

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02013/008270

発行日 平成27年2月23日(2015.2.23)

(43) 国際公開日 平成25年1月17日(2013.1.17)

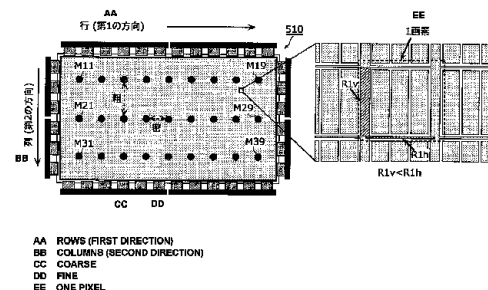
(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 J	3K107
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 612E	5C080
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 621M	5C380
	G09G 3/20 624B	
	G09G 3/20 642A	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 46 頁) 最終頁に続く		

出願番号	特願2012-502340 (P2012-502340)	(71) 出願人	000005821
(21) 国際出願番号	PCT/JP2011/003974		パナソニック株式会社
(22) 国際出願日	平成23年7月11日(2011.7.11)		大阪府門真市大字門真1006番地
(81) 指定国	AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (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), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, I D, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, S M, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW	(74) 代理人	100109210 弁理士 新居 広守
		(72) 発明者	戎野 浩平 日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	加藤 敏行 日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC14 CC33 CC42 CC45 DD39 EE03 FF15 HH02 HH04 HH05
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

本発明の表示装置は、高電位側及び低電位側の出力電位の少なくとも一方を出力する可変電圧源(180)と、複数の発光画素が配置された有機EL表示部(510)と、複数の発光画素の電位を検出する電位差検出回路(170A)と、発光画素の電位と基準電位との電位差が所定の電位差となるように可変電圧源(180)の出力電位を調整する信号処理回路(160)とを備え、第1の方向に沿って配置された、隣接する発光画素間の電源配線抵抗が、第2の方向に沿って配置された、隣接する発光画素間の電源配線抵抗よりも高く、第1の方向に沿って設けられた、隣接する電位検出点間の平均距離は、第2の方向に沿って設けられた、隣接する電位検出点間の平均距離よりも小さい。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

高電位側及び低電位側の電位の少なくとも一方を出力する電源供給部と、

複数の発光画素が、互いに直交する第 1 の方向及び第 2 の方向に沿ってマトリクス状に配置され、前記電源供給部から電源供給を受ける表示部と、

前記表示部内に配置された複数の発光画素の各々に設けられた電位検出点における高電位側の電位または低電位側の電位を検出する電位検出部と、

前記高電位側の電位及び前記低電位側の電位のうちの少なくとも一方の電位と、基準電位との電位差が所定の電位差となるように、前記電源供給部から出力される前記高電位側及び前記低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整する電圧調整部とを具備し、

前記第 1 の方向に沿って配置された、隣接する前記発光画素間の電源配線の抵抗が、前記第 2 の方向に沿って配置された、隣接する前記発光画素間の電源配線の抵抗よりも高く

、
前記第 1 の方向に沿って設けられた、隣接する前記電位検出点間の平均距離は、前記第 2 の方向に沿って設けられた、隣接する前記電位検出点間の平均距離よりも小さい表示装置。

【請求項 2】

高電位側及び低電位側の電位の少なくとも一方を出力する電源供給部と、

複数の発光画素が、互いに直交する第 1 の方向及び第 2 の方向に沿ってマトリクス状に配置され、前記電源供給部から電源供給を受ける表示部と、

前記表示部内に配置された複数の発光画素の各々に設けられた電位検出点における高電位側の電位または低電位側の電位を検出する電位検出部と、

前記高電位側の電位及び前記低電位側の電位のうちの少なくとも一方の電位と、基準電位との電位差が所定の電位差となるように、前記電源供給部から出力される前記高電位側及び前記低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整する電圧調整部とを具備し、

前記第 1 の方向に沿って配置された、隣接する前記発光画素間の電源配線の抵抗が、前記第 2 の方向に沿って配置された、隣接する前記発光画素間の電源配線の抵抗よりも高く

、
前記表示部を第 2 の方向で均等分割して設定された複数の第 1 分割領域のうち、前記電位検出点を有する第 1 分割領域における、前記第 1 の方向に隣接する前記電位検出点間の平均距離は、前記表示部を第 1 の方向で均等分割して設定された複数の第 2 分割領域のうち、前記電位検出点を有する第 2 分割領域における、前記第 2 の方向に隣接する前記電位検出点間の平均距離よりも小さい

表示装置。

【請求項 3】

高電位側及び低電位側の電位の少なくとも一方を出力する電源供給部と、

複数の発光画素が、互いに直交する第 1 の方向及び第 2 の方向に沿ってマトリクス状に配置され、前記電源供給部から電源供給を受ける表示部と、

前記表示部内に配置された複数の発光画素の各々に設けられた電位検出点における高電位側の電位または低電位側の電位を検出する電位検出部と、

前記高電位側の電位及び前記低電位側の電位のうちの少なくとも一方の電位と、基準電位との電位差が所定の電位差となるように、前記電源供給部から出力される前記高電位側及び前記低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整する電圧調整部とを具備し、

前記第 1 の方向に沿って配置された、隣接する前記発光画素間の電源配線の抵抗が、前記第 2 の方向に沿って配置された、隣接する前記発光画素間の電源配線の抵抗よりも高く

、
前記表示部を第 2 の方向で均等分割して設定された複数の第 1 分割領域のうち、前記電位検出点を有する第 1 分割領域である第 1 検出分割領域が設定され、当該第 1 検出分割領域が有する 1 以上の前記電位検出点につき前記第 2 の方向について算出された平均座標と、前記表示部を第 1 の方向で均等分割して設定された複数の第 2 分割領域のうち、前記電

10

20

30

40

50

位検出点を有する第 2 分割領域である第 2 検出分割領域が設定され、当該第 2 検出分割領域が有する 1 以上の前記電位検出点につき前記第 1 の方向について算出された平均座標とに關して、隣接する前記第 1 検出分割領域間における前記平均座標の差を、全ての前記第 1 検出分割領域にわたり平均した第 1 隣接間距離は、隣接する前記第 2 検出分割領域間における前記平均座標の差を、全ての前記第 2 検出分割領域にわたり平均した第 2 隣接間距離よりも大きい

表示装置。

【請求項 4】

さらに、複数の前記電位検出点で検出された高電位側の電位または低電位側の電位を前記電位検出部へ伝達するための複数の検出線を備え、

前記複数の検出線は、3 以上の前記発光画素に印加される高電位側の電位をそれぞれ伝達するための 3 本以上の高電位検出線、及び、3 以上の前記発光画素に印加される低電位側の電位をそれぞれ伝達するための 3 本以上の低電位検出線の少なくとも一方を含み、

前記高電位検出線及び前記低電位検出線の少なくとも一方は、隣り合う検出線どうしの間隔が互いに同一となるよう配置されている

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記複数の発光画素は、それぞれ、

ソース電極及びドレイン電極を有する駆動素子と、

第 1 の電極及び第 2 の電極を有する発光素子とを備え、

前記第 1 の電極が前記駆動素子のソース電極及びドレイン電極の一方に接続され、前記ソース電極及びドレイン電極の他方と前記第 2 の電極との一方に前記高電位側の電位が印加され、前記ソース電極及びドレイン電極の他方と前記第 2 の電極との他方に前記低電位側の電位が印加される

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 の方向及び前記第 2 の方向の少なくとも一つの方向において相互に隣接する発光画素の有する前記駆動素子の前記ソース電極及びドレイン電極の他方どうしを電氣的に接続する第 1 の電源線と、前記第 1 の方向及び前記第 2 の方向において相互に隣接する発光画素の有する前記発光素子の前記第 2 の電極どうしを電氣的に接続する第 2 の電源線とを具備し、

前記複数の発光画素は、前記第 1 の電源線及び前記第 2 の電源線を介して前記電源供給部からの電源供給を受ける

請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記発光素子は、有機 EL 素子である

請求項 5 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 EL に代表される電流駆動型発光素子を用いたアクティブマトリクス型表示装置、及びその駆動方法に關し、さらに詳しくは、消費電力低減効果の高い表示装置に關する。

【背景技術】

【0002】

一般に、有機 EL 素子の輝度は、素子に供給される駆動電流に依存し、駆動電流に比例して素子の発光輝度が大きくなる。従って、有機 EL 素子からなるディスプレイの消費電力は、表示輝度の平均で決まる。即ち、液晶ディスプレイと異なり、有機 EL ディスプレイの消費電力は、表示画像によって大きく変動する。

【0003】

例えば、有機ＥＬディスプレイにおいては、全白画像を表示した場合に最も大きな消費電力を必要とするが、一般的な自然画の場合は、全白時に対して２０～４０％程度の消費電力で十分とされる。

【０００４】

しかしながら、電源回路設計やバッテリー容量は、ディスプレイの消費電力が最も大きくなる場合を想定して設計されることから、一般的な自然画に対して３～４倍の消費電力を考慮しなければならず、機器の低消費電力化及び小型化の妨げとなっている。

【０００５】

そこで従来では、映像データのピーク値を検出し、その検出データに基づいて有機ＥＬ素子のカソード電圧を調整して、電源電圧を減少させることにより表示輝度をほとんど低下させずに消費電力を抑制するという技術が提案されている（例えば、特許文献１参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開２００６－０６５１４８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

さて、有機ＥＬ素子は電流駆動素子であることから、電源配線には電流が流れ、配線抵抗に比例した電圧降下が発生する。そのため、ディスプレイに供給される電源電圧は、電圧降下に伴う電圧上昇分のマージンを上乗せして設定されている。

20

【０００８】

電圧上昇分のマージンについても、上述の電源回路設計やバッテリー容量と同様に、ディスプレイの消費電力が一番大きくなる場合を想定して設定されることから、一般的な自然画に対して無駄な電力が消費されていることになる。

【０００９】

モバイル機器用途を想定した小型ディスプレイでは、パネル電流が小さいので、電圧上昇分のマージンは発光画素で消費される電圧に比べて無視できるほど小さい。しかし、パネルの大型化に伴って電流が増加すると、電源配線で生じる電圧降下が無視できなくなる。

30

【００１０】

しかしながら、上記特許文献１における従来技術においては、各発光画素における消費電力を低減することはできるが、電圧降下に伴う電圧上昇分のマージンを低減することはできない。つまり、家庭向けの３０型以上の大型表示装置における消費電力低減効果としては不十分である。

【００１１】

本発明は上述の問題に鑑みてなされ、消費電力低減効果の高い表示装置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】

40

【００１２】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る表示装置は、高電位側及び低電位側の電位の少なくとも一方を出力する電源供給部と、複数の発光画素が、互いに直交する第１の方向及び第２の方向に沿ってマトリクス状に配置され、前記電源供給部から電源供給を受ける表示部と、前記表示部内に配置された複数の発光画素の各々に設けられた電位検出点における高電位側の電位または低電位側の電位を検出する電位検出部と、前記高電位側の電位及び前記低電位側の電位のうちの少なくとも一方の電位と、基準電位との電位差が所定の電位差となるように、前記電源供給部から出力される前記高電位側及び前記低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整する電圧調整部とを具備し、前記第１の方向に沿って配置された、隣接する前記発光画素間の電源配線の抵抗が、前記第２の方向に沿って

50

配置された、隣接する前記発光画素間の電源配線の抵抗よりも高く、前記第 1 の方向に沿って設けられた、隣接する前記電位検出点間の平均距離は、前記第 2 の方向に沿って設けられた、隣接する前記電位検出点間の平均距離よりも小さいことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、消費電力低減効果の高い表示装置及びその駆動方法を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図 1】図 1 は、実施の形態 1 に係る表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】図 2 は、有機 EL 表示部の構成を模式的に示す斜視図である。

10

【図 3】図 3 は、発光画素の具体的な構成の一例を示す回路図である。

【図 4】図 4 は、実施の形態 1 に係る可変電圧源の具体的な構成の一例を示すブロック図である。

【図 5】図 5 は、実施の形態 1 に係る表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図 6】図 6 は、電圧マージン設定部が参照する必要電圧換算テーブルの一例を示す図である。

【図 7】図 7 は、電圧マージン設定部が参照する電圧マージン換算テーブルの一例を示す図である。

【図 8】図 8 は、第 N フレーム ~ 第 N + 2 フレームにおける表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

20

【図 9】図 9 は、有機 EL 表示部に表示される画像を模式的に示す図である。

【図 10】図 10 は、実施の形態 2 に係る表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 11】図 11 は、実施の形態 2 に係る可変電圧源の具体的な構成の一例を示すブロック図である。

【図 12】図 12 は、表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図 13】図 13 は、信号処理回路が有する必要電圧換算テーブルの一例を示す図である。

