有機 EL 元件係由陽極植入之電洞與由陰極植入之電子在發光層之內部再結合，激磁形成發光層之有機分子以產生激磁子。在該激磁子放射而失去活性之過程由發光層放射光線，使該光線由透明之陽極經過透明絕緣基板向外部放出而發光。

如此，由第一 TFT130 之源極 131s 施加之電荷蓄積於保持電容量 170 之同時亦施加於第二 TFT140 之閘極 142，由於該電壓而使有機 EL 元件發光。

[發明要解決之問題]

但是，有機 EL 顯示裝置之顯示畫素之開口率小時由該有機 EL 元件之發光層發出之光線僅能在小面積發光因此顯示之亮度非常暗。

此時可考慮增大開口率，但是增大開口率時必須使顯示畫素內之保持電容量之面積縮小。

然而，保持電容量之面積縮小時保持電容量減少，僅由保持電容量 170 無法充分保持由第一 TFT130 發出之汲極信號，引起無法使第二 TFT140 之閘極 142 導通，無法使有機 EL 元件在充分期間發光而無法獲得明亮之顯示等缺點。

本發明為考慮到前述以往之缺點而作者，其目的在於提供不縮小開口率也可充分保持電荷而可以獲得明亮之 EL 元件之顯示之 EL 顯示裝置。

[解決問題之手段]

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(5)

本發明之電場發光顯示裝置具備：電場發光元件，係在陽極與陰極間具有發光層；第一薄膜電晶體，係將汲極連接於汲極信號線，將閘極連接於閘極信號線；以及第二薄膜電晶體，將由非單結晶半導體膜構成之能動層之汲極連接於前述電場發光元件之驅動電源，將閘極連接於前述第一薄膜電晶體之源極；又具備：第一保持電容量，係在連接於施加直流電壓之共同電極之第一保持電容量電極與連接於前述第1薄膜電晶體之源極之第二保持電容量電極之間形成之電容量；以及第二保持電容量，係在連接於前述驅動電源之第三保持電容量與前述第二保持電容量電極之間形成之電容量而成。

再者，前述 EL 顯示裝置之前述第三保持電容量電極為由連接於前述驅動電源之驅動電源線之一部分所構成者。

[圖式簡單說明]

第1圖為表示本發明之 EL 顯示裝置之實施例之俯視圖。

第2圖(a)、(b)為表示本發明之 EL 顯示裝置之實施例之剖視圖。

第3圖為本發明之 EL 顯示裝置之等效電路圖。

第4圖為以往之 EL 顯示裝置之俯視圖。

第5圖為以往之 EL 顯示裝置之等效電路圖。

第6圖(a)、(b)為以往之 EL 顯示裝置之剖視圖。

[符號說明]

五、發明說明(6)

10	絕緣性基板		
11、14、32、42、132、142	閘極		
12、112	閘極絕緣膜	13、31、41、141	能動層
13s、31s、33、41s、131s、141s			源極
14	阻止層絕緣膜	15	層間絕緣膜
16、31d、41d、131d、141d、116			汲極
17	平坦化絕緣膜	30、130	第一 TFT
31c、41c、141c	通道	31LD	LDD 領域
40、140	第二 TFT	50	驅動電源
51、151	閘極信號線	52、152	汲極信號線
53	驅動電源線	54、154	保持電容量電極
55、155	電容量電極	60、160	有機 EL 元件
61、161	陽極	70	第一保持電容量
71、72、81、82	電極	73	共同電極
80	第二保持電容量	90	第三保持電容量
110	基板	114	阻止層絕緣膜
117	平坦化絕緣膜	153	驅動電源線
163	第二電洞輸送層	165	電子輸送層
166	發光元件層	167	陰極

[實施例]

以下說明本發明之 EL 顯示裝置。

第 1 圖表示本發明適用於有機 EL 顯示裝置之情形之一顯示畫素之俯視圖，第 2 圖(a)表示第 1 圖中沿著 A-A 線之剖視圖，第 2 圖(b)表示第 1 圖中沿著 B-B 線之剖視圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(7)

