

(43) 國際公開日
2015 年 10 月 29 日(29.10.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/162650 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/006362
- (22) 国際出願日: 2014 年 12 月 22 日(22.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-089573 2014 年 4 月 23 日(23.04.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社 J O L E D (JOLED INC.) [JP/JP];
〒1010054 東京都千代田区神田錦町三丁目 2 3
番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 白水 博(SHIROUZU, Hiroshi).
- (74) 代理人: 吉川 修一, 外(YOSHIKAWA, Shuichi et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 3 番 1 0 号タナカ・イトーピア新大阪ビル 6 階
新居国際特許事務所内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

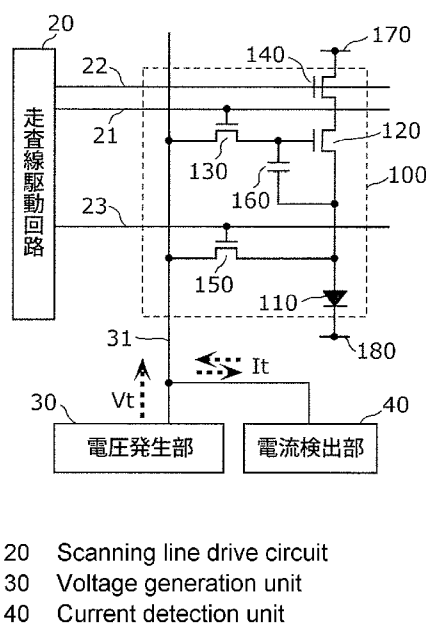
添付公開書類:

— 國際調查報告（條約第 21 條(3)）

(54) Title: DISPLAY DEVICE AND METHOD OF CONTROLLING SAME

(54) 発明の名称：表示装置及びその制御方法

[図3]



(57) Abstract: A display device (1) is provided with: an organic electroluminescent (EL) element (110); a capacitance element (160); a drive transistor (120); a data line (31); an inspection transistor (150) for switching electrical continuity between the data line (31) and the anode electrode of the organic EL element (110) on and off; a voltage generation unit (30) for supplying, to the data line (31), an examination voltage for measuring the anode voltage; a current detection unit (40) for detecting a current flowing in the inspection transistor (150) when the inspection transistor (150) is placed in an electrical continuity state while the examination voltage is applied from the voltage generation unit (30) to the data line (31); and a control unit (50) for updating the voltage value of the examination voltage on the basis of the direction in which the current detected by the current detection unit (40) flows and having the voltage generation unit (30) output the updated examination voltage.

(57) 要約: 表示装置(1)は、有機EL素子(110)と、容量素子(160)と、駆動トランジスタ(120)と、データ線(31)と、データ線(31)と有機EL素子(110)のアノード電極との導通及び非導通を切り替える検査トランジスタ(150)と、データ線(31)にアノード電圧を測定するための調査電圧を供給する電圧発生部(30)と、電圧発生部(30)から調査

電圧がデータ線（３１）に印加された状態で、検査トランジスタ（１５０）を導通状態にしたときの検査トランジスタ（１５０）を流れる電流を検出する電流検出部（４０）と、電流検出部（４０）で検出された電流が流れる方向に基づいて調査電圧の電圧値を更新し、当該更新された調査電圧を電圧発生部（３０）に出力させる制御部（５０）とを備える。

WO 2015/162650 A1

明 細 書

発明の名称：表示装置及びその制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、表示装置及びその制御方法に関する。

背景技術

[0002] 電流駆動型の発光素子を用いた画像表示装置として、有機EL素子（O L E D : O r g a n i c L i g h t E m i t t i n g D i o d e）を用いた表示装置（有機ELディスプレイ）が知られている。この有機ELディスプレイは、視野角特性が良好で、消費電力が少ないという利点を有するため、次世代のFPD（F l a t P a n a l D i s p l a y）候補として注目されている。

[0003] 有機ELディスプレイでは、複数の走査線と複数のデータ線との交点に選択トランジスタが設けられ、当該選択トランジスタに容量素子が接続されている。選択トランジスタをオン状態にしてデータ線から信号電圧を容量素子に書き込み、当該容量素子に接続された駆動トランジスタによって有機EL素子を駆動するものをアクティブマトリクス型の有機ELディスプレイと呼ぶ。このアクティブマトリクス型の有機ELディスプレイでは、駆動トランジスタや有機EL素子の特性のばらつきに起因し、同じ信号電圧を与えても、各画素において有機EL素子の輝度が異なり、輝度ムラが発生するという問題がある。

[0004] 従来の有機ELディスプレイの輝度ムラ補正方法として、画素ごとの有機EL素子のアノード電圧を測定し、測定されたアノード電圧に基づいて信号電圧を補正することにより、駆動トランジスタや有機EL素子の特性ばらつき補正する方法が開示されている。

[0005] 例えば、特許文献1に開示された表示装置及びその制御方法では、有機EL素子を含む画素回路に設けられた導通線に予めプリチャージをしてから有機EL素子のアノード電圧を測定する。そして、上記プリチャージ後に測定

されたアノード電圧が不安定な場合には、プリチャージ条件を再設定した上で再プリチャージしてアノード電圧を再測定する。これにより、高速かつ正確な回路素子特性の測定が可能であるとしている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：国際公開第2010/001594号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献1に記載された表示装置の制御方法では、導電線にプリチャージを行った上で当該導電線の検出電圧を安定させた後に、上記アノード電圧を反映した検出電圧が測定される。つまり、導電線の検出電圧が定常状態に収束するのを待って検出電圧が測定されるので、導電線の検出電圧を定常状態に収束させるための時間を要する。

[0008] 本発明は上述の問題に鑑みてなされたものであり、回路素子の電気的特性を高速に検出することが可能な表示装置及びその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

[0009] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る表示装置は、電流が流れることにより発光する発光素子と、容量素子と、前記容量素子に保持された電圧に応じた電流を前記発光素子に流す駆動トランジスタと、電圧検出線と、前記電圧検出線と前記発光素子の一方の電極との導通及び非導通を切り替えるスイッチ素子と、前記電圧検出線に、前記発光素子の一方の電極の電圧を測定するための調査電圧を供給する電圧発生部と、前記電圧発生部から前記調査電圧が前記電圧検出線に印加された状態で、前記スイッチ素子を導通状態にしたときの前記スイッチ素子を通る電流を検出する電流検出部と、前記電流検出部で検出された前記電流が流れる方向に基づいて前記調査電圧の電圧値を更新し、当該更新された前記調査電圧を前記電圧発生部に出

力させる制御部とを備えることを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明に係る表示装置及びその制御方法によれば、電圧検出線に印加された調査電圧と発光素子の電圧との大小関係を、電圧検出線と発光素子とを接続する経路を流れる電流の向きにより瞬時に判定する。そして、判定された電流の向きに基づいて上記調査電圧を更新する。よって、電圧検出線の電圧が収束するのを待たずに調査電圧を更新できるので、高速な回路素子の電气的特性の測定が可能となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、一般的なアクティブマトリクス型表示装置の表示部の状態遷移図である。

[図2]図2は、実施の形態に係る表示装置の機能を示すブロック構成図である。

[図3]図3は、実施の形態に係る表示部の有する一画素の回路構成及びその周辺回路との接続を示す図である。

[図4]図4は、実施の形態に係る表示装置の動作フローチャートである。

[図5]図5は、実施の形態に係る画素回路の状態遷移図である。

[図6]図6は、実施の形態に係る有機EL素子のアノード電圧を測定する手順を説明する動作フローチャートである。

[図7]図7は、実施の形態に係る有機EL素子のアノード電圧を測定する手順を説明するタイミングチャートの一例である。

[図8]図8は、電流の方向を測定する電流検出部の回路構成を含む表示装置の構成図である。

[図9]図9は、実施の形態に係る表示装置を内蔵した薄型フラットTVの外観図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、表示装置及びその制御方法の一実施の形態について、図面を用いて説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本開示における好

ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される、数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、工程、並びに、工程の順序などは、一例であって本発明を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明における最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0013] なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。

[0014] (実施の形態)

[1. 表示装置の基本構成]

図1は、一般的なアクティブマトリクス型表示装置の表示部の状態遷移図である。同図には、ある画素列における、画素行（ライン）ごとの書き込み期間及び非書き込み期間が表されている。縦方向は画素行を、また、横軸は経過時間を示す。ここで、書き込み期間とは、各画素へ信号電圧を供給するために、データ線が使用されている期間のことである。この書き込み期間内において、信号電圧の書き込み動作が画素行順に実行される。本表示装置の画素回路では、書き込み期間において容量素子への電圧保持と駆動トランジスタのゲートへの電圧印加とが同時に行われるため、当該書き込み動作の後、続けて発光動作が実行される。

[0015] 従来の表示装置では、経時劣化した有機EL素子の電流－電圧特性を高精度に測定するためには、画素回路の寄生容量が大きいため、電流を流して有機EL素子の電圧を読み取るまでに長い充電時間が必要であった。このため、図1に記載されたような書き込み期間や発光動作期間に上記電流－電圧特性調査を行うことができず、書き込み期間や発光動作期間とは別に当該電流－電圧特性を調査する期間を設ける必要があった。

[0016] 本実施の形態に係る表示装置及びその制御方法によれば、データ線を使用していない非書き込み期間を利用して有機EL素子の電流－電圧特性調査を

実行することができる。その結果、有機ＥＬ素子の電流－電圧特性の算出のための期間を、上記非書き込み期間と別に設定する必要はなくなり、経時変化によって劣化する有機ＥＬ素子の特性に迅速に対応した映像信号の補正を実現できる。

