

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2006-251816
(P2006-251816A)

(43) 公開日 平成18年9月21日(2006.9.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 H	3K107
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 680H	5C080
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 338	5C094
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/30 365Z	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-97048 (P2006-97048)	(71) 出願人	000003067
(22) 出願日	平成18年3月31日 (2006.3.31)		T D K 株式会社
(62) 分割の表示	特願平8-23710の分割		東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
原出願日	平成8年2月9日 (1996.2.9)	(71) 出願人	000153878
			株式会社半導体エネルギー研究所
			神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地
		(74) 代理人	100103827
			弁理士 平岡 憲一
		(74) 代理人	100083297
			弁理士 山谷 昭榮
		(74) 代理人	100096530
			弁理士 今村 辰夫
		(72) 発明者	高山 一郎
			神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社
			半導体エネルギー研究所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

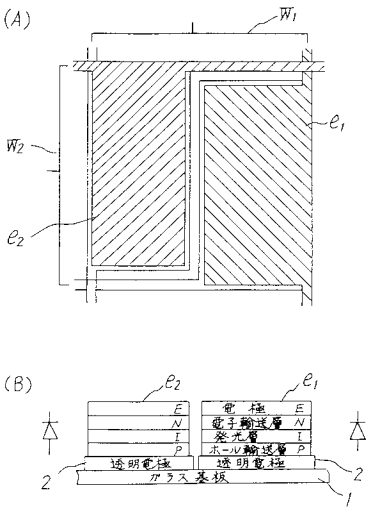
(57) 【要約】

【課題】 整流特性を持つ薄膜表示素子を逆方向に接続して表示画素を構成してアクティブ駆動回路により駆動できるようにし、T F T等のアクティブ素子を用いることなく有機E L素子を損なうことなく大面積、高解像度のパネルを提供すること。

【解決手段】 第1の透明電極2上にホール輸送層、発光層、電子輸送層、及び電極が積層された第1の薄膜表示素子と、第2の透明電極2上にホール輸送層、発光層、電子輸送層、及び電極が積層された第2の薄膜表示素子とを有し、前記第1の薄膜表示素子及び前記第2の薄膜表示素子は、2つの接続線を介して互いに逆極性になるように並列接続されてなると共に、1画素を構成する。

【選択図】 図2

本発明の実施の形態図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の透明電極上にホール輸送層、発光層、電子輸送層、及び電極が積層された第 1 の薄膜表示素子と、

第 2 の透明電極上にホール輸送層、発光層、電子輸送層、及び電極が積層された第 2 の薄膜表示素子とを有し、

前記第 1 の薄膜表示素子及び前記第 2 の薄膜表示素子は、2 つの接続線を介して互いに逆極性になるように並列接続されてなると共に、1 画素を構成するものであることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

第 1 の透明電極上にホール輸送層、発光層、電子輸送層、及び電極が積層された第 1 の薄膜表示素子と、

第 2 の透明電極上にホール輸送層、発光層、電子輸送層、及び電極が積層された第 2 の薄膜表示素子とを有し、

前記第 1 の透明電極及び前記第 2 の透明電極は同一のガラス基板上に設けられ、

前記第 1 の薄膜表示素子及び前記第 2 の薄膜表示素子は、2 つの接続線を介して互いに逆極性になるように並列接続されてなると共に、1 画素を構成するものであることを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像表示装置に係り、例えば有機エレクトロルミネセンス (EL) 画像表示装置の如く、整流特性を持つ薄膜表示素子を、スイッチング用の薄膜トランジスタ (TFT) 回路を使用することなく駆動可能にした画像表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の TFT アクティブマトリックス駆動回路を使用した有機 EL 画像表示装置は、図 6 に示す如く、画素 10 - 1、10 - 2、10 - 3、10 - 4・・・を有する画面部 10 と、X 軸信号が出力されるシフトレジスタ 15 と、Y 軸信号が出力されるシフトレジスタ 16 等を具備している。そして画面部 10 には有機 EL 用の電源 E_0 が印加される。

【0003】

画素 10 - 1 は、発光用の薄膜である有機 EL 素子 EL_1 と、この有機 EL_1 の発光を制御するバイアス TFT 11 - 1 と、このバイアス TFT 11 - 1 のゲート電極に接続されるコンデンサ C_1 と、このコンデンサ C_1 に対し信号を書き込む書き込み用の Y 座標セレクトスイッチ 12 - 1 で構成される。他の画素 10 - 2、10 - 3、10 - 4・・・も画素 10 - 1 と同様に構成されている。