第3圖表示有機EL顯示裝置之等效電路圖。

在本實施例中，第一及第二TFT30、40均為採用閘極電極設置在能動層13之下方之所謂底部閘極型之TFT之情形，而其能動層係使用p-Si膜之情形。此實施例亦表示閘極電極32、42為雙閘極構造之TFT之情形。

如第1圖及第2圖所示，在閘極信號線51與汲極信號線52所包圍之區域形成顯示畫素。在兩信號線之交點附近具有第一TFT30，該TFT30之源極31s兼作為容量電極55而與保持電容量電極54之間形成電容量，而且連接於第2TFT40之閘極42。第2TFT之源極41s連接於有機EL元件60之陽極61，另一方之汲極41d為接線於驅動有機EL元件之驅動電源線53。

在TFT之附近，有第一保持電容量電極54與閘極信號51平行配置。該第1電容量電極54為由鉻等金屬構成，且經由閘極絕緣膜12連接於第一TFT30之源極31s而在與由結晶矽膜構成之第二保持電容量電極55之間蓄積電荷以形成電容量。由此第一及第二保持電容量電極構成之電容量亦即為第一保持電容量70。

再者，在與第一TFT30之源極31s連接而由多結晶矽膜構成之第二保持電容量電極55與第三保持電容量電極90之間蓄積電荷以形成電容量。此即為第二保持電容量80。

如此形成之此等第一及第二保持電容量70、80產生由此等電容量之合計值保持施加於第二TFT40之閘極電極

五、發明說明(8)

42 之電壓之作用。

如第 3 圖所示，第一保持電容量 70 及第二保持電容量 80 之一方之電極 71、81，亦即第 1 圖及第 2 圖中之第二保持電容量電極 55 係連接於第一 TFT30 之源極 33。再者，第一保持電容量 70 之另一方之電極 72 連接於設置在相鄰接之各顯示畫素之第一保持電容量電極 54 而連接於共同電極 73。對於該共同電極 73 施加一定電位。再者，第二保持電容量 80 之另一方之電極 82，亦即第三保持電容量電極 90 係連接於驅動電源線 53，而該驅動電源線 53 係連接於有機 EL 元件 60 之驅動電源 50。

如此，將具有有機 EL 元件 60 及 TFT30、40 之顯示畫素以矩陣狀配置在基板 10 上以形成有機 EL 顯示裝置。

如第 2 圖所示，有機 EL 顯示裝置係在由玻璃或合成樹脂等所構成之基板 10，或在具有導電性之基板或半導體等之基板上形成 SiO_2 或 SiN 等絕緣膜之基板 10 上，依序積層 TFT 及有機 EL 元件而成。

作為開關元件用 TFT 之第一 TFT30 為如第 1 圖及第 2 圖(a)所示，在由石英玻璃、無碱玻璃等所構成之絕緣性基板 10 上，具備由 Cr、Mo 等高融點金屬所構成之兼用為閘極電極 32 之閘極信號線 51 及由 Al 構成之汲極信號線 52，在此配置作為有機 EL 元件之驅動電源之 Al 所構成之驅動電源線 53。再者，與閘極電極同層上設置由 Cr、Mo 等高融點金屬構成之第一保持電容量電極 54。

續之，依序積層閘極絕緣膜 12，及 p-Si 膜構成之能動

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(9)

層 31。在閘極電極 32 之上方之能動層 31 上，設置由 SiO_2 膜所構成之阻止絕緣膜 14(stopper insulation layer)作為形成源極 31s 及汲極 31d 而植入離子用以阻止離子進入通道 31c 之罩膜(mask)之用。在該能動層 31 設置所謂之 LDD 構造。亦即，在閘極 32 之兩側設置低濃度區域 31LD 而其外側設置高濃度區域之 31s 及汲極 31d。再者，能動層之 p-Si 膜延伸至第一保持電容量電極 54 上，作為第二保持電容量電極 55 經過閘極絕緣膜 12 在第一保持電容量電極 54 之間形成第一保持電容量 70。