[0017] 以下、本発明の実施の形態に係る表示装置が、非書き込み期間内でも、有機ＥＬ素子の電流－電圧特性を高速かつ高精度に検出できることを、図を用いて説明する。

[0018] 図２は、実施の形態に係る表示装置の機能を示すブロック構成図である。同図における表示装置１は、表示部１０と、走査線駆動回路２０と、電圧発生部３０と、電流検出部４０と、制御部５０とを備える。表示部１０は、行列状に配置された複数の画素１００を備える。また、制御部５０は、計測制御部５１と、判定部５２と、記憶部５３とを備える。

[0019] [２．画素構成]

図３は、実施の形態に係る表示部の有する一画素の回路構成及びその周辺回路との接続を示す図である。同図における画素１００は、有機ＥＬ素子１１０と、駆動トランジスタ１２０と、選択トランジスタ１３０と、スイッチトランジスタ１４０と、検査トランジスタ１５０と、容量素子１６０とを備える。また、画素１００には、正電源線１７０、負電源線１８０、データ線３１、走査線２１、ならびに、制御線２２及び２３が接続されている。また、画素１００は、走査線２１、制御線２２及び２３を介して走査線駆動回路２０に接続され、また、データ線３１を介して電圧発生部３０及び電流検出部４０に接続されている。

[0020] 有機ＥＬ素子１１０は、発光素子として機能し、駆動トランジスタ１２０から与えられた駆動電流に応じた発光動作を行う。有機ＥＬ素子１１０の他方の電極であるカソード電極は、負電源線１８０に接続されており、通常は接地されている。

[0021] 駆動トランジスタ１２０は、ゲート電極が選択トランジスタ１３０を介してデータ線３１に接続され、ソース電極が有機ＥＬ素子１１０の一方の電極

であるアノード電極に接続され、ドレイン電極がスイッチトランジスタ 140 のソース電極に接続されている。

[0022] 選択トランジスタ 130 は、ゲート電極が走査線 21 に接続され、ドレイン電極がデータ線 31 に接続され、ソース電極が容量素子 160 の一方の電極に接続され、データ線 31 と容量素子 160 との導通及び非導通を切り替える。

[0023] スwitchトランジスタ 140 は、ゲート電極が制御線 22 に接続され、ドレイン電極が正電源線 170 に接続され、駆動トランジスタ 120 及び有機 EL 素子 110 に流れる電流の経路上に配置され、当該電流を流す、及び、流さない、を切り替える。

[0024] 容量素子 160 は、一方の電極が駆動トランジスタ 120 のゲートに接続され、他方の電極が駆動トランジスタ 120 のソース電極に接続されている。容量素子 160 には、電圧発生部 30 からデータ線 31 及び選択トランジスタ 130 を介して信号電圧が供給され、当該信号電圧に対応した電圧が保持される。

[0025] 検査トランジスタ 150 は、ゲート電極が制御線 23 に接続され、ドレイン電極がデータ線 31 に接続され、ソース電極が有機 EL 素子 110 のアノード電極に接続され、データ線 31 と当該アノード電極との導通及び非導通を切り替えるスイッチ素子である。

[0026] データ線 31 は、画素列ごとに配置され、当該画素列に属する画素 100 に接続されている。データ線 31 は、書き込み期間において、電圧発生部 30 から出力された信号電圧を当該画素列の各画素へ伝達する。また、データ線 31 は、発光期間において、有機 EL 素子 110 のアノード電圧を検出するための調査電圧を検査トランジスタ 150 へ伝達する電圧検出線である。

[0027] 走査線 21 は、画素行ごとに配置され、当該画素行に属する画素 100 に接続されている。走査線 21 は、走査線駆動回路 20 から出力された走査信号を当該画素行の各画素へ伝達する。

[0028] 制御線 22 及び 23 は、画素行ごとに配置され、当該画素行に属する画素

１００に接続されている。制御線２２及び２３は、走査線駆動回路２０から出力された制御信号を当該画素行の各画素へ伝達する。

[0029] 〔３．素子電圧測定構成〕

次に、図２に記載された画素１００の周辺回路の構成について説明する。

[0030] 走査線駆動回路２０は、走査線２１、制御線２２及び制御線２３に接続されており、走査線２１、制御線２２及び制御線２３の電圧レベルを制御することにより、画素１００の選択トランジスタ１３０、スイッチトランジスタ１４０及び検査トランジスタ１５０の導通及び非導通を制御する。

[0031] 電圧発生部３０は、データ線３１に接続されており、書き込み期間において、外部からの映像信号を反映した信号電圧をデータ線３１に供給するデータ線駆動回路としての機能を有する。また、電圧発生部３０は、発光期間において、有機ＥＬ素子１１０のアノード電圧を検出するための調査電圧をデータ線３１に供給する。

[0032] ここで、調査電圧とは、有機ＥＬ素子１１０の経時劣化状況を高速かつ高精度に把握するために、発光期間においてデータ線３１に印加する電圧のことである。データ線３１に印加された調査電圧と有機ＥＬ素子１１０のアノード電圧との電圧値を比較するため、電流検出部４０は、データ線３１と有機ＥＬ素子１１０とを接続する検査トランジスタ１５０を流れる電流方向を検出する。制御部５０は、上記電流方向に基づいて調査電圧を更新し、当該調査電圧の変化率が所定値以下となった場合、当該調査電圧を有機ＥＬ素子１１０のアノード電圧の測定値とする。これにより、有機ＥＬ素子１１０の経時劣化状況を高速かつ高精度に把握することが可能となる。

[0033] なお、電圧発生部３０は、典型的にはデータドライバＩＣであり、また、調査電圧を出力する構成は、データドライバＩＣとは別に設けられてもよい。

[0034] 電流検出部４０は、データ線３１に接続されており、発光期間において、電圧発生部３０から調査電圧がデータ線３１に印加された状態で、検査トランジスタ１５０を導通状態にしたときの検査トランジスタ１５０を流れる電

流を検出する。

- [0035] なお、電流検出部40は、データ線31の本数と同数の検流計を有し、1つの検流計は、1画素列に属する画素100が有する検査トランジスタ150及びデータ線31に流れる電流を計測する。また、電流検出部40は、データ線31の切り替えを行うマルチプレクサと、データ線31の本数より少ない検流計を有していてもよい。これにより、有機EL素子110のアノード電圧の測定時に必要な検流計の数量が削減されるので、表示部10の周辺領域の省面積化や部品点数の削減を実現することが可能となる。
- [0036] 計測制御部51は、図3に示された各トランジスタの導通及び非導通のタイミング、ならびに、電圧発生部30から調査電圧をデータ線31に供給するタイミング、及び、電流検出部40により検査トランジスタ150を流れる電流を検出するタイミングを制御する。
- [0037] 判定部52は、電流検出部40で検出された上記電流が流れる方向に基づいて調査電圧の電圧値を更新し、当該更新された調査電圧を電圧発生部30から出力させる。具体的には、判定部52は、電流検出部40で検出された電流の方向がデータ線31から上記アノード電極へ向かう方向である場合、調査電圧を減少させる。一方、判定部52は、電流検出部40で検出された電流の方向が上記アノード電極からデータ線31へ向かう方向である場合、調査電圧を増加させる。つまり、判定部52は、データ線31の電位と有機EL素子110のアノード電位との高低を、検査トランジスタ150を導通させた瞬間の電流を測定することにより、高速に判定する。また、判定部52は、調査電圧の変化率が閾値以下となった場合、当該調査電圧を有機EL素子110のアノード電圧の測定値と判定する。言い換えれば、判定部52は、電圧発生部30が出力する調査電圧を、上記電流の方向に基づいて、有機EL素子110のアノード電圧へと高速に収束させる。
- [0038] 制御部50は、判定部52で有機EL素子110のアノード電圧の測定値と判定された調査電圧を、有機EL素子110のアノード電圧として記憶部53に格納する。

- [0039] 制御部 50 は、さらに、記憶部 53 に格納された上記アノード電圧を読み出し、外部から入力された映像信号データを上記アノード電圧に基づいて補正して、データ線駆動回路としての機能を有する電圧発生部 30 へと出力する。これにより、各画素 100 の有する有機 EL 素子 110 の発光効率の不均一が補正され、輝度ムラが低減される。
- [0040] 従来の表示装置では、データ線にプリチャージを行った上でデータ線の検出電圧を安定させた後に、有機 EL 素子のアノード電圧を反映した検出電圧が測定される。つまり、データ線の検出電圧が定常状態に収束するのを待って電圧リードされるので、データ線の電圧を定常状態に収束させるための時間を要する。さらに、表示装置の回路規模が大きいほど、つまり、データ線が長くなるほど、また、周辺回路素子の数が増えるほど、寄生容量に伴う配線時定数が大きくなり、データ線電圧が定常状態に収束する時間が長くなる。
- [0041] これに対して、本実施の形態に係る表示装置 1 によれば、調査電圧が印加されたデータ線 31 と有機 EL 素子 110 のアノード電圧との大小関係を、データ線 31 と有機 EL 素子 110 との間に接続された検査トランジスタ 150 を流れる電流の向きにより瞬時に判定する。そして、判定された電流の向きに基づいて上記調査電圧を更新する。よって、データ線 31 の電圧が収束するのを待たずに調査電圧を更新するので、高速な回路素子の電气的特性の測定が可能となる。
- [0042] また、電圧発生部 30 から出力される調査電圧を、検査トランジスタ 150 を流れる電流方向に基づき、変化率が閾値以下となるまで更新するので、高速かつ高精度な有機 EL 素子 110 の電气的特性の測定が可能となる。
- [0043] さらに、データ線 31 を使用していない非書き込み期間を利用して有機 EL 素子 110 の電圧リードを実行することができる。よって、有機 EL 素子の電圧特性の算出のための期間を別途設ける必要はなく、経時変化によって劣化する有機 EL 素子 110 の特性を高速に取得できる。さらに、上記アノード電圧を測定するための電圧検出線を別途設けず、信号電圧を伝達するデ