【0004】

Y 座標セレクトスイッチ 12 - 1 は、TFT で構成され、そのゲート電極はシフトレジスタ 16 の端子 Y_1 に接続される。この Y 座標セレクトスイッチ 12 - 1 はまた X 座標セレクトスイッチ 13 に接続されている。そして X 座標セレクトスイッチ 13 は、これまた TFT で構成され、そのゲート電極はシフトレジスタ 15 の端子 X_1 に接続されている。なお X 座標セレクトスイッチ 13 には、画像データ信号 D_i が入力される。

【0005】

従って、Y 軸用のシフトレジスタ 16 において、端子 Y_1 より同期信号が出力されると、Y 座標セレクトスイッチ 12 - 1、12 - 2・・・はオンとなる。このとき X 軸用のシフトレジスタ 15 において端子 X_1 に同期信号が出力されると、X 座標セレクトスイッチ 13 がオンとなり、X 座標セレクトスイッチ 13 に入力された画像データ信号 D_1 が Y 座標セレクトスイッチ 12 - 1 を経由してコンデンサ C_1 に保持される。

【0006】

次に端子 X_2 に同期信号が出力されると、X 座標セレクトスイッチ 13 がオフになると

10

20

30

40

50

同時にX座標セレクトスイッチ14がオンとなり、このときX座標セレクトスイッチ14に入力された画像データ信号 D_2 がY座標セレクトスイッチ12-2を経由してコンデンサ C_2 に保持される。従って、Y座標セレクトスイッチ12-1、12-2・・・はコンデンサ C_1 、 C_2 ・・・に画像データ信号に応じた電荷を蓄積する書き込み用のセレクトスイッチとして機能する。

【0007】

このようにしてコンデンサ C_1 、 C_2 ・・・に画像データ信号 D_1 、 D_2 ・・・が保持され、これに応じてバイアスTFT11-1、11-2・・・もオン状態になり有機EL素子 E_{L1} 、 E_{L2} ・・・を画像データ信号 D_1 、 D_2 ・・・に応じて発光制御する。このようにして端子 Y_1 に対する画素10-1、10-2・・・が発光制御動作したのちに、Y軸用のシフトレジスタ16では端子 Y_2 に同期信号が出力され、同様にして画素10-3、10-4・・・が発光制御動作する。このようなEL画像表示装置は、例えばI. E. E. Trans. Electron Devices, Vol. ED-22, No. 9, Sept. 1975 (p 739 ~ p 749)に記載されている。

10

【0008】

ところで薄膜表示素子を駆動する場合、図7に示す如き線順次駆動式単純マトリックス駆動回路が使用される事がある。

【0009】

図7において、有機EL素子 E_{11} 、 E_{12} 、 E_{21} 、 E_{22} がそれぞれ図示の如く接続され、行1、行2には電流制限抵抗Rを介した電圧Vボルト又は0ボルトのパルス電圧が印加され、列1、列2には同時に電圧0ボルト又はVボルトが印加される。

20

【0010】

いま時刻 t_1 において、図7に示す如く、行1に電圧Vボルトが印加され、行2はグラウンド状態に保持され、列1、列2はそれぞれ0ボルトが印加されるとき、有機EL素子 E_{11} と E_{12} は点灯状態となるが有機EL素子 E_{21} 、 E_{22} は消灯状態になる。

【0011】

次の時刻 t_2 において、今度は行1がグラウンド状態に保持され、行2に電圧Vボルトが印加され、列1には0ボルトが印加され、列2には電圧Vボルトが印加される。これにより有機EL素子 E_{21} は点灯となり、有機EL素子 E_{11} と E_{12} 、 E_{22} は消灯状態になる。

【0012】

これを例えば人間の眼が追従できない60Hzで繰り返し制御すれば有機EL素子 E_{22} のみオフ状態の表示を行うことができる。

30

【0013】

このようにして行に順次に電圧Vボルトを印加し、列にVボルト又は0ボルトの電圧を印加することにより有機EL素子 $E_{11} \sim E_{22}$ を選択表示制御することができる。この時の E_{22} 以外のEL素子の輝度は点灯時の輝度の時間平均となり、図7のような行数が2であるパネルでは点灯時の輝度の1/2となる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

図6に示すように、有機EL画像表示装置では、一画素あたり複数のTFTを必要とする。従って有機EL画像表示装置の大画面化を考えたとき、設備投資や歩留まりの点からTFTを用いることは困難である。

