

(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2008-298970

(P2008-298970A)

(43) 公開日 平成20年12月11日(2008.12.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 J	3K107
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611H	5C080
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 624B	
	G09G 3/20 641D	
	G09G 3/20 621A	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2007-143502 (P2007-143502)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成19年5月30日 (2007. 5. 30)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100065385
			弁理士 山下 穰平
		(74) 代理人	100130029
			弁理士 永井 道雄
		(72) 発明者	平井 匡彦
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC21 CC31 EE04
			HH04 HH05
			5C080 AA06 BB05 DD05 DD22 DD30
			EE28 FF11 JJ03 JJ04 JJ06
			KK07 KK43 KK47

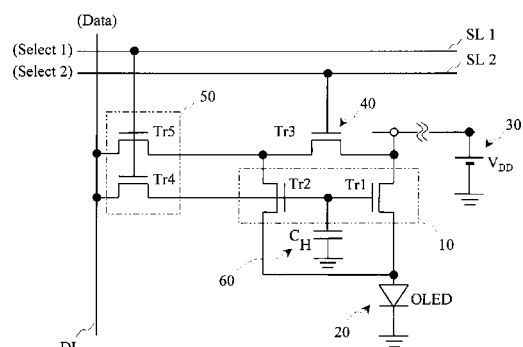
(54) 【発明の名称】 有機EL画素回路及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】カレントミラー回路の利点を維持しながら、簡単な構成で、カレントミラーを構成する少なくとも2個のTFTの特性差異を抑制する。

【解決手段】有機EL画素回路は、2個のTFTと2つの電流入力端子と2つの出力端子とを有するカレントミラー回路10と、カレントミラー回路に接続される有機EL素子20とを含み、カレントミラー回路10を介して有機EL素子20に電流を供給する。カレントミラー回路10は、2つの出力端子が同一の有機EL素子20に接続され、2つの電流入力端子がスイッチ40を介して接続される。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2 個の T F T と 2 つの電流入力端子と 2 つの出力端子とを含むカレントミラー回路と、一方の電流入力端子から入力される電流に応じた電圧を保持するキャパシタと、前記カレントミラー回路に接続される有機 E L 素子とを含み、前記キャパシタに保持された電圧に応じて、前記カレントミラー回路を介して前記有機 E L 素子に電流を供給する有機 E L 画素回路において、前記カレントミラー回路の前記 2 つの出力端子が同一の前記有機 E L 素子に接続され、さらに前記一方の電流入力端子から電流が入力される期間を除き、前記カレントミラー回路の前記 2 つの電流入力端子がスイッチを介して接続されることを特徴とする有機 E L 画素回路。

10

【請求項 2】

マトリクス配線と前記カレントミラー回路との間に接続されるスイッチング回路をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 画素回路。

【請求項 3】

前記スイッチング回路、前記カレントミラー回路、および前記スイッチは、いずれも n 型 T F T からなることを特徴とする請求項 2 に記載の有機 E L 画素回路。

【請求項 4】

前記スイッチング回路、前記カレントミラー回路、および前記スイッチは、いずれも p 型 T F T からなることを特徴とする請求項 2 に記載の有機 E L 画素回路。

20

【請求項 5】

前記スイッチング回路と前記カレントミラー回路とは n 型 T F T からなり、前記スイッチは p 型 T F T からなることを特徴とする請求項 2 に記載の有機 E L 画素回路。

【請求項 6】

前記スイッチング回路と前記カレントミラー回路とは p 型 T F T からなり、前記スイッチは n 型 T F T からなることを特徴とする請求項 2 に記載の有機 E L 画素回路。

【請求項 7】

前記カレントミラー回路の出力端子に接地用スイッチをさらに含むことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 画素回路。

30

【請求項 8】

前記 n 型もしくは p 型の T F T が、シリコンを含む材料で構成されていることを特徴とする請求項 2 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 画素回路。

【請求項 9】

前記 n 型の T F T が、金属酸化物を含む材料で構成されていることを特徴とする請求項 2 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 画素回路。

【請求項 10】

前記 n 型もしくは p 型の T F T が、有機物を含む材料で構成されていることを特徴とする請求項 2 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 画素回路。

40

【請求項 11】

カレントミラーを構成する 2 個のトランジスタと 2 つの電流入力端子と 2 つの出力端子とを含むカレントミラー回路と、前記カレントミラー回路に接続されるキャパシタと、前記カレントミラー回路に接続される有機 E L 素子とを含み、前記カレントミラー回路を介して前記有機 E L 素子に電流を供給する有機 E L 画素回路の駆動方法において、

前記有機 E L 画素回路は、前記カレントミラー回路の前記 2 つの出力端子が同一の前記有機 E L 素子に接続され、さらに前記カレントミラー回路の前記 2 つの電流入力端子がスイッチを介して接続され、

前記スイッチをオフとし、電流を前記有機 E L 素子に流して、前記電流に応じた電圧を前記キャパシタに保持し、

50

前記電圧を保持した後、前記スイッチをオンとし、前記カレントミラー回路の前記２つの出力端子から、前記保持した電圧に応じた電流を前記有機ＥＬ素子に供給することを特徴とする有機ＥＬ画素回路の駆動方法。

【請求項１２】

前記有機ＥＬ画素回路は、マトリクス配線と前記カレントミラー回路との間に接続されるスイッチング回路と、前記カレントミラー回路の前記出力端子と接地電位とをつなぐ接地用スイッチとをさらに含み、

前記接地用スイッチがオンとなり、前記カレントミラー回路の前記出力端子が接地電位となる期間を含むことを特徴とする請求項１１に記載の有機ＥＬ画素回路の駆動方法。

【請求項１３】

請求項１ないし１０のいずれか１項に記載の有機ＥＬ画素回路を用いたことを特徴とするディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、有機ＥＬディスプレイパネルに用いる有機ＥＬ画素回路及びその駆動方法に係り、とくにカレントミラー回路を介して有機ＥＬ素子に電流を供給する有機ＥＬ画素回路及びその駆動方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

近年、有機物半導体材料を用いた、電子デバイスの開発が広く行なわれており、発光素子である有機ＥＬ（Electro-Luminescence）、有機ＴＦＴ（Thin Film Transistor）、有機太陽電池等の開発が報告されている。その中でも、有機ＥＬディスプレイは、最も実用化に近い技術として有望視されている。

【０００３】

有機ＥＬディスプレイパネルの構成には、パッシブマトリクスとアクティブマトリクスに分類される。パッシブマトリクスでは、点滅駆動が前提となるため、輝度と寿命に深刻なトレードオフが存在する有機ＥＬ素子においては、高輝度のディスプレイパネルを得ることが難しいとされる。一方、アクティブマトリクスでは、必ずしも点滅駆動させる必要が無く、常時点灯に近い動作が可能となるため、有機ＥＬ素子の長寿命化に有効であるとされる。しかし、画素回路および周辺回路を構成するトランジスタ（ＴＦＴ）、有機ＥＬ素子のばらつきや、特性ドリフトをどう克服するかが大きな課題となっている。

【０００４】

このため、電圧プログラミング法、電流プログラミング法などが提案され、主にＴＦＴのばらつきや特性ドリフト（主に閾値ドリフト）を補正する試みがなされている（特許文献１、２参照）。また、電流プログラム法により、より精密な補正（ＴＦＴの移動度変化等の補正）をする試みもなされている（特許文献３、４参照）。

【０００５】

さらに、カレントミラー回路を用い、有機ＥＬ素子に電流を流すことによって、ＴＦＴの飽和特性が十分でない（定電流源として機能し得ない）場合でも、ＴＦＴ及び有機ＥＬ素子の特性ドリフトを補正する試みもなされている（特許文献５参照）。