ータ線 31 により上記アノード電圧を測定するので、画素回路の省面積化及び発光面積の確保を実現できる。

[0044] よって、経時変化によって劣化する有機 EL 素子 110 の特性に迅速に対応した映像信号の補正を実現でき、表示ムラを抑制することが可能となる。

[0045] [4. 表示装置の制御方法]

次に、実施の形態に係る表示装置 1 の制御方法について説明をする。本制御方法により、有機 EL 素子 110 の特性の検出が可能となる。本実施の形態に係る表示装置の制御方法は、(a) 画素回路内のリセット動作、(b) 映像信号データを反映した信号電圧の書き込み、(c) 信号電圧に対応した発光動作、(d) 発光期間における有機 EL 素子 110 のアノード電圧の高速測定、(e) 黒挿入動作、を実行する。

[0046] 図 4 は、実施の形態に係る表示装置の動作フローチャートである。また、図 5 は、実施の形態に係る画素回路の状態遷移図である。

[0047] まず、制御部 50 は、リセット動作を実行する (S10)。具体的には、図 5 の (a) に示すように、計測制御部 51 は、選択トランジスタ 130 及び検査トランジスタ 150 をオン状態とし、スイッチトランジスタ 140 をオフ状態とする。また、計測制御部 51 は、電圧発生部 30 からリセット電圧 V_r をデータ線 31 へ出力させる。これにより、有機 EL 素子 110 のアノード電圧、容量素子 160、及びデータ線 31 など、画素回路素子がリセットされる。

[0048] 次に、制御部 50 は、書き込み動作を実行する (S30)。具体的には、図 5 の (b) に示すように、計測制御部 51 は、選択トランジスタ 130 をオン状態とし、スイッチトランジスタ 140 及び検査トランジスタ 150 をオフ状態とする。また、計測制御部 51 は、電圧発生部 30 から、映像信号データを反映した信号電圧 V_d をデータ線 31 へ出力させる。これにより、容量素子 160 には、信号電圧 V_d に対応した電圧が保持される。つまり、データ電圧 V_d が、画素 100 へ書き込まれる。

[0049] 次に、制御部 50 は、発光動作を実行する (S50)。具体的には、図 5

の(c)に示すように、計測制御部51は、選択トランジスタ130及び検査トランジスタ150をオフ状態とし、スイッチトランジスタ140をオン状態とする。これにより、駆動トランジスタ120は、容量素子160に保持された電圧に対応した駆動電流を有機EL素子110に流す。有機EL素子110は、上記駆動電流に応じた輝度で発光する。

[0050] 次に、制御部50は、発光動作期間において、有機EL素子110のアノード電圧を測定する。以下、図6及び図7を用いて、本発明の要部であるアノード電圧の測定ステップを詳細に説明する。

[0051] 図6は、実施の形態に係る有機EL素子のアノード電圧を測定する手順を説明する動作フローチャートである。また、図7は、実施の形態に係る有機EL素子のアノード電圧を測定する手順を説明するタイミングチャートの一例である。図6では、上述した発光動作期間における制御部50のアノード電圧測定動作を具体的に示している。また、図7には、上から順に、制御線22電圧、制御線23電圧、調査電圧 V_t 、及び検出電流 I_t が示されている。

[0052] まず、図6及び図7に示すように、時刻 t_{30} において、計測制御部51は、制御線22をハイレベルにしてスイッチトランジスタ140をオン状態とし、発光動作を開始させている(S50及びS51)。以降、 $t_{30} \sim t_{38}$ の発光期間において、計測制御部51は、制御線22をハイレベルに維持してスイッチトランジスタ140のオン状態を維持している。

[0053] 次に、時刻 t_{31} において、計測制御部51は、選択トランジスタ130及び検査トランジスタ150をオフ状態に維持したままで、電圧発生部30から調査電圧 V_{t1} をデータ線31に印加させる(S52、図5の(d)左図)。

[0054] 次に、時刻 t_{32} において、計測制御部51は、制御線23をハイレベルにして検査トランジスタ150をオン状態にし、データ線31と有機EL素子110のアノード電極とを導通させる(S53、図5の(d)右図)。

[0055] 次に、時刻 t_{32} と同時またはその直後において、計測制御部51は、電

流検出部 40 に対して、検査トランジスタ 150 を流れる電流を測定させる。ここで、データ線 31 の電位がアノード電位よりも高い場合、電流検出部 40 の検流計は、例えば、正の電流値（電流検出部 40 からデータ線 31 へ流れ出す電流）を計測し、データ線 31 電位がアノード電位よりも低い場合、電流検出部 40 の検流計は、例えば、負の電流値（データ線 31 から電流検出部 40 へ流れ込む電流）を計測する。判定部 52 は、電流検出部 40 による電流値の測定データを取得し、当該時刻における電流の向きを検出する（S54）。

[0056] 本実施の形態では、図 7 に示すように、時刻 t_{32} ～ t_{33} において、電流検出部 40 は、負の電流値を有する検出電流 I_{t1} を計測する。これを受け、判定部 52 は、アノード電位の方がデータ線 31 電位よりも高いと判定する。

[0057] 判定部 52 が、検出電流 I_{t1} の向きを判定した結果（S55）、検出電流 I_{t1} がデータ線 31 からアノード電極の方向（正方向）へ流れていると判断した場合、計測制御部 51 は、電圧発生部 30 に対して調査電圧 V_{t1} の電圧値を減少させた調査電圧 V_{t2} を生成させる（S56 及び S58）。一方、検出電流 I_{t1} がアノード電極からデータ線 31 の方向（負方向）へ流れていると判断した場合、計測制御部 51 は、電圧発生部 30 に対して調査電圧 V_{t1} の電圧値を増加させた調査電圧 V_{t2} を生成させる（S57 及び S58）。

[0058] 上述したステップ S52 からステップ S58 までの動作を所定の回数 n だけ繰り返す。

[0059] 次に、計測制御部 51 は、 $(n-1)$ 回更新された調査電圧 V_{tn} を電圧発生部 30 から取得し、画素 100 のアノード電圧の測定値として記憶部 53 へ保存する（S59）。

[0060] なお、上述した、調査電圧 V_t 印加、検出電流 I_t の測定、調査電圧 V_t の更新という一連の動作は、所定の回数 n だけ繰り返されてもよいし、更新された調査電圧 V_t の変化率が閾値以下となった場合、調査電圧の更新を停

止して最後に更新された調査電圧 V_t を有機 EL 素子 110 のアノード電圧の測定値と判定してもよい。

[0061] 本実施の形態では、図 7 に示すように、時刻 $t_{32} \sim t_{33}$ において、検出電流 I_{t1} が負方向へ流れていると判定し、調査電圧 V_{t1} に対して調査電圧 V_{t2} を増加させている。時刻 t_{33} 以降において、調査電圧 V_{t2} を印加（時刻 t_{35} まで） $\rightarrow$ 検出電流 $I_{t2} > 0 \rightarrow$ 調査電圧 $V_{t3} (< V_{t2})$ を印加 $\rightarrow$ 検出電流 $I_{t3} < 0 \rightarrow$ 調査電圧 $V_{t4} (> V_{t3})$ を印加 $\rightarrow$ 検出電流 $I_{t4} > 0 \rightarrow$ 調査電圧 $V_{t5} (< V_{t4})$ を生成（ $n=5$ ）、となっている。

[0062] なお、調査電圧 V_{tk} （ k は 2 以上の自然数）に対して、検出電流 I_{tk} の向きに基づいて調査電圧 $V_{t(k+1)}$ を生成するにあたり、以下の式 1 で表される二分探索法を用いることが好ましい。

$$\begin{aligned}
 [0063] \quad I_{tk} < 0 \text{ の場合: } V_{t(k+1)} &= V_{tk} + |V_{tk} - V_{t(k-1)}| / 2 \\
 I_{tk} > 0 \text{ の場合: } V_{t(k+1)} &= V_{tk} - |V_{tk} - V_{t(k-1)}| / 2 \\
 V_{t0} &= V_{\max}, \quad V_{t1} = V_{\max} / 2 \quad (\text{式 1})
 \end{aligned}$$

[0064] 上記式 1 において、 $V_{\max}$ は、アノード電圧の最大値である。上記二分探索法を用いた調査電圧 $V_{t(k+1)}$ の決定によれば、少ない調査電圧の更新回数により、調査電圧をアノード電圧へと高速に収束させることが可能となる。この場合、調査電圧 $V_{t(k+1)}$ と V_{tk} との差分が閾値以下となった場合、調査電圧の更新を停止して調査電圧 $V_{t(k+1)}$ を有機 EL 素子 110 のアノード電圧の測定値と判定してもよい。

[0065] また、上記二分探索法を用いた場合、デジタル信号処理により、調査電圧 V_t の収束値を算出することが可能となる。例えば、ステップ S52 からステップ S58 までの上記動作を n 回繰り返す場合には、 n ビットのデジタル信号処理を行えばよい。

[0066] 次に、時刻 t_{38} において、計測制御部 51 は、制御線 22 をローレベル

にしてスイッチトランジスタ 140 をオフ状態にし、発光動作を停止する（S60）。

[0067] 図4に戻り、制御部50は、黒挿入動作を実行する（S70）。具体的には、図5の（e）に示すように、計測制御部51は、選択トランジスタ130、スイッチトランジスタ140及び検査トランジスタ150をオフ状態とする。これにより、有機EL素子110は発光しない。つまり、選択された画素行に属する画素、または、表示部10の全ての画素は黒表示を行う。

