

(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 - 282137

(P2001 - 282137A)

(43)公開日 平成13年10月12日(2001.10.12)

| (51) Int. Cl <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テ-マ-ド* (参考)     |
|---------------------------|------|---------------|-----------------|
| G 0 9 F 9/30              | 338  | G 0 9 F 9/30  | 338 3 K 0 0 7   |
|                           | 365  |               | 365 Z 5 C 0 9 4 |
| H 0 1 L 29/786            |      | H 0 5 B 33/14 | A 5 F 1 1 0     |
| // H 0 5 B 33/14          |      | H 0 1 L 29/78 | 612 C           |

審査請求 未請求 請求項の数 20 L (全 7 数)

(21)出願番号 特願2000 - 92686(P2000 - 92686)

(22)出願日 平成12年3月30日(2000.3.30)

(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

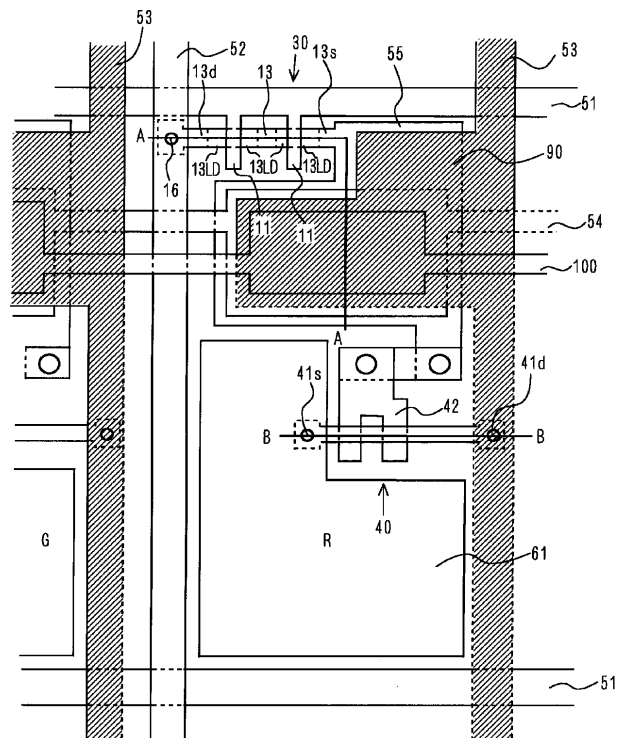
最終頁に続く

(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】 開口率を小さくすることなく、安定した電流を供給して安定した表示を得ることができる E L 表示装置を提供する。

【解決手段】 スwitching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、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 とを備えた有機 E L 表示装置であって、C r から成る第2の保持容量電極 5 4 及び第1の T F T 3 0 のソース 1 3 s である p - S i 膜から成る第1の保持容量電極 5 5 とがゲート絶縁膜 1 2 を介してなす第1の保持容量 7 0 と、駆動電源保持容量電極 1 0 0 と第2の保持容量電極 5 4 とが平坦化絶縁膜 1 7 を介してなす第2の保持容量 1 1 0 を備えている。



## 【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、前記能動層のドレインがドレイン信号線に接続され、ゲートがゲート信号線にそれぞれ接続された第1の薄膜トランジスタと、非単結晶半導体膜からなる能動層のドレインが前記エレクトロルミネッセンス素子の駆動電源線に接続され、ゲートが前記第1の薄膜トランジスタのソースに接続された第2の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、

前記駆動電源線の上方に絶縁膜を介して電源用保持容量線が設けられ、前記駆動電源線の上方に絶縁膜を介して電源用保持容量線との間で、容量を持つ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】 前記電源用保持容量線は、前記陽極と同時に形成された酸化インジウム錫から成ることを特徴とする請求項1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(Electro Luminescence: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4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5に有機EL表示装置の1表示画素の平面図を示し、図6(a)に図5中のA-A線に沿った断面図を示し、図6(b)に図5中のB-B線に沿った断面図を示す。