【図 14】図 14 は、実施の形態 3 に係る表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 15】図 15 は、実施の形態 3 に係る可変電圧源の具体的な構成の一例を示すブロック図である。

30

【図 16】図 16 は、第 N フレーム ~ 第 N + 2 フレームにおける表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図 17】図 17 は、実施の形態 4 に係る表示装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

【図 18】図 18 は、実施の形態 4 に係る表示装置の概略構成の他の一例を示すブロック図である。

【図 19 A】図 19 A は、有機 EL 表示部に表示される画像の一例を模式的に示す図である。

【図 19 B】図 19 B は、x - x' 線における第 1 電源配線の電圧降下量を示すグラフである。

40

【図 20 A】図 20 A は、有機 EL 表示部に表示される画像の他の一例を模式的に示す図である。

【図 20 B】図 20 B は、x - x' 線における第 1 電源配線の電圧降下量を示すグラフである。

【図 21】図 21 は、実施の形態 5 に係る表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 22】図 22 は、映像データの階調に対応する、通常の発光画素の発光輝度及びモニタ用配線を有する発光画素の発光輝度を示すグラフである。

【図 23】図 23 は、線欠陥が発生している画像を模式的に示す図である。

【図 24】図 24 は、駆動トランジスタの電流 - 電圧特性と有機 EL 素子の電流 - 電圧特性とをあわせて示すグラフである。

50

【図 2 5】図 2 5 は、実施の形態 6 に係る有機 E L 表示部の検出点の配置レイアウト図である。

【図 2 6】図 2 6 は、比較のための形態における表示部の検出点の配置レイアウト図である。

【図 2 7 A】図 2 7 A は、実施の形態 6 の第 1 の変形例を示す有機 E L 表示部の検出点の配置レイアウト図である。

【図 2 7 B】図 2 7 B は、実施の形態 6 の第 1 の変形例を示す有機 E L 表示部の検出点の配置レイアウト図である。

【図 2 8】図 2 8 は、実施の形態 6 の第 2 の変形例を示す有機 E L 表示部の検出点の配置レイアウト図である。

【図 2 9】図 2 9 は、実施の形態 6 に係る有機 E L 表示部の電圧降下量のシミュレーション結果を表す図である。

【図 3 0】図 3 0 は、本発明の表示装置を内蔵した薄型フラット T V の外観図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明の一態様に係る表示装置は、高電位側及び低電位側の電位の少なくとも一方を出力する電源供給部と、複数の発光画素が、互いに直交する第 1 の方向及び第 2 の方向に沿ってマトリクス状に配置され、前記電源供給部から電源供給を受ける表示部と、前記表示部内に配置された複数の発光画素の各々に設けられた電位検出点における高電位側の電位または低電位側の電位を検出する電位検出部と、前記高電位側の電位及び前記低電位側の電位のうちの少なくとも一方の電位と、基準電位との電位差が所定の電位差となるように、前記電源供給部から出力される前記高電位側及び前記低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整する電圧調整部とを具備し、前記第 1 の方向に沿って配置された、隣接する前記発光画素間の電源配線の抵抗が、前記第 2 の方向に沿って配置された、隣接する前記発光画素間の電源配線の抵抗よりも高く、前記第 1 の方向に沿って設けられた、隣接する前記電位検出点間の平均距離は、前記第 2 の方向に沿って設けられた、隣接する前記電位検出点間の平均距離よりも小さいことを特徴とする。

【0016】

上記構成により適切に配置された電位検出点により、電源配線抵抗網に起因した電圧降下量の分布を効果的かつ高精度にモニタすることができ、表示装置の画像品質を維持しつつ消費電力低減効果を最大限に得ることが可能となる。さらには、電位検出線配置によるコスト増加を抑えることが可能となる。

【0017】

また、本発明の一態様に係る表示装置は、高電位側及び低電位側の電位の少なくとも一方を出力する電源供給部と、複数の発光画素が、互いに直交する第 1 の方向及び第 2 の方向に沿ってマトリクス状に配置され、前記電源供給部から電源供給を受ける表示部と、前記表示部内に配置された複数の発光画素の各々に設けられた電位検出点における高電位側の電位または低電位側の電位を検出する電位検出部と、前記高電位側の電位及び前記低電位側の電位のうちの少なくとも一方の電位と、基準電位との電位差が所定の電位差となるように、前記電源供給部から出力される前記高電位側及び前記低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整する電圧調整部とを具備し、前記第 1 の方向に沿って配置された、隣接する前記発光画素間の電源配線の抵抗が、前記第 2 の方向に沿って配置された、隣接する前記発光画素間の電源配線の抵抗よりも高く、前記表示部を第 2 の方向で均等分割して設定された複数の第 1 分割領域のうち、前記電位検出点を有する第 1 分割領域における、前記第 1 の方向に隣接する前記電位検出点間の平均距離は、前記表示部を第 1 の方向で均等分割して設定された複数の第 2 分割領域のうち、前記電位検出点を有する第 2 分割領域における、前記第 2 の方向に隣接する前記電位検出点間の平均距離よりも小さいとしてもよい。

【0018】

また、本発明の一態様に係る表示装置は、高電位側及び低電位側の電位の少なくとも一

10

20

30

40

50

方を出力する電源供給部と、複数の発光画素が、互いに直交する第1の方向及び第2の方向に沿ってマトリクス状に配置され、前記電源供給部から電源供給を受ける表示部と、前記表示部内に配置された複数の発光画素の各々に設けられた電位検出点における高電位側の電位または低電位側の電位を検出する電位検出部と、前記高電位側の電位及び前記低電位側の電位のうちの少なくとも一方の電位と、基準電位との電位差が所定の電位差となるように、前記電源供給部から出力される前記高電位側及び前記低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整する電圧調整部とを具備し、前記第1の方向に沿って配置された、隣接する前記発光画素間の電源配線の抵抗が、前記第2の方向に沿って配置された、隣接する前記発光画素間の電源配線の抵抗よりも高く、前記表示部を第2の方向で均等分割して設定された複数の第1分割領域のうち、前記電位検出点を有する第1分割領域である第1検出分割領域が設定され、当該第1検出分割領域が有する1以上の前記電位検出点につき前記第2の方向について算出された平均座標と、前記表示部を第1の方向で均等分割して設定された複数の第2分割領域のうち、前記電位検出点を有する第2分割領域である第2検出分割領域が設定され、当該第2検出分割領域が有する1以上の前記電位検出点につき前記第1の方向について算出された平均座標とに関して、隣接する前記第1検出分割領域間における前記平均座標の差を、全ての前記第1検出分割領域にわたり平均した第1隣接間距離は、隣接する前記第2検出分割領域間における前記平均座標の差を、全ての前記第2検出分割領域にわたり平均した第2隣接間距離よりも大きいとしてもよい。

10

【0019】

上記電位検出点の配置条件によれば、複数の電位検出点が第1の方向及び第2の方向において直線状に配置されていなくとも、複数の電位検出点配置によるコスト増加を抑え、画像品質を維持しつつ消費電力低減効果を最大限得ることが可能となる。

20

【0020】

また、本発明に係る表示装置の一態様は、さらに、複数の前記電位検出点で検出された高電位側の電位または低電位側の電位を前記電位検出部へ伝達するための複数の検出線を備え、前記複数の検出線は、3以上の前記発光画素に印加される高電位側の電位をそれぞれ伝達するための3本以上の高電位検出線、及び、3以上の前記発光画素に印加される低電位側の電位をそれぞれ伝達するための3本以上の低電位検出線の少なくとも一方を含み、前記高電位検出線及び前記低電位検出線の少なくとも一方は、隣り合う検出線どうしの間隔が互いに同一となるよう配置されていてもよい。

30

【0021】

これにより、電源供給部の高電位側の出力電位及び電源供給部の低電位側の出力電位の少なくとも一方を、より適切に調整することが可能となり、表示部を大型化した場合であっても、消費電力を効果的に削減できる。また、検出線の間隔が等しくなるように配置されているので、表示部の配線レイアウトに周期性を持たせることができ、製造効率が向上する。

【0022】

また、本発明に係る表示装置の一態様は、前記複数の発光画素は、それぞれ、ソース電極及びドレイン電極を有する駆動素子と、第1の電極及び第2の電極を有する発光素子とを備え、前記第1の電極が前記駆動素子のソース電極及びドレイン電極の一方に接続され、前記ソース電極及びドレイン電極の他方と前記第2の電極との一方に前記高電位側の電位が印加され、前記ソース電極及びドレイン電極の他方と前記第2の電極との他方に前記低電位側の電位が印加されてもよい。

40

【0023】

また、本発明に係る表示装置の一態様は、前記第1の方向及び前記第2の方向の少なくとも一つの方向において相互に隣接する発光画素の有する前記駆動素子の前記ソース電極及びドレイン電極の他方どうしを電氣的に接続する第1の電源線と、前記第1の方向及び前記第2の方向において相互に隣接する発光画素の有する前記発光素子の前記第2の電極どうしを電氣的に接続する第2の電源線とを具備し、前記複数の発光画素は、前記第1の電源線及び前記第2の電源線を介して前記電源供給部からの電源供給を受けてもよい。

50

【 0 0 2 4 】

また、本発明に係る表示装置の一態様は、前記発光素子は、有機 E L 素子であってもよい。

【 0 0 2 5 】

これにより、消費電力が下がることにより発熱が抑えられるので、有機 E L 素子の劣化を抑制できる。

【 0 0 2 6 】

以下、本発明の好ましい実施の形態を図に基づき説明する。実施の形態 1 ~ 5 では、表示装置が消費電力低減効果を得るための構成について説明し、実施の形態 6 では、表示装置が消費電力低減効果を最大限得るための表示部の構成について説明する。なお、以下では、全ての図を通じて同一又は相当する要素には同じ符号を付して、その重複する説明を省略する。

10

【 0 0 2 7 】

(実施の形態 1)

以下、本発明の実施の形態 1 について、表示装置が消費電力低減効果を得るための最小構成として、検出点を一点 (M 1) 備え、モニタ用配線 (検出線ともいう) と接続されている場合について、図を用いて具体的に説明する。

【 0 0 2 8 】

図 1 は、本実施の形態に係る表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 9 】

20

同図に示す表示装置 5 0 は、有機 E L 表示部 1 1 0 と、データ線駆動回路 1 2 0 と、書込走査駆動回路 1 3 0 と、制御回路 1 4 0 と、信号処理回路 1 6 5 と、電位差検出回路 1 7 0 A からなる最大値検出回路 1 7 0 と、可変電圧源 1 8 0 と、モニタ用配線 1 9 0 とを備える。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、有機 E L 表示部 1 1 0 の構成を模式的に示す斜視図である。なお、図中上方が表示面側である。

【 0 0 3 1 】

同図に示すように、有機 E L 表示部 1 1 0 は、複数の発光画素 1 1 1 と、第 1 電源配線 1 1 2 と、第 2 電源配線 1 1 3 とを有する。

30

【 0 0 3 2 】

発光画素 1 1 1 は、第 1 電源配線 1 1 2 及び第 2 電源配線 1 1 3 に接続され、当該発光画素 1 1 1 に流れる画素電流 i_{pix} に応じた輝度で発光する。複数の発光画素 1 1 1 のうち、予め定められた少なくとも一つの発光画素は、検出点 M 1 でモニタ用配線 1 9 0 に接続されている。以降、モニタ用配線 1 9 0 に直接接続された発光画素 1 1 1 をモニタ用の発光画素 1 1 1 M と記載する。モニタ用の発光画素 1 1 1 M は、有機 E L 表示部 1 1 0 の中央付近に配置されている。なお、中央付近とは、中央とその周辺部とを含む。

【 0 0 3 3 】

第 1 電源配線 1 1 2 は、網目状に形成された第 1 の電源線であり、可変電圧源 1 8 0 で出力された高電位側の電位に対応した電位が印加される。一方、第 2 電源配線 1 1 3 は、有機 E L 表示部 1 1 0 にベタ膜状に形成された第 2 の電源線であり、有機 E L 表示部 1 1 0 の周縁部から可変電圧源 1 8 0 で出力された低電位側の電位に対応した電位が印加される。図 2 においては、第 1 電源配線 1 1 2 及び第 2 電源配線 1 1 3 の抵抗成分を示すために、第 1 電源配線 1 1 2 及び第 2 電源配線 1 1 3 を模式的にメッシュ状に図示している。なお、第 2 電源配線 1 1 3 は、例えばグラウンド線であり、有機 E L 表示部 1 1 0 の周縁部で表示装置 5 0 の共通接地電位に接地されていてもよい。