[0068] 上記制御方法によれば、上記アノード電圧を、容量が大きいデータ線31の電圧値が正常状態に収束するのを待って測定するのではなく、調査電圧とアノード電圧との大小関係を、データ線31と有機EL素子110との間を流れる電流の向きにより瞬時に判定する。そして、判定された電流の向きに基づいて上記調査電圧を更新する。よって、データ線31の電圧が収束するのを待たずに調査電圧を更新するので、高速な有機EL素子110の電気的特性の測定が可能となる。

[0069] また、データ線31に供給する調査電圧を、検査トランジスタ150を流れる電流方向に基づき、 $(k+1)$ 回目の調査電圧と k 回目の調査電圧との電圧差が閾値以下となるまで更新するので、高速かつ高精度な有機EL素子110の電気的特性の測定が可能となる。

[0070] よって、経時変化によって劣化する有機EL素子110の特性に迅速に対応した映像信号の補正を実現でき、表示ムラを抑制することが可能となる。

[0071] [5. 効果など]

以上のように、本実施の形態に係る表示装置の一態様は、電流が流れることにより発光する有機EL素子110と、容量素子160と、容量素子160に保持された電圧に応じた電流を有機EL素子110に流す駆動トランジスタ120と、電圧検出線と、電圧検出線と有機EL素子110のアノード電極との導通及び非導通を切り替える検査トランジスタ150と、電圧検出線に、有機EL素子110のアノード電圧を測定するための調査電圧を供給する電圧発生部30と、電圧発生部30から調査電圧が電圧検出線に印加さ

れた状態で、検査トランジスタ150を導通状態にしたときの検査トランジスタ150を流れる電流を検出する電流検出部40と、電流検出部40で検出された電流が流れる方向に基づいて調査電圧の電圧値を更新し、当該更新された調査電圧を電圧発生部30に出力させる制御部50とを備える。

[0072] これによれば、調査電圧が印加された電圧検出線と有機EL素子110のアノード電圧との大小関係を、電圧検出線と有機EL素子110との間に接続された検査トランジスタ150を流れる電流の向きにより瞬時に判定する。そして、判定された電流の向きに基づいて上記調査電圧を更新する。よって、電圧検出線の電圧が収束するのを待たずに調査電圧を更新するので、高速な画素回路素子の電気的特性の測定が可能となる。

[0073] また、制御部50は、検査トランジスタ150の導通及び非導通のタイミングを制御する計測制御部51と、電流検出部40で検出された電流の方向が電圧検出線からアノード電極へ向かう方向である場合、調査電圧を減少させ、電流検出部40で検出された電流の方向がアノード電極から電圧検出線へ向かう方向である場合、調査電圧を増加させる判定部52とを備え、判定部52は、調査電圧の変化率が閾値以下となった場合、当該調査電圧を有機EL素子110のアノード電圧と判定してもよい。

[0074] これにより、電圧発生部30から出力される調査電圧を、検査トランジスタ150を流れる電流方向に基づき、変化率が閾値以下となるまで更新するので、高速かつ高精度な有機EL素子110の電気的特性の測定が可能となる。

[0075] また、さらに、電圧検出線と容量素子160との導通及び非導通を切り替える選択トランジスタ130と、駆動トランジスタ120及び有機EL素子110に流れる電流の経路上に配置され、当該電流を流す、及び、流さない、を切り替えるスイッチトランジスタと140とを備え、電圧検出線は、容量素子160に保持される信号電圧を供給するデータ線31であり、制御部50は、容量素子160に信号電圧を書き込む期間では、選択トランジスタ130を導通状態にして電圧検出線から信号電圧を容量素子160に書き込

み、有機EL素子110が発光している期間では、スイッチトランジスタ140を導通状態にし、かつ、検査トランジスタ150を導通状態にして検査トランジスタ150を流れる電流の方向を検出してもよい。

[0076] 従来の表示装置では、経時劣化した有機EL素子の電流－電圧特性を高精度に測定するためには、画素回路の寄生容量が大きいため、電流を流して有機EL素子の電圧を読み取るまでに長い充電時間が必要であった。このため、書き込み期間や発光期間に上記電圧の調査を行うことができず、書き込み期間や発光期間とは別に当該電圧を調査する期間を設ける必要があった。これに対して、本構成によれば、データ線31を使用していない非書き込み期間を利用して有機EL素子110の電圧調査を実行することができる。よって、有機EL素子の電圧特性の算出のための期間を、別途設ける必要はなくなり、経時変化によって劣化する有機EL素子の特性を高速に取得できる。さらに、上記アノード電圧を測定するための電圧検出線を別途設けず、信号電圧を伝達するデータ線31により上記アノード電圧を測定するので、画素回路の省面積化及び発光面積の確保を実現できる。

[0077] また、有機EL素子110と駆動トランジスタ120と容量素子160とを含む画素100を複数有し、複数の画素100は行列状に配置されており、制御部50は、電圧検出線に出力される画素ごとの信号電圧を、判定部52でアノード電圧と判定された最後の調査電圧に基づいて補正してもよい。

[0078] これにより、経時変化によって劣化する有機EL素子の特性に迅速に対応した映像信号の補正を実現でき、表示ムラを抑制することが可能となる。

[0079] また、本実施の形態に係る表示装置の制御方法の一態様は、電圧検出線と有機EL素子110のアノード電極とが非導通の状態、電圧検出線に有機EL素子110のアノード電圧を測定するための調査電圧を供給する電圧供給ステップと、調査電圧が電圧検出線に印加された状態で電圧検出線と有機EL素子110アノード電極との導通及び非導通を切り替える検査トランジスタ150を導通状態にして検査トランジスタ150を流れる電流を検出する電流検出ステップと、電流検出ステップで検出された電流が流れる方向に

基づいて調査電圧の電圧値を更新する電圧更新ステップとを含む。

[0080] これによれば、上記アノード電圧を、容量が大きい検出配線を用いて当該検出配線の電圧値が正常状態に収束するのを待って測定するのではなく、調査電圧とアノード電圧との大小関係を、検出配線と有機EL素子110との間を流れる電流の向きにより瞬時に判定する。そして、判定された電流の向きに基づいて上記調査電圧を更新する。よって、検査配線の電圧が収束するのを待たずに調査電圧を更新するので、高速な有機EL素子110の電気的特性の測定が可能となる。

[0081] また、電圧供給ステップ、電流検出ステップ、及び電圧更新ステップを、この順で複数回繰り返し、 k (k は2以上の自然数) 回目の電圧供給ステップでは、 k 回目の調査電圧を電圧検出線に供給し、 k 回目の電流検出ステップでは、検査トランジスタ150を流れる k 回目の電流を検出し、 k 回目の電圧更新ステップでは、電流が流れる方向に基づいて k 回目の調査電圧の電圧値を更新して($k+1$) 回目の調査電圧を生成するとともに、($k+1$) 回目の調査電圧と k 回目の調査電圧との電圧差が所定値以下となった場合に、($k+1$) 回目の調査電圧を有機EL素子110のアノード電圧と判定してもよい。

[0082] これにより、電圧検出線に供給する調査電圧を、検査トランジスタ150を流れる電流方向に基づき、($k+1$) 回目の調査電圧と k 回目の調査電圧との電圧差が閾値以下となるまで更新するので、高速かつ高精度な有機EL素子110の電気的特性の測定が可能となる。

[0083] (その他の実施の形態)

以上実施の形態について述べてきたが、本発明の表示装置及びその制御方法は、上記実施の形態に限定されるものではない。実施の形態における任意の構成要素を組み合わせ実現される別の実施の形態や、実施の形態に対して本発明の主旨を逸脱しない範囲で当業者が思いつく各種変形を施して得られる変形例や、本発明に係る表示装置を内蔵した各種機器も本発明に含まれる。

[0084] 例えば、上記実施の形態では、電流検出部 40 は検流計を備え、当該検流計により検査トランジスタ 150 を流れる電流を検出するとしたが、電流方向を検出する回路であれば電流の大きさを測定する必要はない。上記実施の形態では、検出電流 I_t は小さいため、図 8 に示されるようなチャージアンプ方式により、検出電流 I_t の方向を検出することが好ましい。

[0085] 図 8 は、電流の方向を測定する電流検出部の回路構成を含む表示装置の構成図である。同図に示された表示装置が有する電流検出部 41 は、反転増幅器 42 と容量素子 43 と、スイッチ 44 とを備える。さらに、データ線 31 上には、データ線 31 と電圧発生部 30 との導通及び非導通を切り替えるスイッチ 32 が挿入され、電流検出部 41 の出力端子とデータ線 31 との導通及び非導通を切り替えるスイッチ 33 が配置されている。電流検出部 41 の入力端子はデータ線 31 に接続され、出力端子は判定部 52（図示せず）に接続されている。反転増幅器 42 の負入力端子は、スイッチ 44 を介してデータ線 31 に接続され、かつ、スイッチ 33 を介して反転増幅器 42 の出力端子に接続されている。また、反転増幅器 42 の正入力端子には、電圧発生部 30 から調査電圧 V_t が入力され、出力端子は、判定部 52（図示せず）に接続されている。また、容量素子 43 の両電極は、それぞれ、反転増幅器 42 の負入力端子と出力端子とに接続されている。

