

(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2009-265621

(P2009-265621A)

(43) 公開日 平成21年11月12日(2009.11.12)

(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 670J	5C080
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 642A	
	G09G 3/20 642C	
	G09G 3/20 641D	
審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 36 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2009-38663 (P2009-38663)	(71) 出願人	000001443
(22) 出願日	平成21年2月20日 (2009.2.20)		カシオ計算機株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2008-91882 (P2008-91882)		東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(32) 優先日	平成20年3月31日 (2008.3.31)	(74) 代理人	100095407
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 木村 満
		(72) 発明者	水谷 康司
			東京都八王子市石川町2951番地の5
			カシオ計算機株式会社八王子技術センター内
		(72) 発明者	森本 和紀
			東京都八王子市石川町2951番地の5
			カシオ計算機株式会社八王子技術センター内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC21 CC31 EE03
			HH00 HH04 HH05
			最終頁に続く

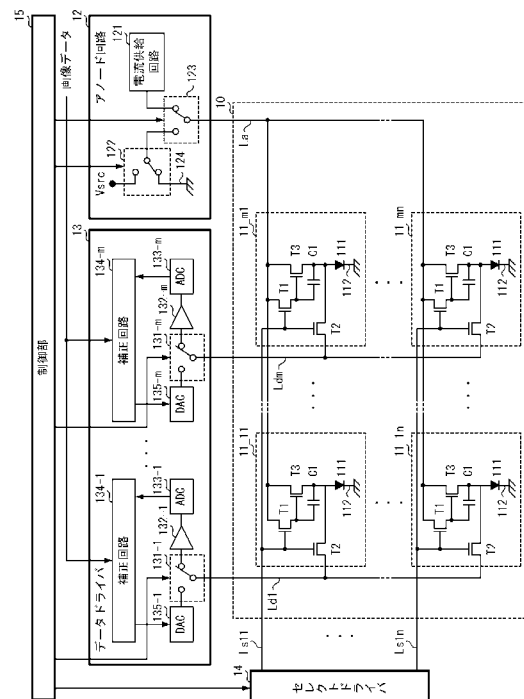
(54) 【発明の名称】 発光装置、表示装置、及び発光装置の駆動制御方法

(57) 【要約】

【課題】発光素子の特性変化を検出し、発光素子の特性変化を考慮した駆動制御を行う。

【解決手段】制御部15は、各画素11_{ij}のキャパシタC1に電圧の書き込みを行った後、トランジスタT1、T2がオンするように制御し、アノード回路12から、各画素11_{ij}のトランジスタT3を介して有機EL素子111に所定の電流値の検定電流を供給するようにアノード回路12を制御する。また、データドライバ13のA/Dコンバータ133-1～133-mは、それぞれ、各画素11_{ij}のトランジスタT2を介して、各画素11_{ij}の有機EL素子111に検定電流を流したときの有機EL素子111の両端間の検定電圧V_{EL}を測定する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電源ラインと、
少なくとも 1 つのデータラインと、
一端が前記電源ラインに電氣的に接続され、他端が所定の電位に設定された発光素子と、
前記データラインと前記発光素子の一端とを接続する第 1 のトランジスタと、を有する
少なくとも 1 つの画素と、
予め設定された電流値の検定電流を出力する電流供給回路と、
前記データラインと前記画素の前記第 1 のトランジスタの電流路を介して、前記電流供給回路から前記電源ラインを介して前記発光素子の一端から他端に前記検定電流が流れる
ときの該発光素子の前記一端の電圧を検定電圧として取得する電圧測定回路を有するデータ駆動部と、
を備えることを特徴とする発光装置。

10

【請求項 2】

前記データ駆動部は、前記電圧測定回路によって取得された前記検定電圧に基づいて、外部から供給される画像データに応じた駆動データを補正する補正回路と、補正された前記駆動データに基づく駆動信号を生成する駆動信号供給回路と、を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 3】

前記補正回路は、
前記発光素子に前記検定電流を流したときに、該発光素子が初期特性を有しているときの初期輝度に対する輝度の比率を示す発光効率と、該発光素子に前記検定電流を流したときの該発光素子の両端間の電圧との関係を予め記憶しておく記憶回路を有し、前記記憶回路に記憶された、前記発光効率と前記発光素子の両端間の電圧との関係に基づき、前記電圧測定回路によって測定した前記検定電圧に対応する前記発光効率の値を抽出する発光効率抽出部と、
前記発光効率抽出部が抽出した前記発光効率の値に基づいて前記駆動データに対して演算を行って、該駆動データを補正する演算部と、
を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の発光装置。

20

【請求項 4】

前記発光装置は、前記画素が複数配列された発光領域を有し、
前記データ駆動部の前記電圧測定回路は、前記発光領域の前記複数の画素における 1 つの前記画素に対する前記検定電圧を取得するように制御されることを特徴とする請求項 3 に記載の発光装置。

30

【請求項 5】

前記画素は、前記発光領域において、行方向及び列方向に沿って複数配列されており、
前記データラインは前記発光領域における列方向に沿って複数配設され、
前記発光装置は、前記発光領域において、前記各データラインに直交して行方向に複数配設され、前記各画素に接続された複数の選択ラインと、前記各選択ラインに選択信号を印加して、該各選択ラインに対応する前記各画素を選択状態に設定する選択駆動部と、を
有し、

40

前記各画素は、前記各データラインと前記各選択ラインの交点近傍にマトリクス状に配列され、該各画素は、電流路の一端が前記電源ラインに接続され、該電流路の他端が前記発光素子の一端に接続されて、前記電源ラインと前記発光素子の一端とを電氣的に接続する第 2 のトランジスタと、前記第 2 のトランジスタの制御端子と前記電流路の他端との間の電圧を保持する電圧保持部と、を有し、

前記駆動信号供給回路は、前記発光素子に前記検定電流を流す前に、前記選択駆動部により選択状態とされた行の、前記検定電圧の取得を行う前記 1 つの画素に、前記駆動信号として、前記第 2 のトランジスタの電流路に、前記検定電流より大きい電流値の電流が流れるのに必要な電圧値を有する第 1 の書き込み電圧を印加し、前記第 2 のトランジスタを

50

導通状態とし、前記選択駆動部により選択状態とされた行の、前記検定電圧の取得を行う前記 1 つの画素を除く前記画素に、前記駆動信号として、前記第 2 のトランジスタを非導通状態とする電圧値を有する第 2 の書き込み電圧を印加することを特徴とする請求項 4 に記載の発光装置。

【請求項 6】

前記各画素は、電流路の一端が前記電源ラインに接続され、該電流路の他端が前記第 2 のトランジスタの制御端子に接続された第 3 のトランジスタを有し、

前記複数の選択ラインは、前記各画素の前記第 3 のトランジスタの制御端子に接続されて行方向に複数配設された第 1 の選択ラインと、前記各画素の前記第 1 のトランジスタの制御端子に接続されて行方向に複数配設された第 2 の選択ラインと、を有し、

10

前記選択駆動部は、

前記各第 1 の選択ラインに第 1 の選択信号を印加する第 1 の選択駆動部と、

前記各第 2 の選択ラインに第 2 の選択信号を印加する第 2 の選択駆動部と、を有し、

前記第 1 のトランジスタと前記第 3 のトランジスタとは、前記第 1 の選択駆動部と前記第 2 の選択駆動部により個別に導通状態に設定されることを特徴とする請求項 5 に記載の発光装置。

【請求項 7】

前記各画素は、電流路の一端が前記電源ラインに接続され、該電流路の他端が前記第 2 のトランジスタの制御端子に接続された第 3 のトランジスタを有し、

前記複数の選択ラインは、前記各画素の前記第 1 のトランジスタの制御端子に接続されて行方向に複数配設された第 1 の選択ラインと、前記各画素の前記第 3 のトランジスタの制御端子に接続されて行方向に複数配設された第 2 の選択ラインと、を有し、

20

前記選択駆動部は、

前記各第 1 の選択ラインに第 1 の選択信号を印加する第 1 の選択駆動部と、

前記各第 2 の選択ラインに前記第 1 の選択信号に基づく第 2 の選択信号を印加する複数のスイッチング素子を有してなるスイッチ回路と、前記スイッチ回路の前記各トランジスタの動作を制御するスイッチ駆動回路と、からなる第 2 の選択駆動部と、を有し、

前記第 1 のトランジスタと前記第 3 のトランジスタとは、前記第 1 の選択駆動部と前記第 2 の選択駆動部により個別に導通状態に設定されることを特徴とする請求項 5 に記載の発光装置。

30

【請求項 8】

前記スイッチ回路は、前記発光領域の各行に対応して設けられ、電流路の一端が前記各第 2 の選択ラインに接続され、該電流路の他端が所定の電位に設定された複数の第 1 のスイッチング素子と、前記発光領域の各行に対応して設けられ、該各行の画素に接続される前記第 1 の選択ラインと前記第 2 の選択ラインとに該電流路の両端が接続された複数の第 2 のスイッチング素子と、前記各第 1 のスイッチング素子の制御端子に共通に接続された第 1 の制御信号ラインと、前記各第 2 のスイッチング素子の制御端子に共通に接続された第 2 の制御信号ラインと、を有し、

前記スイッチ駆動回路は、前記第 1 の制御信号ライン及び前記第 2 の制御信号ラインに、前記各第 1 のスイッチング素子及び前記各第 2 のスイッチング素子の導通を制御する制御信号を個別に印加することを特徴とする請求項 7 に記載の発光装置。

40

【請求項 9】

前記発光装置は、前記画素が複数配列された発光領域を有し、

前記複数の画素は、前記発光領域において、行方向及び列方向に沿ってマトリクス状に複数配列されており、

前記データラインは前記発光領域における列方向に沿って複数配設され、

前記電流供給回路から出力される電流は前記発光領域の全ての画素の前記発光素子に同時に流れ、

前記データ駆動部の前記電圧測定回路は、前記複数のデータラインの各々に対応して複数設けられ、該各電圧測定回路は、前記発光領域の列方向に沿って配設され、前記複数の

50

データラインの各々に接続された複数の前記画素の前記検定電圧の平均値を取得すること
を特徴とする請求項 3 に記載の発光装置。

【請求項 10】

前記発光装置は、前記画素が複数配列された発光領域を有し、
前記複数の画素は、前記発光領域において、行方向及び列方向に沿ってマトリクス状に
複数配列されており、

前記データラインは列方向に沿って複数配設されており、

前記電流供給回路から出力される電流は前記発光領域の何れかの 1 行に沿って配設され
た複数の前記画素の前記発光素子に同時に流れ、

前記データ駆動部の前記電圧測定回路は、前記複数のデータラインの各々に対応して複
数設けられ、該各電圧測定回路は、前記発光領域の当該 1 行に配設された前記各画素の前
記検定電圧を並行して取得することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の発光装置。

10

【請求項 11】

電源ラインと、

複数のデータラインと、

前記複数のデータラインの何れかに接続され、一端が前記電源ラインに電氣的に接続さ
れ、他端が所定の電位に設定された発光素子と、前記各データラインと前記発光素子の一
端とを接続する第 1 のトランジスタと、を有する複数の画素と、

予め設定された電流値の検定電流を出力する電流供給回路と、

前記各データラインと前記複数の画素における少なくとも 1 つの前記画素の前記第 1 の
トランジスタの電流路を介して、前記電流供給回路から前記電源ラインを介して前記発光
素子の一端から他端に前記検定電流が流れるときの該発光素子の前記一端の電圧を検定電
圧として取得する電圧測定回路と、前記電圧測定回路によって取得された前記検定電圧に
基づいて、外部から供給される画像データに応じた駆動データを補正する補正回路と、補
正された前記駆動データに基づく駆動信号を生成する駆動信号供給回路と、を有するデー
タ駆動部と、

20

を備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 12】

前記補正回路は、

前記発光素子に前記検定電流を流したときに、該発光素子が初期特性を有しているときの
初期輝度に対する輝度の比率を示す発光効率と、該発光素子に前記検定電流を流したとき
の該発光素子の両端間の電圧との関係を予め記憶しておく記憶回路を有し、前記記憶回路
に記憶された、前記発光効率と前記発光素子の両端間の電圧との関係に基づき、前記電圧
測定回路によって測定した前記検定電圧に対応する前記発光効率の値を抽出する発光効率
抽出部と、

30

前記発光効率抽出部が抽出した前記発光効率の値に基づいて前記駆動データに対して演
算を行って、該駆動データを補正する演算部と、

を備えることを特徴とする請求項 11 に記載の表示装置。

【請求項 13】

前記表示装置は、前記複数の画素が配列された表示領域を有し、

40

前記データ駆動部の前記電圧測定回路は、前記表示領域の前記複数の画素における 1 つ
の前記画素毎に対する前記検定電圧を順次取得するように制御されることを特徴とする請
求項 12 に記載の表示装置。

【請求項 14】

前記表示装置は、前記複数の画素が行方向及び列方向に沿ってマトリクス状に配列され
た表示領域を有し、

前記データラインは前記表示領域における列方向に沿って複数配設され、

前記電流供給回路から出力される電流は前記表示領域の全ての画素の前記発光素子に同
時に流れ、

前記データ駆動部の前記電圧測定回路は、前記複数のデータラインの各々に対応して複

50

数設けられ、該各電圧測定回路は、前記表示領域の列方向に沿って配設され、前記複数のデータラインの各々に接続された複数の前記画素の前記検定電圧の平均値を取得することを特徴とする請求項 1 2 に記載の表示装置。

【請求項 1 5】

前記表示装置は、前記複数の画素が行方向及び列方向に沿ってマトリクス状に配列された表示領域を有し、

前記データラインは列方向に沿って複数配設されており、

前記電流供給回路から出力される電流は前記表示領域の何れかの 1 行に沿って配設された複数の前記画素の前記発光素子に同時に流れ、

前記データ駆動部の前記電圧測定回路は、前記複数のデータラインの各々に対応して複数設けられ、該各電圧測定回路は、前記表示領域の当該 1 行に配設された前記各画素の前記検定電圧を並行して取得することを特徴とする請求項 1 2 に記載の表示装置。

10

【請求項 1 6】

発光素子を有する発光装置を駆動する発光装置の駆動制御方法であって、

前記発光装置は、電源ラインと、少なくとも 1 つのデータラインと、一端が前記電源ラインに電氣的に接続され、他端が所定の電位に設定された発光素子と、前記データラインと前記発光素子の一端とを接続する第 1 のトランジスタと、を有する少なくとも 1 つの画素と、予め設定された電流値を有する検定電流を出力する電流供給回路を有する電源ライン駆動部と、を有し、

前記電流供給回路から前記電源ラインを介して前記発光素子の一端から他端に前記検定電流を流すステップと、

20

前記データラインと前記第 1 のトランジスタの電流路を介して、前記発光素子の一端から他端に前記検定電流が流れるときの前記発光素子の前記一端の電圧を取得するステップと、

を含むことを特徴とする発光装置の駆動制御方法。

【請求項 1 7】

外部から供給される画像データに応じた駆動データを前記取得された前記検定電圧の値に基づいて補正するステップと、

前記補正した駆動データに基づく駆動信号を生成し、前記データラインを介して前記画素に供給するステップと、

30

を含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の発光装置の駆動制御方法。

【請求項 1 8】

前記駆動データを補正するステップは、

前記発光素子に前記検定電流を流したときに、該発光素子が初期特性を有しているときの初期輝度に対する輝度の比率を示す発光効率と、該発光素子に前記検定電流を流したときの該発光素子の両端間の電圧との関係が予め記憶された記憶回路に記憶された、前記発光効率と前記発光素子の両端間の電圧との関係に基づき、前記発光素子の一端の電圧を取得するステップにより取得された前記検定電圧に対応する前記発光効率の値を抽出するステップと、

前記抽出した発光効率に基づいて、前記駆動データに対して演算を行って、該駆動データを補正するステップと、

40

を含むことを特徴とする請求項 1 7 に記載の発光装置の駆動制御方法。

【請求項 1 9】

前記発光装置は、前記画素が行方向及び列方向に沿って複数配列された発光領域を有し、

前記発光素子の一端から他端に前記検定電流を流すステップにおいて、前記電流供給回路から出力される前記検定電流は前記発光領域の前記複数の画素における 1 つの前記画素の前記発光素子に流れ、

前記発光素子の一端の電圧を取得するステップは、前記発光領域に配列される前記複数の画素の各々の前記検定電圧を順次測定するステップを含むことを特徴とする請求項 1 6