40

【0015】

また図7に示す如き線順次駆動式単純マトリックス駆動回路ではパネルの輝度は点灯時の輝度の時間平均になるため行数が増えるほど有機EL素子に瞬間的に強い光を要求することになるため、大きな印加電圧を必要とし、有機EL素子の耐圧、及び寿命から最大の行数又はパネルの輝度に限界が生じる。

【0016】

そのため、本発明の目的は、有機EL素子の選択にTFTのセレクトスイッチを使用し

50

ないようにした画像表示装置を提供することである。

【0017】

かつまた本発明の他の目的は、有機EL素子を損なうことなく高輝度、高解像度の画像表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0018】

前記目的を達成するため、本発明の関連技術では、例えば図1(A)に示す如く、行1、行2、列1、列2間に有機EL素子 E_{L11} 、 E_{L12} 、 E_{L21} 、 E_{L22} を接続し、各有機EL素子 $E_{L11} \sim E_{L22}$ を、有機EL素子 E_{L11} に代表的に符号を付した如く、互いに逆極性に並列接続された薄膜素子 e_1 、 e_2 により構成する。

10

【0019】

この素子を用いても線順次駆動式単純マトリックス駆動回路を用いて選択点灯は可能である。

【0020】

いま時刻 t_1 において、図1(A)に示す如く、行1に電流制限抵抗 R を介した電圧 v ボルトが印加され、行2はグランド状態に保持され、列1、列2はそれぞれ任意の電圧 $-a$ ボルトが印加されるとき、有機EL素子 E_{11} と E_{12} ($v+a$)が印加されて十分に明るい点灯状態となるが有機EL素子 E_{L21} 、 E_{L22} は a が印加されるのみであり、弱い点灯状態にとどまる。

【0021】

20

次の時刻 t_2 において、今度は行1がグランド状態に保持され、行2に電流制限抵抗 R を介した電圧 v ボルトが印加され、列1には $-a$ ボルトが印加され、列2には a ボルトが印加される。これにより有機EL素子 E_{L21} は($v+a$)が印加されて十分明るい点灯状態となるが有機EL素子 E_{L11} 、 E_{L12} には a が印加されるのみであり、また有機EL素子 E_{L22} には($v-a$)が印加されるのみなので、これら有機EL素子 E_{L11} 、 E_{L12} 、 E_{L22} は弱い点灯状態にとどまる。

【0022】

この($t_1 + t_2$)の期間を1周期とすれば有機EL素子 E_{L11} 、 E_{L12} 、 E_{L21} に印加される実効電圧の二乗値は図1(B)に示すが如く($v^2 + 2av + 2a^2$)/4となり、有機EL素子 E_{L22} は($v^2 - 2av + 2a^2$)/4となる。これを例えば人間の眼が追従できない60Hzで繰り返し制御し、かつ有機EL素子の($v^2 + 2av + 2a^2$)/4の平方根の電圧(即ち実効電圧)の輝度と($v^2 - 2av + 2a^2$)/4の平方根の電圧との輝度に十分なコントラスト比を持たせられるように電圧 v ボルト、及び電圧 a ボルトを調整すれば有機EL素子 E_{L22} のみ消灯状態の表示を行うことができる。又、瞬間的に有機EL素子に印加される最大電圧は $v+a$ である。

30

【0023】

そして後述詳記するように、時刻 t_1 において行1、行2にパルス電源より電流制限抵抗 R を介して電圧 v ボルトを印加し、列1に $-2a$ ボルトを、列2に0ボルトを印加する。これにより有機EL素子 E_{L11} 、 E_{L21} は($v+2a$)が印加され十分明るい点灯状態となるが、有機EL素子 E_{L12} 、 E_{L22} は v が印加されるのみであり弱い点灯状態にとどまる。次の時刻 t_2 において行1にパルス電源より電流制限抵抗 R を介して電圧 v ボルトを印加し、行2に電圧 $-v$ ボルトを印加し、列1には0ボルトを、列2には $-2a$ ボルトを印加する。これにより有機EL素子 E_{L12} は($v+2a$)が印加され十分明るい点灯状態となるが有機EL素子 E_{L11} 、 E_{L21} には v が印加されるのみであり、また有機EL素子 E_{L22} には($v-2a$)が印加されるのみであるので、これら有機EL素子 E_{L11} 、 E_{L21} 、 E_{L22} は弱い点灯状態にとどまる。

