

(19)日本国特許庁（J P）

(12) **公開特許公報** (A) (11)特許出願公開番号

特開2001－272930

(P2001－272930A)

(43)公開日 平成13年10月5日(2001.10.5)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 9 F 9/30	365	G 0 9 F 9/30	365 Z 3 K 0 0 7
	338		338 5 C 0 9 4
H 0 5 B 33/08		H 0 5 B 33/08	
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2000－88211(P2000－88211)

(22)出願日 平成12年3月28日(2000.3.28)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 安田 仁志

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電
機株式会社内

(74)代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

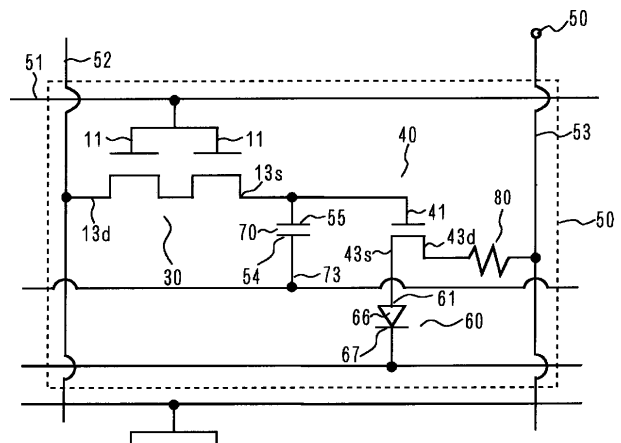
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス表示装置

(57)【要約】

【課題】 T F Tの特性を安定させて、所定の輝度が安定して得られるE L表示装置を提供する。

【解決手段】 絶縁性基板1 0上に、陽極6 1、陰極6 7及び該両電極の間に挟まれた発光素子層6 6から成る有機E L素子6 0と、これに電流を供給するタイミングを制御するスイッチング用の第1のT F T 3 0と、有機E L素子駆動用の第2のT F T 4 0と、E L素子6 0に第2のT F T 4 0を介して電流を供給する駆動電源線5 3とを備えており、駆動電源線5 3と第2のT F T 4 0のドレインとの間にE L素子6 0の陽極6 1と同一工程で同一材料から成る抵抗8 0を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 陽極と陰極との間に発光層を有するエレクトロルミネッセンス素子と、前記エレクトロルミネッセンス素子を駆動する駆動電源からの電流を供給する駆動電源線と、該駆動電源線にドレインが接続されており前記駆動電源からの電流を制御して前記エレクトロルミネッセンス素子に供給する薄膜トランジスタとを備えたエレクトロルミネッセンス表示装置であって、前記駆動電源線と前記ドレインとの間に抵抗を備えることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項2】 陽極と陰極との間に発光層を有するエレクトロルミネッセンス素子と、前記エレクトロルミネッセンス素子を駆動する電流を供給するタイミングを制御する第1の薄膜トランジスタと、前記エレクトロルミネッセンス素子を駆動する駆動電源からの電流を供給する駆動電源線と、該駆動電源線にドレインが接続されており前記駆動電源からの電流を制御して前記エレクトロルミネッセンス素子に供給する薄膜トランジスタとを備えたエレクトロルミネッセンス表示装置であって、前記駆動電源線と前記ドレインとの間に抵抗を備えることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項3】 前記駆動電源線と前記ソースとの間の抵抗が、前記陽極と同じ材料からなることを特徴とする請求項1又は2に記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エレクトロルミネッセンス素子及び薄膜トランジスタを備えたエレクトロルミネッセンス表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、エレクトロルミネッセンス (ElectroLuminescence: 以下、「EL」と称する。) 素子を用いたEL表示装置が、CRTやLCDに代わる表示装置として注目されており、例えば、そのEL素子を駆動させるスイッチング素子として薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下、「TFT」と称する。) を備えたEL表示装置の研究開発も進められている。

【0003】図5に有機EL表示装置の1表示画素を示す等価回路図を示し、図6に有機EL表示装置の1表示画素の平面図を示し、図7(a)に図6中のA-A線に沿った断面図を示し、図7(b)に図6中のB-B線に沿った断面図を示す。