[0086] 上記回路構成において、まず、書き込み時には、スイッチ 32 をオン状態、スイッチ 33 及び 44 をオフ状態にする。これにより、電圧発生部 30 からデータ線 31 を介して信号電圧が画素 100 に書き込まれる。次に、発光期間において、スイッチ 32 をオフ状態、スイッチ 33 及び 44 をオン状態にする。これにより、調査電圧 V_t が、電流検出部 41 を経由してデータ線 31 に印加される。次に、発光期間において、検査トランジスタ 150 がオフ状態で、スイッチ 32 をオフ状態、スイッチ 33 をオフ状態、及びスイッチ 44 をオン状態にする。これにより、検査トランジスタ 150 に流れる電流の向きを検出する準備をする。次に、スイッチ 32 をオフ状態、スイッチ 33 をオフ状態、及びスイッチ 44 をオン状態に維持して、検査トランジス

タ 150 をオン状態にする。このとき、検査トランジスタ 150 を流れる検出電流 I_t により、容量素子 43 が充放電され、反転増幅器 42 の負入力端子は、検出電流 I_t に対応した電圧が印加される。これにより、検出電流 I_t に対応した電圧と正入力端子に印加された調査電圧 V_t との差分電圧が反転増幅器 42 の出力端子に出力される。このとき、検出電流 I_t の流れる方向に応じて反転増幅器 42 の出力電圧の極性が反転する。つまり、反転増幅器 42 の出力電圧の極性を検出することにより、検査トランジスタ 150 を流れる電流の向きを判定することが可能となる。

[0087] また、上記実施の形態では、有機 EL 素子 110 のアノード電圧を測定する電圧検出線としてデータ線 31 を用いたが、当該電圧検出線はデータ線 31 ではなく、別途設けられてもよい。これによれば、高速かつ高精度な有機 EL 素子 110 の電気的特性の測定が可能であることに加え、上記アノード電圧を測定するための電流検出パスを独立に設けているので、当該電流電圧検出の際に、選択トランジスタ 130 による電圧降下の影響を受けずに、更に精度の高いアノード電圧計測が可能となる。

[0088] また、上記実施の形態では、本発明に係る表示装置が有する画素回路構成の一例を挙げたが、画素 100 の回路構成は上記回路構成に限定されない。例えば、上記実施の形態では、正電源線 170 と負電源線 180 との間に、スイッチトランジスタ 140、駆動トランジスタ 120 及び有機 EL 素子 110 が、この順に配置されている構成を例示したが、これらの 3 素子が異なる順で配置されていてもよい。つまり、本発明の表示装置は、駆動トランジスタが n 型であっても p 型であっても、駆動トランジスタのドレイン電極及びソース電極、ならびに有機 EL 素子のアノード電極及びカソード電極が、正電源線 170 と負電源線 180 との間の電流径路上に配置されていればよく、駆動トランジスタ及び有機 EL 素子の配置順には限定されない。この場合、有機 EL 素子の経時劣化を補償するにあたり、有機 EL 素子のアノード電圧ではなくカソード電圧を測定する構成をとってもよい。

[0089] また、上記実施の形態では、表示装置の有する有機 EL 素子の電圧特性を

高速かつ正確に測定する構成および方法を説明してきたが、本発明に係る表示装置の制御方法は、有機EL素子のみならず、表示装置に組み込まれた回路素子の電流－電圧特性を測定する場合に適用されても同様の効果を奏する。つまり、回路素子の所定のノードと電圧検出線とを接続するための検査トランジスタと、調査電圧を上記電圧検出線に印加する電圧発生部と、検査トランジスタを流れる電流方向を検出する電流検出部とを備える表示装置であればよい。この場合、表示装置の回路規模が大きいほど、つまり、上記回路素子の電流－電圧特性を測定するための電圧検出線が長くなるほど、また、周辺回路素子の数が多くなるほど本発明を適用する効果は大きい。

[0090] また、実施の形態1及び2では、例えば、各トランジスタのゲートの電圧がハイレベルの場合にオン状態になるn型トランジスタとして記述しているが、選択トランジスタ、スイッチトランジスタ、検査トランジスタ、及び駆動トランジスタをp型トランジスタで形成し、走査線及び制御線の極性を反転させた表示装置でも、上記実施の形態と同様の効果を奏する。

[0091] また、上記実施の形態では、駆動トランジスタ、スイッチトランジスタ、検査トランジスタ及び選択トランジスタの各機能を有するトランジスタは、ゲート、ソース及びドレインを有するFET (Field Effect Transistor)であることを前提として説明してきたが、これらのトランジスタには、ベース、コレクタ及びエミッタを有するバイポーラトランジスタが適用されてもよい。この場合にも、本発明の目的が達成され同様の効果を奏する。

[0092] また、スイッチトランジスタ、検査トランジスタ及び選択トランジスタのチャンネル間は双方向であるため、ソース電極およびドレイン電極の名称は、説明を容易にするためであり、ソース電極とドレイン電極とは入れ替えてもよい。

[0093] また、本発明の表示装置の動作シーケンスは、図4及び図5に示された動作に限られない。例えば、リセット期間と書き込み期間との間に、駆動トランジスタ120の閾値電圧及び移動度を補正する動作などが付加されてもよ

い。また、黒挿入動作はなくてもよい。

[0094] また、発光動作では、行順次発光でなく、行順次書き込みの後に一斉発光してもよい。

[0095] また、上記実施の形態に係る表示装置に含まれる制御回路及び演算回路は、典型的には集積回路であるLSIとして実現される。なお、上記表示装置に含まれる制御回路及び演算回路の一部を、表示部10と同一の基板上に集積することも可能である。また、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。また、LSI製造後にプログラムすることが可能なFPGA (Field Programmable Gate Array)、又はLSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

[0096] また、上記実施の形態に係る表示装置に含まれる走査線駆動回路、データ線駆動回路、制御回路、及び演算回路の機能の一部を、CPU等のプロセッサがプログラムを実行することにより実現してもよい。

[0097] また、上記実施の形態に係る表示装置1では、有機EL素子を用いた表示装置である場合を例に述べたが、無機EL素子など、有機EL素子以外の発光素子を用いた表示装置に適用してもよい。

[0098] また、例えば、本実施の形態に係る表示装置及びその制御方法は、図9に記載されたような薄型フラットTVに内蔵され、また使用される。本実施の形態に係る表示装置及びその制御方法により、発光素子の輝度ムラが抑制されたディスプレイを備えた薄型フラットTVが実現される。

産業上の利用可能性

[0099] 本発明は、特に、アクティブ型の有機ELフラットパネルディスプレイに有用である。

符号の説明

[0100] 1 表示装置
 10 表示部
 20 走査線駆動回路

2 1 走査線
2 2、2 3 制御線
3 0 電圧発生部
3 1 データ線
3 2、3 3、4 4 スイッチ
4 0、4 1 電流検出部
4 2 反転増幅器
4 3、1 6 0 容量素子
5 0 制御部
5 1 計測制御部
5 2 判定部
5 3 記憶部
1 0 0 画素
1 1 0 有機E L 素子
1 2 0 駆動トランジスタ
1 3 0 選択トランジスタ
1 4 0 スイッチトランジスタ
1 5 0 検査トランジスタ
1 7 0 正電源線
1 8 0 負電源線

請求の範囲

[請求項1]

電流が流れることにより発光する発光素子と、
容量素子と、
前記容量素子に保持された電圧に応じた電流を前記発光素子に流す
駆動トランジスタと、
電圧検出線と、
前記電圧検出線と前記発光素子の一方の電極との導通及び非導通を
切り替えるスイッチ素子と、
前記電圧検出線に、前記発光素子の一方の電極の電圧を測定するた
めの調査電圧を供給する電圧発生部と、
前記電圧発生部から前記調査電圧が前記電圧検出線に印加された状
態で、前記スイッチ素子を導通状態にしたときの前記スイッチ素子を
流れる電流を検出する電流検出部と、
前記電流検出部で検出された前記電流が流れる方向に基づいて前記
調査電圧の電圧値を更新し、当該更新された前記調査電圧を前記電圧
発生部に出力させる制御部とを備える
表示装置。

[請求項2]

前記制御部は、
前記スイッチ素子の導通及び非導通のタイミングを制御する計測制
御部と、
前記電流検出部で検出された前記電流の方向が前記電圧検出線から
前記一方の電極へ向かう方向である場合、前記調査電圧を減少させ、
前記電流検出部で検出された前記電流の方向が前記一方の電極から前
記電圧検出線へ向かう方向である場合、前記調査電圧を増加させる判
定部とを備え、
前記判定部は、前記調査電圧の変化率が閾値以下となった場合、当
該調査電圧を前記発光素子の前記一方の電極の電圧測定値と判定する
請求項1に記載の表示装置。

[請求項3]

さらに、

前記電圧検出線と前記容量素子との導通及び非導通を切り替える選択トランジスタと、

前記駆動トランジスタ及び前記発光素子に流れる電流の経路上に配置され、当該電流を流す、及び、流さない、を切り替えるスイッチトランジスタとを備え、

前記電圧検出線は、前記容量素子に保持される信号電圧を供給するデータ線であり、

前記制御部は、前記容量素子に前記信号電圧を書き込む期間では、前記選択トランジスタを導通状態にして前記電圧検出線から前記信号電圧を前記容量素子に書き込み、前記発光素子が発光している期間では、前記スイッチトランジスタを導通状態にし、かつ、前記スイッチ素子を導通状態にして前記スイッチ素子を流れる電流の方向を検出する

請求項2に記載の表示装置。

[請求項4]

前記発光素子と前記駆動トランジスタと前記容量素子とを含む画素を複数有し、

複数の前記画素は行列状に配置されており、

前記制御部は、

前記データ線に出力される前記画素ごとに対応した前記信号電圧を、前記判定部で前記一方の電極の電圧測定値と判定された前記調査電圧に基づいて補正する

請求項3に記載の表示装置。

[請求項5]