40

【 0 0 3 4 】

第 1 電源配線 1 1 2 には、水平方向の第 1 電源配線抵抗 R_{1h} と垂直方向の第 1 電源配線抵抗 R_{1v} が存在する。第 2 電源配線 1 1 3 には、水平方向の第 2 電源配線抵抗 R_{2h} と垂直方向の第 2 電源配線抵抗 R_{2v} とが存在する。なお、図示されていないが、発光画

50

素 1 1 1 は、書込走査駆動回路 1 3 0 及びデータ線駆動回路 1 2 0 に接続され、発光画素 1 1 1 を発光及び消光するタイミングを制御するための走査線と、発光画素 1 1 1 の発光輝度に対応する信号電圧を供給するためのデータ線とも接続されている。

【 0 0 3 5 】

図 3 は、発光画素 1 1 1 の具体的な構成の一例を示す回路図である。

【 0 0 3 6 】

同図に示す発光画素 1 1 1 は、駆動素子と発光素子とを含み、駆動素子は、ソース電極及びドレイン電極を含み、発光素子は、第 1 の電極及び第 2 の電極を含み、当該第 1 の電極が前記駆動素子のソース電極及びドレイン電極の一方に接続され、ソース電極及びドレイン電極の他方と第 2 の電極との一方に高電位側の電位が印加され、ソース電極及びドレイン電極の他方と第 2 の電極との他方に低電位側の電位が印加される。具体的には、発光画素 1 1 1 は、有機 E L 素子 1 2 1 と、データ線 1 2 2 と、走査線 1 2 3 と、スイッチトランジスタ 1 2 4 と、駆動トランジスタ 1 2 5 と、保持容量 1 2 6 とを有する。この発光画素 1 1 1 は、有機 E L 表示部 1 1 0 に、例えばマトリクス状に配置されている。

10

【 0 0 3 7 】

有機 E L 素子 1 2 1 は、本発明の発光素子に相当し、アノードが駆動トランジスタ 1 2 5 のドレインに接続され、カソードが第 2 電源配線 1 1 3 に接続され、アノードとカソードとの間に流れる電流値に応じた輝度で発光する。この有機 E L 素子 1 2 1 のカソード側の電極は、複数の発光画素 1 1 1 に共通して設けられた共通電極の一部を構成しており、該共通電極は、その周縁部から電位が印加されるように、可変電圧源 1 8 0 と電氣的に接続されている。つまり、共通電極が有機 E L 表示部 1 1 0 における第 2 電源配線 1 1 3 として機能する。また、カソード側の電極は、金属酸化物からなる透明導電性材料で形成されている。なお、有機 E L 素子 1 2 1 のアノード側の電極は本発明の第 1 の電極に相当し、有機 E L 素子 1 2 1 のカソード側の電極は本発明の第 2 の電極に相当する。

20

【 0 0 3 8 】

データ線 1 2 2 は、データ線駆動回路 1 2 0 と、スイッチトランジスタ 1 2 4 のソース及びドレインの一方に接続され、データ線駆動回路 1 2 0 により映像データに対応する信号電圧が印加される。

【 0 0 3 9 】

走査線 1 2 3 は、書込走査駆動回路 1 3 0 と、スイッチトランジスタ 1 2 4 のゲートに接続され、書込走査駆動回路 1 3 0 により印加される電圧に応じて、スイッチトランジスタ 1 2 4 をオン及びオフする。

30

【 0 0 4 0 】

スイッチトランジスタ 1 2 4 は、ソース及びドレインの一方がデータ線 1 2 2 に接続され、ソース及びドレインの他方が駆動トランジスタ 1 2 5 のゲート及び保持容量 1 2 6 の一端に接続された、例えば、P 型薄膜トランジスタ (T F T) である。

【 0 0 4 1 】

駆動トランジスタ 1 2 5 は、本発明の駆動素子に相当し、ソースが第 1 電源配線 1 1 2 に接続され、ドレインが有機 E L 素子 1 2 1 のアノードに接続され、ゲートが保持容量 1 2 6 の一端及びスイッチトランジスタ 1 2 4 のソース及びドレインの他方に接続された、例えば、P 型 T F T である。これにより、駆動トランジスタ 1 2 5 は、保持容量 1 2 6 に保持された電圧に応じた電流を有機 E L 素子 1 2 1 に供給する。また、モニタ用の発光画素 1 1 1 M において、駆動トランジスタ 1 2 5 のソースは、モニタ用配線 1 9 0 と接続されている。

40

【 0 0 4 2 】

保持容量 1 2 6 は、一端がスイッチトランジスタ 1 2 4 のソース及びドレインの他方に接続され、他端が第 1 電源配線 1 1 2 に接続され、スイッチトランジスタ 1 2 4 がオフされたときの第 1 電源配線 1 1 2 の電位と駆動トランジスタ 1 2 5 のゲートの電位との電位差を保持する。つまり、信号電圧に対応する電圧を保持する。

【 0 0 4 3 】

50

データ線駆動回路 120 は、映像データに対応する信号電圧を、データ線 122 を介して発光画素 111 に出力する。

【0044】

書込走査駆動回路 130 は、複数の走査線 123 に走査信号を出力することで、複数の発光画素 111 を順に走査する。具体的には、スイッチトランジスタ 124 を行単位でオン及びオフする。これにより、書込走査駆動回路 130 により選択されている行の複数の発光画素 111 に、複数のデータ線 122 に出力された信号電圧が印加される。よって、発光画素 111 が映像データに応じた輝度で発光する。

【0045】

制御回路 140 は、データ線駆動回路 120 及び書込走査駆動回路 130 のそれぞれに、駆動タイミングを指示する。

10

【0046】

信号処理回路 165 は、入力された映像データに対応する信号電圧をデータ線駆動回路 120 へ出力する。

【0047】

電位差検出回路 170 A は、モニタ用の発光画素 111 M について、モニタ用の発光画素 111 M に印加される高電位側の電位を測定する。具体的には、電位差検出回路 170 A は、モニタ用の発光画素 111 M に印加される高電位側の電位を、モニタ用配線 190 を介して測定する。つまり、検出点 M1 の電位を測定する。さらに、電位差検出回路 170 A は、可変電圧源 180 の高電位側の出力電位を測定し、測定したモニタ用の発光画素 111 M に印加される高電位側の電位と可変電圧源 180 の高電位側の出力電位との電位差 ΔV を測定する。そして、測定した電位差 ΔV を電圧マージン設定部 175 へ出力する。

20

【0048】

電圧マージン設定部 175 は、本実施の形態における本発明の電圧調整部であって、ピーク階調での ($V_{EL} + V_{TFT}$) 電圧と、電位差検出回路 170 A で検出された電位差 ΔV とから、モニタ用の発光画素 111 M の電位を所定の電位にするように可変電圧源 180 を調整する。具体的には、信号処理回路 165 は、電位差検出回路 170 A で検出された電位差を元に、電圧マージン V_{drop} を求める。そして、ピーク階調での ($V_{EL} + V_{TFT}$) 電圧と、電圧マージン V_{drop} とを合計し、合計結果の $V_{EL} + V_{TFT} + V_{drop}$ を第 1 基準電圧 V_{ref1A} の電圧として可変電圧源 180 に出力する。

30

【0049】

可変電圧源 180 は、本発明の電源供給部に相当し、高電位側の電位及び低電位側の電位を有機 EL 表示部 110 に出力する。この可変電圧源 180 は、電圧マージン設定部 175 から出力される第 1 基準電圧 V_{ref1A} により、モニタ用の発光画素 111 M の高電位側の電位が所定の電位 ($V_{EL} + V_{TFT}$) となるような出力電圧 V_{out} を出力する。

【0050】

モニタ用配線 190 は、一端がモニタ用の発光画素 111 M に接続され、他端が電位差検出回路 170 A に接続され、モニタ用の発光画素 111 M に印加される高電位側の電位を伝達する。

40

【0051】

次に、この可変電圧源 180 の詳細な構成について簡単に説明する。

【0052】

図 4 は、実施の形態 1 に係る可変電圧源の具体的な構成の一例を示すブロック図である。なお、同図には可変電圧源に接続されている有機 EL 表示部 110 及び電圧マージン設定部 175 も示されている。

【0053】

同図に示す可変電圧源 180 は、比較回路 181 と、PWM (Pulse Width Modulation) 回路 182 と、ドライブ回路 183 と、スイッチング素子 SW

50

と、ダイオード D と、インダクタ L と、コンデンサ C と、出力端子 184 とを有し、入力電圧 V_{in} を第 1 基準電圧 V_{ref1} に応じた出力電圧 V_{out} に変換し、出力端子 184 から出力電圧 V_{out} を出力する。なお、図示していないが、入力電圧 V_{in} が入力される入力端子の前段には、AC-DC 変換器が挿入され、例えば、AC 100 V から DC 20 V への変換が済んでいるものとする。

【0054】

比較回路 181 は、出力検出部 185 及び誤差増幅器 186 を有し、出力電圧 V_{out} と第 1 基準電圧 V_{ref1} との差分に応じた電圧を PWM 回路 182 に出力する。

【0055】

出力検出部 185 は、出力端子 184 と、接地電位との間に挿入された 2 つの抵抗 R_1 及び R_2 を有し、出力電圧 V_{out} を抵抗 R_1 及び R_2 の抵抗比に応じて分圧し、分圧された出力電圧 V_{out} を誤差増幅器 186 へ出力する。

【0056】

誤差増幅器 186 は、出力検出部 185 で分圧された V_{out} と、電圧マージン設定部 175 から出力された第 1 基準電圧 V_{ref1A} とを比較し、その比較結果に応じた電圧を PWM 回路 182 へ出力する。具体的には、誤差増幅器 186 は、オペアンプ 187 と、抵抗 R_3 及び R_4 とを有する。オペアンプ 187 は、反転入力端子が抵抗 R_3 を介して出力検出部 185 に接続され、非反転入力端子が電圧マージン設定部 175 に接続され、出力端子が PWM 回路 182 と接続されている。また、オペアンプ 187 の出力端子は、抵抗 R_4 を介して反転入力端子と接続されている。これにより、誤差増幅器 186 は、出力検出部 185 から入力された電圧と信号処理回路 165 から入力された第 1 基準電圧 V_{ref1A} との電位差に応じた電圧を PWM 回路 182 へ出力する。言い換えると、出力電圧 V_{out} と第 1 基準電圧 V_{ref1A} との電位差に応じた電圧を PWM 回路 182 へ出力する。

【0057】

PWM 回路 182 は、比較回路 181 から出力された電圧に応じてデューティの異なるパルス波形をドライブ回路 183 に出力する。具体的には、PWM 回路 182 は、比較回路 181 から出力された電圧が大きい場合オンデューティの長いパルス波形を出力し、出力された電圧が小さい場合オンデューティの短いパルス波形を出力する。言い換えると、出力電圧 V_{out} と第 1 基準電圧 V_{ref1A} との電位差が大きい場合オンデューティの長いパルス波形を出力し、出力電圧 V_{out} と第 1 基準電圧 V_{ref1A} との電位差が小さい場合オンデューティの短いパルス波形を出力する。なお、パルス波形のオンの期間とは、パルス波形がアクティブの期間である。

【0058】

ドライブ回路 183 は、PWM 回路 182 から出力されたパルス波形がアクティブの期間にスイッチング素子 SW をオンし、PWM 回路 182 から出力されたパルス波形が非アクティブの期間にスイッチング素子 SW をオフする。

【0059】

スイッチング素子 SW は、ドライブ回路 183 によりオン及びオフする。スイッチング素子 SW がオンの間だけ、入力電圧 V_{in} がインダクタ L 及びコンデンサ C を介して、出力端子 184 に出力電圧 V_{out} として出力される。よって、出力電圧 V_{out} は 0 V から徐々に 20 V (V_{in}) に近づいていく。この時、インダクタ L 及びコンデンサ C に充電がなされる。 L の両端には電圧が印加されている（充電されている）ので、その分だけ出力電圧 V_{out} は入力電圧 V_{in} より低い電位となる。

【0060】

出力電圧 V_{out} が第 1 基準電圧 V_{ref1A} に近づくとつれて、PWM 回路 182 に入力される電圧は小さくなり、PWM 回路 182 が出力するパルス信号のオンデューティは短くなる。

【0061】

するとスイッチング素子 SW がオンする時間も短くなり、出力電圧 V_{out} は緩やかに

10

20

30

40

50

第 1 基準電圧 V_{ref1A} に収束してゆく。

【0062】

最終的に、 $V_{out} = V_{ref1A}$ 付近の電位でわずかに電圧変動しながら出力電圧 V_{out} の電位が確定する。

【0063】

このように、可変電圧源 180 は、電圧マージン設定部 175 から出力された第 1 基準電圧 V_{ref1A} となるような出力電圧 V_{out} を生成し、有機 EL 表示部 110 へ供給する。