【０００６】

カレントミラー回路は、有機ＥＬ素子に電流を供給する回路を選択回路から切り離すことができるので、電流プログラムを行うことが可能でありながら、消費電力を低減することができ、特に駆動力の弱い（移動度が小さい）ＴＦＴを用いる場合に有効である。

【特許文献１】米国特許第６２２９５０６号明細書

【特許文献２】特許第２７８４６１５号公報

【特許文献３】米国特許第６３７３４５４号明細書

【特許文献４】米国特許第６５０１４６６号明細書

【特許文献５】国際公開第０５／０２９４５５号パンフレット

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前述のように、カレントミラー回路には利点が多いが、カレントミラーを構成する2個のTFTの特性がずれてしまうと、同じ電流を保つことができなくなるという欠点が存在する。2個のTFTに流れる電流の時間が異なると、TFTの特性ドリフトも異なり、その結果、長時間の動作の後には特性が大きくずれてしまう。

【0008】

図14は特許文献5に提案されているカレントミラー型の画素回路である。カレントミラー型画素回路では、カレントミラーを構成する2つのTFTのうち、一方のTFTが電流プログラム時の電流を流し、もう一方のTFTが有機EL素子の駆動を行う。このため、カレントミラーを構成する2個のTFTにかかる電流・電圧ストレスが大きく異なり、上記のような特性ずれが生じることが問題になる。

【0009】

以上の理由により、カレントミラーを構成する2個のTFTの特性ずれを抑制することが望まれている。

【0010】

本発明の目的は、カレントミラー回路の利点を維持しながら、簡単な構成で、カレントミラーを構成する2個のTFTの特性差異を抑制する有機EL画素回路及びその駆動方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するため、本発明に係る有機EL画素回路は、2個のTFTと2つの電流入力端子と2つの出力端子とを含むカレントミラー回路と、一方の電流入力端子から入力される電流に応じた電圧を保持するキャパシタと、前記カレントミラー回路に接続される有機EL素子とを含み、前記キャパシタに保持された電圧に応じて、前記カレントミラー回路を介して前記有機EL素子に電流を供給する有機EL画素回路において、前記カレントミラー回路の前記2つの出力端子が同一の前記有機EL素子に接続され、さらに前記一方の電流入力端子から電流が入力される期間を除き、前記カレントミラー回路の前記2つの電流入力端子がスイッチを介して互いに接続されることを特徴とする。

【0012】

本発明において、マトリクス配線と前記カレントミラー回路との間に接続されるスイッチング回路と、前記カレントミラー回路に接続される保持キャパシタとをさらに含んでもよい。

【0013】

本発明に係る有機EL画素回路の駆動方法は、2個のTFTと2つの電流入力端子と2つの出力端子とを含むカレントミラー回路と、前記カレントミラー回路に接続されるキャパシタと、前記カレントミラー回路に接続される有機EL素子とを含み、前記カレントミラー回路を介して前記有機EL素子に電流を供給する有機EL画素回路の駆動方法において、前記有機EL画素回路は、前記カレントミラー回路の前記2つの出力端子が同一の前記有機EL素子に接続され、さらに前記カレントミラー回路の前記2つの電流入力端子がスイッチを介して接続され、前記スイッチをオフとし、電流を前記有機EL素子に流して、前記電流に応じた電圧を前記キャパシタに保持し、前記電圧を保持した後、前記スイッチをオンとし、前記カレントミラー回路の前記2つの出力端子から、前記保持した電圧に応じた電流を前記有機EL素子に供給することを特徴とする。

【0014】

本発明において、前記有機EL画素回路は、マトリクス配線と前記カレントミラー回路との間に接続されるスイッチング回路と、前記カレントミラー回路の前記出力端子と接地電位とをつなぐ接地用スイッチとをさらに含み、前記接地用スイッチがオンとなり、前記カレントミラー回路の前記出力端子が接地電位となる期間を含んでもよい。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、カレントミラー回路の利点を維持しながら、簡単な構成で、カレントミラーを構成する２個のTFTの特性差異を抑制する有機EL画素回路及びその駆動方法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】

【0016】

以下、本発明に係る有機EL画素回路及びその駆動方法の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0017】

10

(第一の実施の形態)

まず、図１～図３を参照して、本発明の第一の実施の形態における有機ELディスプレイパネルに用いる有機EL画素回路の基本構成及びその駆動方法について説明する。

【0018】

図１に示す有機EL画素回路は、カレントミラー回路１０と、有機EL素子２０とを含む。カレントミラー回路１０は、電源３０からの電源電流を入力する２つの入力端子と、同一の有機EL素子２０に接続された２つの出力端子とを持つ。２つの入力端子は、スイッチ４０を介して接続される。

【0019】

本実施の形態では上記構成を基本とし、これに加え、図２及び図３に示すように、互いに交差するマトリクス配線と、両マトリクス配線に接続されたスイッチング回路５０と、カレントミラー回路１０に接続された保持キャパシタ６０とを有している。マトリクス配線は、データ信号Dataを供給するデータ線(Data Line)DLと、制御信号Selectを供給する選択線(Select Line)とを含む。

20

【0020】

図２及び図３は保持キャパシタ６０の接続形態が異なる場合を示している。図２の例では、保持キャパシタ６０の一方の端子は、カレントミラー回路１０の出力端子と有機EL素子２０との接続点に結線されている。図３の例では、保持キャパシタ６０の一方の端子が接地されている。その他の構成は図２と同様である。

【0021】

30

上記構成において、有機EL画素回路に輝度をプログラムするとき、スイッチ４０をオフとし、電流を有機EL素子２０に流しながら、その電流に応じた電圧を保持キャパシタ６０に保持する。こうすることによって、カレントミラー回路１０に電流をプログラム(固定)する。そして、有機EL画素回路に電流をプログラムした後は、スイッチ４０をオンとし、カレントミラー回路１０の２つの出力端子から、保持キャパシタの電圧によって決まる電流を有機EL素子２０に供給する。これにより、有機EL素子２０がその供給電流に応じた輝度で発光する。

【0022】

スイッチ４０を設けたことにより、一方にプログラムのための電流が流れる期間を除いて、カレントミラー回路１０を構成する２個のTFTには常に同じ電流が流れる。アクティブマトリクスディスプレイにおいては、マトリクス配線によって１選択線ごとに電流プログラムを行うので、プログラムのための電流が流れる時間はきわめて短く、大部分の時間は、有機EL素子２０に電流を供給する期間である。この結果、TFTの特性が時間的にドリフトしても、２つのTFTの特性のずれは少なくすることができる。

40

【0023】

次に、図４及び図５を参照して、本実施の形態における有機EL画素回路及びその駆動方法について説明する。

【0024】

図４に示す有機EL画素回路は、図２の構成の画素回路を具体化したものである。互いに交差するマトリクス配線、すなわちデータ信号Dataを供給するデータ線DLと、制

50

御信号 S_{select} を供給する選択線 S_L とが配置される。その回路構成としては、カレントミラー回路 10 と、有機 EL 素子（以下、「OLE D : Organic Light Emitting Diode」と呼ぶ。）20 と、スイッチ 40 と、スイッチング回路 50 と、保持キャパシタ (C_H) 60 とを有している。

【0025】

カレントミラー回路 10 は、電源 (V_{DD}) 30 からの電源電流を入力する 2 つの電流入力端子と、同一の有機 EL 素子 20 に接続された 2 つの出力端子とを持つ。2 つの電流入力端子は、スイッチ 40 を介して接続される。このカレントミラー回路 10 は、2 個のトランジスタ、すなわち第 1、第 2 トランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} からなる。第 1、第 2 トランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} は、本実施の形態では、n 型 TFT で構成される。