50

に記載の発光装置の駆動制御方法。

【請求項 20】

前記発光装置は、前記画素が行及び列方向に沿って複数配列された発光領域を有し、前記データラインは列方向に沿って複数配設され、

前記発光素子の一端から他端に前記検定電流を流すステップにおいて、前記電流供給回路から出力される前記検定電流は前記発光領域の全ての前記画素の前記発光素子に同時に流れ、

前記発光素子の一端の電圧を取得するステップは、前記発光領域の列方向に沿って配設された複数の前記画素の前記検定電圧の平均値を測定するステップを含むことを特徴とする請求項 16 に記載の発光装置の駆動制御方法。

10

【請求項 21】

前記発光装置は、前記画素が行及び列方向に沿って複数配列された発光領域を有し、前記データラインは列方向に沿って複数配設され、

前記発光素子の一端から他端に前記検定電流を流すステップにおいて、前記電流供給回路から出力される前記検定電流は前記発光領域の何れかの 1 行に沿って配設された複数の前記画素の前記発光素子に同時に流れ、

前記発光素子の一端の電圧を取得するステップは、前記発光領域の当該 1 行に配列された前記各画素の前記検定電圧を並行して取得するステップを含むことを特徴とする請求項 16 に記載の発光装置の駆動制御方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光装置、表示装置、及び発光装置の駆動制御方法に関するものであり、特に、画素に発光素子を備える発光装置、これを備える表示装置、及び、発光装置の駆動制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、画素に光学要素として、有機 EL、無機 EL 又は LED 等のような発光素子を有し、各画素が 1 列又はマトリクス（行列）状に配列されて、各画素の発光素子が発光する発光装置や、これを用いて表示を行う発光素子型ディスプレイ（表示装置）が知られている。

30

【0003】

特に、アクティブマトリクス駆動方式の発光素子型ディスプレイは、高輝度、高コントラスト、高精細、低電力等の点で、優位性を有しており、特に、有機 EL 素子が注目されている。

【0004】

このような有機 EL 素子を画素に有する表示装置（発光装置）として、有機 EL 素子への電流を制御することにより供給された画像データの輝度が得られるように、複数のトランジスタを用いて、有機 EL 素子を駆動するものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【0005】

この表示装置は、有機 EL 素子への電流を制御するトランジスタのゲート - ソース間に、供給された画像データの輝度に基づくデータ（ゲート電圧）を書き込むことにより、有機 EL 素子が、この輝度で発光するように制御している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2002 - 156923 号公報（第 3 - 6 頁、図 1）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 7 】

有機 E L 素子は、電流を流して発光させる動作を継続させると、その抵抗値が次第に増加するとともに、発光効率が次第に低下することが知られている。しかしながら、特許文献 1 に示されているような表示装置では、有機 E L 素子の両端間の電圧を測定することができず、有機 E L 素子の特性変化を検出することが困難であった。このため、有機 E L 素子の特性変化に対応した駆動制御を行うことができなかった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたもので、発光素子の特性変化を考慮した駆動制御を行うことが可能な発光装置、表示装置、及び発光装置の駆動制御方法を提供することを目的とする。

10

【 0 0 0 9 】

また、本発明は、発光素子の特性変化を考慮した駆動を行うことが可能な発光装置、表示装置、及び発光装置の駆動制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

この目的を達成するため、本発明の第 1 の観点に係る発光装置は、
電源ラインと、
少なくとも 1 つのデータラインと、
一端が前記電源ラインに電氣的に接続され、他端が所定の電位に設定された発光素子と、
前記データラインと前記発光素子の一端とを接続する第 1 のトランジスタと、を有する
少なくとも 1 つの画素と、
予め設定された電流値の検定電流を出力する電流供給回路と、
前記データラインと前記画素の前記第 1 のトランジスタの電流路を介して、前記電流供給回路から前記電源ラインを介して前記発光素子の一端から他端に前記検定電流が流れる
ときの該発光素子の前記一端の電圧を検定電圧として取得する電圧測定回路を有するデータ駆動部と、
を備えることを特徴とする。

20

【 0 0 1 1 】

前記データ駆動部は、前記電圧測定回路によって取得された前記検定電圧に基づいて、外部から供給される画像データに応じた駆動データを補正する補正回路と、補正された前記駆動データに基づく駆動信号を生成する駆動信号供給回路と、を備えるようにしてもよい。

30

【 0 0 1 2 】

前記補正回路は、
前記発光素子に前記検定電流を流したときに、該発光素子が初期特性を有しているときの初期輝度に対する輝度の比率を示す発光効率と、該発光素子に前記検定電流を流したときの該発光素子の両端間の電圧との関係を予め記憶しておく記憶回路を有し、前記記憶回路に記憶された、前記発光効率と前記発光素子の両端間の電圧との関係に基づき、前記電圧測定回路によって測定した前記検定電圧に対応する前記発光効率の値を抽出する発光効率抽出部と、
前記発光効率抽出部が抽出した前記発光効率の値に基づいて前記駆動データに対して演算を行って、該駆動データを補正する演算部と、を備えるようにしてもよい。

40

【 0 0 1 3 】

前記発光装置は、前記画素が複数配列された発光領域を有し、
前記データ駆動部の前記電圧測定回路は、前記発光領域の前記複数の画素における 1 つの前記画素に対する前記検定電圧を取得するように制御されるようにしてもよい。

【 0 0 1 4 】

前記画素は、前記発光領域において、行方向及び列方向に沿って複数配列されており、
前記データラインは前記発光領域における列方向に沿って複数配設され、
前記発光装置は、前記発光領域において、前記各データラインに直交して行方向に複数

50

配設され、前記各画素に接続された複数の選択ラインと、前記各選択ラインに選択信号を印加して、該各選択ラインに対応する前記各画素を選択状態に設定する選択駆動部と、を有し、

前記各画素は、前記各データラインと前記各選択ラインの交点近傍にマトリクス状に配列され、該各画素は、電流路の一端が前記電源ラインに接続され、該電流路の他端が前記発光素子の一端に接続されて、前記電源ラインと前記発光素子の一端とを電氣的に接続する第2のトランジスタと、前記第2のトランジスタの制御端子と前記電流路の他端との間の電圧を保持する電圧保持部と、を有し、

前記駆動信号供給回路は、前記発光素子に前記検定電流を流す前に、前記選択駆動部により選択状態とされた行の、前記検定電圧の取得を行う前記1つの画素に、前記駆動信号として、前記第2のトランジスタの電流路に、前記検定電流より大きい電流値の電流が流れるのに必要な電圧値を有する第1の書き込み電圧を印加し、前記第2のトランジスタを導通状態とし、前記選択駆動部により選択状態とされた行の、前記検定電圧の取得を行う前記1つの画素を除く前記画素に、前記駆動信号として、前記第2のトランジスタを非導通状態とする電圧値を有する第2の書き込み電圧を印加するようにしてもよい。

【0015】

前記各画素は、電流路の一端が前記電源ラインに接続され、該電流路の他端が前記第2のトランジスタの制御端子に接続された第3のトランジスタを有し、

前記複数の選択ラインは、前記各画素の前記第3のトランジスタの制御端子に接続されて行方向に複数配設された第1の選択ラインと、前記各画素の前記第1のトランジスタの制御端子に接続されて行方向に複数配設された第2の選択ラインと、を有し、

前記選択駆動部は、

前記各第1の選択ラインに第1の選択信号を印加する第1の選択駆動部と、

前記各第2の選択ラインに第2の選択信号を印加する第2の選択駆動部と、を有し、

前記第1のトランジスタと前記第3のトランジスタとは、前記第1の選択駆動部と前記第2の選択駆動部により個別に導通状態に設定されるようにしてもよい。

【0016】

前記各画素は、電流路の一端が前記電源ラインに接続され、該電流路の他端が前記第2のトランジスタの制御端子に接続された第3のトランジスタを有し、

前記複数の選択ラインは、前記各画素の前記第1のトランジスタの制御端子に接続されて行方向に複数配設された第1の選択ラインと、前記各画素の前記第3のトランジスタの制御端子に接続されて行方向に複数配設された第2の選択ラインと、を有し、

前記選択駆動部は、

前記各第1の選択ラインに第1の選択信号を印加する第1の選択駆動部と、

前記各第2の選択ラインに前記第1の選択信号に基づく第2の選択信号を印加する複数のスイッチング素子を有してなるスイッチ回路と、前記スイッチ回路の前記各トランジスタの動作を制御するスイッチ駆動回路と、からなる第2の選択駆動部と、を有し、

前記第1のトランジスタと前記第3のトランジスタとは、前記第1の選択駆動部と前記第2の選択駆動部により個別に導通状態に設定されるようにしてもよい。

【0017】

前記スイッチ回路は、前記発光領域の各行に対応して設けられ、電流路の一端が前記各第2の選択ラインに接続され、該電流路の他端が所定の電位に設定された複数の第1のスイッチング素子と、前記発光領域の各行に対応して設けられ、該各行の画素に接続される前記第1の選択ラインと前記第2の選択ラインとに該電流路の両端が接続された複数の第2のスイッチング素子と、前記各第1のスイッチング素子の制御端子に共通に接続された第1の制御信号ラインと、前記各第2のスイッチング素子の制御端子に共通に接続された第2の制御信号ラインと、を有し、

前記スイッチ駆動回路は、前記第1の制御信号ライン及び前記第2の制御信号ラインに、前記各第1のスイッチング素子及び前記各第2のスイッチング素子の導通を制御する制御信号を個別に印加するようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

前記発光装置は、前記画素が複数配列された発光領域を有し、

前記複数の画素は、前記発光領域において、行方向及び列方向に沿ってマトリクス状に複数配列されており、

前記データラインは前記発光領域における列方向に沿って複数配設され、

前記電流供給回路から出力される電流は前記発光領域の全ての画素の前記発光素子に同時に流れ、

前記データ駆動部の前記電圧測定回路は、前記複数のデータラインの各々に対応して複数設けられ、該各電圧測定回路は、前記発光領域の列方向に沿って配設され、前記複数のデータラインの各々に接続された複数の前記画素の前記検定電圧の平均値を取得するようにしてもよい。

10

【 0 0 1 9 】

前記発光装置は、前記画素が複数配列された発光領域を有し、

前記複数の画素は、前記発光領域において、行方向及び列方向に沿ってマトリクス状に複数配列されており、

前記データラインは列方向に沿って複数配設されており、

前記電流供給回路から出力される電流は前記発光領域の何れかの 1 行に沿って配設された複数の前記画素の前記発光素子に同時に流れ、

前記データ駆動部の前記電圧測定回路は、前記複数のデータラインの各々に対応して複数設けられ、該各電圧測定回路は、前記発光領域の当該 1 行に配設された前記各画素の前記検定電圧を並行して取得するようにしてもよい。

20

【 0 0 2 0 】

本発明の第 2 の観点に係る表示装置は、

電源ラインと、

複数のデータラインと、

前記複数のデータラインの何れかに接続され、一端が前記電源ラインに電氣的に接続され、他端が所定の電位に設定された発光素子と、前記各データラインと前記発光素子の一端とを接続する第 1 のトランジスタと、を有する複数の画素と、

予め設定された電流値の検定電流を出力する電流供給回路と、

前記各データラインと前記複数の画素における少なくとも 1 つの前記画素の前記第 1 のトランジスタの電流路を介して、前記電流供給回路から前記電源ラインを介して前記発光素子の一端から他端に前記検定電流が流れるときの該発光素子の前記一端の電圧を検定電圧として取得する電圧測定回路と、前記電圧測定回路によって取得された前記検定電圧に基づいて、外部から供給される画像データに応じた駆動データを補正する補正回路と、補正された前記駆動データに基づく駆動信号を生成する駆動信号供給回路と、を有するデータ駆動部と、を備えることを特徴とする。

30

【 0 0 2 1 】

前記補正回路は、

前記発光素子に前記検定電流を流したときに、該発光素子が初期特性を有しているときの初期輝度に対する輝度の比率を示す発光効率と、該発光素子に前記検定電流を流したときの該発光素子の両端間の電圧との関係を予め記憶しておく記憶回路を有し、前記記憶回路に記憶された、前記発光効率と前記発光素子の両端間の電圧との関係に基づき、前記電圧測定回路によって測定した前記検定電圧に対応する前記発光効率の値を抽出する発光効率抽出部と、

40

前記発光効率抽出部が抽出した前記発光効率の値に基づいて前記駆動データに対して演算を行って、該駆動データを補正する演算部と、を備えるようにしてもよい。

【 0 0 2 2 】

前記表示装置は、前記複数の画素が配列された表示領域を有し、

前記データ駆動部の前記電圧測定回路は、前記表示領域の前記複数の画素における 1 つの前記画素毎に対する前記検定電圧を順次取得するように制御されるようにしてもよい。

50

【 0 0 2 3 】

前記表示装置は、前記複数の画素が行方向及び列方向に沿ってマトリクス状に配列された表示領域を有し、

前記データラインは前記表示領域における列方向に沿って複数配設され、

前記電流供給回路から出力される電流は前記表示領域の全ての画素の前記発光素子に同時に流れ、

前記データ駆動部の前記電圧測定回路は、前記複数のデータラインの各々に対応して複数設けられ、該各電圧測定回路は、前記表示領域の列方向に沿って配設され、前記複数のデータラインの各々に接続された複数の前記画素の前記検定電圧の平均値を取得するようにしてもよい。

10

【 0 0 2 4 】

前記表示装置は、前記複数の画素が行方向及び列方向に沿ってマトリクス状に配列された表示領域を有し、

前記データラインは列方向に沿って複数配設されており、

前記電流供給回路から出力される電流は前記表示領域の何れかの 1 行に沿って配設された複数の前記画素の前記発光素子に同時に流れ、

前記データ駆動部の前記電圧測定回路は、前記複数のデータラインの各々に対応して複数設けられ、該各電圧測定回路は、前記表示領域の当該 1 行に配設された前記各画素の前記検定電圧を並行して取得するようにしてもよい。

【 0 0 2 5 】

20

本発明の第 3 の観点に係る発光装置の駆動制御方法は、

発光素子を有する発光装置を駆動する発光装置の駆動制御方法であって、

前記発光装置は、電源ラインと、少なくとも 1 つのデータラインと、一端が前記電源ラインに電氣的に接続され、他端が所定の電位に設定された発光素子と、前記データラインと前記発光素子の一端とを接続する第 1 のトランジスタと、を有する少なくとも 1 つの画素と、予め設定された電流値を有する検定電流を出力する電流供給回路を有する電源ライン駆動部と、を有し、

前記電流供給回路から前記電源ラインを介して前記発光素子の一端から他端に前記検定電流を流すステップと、

前記データラインと前記第 1 のトランジスタの電流路を介して、前記発光素子の一端から他端に前記検定電流が流れるときの前記発光素子の前記一端の電圧を取得するステップと、

30

を含むことを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

前記発光装置の駆動制御方法は、外部から供給される画像データに応じた駆動データを前記取得された前記検定電圧の値に基づいて補正するステップと、

前記補正した駆動データに基づく駆動信号を生成し、前記データラインを介して前記画素に供給するステップと、を含むようにしてもよい。

【 0 0 2 7 】

40

前記駆動データを補正するステップは、

前記発光素子に前記検定電流を流したときに、該発光素子が初期特性を有しているときの初期輝度に対する輝度の比率を示す発光効率と、該発光素子に前記検定電流を流したときの該発光素子の両端間の電圧との関係が予め記憶された記憶回路に記憶された、前記発光効率と前記発光素子の両端間の電圧との関係に基づき、前記発光素子の一端の電圧を取得するステップにより取得された前記検定電圧に対応する前記発光効率の値を抽出するステップと、

前記抽出した発光効率に基づいて、前記駆動データに対して演算を行って、該駆動データを補正するステップと、

を含むようにしてもよい。

【 0 0 2 8 】

50

前記発光装置は、前記画素が行方向及び列方向に沿って複数配列された発光領域を有し

、

前記発光素子の一端から他端に前記検定電流を流すステップにおいて、前記電流供給回路から出力される前記検定電流は前記発光領域の前記複数の画素における１つの前記画素の前記発光素子に流れ、

前記発光素子の一端の電圧を取得するステップは、前記発光領域に配列される前記複数の画素の各々の前記検定電圧を順次測定するステップを含むようにしてもよい。

【００２９】

前記発光装置は、前記画素が行及び列方向に沿って複数配列された発光領域を有し、前記データラインは列方向に沿って複数配設され、

10

前記発光素子の一端から他端に前記検定電流を流すステップにおいて、前記電流供給回路から出力される前記検定電流は前記発光領域の全ての前記画素の前記発光素子に同時に流れ、