40

【0024】

この($t_1 + t_2$)の期間を1周期とすれば有機EL素子 E_{L11} 、 E_{L12} 、 E_{L21} に印加される実効電圧の二乗値は図1(C)に示すが如く2($v^2 + 2av + 2a^2$)/4となり、有機EL素子 E_{L22} は2($v^2 - 2av + 2a^2$)/4となる。ここで v を $1/\sqrt{2}$

50

$2v$ 、 $-2a$ を $-\sqrt{2}a$ に調節すれば図1(B)と等しい実効電圧を得ることができる。
又、瞬間的に有機EL素子に印加される最大電圧は $1/\sqrt{2}v + \sqrt{2}a$ である。

【0025】

このアクティブ駆動方式により v 、 a の選択をすれば瞬間的に有機EL素子に印加される電圧の行数の増加による上昇を抑えることができる。これにより高い行数つまり高解像度のパネル又は高い輝度のパネルが作製できる。しかもTFTのセレクトスイッチが不要なため大面積化も容易である。

【発明の効果】

【0026】

以上のように、本発明によれば次のような効果がある。

10

【0027】

(1)：整流特性を持つ薄膜表示素子を逆方向に接続して表示画素を構成したのでアクティブ駆動回路により駆動することができ、TFT等のアクティブ素子を用いることなく有機EL素子を損なうことなく大面積、高解像度のパネルを提供することができる。

【0028】

(2)：薄膜表示素子を平面状に配置したので、有機EL素子を構成する有機材料及び電極材料の選択の自由度が大となり、特性のよい画像表示装置を提供することができる。

【0029】

(3)：本発明の関連技術によれば、薄膜表示素子を立体的に配置したので、発光源を小さく配置した、しかも発光源が強く発光する画像表示装置を提供することができる。しかも発光有効面積を広くすることができる。

20

【0030】

(4)：複数ライン選択式のアクティブ駆動回路により画像表示装置を駆動するので、その選択されている長時間の間発光を続けるため印加電圧を高めなくても必要とする実効電圧を得るので長寿命のものを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

本発明を図1及び図2に基づき説明する。図1は本発明の実施の形態を示し、図2はこの有機EL素子を構成する形態の1例である。

【0032】

本発明の実施の形態では、例えば図1に示す如き、アクティブ駆動回路において、例えば図2に示す平面状に配置した有機ELの薄膜表示素子 e_1 、 e_2 を逆極性に並列接続したものを有機EL素子 $EL_{11} \sim EL_{22}$ として使用したものである。

30

【0033】

先ず有機EL素子について説明する。

【0034】

この例では、図2(A)、(B)に示す如く、1画素を薄膜表示素子 e_1 、 e_2 により構成し、これらをガラス基板1上に平面状に配置したものである。

【0035】

薄膜表示素子 e_1 は、図2(B)に断面図として示す如く、ガラス基板1上に形成された透明電極2上に、ホール輸送層P、発光層I、電子輸送層N、電極Eを積層して構成される。また薄膜表示素子 e_2 は、薄膜表示素子 e_1 と同様にガラス基板1上に形成された透明電極2上に、ホール輸送層P、発光層I、電子輸送層N、電極Eを積層して構成される。そしてこれらの薄膜表示素子 e_1 、 e_2 はそれぞれn型の電子輸送層Nとp型のホール輸送層Pを有するため、整流特性を有するので、逆極性になるように、薄膜表示素子 e_1 、 e_2 を並列接続する。例えば図2(A)に示す如き接続線 W_1 、 W_2 で前記の如く並列接続する。

40

【0036】

ホール輸送層Pは、電極からホールを注入し輸送するものであり、発光層Iは、ホールと電子とを効率よく再結合させ発光を取り出すものである。そして電子輸送層Nは電子を

50

電極から注入して輸送するものである。

【0037】

図2に示す如く、薄膜表示素子 e_1 、 e_2 を逆極性で平面状に並列接続した場合には1画素中の発光する面積が $1/2$ になってしまうためパネルの輝度が $1/2$ になってしまうものの有機材料と電極の材料に対する選択の自由度が大きく、従って特性のよいものを提供することができる。パネルの輝度の減少分は入力する電圧を増やすことで相殺することができる。

【0038】

次に、このような有機EL素子 $EL_{11} \sim EL_{22}$ を使用した場合の表示制御について、図1により詳述する。

【0039】

有機EL素子 $EL_{11} \sim EL_{22}$ を表示制御する場合、複数のライン(図1(A)の例では、行1、行2の2本のライン)を同時に選択して、これらにパルス電圧を電流制限抵抗 R を介して印加し、これに対応して点灯、消灯を制御する電圧を列1、列2に印加する。