10

【0026】

このうち、第 1 トランジスタ T_{r1} は、ゲート電極が第 2 トランジスタ T_{r2} のゲート電極及びスイッチング回路 50 に接続され、ソース電極が OLE D 20 のアノード電極に、ドレイン電極が、電源 V_{DD} 及びスイッチ 40 に接続される。また、第 2 トランジスタ T_{r2} は、ゲート電極が第 1 トランジスタ T_{r1} のゲート電極及びスイッチング回路 50 に接続され、ソース電極が OLE D 20 のアノード電極に、ドレイン電極が、スイッチング回路 50 及びスイッチ 40 に接続される。

【0027】

OLE D 20 は、アノード電極がカレントミラー回路 10 の第 1 トランジスタ T_{r1} を介して電源 V_{DD} に接続され、カソード電極が接地されている。

20

【0028】

スイッチ 40 は、カレントミラー回路 10 の 2 つの入力端子を接続する第 3 トランジスタ T_{r3} からなる。第 3 トランジスタ T_{r3} は、本実施の形態では、p 型 TFT で構成され、ゲート電極が選択線 S_L に接続され、ソース、ドレイン電極がカレントミラー回路 10 の 2 つの入力端子に接続される。

【0029】

スイッチング回路 50 は、入力側が、データ線 D_L と、選択線 S_L とに接続され、出力側が、カレントミラー回路 10 の一方の電流入力端子と、カレントミラー回路 10 の第 1、第 2 トランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} のゲート電極に接続される。

30

【0030】

保持キャパシタ C_H は、一方の端子がカレントミラー回路 10 の第 1、第 2 トランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} のそれぞれのゲート電極に接続され、他方の端子がカレントミラー回路 10 の第 1、第 2 トランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} のそれぞれのソース電極に接続されている。

【0031】

次に、図 5 を参照して、本実施の形態の有機 EL 画素回路の駆動方法（電流・電圧印加方法）について説明する。

【0032】

図 5 は、図 4 の有機 EL 画素回路の各配線に印加される電圧または電流値を 1 サイクル分示したタイミングチャートである。まず、時刻 t_1 にて、有機 EL 画素回路に対し、データ線 D_L のデータ信号 D_{ata} により、輝度を調整する所定の電流値を与える。同時に選択線 S_L の制御信号 S_{elect} を H (High) レベルにして、所定の電流値をカレントミラー回路 10 の第 2 トランジスタ T_{r2} と OLE D 20 とに流すようスイッチング回路 50 を動作させ、同時に第 3 トランジスタ T_{r3} をオフとする。これにより、所定の電流値を流すに必要な電圧値をカレントミラー回路 10 の第 1、第 2 トランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} のゲート電極部分と、保持キャパシタ C_H 部分とに蓄える。

40

【0033】

その後、時刻 t_2 にて、選択線 S_L の制御信号 S_{elect} を L (Low) レベルにして、所定の電流値を第 2 トランジスタ T_{r2} と OLE D 20 とに流すのを停止し、同時に第 3 トランジスタ T_{r3} をオンする。このとき、第 3 トランジスタ T_{r3} のオンオフ制御

50

信号は、スイッチング回路 50 のオンオフ制御信号と共有することができる。

【0034】

この動作により、カレントミラー回路 10 を介して O L E D 20 に流す電流は、第 1、第 2 トランジスタ T r 1、T r 2 の両方を通じて供給される。このため、カレントミラー回路 10 を構成する第 1、第 2 トランジスタ T r 1、T r 2 の電流履歴はほぼ同等となり、特性のずれを抑制することができる。

【0035】

(第二の実施の形態)

次に、図 6 及び図 7 を参照して、本発明の第二の実施の形態における有機 E L ディスプレイパネルに用いる有機 E L 画素回路及びその駆動方法について説明する。本実施の形態は、第一の実施の形態の構成の選択線 S L に代えて、2 本の選択線、すなわち第 1、第 2 選択線を配置している点が相違する。その他の構成は、第一の実施の形態と同様である。

【0036】

図 6 に示す有機 E L 画素回路には、互いに交差するマトリクス配線、すなわちデータ信号 D a t a を供給するデータ線 D L と、第 1、第 2 制御信号 S e l e c t 1、S e l e c t 2 を供給する第 1、第 2 選択線 S L 1、S L 2 とが配置される。その回路構成としては、カレントミラー回路 10 と、有機 E L 素子 (以下、「O L E D」と呼ぶ。) 20 と、スイッチ 40 と、スイッチング回路 50 と、保持キャパシタ (C_H) 60 とを有している。

【0037】

カレントミラー回路 10 は、電源 (V_{D D}) 30 からの電源電流を入力する 2 つの電流入力端子と、同一の有機 E L 素子 20 に接続された 2 つの出力端子とを持つ。2 つの電流入力端子は、スイッチ 40 を介して接続される。このカレントミラー回路 10 は、2 個のトランジスタ、すなわち第 1、第 2 トランジスタ T r 1、T r 2 からなる。第 1、第 2 トランジスタ T r 1、T r 2 は、本実施の形態では、n 型 T F T で構成される。

【0038】

このうち、第 1 トランジスタ T r 1 は、ゲート電極が第 2 トランジスタ T r 2 のゲート電極及びスイッチング回路 50 に接続され、ソース電極が O L E D 20 のアノード電極に、ドレイン電極が、電源 V_{D D} 及びスイッチ 40 に接続される。また、第 2 トランジスタ T r 2 は、ゲート電極が第 1 トランジスタ T r 1 のゲート電極及びスイッチング回路 50 に接続され、ソース電極が O L E D 20 のアノード電極に、ドレイン電極が、スイッチング回路 50 及びスイッチ 40 に接続される。

【0039】

O L E D 20 は、アノード電極がカレントミラー回路 10 の第 1 トランジスタ T r 1 を介して電源 V_{D D} に接続され、カソード電極が接地されている。

【0040】

スイッチ 40 は、カレントミラー回路 10 の 2 つの入力端子を接続する第 3 トランジスタ T r 3 からなる。第 3 トランジスタ T r 3 は、本実施の形態では、n 型 T F T で構成され、ゲート電極が第 2 選択線 S L 2 に接続され、ソース、ドレイン電極がカレントミラー回路 10 の 2 つの入力端子に接続される。

【0041】

スイッチング回路 50 は、入力側が、データ線 D L と、第 1 選択線 S L 1 とに接続され、出力側が、カレントミラー回路 10 の一方の電流入力端子と、カレントミラー回路 10 の第 1、第 2 トランジスタ T r 1、T r 2 のゲート電極に接続される。

【0042】

次に、図 7 を参照して、本実施の形態の有機 E L 画素回路の駆動方法 (電流・電圧印加方法) について説明する。

【0043】

図 7 は、図 6 の有機 E L 画素回路の各配線に印加される電圧または電流値を 1 サイクル分示したタイミングチャートである。まず、時刻 t 1 にて、データ線 D L のデータ信号 D a t a により、輝度を調整する所定の電流値を与える。同時に第 1 選択線 S L 1 の第 1 制

10

20

30

40

50

御信号 $Select\ 1$ を H レベルにして、所定の電流値を第 2 トランジスタ $Tr\ 2$ と $OLE\ D\ 20$ とに流すようスイッチング回路 50 を動作させる。また、同時に第 2 選択線 $SL\ 2$ の第 2 制御信号 $Select\ 2$ を L レベルにして、第 3 トランジスタ $Tr\ 3$ をオフとする。これにより、所定の電流値を流すに必要な電圧値を第 1、第 2 トランジスタ $Tr\ 1$ 、 $Tr\ 2$ のゲート電極部分と、保持キャパシタ C_H 部分とに蓄える。