前記発光素子の一端の電圧を取得するステップは、前記発光領域の列方向に沿って配設された複数の前記画素の前記検定電圧の平均値を測定するステップを含むようにしてもよい。

【００３０】

前記発光装置は、前記画素が行及び列方向に沿って複数配列された発光領域を有し、前記データラインは列方向に沿って複数配設され、

20

前記発光素子の一端から他端に前記検定電流を流すステップにおいて、前記電流供給回路から出力される前記検定電流は前記発光領域の何れかの１行に沿って配設された複数の前記画素の前記発光素子に同時に流れ、

前記発光素子の一端の電圧を取得するステップは、前記発光領域の当該１行に配列された前記各画素の前記検定電圧を並行して取得するステップを含むようにしてもよい。

【発明の効果】

【００３１】

本発明によれば、発光素子の特性変化を検出することができる。また、発光素子の特性変化を考慮した駆動制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【００３２】

30

【図１】本発明の第１の実施形態に係る表示装置の構成を示す図である。

【図２】有機ＥＬ素子の発光効率と電圧との関係を示す図である。

【図３】図１に示す補正回路の構成を示す図である。

【図４】図３に示す発光効率抽出部が記憶するＬＵＴ（ルックアップテーブル）を示す図である。

【図５】図１に示す表示装置における、有機ＥＬ素子の電圧測定動作（１列平均の場合）を示す図である。

【図６】図１に示すトランジスタの動作領域（ドレイン電圧とドレイン電流との関係）を示す図である。

40

【図７】図１に示す表示装置における、表示動作のための書き込み動作を示す図である。

【図８】図１に示す表示装置における、表示動作における発光動作を示す図である。

【図９】本発明の第２の実施形態に係る表示装置における、有機ＥＬ素子の電圧測定動作（１行平均の場合）を示す図である。

【図１０】本発明の第３の実施形態に係る表示装置の構成を示す図である。

【図１１】図１０に示す表示装置における、有機ＥＬ素子の電圧を画素毎に測定するための電圧書き込み動作を示す図である。

【図１２】図１０に示す表示装置における、有機ＥＬ素子の電圧を画素毎に測定する動作を示す図である。

【図１３】本発明の第４の実施形態に係る表示装置の構成を示す図である。

50

【図１４】図１３に示す表示装置における、有機ＥＬ素子の電圧を画素毎に測定するため

の電圧書き込み動作を示す図である。

【図 15】図 13 に示す表示装置における、有機 EL 素子の電圧を画素毎に測定する動作を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

以下、本発明の実施形態に係る表示装置（発光装置）を、図面を参照して説明する。

（第 1 の実施形態）

第 1 の実施形態に係る表示装置の構成を図 1 に示す。

第 1 の実施形態に係る表示装置は、複数の画素 11_{ij}（ $i = 1 \sim m$ 、 $j = 1 \sim n$ 、 m 、 n ；自然数）と、複数の画素 11_{ij} が配列された表示領域（発光領域）10 と、アノード回路（電源ライン駆動部）12 と、データドライバ（データ駆動部）13 と、セレクトドライバ（選択駆動部）14 と、制御部 15 と、によって構成される。

10

【0034】

各画素 11_{ij} は、それぞれ、画像の 1 画素に対応するものであり、表示領域 10 に行及び列方向にマトリクス状に配置される。各画素 11_{ij} は、発光素子としての有機 EL 素子 111 と、トランジスタ T1 ~ T3 と、キャパシタ（電圧保持部）C1 とからなる画素駆動回路と、を備える。

【0035】

有機 EL 素子（Organic Electroluminescent Element）111 は、アノード - カソード間に、有機化合物に注入された電子と正孔との再結合によって生じた励起子によって発光する現象を利用した発光素子であり、供給された電流の電流値に対応する輝度で発光する。

20

【0036】

有機 EL 素子 111 には、画素電極が形成され、この画素電極上に、正孔注入層と発光層と対向電極とが形成される（いずれも図示せず）。正孔注入層は、画素電極上に形成され、発光層に正孔を供給する機能を有する。

【0037】

画素電極は、透光性を備える導電材料、例えば ITO（Indium Tin Oxide）、ZnO 等から構成される。各画素電極は隣接する他の画素の画素電極と層間絶縁膜（図示せず）によって絶縁されている。

30

【0038】

正孔注入層は正孔（ホール）注入、輸送が可能な有機高分子系の材料から構成される。また、有機高分子系のホール注入・輸送材料を含む有機化合物含有液としては、例えば導電性ポリマーであるポリエチレンジオキシチオフェン（PEDOT）とドーパントであるポリスチレンスルホン酸（PSS）を水系溶媒に分散させた分散液である PEDOT / PSS 水溶液が用いられる。

【0039】

発光層は、インターレイヤ（図示せず）上に形成される。発光層は、アノード電極とカソード電極との間に所定の電圧を印加することにより光を発生する機能を有する。

【0040】

40

発光層は、蛍光あるいは燐光を発光することが可能な公知の高分子発光材料、例えばポリパラフェニレンビニレン系やポリフルオレン系等の共役二重結合ポリマーを含む赤（R）、緑（G）、青（B）色の発光材料から構成される。

【0041】

また、これらの発光材料は、適宜水系溶媒あるいはテトラリン、テトラメチルベンゼン、メシチレン、キシレン等の有機溶媒に溶解（又は分散）した溶液（分散液）をノズルコート法やインクジェット法等により塗布し、溶媒を揮発させることによって形成される。

【0042】

尚、3 原色の場合、有機 EL 素子 111 の RGB の発光材料は、通常、列毎に塗布される。

50

【 0 0 4 3 】

対向電極は、導電材料、例えば C a , B a 等仕事関数の低い材料からなる層と、 A 1 等の光反射性導電層と、からなる 2 層構造になっており、接地電位の接地ライン 1 1 2 に接続される。

【 0 0 4 4 】

電流は、画素電極から対極電極方向へと流れ、逆方向には流れず、画素電極、対極電極は、それぞれ、アノード電極、カソード電極となる。

【 0 0 4 5 】

この有機 E L 素子 1 1 1 は、電流を供給して、長時間、駆動することにより、次第に特性が劣化する。即ち、有機 E L 素子 1 1 1 の特性が劣化すると、抵抗が増加して電流が流れにくくなるとともに、流れる電流に対する発光輝度が低下し、発光効率が低下する。

10

【 0 0 4 6 】

すなわち、有機 E L 素子 1 1 1 の特性が劣化した場合、初期の輝度を得るためには、有機 E L 素子 1 1 1 に供給する電流を増加させる必要がある。電流を増加させると、有機 E L 素子 1 1 1 のカソード - アノード間の電圧 V E L も増加する。

【 0 0 4 7 】

この輝度と、有機 E L 素子 1 1 1 のカソード - アノード間の電圧 V E L との間には、相関がある。図 2 は、発光効率 η と電圧 V E L との関係を示す。発光効率 η は、有機 E L 素子 1 1 1 に一定の電流（電流初期値 I_{el_0} : 検定電流）を流したときの有機 E L 素子 1 1 1 が初期の特性を有しているときの初期の輝度（値）を 1 として、輝度の変化を示すパラメータである。従って、この図 2 は、駆動時間により発光効率 η が変化したときに、電圧 V E L がどれぐらい変化するかを示す。

20

【 0 0 4 8 】

尚、この関係は、実験によって得られたデータであり、有機 E L 素子 1 1 1 が初期特性を有しているときに、輝度が 5000 cd/m^2 , 単位面積当たりの輝度が 16 cd/A となる電流初期値 I_{el_0} を流したときのデータであり、発光部の面積を $100\text{ }\mu\text{m} \times 300\text{ }\mu\text{m}$ とした場合、電流初期値 I_{el_0} の電流値は、 $5000 \times (100 \times 300) / 16 = 9.38 (\mu\text{A})$ である。

【 0 0 4 9 】

本実施形態に係る表示装置は、この発光効率 η と電圧 V E L との関係に着目し、有機 E L 素子 1 1 1 に上記電流初期値 I_{el_0} を流したときの電圧（検定電圧）V E L を測定し、この電圧 V E L に基づいて、供給する電流の電流値を補正することにより、供給された画像データに対応した輝度を得るように構成されている。

30

【 0 0 5 0 】

トランジスタ T 1 ~ T 3 は、n チャンネル型の F E T (Field Effect Transistor ; 電界効果トランジスタ) によって構成された薄膜トランジスタ (T F T ; Thin Film Transistor) である。

【 0 0 5 1 】

トランジスタ T 1 (第 3 のトランジスタ、書き込み制御トランジスタ) は、トランジスタ T 3 (第 2 のトランジスタ、電流制御トランジスタ) のオン、オフ状態を制御するためのスイッチトランジスタである。

40

【 0 0 5 2 】

各画素 1 1 _ij のトランジスタ T 1 のドレイン (端子) は、アノードライン (電源ライン) L a に接続される。

【 0 0 5 3 】

各画素 1 1 _11 ~ 1 1 _m1 のトランジスタ T 1 のゲート (端子) は、セレクトライン (選択ライン) L s11 に接続される。同様に、各画素 1 1 _12 ~ 1 1 _m2 のトランジスタ T 1 のゲートは、セレクトライン (選択ライン) L s12 に、・・・、各画素 1 1 _1n ~ 1 1 _mn のトランジスタ T 1 のゲートは、セレクトライン (選択ライン) L s1n に、それぞれ、接続される。

50

【 0 0 5 4 】

画素 1 1₋₁₁の場合、セレクトドライバ 1 4 からセレクトライン L s11にオン（High；ハイ）レベルの信号が出力されると、トランジスタ T 1 はオンし、トランジスタ T 3 もオンする。

【 0 0 5 5 】

セレクトライン L s11にオフ（Low；ロー）レベルの信号が出力されると、トランジスタ T 1 は、オフする。それとともに、トランジスタ T 1 がオフすると、キャパシタ C 1 に充電された電荷は保持される。

【 0 0 5 6 】

トランジスタ T 2（第 1 のトランジスタ、選択制御トランジスタ）は、セレクトドライバ 1 4 によって選択されてオン、オフし、アノード回路 1 2 とデータドライバ 1 3 との間を導通、遮断するためのスイッチトランジスタである。

【 0 0 5 7 】

各画素 1 1_{-ij}のトランジスタ T 2 の一端としてのドレインは、有機 E L 素子 1 1 1 のアノード（電極）に接続される。

【 0 0 5 8 】

各画素 1 1₋₁₁～1 1_{-m1}のトランジスタ T 2 のゲートは、セレクトライン L s11に接続される。同様に、各画素 1 1₋₁₂～1 1_{-m2}のトランジスタ T 2 のゲートは、セレクトライン L s12に、・・・各画素 1 1_{-1n}～1 1_{-mn}のトランジスタ T 2 のゲートは、セレクトライン L s1nに接続される。

【 0 0 5 9 】

また、各画素 1 1₋₁₁～1 1_{-1n}のトランジスタ T 2 の他端としてのソースは、データライン L d1に接続される。同様に、各画素 1 1₋₂₁～1 1_{-2n}のトランジスタ T 2 のソースは、データライン L d2に、・・・、各画素 1 1_{-m1}～1 1_{-mn}のトランジスタ T 2 のソースは、データライン L dmに接続される。

【 0 0 6 0 】

画素 1 1₋₁₁の場合、トランジスタ T 2 は、セレクトドライバ 1 4 から、セレクトライン L s11にオンレベルの信号が出力されるとオンして有機 E L 素子 1 1 1 のアノードとデータライン L d1とを接続する。

【 0 0 6 1 】

また、セレクトライン L s11にオフレベルの信号が出力されると、トランジスタ T 2 はオフして有機 E L 素子 1 1 1 のアノードとデータライン L d1とを遮断する。

【 0 0 6 2 】

トランジスタ T 3 は、電圧 V E L を測定する際に、アノード回路 1 2 から供給される電流を有機 E L 素子 1 1 1 に流すように機能する。

【 0 0 6 3 】

電圧 V E L の測定時において、各画素 1 1_{-ij}のトランジスタ T 3 のドレインは、アノード回路 1 2 から供給される電流が流入する電流流入端であり、アノードライン L aに接続され、ソースは、電流が流出する電流流出端であり、有機 E L 素子 1 1 1 のアノードに接続され、ゲートは、ドレイン - ソース間に流れる電流の電流値を制御する制御端であり、トランジスタ T 1 のソースに接続される。

【 0 0 6 4 】

キャパシタ C 1 は、トランジスタ T 3 のゲート - ソース間電圧 V_{gs}（以後、ゲート電圧 V_{gs}と記す。）を保持するキャパシタであり、その一端は、トランジスタ T 1 のソースとトランジスタ T 3 のゲートとに接続され、他端はトランジスタ T 3 のソースと有機 E L 素子 1 1 1 のアノードに接続される。

【 0 0 6 5 】

キャパシタ C 1 は、トランジスタ T 1 がオンすると、トランジスタ T 3 はゲート - ドレイン間が接続され、ダイオード接続されてオンするため、アノードライン L aからトランジスタ T 3 のドレイン - ソース間に電流が流れ、そのときのトランジスタ T 3 のゲート電

10

20

30

40

50

圧 V_{gs} で充電され、その電荷が蓄積される。

【 0 0 6 6 】

トランジスタ T_1 及び T_2 がオフすると、キャパシタ C_1 は、トランジスタ T_3 のゲート電圧 V_{gs} を保持する。

【 0 0 6 7 】

アノード回路 1 2 は、電圧 V_{EL} の測定時において、アノードライン L_a を介して、各画素 1 1_{ij} に測定用の電流を供給する機能を有するとともに、各画素 1 1_{ij} へのデータの書き込み動作及び各画素 1 1_{ij} の有機 EL 素子 1 1 1 の画像データに応じた発光動作を行う際に、アノードライン L_a を接地電位及び接地電位より高電位の所定の電圧（電圧 V_{src} ）に設定する機能を有するものであり、電流供給回路 1 2 1 と、スイッチ 1 2 2 , 1 2 3 と、接地電位の接地ライン 1 2 4 と、電圧 V_{src} を出力する定電圧電源と、を備える。

10

【 0 0 6 8 】

電流供給回路 1 2 1 は、予め設定された電流値の電流を供給する電流供給源である。スイッチ 1 2 2 は、電圧 V_{src} 又は接地ライン 1 2 4 とスイッチ 1 2 3 の一端とを、選択的に接続するものである。スイッチ 1 2 3 は、電流供給回路 1 2 1 の出力端とスイッチ 1 2 2 の出力端とを選択的に接続するものである。

【 0 0 6 9 】

データドライバ 1 3 は、各画素 1 1_{ij} の有機 EL 素子 1 1 1 にデータを書き込む機能を有するものであり、スイッチ 1 3 1 - 1 ~ 1 3 1 - m と、バッファ 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - m と、ADC (A / D コンバータ) 1 3 3 - 1 ~ 1 3 3 - m と、補正回路 1 3 4 - 1 ~ 1 3 4 - m と、DAC (D / A コンバータ：駆動信号供給回路) 1 3 5 - 1 ~ 1 3 5 - m と、を備える。

20

【 0 0 7 0 】

スイッチ 1 3 1 - 1 ~ 1 3 1 - m は、それぞれ、データライン $L_{d1} \sim L_{dm}$ と、バッファ 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - m の入力端又は D / A コンバータ 1 3 5 - 1 ~ 1 3 5 - m の出力端とを選択的に接続するためのものである。

【 0 0 7 1 】

バッファ 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - m は、それぞれ、各画素 1 1_{1j} ~ 1 1_{mj} からの電流の流れ込みを阻止するためのものであり、入力インピーダンスが高い、例えばオペアンプからなるものである。バッファ 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - m は、それぞれ、データライン $L_{d1} \sim L_{dm}$ を介して測定されるアナログの電圧 V_{EL} を A / D コンバータ 1 3 3 - 1 ~ 1 3 3 - m に供給する。

30

【 0 0 7 2 】

A / D コンバータ 1 3 3 - 1 ~ 1 3 3 - m は、それぞれ、バッファ 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - m から供給されたアナログの電圧 V_{EL} を測定するためのものであり、測定したアナログの電圧 V_{EL} をデジタルの電圧 V_{EL} に変換する。

【 0 0 7 3 】

A / D コンバータ 1 3 3 - 1 ~ 1 3 3 - m は、変換したデジタルの電圧 V_{EL} を補正回路 1 3 4 - 1 ~ 1 3 4 - m に供給する。各バッファ 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - m と、これに接続された A / D コンバータ 1 3 3 - 1 ~ 1 3 3 - m とは、電圧測定回路に相当する。