並且，在閘極絕緣膜 12、能動層 31 及阻止絕緣膜 14 上之全面設置以 SiO_2 膜、SiN 膜及 SiO_2 膜之順序積層之層間絕緣膜 15，對於因應於汲極 41d 設置之接觸孔填充 Al 等金屬而設置汲極電極 16。續之，在全面設置例如由有機樹脂構成而使表面平坦化之平坦化絕緣膜 17。

其次說明有機 EL 元件 60 之驅動用之 TFT 之第二 TFT40。

如第 2 圖(b)所示，在由石英玻璃、無碱玻璃所構成之絕緣性基板 10 上，形成由 Cr、Mo 等高融點金屬構成之閘極電極 42。

依序形成閘極絕緣膜 12，以及 p-Si 膜所構成之能動層 41。

該能動層 41 上，在閘極電極 42 上方設置真性或實質上真性之通道 41c，而在該通道 41c 兩側設源極 41s 及汲極 41d，該源極 41s 及汲極 41d 係將通道 41c 兩側以光阻

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (10)

單膜覆蓋而植入 p 型雜質如硼(B) 而成者。

並且，閘極絕緣膜 12 及能動層 41 上之全面上形成以 SiO_2 膜、 SiN 膜及 SiO_2 膜之順序積層之層間絕緣膜 15，於對應於源極 41s 設置之接觸孔填充 Al 等金屬而形成連接於驅動電源 50 之驅動電源線 53。再者，全面形成例如由有機樹脂構成而使表面平坦化之平坦化絕緣膜 17。並且，在因應於該平坦化絕緣膜 17 及層間絕緣膜 15 之汲極 41d 之位置形成接觸孔，經過該接點孔將對於汲極 41d 及施行接觸之 ITO 構成之透明電極，亦即將有機 EL 元件之陽極 61 形成於平坦化絕緣膜 17 上。

有機 EL 元件 60 之構造由於同於以往技術所說明之構造，在此省略其重覆之說明。

如此，由於設置夾著閘極絕緣膜 12 而由第一保持電容量電極 54 及第二保持電容量電極 55 構成之第一保持電容量 70；以及夾著層間絕緣膜 15 而由第二保持電容量電極 55 及第三保持電容量電極 90 所構成之第二保持電容量 80，由此可以不降低開口率之狀態下增大保持電容量以獲得明亮之顯示。此結果，不必要增大保持電容量電極之面積而能以充分之期間保持施加於第二 TFT40 之閘極 42 之電壓，因此對於僅在流通電流之期間發光之有機 EL 元件 60 以充分之期間供給發光之電流，可以獲得明亮之顯示。

並且，在本案中，汲極表示電流流入 TFT 之電極，源極表示由 TFT 流出電流之電極。

再者，在前述實施例中，說明閘極電極 32、42 為雙閘

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(11)

極構造之情形，但本案不限定於此，設如為具有單閘極或三個以上之多閘極構造亦可以具有與本案相同之效果。

再者，在前述實施例中，表示第二 TFT 為 p 型通道 TFT 之情形，但第二 TFT 亦可以使用 n 型通道 TFT。

在前述實施例中，能動層係使用 p-Si 膜，但亦可以使用微結晶矽膜或非結晶矽膜。

在前述實施例中係說明有機 EL 顯示裝置，但本發明不限定於此，設如適用於發光層由無機材料構成之無機 EL 顯示裝置時，亦可以獲得相同之效果。

[發明效果]

本發明之 EL 顯示裝置，可以不降低開口率而增大保持電容量，因此可以對於有機 EL 元件以充分期間供給發光之電流而可以獲得明亮之顯示之 EL 顯示裝置。

(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：電場發光顯示裝置)