【0040】

まず時刻 t_1 において行1、行2にパルス電源より電流制限抵抗 R を介して電圧 v ボルトを印加し、列1に $-2a$ ボルトを、列2は0ボルトを印加する。これにより有機EL素子 EL_{11} 、 EL_{21} は十分明るい点灯状態となるが、有機EL素子 EL_{12} 、 EL_{22} は弱い点灯状態にとどまる。

【0041】

次に時刻 t_2 において行1にパルス電源より電流制限抵抗 R を介して電圧 v ボルトを印加し、行2に電圧 $-v$ ボルトを印加し、列1には0ボルトを、列2には $-2a$ ボルトを印加する。これにより有機EL素子 EL_{12} は十分明るい点灯状態となるが有機EL素子 EL_{11} 、 EL_{21} 、 EL_{22} は弱い点灯状態にとどまる。

【0042】

従って $(t_1 + t_2)$ の時間を1周期とすれば有機EL素子 EL_{11} 、 EL_{12} 、 EL_{21} に印加される実効電圧の二乗値は図1(C)に示すが如く $2(v^2 + 2av + 2a^2)/4$ となり、有機EL素子 EL_{22} は $2(v^2 - 2av + 2a^2)/4$ となる。これを例えば人間の眼が追従できない60Hzで繰り返し制御し、且つ有機EL素子 $(v^2 + 2av + 2a^2)/4$ の平方根の電圧の輝度と $(v^2 - 2av + 2a^2)/4$ の平方根の電圧との輝度に十分なコントラスト比を持たせられるように v 、及び a を調整すれば有機EL素子 EL_{22} のみ消灯状態の表示を行うことができる。ここで v を $1/\sqrt{2}v$ 、 $-2a$ を $-\sqrt{2}a$ に調節すれば図1(B)と等しい実効電圧を得ることができる。

【0043】

以下このように薄膜表示素子 e_1 、 e_2 を逆極性に並列接続し、且つアクティブ駆動を用いる理由について説明する。

【0044】

いま、ラインバッファを用いて線順次走査で任意の画素を表示すべき発光強度が $X \text{ cd/m}^2$ の場合、垂直走査数(行の数)が N 本とすると任意の画素が1フィールド毎に要求される発光強度 $L \text{ cd/m}^2$ は

$$L_{\max} = X \cdot N$$

となる。

【0045】

例えば表示すべき発光強度が 150 cd/m^2 、垂直走査線が640本では任意の画素が1フィールド毎に要求される発光強度 $L_{\max}$ は、

$$L_{\max} = 150 \times 640 = 96000 \text{ cd/m}^2$$

になる。

【0046】

今、図7に示すような垂直走査線数が2本の回路に電流制限抵抗 R を介して $V = 5$ ボルトを入力したとすると、このパネルの発光輝度は有機EL素子に電流制限抵抗 R を介して

10

20

30

40

50

2.5ボルトの定電圧を加えたときと同じ明るさになる。この時有機EL素子 E_{11} 又は E_{12} 、 E_{21} には電流制限抵抗Rを介して瞬間最大で5ボルトが印加されることになる。

【0047】

これと同じく輝度を図1(a)に示す回路で線順次駆動方式で実現するには電流制限抵抗Rを介して $v = 3$ ボルトを入力し、 $a = 1$ ボルトで上述のように線順次駆動方式により制御されればよい。この時は有機EL素子 E_{11} 又は E_{12} 、 E_{21} には電流制限抵抗Rを介して瞬間最大で $4(3 + 1 = 4)$ ボルトが印加されることになる。

【0048】

又、これと同じ輝度を図1(a)に示す回路でアクティブ駆動方式で実現するには電流制限抵抗Rを介して $v = \text{約} 2.1$ ボルトを入力し、 $a = \text{約} 1.4$ ボルトで上述のようにアクティブ駆動方式により制御されればよい。この時は素子 E_{11} 又は E_{12} 、 E_{21} には電流制限抵抗Rを介して瞬間最大で約3.5ボルトが印加されることになる。

【0049】

以上説明してきたように同じ輝度を実現するのに図7の様な従来の駆動方法より図1(a)の様な回路で線順次駆動方式が、またそれより図1(a)の様な回路でアクティブ駆動方式の方が瞬間に印加される最大の電圧を下げる事ができる。