電流が流れることにより発光する発光素子と、容量素子と、前記容量素子に保持された電圧に応じた電流を前記発光素子に流す駆動トランジスタとを備える表示装置の制御方法であって、

電圧検出線と発光素子の一方の電極とが非導通の状態で、前記電圧検出線に前記発光素子の電圧を測定するための調査電圧を供給する電

圧供給ステップと、前記調査電圧が前記電圧検出線に印加された状態で、前記電圧検出線と前記発光素子の一方の電極との導通及び非導通を切り替えるスイッチ素子を導通状態にして前記スイッチ素子を通れる電流を検出する電流検出ステップと、

前記電流検出ステップで検出された前記電流が流れる方向に基づいて前記調査電圧の電圧値を更新する電圧更新ステップとを含む表示装置の制御方法。

[請求項6] 前記電圧供給ステップ、前記電流検出ステップ、及び前記電圧更新ステップを、この順で複数回繰り返し、

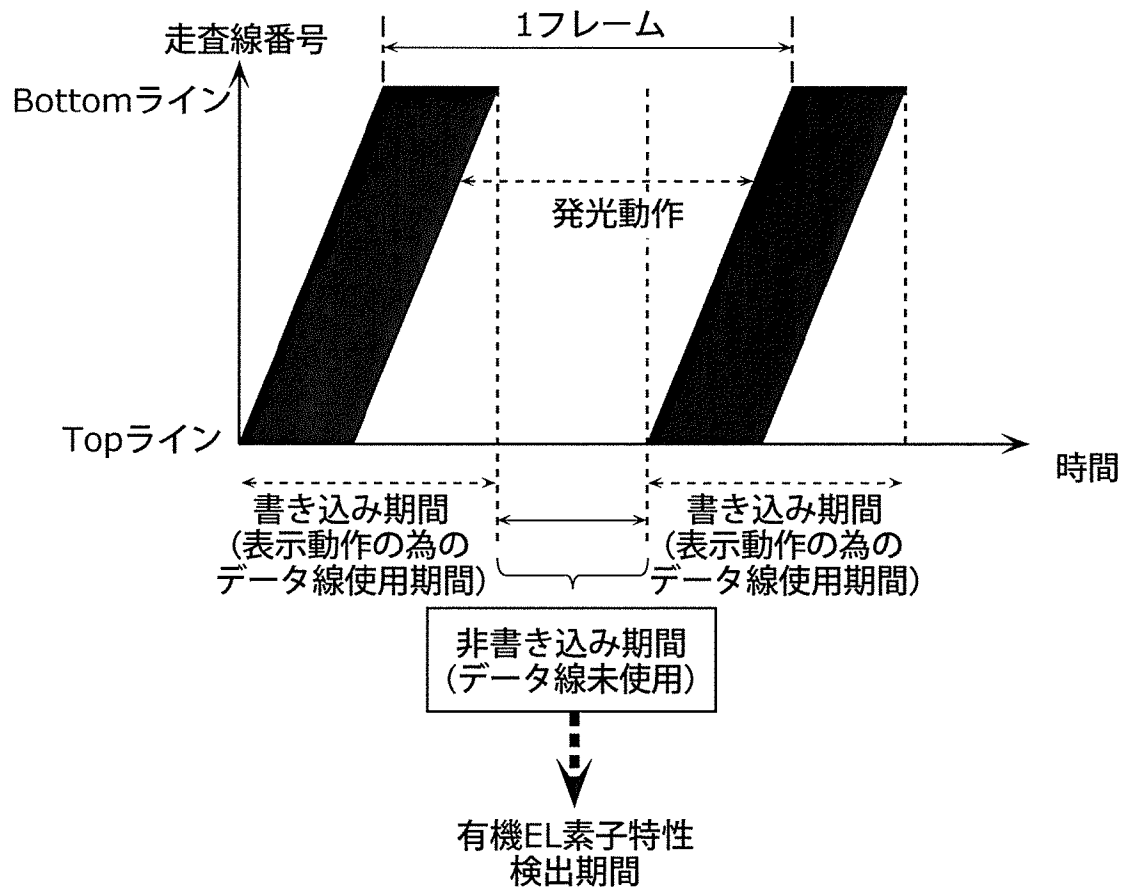
k (k は 2 以上の自然数) 回目の前記電圧供給ステップでは、前記 k 回目の調査電圧を前記電圧検出線に供給し、

前記 k 回目の前記電流検出ステップでは、前記スイッチ素子を通れる前記 k 回目の前記電流を検出し、

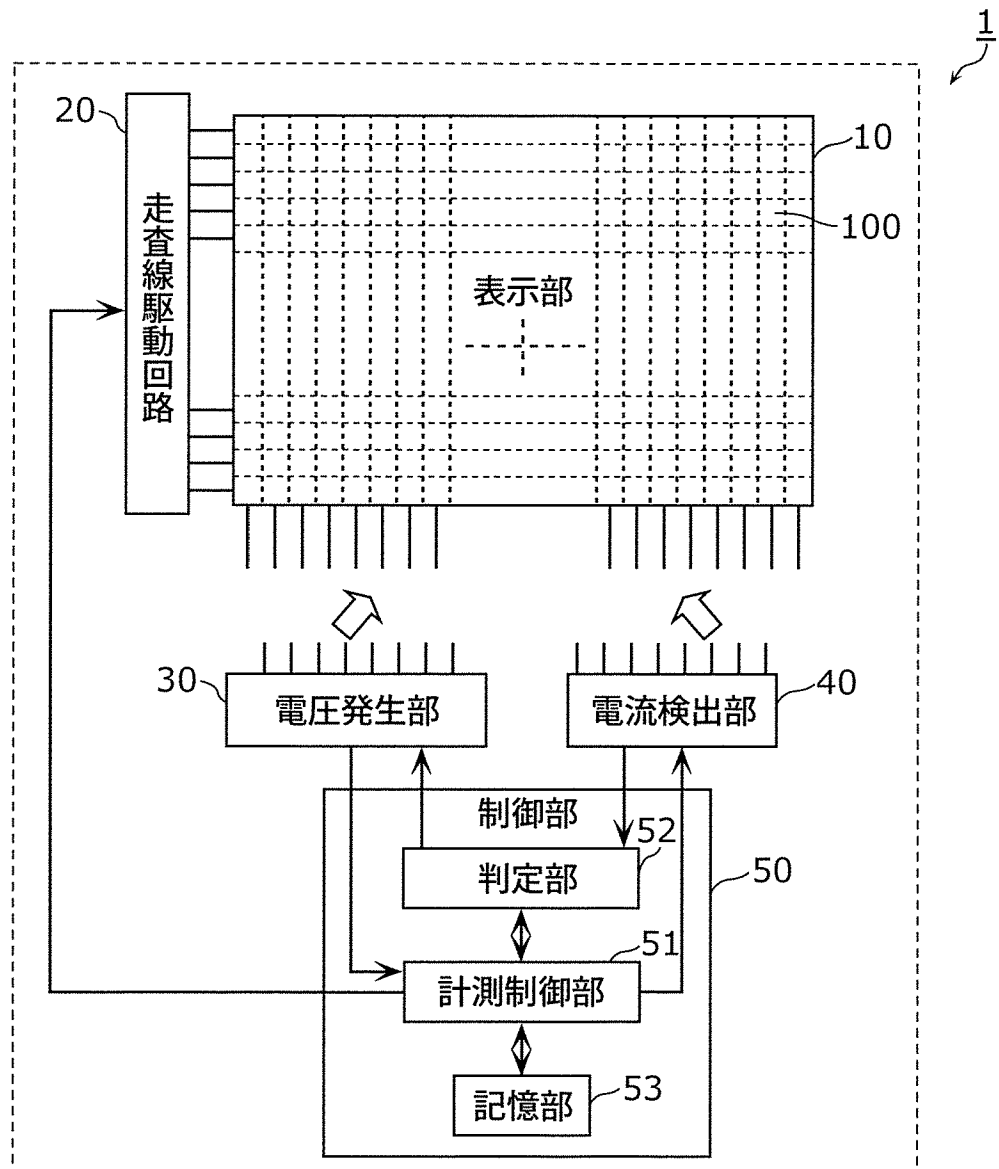
前記 k 回目の前記電圧更新ステップでは、前記電流が流れる方向に基づいて前記 k 回目の調査電圧の電圧値を更新して ($k + 1$) 回目の調査電圧を生成するとともに、前記 ($k + 1$) 回目の調査電圧と前記 k 回目の調査電圧との電圧差が所定値以下となった場合に、前記 ($k + 1$) 回目の調査電圧を前記発光素子の前記一方の電極の電圧測定値と判定する

請求項 5 に記載の表示装置の制御方法。

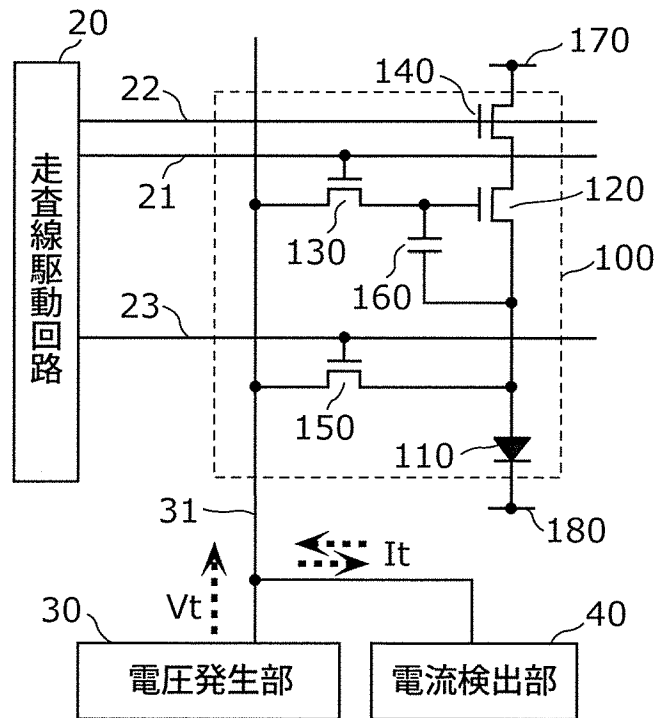
[図1]