【0064】

次に、上述した表示装置 50 の動作について図 5 ~ 図 7 を用いて説明する。

10

【0065】

図 5 は、実施の形態 1 に係る表示装置 50 の動作を示すフローチャートである。

【0066】

まず、電圧マージン設定部 175 は、予め設定された、ピーク階調に対応する ($V_{EL} + V_{TFT}$) 電圧をメモリから読み出す (ステップ S10)。具体的には、電圧マージン設定部 175 は、各色のピーク階調に対応する $V_{TFT} + V_{EL}$ の必要電圧を示す必要電圧換算テーブルを用いて各色の階調に対応する $V_{TFT} + V_{EL}$ を決定する。

【0067】

図 6 は、電圧マージン設定部 175 が参照する必要電圧換算テーブルの一例を示す図である。

20

【0068】

同図に示すように、必要電圧換算テーブルにはピーク階調 (255 階調) に対応する $V_{TFT} + V_{EL}$ の必要電圧が格納されている。例えば、R のピーク階調での必要電圧は 11.2 V、G のピーク階調での必要電圧は 12.2 V、B のピーク階調での必要電圧は 8.4 V となる。各色のピーク階調での必要電圧のうち、最大の電圧は G の 12.2 V である。よって、電圧マージン設定部 175 は、 $V_{TFT} + V_{EL}$ を 12.2 V と決定する。

【0069】

一方、電位差検出回路 170 A は、検出点 M1 の電位を、モニタ用配線 190 を介して検出する (ステップ S14)。

【0070】

30

次に、電位差検出回路 170 A は、可変電圧源 180 の出力端子 184 の電位と、検出点 M1 の電位との電位差 ΔV を検出する (ステップ S15)。そして、検出した電位差 ΔV を電圧マージン設定部 175 へ出力する。

【0071】

次に、電圧マージン設定部 175 は、電位差検出回路 170 A から出力された電位差信号から、電位差検出回路 170 A が検出した電位差 ΔV に対応する電圧マージン V_{drop} を決定する (ステップ S16)。具体的には、電圧マージン設定部 175 は、電位差 ΔV に対応する電圧マージン V_{drop} を示す電圧マージン換算テーブルを有する。

【0072】

図 7 は、電圧マージン設定部 175 が参照する電圧マージン換算テーブルの一例を示す図である。

40

【0073】

同図に示すように、電圧マージン換算テーブルには、電位差 ΔV に対応する電圧マージン V_{drop} が格納されている。例えば、電位差 ΔV が 3.4 V の場合、電圧マージン V_{drop} は 3.4 V である。よって、電圧マージン設定部 175 は、電圧マージン V_{drop} を 3.4 V と決定する。

【0074】

ところで、電圧マージン換算テーブルに示すように、電位差 ΔV と電圧マージン V_{drop} とは増加関数の関係となっている。また、可変電圧源 180 の出力電圧 V_{out} は電圧マージン V_{drop} が大きいほど高くなる。つまり、電位差 ΔV と出力電圧 V_{out} と

50

は増加関数の関係となっている。

【0075】

次に、電圧マージン設定部175は、次のフレーム期間に可変電圧源180に出力させる出力電圧 V_{out} を決定する(ステップS17)。具体的には、次にフレーム期間に可変電圧源180に出力させる出力電圧 V_{out} を、有機EL素子121と駆動トランジスタ125に必要な電圧の決定(ステップS13)で決定された $V_{TFT} + V_{EL}$ と電位差 ΔV に対応する電圧マージンの決定(ステップS15)で決定された電圧マージン V_{drop} との合計値である $V_{TFT} + V_{EL} + V_{drop}$ とする。

【0076】

最後に、電圧マージン設定部175は、次のフレーム期間の最初に、第1基準電圧 V_{ref1A} を $V_{TFT} + V_{EL} + V_{drop}$ とすることにより、可変電圧源180を調整する(ステップS18)。これにより、次のフレーム期間において、可変電圧源180は、 $V_{out} = V_{TFT} + V_{EL} + V_{drop}$ として、有機EL表示部110へ供給する。

10

【0077】

このように、本実施の形態に係る表示装置50は、消費電力低減効果を得るための最小構成として構成される。具体的には、この表示装置50は、高電位側の電位及び低電位側の電位を出力する可変電圧源180と、有機EL表示部110における、モニタ用の発光画素111Mについて、当該モニタ用の発光画素111Mに印加される高電位側の電位、及び、可変電圧源180の高電位側の出力電圧 V_{out} を測定する電位差検出回路170Aと、電位差検出回路170Aで測定されたモニタ用の発光画素111Mに印加される高電位側の電位を所定の電位($V_{TFT} + V_{EL}$)にするように可変電圧源180を調整する電圧マージン設定部175とを含む。また、電位差検出回路170Aは、さらに、可変電圧源180の高電位側の出力電圧 V_{out} を測定し、測定した高電位側の出力電圧 V_{out} と、モニタ用の発光画素111Mに印加される高電位側の電位との電位差を検出し、電圧マージン設定部175は、電位差検出回路170Aで検出された電位差に応じて可変電圧源を調整する。

20

【0078】

これにより、表示装置50は、水平方向の第1電源配線抵抗 R_{1h} 及び垂直方向の第1電源配線抵抗 R_{1v} による電圧降下を検出し、その電圧降下の程度を可変電圧源180にフィードバックすることで、余分な電圧を減らし、消費電力を削減することができる。

30

【0079】

また、表示装置50は、モニタ用の発光画素111Mが有機EL表示部110の中央付近に配置されていることにより、有機EL表示部110が大型化した場合にも、可変電圧源180の出力電圧 V_{out} を簡便に調整できる。

【0080】

また、消費電力を削減することにより有機EL素子121の発熱が抑えられるので、有機EL素子121の劣化を防止できる。

【0081】

次に、上述の表示装置50において、第Nフレーム以前と第N+1フレーム以降とで、入力される映像データが変わる場合の表示パターンの変遷について、図8及び図9を用いて説明する。

40

【0082】

最初に、第Nフレーム及び第N+1フレームに入力されたと想定する映像データについて説明する。

【0083】

まず、第Nフレーム以前において、有機EL表示部110の中心部に対応する映像データは、有機EL表示部110の中心部が白く見えるようなピーク階調($R : G : B = 255 : 255 : 255$)とする。一方、有機EL表示部110の中心部以外に対応する映像データは、有機EL表示部110の中心部以外がグレーに見えるようなグレー階調($R : G : B = 50 : 50 : 50$)とする。

50

【 0 0 8 4 】

また、第 $N + 1$ フレーム以降において、有機 E L 表示部 1 1 0 の中心部に対応する映像データは、第 N フレームと同様にピーク階調 ($R : G : B = 255 : 255 : 255$) とする。一方、有機 E L 表示部 1 1 0 の中心部以外に対応する映像データは、第 N フレームよりも明るいグレーに見えるようなグレー階調 ($R : G : B = 150 : 150 : 150$) とする。

【 0 0 8 5 】

次に、第 N フレーム及び第 $N + 1$ フレームに上述のような映像データが入力された場合の、表示装置 5 0 の動作について説明する。

【 0 0 8 6 】

図 8 は、第 N フレーム～第 $N + 2$ フレームにおける表示装置 5 0 の動作を示すタイミングチャートである。

【 0 0 8 7 】

同図には、電位差検出回路 1 7 0 A で検出された電位差 ΔV と、可変電圧源 1 8 0 からの出力電圧 V_{out} と、モニタ用の発光画素 1 1 1 M の画素輝度とが示されている。また、各フレーム期間の最後には、ブランキング期間が設けられている。

【 0 0 8 8 】

図 9 は、有機 E L 表示部に表示される画像を模式的に示す図である。

【 0 0 8 9 】

時間 $t = T10$ において、信号処理回路 1 6 5 は第 N フレームの映像データを入力する。電圧マージン設定部 1 7 5 は、必要電圧換算テーブルを用いて、 G のピーク階調での必要電圧 $12.2V$ を ($V_{TFT} + V_{EL}$) 電圧と設定する。

【 0 0 9 0 】

一方、このとき電位差検出回路 1 7 0 A は、モニタ用配線 1 9 0 を介して検出点 $M1$ の電位を検出し、可変電圧源 1 8 0 から出力されている出力電圧 V_{out} との電位差 ΔV を検出する。例えば、時間 $t = T10$ において $\Delta V = 1V$ を検出する。そして、電圧マージン換算テーブルを用いて、第 $N + 1$ フレームの電圧マージン V_{drop} を $1V$ と決定する。

【 0 0 9 1 】

時間 $t = T10 \sim T11$ は第 N フレームのブランキング期間であり、この期間において有機 E L 表示部 1 1 0 には、時間 $t = T10$ と同じ画像が表示される。

【 0 0 9 2 】

図 9 (a) は、時間 $t = T10 \sim T11$ において、有機 E L 表示部 1 1 0 に表示される画像を模式的に示す図である。この期間において、有機 E L 表示部 1 1 0 に表示される画像は、第 N フレームの映像データに対応して、中心部が白く、中心部以外がグレーとなっている。

【 0 0 9 3 】

時間 $t = T11$ において、電圧マージン設定部 1 7 5 は、第 1 基準電圧 V_{ref1A} の電圧を、上記 ($V_{TFT} + V_{EL}$) 電圧と、電圧マージン V_{drop} との合計 $V_{TFT} + V_{EL} + V_{drop}$ (例えば、 $13.2V$) とする。

【 0 0 9 4 】

時間 $t = T11 \sim T16$ にかけて、有機 E L 表示部 1 1 0 には、第 $N + 1$ フレームの映像データに対応する画像が順に表示されていく (図 9 (b) ~ 図 9 (f))。このとき、可変電圧源 1 8 0 からの出力電圧 V_{out} は、常に、時間 $t = T11$ で第 1 基準電圧 V_{ref1A} の電圧に設定した $V_{TFT} + V_{EL} + V_{drop}$ となっている。しかしながら、第 $N + 1$ フレームでは、有機 E L 表示部 1 1 0 の中心部以外に対応する映像データは、第 N フレームよりも明るいグレーに見えるようなグレー階調である。よって、可変電圧源 1 8 0 から有機 E L 表示部 1 1 0 に供給する電流量は、時間 $t = T11 \sim T16$ にかけて徐々に増加し、この電流量の増加に伴い第 1 電源配線 1 1 2 の電圧降下が徐々に大きくなる。これにより、明るく表示されている領域の発光画素 1 1 1 である、有機 E L 表示部 1 1

10

20

30

40

50

0 の中心部の発光画素 1 1 1 の電源電圧が不足する。言い換えると、第 N + 1 フレームの映像データ R : G : B = 2 5 5 : 2 5 5 : 2 5 5 に対応する画像よりも輝度が低下する。つまり、時間 $t = T 1 1 \sim T 1 6$ にかけて、有機 E L 表示部 1 1 0 の中心部の発光画素 1 1 1 の発光輝度は徐々に低下する。

【 0 0 9 5 】

次に、時間 $t = T 1 6$ において、信号処理回路 1 6 5 は第 N + 1 フレームの映像データを入力する。電圧マージン設定部 1 7 5 は、必要電圧換算テーブルを用いて、G のピーク階調での必要電圧 1 2 . 2 V を、継続して (V T F T + V E L) 電圧と設定する。

【 0 0 9 6 】

一方、このとき電位差検出回路 1 7 0 A は、モニタ用配線 1 9 0 を介して検出点 M 1 の電位を検出し、可変電圧源 1 8 0 から出力されている出力電圧 V o u t との電位差 ΔV を検出する。例えば、時間 $t = T 1 6$ において $\Delta V = 3 V$ を検出する。そして、電圧マージン換算テーブルを用いて、第 N + 1 フレームの電圧マージン V d r o p を 3 V と決定する。

10

【 0 0 9 7 】

次に、時間 $t = T 1 7$ において、電圧マージン設定部 1 7 5 は、第 1 基準電圧 V r e f 1 A の電圧を、上記 (V T F T + V E L) 電圧と、電圧マージン V d r o p との合計 V T F T + V E L + V d r o p (例えば、1 5 . 2 V) とする。よって、時間 $t = T 1 7$ 以降、検出点 M 1 の電位は、所定の電位である V T F T + V E L となる。

【 0 0 9 8 】

このように、表示装置 5 0 は、第 N + 1 フレームにおいて、一時的に輝度が低下するが、非常に短い期間であり、ユーザにとってほとんど影響はない。

20

【 0 0 9 9 】

(実施の形態 2)

本実施の形態に係る表示装置は、実施の形態 1 に係る表示装置と比較して、可変電圧源へ入力される基準電圧が、電位差検出回路で検出された電位差 ΔV の変化に依存して変化するだけでなく、入力された映像データからフレームごと検出されたピーク信号にも依存して変化する点異なる。以下、実施の形態 1 と同じ点は説明を省略し、実施の形態 1 と異なる点を中心に説明する。また、実施の形態 1 と重複する図面については、実施の形態 1 に適用された図面を用いる。