【0050】

今の例では $N = 2$ を取り上げたがこれらの関係は任意の N で成り立つ。いま、図1(a)の回路で線順次駆動を行ったとき、任意の画素に印加された点灯時の実効電圧 E_{on} は

【0051】

【数1】

$$E_{on} = \sqrt{v^2 + 2av + Na^2} \times \frac{1}{N} \quad \dots (1)$$

$$= \sqrt{(v+a)^2 + (N-1)a^2} \times \frac{1}{N} \quad \dots (2)$$

に示す(1)式となる。ここで v は走査線側の駆動電圧の絶対値、 a はデータ線側の駆動電圧の絶対値、 N は走査線の本数である。この式は(2)式の様に表すことができる。一方、従来方式の回路での線順次駆動方式の実効電圧は V/N で表せる。ここで V はパルス電源より印加される電圧を表す。今 $N > 1$ であるのでこの2つの実効電圧を等しくするにはこれらの関係より $V > (v+a)$ の関係が成り立つ。この時の $(v+a)$ は図1(a)の回路で線順次駆動を行ったときの最大瞬間の印加電圧に他ならない。

【0052】

又、全走査線が常に選択される条件でのアクティブ駆動は前述したように v を $(1/\sqrt{N})v$ 、 a を $\sqrt{N} \cdot a$ に調節すれば図1(a)における線順次駆動の場合と等しい実効電圧を得ることができるので $v > \sqrt{N} \cdot a$ となるように v 、 a を選択すれば

【0053】

【数2】

$$(v+a) > (1/\sqrt{N}) \cdot v + \sqrt{N} \cdot a$$

という関係が成り立ち、図1(a)の回路を用いた線順次駆動よりアクティブ駆動の方が瞬間の最大電圧を低く抑える事ができる。

【0054】

ここで問題になるのはアクティブ駆動は一種の交流駆動であるため、通常は整流素子で

10

20

30

40

50

あるELを用いることができないことである。しかし、本発明では一画素を2つの表示素子を逆極性で接続して構成し、正の電圧のとき一方の表示素子が発光し負の電圧のときには他方の表示素子が発光するように構成し、その整流性を打ち消すことができる。但し図2で示す本発明の実施の形態では1画素中の発光面積が1/2になってしまうので任意の画素の発光強度を2倍にして発光面積の縮小による平均輝度の減少を打ち消す必要がある。

【0055】

本発明の実施の形態を図3に基づき説明する。図3においては、ガラス基板1上に形成した透明電極2上に、有機ELの薄膜表示素子 e_1 の電子輸送層N及び有機ELの薄膜表示素子 e_2 のホール輸送層Pをその透明電極2により接続したものである。これによりその接続を容易に行うことができ、逆極性にこれらを容易に接続することができる。駆動回路は、前記図1に示す如き、アクティブ駆動回路を使用する。

10

【0056】

本発明の関連技術の形態を図4に基づき説明する。図4(A)は2つの有機ELの薄膜表示素子 e_1 、 e_2 を立体的に積層したものである。この場合薄膜表示素子 e_1 及び e_2 の接続部分も透明電極2で構成する。これにより有機EL素子 EL_1 、 EL_2 の発光層からの発光を、ガラス基板1側から有効に取り出すことができる。なお図4(B)の電気回路は、有機ELの薄膜表示素子 e_1 、 e_2 をパルス電源PEで駆動するときの電氣的接続図である。駆動回路は、前記図1に示す如き、アクティブ駆動回路を使用する。

【0057】

図4に示す如く、立体的に配置することにより、画素中の発光面積の縮小をさけることができ図2、図3のように任意の画素の発光強度を2倍にして発光面積の縮小による平均輝度の減少を打ち消す必要がなくなり、印加電圧の増大を抑制することができる。又、各画素を小面積で構成できることにより、より高密度のパネルが形成できる。

20

【0058】

前記説明は有機EL素子の 2×2 の状態について説明したが、図5に基づき、本発明の実施の形態を 4×4 の例におけるアクティブ駆動方式について説明する。この場合データフォーマットは、図5(B)に示す如く、「-1-1-1-1」(明)と「0000」(暗)を組み合わせた、明暗の横縞模様を示すものである。

【0059】

図5(C)に示す如く、時刻 t_1 では、行1～行4のすべてに v ボルトが印加され、列1～列4のすべてに $-2a$ ボルトが印加されるので、図5(A)において有機EL素子 $EL_{11} \sim EL_{44}$ はすべて十分明るい点灯状態となる。