【0044】

その後、時刻 t_2 にて、第 1 選択線 $SL\ 1$ の第 1 制御信号 $Select\ 1$ を H レベルにして、所定の電流値を第 2 トランジスタ $Tr\ 2$ と $OLE\ D\ 20$ とに流すのを停止する。同時に第 2 選択線 $SL\ 2$ の第 2 制御信号 $Select\ 2$ により、第 3 トランジスタ $Tr\ 3$ をオンする。

10

【0045】

この動作により、カレントミラー回路 10 を介して $OLE\ D\ 20$ に流す電流は、第 1、第 2 トランジスタ $Tr\ 1$ 、 $Tr\ 2$ の両方を通じて供給される。このため、カレントミラー回路 10 を構成する第 1、第 2 トランジスタ $Tr\ 1$ 、 $Tr\ 2$ の特性ドリフトはほぼ同等となり、特性のずれを最小に抑制することができる。

【0046】

次に、図 8 及び図 9 を参照して、本実施の形態における有機 EL ディスプレイパネルに用いる有機 EL 画素回路及びその駆動方法について説明する。図 8 は、図 6 のスイッチング回路 50 の構成を具体化したものである。

【0047】

20

図 8 に示す有機 EL 画素回路は、カレントミラー回路 10 と、有機 EL 素子（以下、「 $OLE\ D$ 」と呼ぶ。）20 と、スイッチ 40 と、スイッチング回路 50 と、保持キャパシタ (C_H) 60 とを有している。スイッチング回路 50 以外の回路構成は、図 6 と同様であるため、その詳細を省略する。

【0048】

スイッチング回路 50 は、2 つのトランジスタ、すなわち第 4、第 5 トランジスタ $Tr\ 4$ 、 $Tr\ 5$ で構成される。第 4、第 5 トランジスタ $Tr\ 4$ 、 $Tr\ 5$ は、n 型 TFT で構成され、いずれも、ゲート電極が第 1 選択線 $SL\ 1$ に接続され、ドレイン電極がデータ線 DL に接続される。第 4 トランジスタ $Tr\ 4$ のソース電極は、カレントミラー回路 10 を構成する第 1、第 2 トランジスタ $Tr\ 1$ 、 $Tr\ 2$ のゲート電極に接続される。第 5 トランジスタ $Tr\ 5$ のソース電極は、カレントミラー回路 10 の一方の入力端子に接続される。

30

【0049】

$OLE\ D\ 20$ は、アノード電極がカレントミラー回路 10 の第 1 トランジスタ $Tr\ 1$ を介して電源 V_{DD} に接続され、カソード電極が接地されている。本実施例では、例えば $Alq\ 3$ (tris(8-hydroxyquinoline) aluminium) を主体とした赤色素子が用いられる。

【0050】

次に、図 9 を参照して、本実施の形態の有機 EL 画素回路の駆動方法（電流・電圧印加方法）について説明する。

【0051】

図 9 は、図 8 の有機 EL 画素回路の各配線に印加される電圧または電流値を 1 サイクル分示したタイミングチャートである。

40

【0052】

まず、時刻 t_1 にて、データ線 DL のデータ信号 $Data$ により、輝度を調整する所定の電流値を与える。同時に第 1 選択線 $SL\ 1$ の第 1 制御信号 $Select\ 1$ を H レベルにして、所定の電流値を第 2 トランジスタ $Tr\ 2$ と、 $OLE\ D\ 20$ とに流すようスイッチング回路 50 の第 4、第 5 トランジスタ $Tr\ 4$ 、 $Tr\ 5$ をオンとする。同時に、第 2 選択線 $SL\ 2$ の第 2 制御信号 $Select\ 2$ を L レベルにして、第 3 トランジスタ $Tr\ 3$ をオフとする。これにより、所定の電流値を流すに必要な電圧値を第 1、第 2 トランジスタ $Tr\ 1$ 、 $Tr\ 2$ のゲート電極部分と、保持キャパシタ C_H 部分とに蓄える。

【0053】

50

その後、時刻 t_2 にて、第1選択線 SL_1 の第1制御信号 $Select_1$ をLレベルにして、第4、第5トランジスタ Tr_4 、 Tr_5 をオフとし、所定の電流値を第2トランジスタ Tr_2 と、 $OLED_{20}$ とに流すのを停止する。同時に第2選択線 SL_2 の第2制御信号 $Select_2$ をHレベルにして、第3トランジスタ Tr_3 をオンする。このことによって、カレントミラー回路10を通じて $OLED_{20}$ に電流を供給する。これにより、 $OLED_{20}$ は、その供給電流に応じた輝度で点灯する。

【0054】

その後、第1選択線 SL_1 の第1制御信号 $Select_1$ をノンアクティブ（Lレベル）とした後も、保持キャパシタ C_H に溜まったキャリアによって、第1、第2トランジスタ Tr_1 、 Tr_2 のゲート電位が保たれる。このため、プログラムされた電流・電圧値が維持されたまま、 $OLED_{20}$ は点灯しつづける。

10

【0055】

この動作により、カレントミラー回路10を介して $OLED_{20}$ に流す電流は、第1、第2トランジスタ Tr_1 、 Tr_2 の両方を通じて供給される。このため、カレントミラー回路10を構成する第1、第2トランジスタ Tr_1 、 Tr_2 にかかるストレスはほぼ同等となり、特性のずれを抑制することができる。

【0056】

（第三の実施の形態）

次に、図10及び図11を参照して、本発明の第三の実施の形態について説明する。本実施の形態は、第二の実施の形態の構成に加え、カレントミラー回路の出力側を接地するための接地用スイッチ70と、そのオンオフ駆動を制御する制御信号を供給する選択線 SL_3 とを追加している点が相違する。その他の構成は、図8と同様である。

20

【0057】

図10に示す有機EL画素回路には、互いに交差するマトリクス配線、すなわちデータ線 DL と、第1、第2選択線 SL_1 、 SL_2 とに加え、第3制御信号 $Select_3$ を供給する第3選択線 SL_3 が配置されている。その回路構成としては、カレントミラー回路10と、有機EL素子（以下、「 $OLED$ 」と呼ぶ。）20と、スイッチ40と、スイッチング回路50と、保持キャパシタ（ C_H ）60と、接地用スイッチ70とを有している。第3選択線 SL_3 と接地用スイッチ70以外の回路構成は、第二の実施の形態と同様であるため、その詳細を省略する。

30

【0058】

接地用スイッチ70は、カレントミラー回路10の出力側を接地するもので、第6トランジスタ Tr_6 からなる。第6トランジスタ Tr_6 は、n型TFTで構成される。このn型TFTは、ゲート電極が第3選択線 SL_3 に接続され、ソース、ドレイン電極が、カレントミラー回路10の2つの出力端子、すなわち第1、第2トランジスタ Tr_2 、 Tr_1 のソース電極側と、接地側との間に接続されている。

【0059】

次に、図11を参照して、本実施の形態の有機EL画素回路の駆動方法（電流・電圧印加方法）について説明する。

【0060】

40

図11は、図10の有機EL画素回路の各配線に印加される電圧または電流値を1サイクル分示したタイミングチャートである。本実施の形態の有機EL画素回路では、第四の実施の形態と比べると、接地用スイッチ70がオンとなり、カレントミラー回路10の出力端子が接地電位となる期間を含む。