40

【 0 0 7 4 】

補正回路 1 3 4 - 1 ~ 1 3 4 - m は、それぞれ、供給された画像データに応じた輝度が得られるように、A / D コンバータ 1 3 3 - 1 ~ 1 3 3 - m から供給された電圧 V_{EL} に基づいて、画像データに応じた駆動データ V_{data} の値を補正する回路である。

【 0 0 7 5 】

補正回路 1 3 4 - 1 ~ 1 3 4 - m は、それぞれ、図 3 に示すように、発光効率抽出部 1 3 6 - 1 ~ 1 3 6 - m と、メモリ 1 3 7 - 1 ~ 1 3 7 - m と、演算部 1 3 8 - 1 ~ 1 3 8 - m と、を備える。

【 0 0 7 6 】

50

発光効率抽出部 136 - 1 ~ 136 - m は、それぞれ、測定によって得られた電圧 V_{EL} に対応する発光効率 η を抽出するものであり、図 4 に示すような LUT (ルックアップテーブル、記憶回路) を有している。

【0077】

この LUT は、電圧 V_{EL} と輝度と発光効率 η との関係を示すテーブルであり、図 2 に示す発光効率 η と電圧 V_{EL} との関係に基づいて作成されたものである。

【0078】

この LUT は、有機 EL 素子 111 に電流初期値 I_{el_0} の電流を流した場合の輝度の変化と、発光効率 η と電圧 V_{EL} との関係を示すものである。

【0079】

この LUT は、有機 EL 素子 111 が初期特性を有しているときに輝度 5000 cd/m^2 を得るために必要な電流初期値 I_{el_0} の電流を流して、輝度が 3000 cd/m^2 になったとき、発光効率は $\eta = 3000 / 5000 = 0.60$ となり、電圧 V_{EL} は、初期値 7.85 V から、 8.30 V に増加することを示している。

【0080】

なお、本実施形態において、上記 LUT は、1 つの電流初期値 I_{el_0} (検定電流) に対応し、アノード回路 12 の電流供給回路 121 からは、これに対応した 1 種類の電流を供給するものとした。しかし、本実施形態はこれに限るものではなく、LUT を 2 レベル以上の複数の異なる電流値の検定電流に対応するものとし、アノード回路 12 の電流供給回路 121 から、これに対応した複数レベルの異なる電流値に対応した電流を供給する構成としてもよい。この場合、電圧 V_{EL} の測定を、各レベルの検定電流に応じて、複数回行うこととなる。

【0081】

発光効率抽出部 136 - 1 ~ 136 - m は、それぞれ、この LUT を参照して、電圧 V_{EL} に対応する発光効率 η を抽出する。

【0082】

メモリ 137 - 1 ~ 137 - m は、それぞれ、発光効率抽出部 136 - 1 ~ 136 - m が抽出した発光効率 η を記憶するためのメモリ (記憶回路) である。

【0083】

演算部 138 - 1 ~ 138 - m は、それぞれ、画像データが供給されて、画像データに応じた輝度を得るための駆動データ V_{data} を取得するものである。

【0084】

演算部 138 - 1 ~ 138 - m は、それぞれ、駆動データ V_{data} で書き込みを行うときに、メモリ 137 - 1 ~ 137 - m から発光効率 η を読み出す。

【0085】

演算部 138 - 1 ~ 138 - m は、それぞれ、有機 EL 素子 111 が初期特性を有しているとしたときに、供給された画像データに応じた輝度を得るために必要な電流値 I_{elf_0} と、メモリ 137 - 1 から読み出した発光効率 η の逆数と、を乗算して電流補正值 I_{elf_1} を取得する。

【0086】

そして、演算部 138 - 1 ~ 138 - m は、各画素 11_{ij} のトランジスタ $T3$ のゲート電圧 V_{gs} に対するドレイン - ソース間電流の特性と、この電流補正值 I_{elf_1} と、に基づいて駆動データ V_{data} を求める。

【0087】

D/A コンバータ 135 - 1 ~ 135 - m は、それぞれ、演算部 138 - 1 ~ 138 - m が求めたデジタルの駆動データ V_{data} をアナログの書き込み電圧 V_d (駆動信号: 負電圧) に変換するものである。

【0088】

D/A コンバータ 135 - 1 ~ 135 - m は、それぞれ、この書き込み電圧 V_d を、データライン $L_{d1} \sim L_{dm}$ を介して、各画素 $11_{1j} \sim 11_{mj}$ のトランジスタ $T2$ の他端に印

10

20

30

40

50

加することにより、トランジスタ T 2 を介して、トランジスタ T 3 から電流を引き込む。

【 0 0 8 9 】

セレクトドライバ 1 4 は、制御部 1 5 に制御されて、行毎に画素 1 1_{ij}を選択するためのものであり、例えば、シフトレジスタを備える。セレクトドライバ 1 4 は、それぞれ、セレクトライン L s11 ~ L s1n に、オンレベル又はオフレベルの信号を出力する。

【 0 0 9 0 】

制御部 1 5 は、各部を制御するものである。制御部 1 5 は、有機 E L 素子 1 1 1 の電圧 V E L の変動に基づいて、駆動信号の書き込み時に供給する電流の電流値を補正することにより、必要な輝度を得るように各部を制御する。

【 0 0 9 1 】

このため、制御部 1 5 は、各画素 1 1_{ij}の有機 E L 素子 1 1 1 の電圧 V E L を測定し、各画素 1 1_{ij}のトランジスタ T 3 のゲート - ソース間に駆動データ V data (書き込み電圧 V d) の書き込みを行い、有機 E L 素子 1 1 1 を発光させるように、各部を制御する。

10

【 0 0 9 2 】

第 1 の実施形態に係る表示装置は、1 列毎に電圧 V E L の測定を行う。尚、表示装置は、この電圧 V E L の測定を、例えば、電源立ち上げ時、1 日毎、あるいは、一定時間使用する毎に行う。

【 0 0 9 3 】

1 列毎に電圧 V E L の測定を行う場合、制御部 1 5 は、電流がアノード回路 1 2 から、各画素 1 1_{ij}の有機 E L 素子 1 1 1 を経由して接地ライン 1 1 2 へと流れるように、アノード回路 1 2 とデータドライバ 1 3 とセレクトドライバ 1 4 とを制御する。

20

【 0 0 9 4 】

駆動データ V data の書き込みを行う場合、制御部 1 5 は、電流がアノード回路 1 2 から各画素 1 1_{ij}の有機 E L 素子 1 1 1 に流れないようにして、データドライバ 1 3 に流れるように、アノード回路 1 2 とデータドライバ 1 3 とセレクトドライバ 1 4 とを制御する。

【 0 0 9 5 】

有機 E L 素子 1 1 1 を発光させる場合、制御部 1 5 は、各画素 1 1_{ij}のキャパシタ C 1 に書き込まれたトランジスタ T 3 のゲート電圧 V gs に基づいて、電流が有機 E L 素子 1 1 1 に供給されるように、アノード回路 1 2 とデータドライバ 1 3 とセレクトドライバ 1 4 とを制御する。

30

【 0 0 9 6 】

次に第 1 の実施形態に係る表示装置の動作を説明する。

まず、各画素 1 1_{ij}の有機 E L 素子 1 1 1 の電圧 V E L を測定する際の動作について説明する。

【 0 0 9 7 】

表示装置は、各画素 1 1_{ij}の有機 E L 素子 1 1 1 の電圧 V E L を測定する。制御部 1 5 は、電圧 V E L を測定するため、図 5 に示すように、アノード回路 1 2 の電流供給回路 1 2 1 とアノードライン L a とが接続されるように、スイッチ 1 2 3 を制御する。

40

【 0 0 9 8 】

制御部 1 5 は、それぞれ、データドライバ 1 3 の各バッファ 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - m と、データライン L d1 ~ L dm と、が接続されるように、スイッチ 1 3 1 - 1 ~ 1 3 1 - m を制御する。

【 0 0 9 9 】

そして、制御部 1 5 は、全てのセレクトライン L s11 ~ L s1n にオン (図中、「Hi」と記す。)レベルの信号を出力するようにセレクトドライバ 1 4 を制御する。

【 0 1 0 0 】

セレクトドライバ 1 4 がセレクトライン L s11 ~ L s1n にオンレベルの信号を出力すると、すべての画素 1 1_{ij}のトランジスタ T 1 , T 2 はオンする。トランジスタ T 1 がオン

50

すると、トランジスタ T_3 のゲート - ドレイン間が接続されてトランジスタ T_3 はオン状態となり、ダイオード動作する。

【0101】

図6はトランジスタ T_3 のドレイン - ソース間電圧 V_{ds} 対ドレイン - ソース間電流 I_{ds} 特性と有機EL素子111の負荷線 S_{Pe1} を示す図である。トランジスタ T_3 の動作点は、トランジスタ T_3 の V_{ds} 対 I_{ds} 特性線と有機EL素子111の負荷線 S_{Pe1} との交点である図6のP32で示すものとなり、トランジスタ T_3 は、飽和領域で動作する。

【0102】

尚、この図6において、 P_0 はピンチオフ点、 V_{th} は閾値電圧であり、ドレイン - ソース間電圧 V_{ds} が0Vからピンチオフ電圧までの領域は不飽和領域であり、ドレイン - ソース間電圧 V_{ds} がピンチオフ電圧以上の領域は飽和領域である。

10

【0103】

すべての画素11_{ij}のトランジスタ $T_1 \sim T_3$ がオンすると、電流供給回路121とアノードライン L_a とが接続されているため、電流供給回路121から供給される電流がすべての画素11_{ij}のトランジスタ T_3 に分配されて流れる。

【0104】

ここで、電流供給回路121から供給される電流の電流値は、各画素11_{ij}に流れる電流の平均値が上記電流初期値 I_{el_0} の値に等しくなる電流値に設定される。

【0105】

20

データドライバ13の各バッファ132 - 1 ~ 132 - mがハイインピーダンスであるため、この電流は、データドライバ13には流れない。このため、電流は、すべての画素11_{ij}の有機EL素子111を経由して接地ライン112へと流れる。

【0106】

バッファ132 - 1 ~ 132 - mは、それぞれ、スイッチ131 - 1 ~ 131 - mを介してデータライン $L_{d1} \sim L_{dm}$ の電圧を取得する。各画素11_{ij}のトランジスタ T_2 のオン抵抗は、ゲート電圧 V_{gs} が高いため、ほぼ無視できる程度の値になる。従って、バッファ132 - 1 ~ 132 - mがそれぞれ取得したデータライン $L_{d1} \sim L_{dm}$ の電圧が有機EL素子111の電圧 V_{EL} になる。

【0107】

30

また、データライン L_{d1} には、1列の画素11_{11} ~ 11_{1n}の各トランジスタ T_2 を介して各有機EL素子111のアノードが接続されているため、データライン L_{d1} の電圧は、1列の画素11_{11} ~ 11_{1n}の各有機EL素子111の平均化された電圧 V_{EL} になる。バッファ132 - 1は、この電圧 V_{EL} をA/Dコンバータ133 - 1に供給する。}}

【0108】

同様に、バッファ132 - 2 ~ 132 - mは、それぞれ、スイッチ131 - 2 ~ 131 - mを介して、データライン $L_{d2} \sim L_{dm}$ に接続された画素11_{ij}の有機EL素子111の列毎に平均化された電圧 V_{EL} をA/Dコンバータ133 - 2 ~ 133 - mに供給する。

【0109】

40

A/Dコンバータ133 - 1 ~ 133 - mは、このようにして、それぞれ、バッファ132 - 1 ~ 132 - mを介して、列毎に平均化された有機EL素子111の電圧 V_{EL} をアナログ値で測定する。そして、A/Dコンバータ133 - 1 ~ 133 - mは、それぞれ、アナログの電圧 V_{EL} をデジタルの電圧 V_{EL} に変換する。ここで、バッファ132 - 1 ~ 132 - m及びA/Dコンバータ133 - 1 ~ 133 - mは、電圧測定回路をなす。

【0110】

補正回路134 - 1 ~ 134 - mの発光効率抽出部136 - 1 ~ 136 - mは、それぞれ、LUTを参照して、A/Dコンバータ133 - 1 ~ 133 - mが変換したデジタルの電圧 V_{EL} に対応する発光効率 η を抽出する。発光効率抽出部136 - 1 ~ 136 - mは、それぞれ、抽出した発光効率 η をメモリ137 - 1 ~ 137 - mに記憶する。

50

【0111】

次に、画像データに基づいて各画素 11_{ij}の有機 EL 素子 111 を駆動する際の動作について説明する。

【0112】

画像データが供給されると、表示装置は、各画素 11₁₁～11_{mn}に対して駆動データ Vdataの書き込みを行う。このとき、制御部 15 は、図 7 に示すように、アノードライン Laが接地電位となるように、アノード回路 12 のスイッチ 122, 123 を制御する。スイッチ 122 は、接地ライン 124 とスイッチ 123 の一端とを接続し、スイッチ 123 は、このスイッチ 123 の一端とアノードライン Laとを接続して、アノードライン Laを接地ライン 124 に接続する。

10

【0113】

次いで、制御部 15 は、セレクトライン Ls11にオンレベルの信号を出力し、セレクトライン Ls12～Ls1nにオフ（図中、「Lo」と記す。）レベルの信号を出力するように、セレクトドライバ 14 を制御し、画素 11₁₁～11_{m1}を選択する。

【0114】

演算部 138 - 1～138 - mは、それぞれ、メモリ 137 - 1～137 - mから、各画素 11₁₁～11_{m1}の発光効率 η を読み出し、読み出した発光効率 η に基づいて駆動データ Vdataを求める。

【0115】

データドライバ 13 の各 D/A コンバータ 135 - 1～135 - mは、それぞれ、演算部 138 - 1～138 - mが求めた駆動データ Vdataをアナログの書き込み電圧 Vdに変換する。

20

【0116】

制御部 15 は、それぞれ、データドライバ 13 の各 D/A コンバータ 135 - 1～135 - mと、データライン Ld1～Ldmと、が接続されるように、スイッチ 131 - 1～131 - mを制御する。

【0117】

データドライバ 13 の各 D/A コンバータ 135 - 1～135 - mは、それぞれ、アナログ変換した書き込み電圧 Vdをデータライン Ld1～Ldmに印加する。

【0118】

アノードライン Laは接地電位になっており、各画素 11₁₁～11_{m1}の有機 EL 素子 111 のカソードの電位も接地電位であるため、電流は、各画素 11₁₁～11_{m1}の有機 EL 素子 111 には流れない。

30

【0119】

また、書き込み電圧 Vdが負電圧であるため、電流は、アノード回路 12 から、各画素 11₁₁～11_{m1}のトランジスタ T3, T2、データライン Ld1～Ldmを介して、それぞれ、データドライバ 13 の D/A コンバータ 135 - 1～135 - mに流れる。

【0120】

各画素 11₁₁～11_{m1}の各トランジスタ T1 はオンしているため、各トランジスタ T3 は、ゲート - ドレイン間が接続されて、ダイオード接続される。このため、トランジスタ T3 は飽和領域内で動作し、トランジスタ T3 には、ダイオード特性に応じたドレイン電流 Idが流れ、その動作点は図 6 の動作点 P2 となる。

40

【0121】

トランジスタ T1 がオンし、トランジスタ T3 にドレイン電流 Idが流れるため、トランジスタ T3 のゲート電圧 Vgsは、ドレイン電流 Idに対応した電圧に設定され、キャパシタ C1 は、このゲート電圧 Vgsで充電される。

【0122】

このようにしてデータドライバ 13 は、測定した電圧 VELに基づいて補正した電流を、各画素 11₁₁～11_{m1}のトランジスタ T3 から引き込んで、キャパシタ C1 に、駆動データ Vdataに基づく、トランジスタ T3 のゲート電圧 Vgsを保持させる。

50

【0123】

以下、同様にして、制御部15は、順次、画素11₁₂~11_{m2}, ..., 11_{1n}~11_{mn}を選択するようにセレクトドライバ14を制御し、各画素11₁₁~11_{mn}のトランジスタT3のゲート-ソース間のキャパシタC1に、駆動データVdataに基づく電圧を書き込む。

【0124】

すべての画素11_{ij}のトランジスタT3のゲート-ソース間のキャパシタC1に駆動データVdataの書き込みが行われた後、表示装置は、各画素11_{ij}の有機EL素子111を発光させる。