30

【0060】

時刻 t_2 では、行1と行3に v ボルトが印加され、行2と行4に $-v$ ボルトが印加され、列1～列4のすべてに $-2a$ ボルトが印加されるので、図5(A)において行1と行3の有機EL素子 $EL_{11} \sim EL_{14}$ 及び有機EL素子 $EL_{31} \sim EL_{34}$ は十分明るい点灯状態となるが行2と行4の有機EL素子 $EL_{21} \sim EL_{24}$ 及び有機EL素子 $EL_{41} \sim EL_{44}$ は弱い点灯状態となる。

【0061】

時刻 t_3 では、行1と行2に v ボルトが印加され、行3と行4に $-v$ ボルトが印加され、列1～列4のすべてに0ボルトが印加されるので、有機EL素子 $EL_{11} \sim EL_{44}$ はすべて弱い点灯状態となる。

40

【0062】

時刻 t_4 では行1と行4に v ボルトが印加され、行2と行3に $-v$ ボルトが印加され、列1～列4のすべてに0ボルトが印加されるので、有機EL素子 $EL_{11} \sim EL_{44}$ はすべて弱い点灯状態となる。

【0063】

このようにして明暗の横縞模様を表示することができる。

【0064】

50

本発明の表示素子は、これら 2×2 、 4×4 等のサイズに限定されるものではない。なおアクティブ駆動方式は、例えば日経エレクトロニクス 1994, 9, 26 (p 179 ~ p 191) に記載のように公知のものである。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本発明の実施の形態図である。

【図2】本発明の実施の形態図である。

【図3】本発明の実施の形態図である。

【図4】本発明の関連技術の形態図である。

【図5】本発明の実施の形態図である。

【図6】従来の TFT アクティブマトリクス駆動回路図である。

【図7】線順次駆動式駆動回路図である。

【符号の説明】

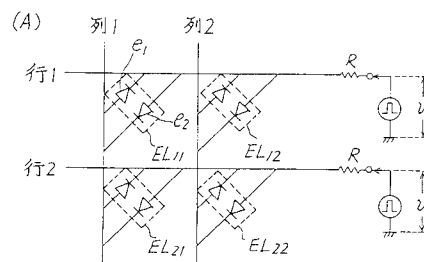
【0066】

- 1 ガラス基板
- 2 透明電極

10

【図1】

本発明の実施の形態図



(B) 線順次駆動方式のときの実効電圧の2乗値

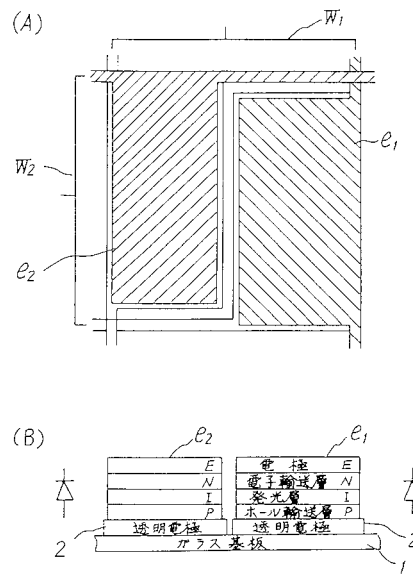
EL_{11} $(V^2 + 2aV + 2a^2)/4$	EL_{12} $(V^2 + 2aV + 2a^2)/4$
EL_{21} $(V^2 + 2aV + 2a^2)/4$	EL_{22} $(V^2 - 2aV + 2a^2)/4$

(C) アクティブ駆動方式のときの実効電圧の2乗値

EL_{11} $2(V^2 + 2aV + 2a^2)/4$	EL_{12} $2(V^2 + 2aV + 2a^2)/4$
EL_{21} $2(V^2 + 2aV + 2a^2)/4$	EL_{22} $2(V^2 - 2aV + 2a^2)/4$