【0061】

まず、時刻 t_0 にて、第3選択線 SL_3 の第3制御信号 $Select_3$ をHレベルにして、接地用スイッチ70を成す第6トランジスタ Tr_6 をオンとし、カレントミラー回路10の出力側を接地する。その結果、第1、第2トランジスタ Tr_1 、 Tr_2 のソース電極と、保持キャパシタ C_H との一方の端子が接地される。

【0062】

50

次に、時刻 t_1 にて、第 3 選択線 SL_3 の第 3 制御信号 $Select_3$ を L レベルにして、第 6 トランジスタ Tr_6 をオフし、データ信号 $Data$ により、輝度を調整する所定の電流値を与える。同時に第 1 選択線 SL_1 の第 1 制御信号 $Select_1$ を H レベルにして、所定の電流値を第 2 トランジスタ Tr_2 と、 $OLED_20$ とに流すようスイッチング回路 50 の第 4、第 5 トランジスタ Tr_4 、 Tr_5 をオンとする。さらに、同時に第 2 選択線 SL_2 の第 2 制御信号 $Select_2$ を L レベルにして、第 3 トランジスタ Tr_3 をオフとする。これにより、所定の電流値を流すに必要な電圧値を第 1、第 2 トランジスタ Tr_1 、 Tr_2 のゲート電極部分と、保持キャパシタ C_H 部分とに蓄える。

【0063】

その後、時刻 t_2 にて、第 1 選択線 SL_1 の第 1 制御信号 $Select_1$ を L レベルにして、所定の電流値を第 2 トランジスタ Tr_2 と、 $OLED_20$ とに流すのを停止する。同時に第 2 選択線 SL_2 の第 2 制御信号 $Select_2$ を H レベルにして、第 3 トランジスタ Tr_3 をオンする。

【0064】

この動作により、第 1、第 2 トランジスタ Tr_1 、 Tr_2 のゲート電圧が接地電位に対し設定されるため、安定した動作が期待できる。そして、第 3 トランジスタ Tr_3 の動作により、カレントミラー回路 10 を介して $OLED_20$ に流す電流は、第 1、第 2 トランジスタ Tr_1 、 Tr_2 の両方を通じて供給される。このため、カレントミラー回路 10 を構成する第 1、第 2 トランジスタ Tr_1 、 Tr_2 にかかるストレスはほぼ同等となり、特性変化を抑制することができる。

【0065】

以上、第一～第三の実施の形態で説明したように、本発明の画素回路は、従来技術に比較して、以下のような利点がある。

【0066】

(1) 電源 V_{DD} からの供給電流は、カレントミラー回路 10 の第 1 トランジスタ Tr_1 のみを経由して $OLED_20$ に供給されるため、電源 V_{DD} の電圧値を抑制することができる。このことによって、消費電力を抑えることができる。これは、直列トランジスタが増えると電圧を大きくしなければならないためである。

【0067】

(2) プログラムされる電流の値は、カレントミラー回路 10 の第 2 トランジスタ Tr_2 と、 $OLED_20$ とに流して決定されるので、第 2 トランジスタ Tr_2 と、 $OLED_20$ との特性ドリフトを補正した上で、電流値を決めることができる。すなわち、カレントミラー回路 10 の第 1 トランジスタ Tr_1 と、 $OLED_20$ との特性変動に強い駆動方法を得ることができる。

【0068】

(3) カレントミラー回路 10 の第 1、第 2 トランジスタ Tr_1 、 Tr_2 とともに電源 V_{DD} からの供給電流を $OLED_20$ に流す動作をするため、第 1、第 2 トランジスタ Tr_1 、 Tr_2 にかかる電流、電圧をほぼ同じにすることができる。このため、カレントミラー回路 10 を構成する第 1、第 2 トランジスタ Tr_1 、 Tr_2 の特性ドリフトをほぼ同じにすることができ、カレントミラー型の弱点となっている 2 つの TFT の特性のずれを抑制することができる。

【実施例 1】

【0069】

次に、本発明を具体的な実施例で説明する。本実施例の回路構成は、第二の実施の形態における図 8 と図 9 と同一である

図 8 の回路において、 $OLED_20$ は、アノード電極がカレントミラー回路 10 の第 1 トランジスタ Tr_1 を介して電源 V_{DD} に接続され、カソード電極が接地されている。本実施例では、例えば Alq_3 (tris(8-hydroxyquinoline) aluminium) を主体とした赤色素子が用いられる。

【0070】

10

20

30

40

50

第1～第5トランジスタ $T r 1 \sim T r 5$ は、 n 型 $T F T$ で構成される。この5個の n 型 $T F T$ は、本実施例では、アモルファスシリコンを活性層とする n チャネル $T F T$ で構成され、いずれの $T F T$ も n 型アモルファスシリコンを用いて形成され、ゲート長は5ミクロンである。保持キャパシタ C_H は、容量が $1 p F$ のものである。

【0071】

動作は図9のタイミングチャートに従って行われる。

【実施例2】

【0072】

図12、図13を参照して、本発明の有機 $E L$ 画素回路及びその駆動方法を用いたパネル構成について説明する。

【0073】

図12のように、本発明の駆動方法を実現するためのソースドライバ111、およびゲートドライバ112、入力された信号を処理するためのインターフェイスドライバ113を配線基板101上に有機 $E L$ パネル102と共に実装する。これらにより、有機 $E L$ パネルモジュール100を構成する。これにより、外部から入力するデジタル信号に基づく画像を安定に表示することができる。

【0074】

図13のように、前記有機 $E L$ パネルモジュール100を用いた、テレビ201（図13（a）参照）、携帯機器202（図13（b）参照）等の電子機器を構成することができる。

【0075】

（その他の実施例）

上記実施例1では、複数の $T F T$ の活性層はアモルファスシリコンを用いて構成した場合を説明しているが、本発明はこれに限定されない。例えば、複数の $T F T$ の活性層は、シリコンを主体とした材料、又は金属酸化物を主体とした材料、或いは有機物を主体とした材料で構成されていてもよい。

【0076】

また、上記第一～第三の実施の形態及び実施例1では、カレントミラー回路を2個の n 型 $T F T$ で構成したが、本発明はこれに限定されず、例えば2個の p 型 $T F T$ で構成してもよい。要は、カレントミラーを構成する少なくとも2個の $T F T$ で構成するものであれば、いずれの構成でも適用可能である。

【0077】

また、上記第一～第三の実施の形態及び実施例1では、スイッチは、1個の n 型 $T F T$ 又は p 型 $T F T$ で構成したが、本発明はこれに限定されず、少なくとも1個の $T F T$ で構成するものであれば、いずれの構成でも適用可能である。

【0078】

また、上記第二と第三の実施の形態及び実施例1では、スイッチング回路は、2個の n 型 $T F T$ で構成したが、本発明はこれに限定されず、例えば2個の p 型 $T F T$ で構成してもよい。すなわち、少なくとも2個の $T F T$ で構成するものであれば、いずれの構成でも適用可能である。

【0079】

また、上記第一～第三の実施の形態及び実施例1では、保持キャパシタ（ C_H ）は1個で構成しているが、本発明はこれに限定されず、少なくとも1個の保持キャパシタで構成するものであれば適用可能である。

【0080】

また、第一～第三の実施の形態及び実施例1では、有機 $E L$ 素子（ $O L E D$ ）は1個で構成しているが、本発明はこれに限定されず、少なくとも1個の有機 $E L$ 素子で構成するものであれば適用可能である。