30

【 0 1 0 0 】

以下、本発明の実施の形態 2 について、表示装置が消費電力低減効果を得るための最小構成として、検出点を一点 (M 1) 備え、モニタ用配線 (検出線ともいう) と接続されている場合について、図を用いて具体的に説明する。

【 0 1 0 1 】

図 1 0 は、本実施の形態に係る表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【 0 1 0 2 】

同図に示す表示装置 1 0 0 は、有機 E L 表示部 1 1 0 と、データ線駆動回路 1 2 0 と、書込走査駆動回路 1 3 0 と、制御回路 1 4 0 と、ピーク信号検出回路 1 5 0 と、信号処理回路 1 6 0 と、電位差検出回路 1 7 0 A からなる最大値検出回路 1 7 0 と、可変電圧源 1 8 0 と、モニタ用配線 1 9 0 とを備える。

40

【 0 1 0 3 】

有機 E L 表示部 1 1 0 の構成については、実施の形態 1 の図 2 及び図 3 に記載された構成と同様であるので説明を省略する。

【 0 1 0 4 】

ピーク信号検出回路 1 5 0 は、表示装置 1 0 0 に入力された映像データのピーク値を検出し、検出したピーク値を示すピーク信号を信号処理回路 1 6 0 へ出力する。具体的には、ピーク信号検出回路 1 5 0 は、映像データの中から最も高階調のデータをピーク値として検出する。高階調のデータとは、有機 E L 表示部 1 1 0 で明るく表示される画像に対応する。

50

【0105】

信号処理回路160は、ピーク信号検出回路150から出力されたピーク信号と、電位差検出回路170Aで検出された電位差 ΔV とから、モニタ用の発光画素111Mの電位を所定の電位にするように可変電圧源180を調整する。具体的には、信号処理回路160は、ピーク信号検出回路150から出力されたピーク信号で発光画素111を発光させた場合に、有機EL素子121と駆動トランジスタ125とに必要な電圧を決定する。また、信号処理回路160は、電位差検出回路170Aで検出された電位差を元に、電圧マージンを求める。そして、決定した、有機EL素子121に必要な電圧 V_{EL} と、駆動トランジスタ125に必要な電圧 V_{TFT} と、電圧マージン V_{drop} とを合計し、合計結果の $V_{EL} + V_{TFT} + V_{drop}$ を第1基準電圧 V_{ref1} の電圧として可変電圧源180に出力する。

10

【0106】

また、信号処理回路160は、ピーク信号検出回路150を介して入力された映像データに対応する信号電圧をデータ線駆動回路120へ出力する。

【0107】

電位差検出回路170Aは、モニタ用の発光画素111Mについて、モニタ用の発光画素111Mに印加される高電位側の電位を測定する。具体的には、電位差検出回路170Aは、モニタ用の発光画素111Mに印加される高電位側の電位を、モニタ用配線190を介して測定する。つまり、検出点M1の電位を測定する。さらに、電位差検出回路170Aは、可変電圧源180の高電位側の出力電位を測定し、測定したモニタ用の発光画素111Mに印加される高電位側の電位と可変電圧源180の高電位側の出力電位との電位差 ΔV を測定する。そして、測定した電位差 ΔV を信号処理回路160へ出力する。

20

【0108】

可変電圧源180は、本発明の電源供給部に相当し、高電位側の電位及び低電位側の電位を有機EL表示部110に出力する。この可変電圧源180は、信号処理回路160から出力される第1基準電圧 V_{ref1} により、モニタ用の発光画素111Mの高電位側の電位が所定の電位($V_{EL} + V_{TFT}$)となるような出力電圧 V_{out} を出力する。

【0109】

モニタ用配線190は、一端がモニタ用の発光画素111Mに接続され、他端が電位差検出回路170Aに接続され、モニタ用の発光画素111Mに印加される高電位側の電位を伝達する。

30

【0110】

次に、この可変電圧源180の詳細な構成について簡単に説明する。

【0111】

図11は、実施の形態2に係る可変電圧源の具体的な構成の一例を示すブロック図である。なお、同図には可変電圧源に接続されている有機EL表示部110及び信号処理回路160も示されている。

【0112】

同図に示す可変電圧源180は、実施の形態1で説明した可変電圧源180と同様である。

40

【0113】

誤差増幅器186は、出力検出部185で分圧された V_{out} と、信号処理回路160から出力された第1基準電圧 V_{ref1} とを比較し、その比較結果に応じた電圧をPWM回路182へ出力する。具体的には、誤差増幅器186は、オペアンプ187と、抵抗 R_3 及び R_4 とを有する。オペアンプ187は、反転入力端子が抵抗 R_3 を介して出力検出部185に接続され、非反転入力端子が信号処理回路160に接続され、出力端子がPWM回路182と接続されている。また、オペアンプ187の出力端子は、抵抗 R_4 を介して反転入力端子と接続されている。これにより、誤差増幅器186は、出力検出部185から入力された電圧と信号処理回路160から入力された第1基準電圧 V_{ref1} との電位差に応じた電圧をPWM回路182へ出力する。言い換えると、出力電圧 V_{out} と第

50

1 基準電圧 V_{ref1} との電位差に応じた電圧を PWM 回路 182 へ出力する。

【0114】

PWM 回路 182 は、比較回路 181 から出力された電圧に応じてデューティの異なるパルス波形をドライブ回路 183 に出力する。具体的には、PWM 回路 182 は、比較回路 181 から出力された電圧が大きい場合オンデューティの長いパルス波形を出力し、出力された電圧が小さい場合オンデューティの短いパルス波形を出力する。言い換えると、出力電圧 V_{out} と第 1 基準電圧 V_{ref1} との電位差が大きい場合オンデューティの長いパルス波形を出力し、出力電圧 V_{out} と第 1 基準電圧 V_{ref1} との電位差が小さい場合オンデューティの短いパルス波形を出力する。なお、パルス波形のオンの期間とは、パルス波形がアクティブの期間である。

10

【0115】

出力電圧 V_{out} が第 1 基準電圧 V_{ref1} に近づくとつれて、PWM 回路 182 に入力される電圧は小さくなり、PWM 回路 182 が出力するパルス信号のオンデューティは短くなる。

【0116】

するとスイッチング素子 SW がオンする時間も短くなり、出力電圧 V_{out} は緩やかに第 1 基準電圧 V_{ref1} に収束してゆく。

【0117】

最終的に、 $V_{out} = V_{ref1}$ 付近の電位でわずかに電圧変動しながら出力電圧 V_{out} の電位が確定する。

20

【0118】

このように、可変電圧源 180 は、信号処理回路 160 から出力された第 1 基準電圧 V_{ref1} となるような出力電圧 V_{out} を生成し、有機 EL 表示部 110 へ供給する。

【0119】

次に、上述した表示装置 100 の動作について図 12、図 13 及び図 7 を用いて説明する。

【0120】

図 12 は、表示装置 100 の動作を示すフローチャートである。

【0121】

まず、ピーク信号検出回路 150 は、表示装置 100 に入力された 1 フレーム期間の映像データを取得する（ステップ S11）。例えば、ピーク信号検出回路 150 は、バッファを有し、そのバッファに 1 フレーム期間の映像データを蓄積する。

30

【0122】

次に、ピーク信号検出回路 150 は、取得した映像データのピーク値を検出（ステップ S12）し、検出したピーク値を示すピーク信号を信号処理回路 160 へ出力する。具体的には、ピーク信号検出回路 150 は、色ごとに映像データのピーク値を検出する。例えば、映像データが赤（R）、緑（G）、青（B）のそれぞれについて 0 ~ 255（大きいほど輝度が高い）までの 256 階調で表されているとする。ここで、有機 EL 表示部 110 の一部の映像データが R : G : B = 177 : 124 : 135、有機 EL 表示部 110 の他の一部の映像データが R : G : B = 24 : 177 : 50、さらに他の一部の映像データが R : G : B = 10 : 70 : 176 の場合、ピーク信号検出回路 150 は R のピーク値として 177、G のピーク値として 177、B のピーク値として 176 を検出し、検出した各色のピーク値を示すピーク信号を信号処理回路 160 へ出力する。

40

【0123】

次に、信号処理回路 160 は、ピーク信号検出回路 150 から出力されたピーク値で有機 EL 素子 121 を発光させた場合の駆動トランジスタ 125 に必要な電圧 V_{TFT} と、有機 EL 素子 121 に必要な電圧 V_{EL} とを決定する（ステップ S13）。具体的には、信号処理回路 160 は、各色の階調に対応する $V_{TFT} + V_{EL}$ の必要電圧を示す必要電圧換算テーブルを用いて各色の階調に対応する $V_{TFT} + V_{EL}$ を決定する。

【0124】

50

図 13 は、信号処理回路 160 が有する必要電圧換算テーブルの一例を示す図である。

【0125】

同図に示すように、必要電圧換算テーブルには各色の階調に対応する $V_{TFT} + V_{EL}$ の必要電圧が格納されている。例えば、R のピーク値 177 に対応する必要電圧は 8.5 V、G のピーク値 177 に対応する必要電圧は 9.9 V、B のピーク値 176 に対応する必要電圧は 9.9 V となる。各色のピーク値に対応する必要電圧のうち、最大の電圧は B のピーク値に対応する 9.9 V である。よって、信号処理回路 160 は、 $V_{TFT} + V_{EL}$ を 9.9 V と決定する。

【0126】

一方、電位差検出回路 170A は、検出点 M1 の電位を、モニタ用配線 190 を介して検出する（ステップ S14）。

10

【0127】

次に、電位差検出回路 170A は、可変電圧源 180 の出力端子 184 の電位と、検出点 M1 の電位との電位差 ΔV を検出する（ステップ S15）。そして、検出した電位差 ΔV を信号処理回路 160 へ出力する。

【0128】

次に、信号処理回路 160 は、電位差検出回路 170A から出力された電位差信号から、電位差検出回路 170A が検出した電位差 ΔV に対応する電圧マージン V_{drop} を決定する（ステップ S16）。具体的には、信号処理回路 160 は、電位差 ΔV に対応する電圧マージン V_{drop} を示す電圧マージン換算テーブルを有する。

20

【0129】

図 7 に示すように、電圧マージン換算テーブルには、電位差 ΔV に対応する電圧マージン V_{drop} が格納されている。例えば、電位差 ΔV が 3.4 V の場合、電圧マージン V_{drop} は 3.4 V である。よって、信号処理回路 160 は、電圧マージン V_{drop} を 3.4 V と決定する。

【0130】

ところで、電圧マージン換算テーブルに示すように、電位差 ΔV と電圧マージン V_{drop} とは増加関数の関係となっている。また、可変電圧源 180 の出力電圧 V_{out} は電圧マージン V_{drop} が大きいほど高くなる。つまり、電位差 ΔV と出力電圧 V_{out} とは増加関数の関係となっている。

30

【0131】

次に、信号処理回路 160 は、次のフレーム期間に可変電圧源 180 に出力させる出力電圧 V_{out} を決定する（ステップ S17）。具体的には、次にフレーム期間に可変電圧源 180 に出力させる出力電圧 V_{out} を、有機 EL 素子 121 と駆動トランジスタ 125 に必要な電圧の決定（ステップ S13）で決定された $V_{TFT} + V_{EL}$ と電位差 ΔV に対応する電圧マージンの決定（ステップ S15）で決定された電圧マージン V_{drop} との合計値である $V_{TFT} + V_{EL} + V_{drop}$ とする。

【0132】

最後に、信号処理回路 160 は、次のフレーム期間の最初に、第 1 基準電圧 V_{ref1} を $V_{TFT} + V_{EL} + V_{drop}$ とすることにより、可変電圧源 180 を調整する（ステップ S18）。これにより、次のフレーム期間において、可変電圧源 180 は、 $V_{out} = V_{TFT} + V_{EL} + V_{drop}$ として、有機 EL 表示部 110 へ供給する。

40

【0133】

このように、本実施の形態に係る表示装置 100 は、消費電力低減効果を得るための最小構成として構成される。具体的には、この表示装置 100 は、高電位側の電位及び低電位側の電位を出力する可変電圧源 180 と、有機 EL 表示部 110 における、モニタ用の発光画素 111M について、当該モニタ用の発光画素 111M に印加される高電位側の電位、及び、可変電圧源 180 の高電位側の出力電圧 V_{out} を測定する電位差検出回路 170A と、電位差検出回路 170A で測定されたモニタ用の発光画素 111M に印加される高電位側の電位を所定の電位（ $V_{TFT} + V_{EL}$ ）にするように可変電圧源 180 を調