本發明提供一種不必減小開口率，仍能充分保持電荷而可以獲得高明亮度之 EL 元件之顯示之電場發光(EL)顯示裝置。

本發明之 EL 顯示裝置為具備第一 TFT30，係作為開關用；第二 TFT40，係作為有機 EL 元件驅動用；陽極 61；陰極 67；以及有機 EL 元件，係隔著該兩電極之間之發光元件層所組成；其特徵在：該有機 EL 顯示裝置包括：第一保持電容量 70，係由鉻(Cr)組成之第一保持電容量電極 54 及第一 TFT30 之源極 31s 之多結晶矽(p-Si)膜組成之第二保持電容量電極 55 夾著閘極絕緣膜 12 而形成；第二保持電容量 80，係由該第二保持電容量電極 55 及將使發光有機 EL 元件 60 發光所需之驅動源線 53 之一部分延伸設置之第三保持電容量電極 90 夾著層間絕緣膜 15 形成。

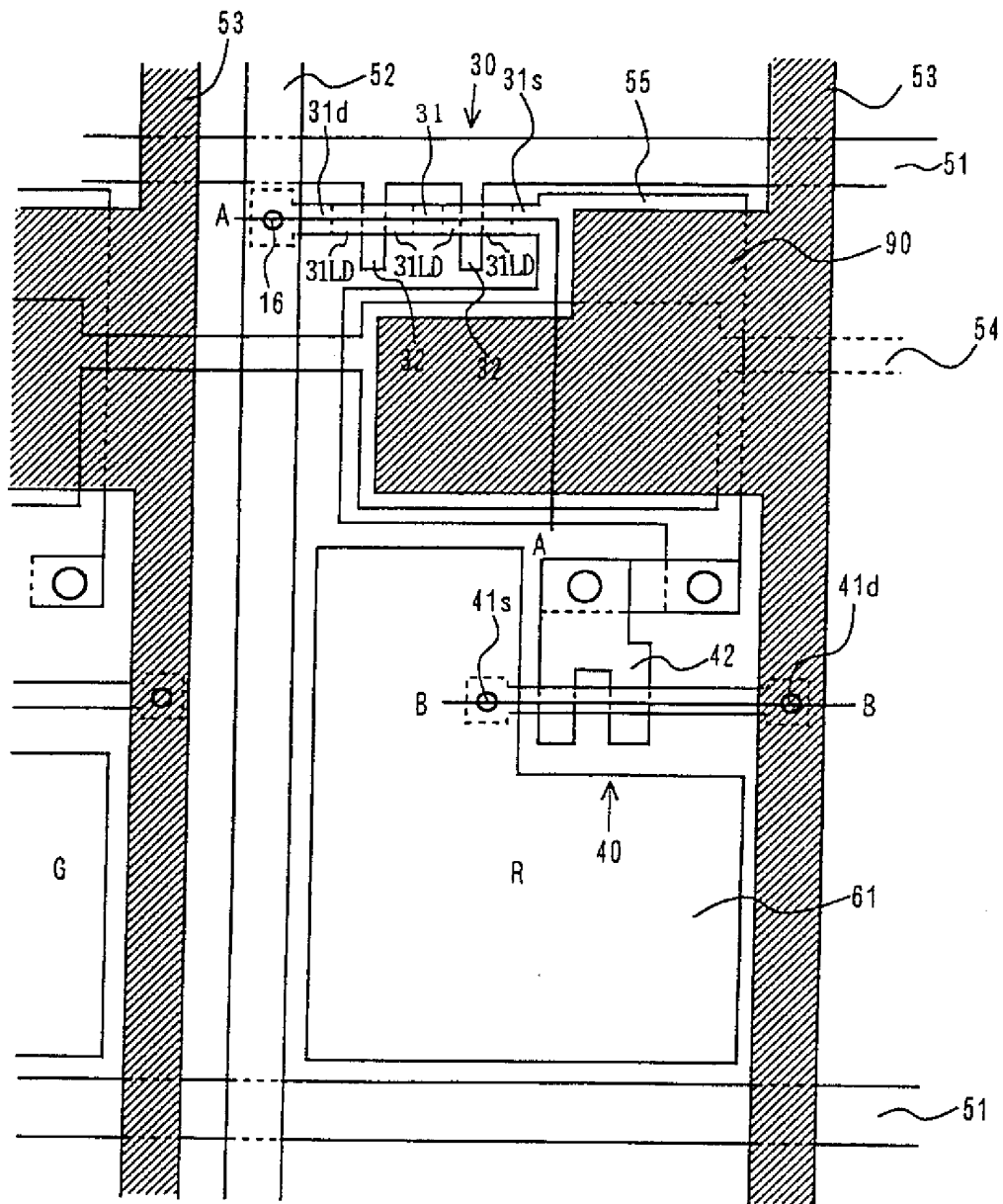
英文發明摘要(發明之名稱：)