【0125】

このとき、制御部15は、図8に示すように、すべてのセレクトラインLs11~Ls1nにオフレベルの信号を出力するように、セレクトドライバ14を制御して、すべての画素11_{ij}のトランジスタT1, T2をオフさせる。

【0126】

すべての画素11_{ij}において、それぞれ、トランジスタT1, T2がオフすると、トランジスタT3は、非選択状態となる。トランジスタT3が非選択状態となると、トランジスタT3のゲート-ソース間電圧Vgsは、キャパシタC1に書き込まれた電圧に保持される。

【0127】

また、このとき、制御部15は、電圧VsrcがアノードラインLaに印加されるように、アノード回路12のスイッチ122, 123を制御する。この電圧Vsrcは、例えば、12V程度に設定される。

【0128】

このとき、トランジスタT3のゲート電圧VgsがキャパシタC1によって保持されているため、トランジスタT3の動作点は、図6に示すように、保持されたゲート電圧Vgsの動作線と有機EL素子111の負荷線SPelとの交点である動作点P3となる。この電圧Vsrcの電圧値は、この動作点P3が、トランジスタT3が飽和領域で動作する状態となる電圧値に設定される。

【0129】

そして、トランジスタT3のドレイン-ソース間には、駆動データVdataを書き込んだときの書き込み電流と同じ電流値のドレイン電流Idが流れる。トランジスタT2がオフし、有機EL素子111のアノード側の電位がカソード側の電位より高い状態となっているため、このドレイン電流Idは、有機EL素子111に供給される。

【0130】

このとき、各画素11_{ij}の有機EL素子111に流れる電流Idは、測定した電圧VELに基づいて補正されている。

【0131】

例えば、画素11₁₁の有機EL素子111に対し、供給された画像データに応じた輝度が5000cd/m²であり、有機EL素子111の計測された電圧VELが8.30Vであった場合、補正しなければ、輝度は3000cd/m²に低下する。

【0132】

この場合、発光効率抽出部136-1は、電圧VEL=8.30Vから、図4に示すLUTを参照して、発光効率 $\eta=0.60$ を取得する。

【0133】

演算部138-1は、メモリ137-1を参照して $\eta=0.60$ を取得し、発光効率5000cd/m²を得るための電流値として、電流初期値Iel_0を $1/\eta=1.67$ 倍して電流補正值Iel_1を取得する。

【0134】

即ち、画素11₁₁の有機EL素子111には、電流初期値Iel_0の1.67倍の電流が流れるように補正され、その結果、有機EL素子111は、輝度5000cd/m²で発光

10

20

30

40

50

する。

【 0 1 3 5 】

以上説明したように、本第 1 の実施形態によれば、制御部 1 5 は、各画素 1 1_{ij}に駆動データ V_{data}の書き込みを行った後、各画素 1 1_{ij}のトランジスタ T₁ , T₂ がオンするように制御し、アノード回路 1 2 から、各画素 1 1_{ij}のトランジスタ T₃ を介して有機 E L 素子 1 1 1 に電流を供給するようにアノード回路 1 2 を制御した。

【 0 1 3 6 】

また、データドライバ 1 3 は、入力インピーダンスがハイインピーダンスのバッファ 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - m を備えるようにした。

【 0 1 3 7 】

従って、データドライバ 1 3 の A / D コンバータ 1 3 3 - 1 ~ 1 3 3 - m は、それぞれ、ハイインピーダンスのバッファ 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - m を介して、各画素 1 1_{ij}の有機 E L 素子 1 1 1 の列毎に平均化された電圧 V_{EL}を測定することができる。

【 0 1 3 8 】

また、補正回路 1 3 4 - 1 ~ 1 3 4 - m は、それぞれ、供給された画像データの輝度が得られるように、A / D コンバータ 1 3 3 - 1 ~ 1 3 3 - m が測定した電圧 V_{EL}に基づいて有機 E L 素子 1 1 1 に供給される電流の電流値を補正して駆動データ V_{data}を得るようにした。

【 0 1 3 9 】

また、制御部 1 5 は、アノード回路 1 2 が有機 E L 素子 1 1 1 と同電位の接地電位となるように制御し、データドライバ 1 3 の各 D / A コンバータ 1 3 5 - 1 ~ 1 3 5 - m は、負の書き込み電圧 V_dを、それぞれ、データライン L_{d1} ~ L_{dm}に印加するようにした。

【 0 1 4 0 】

従って、測定された電圧 V_{EL}の値に応じて、供給された画像データの輝度に対応する駆動データ V_{data}で書き込みを行うことができる。このため、有機 E L 素子 1 1 1 を長時間駆動しても、供給された画像データに応じた輝度で有機 E L 素子 1 1 1 を発光させることができる。

【 0 1 4 1 】

前述のように、R G B の 3 原色の場合、R G B の発光材料は、通常、列毎に塗布される。有機 E L 素子 1 1 1 は、材料が異なれば劣化の程度も異なる。しかし、第 1 の実施形態では、列毎に平均化された電圧 V_{EL}を測定するようにしているため、このような材料の相違を考慮することなく、同じ材料で生成された有機 E L 素子 1 1 1 の平均化された電圧 V_{EL}を測定できる。

【 0 1 4 2 】

(第 2 の実施形態)

第 2 の実施形態に係る表示装置は、各有機 E L 素子の電圧を行毎に測定するようにしたものである。

【 0 1 4 3 】

画像表示において、横線を表示する頻度が多い場合には、行毎に流れる電流値が異なる。このため、電圧 V_{EL}の値も行毎に相違してくる。第 2 の実施形態に係る表示装置は、このような場合でも、正確に電圧 V_{EL}を測定するため、行毎に電圧 V_{EL}を測定する。

【 0 1 4 4 】

この第 2 の実施形態に係る表示装置は、第 1 の実施形態と同様に図 1 に示す構成を有する。

【 0 1 4 5 】

次に第 2 の実施形態に係る表示装置の動作を説明する。

電圧 V_{EL}の測定動作において、制御部 1 5 は、各行の各画素 1 1_{ij}の有機 E L 素子 1 1 1 の電圧 V_{EL}を測定する。制御部 1 5 は、図 9 に示すように、アノード回路 1 2 の電流供給回路 1 2 1 とアノードライン L_aとが接続されるように、スイッチ 1 2 3 を制御する。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 6 】

制御部 1 5 は、それぞれ、データドライバ 1 3 の各バッファ 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - m と、データライン L d1 ~ L dm と、が接続されるように、スイッチ 1 3 1 - 1 ~ 1 3 1 - m を制御する。

【 0 1 4 7 】

制御部 1 5 は、セレクトライン L s11 にオンレベルの信号を出力し、セレクトライン L s12 ~ L s1n にオフレベルの信号を出力するようにセレクトドライバ 1 4 を制御し、第 1 行目の画素 1 1 _11 ~ 1 1 _m1 を選択する。

【 0 1 4 8 】

セレクトドライバ 1 4 がセレクトライン L s12 ~ L s1n にオフレベルの信号を出力すると、画素 1 1 _12 ~ 1 1 _m2、・・・、1 1 _1n ~ 1 1 _mn のトランジスタ T 1 ~ T 3 はオフする。

10

【 0 1 4 9 】

画素 1 1 _12 ~ 1 1 _m2、・・・、1 1 _1n ~ 1 1 _mn のトランジスタ T 1 ~ T 3 がオフするため、電流供給回路 1 2 1 から供給される電流は、画素 1 1 _12 ~ 1 1 _m2、・・・、1 1 _1n ~ 1 1 _mn には、流れない。

【 0 1 5 0 】

セレクトドライバ 1 4 がセレクトライン L s11 にオンレベルの信号を出力すると、第 1 行目の画素 1 1 _11 ~ 1 1 _m1 のトランジスタ T 1、T 2 がオンする。上記第 1 の実施形態の場合と同様に、トランジスタ T 3 のゲート - ドレイン間が接続されてトランジスタ T 3 はオン状態となり、ダイオード動作をして飽和領域で動作し、その動作点は図 6 の P 2 となる。

20

【 0 1 5 1 】

画素 1 1 _11 ~ 1 1 _m1 のトランジスタ T 1 ~ T 3 がオンすると、電流供給回路 1 2 1 とアノードライン L a とが接続されているため、電流供給回路 1 2 1 から供給される電流が画素 1 1 _11 ~ 1 1 _m1 のトランジスタ T 3 に分配されて流れる。

【 0 1 5 2 】

ここで、電流供給回路 1 2 1 から供給する電流の電流値は、1 行の各画素 1 1 _11 ~ 1 1 _m1 に流れる電流の平均値が上記電流初期値 I e l _ 0 の値に等しくなる電流値に設定される。

30

【 0 1 5 3 】

データドライバ 1 3 の各バッファ 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - m がハイインピーダンスであるため、この電流は、データドライバ 1 3 には流れない。このため、電流は、画素 1 1 _11 ~ 1 1 _m1 の有機 E L 素子 1 1 1 を経由して接地ライン 1 1 2 へと流れる。

【 0 1 5 4 】

データドライバ 1 3 のバッファ 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - m は、それぞれ、スイッチ 1 3 1 - 1 ~ 1 3 1 - m を介して、データライン L d1 ~ L dm の電圧を取得する。

【 0 1 5 5 】

画素 1 1 _11 ~ 1 1 _m1 のトランジスタ T 2 のオン抵抗は無視できるので、バッファ 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - m が取得した電圧は、それぞれ、画素 1 1 _11 ~ 1 1 _m1 の各有機 E L 素子 1 1 1 の電圧 V E L になる。

40

【 0 1 5 6 】

バッファ 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - m は、それぞれ、取得した電圧 V E L を、A / D コンバータ 1 3 3 - 1 ~ 1 3 3 - m に供給する。A / D コンバータ 1 3 3 - 2 ~ 1 3 3 - m は、それぞれ、バッファ 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - m を介して測定した画素 1 1 _11 ~ 1 1 _m1 の有機 E L 素子 1 1 1 のアナログの電圧 V E L を、デジタルの電圧 V E L に変換して、補正回路 1 3 4 - 1 ~ 1 3 4 - m に供給する。

【 0 1 5 7 】

補正回路 1 3 4 - 1 ~ 1 3 4 - m の発光効率抽出部 1 3 6 - 1 ~ 1 3 6 - m は、それぞれ、A / D コンバータ 1 3 3 - 1 ~ 1 3 3 - m が変換したデジタルの電圧 V E L を平均し

50

、LUTを参照して、1行分の電圧V_{E L}の平均値に対応する発光効率 η を抽出する。

【0158】

発光効率抽出部136-1~136-mは、それぞれ、変換した発光効率 η をメモリ137-1~137-mに記憶する。

【0159】

このように、発光効率 η がメモリ137-1~137-mに記憶されると、制御部15は、第2行目の画素11₋₁₂~11_{-m2}を選択し、上記第1行目と同様に各画素11₋₁₂~11_{-m2}の電圧V_{E L}を取得し、行毎の電圧V_{E L}の平均値に対応する発光効率 η を抽出し、それに対応する発光効率 η をメモリ137-1~137-mに記憶する。

【0160】

このようにして、制御部15は、順次、各行の画素11₋₁₃~11_{-mn}を選択し、メモリ137-1~137-mには、行毎の電圧V_{E L}の平均値に対応する発光効率 η が記憶される。

【0161】

本実施形態における、画像データに基づく各画素11_{-ij}の有機EL素子111の表示動作は、上記第1の実施形態の場合と同様であって、画像データが供給されると、表示装置は、各画素11₋₁₁~11_{-mn}に対して駆動データV_{data}の書き込みを行う。

【0162】

このとき、制御部15は、第1の実施形態と同様、順次、画素11₋₁₁~11_{-m1}, . . . , 11_{-1n}~11_{-mn}を選択する。

【0163】

データドライバ13の演算部138-1~138-mは、それぞれ、制御部15が選択した各行の画素11_{-ij}の発光効率を、メモリ137-1~137-mから読み出し、読み出した発光効率 η に基づいて電流値を補正し、駆動データV_{data}を求める。

【0164】

D/Aコンバータ135-1~135-mは、それぞれ、演算部138-1~138-mが求めた駆動データV_{data}をアナログの負の書き込み電圧V_dに変換し、この負の書き込み電圧V_dで、制御部15が選択した各行の画素11_{-ij}のトランジスタT3のゲート-ソース間に駆動データV_{data}を書き込む。

【0165】

表示装置は、すべての行の画素11_{-ij}について書き込みを行うと、第1の実施形態と同様に、各画素11_{-ij}の有機EL素子111を発光させる。

【0166】

以上説明したように、本実施形態によれば、表示装置は、行毎に、各画素11_{-ij}の有機EL素子111の電圧V_{E L}を測定し、書き込みを行うように各部を制御するようにした。

【0167】

従って、行毎に平均した電圧V_{E L}を取得することができ、特に、画像表示において、横線を表示する頻度が多く、行毎に電圧V_{E L}が相違する場合にも電圧V_{E L}を正確に測定することができる。

【0168】

(第3の実施形態)

第3の実施形態に係る表示装置は、各画素の有機EL素子の電圧を画素毎に測定するようにしたものである。

【0169】

例えば、デジタルカメラのインジケータのように、長時間表示されている場合に、部分的に有機EL素子111が劣化すると、電圧V_{E L}は画素毎に異なるものになる。第3の実施形態に係る表示装置は、このような場合でも各有機EL素子111の電圧V_{E L}を正確に測定するため、画素毎に電圧V_{E L}を測定する。

【0170】

10

20

30

40

50

第 3 の実施形態に係る表示装置の構成を図 10 に示す。

第 3 の実施形態に係る表示装置は、第 1 の実施形態における構成と同様のセレクトドライバ 14 (第 1 の選択駆動部) に加え、第 2 セレクトドライバ 16 (第 2 の選択駆動部) を備える。

【0171】

ここで、セレクトドライバ 14 は、制御部 15 に制御されて、各画素 11_{ij} のトランジスタ T1 (第 3 のトランジスタ) をオン、オフ制御し、第 2 セレクトドライバ 16 は、制御部 15 に制御されて、各画素 11_{ij} のトランジスタ T2 (第 1 のトランジスタ) をオン、オフ制御するものである。

【0172】

画素 11₁₁ ~ 11_{m1}, 11₁₂ ~ 11_{m2}, ..., 11_{1n} ~ 11_{mn} の各トランジスタ T2 のゲートは、それぞれ、セレクトライン Ls21 ~ Ls2n を介して第 2 セレクトドライバ 16 に接続される。

【0173】

次に第 3 の実施形態に係る表示装置の動作を説明する。

表示装置の制御部 15 は、行を選択し、選択した行の画素 11_{ij} を選択し、選択した一つの行の中の 1 つの画素 11_{ij} にのみオンレベルの電圧書き込みを行ってから、そのオンレベルの電圧書き込みを行った画素 11_{ij} に対して有機 EL 素子 111 の電圧 VEL を測定するように各部を制御する。

【0174】

画素 11_{ij} への電圧書き込み動作において、制御部 15 は、まず、図 11 に示すように、アノードライン La を接地ライン 124 に接続して接地電位となるように、アノード回路 12 のスイッチ 122, 123 を制御する。

【0175】

制御部 15 は、画素 11₁₁ を選択するように、セレクトドライバ 14, 第 2 セレクトドライバ 16 を制御する。即ち、制御部 15 は、セレクトライン Ls11 にオンレベルの信号を出力し、セレクトライン Ls12 ~ Ls1n にオフレベルの信号を出力するようにセレクトドライバ 14 を制御する。

【0176】

また、制御部 15 は、セレクトライン Ls21 にオンレベルの信号を出力し、セレクトライン Ls22 ~ Ls2n にオフレベルの信号を出力するように第 2 セレクトドライバ 16 を制御する。

【0177】

セレクトドライバ 14 がセレクトライン Ls12 ~ Ls1n にオフレベルの信号を出力すると、各画素 11₁₂ ~ 11_{m2}, ..., 11_{1n} ~ 11_{mn} のトランジスタ T1 は、オフする。

【0178】

第 2 セレクトドライバ 16 がセレクトライン Ls22 ~ Ls2n にオフレベルの信号を出力すると、各画素 11₁₂ ~ 11_{m2}, ..., 11_{1n} ~ 11_{mn} のトランジスタ T2 は、オフする。

【0179】

各画素 11₁₂ ~ 11_{m2}, ..., 11_{1n} ~ 11_{mn} のトランジスタ T1、T2 がオフすると、各画素 11₁₂ ~ 11_{m2}, ..., 11_{1n} ~ 11_{mn} に電流は流れない。