50

整する信号処理回路 160 とを含む。また、電位差検出回路 170 A は、さらに、可変電圧源 180 の高電位側の出力電圧 V_{out} を測定し、測定した高電位側の出力電圧 V_{out} と、モニタ用の発光画素 111 M に印加される高電位側の電位との電位差を検出し、信号処理回路 160 は、電位差検出回路 170 A で検出された電位差に応じて可変電圧源を調整する。

【0134】

これにより、表示装置 100 は、水平方向の第 1 電源配線抵抗 R_{1h} 及び垂直方向の第 1 電源配線抵抗 R_{1v} による電圧降下を検出し、その電圧降下の程度を可変電圧源 180 にフィードバックすることで、余分な電圧を減らし、消費電力を削減することができる。

【0135】

また、表示装置 100 は、モニタ用の発光画素 111 M が有機 EL 表示部 110 の中央付近に配置されていることにより、有機 EL 表示部 110 が大型化した場合にも、可変電圧源 180 の出力電圧 V_{out} を簡単に調整できる。

【0136】

また、消費電力を削減することにより有機 EL 素子 121 の発熱が抑えられるので、有機 EL 素子 121 の劣化を防止できる。

【0137】

次に、上述の表示装置 100 において、第 N フレーム以前と第 N + 1 フレーム以降とで、入力される映像データが変わる場合の表示パターンの変遷について、図 8 及び図 9 を用いて説明する。

【0138】

最初に、第 N フレーム及び第 N + 1 フレームに入力されたと想定する映像データについて説明する。

【0139】

まず、第 N フレーム以前において、有機 EL 表示部 110 の中心部に対応する映像データは、有機 EL 表示部 110 の中心部が白く見えるようなピーク階調 ($R : G : B = 255 : 255 : 255$) とする。一方、有機 EL 表示部 110 の中心部以外に対応する映像データは、有機 EL 表示部 110 の中心部以外がグレーに見えるようなグレー階調 ($R : G : B = 50 : 50 : 50$) とする。

【0140】

また、第 N + 1 フレーム以降において、有機 EL 表示部 110 の中心部に対応する映像データは、第 N フレームと同様にピーク階調 ($R : G : B = 255 : 255 : 255$) とする。一方、有機 EL 表示部 110 の中心部以外に対応する映像データは、第 N フレームよりも明るいグレーに見えるようなグレー階調 ($R : G : B = 150 : 150 : 150$) とする。

【0141】

次に、第 N フレーム及び第 N + 1 フレームに上述のような映像データが入力された場合の、表示装置 100 の動作について説明する。

【0142】

図 8 には、電位差検出回路 170 A で検出された電位差 ΔV と、可変電圧源 180 からの出力電圧 V_{out} と、モニタ用の発光画素 111 M の画素輝度とが示されている。また、各フレーム期間の最後には、ブランキング期間が設けられている。

【0143】

時間 $t = T_{10}$ において、ピーク信号検出回路 150 は第 N フレームの映像データのピーク値を検出する。信号処理回路 160 は、ピーク信号検出回路 150 で検出されたピーク値から $V_{TFT} + V_{EL}$ を決定する。ここで、第 N フレームの映像データのピーク値は $R : G : B = 255 : 255 : 255$ であるので、信号処理回路 160 は、必要電圧換算テーブルを用いて第 N + 1 フレームの必要電圧 $V_{TFT} + V_{EL}$ を、例えば 12.2 V と決定する。

【0144】

10

20

30

40

50

一方、このとき電位差検出回路 170 A は、モニタ用配線 190 を介して検出点 M1 の電位を検出し、可変電圧源 180 から出力されている出力電圧 V_{out} との電位差 ΔV を検出する。例えば、時間 $t = T10$ において $\Delta V = 1V$ を検出する。そして、電圧マージン換算テーブルを用いて、第 $N+1$ フレームの電圧マージン V_{drop} を $1V$ と決定する。

【0145】

時間 $t = T10 \sim T11$ は第 N フレームのブランキング期間であり、この期間において有機 EL 表示部 110 には、時間 $t = T10$ と同じ画像が表示される。

【0146】

図 9 (a) は、時間 $t = T10 \sim T11$ において、有機 EL 表示部 110 に表示される画像を模式的に示す図である。この期間において、有機 EL 表示部 110 に表示される画像は、第 N フレームの映像データに対応して、中心部が白く、中心部以外がグレーとなっている。

10

【0147】

時間 $t = T11$ において、信号処理回路 160 は、第 1 基準電圧 V_{ref1} の電圧を、決定した必要電圧 $V_{TFT} + V_{EL}$ と、電圧マージン V_{drop} との合計 $V_{TFT} + V_{EL} + V_{drop}$ (例えば、 $13.2V$) とする。

【0148】

時間 $t = T11 \sim T16$ にかけて、有機 EL 表示部 110 には、第 $N+1$ フレームの映像データに対応する画像が順に表示されていく (図 9 (b) ~ 図 9 (f))。このとき、可変電圧源 180 からの出力電圧 V_{out} は、常に、時間 $t = T11$ で第 1 基準電圧 V_{ref1} の電圧に設定した $V_{TFT} + V_{EL} + V_{drop}$ となっている。しかしながら、第 $N+1$ フレームでは、有機 EL 表示部 110 の中心部以外に対応する映像データは、第 N フレームよりも明るいグレーに見えるようなグレー階調である。よって、可変電圧源 180 から有機 EL 表示部 110 に供給する電流量は、時間 $t = T11 \sim T16$ にかけて徐々に増加し、この電流量の増加に伴い第 1 電源配線 112 の電圧降下が徐々に大きくなる。これにより、明るく表示されている領域の発光画素 111 である、有機 EL 表示部 110 の中心部の発光画素 111 の電源電圧が不足する。言い換えると、第 $N+1$ フレームの映像データ $R:G:B = 255:255:255$ に対応する画像よりも輝度が低下する。つまり、時間 $t = T11 \sim T16$ にかけて、有機 EL 表示部 110 の中心部の発光画素 111 の発光輝度は徐々に低下する。

20

30

【0149】

次に、時間 $t = T16$ において、ピーク信号検出回路 150 は第 $N+1$ フレームの映像データのピーク値を検出する。ここで検出される第 $N+1$ フレームの映像データのピーク値は $R:G:B = 255:255:255$ であるので、信号処理回路 160 は第 $N+2$ フレームの必要電圧 $V_{TFT} + V_{EL}$ を、例えば $12.2V$ と決定する。

【0150】

一方、このとき電位差検出回路 170 A は、モニタ用配線 190 を介して検出点 M1 の電位を検出し、可変電圧源 180 から出力されている出力電圧 V_{out} との電位差 ΔV を検出する。例えば、時間 $t = T16$ において $\Delta V = 3V$ を検出する。そして、電圧マージン換算テーブルを用いて、第 $N+1$ フレームの電圧マージン V_{drop} を $3V$ と決定する。

40

【0151】

次に、時間 $t = T17$ において、信号処理回路 160 は、第 1 基準電圧 V_{ref1} の電圧を、決定した必要電圧 $V_{TFT} + V_{EL}$ と、電圧マージン V_{drop} との合計 $V_{TFT} + V_{EL} + V_{drop}$ (例えば、 $15.2V$) とする。よって、時間 $t = T17$ 以降、検出点 M1 の電位は、所定の電位である $V_{TFT} + V_{EL}$ となる。

【0152】

このように、表示装置 100 は、第 $N+1$ フレームにおいて、一時的に輝度が低下するが、非常に短い期間であり、ユーザにとってほとんど影響はない。

50

【 0 1 5 3 】

(実施の形態 3)

実施の形態 3 では、実施の形態 1 とは別の例、すなわち表示装置が消費電力低減効果を得るための最小構成として検出点を一点 (M 1) 備え、モニタ用配線 (検出線) と接続されている場合の別の例について説明する。本実施の形態に係る表示装置は、実施の形態 2 に係る表示装置 1 0 0 とほぼ同じであるが、電位差検出回路 1 7 0 A を備えず、検出点 M 1 の電位が可変電圧源に入力される点異なる。また、信号処理回路は、可変電圧源に出力する電圧を必要電圧 $V_{TFT} + V_{EL}$ とする点異なる。これにより、本実施の形態に係る表示装置は、電圧降下量に応じてリアルタイムに可変電圧源の出力電圧 V_{out} を調整できるので、実施の形態 2 と比較して、画素輝度の一時的な低下を防止できる。以下、このことについて、図を用いて具体的に説明する。

10

【 0 1 5 4 】

図 1 4 は、本実施の形態に係る表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【 0 1 5 5 】

同図に示す本実施の形態に係る表示装置 2 0 0 は、図 1 0 に示した実施の形態 2 に係る表示装置 1 0 0 と比較して、電位差検出回路 1 7 0 A を備えない点と、モニタ用配線 1 9 0 に代わりモニタ用配線 2 9 0 を備える点と、信号処理回路 1 6 0 に代わり信号処理回路 2 6 0 を備える点と、可変電圧源 1 8 0 に代わり可変電圧源 2 8 0 を備える点とが異なる。

【 0 1 5 6 】

信号処理回路 2 6 0 は、ピーク信号検出回路 1 5 0 から出力されたピーク信号から、可変電圧源 2 8 0 に出力する第 2 基準電圧 V_{ref2} の電圧を決定する。具体的には、信号処理回路 2 6 0 は、必要電圧換算テーブルを用いて、有機 EL 素子 1 2 1 に必要な電圧 V_{EL} と駆動トランジスタ 1 2 5 に必要な電圧 V_{TFT} との合計 $V_{TFT} + V_{EL}$ を決定する。そして、決定した $V_{TFT} + V_{EL}$ を第 2 基準電圧 V_{ref2} の電圧とする。

20

【 0 1 5 7 】

このように、本実施の形態に係る表示装置 2 0 0 の信号処理回路 2 6 0 が可変電圧源 2 8 0 に出力する第 2 基準電圧 V_{ref2} は、実施の形態 2 に係る表示装置 1 0 0 の信号処理回路 1 6 0 が可変電圧源 1 8 0 に出力する第 1 基準電圧 V_{ref1} と異なり、映像データのみに対応して決定される電圧である。つまり、第 2 基準電圧 V_{ref2} は、可変電圧源 2 8 0 の出力電圧 V_{out} と検出点 M 1 の電位との電位差 ΔV に依存しない。

30

【 0 1 5 8 】

可変電圧源 2 8 0 は、モニタ用の発光画素 1 1 1 M に印加される高電位側の電位を、モニタ用配線 2 9 0 を介して測定する。つまり、検出点 M 1 の電位を測定する。そして、測定した検出点 M 1 の電位と、信号処理回路 2 6 0 から出力された第 2 基準電圧 V_{ref2} とに応じて、出力電圧 V_{out} を調整する。

【 0 1 5 9 】

モニタ用配線 2 9 0 は、一端が検出点 M 1 に接続され、他端が可変電圧源 2 8 0 に接続され、検出点 M 1 の電位を可変電圧源 2 8 0 に伝達する。

【 0 1 6 0 】

図 1 5 は、実施の形態 3 に係る可変電圧源 2 8 0 の具体的な構成の一例を示すブロック図である。なお、同図には可変電圧源に接続されている有機 EL 表示部 1 1 0 及び信号処理回路 2 6 0 も示されている。

40

【 0 1 6 1 】

同図に示す可変電圧源 2 8 0 は、図 1 1 に示した可変電圧源 1 8 0 の構成とほぼ同じであるが、比較回路 1 8 1 に代わり、検出点 M 1 の電位と第 2 基準電圧 V_{ref2} とを比較する比較回路 2 8 1 を備える点異なる。

【 0 1 6 2 】

ここで、可変電圧源 2 8 0 の出力電位を V_{out} とし、可変電圧源 2 8 0 の出力端子 1 8 4 から検出点 M 1 までの電圧降下量を ΔV とすると、検出点 M 1 の電位は $V_{out} - \Delta$

50

Vとなる。つまり、本実施の形態において、比較回路281は V_{ref2} と $V_{out} - \Delta V$ とを比較している。上述したように、 $V_{ref2} = V_{TFT} + V_{EL}$ なので、比較回路281は $V_{TFT} + V_{EL}$ と $V_{out} - \Delta V$ とを比較していると言える。

【0163】

一方、実施の形態2において、比較回路181は V_{ref1} と V_{out} とを比較している。上述したように、 $V_{ref1} = V_{TFT} + V_{EL} + \Delta V$ なので、実施の形態2において、比較回路181は $V_{TFT} + V_{EL} + \Delta V$ と V_{out} とを比較していると言える。