六、申請專利範圍

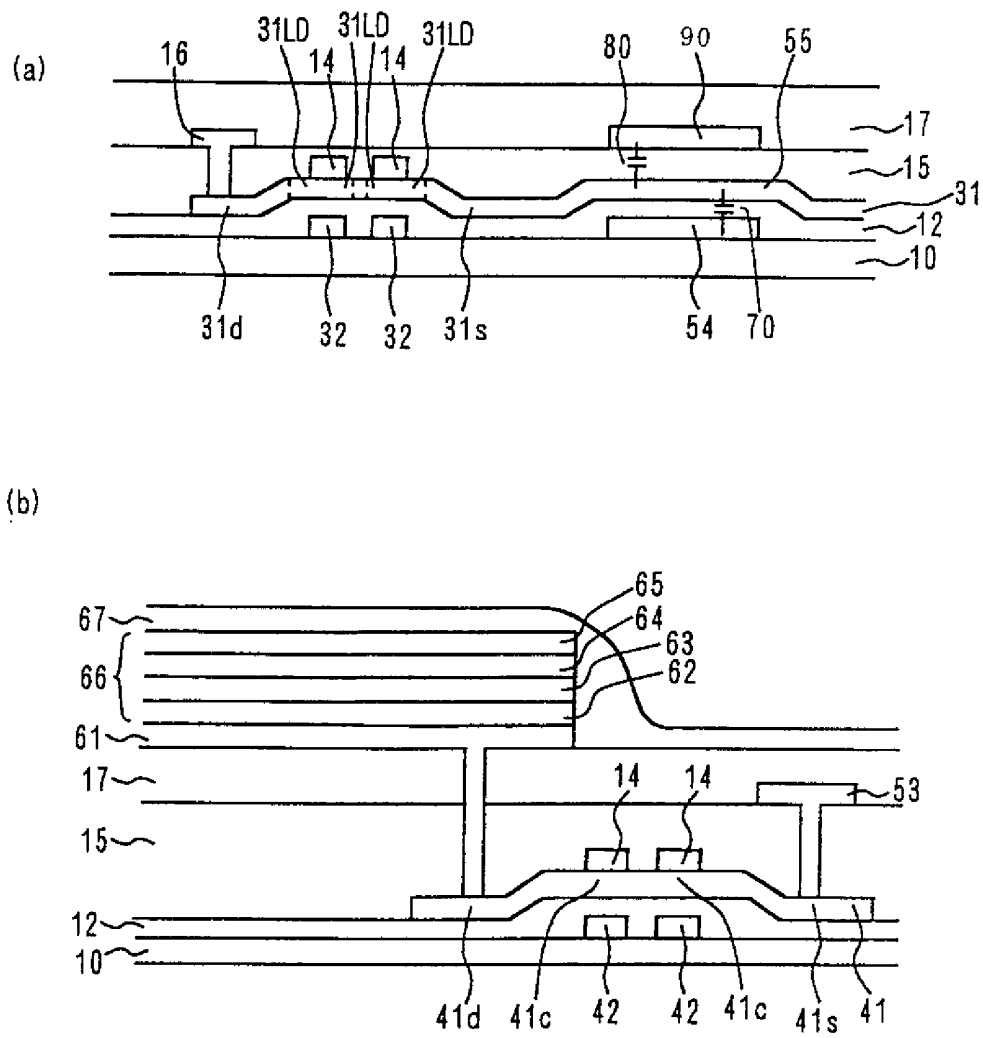
1. 一種電場發光顯示裝置，具備：電場發光元件，係在陽極與陰極之間具有發光層；第一薄膜電晶體，係將汲極連接線於汲極信號線，閘極連接於閘極信號線；以及第二薄膜電晶體，係將非單結晶半導體膜構成之能動層之汲極連接於前述電場發光元件之驅動電源，閘極連接於前述第一薄膜電晶體之源極；其特徵為，又具備：第一保持電容量，係在連接於施加直流電壓之共同電極之第一保持電容量電極與接線於前述第一薄膜電晶體之源極之第二保持電容量電極之間形成電容量；以及第二保持電容量，係在連接於前述驅動電源之第三保持電容量電極與前述第二保持電容量電極之間形成電容量者。
2. 如申請專利範圍第 1 項之電場發光顯示裝置，其中，前述第三保持電容量電極為由連接於前述驅動電源之驅動電源線之一部分形成者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