【0180】

一方、セレクトドライバ 14 がセレクトライン Ls11 にオンレベルの信号を出力すると、画素 11₁₁ ~ 11_{m1} のトランジスタ T1 は、オンする。

【0181】

第 2 セレクトドライバ 16 がセレクトライン Ls21 にオンレベルの信号を出力すると、各画素 11₁₁ ~ 11_{m1} のトランジスタ T2 は、オンする。

【0182】

10

20

30

40

50

画素 1 1₋₁₁ ~ 1 1_{-m1}のトランジスタ T 1 , T 2 がオンしたとき、D / A コンバータ 1 3 5 - 1 は、画素 1 1₋₁₁に印加する書き込み電圧をアノードライン L a の電位より十分低いローレベルの第 1 の書き込み電圧 V d 1 に設定する。

【 0 1 8 3 】

この第 1 の書き込み電圧 V d 1 の電圧値は、トランジスタ T 3 のしきい値を越える値を有してトランジスタ T 3 がオン状態となり、この第 1 の書き込み電圧 V d 1 の書き込み時に画素 1 1₋₁₁に流れる電流の電流値が、この後の電圧 V E L を測定する際にアノード回路 1 2 から供給される電流 (電流初期値 I e l₋₀) より大きい電流値となるのに必要な値、に設定される。

【 0 1 8 4 】

一方、D / A コンバータ 1 3 5 - 2 ~ 1 3 5 - m は、画素 1 1₋₂₁ ~ 1 1_{-m1}に印加する書き込み電圧を、トランジスタ T 3 のしきい値を越えない第 2 の書き込み電圧 V d 2 に設定する。これによって画素 1 1₋₂₁ ~ 1 1_{-m1}のトランジスタ T 3 はオフ状態となる。この第 2 の書き込み電圧 V d 2 の電圧値は例えば 0 V である。

【 0 1 8 5 】

制御部 1 5 は、それぞれ、データライン L d1 ~ L d m とデータドライバ 1 3 の D / A コンバータ 1 3 5 - 1 ~ 1 3 5 - m とが接続されるようにスイッチ 1 3 1 - 1 ~ 1 3 1 - m を制御する。

【 0 1 8 6 】

データライン L d1 ~ L d m とデータドライバ 1 3 の D / A コンバータ 1 3 5 - 1 ~ 1 3 5 - m とが接続されると、データライン L d1 に関して、画素 1 1₋₁₁のトランジスタ T 3 がオン状態になっているため、アノード回路 1 2 の接地ライン 1 2 4 から、アノードライン L a、画素 1 1₋₁₁のトランジスタ T 3、トランジスタ T 2、データライン L d1 を介して、D / A コンバータ 1 3 5 - 1 へ電流が流れる。有機 E L 素子 1 1 1 のアノードは負電位になるため、画素 1 1₋₁₁の有機 E L 素子 1 1 1 には電流は流れない。

【 0 1 8 7 】

また、データライン L d2 ~ L d m において、画素 1 1₋₂₁ ~ 1 1_{-m1}のトランジスタ T 3 はオフ状態であるため、電流は流れない。また、有機 E L 素子 1 1 1 のアノードは接地電位又は負電位になるため、画素 1 1₋₂₁ ~ 1 1_{-m1}の有機 E L 素子 1 1 1 には電流が流れない。

【 0 1 8 8 】

画素 1 1₋₁₁のトランジスタ T 3 は、トランジスタ T 1 がオンしているため、ダイオード接続され、飽和領域内で動作し、その動作点は図 6 の動作点 P 2 となる。

【 0 1 8 9 】

こうして、第 1 行目の画素 1 1₋₁₁のトランジスタ T 3 のゲート - ソース間には、第 1 の書き込み電圧 V d 1 により、トランジスタ T 3 のドレイン - ソース間に電流が流れる状態となる電圧値の電圧書き込みが行われ、画素 1 1₋₂₁ ~ 1 1_{-m1}のトランジスタ T 3 のゲート - ソース間には、第 2 の書き込み電圧 V d 2 により、トランジスタ T 3 のドレイン - ソース間に電流が流れない状態となる電圧値の電圧書き込みが行われる。

【 0 1 9 0 】

次いで、画素 1 1₋₁₁の電圧 V E L の測定動作において、上記のようにして電圧書き込みが行われた後、制御部 1 5 は、図 1 2 に示すように、アノードライン L a に電流供給回路 1 2 1 から電流が供給されるようにスイッチ 1 2 3 を制御する。電流供給回路 1 2 1 から供給する電流の電流値は、上記の電流初期値 I e l₋₀ に等しい電流値に設定される。

【 0 1 9 1 】

そして、制御部 1 5 は、セレクトライン L s11 にオフレベルの信号が出力されるようにセレクトドライバ 1 4 を制御する。制御部 1 5 は、セレクトライン L s21 に継続してオンレベルの信号が出力されるように第 2 セレクトドライバ 1 6 を制御する。

【 0 1 9 2 】

セレクトライン L s11 にオフレベルの信号が出力されると、画素 1 1₋₁₁ ~ 1 1_{-m1}のト

10

20

30

40

50

ランジスタ T 1 は、オフする。

【 0 1 9 3 】

制御部 1 5 は、それぞれ、データライン L d1 ~ L dm とバッファ 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - m と、が接続されるように、スイッチ 1 3 1 - 1 ~ 1 3 1 - m を制御する。

【 0 1 9 4 】

画素 1 1 _11 においては、トランジスタ T 3 のゲート - ソース間に、トランジスタ T 3 のドレイン - ソース間に電流が流れる程度の電圧書き込みが行われているため、トランジスタ T 1 がオフしても、トランジスタ T 3 のゲート - ソース間電圧は、しきい値を越えた電圧書き込みによってキャパシタ C 1 に書き込まれた電圧によるゲート電圧 V gs に保持されている。

10

【 0 1 9 5 】

このため、画素 1 1 _11 のトランジスタ T 3 のゲート電圧 V gs は変化せず、トランジスタ T 3 は、図 6 の動作点 P 1 で示すように、ゲート電圧 V gs 一定の動作線上で動作し、不飽和領域内で動作する。

【 0 1 9 6 】

一方、画素 1 1 _21 ~ 1 1 _m1 においては、トランジスタ T 3 のゲート - ソース間に、トランジスタ T 3 のドレイン - ソース間に電流が流れない程度の電圧書き込みが行われ、トランジスタ T 3 のゲート - ソース間の電圧はしきい値を越えていないため、トランジスタ T 1 のオン、オフによらず、トランジスタ T 3 はオフ状態になっている。そのため、画素 1 1 _21 ~ 1 1 _m1 の各有機 E L 素子 1 1 1 に電流供給回路 1 2 1 からの電流は供給されない。

20

【 0 1 9 7 】

従って、電流供給回路 1 2 1 から供給された電流は、画素 1 1 _ij の有機 E L 素子 1 1 1 にのみ流れ、有機 E L 素子 1 1 1 を経由して接地ライン 1 1 2 へと流れる。

【 0 1 9 8 】

このとき、データドライバ 1 3 の A / D コンバータ 1 3 3 - 1 は、トランジスタ T 2 、データライン L d1、スイッチ 1 3 1 - 1、バッファ 1 3 2 - 1 を介して、有機 E L 素子 1 1 1 の電圧 V E L を測定する。

【 0 1 9 9 】

補正回路 1 3 4 - 1 の発光効率抽出部 1 3 6 - 1 は、A / D コンバータ 1 3 3 - 1 が測定した電圧 V E L を発光効率 η に変換してメモリ 1 3 7 - 1 に記憶する。

30

【 0 2 0 0 】

発光効率抽出部 1 3 6 - 1 が、この発光効率 η をメモリ 1 3 7 - 1 に記憶した後、制御部 1 5 は、セレクトドライバ 1 4、第 2 セレクトドライバ 1 6 及びデータドライバ 1 3 を制御して、画素 1 1 _21、・・・、1 1 _m1 に対して順次、それぞれのトランジスタ T 3 のゲート - ソース間への、トランジスタ T 3 のドレイン - ソース間に電流が流れる程度の電圧書き込み及び各電圧 V E L の測定を行う。

【 0 2 0 1 】

次いで、制御部 1 5 は、第 2 行目 ~ 第 n 行目の順で、各行の各画素 1 1 _ij に対して各電圧書き込み及び各電圧 V E L の測定を順次行う。このように、全画素 1 1 _ij に対してトランジスタ T 3 のゲート - ソース間に、トランジスタ T 3 のドレイン - ソース間に電流が流れる程度の電圧書き込みを行って、それぞれの電圧 V E L を順次測定する。

40

【 0 2 0 2 】

このようにして、表示装置は、すべての画素 1 1 _ij の有機 E L 素子 1 1 1 の電圧 V E L を測定する。

【 0 2 0 3 】

画像データが供給されると、表示装置は、第 1 の実施形態と同様に、測定した電圧 V E L に基づいて電流値を補正し、各画素 1 1 _11 ~ 1 1 _m1 のトランジスタ T 3 のゲート - ソース間に駆動データ V data を書き込む。そして、表示装置は、各画素 1 1 _ij の有機 E L 素子 1 1 1 を発光させる。

50

【0204】

以上説明したように、本実施形態によれば、表示装置は、セレクトドライバ14、第2セレクトドライバ16を用いて、選択的にトランジスタT3のドレイン・ソース間に電流が流れる状態となる電圧値の電圧を書き込み、トランジスタT3のドレイン・ソース間に電流が流れない状態となる電圧値の電圧書き込みを行う。それから、表示装置は、各画素11_{ij}のトランジスタT1、T2を個別にオン、オフ制御し、各画素11_{ij}の有機EL素子111の電圧V_{EL}を測定するようにした。

【0205】

従って、有機EL素子111の電圧V_{EL}を画素毎に測定することができる。このため、デジタルカメラのインジケータのように、長時間表示された結果、電圧V_{EL}が画素毎に異なる場合でも、電圧V_{EL}を画素毎に、正確に測定することができる。

10

【0206】

(第4の実施形態)

第4の実施形態に係る表示装置は、上記第3の実施形態に対して構成を変えて、第3の実施形態と同様に、各有機EL素子の電圧を画素毎に測定するようにしたものである。

【0207】

第4の実施形態に係る表示装置の構成を図13に示す。

第4の実施形態に係る表示装置は、第1の実施形態における構成と同様のセレクトドライバ14(第1の選択駆動部)に加え、トランジスタT11-1~T11-n(第1のスイッチング素子)と、トランジスタT12-1~T12-n(第2のスイッチング素子)と、ゲートラインLg1(第1の制御信号ライン)と、ゲートラインLg2(第2の制御信号ライン)と、スイッチドライバ(スイッチ駆動回路)17と、からなる第2の選択駆動部を備える。

20

【0208】

トランジスタT11-1~T11-nは、それぞれ、セレクトラインLs31~Ls3nと、ローレベルラインLmとの接続、遮断を行うためのトランジスタである。このローレベルラインLmには、ローレベルの電圧が印加される。トランジスタT11-1~T11-nは、チャンネル型のFETによって構成されたTFTである。

【0209】

トランジスタT11-1~T11-nのドレインは、それぞれ、セレクトラインLs31~Ls3nに接続され、ソースは、それぞれ、ローレベルラインLmに接続される。また、トランジスタT11-1~T11-nのゲートは、ゲートラインLg1に共通に接続される。

30

【0210】

トランジスタT12-1~T12-nは、セレクトラインLs11とLs31、・・・、Ls1nとLs3nとを接続、遮断するためのトランジスタである。トランジスタT12-1~T12-nは、nチャンネル型のFETによって構成されたTFTである。

【0211】

トランジスタT12-1~T12-nのドレインは、それぞれ、セレクトラインLs31~Ls3nに接続され、ソースは、それぞれ、セレクトラインLs11~Ls1nに接続される。また、トランジスタT12-1~T12-nのゲートは、ゲートラインLg2に共通に接続される。

40

【0212】

スイッチドライバ17は、制御部15に制御されて、ゲートラインLg1、Lg2に、それぞれ、オン(Hi)レベル又はオフ(Lo)レベルの信号を出力する。

【0213】

次に第4の実施形態に係る表示装置の動作を説明する。

表示装置は、選択した一つの行の中の1つの画素11_{ij}にのみ、トランジスタT3のゲート・ソース間に、トランジスタT3のドレイン・ソース間に電流が流れる状態となる電圧値の電圧書き込みを行ってから、その電圧書き込みを行った画素11_{ij}に対して有機EL素子111の電圧V_{EL}を測定する。

50

【 0 2 1 4 】

画素 1 1_{ij}への電圧書き込み動作において、制御部 1 5 は、図 1 4 に示すように、アノードライン Laが接地電位となるように、アノード回路 1 2 のスイッチ 1 2 2 , 1 2 3 を制御する。

【 0 2 1 5 】

制御部 1 5 は、セレクトドライバ 1 4 がセレクトライン L s11にオンレベルの信号を出力し、セレクトライン L s12 ~ L s1nにオフレベルの信号を出力するように制御し、画素 1 1₁₁ ~ 1 1_{m1}を選択する。

【 0 2 1 6 】

また、制御部 1 5 は、ゲートライン L g1 , L g2に、それぞれ、オフ (Lo) レベル、オン (Hi) レベルの信号を出力するようにスイッチドライバ 1 7 を制御する。

10

【 0 2 1 7 】

スイッチドライバ 1 7 が、ゲートライン L g1にオフレベルの信号を出力すると、トランジスタ T 1 1 - 1 ~ T 1 1 - nはオフし、セレクトライン L s31 ~ L s3nとローレベルライン L mとは遮断される。

【 0 2 1 8 】

スイッチドライバ 1 7 が、ゲートライン L g2にオンレベルの信号を出力すると、セレクトライン L s11と L s31、・・・、セレクトライン L s1nと L s3nと、が接続される。

【 0 2 1 9 】

セレクトドライバ 1 4 が、それぞれ、セレクトライン L s12 ~ L s1nにオフレベルの信号を出力すると、各画素 1 1₁₂ ~ 1 1_{m2} , ... , 1 1_{1n} ~ 1 1_{mn}のトランジスタ T 2 はオフする。

20

【 0 2 2 0 】

また、このとき、セレクトライン L s11と L s31とが接続されるため、各画素 1 1₁₂ ~ 1 1_{m2} , ... , 1 1_{1n} ~ 1 1_{mn}のトランジスタ T 1 もオフする。

【 0 2 2 1 】

各画素 1 1₁₂ ~ 1 1_{m2} , ... , 1 1_{1n} ~ 1 1_{mn}のトランジスタ T 1 , T 2 がオフすると、各画素 1 1₁₂ ~ 1 1_{m2} , ... , 1 1_{1n} ~ 1 1_{mn}に電流供給回路 1 2 1 から供給される電流は流れない。

【 0 2 2 2 】

一方、セレクトドライバ 1 4 がセレクトライン L s11にオンレベルの信号を出力すると、各画素 1 1₁₁ ~ 1 1_{m1}のトランジスタ T 2 はオンする。

30

【 0 2 2 3 】

また、セレクトライン L s11と L s31とが接続されるため、各画素 1 1₁₁ ~ 1 1_{m1}のトランジスタ T 1 もオンする。

【 0 2 2 4 】

D / A コンバータ 1 3 5 - 1 は、画素 1 1₁₁のトランジスタ T 3 のゲート - ソース間に印加する、トランジスタ T 3 のドレイン - ソース間に電流が流れる状態となる電圧値を有する第 1 の書き込み電圧 V d 1 を設定する。D / A コンバータ 1 3 5 - 1 は、各画素 1 1₁₁ ~ 1 1_{m1}のトランジスタ T 1 , T 2 がオンしたとき、画素 1 1₁₁に第 1 の書き込み電圧 V d 1 を出力する。

40

【 0 2 2 5 】

この第 1 の電圧の電圧値は、この第 1 の書き込み電圧 V d 1 の書き込み時に画素 1 1₁₁に流れる電流の電流値が、この後の電圧 V E L を測定する際にアノード回路 1 2 から供給される電流 (電流初期値 I e l _ 0) より大きい電流値となる値に設定される。

【 0 2 2 6 】

一方、D / A コンバータ 1 3 5 - 2 ~ 1 3 5 - m は、画素 1 1₂₁ ~ 1 1_{m1}のトランジスタ T 3 のゲート - ソース間に印加する、トランジスタ T 3 のドレイン - ソース間に電流が流れない状態とする電圧値を有する第 2 の書き込み電圧 V d 2 を設定する。