【0164】

よって、比較回路281は、比較回路181と比較対象が異なるが、比較結果は同じである。つまり、実施の形態2と実施の形態3とで、可変電圧源280の出力端子184から検出点M1までの電圧降下量が等しい場合、比較回路181がPWM回路に出力する電圧と、比較回路281がPWM回路に出力する電圧とは同じである。その結果、可変電圧源180の出力電圧 V_{out} と可変電圧源280の出力電圧 V_{out} とは等しくなる。また、実施の形態2においても、電位差 ΔV と出力電圧 V_{out} とは増加関数の関係となっている。

【0165】

以上のように構成された表示装置200は、実施の形態2に係る表示装置100と比較して、出力端子184と検出点M1との電位差 ΔV に応じて出力電圧 V_{out} をリアルタイムに調整できる。なぜならば、実施の形態2に係る表示装置100においては、信号処理回路160から各フレーム期間の最初にだけ、当該フレームにおける第1基準電圧 V_{ref1} の変更がされていた。一方、本実施の形態に係る表示装置200においては、信号処理回路260を介さずに、可変電圧源280の比較回路181に直接 ΔV に依存した電圧、つまり $V_{out} - \Delta V$ 、が入力されることにより、信号処理回路260の制御に依存せずに V_{out} を調整することができるからである。

【0166】

次に、このように構成された表示装置200において、実施の形態2と同様に、第Nフレーム以前と第N+1フレーム以降とで、入力される映像データが変わる場合の、表示装置200の動作について説明する。なお、入力される映像データは実施の形態2と同様に、第Nフレーム以前の、有機EL表示部110の中心部がR:G:B=255:255:255、中心部以外がR:G:B=50:50:50とし、第N+1フレーム以降の、有機EL表示部110の中心部がR:G:B=255:255:255、中心部以外がR:G:B=150:150:150とする。

【0167】

図16は、第Nフレーム～第N+2フレームにおける表示装置200の動作を示すタイミングチャートである。

【0168】

時間 $t = T_{20}$ において、ピーク信号検出回路150は第Nフレームの映像データのピーク値を検出する。信号処理回路260は、ピーク信号検出回路150で検出されたピーク値から $V_{TFT} + V_{EL}$ を求める。ここで、第Nフレームの映像データのピーク値はR:G:B=255:255:255であるので、信号処理回路160は、必要電圧換算テーブルを用いて第N+1フレームの必要電圧 $V_{TFT} + V_{EL}$ を、例えば12.2Vと決定する。

【0169】

一方、出力検出部185は、モニタ用配線290を介して検出点M1の電位を、常に検出している。

【0170】

次に、時間 $t = T_{21}$ において、信号処理回路260は、第2基準電圧 V_{ref2} の電圧を、決定した必要電圧 $V_{TFT} + V_{EL}$ （例えば、12.2V）とする。

【0171】

時間 $t = T_{21} \sim T_{22}$ にかけて、有機EL表示部110には、第N+1フレームの映像

データに対応する画像が順に表示されていく。このとき、可変電圧源 280 から有機 EL 表示部 110 に供給する電流量は、実施の形態 2 で説明したように徐々に増加する。よって、電流量の増加に伴い第 1 電源配線 112 における電圧降下が徐々に大きくなる。つまり、検出点 M1 の電位が徐々に低下する。言い換えると、出力電圧 V_{out} と検出点 M1 の電位との電位差 ΔV が徐々に増大する。

【0172】

ここで、誤差増幅器 186 は、 $V_{TFT} + V_{EL}$ と $V_{out} - \Delta V$ との電位差に応じた電圧をリアルタイムに出力するので、電位差 ΔV の増大に応じて V_{out} を上昇させるような電圧を出力する。

【0173】

よって、可変電圧源 280 は、電位差 ΔV の増大に応じて V_{out} をリアルタイムに上昇する。

【0174】

これにより、明るく表示されている領域の発光画素 111 である、有機 EL 表示部 110 の中心部の発光画素 111 の電源電圧の不足は解消する。つまり、画素輝度の低下を解消する。

【0175】

以上のように、本実施の形態に係る表示装置 200 は、消費電力低減効果を得るための最小構成として構成される。具体的には、この表示装置 200 は、信号処理回路 160 と、可変電圧源 280 の誤差増幅器 186、PWM 回路 182 及びドライブ回路 183 は、出力検出部 185 で測定されたモニタ用の発光画素 111 M の高電位側の電位と、所定の電位との電位差を検出し、検出した電位差に応じてスイッチング素子 SW を調整する。これにより、本実施の形態に係る表示装置 200 は、実施の形態 2 に係る表示装置 100 と比較して、電圧降下量に応じてリアルタイムに可変電圧源 280 の出力電圧 V_{out} を調整できるので、実施の形態 2 と比較して、画素輝度の一時的な低下を防止できる。

【0176】

なお、本実施の形態において、有機 EL 表示部 110 は本発明の表示部に相当し、図 15 において一点鎖線で囲まれている、信号処理回路 160 と、可変電圧源 280 の誤差増幅器 186、PWM 回路 182 及びドライブ回路 183 とは本発明の電圧調整部に相当する。図 15 において 2 点鎖線で囲まれている、スイッチング素子 SW、ダイオード D、インダクタ L 及びコンデンサ C は本発明の電源供給部に相当する。

【0177】

(実施の形態 4)

以下、本発明の実施の形態 4 について、表示装置が消費電力低減効果を得るための構成として、検出点を複数点 (M1 ~ M5) 備え、それらがモニタ用配線 (検出線) と接続されている場合について説明する。

【0178】

本実施の形態に係る表示装置は、実施の形態 2 に係る表示装置 100 とほぼ同じであるが、2 以上の発光画素 111 のそれぞれについて高電位側の電位を測定し、測定した複数の電位のそれぞれと可変電圧源 180 の出力電圧との電位差を検出し、その検出結果のうち、最大の電位差に応じて、可変電圧源 180 を調整する点が異なる。これにより、可変電圧源 180 の出力電圧 V_{out} をより適切に調整することが可能となる。よって、有機 EL 表示部を大型化した場合であっても、消費電力を効果的に削減できる。以下、このことについて、図を用いて具体的に説明する。

【0179】

図 17 は、本実施の形態に係る表示装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

【0180】

同図に示す本実施の形態に係る表示装置 300 A は、図 10 に示した実施の形態 2 に係る表示装置 100 とほぼ同じであるが、表示装置 100 と比較してさらに電位比較回路 370 A を備え、有機 EL 表示部 110 に代わり有機 EL 表示部 310 を備え、モニタ用配

10

20

30

40

50

線 190 に代わりモニタ用配線 391 ~ 395 を備える点異なる。ここで、電位比較回路 370A と、電位差検出回路 170A とで、最大値回路 370 を構成する。

【0181】

有機 EL 表示部 310 は、有機 EL 表示部 110 とほぼ同じであるが、有機 EL 表示部 110 と比較して、検出点 M1 ~ M5 と 1 対 1 に対応して設けられ、対応する検出点の電位を測定するためのモニタ用配線 391 ~ 395 が配置されている点異なる。

【0182】

なお、同図には、5 つの検出点 M1 ~ M5 が図示されているが、検出点は複数ではあればよく、2 つでも、3 つでもよい。

【0183】

モニタ用配線 391 ~ 395 は、それぞれ、対応する検出点 M1 ~ M5 と、電位比較回路 370A とに接続され、対応する検出点 M1 ~ M5 の電位を伝達する。これにより、電位比較回路 370A は、モニタ用配線 391 ~ 395 を介して検出点 M1 ~ M5 の電位を測定できる。

【0184】

電位比較回路 370A は、モニタ用配線 391 ~ 395 を介して検出点 M1 ~ M5 の電位を測定する。言い換えると、複数のモニタ用の発光画素 111M に印加される高電位側の電位を測定する。さらに、測定した検出点 M1 ~ M5 の電位のうち最小の電位を選択し、選択した電位を電位差検出回路 170A へ出力する。

【0185】

電位差検出回路 170A は、実施の形態 2 と同様に入力された電位と可変電圧源 180 の出力電圧 V_{out} との電位差 ΔV を検出し、検出した電位差 ΔV を信号処理回路 160 へ出力する。

【0186】

よって、信号処理回路 160 は電位比較回路 370A で選択された電位に基づいて可変電圧源 180 を調整する。その結果、可変電圧源 180 は、複数のモニタ用の発光画素 111M のいずれにおいても輝度の低下が生じないような出力電圧 V_{out} を、有機 EL 表示部 310 に供給する。

【0187】

以上のように、本実施の形態に係る表示装置 300A は、電位比較回路 370A が、有機 EL 表示部 310 内における複数の発光画素 111 のそれぞれについて、印加される高電位側の電位を測定し、測定した複数の発光画素 111 の電位のうち最小の電位を選択する。そして、電位差検出回路 170A が、電位比較回路 370A で選択された最小の電位と、可変電圧源 180 の出力電圧 V_{out} との電位差 ΔV を検出する。そして、信号処理回路 160 が検出された電位差 ΔV に応じて可変電圧源 180 を調整する。

【0188】

なお、本実施の形態に係る表示装置 300A において、可変電圧源 180 は本発明の電源供給部に相当し、有機 EL 表示部 310 は本発明の表示部に相当し、電位比較回路 370A の他部、電位差検出回路 170A 及び信号処理回路 160 は本発明の電圧調整部に相当する。

【0189】

また、表示装置 300A では電位比較回路 370A と電位差検出回路 170A とを別に設けていたが、電位比較回路 370A と電位差検出回路 170A の代わりに、可変電圧源 180 の出力電圧 V_{out} と検出点 M1 ~ M5 のそれぞれの電位とを比較する電位比較回路を備えてもよい。

【0190】

図 18 は、実施の形態 4 に係る表示装置の概略構成の他の一例を示すブロック図である。

【0191】

同図に示す表示装置 300B は、図 17 に示した表示装置 300A とほぼ同じ構成であ

10

20

30

40

50

るが、最大値回路 371 の構成が異なる。つまり、電位比較回路 370A と電位差検出回路 170A との代わりに、電位比較回路 370B を備える点異なる。

【0192】

電位比較回路 370B は、可変電圧源 180 の出力電圧 V_{out} と検出点 M1 ~ M5 のそれぞれの電位とを比較することで、検出点 M1 ~ M5 に対応する複数の電位差を検出する。そして、検出した電位差のうち、最大の電位差を選択し、当該最大の電位差である電位差 ΔV を信号処理回路 160 へと出力する。

【0193】

信号処理回路 160 は、表示装置 300A の信号処理回路 160 と同様に、可変電圧源 180 を調整する。

【0194】

なお、表示装置 300B において、可変電圧源 180 は本発明の電源供給部に相当し、有機 EL 表示部 310 は本発明の表示部に相当する。

【0195】

以上のように、本実施の形態に係る表示装置 300A 及び 300B は、複数のモニタ用の発光画素 111M のいずれにおいても輝度の低下が生じないような出力電圧 V_{out} を有機 EL 表示部 310 に供給する。つまり、出力電圧 V_{out} をより適切な値とすることで、消費電力をより低減し、かつ、発光画素 111 の輝度の低下を抑制することができる。以下、この効果について、図 19A ~ 図 20B を用いて説明する。

【0196】

図 19A は有機 EL 表示部 310 に表示される画像の一例を模式的に示す図であり、図 19B は図 19A に示す画像を表示している場合の $x - x'$ 線における第 1 電源配線 112 の電圧降下量を示すグラフである。また、図 20A は有機 EL 表示部 310 に表示される画像の他の一例を模式的に示す図であり、図 20B は図 20A に示す画像を表示している場合の $x - x'$ 線における第 1 電源配線 112 の電圧降下量を示すグラフである。

【0197】

図 19A に示すように、有機 EL 表示部 310 の全ての発光画素 111 が同じ輝度で発光している場合、第 1 電源配線 112 の電圧降下量は図 19B に示すようになる。

【0198】

従って、画面中心の検出点 M1 の電位を調べれば、電圧降下のワーストケースがわかる。よって、検出点 M1 の電圧降下量 ΔV に対応する電圧マージン V_{drop} を $V_{TFT} + V_{EL}$ に加算することにより、有機 EL 表示部 310 内の全ての発光画素 111 を正確な輝度で発光させることができる

一方、図 20A に示すように、画面を上下方向に 2 等分割かつ横方向に 2 等分割した領域、つまり画面を 4 分割した領域、の中心部の発光画素 111 が同じ輝度で発光かつ他の発光画素 111 が消光している場合、第 1 電源配線 112 の電圧降下量は図 20B に示すようになる。