【0004】図5及び図6に示すように、ゲート信号線51とドレイン信号線52とに囲まれた領域に表示画素が形成されている。両信号線の交点付近にはスイッチング素子である第1のTFT30が備えられており、そのTFT30のソース13sは後述の保持容量電極54との間で容量をなす容量電極55を兼ねるとともに、有機EL素子を駆動する第2のTFT40のゲート42に接

続されている。第2のTFT40のソース43sは有機EL素子の陽極61に接続され、他方のドレイン43dは有機EL素子を駆動する駆動電源50に接続された駆動電源線153に接続されている。

【0005】また、TFTの付近には、ゲート信号線51と並行に保持容量電極54が配置されている。この保持容量電極54はクロム等から成っており、ゲート絶縁膜12を介して第1のTFT30のソース13sと一体形成された容量電極55との間で電荷を蓄積して容量を成している。この保持容量70は、第2のTFT40のゲート41に印加される電圧を保持するために設けられている。

【0006】まず、スイッチング用のTFTである第1のTFT30について説明する。

【0007】図7(a)に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、非晶質シリコン膜にレーザを照射して多結晶化した多結晶シリコン膜から成る能動層13を形成する。この能動層13にはいわゆるLDD (Lightly Doped Drain) 構造が設けられている。即ち、ゲート132の両側に低濃度領域131LDとその外側に高濃度領域のソース131s及びドレイン131dが設けられている。その上にゲート絶縁膜12、及びクロム (Cr)、モリブデン (Mo) などの高融点金属からなるゲート信号線51の一部をなすゲート電極11を形成する。このとき同時に、保持容量電極54を形成する。

【0008】続いて、ゲート絶縁膜12及びゲート絶縁膜12上の全面には、SiO₂膜、SiN膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜15を設け、ドレイン13dに対応して設けたコンタクトホールにAl等の金属を充填してドレイン信号線52の一部をなすドレイン電極16を設ける。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を設ける。

【0009】次に、有機EL素子の駆動用のTFTである第2のTFT40について説明する。

【0010】図7(b)に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、第1のTFT30の能動層13の形成と同時に、多結晶シリコン膜から成る能動層43を形成する。その能動層43には、ゲート電極41上方に真性又は実質的に真性であるチャネル43cと、このチャネル43cの両側に、p型不純物のイオンドーピングを施してソース43s及びドレイン43dを設けて、p型チャネルTFTを構成する。その能動層43の上にゲート絶縁膜12、及びCr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極11を設ける。このゲート電極11は、第1のTFT30のソース13sに接続されている。

【0011】そして、ゲート絶縁膜12及びゲート電極41上の全面には、SiO₂膜、SiN膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン4

3 dに対応して設けたコンタクトホールにA 1等の金属を充填して駆動電源5 0に接続された駆動電源線5 3を配置する。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜1 7を形成して、その平坦化絶縁膜1 7のソース4 3 sに対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース4 3 sとコンタクトしたITO (Indium Tin Oxide) から成る透明電極、即ち有機EL素子6 0の陽極6 1を平坦化絶縁膜1 7上に設ける。

【0012】有機EL素子6 0は、ITO等の透明電極10から成る陽極6 1、MTDATA (4,4',4''-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine) から成る第1ホール輸送層6 2、及びTPD (N,N'-diphenyl-N,N'-di(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine) から成る第2ホール輸送層6 3、キナクリドン (Quinacridone) 誘導体を含むBebq2 (bis(10-hydroxybenzo[h]quinolinato)beryllium) から成る発光層6 4及びBebq2から成る電子輸送層6 5からなる発光素子層6 6、マグネシウム・インジウム合金から成る陰極6 7がこの順番で積層形成された構造である。これら第201ホール輸送層6 2、第2ホール輸送層6 3、電子輸送層6 5及び陰極6 7は、図6に示した各表示画素に備えた有機EL素子に共通に形成されている。発光層6 4は、陽極6 1に対応して島状に形成されている。

【0013】なお、有機EL素子は、陽極から注入されたホールと、陰極から注入された電子とが発光層の内部で再結合し、発光層を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層から光が放たれ、この光が透明な陽極から透明絶縁基板を介して外部へ放出されて発光する。