【0081】

以上により、本発明のカレントミラー回路、 $O L E D$ 、スイッチ、スイッチング回路、

10

20

30

40

50

及び保持キャパシタについては、例えば次のような構成を採用してもよい。

【0082】

1) 少なくとも2個のn型TFTからなるスイッチング回路と、少なくとも2個のn型TFTからなるカレントミラー回路と、少なくとも1個のn型TFTからなるスイッチと、少なくとも1個の保持キャパシタと、少なくとも1個の有機EL素子とを含む。

【0083】

2) 少なくとも2個のp型TFTからなるスイッチング回路と、少なくとも2個のp型TFTからなるカレントミラー回路と、少なくとも1個のp型TFTからなるスイッチと、少なくとも1個の保持キャパシタと、少なくとも1個の有機EL素子とを含む。

【0084】

3) 少なくとも2個のn型TFTからなるスイッチング回路と、少なくとも2個のn型TFTからなるカレントミラー回路と、少なくとも1個のp型TFTからなるスイッチと、少なくとも1個の保持キャパシタと、少なくとも1個の有機EL素子とを含む。

【0085】

4) 少なくとも2個のp型TFTからなるスイッチング回路と、少なくとも2個のp型TFTからなるカレントミラー回路と、少なくとも1個のn型TFTからなるスイッチと、少なくとも1個の保持キャパシタと、少なくとも1個の有機EL素子を含む。

【0086】

本発明は上記実施の形態及び実施例に限定されるものではない。本発明の構成や詳細には、本発明の範囲内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

【産業上の利用可能性】

【0087】

本発明は、有機ELディスプレイパネルに用いる有機EL画素回路及びその駆動方法の用途に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図1】本発明の第一の実施の形態に係る有機EL画素回路の基本構成を示す図である。