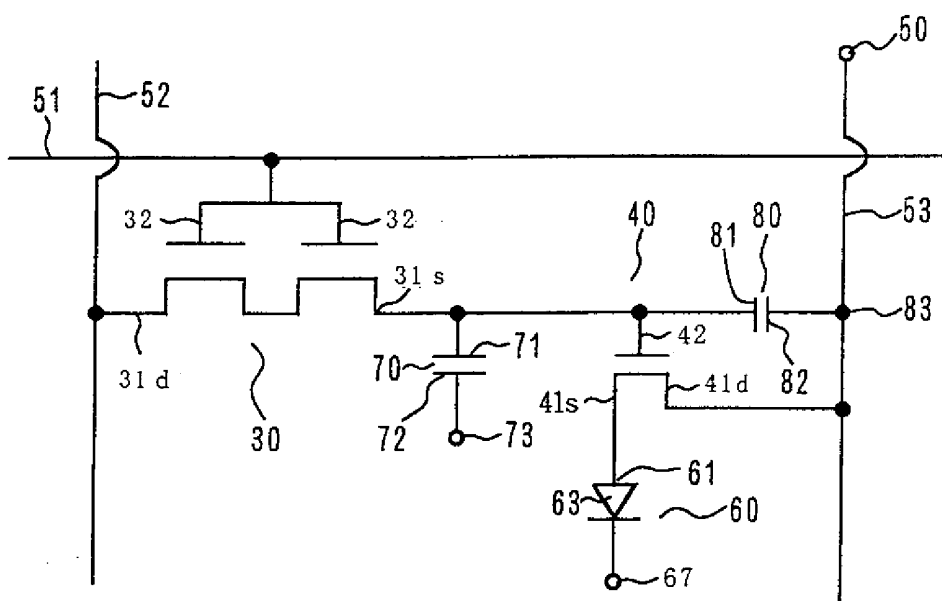
訂
線



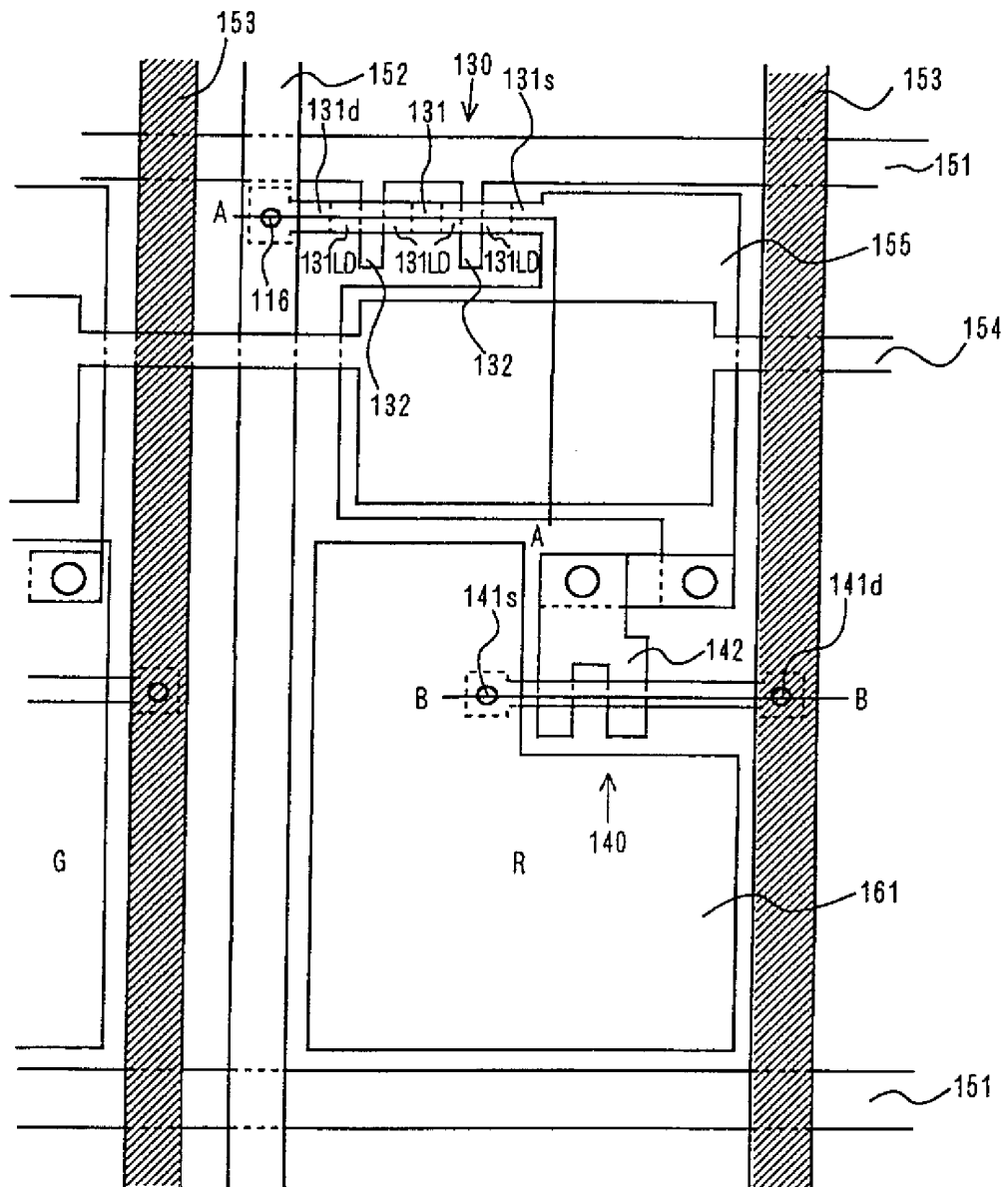