【 0 2 2 7 】

50

そして、D/Aコンバータ135-2~135-mは、各画素11_11~11_m1のトランジスタT1, T2がオンしたとき、画素11_21~11_m1に第2の書き込み電圧Vd2を出力する。この第2の電圧の電圧値は例えば0Vである。

【0228】

制御部15は、それぞれ、データラインLd1~Ldmとデータドライバ13のD/Aコンバータ135-1~135-mとが接続されるようにスイッチ131-1~131-mを制御する。

【0229】

データラインLd1~Ldmとデータドライバ13のD/Aコンバータ135-1~135-mとが接続されると、画素11_11のトランジスタT3がオン状態になっているため、アノード回路12の接地ライン124から、アノードラインLa、画素11_11のトランジスタT3、トランジスタT2、データラインLd1を介して、D/Aコンバータ135-1へと電流が流れる。

10

【0230】

また、データラインLd2~Ldmにおいては、画素11_21~11_m1のトランジスタT3はオフ状態であるため、電流は流れない。また、有機EL素子111のアノードは接地電位又は負電位になるため、画素11_21~11_m1の有機EL素子111には電流が流れない。

【0231】

各画素11_11のトランジスタT3は、トランジスタT1がオンしているため、ダイオード接続され、飽和領域内で動作し、その動作点は図6の動作点P2となる。

20

【0232】

このように、第1行目の画素11_11のトランジスタT3のゲート-ソース間には、しきい値を越える電圧値の書き込みが行われ、画素11_21~11_m1のトランジスタT3のゲート-ソース間には、しきい値を越えない電圧値の書き込みが行われる。

【0233】

次いで、画素11_11の電圧VELの測定動作において、このように電圧書き込みが行われた後、制御部15は、図15に示すように、アノードラインLaに電流供給回路121から電流が供給されるようにスイッチ123を制御する。電流供給回路121から供給する電流の電流値は、上記の電流初期値Iel_0に等しい電流値に設定される。

30

【0234】

そして、制御部15は、ゲートラインLg1にオンレベル、ゲートラインLg2にオフレベルの信号が出力されるように、スイッチドライバ17を制御する。

【0235】

尚、制御部15は、継続して、セレクトラインLs11にオンレベルの信号を出力し、セレクトラインLs12~Ls1nにオフレベルの信号を出力するようにセレクトドライバ14を制御する。

【0236】

スイッチドライバ17が、ゲートラインLg1にオンレベルの信号を出力すると、トランジスタT11-1~T11-nは、オンし、それぞれ、セレクトラインLs31~Ls3nと、ローレベルラインLmと、が接続される。

40

【0237】

スイッチドライバ17が、ゲートラインLg2にオフレベルの信号を出力すると、トランジスタT12-1~T12-nは、オフし、それぞれ、セレクトラインLs11~Ls1nと、セレクトラインLs31~Ls3nと、は遮断される。

【0238】

このため、セレクトラインLs31~Ls3nの信号レベルはオフレベルになり、第1行目の画素11_11~11_m1の各トランジスタT1は、オフする。

【0239】

一方、第1行目の画素11_11~11_m1の各トランジスタT2は、オンしたままとなる

50

。

【0240】

このように、各画素 11_{ij}のトランジスタ T1とT2とは、第3の実施形態と同様、個別にオン、オフ制御される。

【0241】

これにより、第3の実施形態と同様に、電流供給回路 121から供給された電流は、画素 11₁₁の有機EL素子 111にのみ流れ、有機EL素子 111を経由して接地ライン 112へと流れる。

【0242】

制御部 15は、それぞれ、データライン Ld1～Ldmとバッファ 132-1～132-mと、が接続されるように、スイッチ 131-1～131-mを制御する。

10

【0243】

データドライバ 13のA/Dコンバータ 133-1は、データライン Ld1、スイッチ 131-1、バッファ 132-1を介して、有機EL素子 111の電圧VELを測定し、補正回路 134-1の発光効率抽出部 136-1は、A/Dコンバータ 133-1が測定した電圧VELに対応する発光効率ηを抽出してメモリ 137-1に記憶する。

【0244】

発光効率抽出部 136-1が、この発光効率ηをメモリ 137-1に記憶した後、制御部 15は、セレクトドライバ 14、スイッチドライバ 17及びデータドライバ 13を制御して、画素 11₂₁, ..., 11_{m1}に対して順次、それぞれのトランジスタ T3のゲート-ソース間への、トランジスタ T3のドレイン-ソース間に電流が流れる状態とする電圧値の電圧書き込み及び各電圧VELの測定を行う。

20

【0245】

次いで、制御部 15は、第2行目～第n行目の順で、各行の各画素 11_{ij}に対して各電圧書き込み及び各電圧VELの測定を順次行う。このように、表示装置は、全画素 11_{ij}に対してトランジスタ T3のゲート-ソース間に、トランジスタ T3のドレイン-ソース間に電流が流れる程度の電圧書き込みを行って、それぞれの電圧VELを測定する。

【0246】

このようにして、表示装置は、すべての画素 11_{ij}の有機EL素子 111の電圧VELを測定し、画像データが供給されると、第1の実施形態と同様に、測定した電圧VELに基づいて電流値を補正する。

30

【0247】

そして、表示装置は、各画素 11₁₁～11_{m1}のトランジスタ T3のゲート-ソース間に駆動データ Vdataを書き込み、各画素 11_{ij}の有機EL素子 111を発光させる。

【0248】

以上説明したように、本実施形態によれば、2つのセレクトライン Ls11～Ls1nと、セレクトライン Ls31～Ls3nとをトランジスタ T12-1～T12-nで接続又は遮断し、トランジスタ T12-1～T12-nを用いてセレクトライン Ls31～Ls3nにオフレベルの信号の供給を制御するようにした。

【0249】

従って、本実施形態においても、第3の実施形態と同様、各画素 11_{ij}のトランジスタ T1とT2とを個別にオン、オフ制御することができ、有機EL素子 111の電圧VELを画素毎に測定することができる。このため、電圧VELが画素毎に異なる場合でも、電圧VELを画素毎に、正確に測定することができる。

40

【0250】

尚、本発明を実施するにあたっては、種々の形態が考えられ、上記実施形態に限られるものではない。

【0251】

例えば、上記実施形態では、発光素子を有機EL素子として説明した。しかし、発光素子は、有機EL素子に限られるものではなく、例えば、無機EL素子又はLEDであって

50

もよい。

【0252】

上記実施形態では、データドライバ13に、電流の流れ込みを阻止するため、ハイインピーダンスのバッファ132-1~132-mを備えるようにした。しかし、A/Dコンバータ133-1~133-mがハイインピーダンスのものであれば、バッファ132-1~132-mを備えなくてもよい。

【0253】

図2に示す有機EL素子の発光効率と電圧との関係は、有機EL素子の発光材料等によって変わるものであり、必ずしも、このものに限られるものではない。また、図4に示すLUTも、同様に、このものに限られるものではない。

10

【0254】

また、上記各実施形態においては、発光素子を有する複数の画素がマトリクス状に配列された表示領域を有する表示装置に適用した場合について説明した。しかし、本実施形態はこれに限るものではない。例えば、発光素子を有する複数の画素が一方向に配列された発光素子アレイを有し、感光体ドラムに画像データに応じて発光した光を照射して露光する露光装置をなす、発光装置に適用してもよい。

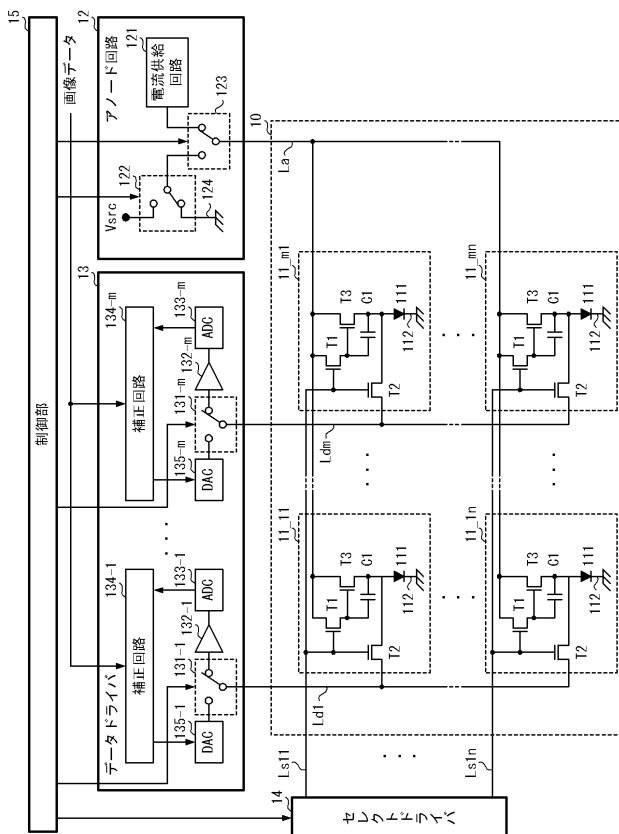
【符号の説明】

【0255】

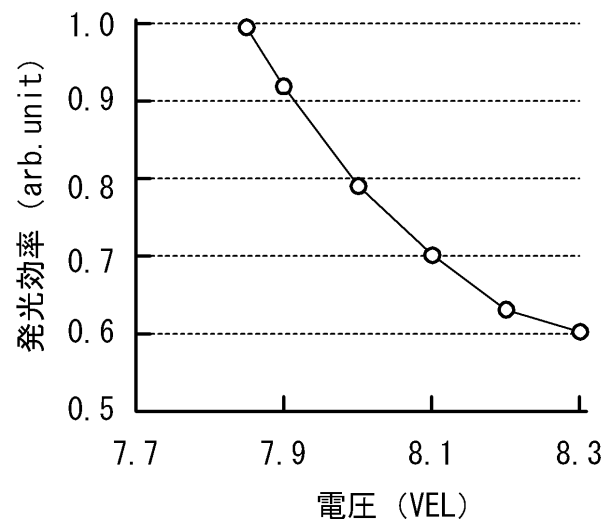
11_{ij} (i = 1 ~ m, j = 1 ~ n) ... 画素、12 ... アノード回路、13 ... データドライバ、14 ... セレクトドライバ、15 ... 制御部、131-1 ~ 131-m ... スイッチ、132-1 ~ 132-m ... バッファ、133-1 ~ 133-m ... ADC (A/Dコンバータ)、134-1 ~ 134-m ... 補正回路、135-1 ~ 135-m ... DAC、136-1 ~ 136-m ... 発光効率抽出部、137-1 ~ 137-m ... メモリ、138-1 ~ 138-m ... 演算部

20

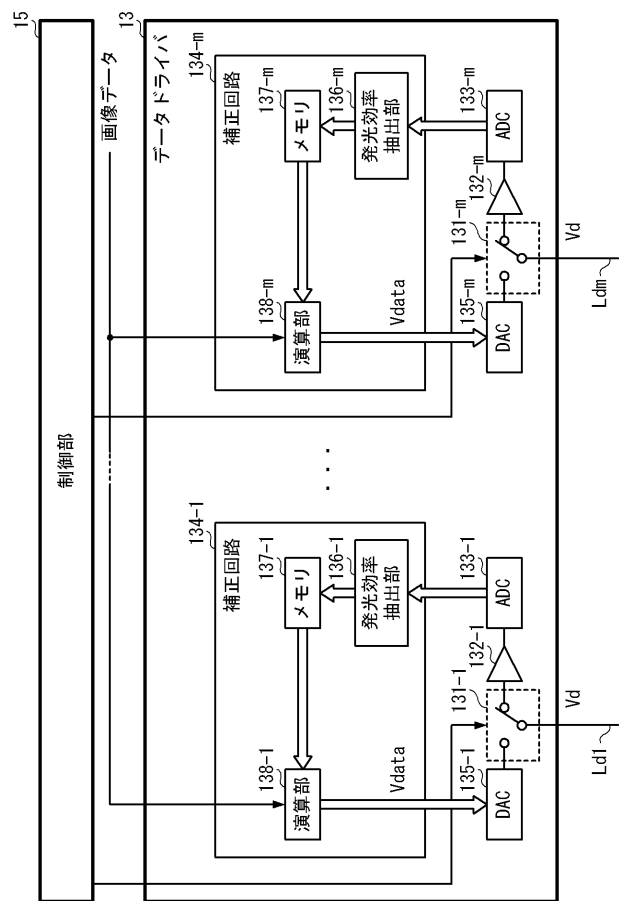
【図1】



【図2】



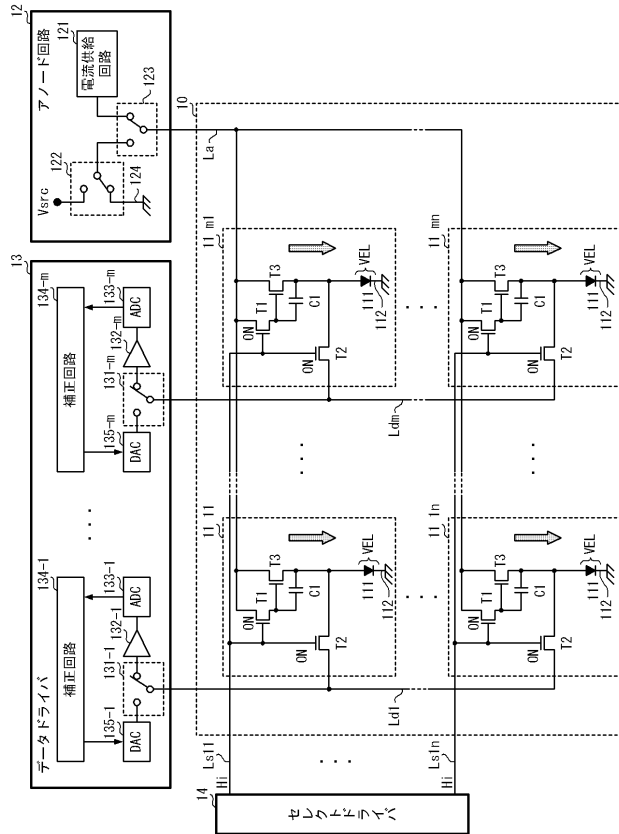
【 図 3 】



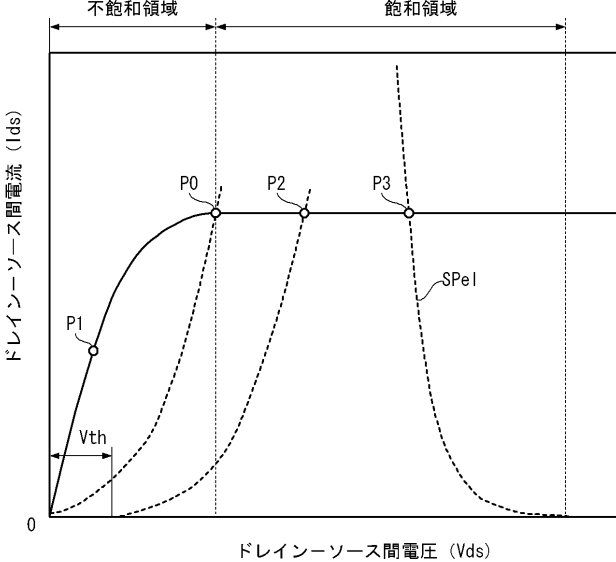
【 図 4 】

VEL (V)	輝度 (cd/m ²)	発光効率 (η)
7.85	5000	1.00
7.90	4600	0.92
8.00	3950	0.79
8.10	3500	0.70
8.20	3150	0.63
8.30	3000	0.60