【0004】図4及び図5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6(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11の両側に低濃度領域13LDとその外側に高濃度領域のソース13s及びドレイン13d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、SiO<sub>2</sub>膜、SiN膜及びSiO<sub>2</sub>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6(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41を設ける。このゲート電極41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42上の全面には、SiO<sub>2</sub>膜、SiN膜及びSiO<sub>2</sub>膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン43d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駆動電源50に接続された駆動電源線53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17を形成して、その平坦化絶縁膜17のソース43s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43s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60の陽極61を平坦化絶縁膜17上に設ける。

【0012】有機EL素子60は、ITO等の透明電極から成る陽極61、MTDATA(4,4',4''-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine)から成る第1ホール輸送層62、及びTPD(N,N'-diphenyl-N,N'-di(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine)からなる第2ホール輸送層63、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64及びBebq2から成る電子輸送層65からなる発光素子層66、マグネシウム・インジウム合金から成る陰極67がこの順番で積層形成された構造である。これら第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64は、陽極61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TFT30のソース13sから印加された電荷が保持容量70に蓄積されるとともに第2のTFT40のゲート41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素子に電流が供給される際に、駆動電源線のインピーダンスによって電流が変動してしまう。

【0016】そのため、安定した電流を有機EL素子に供給することができず、良好な表示を得ることができないという欠点があった。

【0017】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、駆動電源線と新たな電極との間で容量を形成することにより良好な表示を得ることができるEL表示装置を提供することを目的とする。

【0018】

【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エレクトロルミネッセンス素子と、前記能動層のドレインがドレイン信号線に接続され、ゲートがゲート信号線にそれぞれ接続された第1の薄膜トランジスタと、非単結晶半導体膜からなる能動層のドレインが前記エレクトロルミネッセンス素子の駆動電源線に接続され、ゲートが前記第1の薄膜トランジスタのソースに接続された第2の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、前記駆動電源線の上に絶縁膜を介して電源用保持容量線が設けられ、前記駆動電源線の上に絶縁膜

を介して電源用保持容量線との間で容量を持つものである。

【0019】また、上述のEL表示装置は、前記電源用保持容量線は、前記陽極と同時に形成された酸化インジウム錫から成るEL表示装置である。

【0020】

【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。

【0021】図1に本発明を有機EL表示装置に適用した場合の1表示画素を示す平面図を示し、図2(a)に図1中のA-A線に沿った断面図を示し、図2(b)に図1中のB-B線に沿った断面図を示す。更に、図3に有機EL表示装置の等価回路図を示す。

【0022】なお、本実施の形態においては、第1及び第2のTFT30,40ともに、ゲート電極を能動層13の上方に設けたいわゆるトップゲート型のTFTを採用した場合であり、能動層としてp-Si膜を用いた場合を示す。またゲート電極11,42がダブルゲート構造であるTFTの場合を示す。

【0023】図1及び図2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第1のTFT30が備えられており、そのTFT30のソース13sは保持容量電極54との間で容量をなす容量電極55を兼ねるとともに、第2のTFT40のゲート42に接続されている。第2のTFTのソース41sは有機EL素子60の陽極61に接続され、他方のドレイン41dは有機EL素子を駆動する駆動電源線53に接続されている。

【0024】また、TFTの付近には、ゲート信号線51と並行に第1の保持容量電極55が配置されている。この第1の容量電極55はソース13sと同時に形成されp-Si膜から成っており、ゲート絶縁膜12を介して第2の保持容量電極54との間で容量をなしている。この第2の保持容量電極54は、ゲート電極11と同時に形成されたクロム等の金属から成っており、隣接する各保持容量電極と共通の電位で接続されている。この第1及び第2の保持容量電極からなる容量が第1の保持容量70である。

【0025】また、平坦化絶縁膜17の上に、陽極61と同時に形成された第3の容量電極100が設けられている。この第3の容量電極100と、駆動電源線53と接続されており、第1の保持容量上に延在している第3の容量電極90との間で、平坦化絶縁膜17を介して第2の保持容量110をなしている。