第 1 圖



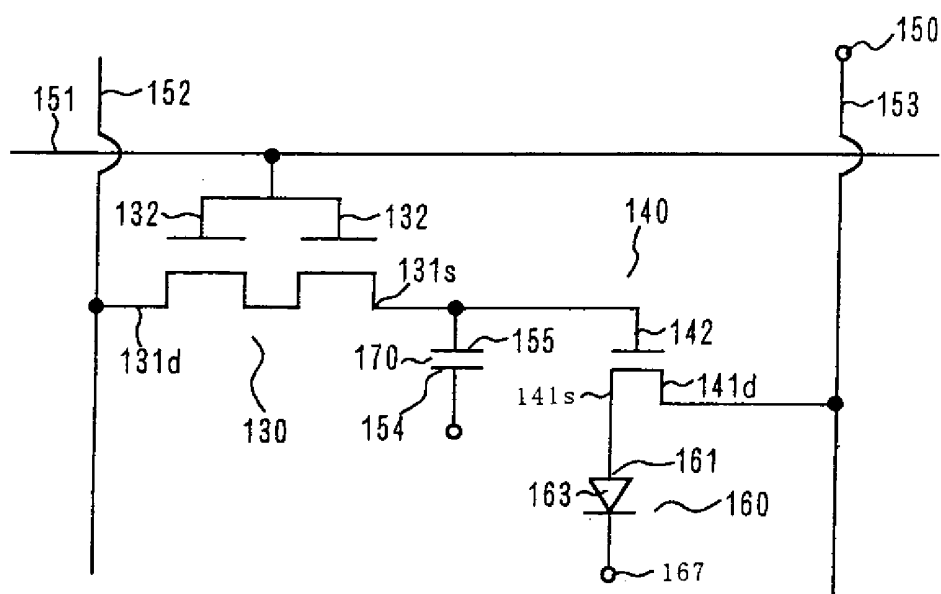
第 2 圖