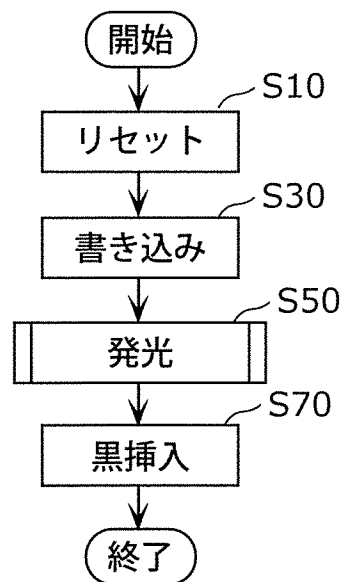
[図2]



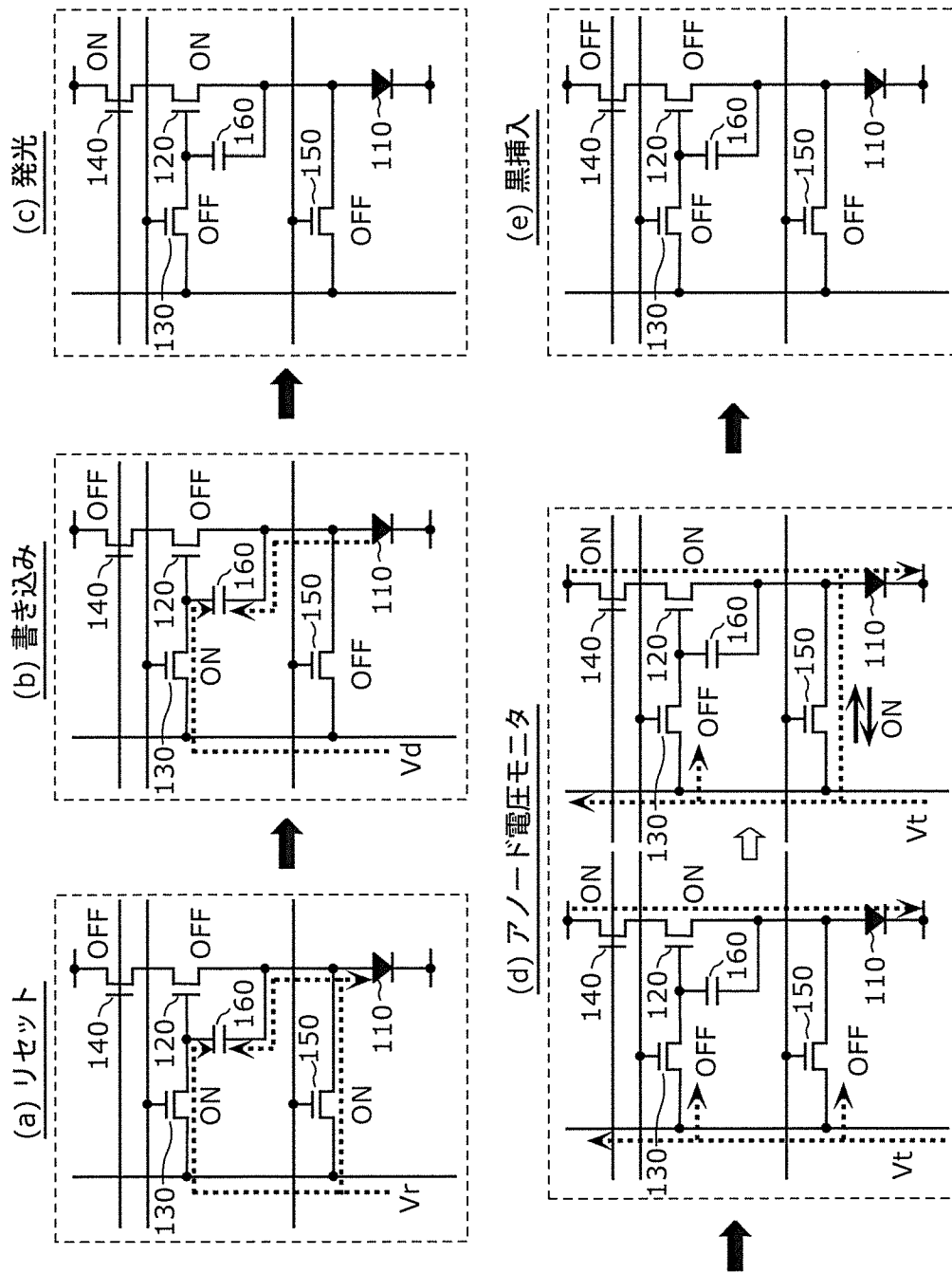
[図3]



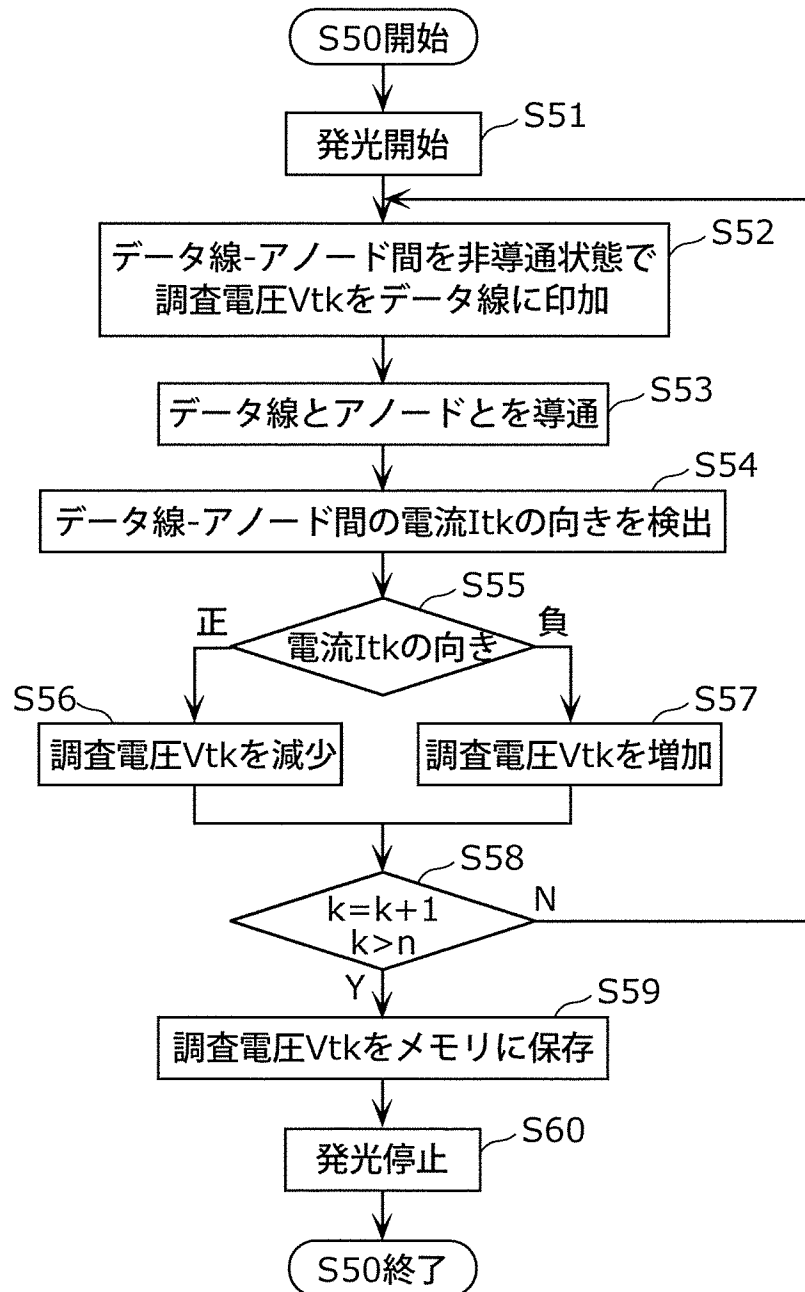
[図4]