【0026】こうして形成される第1の保持容量70は、第2のTFT40のゲート電極41に印加される電圧を保持するように機能し、また第2の保持容量110は、駆動電源線53の電圧が変動することを防止するように機能する。

【0027】図3に示すように、第1の保持容量70の他方の電極72、即ち第1の保持容量電極54は隣接する各表示画素に設けられた第1の保持容量電極54と接続されておりコモン電極73に接続されている。このコモン電極73には一定の電位が印加されている。また第2の保持容量電極90は有機EL素子60の駆動電源50に接続された駆動電源線53に接続されている。

【0028】このように有機EL素子60及びTFT30, 40を備えた表示画素が基板10上にマトリクス状に配置されることにより有機EL表示装置が形成される。

【0029】図2に示すように、有機EL表示装置は、ガラスや合成樹脂などから成る基板10、又は導電性を有する基板あるいは半導体等の基板上にSiO<sub>2</sub>やSiNなどの絶縁膜を形成した基板10上に、TFT及び有機EL素子を順に積層形成して成る。

【0030】スイッチング用のTFTである第1のTFT30は、図1及び図2(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、非晶質シリコンにレーザ光を照射して溶融再結晶化させることにより多結晶化された多結晶シリコンを島状に形成して能動層13とする。その上に、SiO<sub>2</sub>膜から成るゲート絶縁膜12を形成し、更にその上に、Cr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極11を形成する。このゲート電極11はゲート信号線51と一体で形成される。またA1から成るドレイン信号線52を備えている。また、ゲート電極と同層にCr、Moなどの高融点金属から成る第1の保持容量電極54が設けられている。

【0031】その能動層13にはいわゆるLDD構造が設ける。即ち、ゲート11の両側に低濃度領域13LDとその外側に高濃度領域のソース13s及びドレイン13dが設けられている。また、能動層のp-Si膜は第1の保持容量電極54下にまで延在されており、第1の保持容量電極55としてゲート絶縁膜12を介して第2の保持容量電極54との間で第1の保持容量70を成す。

【0032】そして、ゲート電極11及びゲート絶縁膜12上の全面には、SiO<sub>2</sub>膜、SiN膜及びSiO<sub>2</sub>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A1等の金属を充填してドレイン電極16を設ける。このドレイン電極16はドレイン信号線52と一体で形成される。このとき、同時に駆動電源線53を形成し、この駆動電源線53の一部が保持容量電極54の上方にまで延在した電源線保持容量電極90を形成する。

【0033】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。その上には、陽極61と同時に形成され、ゲート信号線51と並行して形成された駆動電源保持容量電極100が形成されてい

る。この駆動電源保持容量電極100は、電源線保持容量電極90との間で、平坦化絶縁膜17を介して第2の保持容量110をなす。

【0034】また、駆動電源保持容量電極100の上には、第2の平坦化絶縁膜68、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が順に形成されている。

【0035】次に、有機EL素子60の駆動用のTFTである第2のTFT40について説明する。

【0036】図2(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と同時に形成された多結晶シリコン膜から成る能動層43を形成する。その上にSiO<sub>2</sub>膜等から成るゲート絶縁膜12を形成する。更にその上には、Cr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極41を形成する。

【0037】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、その両側をレジストにてカバーしてp型不純物である例えばボロン(B)をイオンドーピングしてソース43s及びドレイン43dが設けられている。

【0038】そして、ゲート電極41及びゲート絶縁膜12上の全面に、SiO<sub>2</sub>膜、SiN膜及びSiO<sub>2</sub>膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ソース43sに対応して設けたコンタクトホールにA1等の金属を充填して駆動電源50に接続された駆動電源線53を形成する。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17を形成する。そして、その平坦化絶縁膜17及び層間絶縁膜15のドレイン43d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ドレイン43dとコンタクトしたITOから成る透明電極、即ち有機EL素子の陽極61を平坦化絶縁膜17上に形成する。