【0014】このように、第1のTF T 3 0のソース1 3 sから印加された電荷が保持容量7 0に蓄積されるとともに第2のTF T 4 0のゲート4 1に印加されてその電圧に応じて有機EL素子は発光する。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】ところが、有機EL素子6 0に供給する電流値を制御する機能を有する第2のTF T 4 0は、ゲート電圧に対するドレイン電流特性のばらつきが大きいため、発光材料に流れる電流の変動も大きくなってしまっている。

【0016】図4に、第2TF Tのゲート電圧(V g)とドレイン電流(I d)との特性関係を示す。同図において、横軸はゲート電圧(V g)を示し、縦軸はドレイン電流(I d)を示す。実線で示した従来のTF Tにおいては、下側の実線cと上側の実線dとの間で特性が変化し、あるゲート電圧においてはその変動値がI 1も変動してしまっている。

【0017】このように特性が変動することにより、EL素子の輝度も所定の輝度が得られないという欠点があった。

【0018】そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、TF Tの特性を安定させて、所定の輝度が安定して得られるEL表示装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明のEL表示装置は、陽極と陰極との間に発光層を有するEL素子と、前記EL素子を駆動する駆動電源からの電流を供給する駆動電源線と、該駆動電源線にドレインが接続されており前記駆動電源からの電流を制御して前記EL素子に供給するTF Tとを備えたEL表示装置であって、前記駆動電源線と前記ドレインとの間に抵抗を備えるものである。

【0020】また、本発明は、陽極と陰極との間に発光層を有するエレクトロルミネッセンス素子と、前記エレクトロルミネッセンス素子を駆動する電流を供給するタイミングを制御する第1の薄膜トランジスタと、前記エレクトロルミネッセンス素子を駆動する駆動電源からの電流を供給する駆動電源線と、該駆動電源線にドレインが接続されており前記駆動電源からの電流を制御して前記エレクトロルミネッセンス素子に供給する薄膜トランジスタとを備えたエレクトロルミネッセンス表示装置であって、前記駆動電源線と前記ドレインとの間に抵抗を備えるたものである。

【0021】更に、上述のEL表示装置は、前記駆動電源線と前記ソースとの間の抵抗が、前記陽極と同じ材料からなるEL表示装置である。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明のEL表示装置について以下に説明する。

【0023】図1に本発明のEL表示装置を有機EL表示装置に適用した場合の等価回路図を示し、図2に有機EL表示装置の平面図を示し、図3(a)に図2中のA-A線に沿った断面図を示し、図3(b)に図2中のB-B線に沿った断面図を示す。

【0024】図1及び図2に示すように、ゲート信号線5 1とドレイン信号線5 2とに囲まれた領域に表示画素5 0(点線で示す領域)が形成されている。両信号線5 1, 5 2の交点付近にはスイッチング素子である第1のTF T 3 0が備えられており、そのTF T 3 0のソース1 3 sは後述の保持容量電極5 4との間で容量をなす容量電極5 5を兼ねるとともに、有機EL素子を駆動する第2のTF T 4 0のゲート4 1に接続されている。第2のTF T 4 0のソース4 3 sは有機EL素子の陽極6 1に接続され、他方のドレイン4 3 dは有機EL素子6 0を駆動する電流を供給する駆動電源5 0に接続された駆動電源線5 3に接続されている。このとき、駆動電源線5 3と、それに接続されたドレイン4 3 dとの間には抵抗8 0が設けられている。

【0025】また、TF Tの付近には、ゲート信号線5

1と並行に保持容量電極54が配置されている。この保持容量電極54はクロム等から成っており、ゲート絶縁膜12を介して第1のTFT30のソース33と接続された容量電極72との間で電荷を蓄積して容量を成している。この保持容量70は、第2のTFT40のゲート42に印加される電圧を保持するために設けられている。なお、第1のTFT30の断面形状は従来の技術の欄で説明した図7(a)と同じであるので、説明は省略する。

【0026】ここで、駆動電源線53と、それに接続されたドレイン43dとの間に設けられた抵抗80について、図3(b)に従って説明する。

【0027】図3(b)に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、第1のTFT30の能動層13の形成と同時に形成した多結晶シリコン膜から成る能動層43を形成する。その能動層43には、ゲート電極41上方に真性又は実質的に真性であるチャンネル43cと、このチャンネル43cの両側に、p型不純物のイオンドーピングを施してソース43s及びドレイン43dを設けて、p型チャンネルTFTを構成する。