【図2】本発明の第一の実施の形態に係る有機EL画素回路の基本構成を示す図である。

【図3】本発明の第一の実施の形態に係る有機EL画素回路の基本構成を示す図である。

【図4】本発明の第一の実施の形態に係る有機EL画素回路の構成を示す回路図である。

【図5】本発明の第一の実施の形態に係る有機EL画素回路の駆動方法を説明するタイミングチャートである。

【図6】本発明の第二の実施の形態に係る有機EL画素回路の構成を示す回路図である。

【図7】本発明の第二の実施の形態に係る有機EL画素回路の駆動方法を説明するタイミングチャートである。

【図8】本発明の第二の実施の形態および実施例1に係る有機EL画素回路の構成を示す回路図である。

【図9】本発明の第二の実施の形態および実施例1に係る有機EL画素回路の駆動方法を説明するタイミングチャートである。

【図10】本発明の第三の実施の形態に係る有機EL画素回路の構成を示す回路図である。

【図11】本発明の第三の実施の形態に係る有機EL画素回路の駆動方法を説明するタイミングチャートである。

【図12】本発明の実施例に係るパネルモジュールの構成を示す概略図である。

【図13】本発明の実施例に係る電子機器の例を示す概略図である。

【図14】関連技術の駆動回路の例を示す回路図である。

【符号の説明】

【0089】

10 カレントミラー回路

20 有機EL素子

10

20

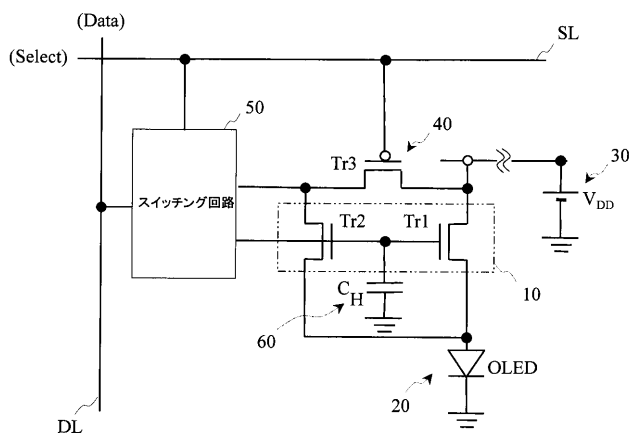
30

40

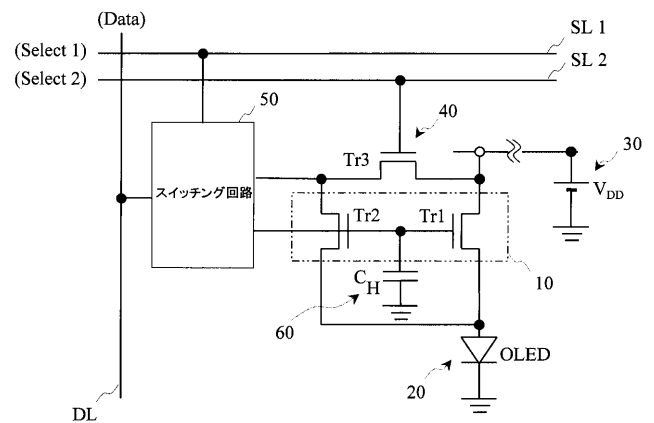
50

- 30 電源
- 40 スイッチ
- 50 スイッチング回路
- 60 保持キャパシタ
- 70 接地用スイッチ

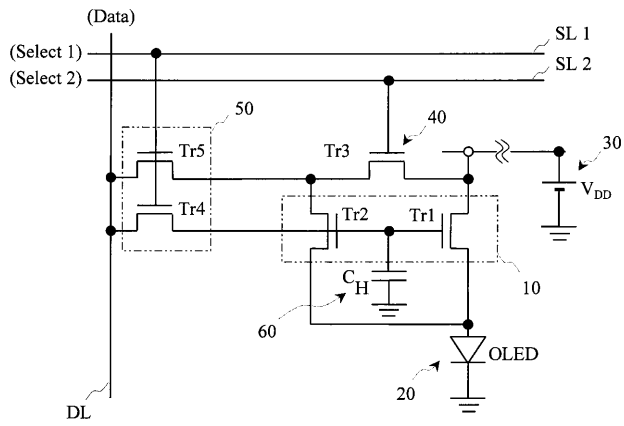
【図 4】



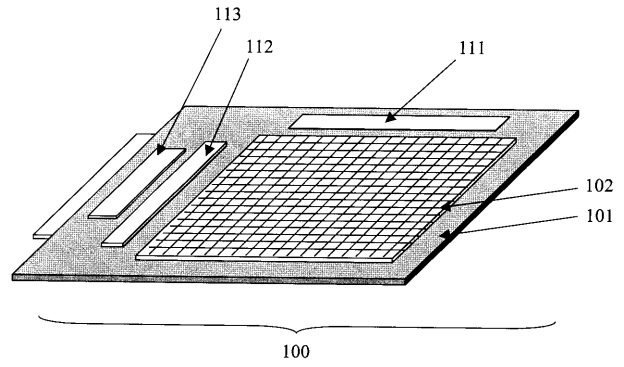
【図 6】



【図 8】



【図 1 2】



100: 有機ELパネルモジュール

101: 配線基板

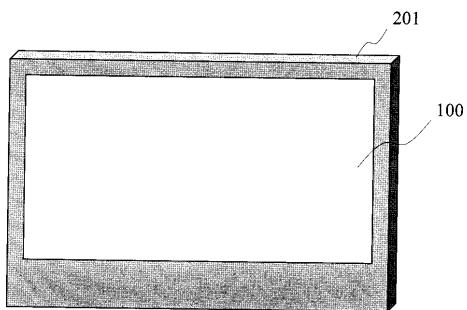
102: 有機ELパネル

111: ソースドライバ

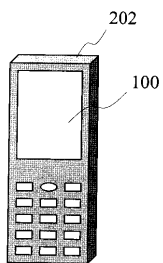
112: ゲートドライバ

113: インターフェイスドライバ

【図 1 3】

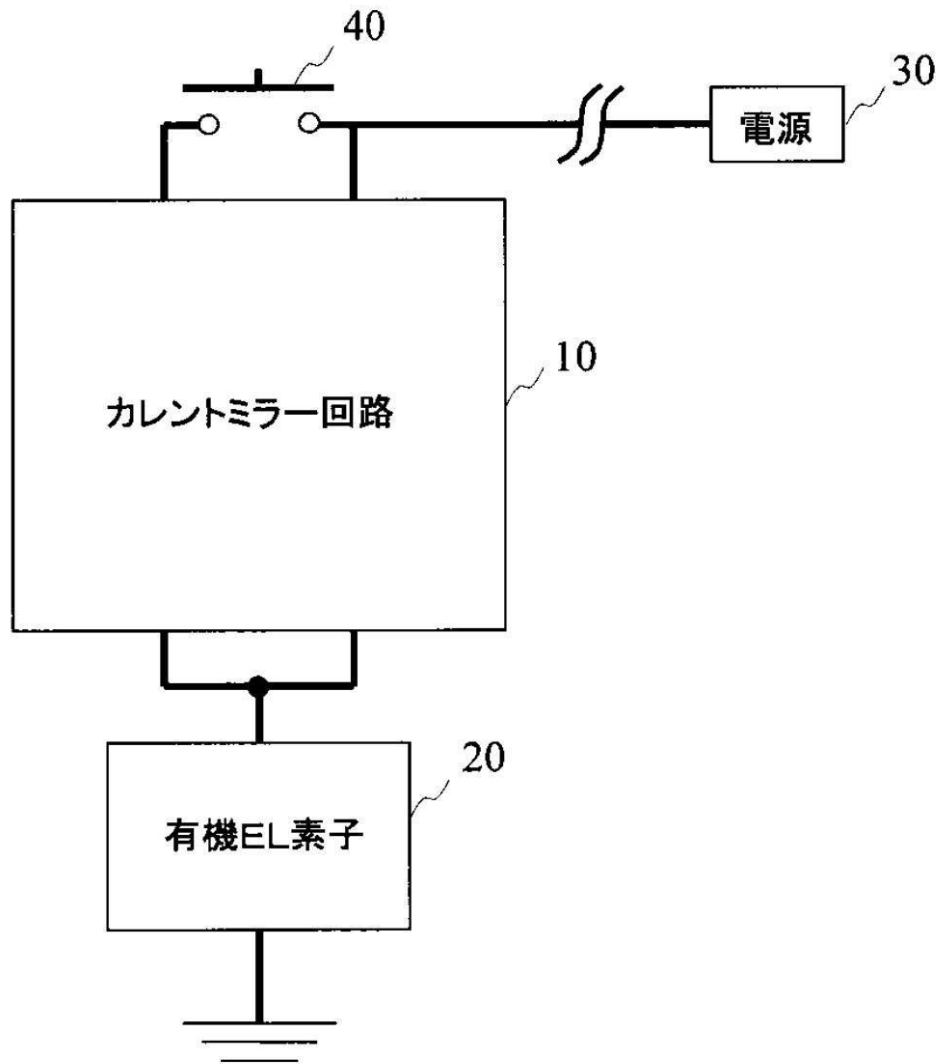


(a)

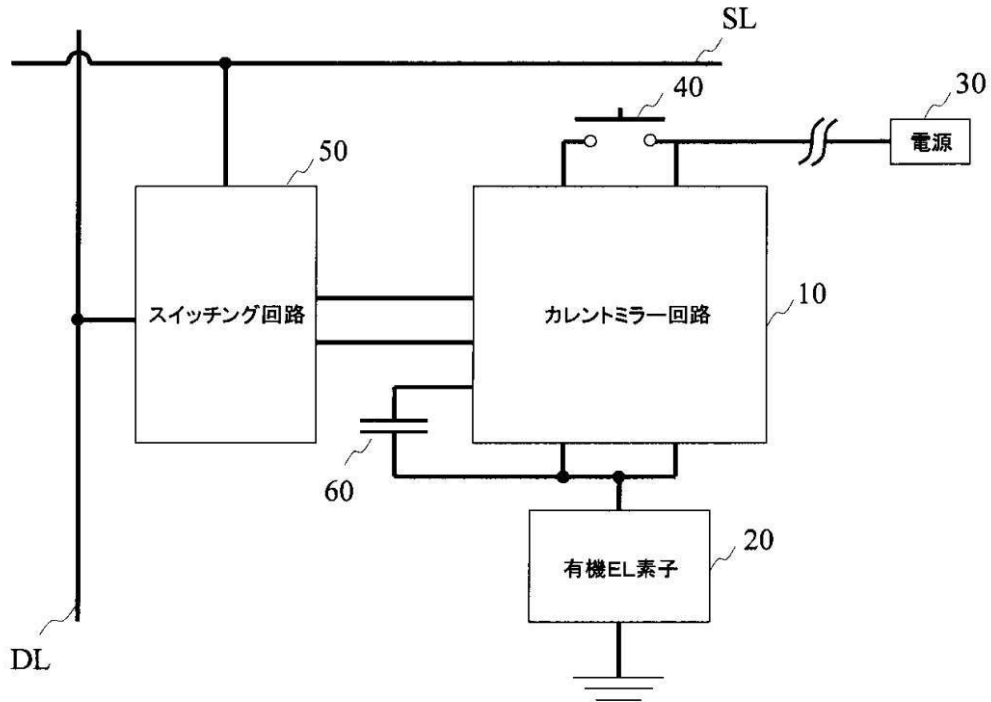


(b)