【0039】有機EL素子60の構造は従来の技術で説明した構造と同じであるので説明を省略する。

【0040】このように、駆動電源保持容量電極100と電源線保持容量電極90との間で容量を持つため、それによって駆動電源線53のインピーダンスによる電圧変動することを防止することができるので、安定した駆動電流をEL素子60に供給することができ、安定した表示を得ることができる。

【0041】更に、駆動電源保持容量電極100についても、不透明の第1の保持容量70を形成した領域上に形成するので、開口率を低下させることなく形成することができるとともに、この駆動電源保持容量電極100は陽極61と同時に形成するため製造工程が増大することなく形成することが可能となる。

【0042】なお、本願においては、ドレインはTFTに電流が流れ込む電極を意味し、ソースはTFTから電





## フロントページの続き

Fターム(参考) 3K007 AB17 AB18 BA06 CA01 CB01  
DA01 DB03 EA00 EB00 GA04  
5C094 AA03 AA43 AA48 BA03 BA27  
CA19 DA13 DB01 DB04 EA04  
EA05 EA10 EB02 FA01 FA02  
FB12 FB14 FB15 GB10  
5F110 BB01 CC02 DD01 DD02 DD03  
DD05 DD13 DD14 EE04 EE28  
FF02 GG02 GG13 HJ12 HL03  
HL07 HM15 NN03 NN05 NN23  
NN24 NN72 NN73 PP03 QQ11

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 电致发光显示装置  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2001282137A</a>   | 公开(公告)日 | 2001-10-12 |
| 申请号            | JP2000092686  | 申请日     | 2000-03-30 |
| [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         | H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 H01L29/786 H05B33/12 H05B33/14   |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3244   |         |            |
| FI分类号          | G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z H05B33/14.A H01L29/78.612.C G09F9/30.365 G09G3/20.611.J G09G3/20.624.B G09G3/20.670.F G09G3/30.J G09G3/3225 G09G3/3266 H01L27/32 H05B33/12.Z H05B33/14.Z  |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EA00 3K007/EB00 3K007/GA04 5C094/AA03 5C094/AA43 5C094/AA48 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EA10 5C094/EB02 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB12 5C094/FB14 5C094/FB15 5C094/GB10 5F110/BB01 5F110/CC02 5F110/DD01 5F110/DD02 5F110/DD03 5F110/DD05 5F110/DD13 5F110/DD14 5F110/EE04 5F110/EE28 5F110/FF02 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/HJ12 5F110/HL03 5F110/HL07 5F110/HM15 5F110/NN03 5F110/NN05 5F110/NN23 5F110/NN24 5F110/NN72 5F110/NN73 5F110/PP03 5F110/QQ11 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC36 3K107/DD46Z 3K107/EE03 3K107/FF15 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/DD10 5C080/DD28 5C080/EE29 5C080/FF03 5C080/FF11 5C080/HH09 5C080/JJ03 5C080/JJ06 5C380/AA01 5C380/AA02 5C380/AB06 5C380/AB24 5C380/BA19 5C380/BB05 5C380/BB21 5C380/CB19 5C380/CC26 5C380/CC27 5C380/CC33 5C380/CC62 5C380/CC77 5C380/CD013 5C380/CD023 5C380/CF43 |         |            |
| 代理人(译)         | 柴野Seimiyabi   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

摘要(译)

在不减小开口率的情况下，能够提供稳定的电流并获得稳定的显示的EL显示装置。 解决方案：有机EL元件60包括用于开关的第一TFT 30，用于驱动有机EL元件的第二TFT 40，阳极61，阴极67和夹在两个电极之间的发光元件层66。 一种有机EL显示装置，包括：由Cr制成的第二存储电容器电极54和由作为第一TFT 30的源极13s的p-Si膜制成的第一存储电容器电极55和栅极绝缘膜。 提供了经由平坦化绝缘膜17形成的，经由过孔12形成的第一存储电容器70和由驱动电源存储电容器电极100和第二存储电容器电极54形成的第二存储电容器110。