【0028】この能動層43の上に、SiO₂膜から成るゲート絶縁膜12、及びCr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極41を設ける。

【0029】そして、ゲート絶縁膜12及びゲート電極41上の全面には、SiO₂膜、SiN膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成する。その上にAlから成りEL素子60に供給する駆動電源に接続された駆動電源線53を形成する。その後、駆動電源線53を含む全面に有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を堆積し、その平坦化絶縁膜17のソース43sドレイン43d及び駆動電源線53の一部に対応した位置にコンタクトホールC1、C2、C3を設ける。そして、これらのコンタクトホールを介して、透明導電材料であるITOによって、ソース43sとコンタクトしたEL素子の陽極61、及びドレイン43dと駆動電源線53とを接続した抵抗80を平坦化絶縁膜17上に設ける。

【0030】これらの陽極61及び抵抗80を形成した後、陽極61の周辺まで覆った絶縁膜68を形成する。即ち、陽極61の周辺を覆い、陽極61の中央部に開口部を有する絶縁膜68を形成する。この絶縁膜68は、抵抗80の上層に設けるEL素子の第1ホール輸送層62と抵抗80とを絶縁するとともに、陽極61の厚みによる段差に起因して生じる陰極67とのショートを防止する機能を有する。

【0031】そして、陽極61及び陽極61の周辺にまで延在させて形成した絶縁膜68の表面に、従来のEL素子60と同様に、第1ホール輸送層62、第2ホール輸送層63、発光層64、電子輸送層65及び陰極67

を順に形成する。発光層64は陽極61よりも大きめの面積とし、他の第1ホール輸送層62、第2ホール輸送層63、電子輸送層65及び陰極67のように全面には形成しない。また、発光層64はその材料を変えることによって発光させる色を変えることが可能である。なお、陰極67は、各表示画素50において共通の電位である。

【0032】このように、EL素子の駆動電源線53とドレイン電極43dとの間にITOから成る抵抗80を設けることにより、第2のTFT40からEL素子60に供給される電流が変動することを防止することができる。

【0033】前述の図4の点線で示すように、本発明によれば、EL素子を駆動する第2のTFT40のV_g-I_d特性は、曲線aから曲線b間での範囲での変動に治まっており、従来の特性とあるゲート電圧における電流値で比較すると、従来その変動がI₁であったのに対して、それよりも小さい約70%程度になっていることがわかる。

【0034】こうして、EL素子の発光輝度を安定させて得ることができるので、良好な表示を得ることができることになる。

【0035】また、抵抗80の材料として、陽極61と同じ材料のITOを陽極61形成と同時に形成することにより、新たな工程を増やすことなく形成できるため、工程増大につながることなく形成することができ、コスト増大を招くことがない。

【0036】なお、本実施の形態においては、第2のTFT40が、能動層43がゲート電極41よりも下層にあるいわゆるトップゲート型のTFTについて説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、能動層43がゲート電極41よりも上層にあるいわゆるボトムゲート型のTFTであっても同様の効果を得ることができる。第1のTFT30においても、トップゲート型でもボトムゲート型でも良い。

【0037】また、本願においては、ドレインはTFTに電流が流れ込む領域を意味し、ソースはTFTから電流が流れ出す領域を意味するものとする。

【0038】また、上述の実施の形態においては、ゲート電極11、41がダブルゲート構造の場合について説明したが、本願発明はそれに限定されるものではなく、シングルゲートあるいは3つ以上のマルチゲート構造を有していても本願と同様の効果を奏することが可能である。

【0039】また、上述の実施の形態においては、第2のTFTがp型チャンネルTFTの場合を示したが、第2のTFTはn型の不純物を導入したn型チャンネルTFTでも良い。

【0040】また、上述の実施の形態においては、能動層としてp-Si膜を用いたが、微結晶シリコン膜又は

非晶質シリコン膜を用いても良い。

【0041】

【発明の効果】本発明のEL表示装置によれば、EL素子を駆動するTFTからEL素子に供給される電流が変動することを防止することができ、安定した表示を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のEL表示装置の等価回路図である。