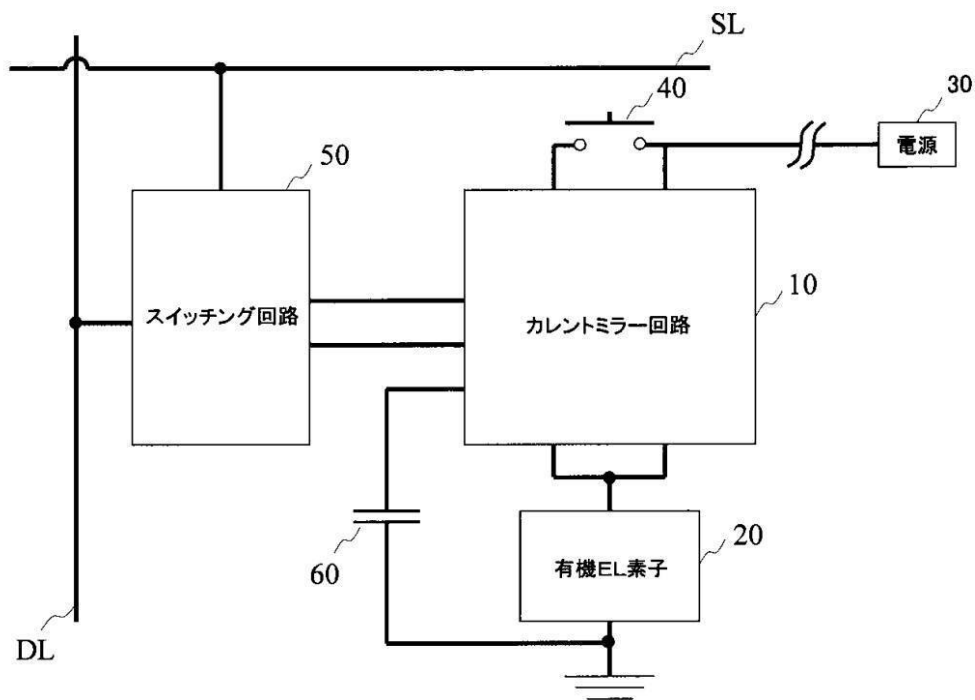
【図 1】



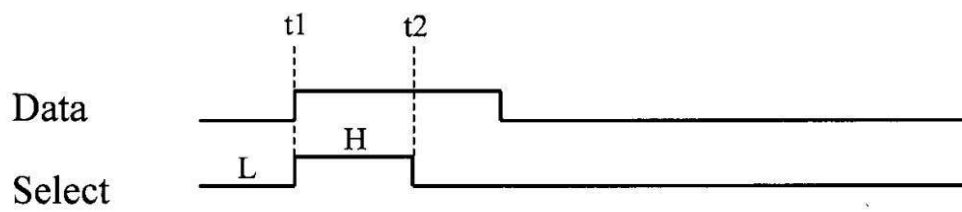
【図 2】



【図 3】



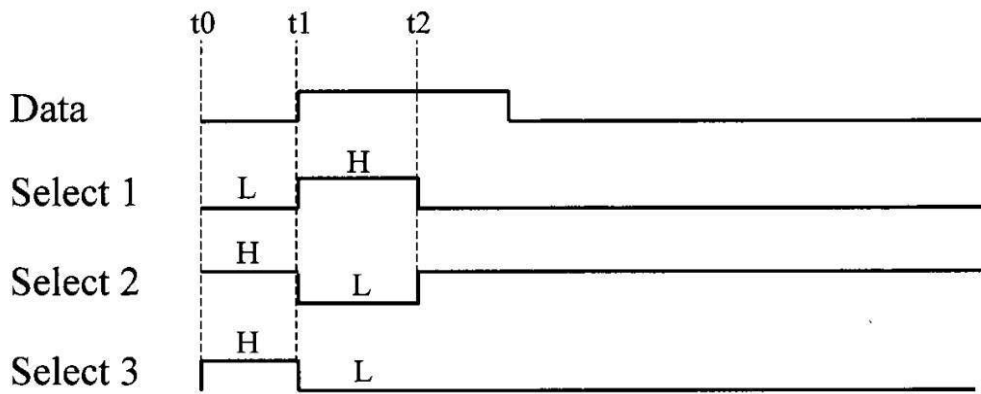
【図 5】



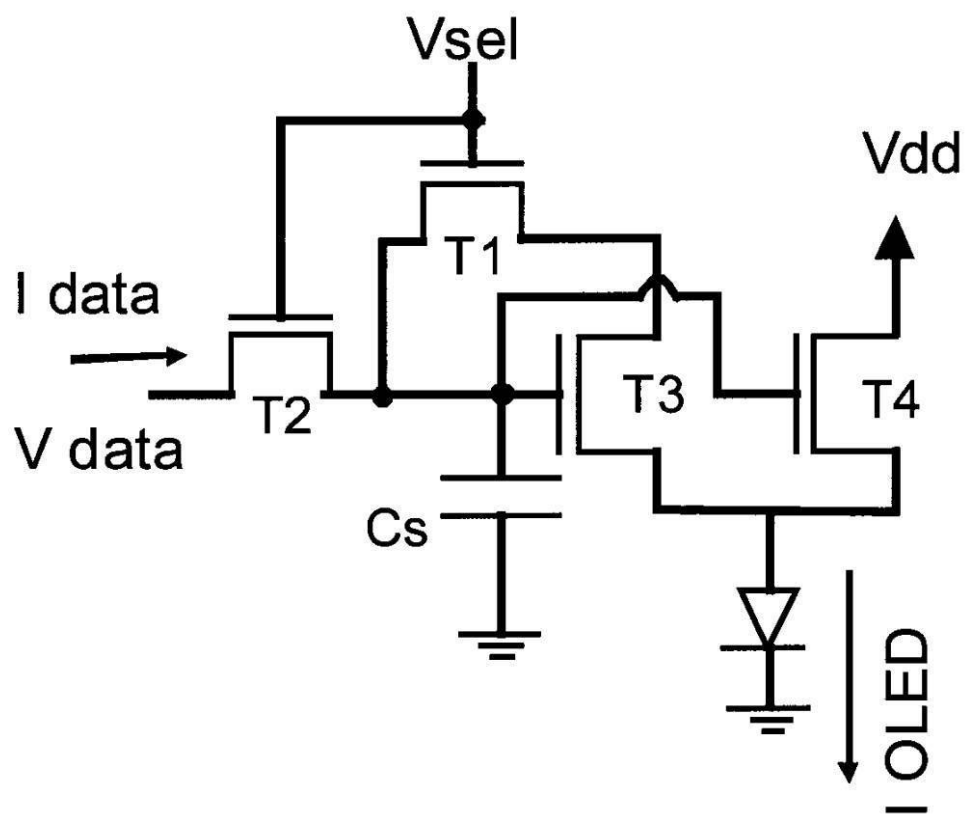
Timing diagram for the 74157 4-to-1 multiplexer. The diagram shows three signals: Data, Select 1, and Select 2. Select 1 is low (L) before t_1 and high (H) after t_1 . Select 2 is high (H) before t_2 and low (L) after t_2 . The Data signal is high between t_1 and t_2 , and low elsewhere. Vertical dashed lines mark times t_1 and t_2 .

The diagram illustrates a 3T1C1D1O pixel circuit. It features a data line (DL) and three select lines (SL 1, SL 2, SL 3). The circuit includes six transistors: Tr1, Tr2, Tr3, Tr4, Tr5, and Tr6. Tr1 and Tr2 are part of a first dashed box (10), Tr3 and Tr4 are part of a second dashed box (50), and Tr5 and Tr6 are part of a third dashed box (70). A capacitor C_H (60) is connected to the gate of Tr1. An OLED pixel (20) is connected to the source of Tr1. A V_{DD} supply (30) is connected to the gates of Tr3 and Tr4. Other labels include 40, 60, and 80.

【図 1 1】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G 3/20 6 4 2 A

H 0 5 B 33/14 A

专利名称(译)	有机EL像素电路及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2008298970A	公开(公告)日	2008-12-11
申请号	JP2007143502	申请日	2007-05-30
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	平井匡彦		
发明人	平井 匡彦		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3241 G09G2300/0408 G09G2300/0842 G09G2310/0262 G09G2320/043		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.611.H G09G3/20.624.B G09G3/20.641.D G09G3/20.621.A G09G3/20.642.A H05B33/14.A G09G3/3241 G09G3/3283		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC31 3K107/EE04 3K107/HH04 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/DD22 5C080/DD30 5C080/EE28 5C080/FF11 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ06 5C080/KK07 5C080/KK43 5C080/KK47 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB22 5C380/AB25 5C380/AB32 5C380/AC07 5C380/AC12 5C380/BA01 5C380/CA13 5C380/CC14 5C380/CC27 5C380/CC28 5C380/CC33 5C380/CC52 5C380/CC53 5C380/CC61 5C380/CC62 5C380/CC63 5C380/CC64 5C380/CD014 5C380/CD015 5C380/CD016 5C380/CE21 5C380/DA02 5C380/DA06		
代理人(译)	永井道雄		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过简单的配置抑制构成电流镜的至少两个TFT的特性差异，同时保持电流镜电路的优点。ZSOLUTION：有机EL像素电路包括：电流镜电路10，具有两个TFT，两个电流输入端子和两个输出端子；有机EL元件20连接到电流镜电路，并通过电流镜电路10向有机EL元件20提供电流。电流镜电路10以两个输出端连接到电流镜电路10的方式配置。有机EL元件20和两个电流输入端子通过开关40相互连接