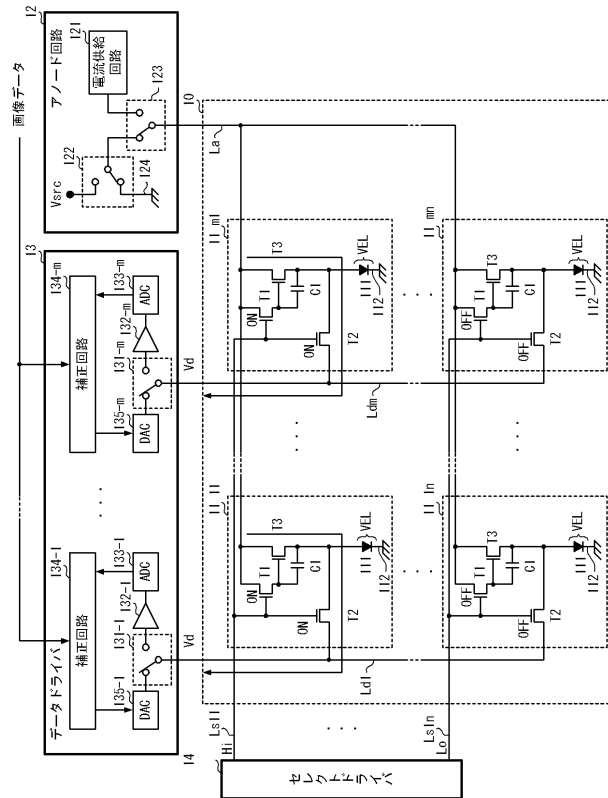
【 図 5 】



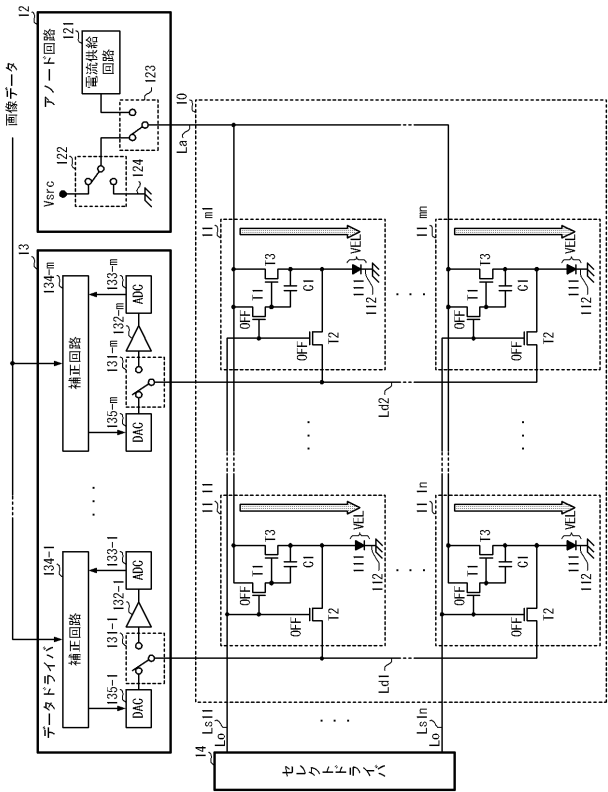
【 図 6 】



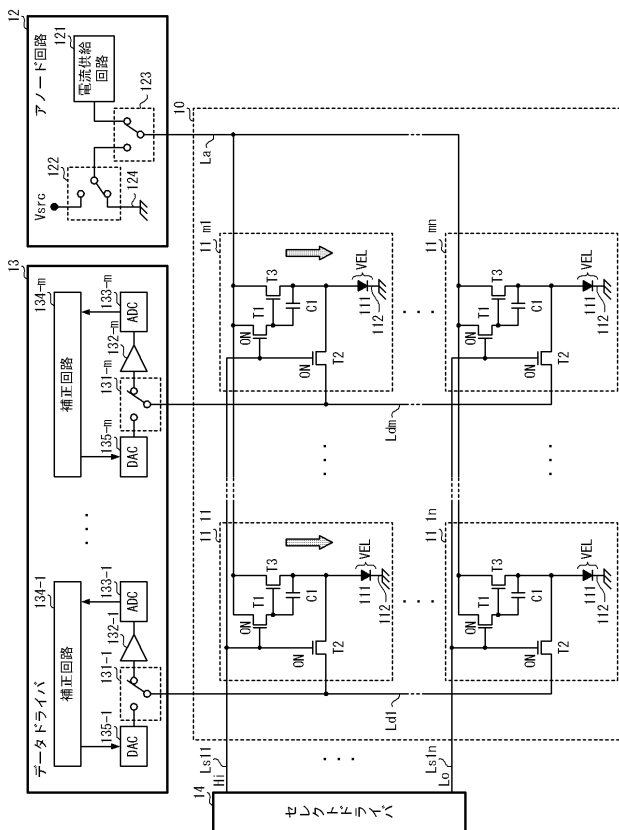
【図 7】



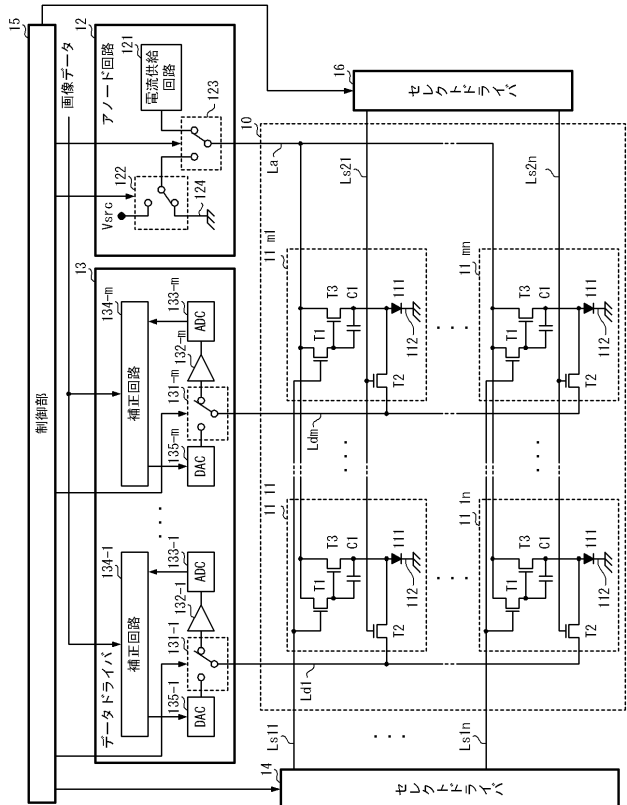
【図 8】



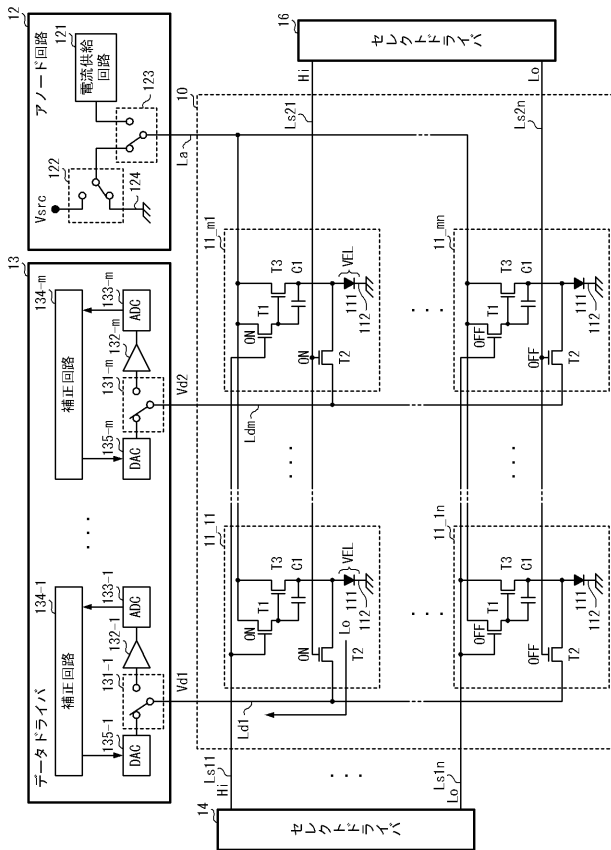
【図 9】



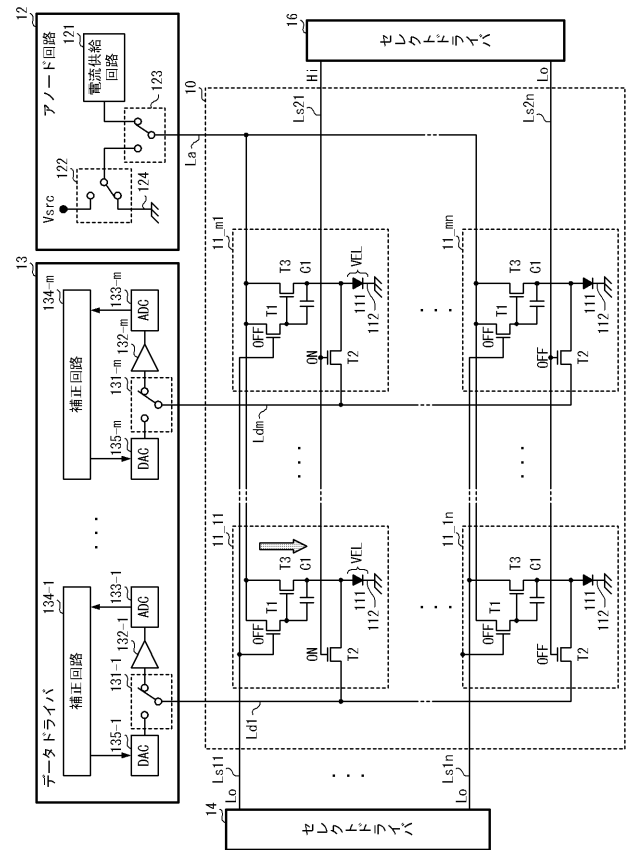
【図 10】



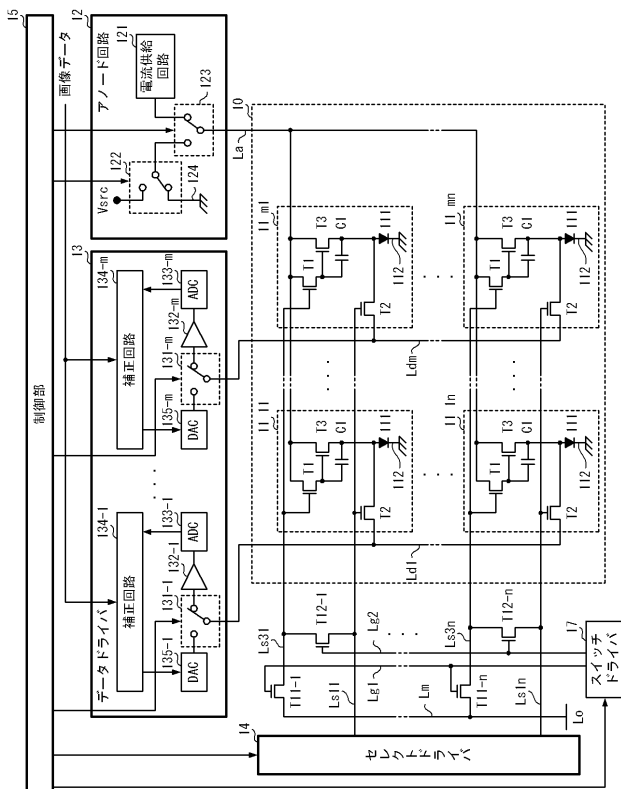
【図 1 1】



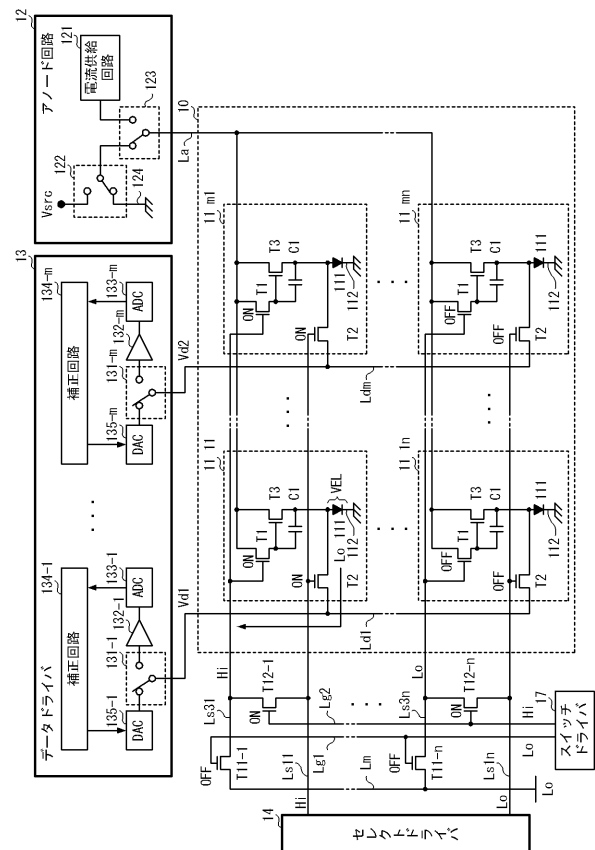
【図 1 2】



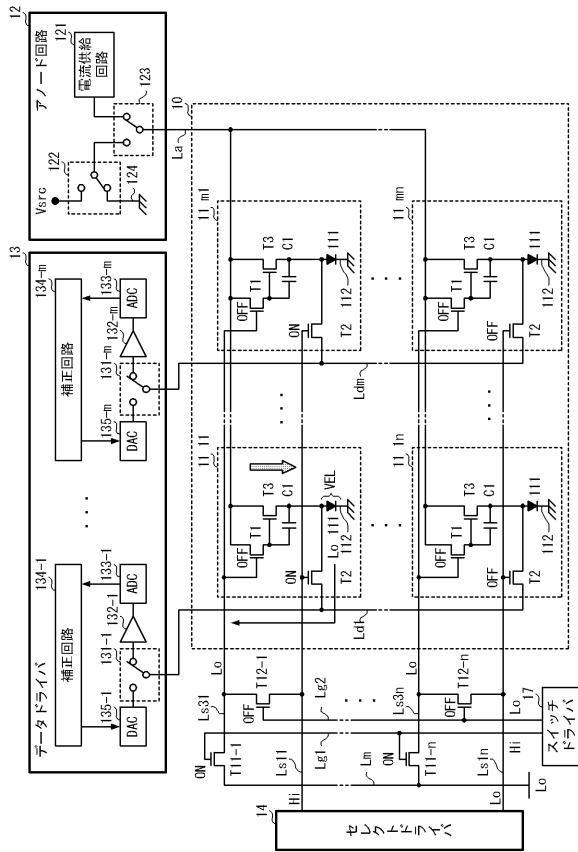
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



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 1 P
G 0 9 G	3/20	6 2 4 B
G 0 9 G	3/20	6 4 2 P
H 0 5 B	33/14	A
G 0 9 G	3/30	K

F ターム(参考) 5C080 AA06 BB05 DD03 DD29 EE29 FF11 JJ02 JJ03 JJ05

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2009265621A5	公开(公告)日	2009-12-24
申请号	JP2009038663	申请日	2009-02-20
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	水谷康司 森本和紀		
发明人	水谷 康司 森本 和紀		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.670.J G09G3/20.642.A G09G3/20.642.C G09G3/20.641.D G09G3/20.641.P G09G3/20.624.B G09G3/20.642.P H05B33/14.A G09G3/30.K		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC31 3K107/EE03 3K107/HH00 3K107/HH04 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD03 5C080/DD29 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C380/AA01 5C380/AA02 5C380/AA03 5C380/AB06 5C380/AB34 5C380/BD04 5C380/CA04 5C380/CA12 5C380/CA32 5C380/CB16 5C380/CB20 5C380/CB26 5C380/CB27 5C380/CB31 5C380/CC03 5C380/CC26 5C380/CC27 5C380/CC30 5C380/CC33 5C380/CC41 5C380/CC52 5C380/CC62 5C380/CC63 5C380/CD013 5C380/CE01 5C380/CE04 5C380/CF13 5C380/CF17 5C380/CF19 5C380/CF22 5C380/CF27 5C380/CF48 5C380/CF49 5C380/CF51 5C380/CF57 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA25 5C380/DA32 5C380/DA33 5C380/DA39 5C380/DA50 5C380/EA01 5C380/EA05 5C380/FA02 5C380/FA21 5C380/FA22 5C380/FA23 5C380/FA28		
代理人(译)	木村充		
优先权	2008091882 2008-03-31 JP		
其他公开文献	JP4816744B2 JP2009265621A		

摘要(译)

种类代码：A1检测发光元件的特性变化，并且考虑到发光元件的特性变化来执行驱动控制。 解决方案：在将电压写入每个像素11-ij的电容器C1之后，控制单元15进行控制以使晶体管T 1，T 2导通，并且经由每个像素11的晶体管T 3从阳极电路12进行控制。并控制阳极电路12，以便向有机EL元件111提供预定电流值的验证电流。此外，当验证电流经由每个像素11-ij的晶体管T2通过每个像素11-ij的有机EL元件111时，数据驱动器13的A / D转换器133-1至133-m分别供应有机EL元件。测量111两端之间的验证电压VEL。 点域1