【図2】本発明のEL表示装置の実施の形態を示す平面図である。

【図3】本発明のEL表示装置の実施の形態を示す断面図である。

【図4】TFTの特性を示す特性図である。

【図5】従来のEL表示装置の等価回路図である。

10

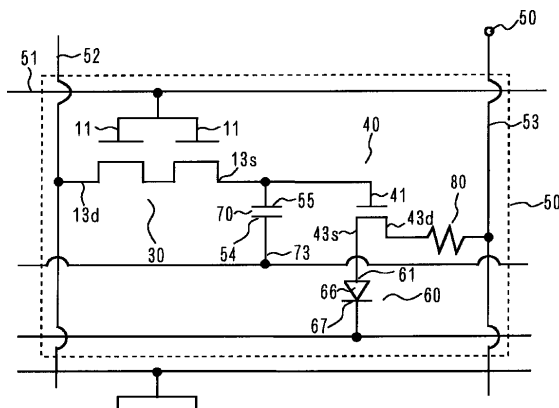
*【図6】従来のEL表示装置の平面図である。

【図7】従来のEL表示装置の断面図である。

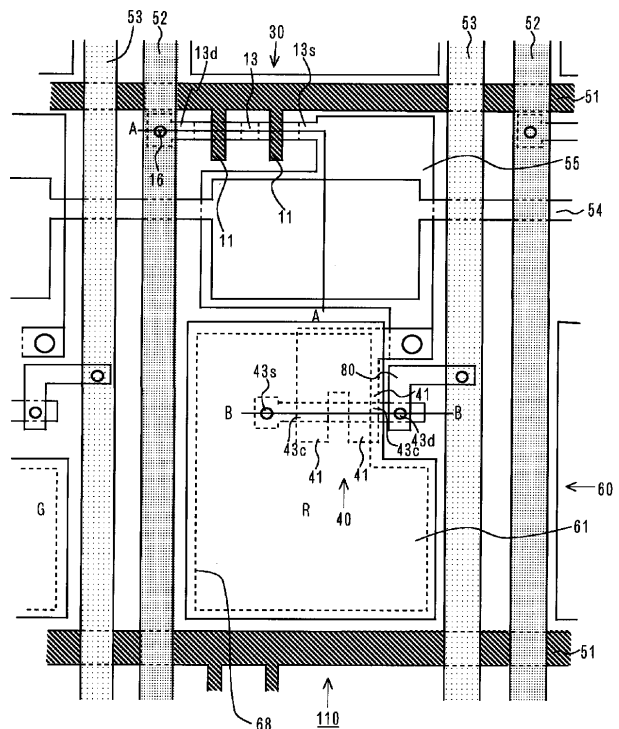
【符号の説明】

30	第1のTFT
13s、13s	ソース
13d、13d	ドレイン
13c、13c	チャンネル
13LD、13LD	LDD領域
11、41	ゲート電極
40	第2のTFT
50	駆動電源
53	駆動電源線
60	有機EL素子
80	抵抗