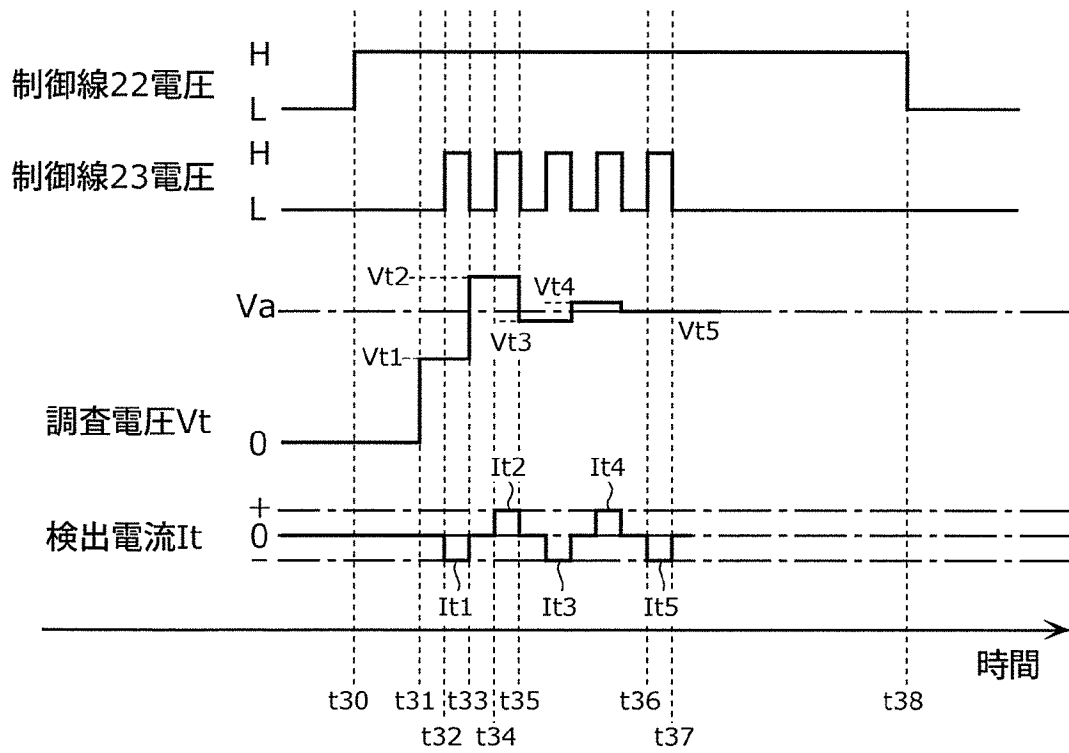
[図5]



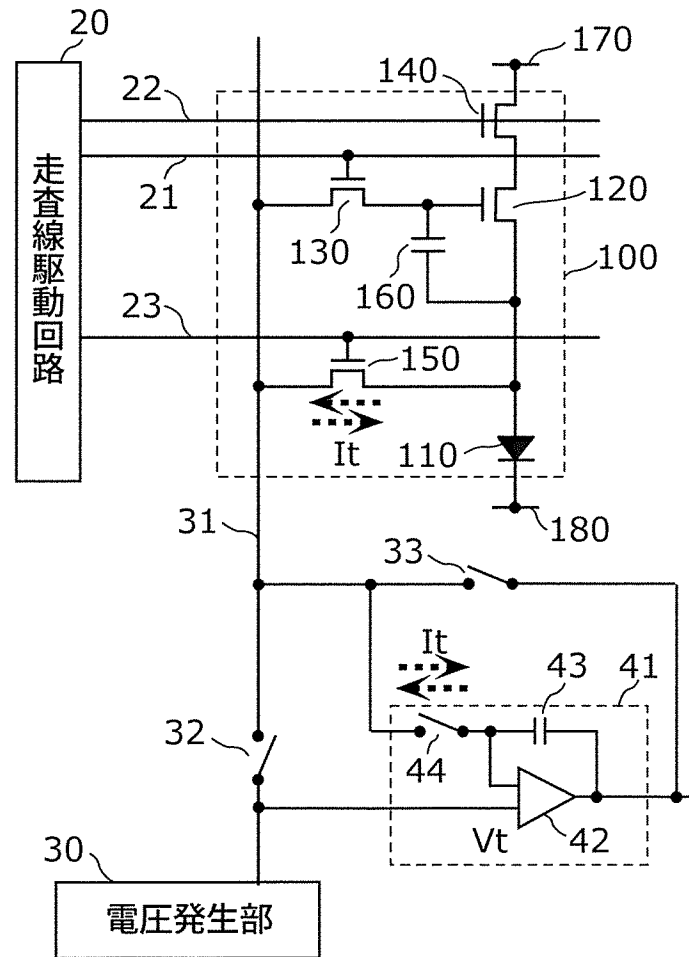
[図6]



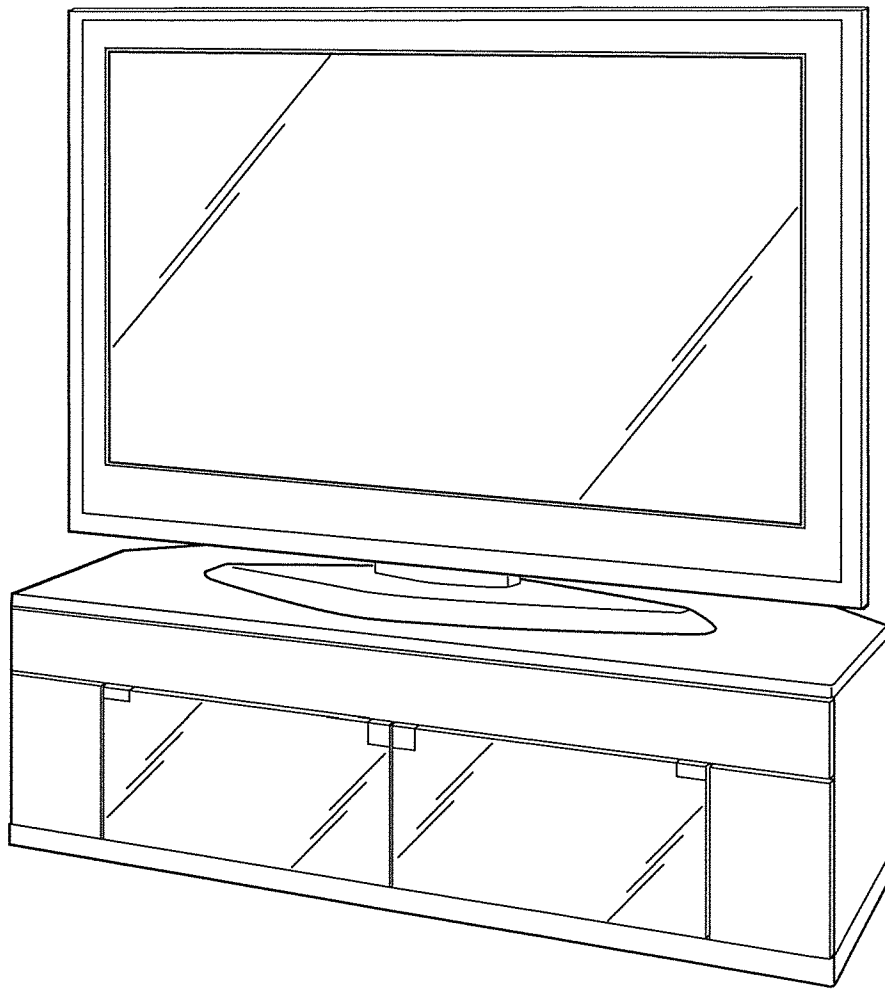
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/006362

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/30(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09G3/00-5/42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-507041 A (Global OLED Technology L.L.C.), 22 March 2012 (22.03.2012), entire text; fig. 1 to 5 & US 2010/0103082 A1 & EP 2351009 A & WO 2010/047791 A1 & CN 102203846 A & KR 10-2011-0074986 A & TW 201216245 A	1-6
A	WO 2010/001594 A1 (Panasonic Corp.), 07 January 2010 (07.01.2010), entire text; fig. 1 to 13 & JP 4972209 B & JP 2012-190023 A & US 2010/0245331 A1 & CN 101809643 A & KR 10-2011-0023847 A	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 March 2015 (20.03.15)

Date of mailing of the international search report
31 March 2015 (31.03.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/006362

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-25742 A (Hitachi Displays, Ltd.), 05 February 2009 (05.02.2009), entire text; fig. 1 to 19 & US 2009/0027374 A1	1-6
A	JP 2006-184848 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 13 July 2006 (13.07.2006), entire text; fig. 1 to 10 & JP 2010-217902 A & US 2006/0139261 A1 & EP 1675093 A1 & DE 602005004878 D & KR 10-2006-0073696 A & CN 1822081 A	1-6
A	JP 2004-192000 A (Universität Stuttgart), 08 July 2004 (08.07.2004), entire text; fig. 1 & US 2004/0100430 A1 & DE 10254511 A & FR 2847705 A & TW 241550 B & KR 10-2004-0045352 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09G3/30(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09G3/00-5/42

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-507041 A（グローバル・オーエルイーディー・テクノロジー・リミテッド・ライアビリティ・カンパニー）2012.03.22, 全文, 図 1-5 & US 2010/0103082 A1 & EP 2351009 A & WO 2010/047791 A1 & CN 102203846 A & KR 10-2011-0074986 A & TW 201216245 A	1-6

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 0 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中 村 直 行

2 G

9 2 1 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 6

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2010/001594 A1 (パナソニック株式会社) 2010.01.07, 全文, 図 1-13 & JP 4972209 B & JP 2012-190023 A & US 2010/0245331 A1 & CN 101809643 A & KR 10-2011-0023847 A	1-6
A	JP 2009-25742 A (株式会社日立ディスプレイズ) 2009.02.05, 全文, 図 1-19 & US 2009/0027374 A1	1-6
A	JP 2006-184848 A (三星エスディアイ株式会社) 2006.07.13, 全文, 図 1-10 & JP 2010-217902 A & US 2006/0139261 A1 & EP 1675093 A1 & DE 602005004878 D & KR 10-2006-0073696 A & CN 1822081 A	1-6
A	JP 2004-192000 A (ユニベルシテート・シュトゥットガルト) 2004.07.08, 全文, 図 1 & US 2004/0100430 A1 & DE 10254511 A & FR 2847705 A & TW 241550 B & KR 10-2004-0045352 A	1-6