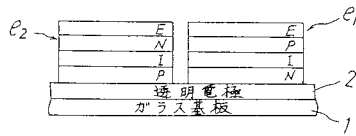
【図2】

本発明の実施の形態図



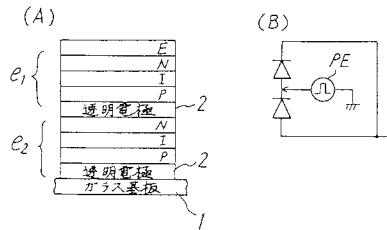
【図 3】

本発明の実施の形態図



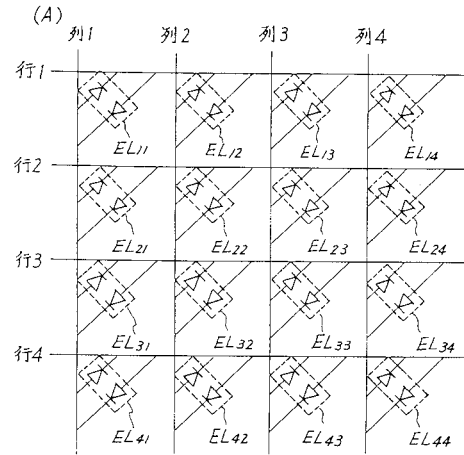
【図 4】

本発明の関連技術の形態図



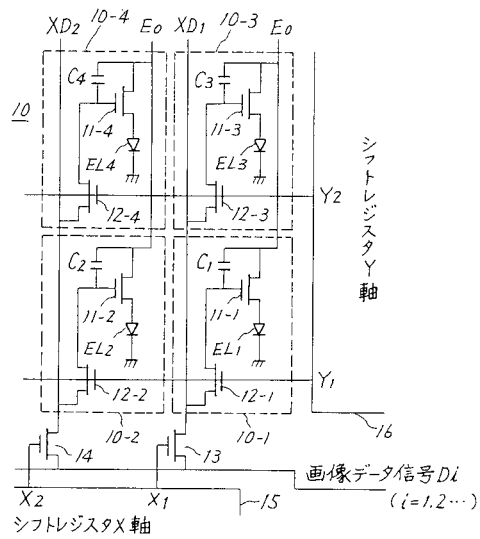
【図 5】

本発明の実施の形態図



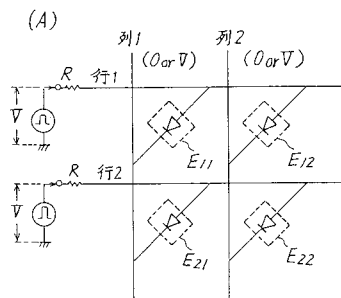
【図 6】

従来の TFT アクティブマトリクス駆動回路図



【図 7】

線順次駆動式駆動回路図



フロントページの続き

(72)発明者 荒井 三千男

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC02 CC21 CC35 CC42 CC45 DD39 EE02 EE10

HH00

5C080 AA06 BB05 DD07 DD22 FF07 FF12 HH09 JJ03 JJ06

5C094 AA42 AA43 AA45 BA04 BA27 DB10 GA10

专利名称(译)	画像表示装置		
公开(公告)号	JP2006251816A	公开(公告)日	2006-09-21
申请号	JP2006097048	申请日	2006-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	东京电气化学工业株式会社 株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	TDK株式会社 半导体能源研究所有限公司		
[标]发明人	高山 一郎 荒井 三千男		
发明人	高山 一郎 荒井 三千男		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50		
FI分类号	G09G3/30.H G09G3/20.680.H G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z H05B33/14.A G09F9/30.365 G09G3/20.622.Q G09G3/20.642.D G09G3/20.680.F G09G3/30.J G09G3/3216 G09G3/3266 G09G3/3275 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC21 3K107/CC35 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD39 3K107/EE02 3K107/EE10 3K107/HH00 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD07 5C080/DD22 5C080/FF07 5C080/FF12 5C080/HH09 5C080/JJ03 5C080/JJ06 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/AA45 5C094/BA04 5C094/BA27 5C094/DB10 5C094/GA10 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/AB42 5C380/AC04 5C380/BA01 5C380/BA29 5C380/BB22 5C380/CA08 5C380/CB01 5C380/CF07		
其他公开文献	JP3981140B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供大面积和高分辨率的面板而不降低有机EL元件并且不使用诸如TFT的有源元件通过驱动，通过有源驱动电路连接具有整流特性的薄膜显示元件用于构成显示像素的反方向。ŽSOLUTION：像素显示单元具有：第一薄膜显示元件，具有空穴传输层，发光层，电子传输层，以及层叠在第一透明电极2上的电极；第二薄膜显示元件，具有空穴传输层，发光层，电子传输层，以及层叠在第二透明电极2上的电极。第一薄膜显示元件和第二薄膜显示元件并联连接通过两根连接线使它们的极性相互反转，并形成像素。Ž

本発明の実施の形態図