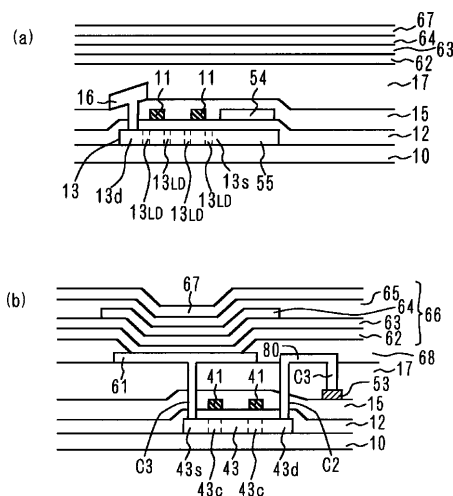
【図1】



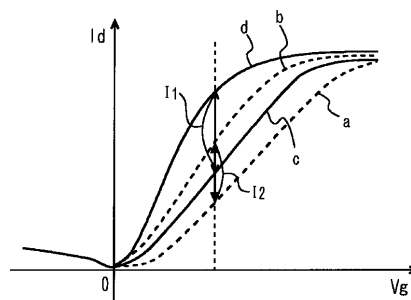
【図2】



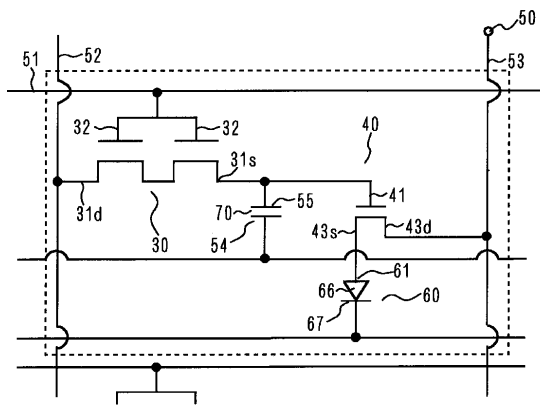
【図3】



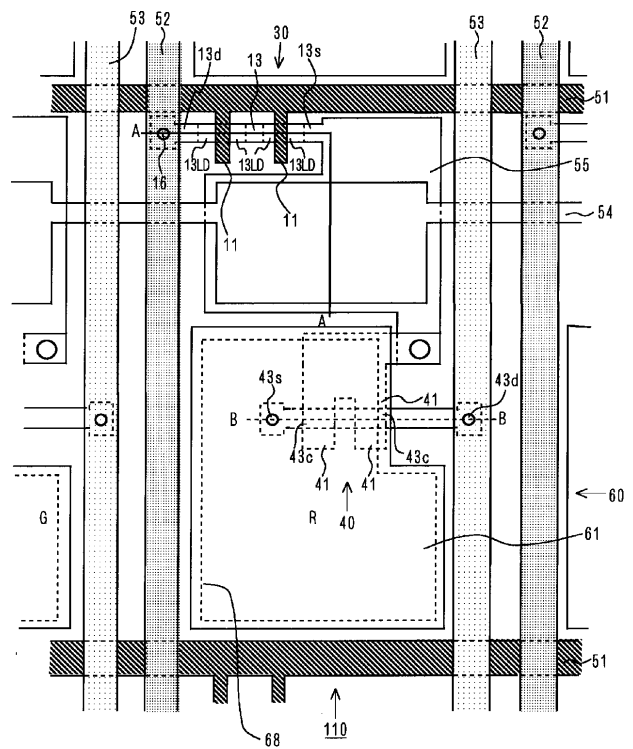
【図4】



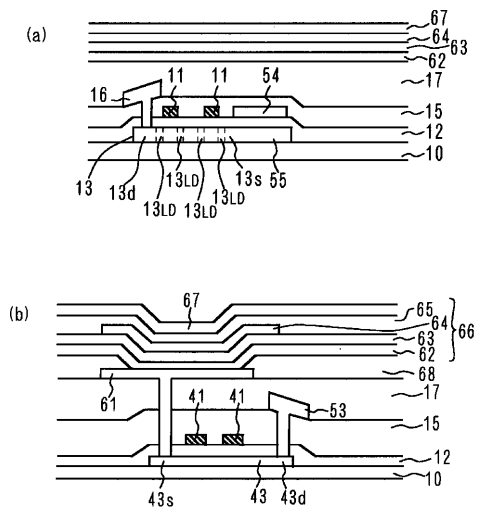
【図 5】



【図 6】



【図7】



专利名称(译)	电致发光显示装置		
公开(公告)号	JP2001272930A	公开(公告)日	2001-10-05
申请号	JP2000088211	申请日	2000-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	安田仁志		
发明人	安田 仁志		
IPC分类号	H05B33/08 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14		
FI分类号	G09F9/30.365.Z G09F9/30.338 H05B33/08 H05B33/14.A G09F9/30.365 H01L27/32 H05B33/12.Z H05B33/14.Z		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/BA06 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 3K007/GA00 5C094/AA03 5C094/AA43 5C094/AA55 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EB02 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB02 5C094/FB12 5C094/GA10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC33 3K107/DD39 3K107/EE03 3K107/HH05		
代理人(译)	柴野Seimiyabi		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种其中TFT特性稳定并且稳定地获得预定亮度的EL显示装置。有机EL元件（60）包括阳极（61），阴极（67）和夹在绝缘基板（10）上的电极之间的发光元件层（66）和用于控制向有机EL元件（60）提供电流的定时的开关元件。在第一TFT30中，用于驱动有机EL元件的第二TFT40，以及用于通过第二TFT40，驱动电源线53和第一TFT30向EL元件60提供电流的驱动电源线53。在同一个步骤中，在第二TFT 40的漏极和EL元件60的阳极61之间形成由相同材料制成的电阻器80。