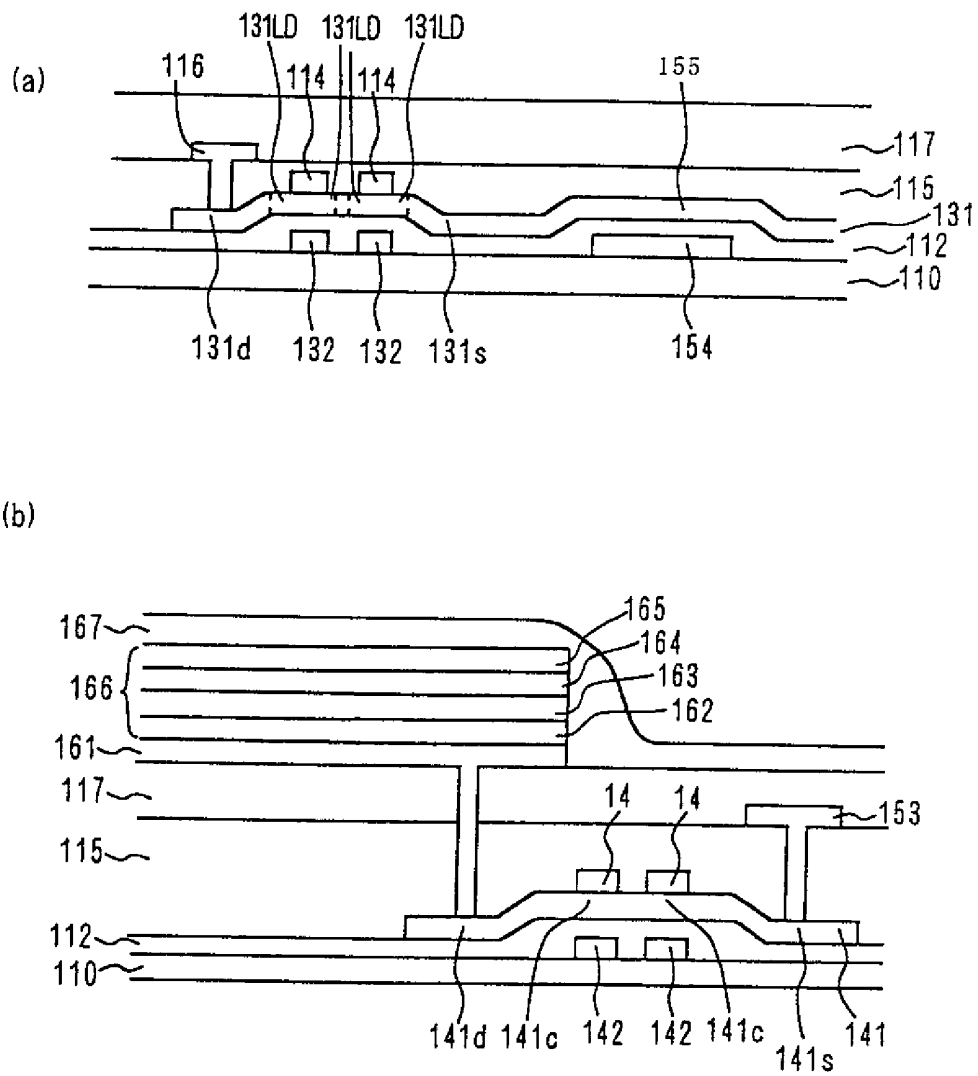
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