【0199】

従って、画面中心の検出点 M1 の電位のみを測定する場合は、検出した電位に、あるオフセット電位を加えた電圧を、電圧降下マージンとして設定する必要がある。例えば、画面中心の電圧降下量 (0.2V) に対して、常に 1.3V のオフセットを追加した電圧を、電圧マージン V_{drop} として設定するように電圧マージン換算テーブルを設定しておけば、有機 EL 表示部 310 内の全発光画素 111 を、正確な輝度で発光させることができる。ここで、正確な輝度で発光するとは、発光画素 111 の駆動トランジスタ 125 が飽和領域で動作しているということである。

【0200】

しかし、この場合、電圧マージン V_{drop} として常に 1.3V が必要になるので、消費電力低減効果が小さくなってしまふ。例えば、実際の電圧降下量が 0.1V の画像の場合でも、電圧降下マージンとして $0.1 + 1.3 = 1.4V$ 持つことになるので、その分だけ出力電圧 V_{out} が高くなり、消費電力の低減効果が小さくなる。

10

20

30

40

50

【0201】

そこで、画面中心の検出点M1だけでなく、図20Aに示すように、画面を四分割し、そのそれぞれの中心と、画面全体の中心との5箇所の検出点M1～M5の電位を測定する構成にすることにより、電圧降下量を検出する精度を高めることができる。よって、追加のオフセット量を少なくして、消費電力低減効果を高めることができる。

【0202】

例えば、図20A及び図20Bにおいて、検出点M2～M5の電位が1.3Vの場合、0.2Vのオフセットを追加した電圧を電圧降下マージンとして設定するようにすれば、有機EL表示部310内の全発光画素111を正確な輝度で発光させることができる。

【0203】

この場合は、実際の電圧降下量が0.1Vの画像の場合でも、電圧マージンVdropとして設定される値は $0.1 + 0.2 = 0.3$ Vなので、画面中心の検出点M1の電位のみを測定した場合に比べてさらに1.1Vの電源電圧を低減することができる。

【0204】

以上のように、表示装置300A及び300Bは、表示装置100及び200と比較して、検出点が多く、測定した複数の電圧降下量の最大値に応じて出力電圧Voutを調整することが可能となる。よって、有機EL表示部310を大型化した場合であっても、消費電力を効果的に削減できる。

【0205】

(実施の形態5)

本実施の形態では、実施の形態4とは別の例、すなわち表示装置が消費電力低減効果を得るための構成として、検出点を複数点(M1～M5)備え、それらがモニタ用配線(検出線)と接続されている場合の別の例について説明する。本実施の形態に係る表示装置は、実施の形態4に係る表示装置300A及び300Bと同様に、2以上の発光画素111のそれぞれについて高電位側の電位を測定し、測定した複数の電位のそれぞれと可変電圧源の出力電圧との電位差を検出する。そして、その検出結果のうち、最大の電位差に応じて、可変電圧源の出力電圧が変化するように、可変電圧源を調整する。ただし、本実施の形態に係る表示装置は、表示装置300A及び300Bと比較して、電位比較回路で選択された電位が信号処理回路ではなく、可変電圧源に入力されている点異なる。

【0206】

これにより、本実施の形態に係る表示装置は、電圧降下量に応じてリアルタイムに可変電圧源の出力電圧Voutを調整できるので、実施の形態4に係る表示装置300A及び300Bと比較して画素輝度の一時的な低下を防止できる。以下、このことについて、図を用いて具体的に説明する。

【0207】

図21は、本実施の形態に係る表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【0208】

同図に示す表示装置400は、実施の形態4に係る表示装置300Aとほぼ同様の構成を有するが、可変電圧源180に代わり可変電圧源280を備え、信号処理回路160に代わり信号処理回路260を備え、電位差検出回路170Aを備えず、電位比較回路370Aからなる最大値検出回路32を備え、その電位比較回路370Aで選択された電位が可変電圧源280に入力される点異なる。

【0209】

これにより、可変電圧源280は、電位比較回路370Aで選択された最も低い電圧に応じて出力電圧Voutをリアルタイムに上昇する。

【0210】

よって、本実施の形態に係る表示装置400は、表示装置300A及び300Bと比較して、画素輝度の一時的な低下を解消できる。

【0211】

以上、実施の形態1～5の表示装置によれば、電源供給部から少なくとも一つの発光画

10

20

30

40

50

素までに発生する電圧降下量に応じて、電源供給部の高電位側の出力電位及び電源供給部の低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整することにより、消費電力を削減することができる。つまり、実施の形態１～５によれば、消費電力低減効果の高い表示装置を実現することができる。

【０２１２】

なお、消費電力低減効果の高い表示装置は、上述した実施の形態に限定されるものではない。実施の形態１～５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。

【０２１３】

例えば、有機ＥＬ表示部内のモニタ用配線が配置されている発光画素の発光輝度の低下を補償してもよい。

【０２１４】

図２２は、映像データの階調に対応する、通常発光画素の発光輝度及びモニタ用配線を有する発光画素の発光輝度を示すグラフである。なお、通常発光画素とは、有機ＥＬ表示部の発光画素のうちモニタ用配線が配置されている発光画素以外の発光画素のことである。

【０２１５】

同図から明らかなように、映像データの階調が同じ場合、モニタ用配線を有する発光画素の輝度は、通常発光画素の輝度よりも低下する。これは、モニタ用配線を設けたことにより、発光画素の保持容量１２６の容量値が減少してしまうからである。よって、有機ＥＬ表示部の全面を均一に同じ輝度で発光させるような映像データが入力されても、実際に有機ＥＬ表示部に表示される画像は、モニタ用配線を有する発光画素の輝度が他の発光画素の輝度より低くなるような画像となる。つまり、線欠陥が発生する。図２３は、線欠陥が発生している画像を模式的に示す図である。同図には、例えば、表示装置３００Ａで線欠陥が発生している場合の有機ＥＬ表示部３１０に表示される画像が模式的に示されている。

【０２１６】

線欠陥を防止するために、表示装置は、データ線駆動回路１２０から有機ＥＬ表示部に供給する信号電圧を補正してもよい。具体的には、モニタ用配線を有する発光画素の位置は設計時にわかっているので、該当する場所の画素に与える信号電圧を、予め輝度が低下する分だけ高めに設定しておけばよい。これにより、モニタ用配線を設けたことによる線欠陥を防止できる。

【０２１７】

また、信号処理回路１６０及び２６０は、各色の階調に対応するＶＴＦＴ＋ＶＥＬの必要電圧を示す必要電圧換算テーブルを有するとしたが、必要電圧換算テーブルに代わり駆動トランジスタ１２５の電流－電圧特性と有機ＥＬ素子１２１の電流－電圧特性とを有し、２つの電流－電圧特性を用いてＶＴＦＴ＋ＶＥＬを決定してもよい。

【０２１８】

図２４は、駆動トランジスタの電流－電圧特性と有機ＥＬ素子の電流－電圧特性とをあわせて示すグラフである。横軸は、駆動トランジスタのソース電位に対して下がる方向を正方向としている。

【０２１９】

同図には、２つの異なる階調に対応する駆動トランジスタの電流－電圧特性及び有機ＥＬ素子の電流－電圧特性が示され、低い階調に対応する駆動トランジスタの電流－電圧特性がＶｓｉｇ１、高い階調に対応する駆動トランジスタの電流－電圧特性がＶｓｉｇ２で示されている。

【０２２０】

駆動トランジスタのドレイン－ソース電圧の変動に起因する表示不良の影響を無くするためには、駆動トランジスタを飽和領域で動作させることが必要である。一方、有機ＥＬ素

10

20

30

40

50

子の発光輝度は駆動電流によって決定される。したがって、映像データの階調に対応して有機EL素子を正確に発光させるためには、駆動トランジスタのソースと有機EL素子のカソードとの間の電圧から有機EL素子の駆動電流に対応する有機EL素子の駆動電圧（ V_{EL} ）を差し引き、差し引いた残りの電圧が駆動トランジスタを飽和領域で動作させることが可能な電圧となっていればよい。また、消費電力を低減するためには、駆動トランジスタの駆動電圧（ $V_{TF T}$ ）が低いことが望ましい。

【0221】

よって、図24において、駆動トランジスタの線形領域と飽和領域との境界を示す線上で駆動トランジスタの電流 - 電圧特性と有機EL素子の電流 - 電圧特性とが交差する点を通る特性により求められる $V_{TF T} + V_{EL}$ が、映像データの階調に対応して有機EL素子を正確に発光し、かつ、消費電力が最も低減できる。

10

【0222】

このように、図24に示したグラフを用いて、各色の階調に対応する $V_{TF T} + V_{EL}$ の必要電圧を換算してもよい。

【0223】

また、各実施の形態においては、可変電圧源は第1電源配線112に高電位側の出力電圧 V_{out} を供給し、第2電源配線113は有機EL表示部の周縁部において、接地されているとしたが、可変電圧源は第2電源配線113に低電位側の出力電圧を供給してもよい。

【0224】

20

また、表示装置は、一端がモニタ用の発光画素111Mに接続され、他端が各実施の形態に係る電圧測定部に接続され、モニタ用の発光画素111Mに印加される低電位側の電位を伝達するための低電位モニタ線を備えてもよい。

【0225】

また、各実施の形態において、電圧測定部は、モニタ用の発光画素111Mに印加される高電位側の電位、及び、モニタ用の発光画素111Mに印加される低電位側の電位のうちの少なくとも一方の電位を測定し、電圧調整部は、モニタ用の発光画素111Mの高電位側の電位とモニタ用の発光画素111Mの低電位側の電位との電位差を所定の電位差にするように、測定された電位に応じて電源供給部を調整してもよい。

【0226】

30

これにより、消費電力を一層削減することができる。なぜなら、第2電源配線113が有する共通電極の一部を構成している有機EL素子121のカソード電極は、シート抵抗の高い透明電極（例えば、ITO）を用いているので、第1電源配線112の電圧降下量よりも第2電源配線113の電圧降下量が大きい。よって、モニタ用の発光画素111Mに印加される低電位側の電位に応じて調整することにより、電源供給部の出力電位をより適切に調整できるからである。

【0227】

また、高電位側の電位を伝達するための高電位モニタ線と低電位側の電位を伝達するための低電位モニタ線とが接続される発光画素は、同一画素でなくても良い。

【0228】

40

また、実施の形態3及び5において、電圧調整部は、電圧測定部で測定されたモニタ用の発光画素111Mの低電位側の電位と、所定の電位との電位差を検出し、検出した電位差に応じて電源供給部を調整してもよい。

【0229】

また、実施の形態2及び4において、信号処理回路160は、フレームごとに第1基準電圧 V_{ref1} を変えずに、複数フレーム（例えば、3フレーム）ごとに第1基準電圧 V_{ref1} を変えてもよい。

【0230】

これにより、第1基準電圧 V_{ref1} の電位が変動することにより可変電圧源180で生じる消費電力を低減できる。

50

【0231】

また、信号処理回路160は複数フレームにわたって電位差検出回路170A又は電位比較回路370Bから出力された電位差を測定し、測定した電位差を平均化し、平均化した電位差に応じて可変電圧源180を調整してもよい。具体的には、図12に示すフローチャートにおいて検出点の電位の検出処理（ステップS14）及び電位差の検出処理（ステップS15）を複数フレームにわたって実行し、電圧マージンの決定処理（ステップS16）において、電位差の検出処理（ステップS15）で検出された複数フレームの電位差を平均化し、平均化した電位差に対応して電圧マージンを決定してもよい。

【0232】

また、信号処理回路160及び260は、有機EL素子121の経年劣化マージンを考慮して、第1基準電圧 V_{ref1} 及び第2基準電圧 V_{ref2} を決定してもよい。例えば、有機EL素子121の経年劣化マージンを V_{ad} とすると、信号処理回路160は第1基準電圧 V_{ref1} の電圧を $V_{TFT} + V_{EL} + V_{drop} + V_{ad}$ としてもよく、信号処理回路260は第2基準電圧 V_{ref2} の電圧を $V_{TFT} + V_{EL} + V_{ad}$ としてもよい。

10

【0233】

また、上記実施の形態においては、スイッチトランジスタ124及び駆動トランジスタ125をP型トランジスタとして記載したが、これらをN型トランジスタで構成してもよい。

【0234】

また、スイッチトランジスタ124及び駆動トランジスタ125は、TFTであるとしたが、その他の電界効果トランジスタであってもよい。

20

【0235】

また、上記実施の形態に係る表示装置50、100、200、300A、300B及び400に含まれる処理部は、典型的には集積回路であるLSIとして実現される。なお、表示装置50、100、200、300A、300B及び400に含まれる処理部の一部を、有機EL表示部110及び310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りコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

30

【0236】

また、本実施の形態に係る表示装置50、100、200、300A、300B及び400に含まれるデータ線駆動回路、書込走査駆動回路、制御回路、ピーク信号検出回路、信号処理回路及び電位差検出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。また、表示装置50、100、200、300A、300B及び400が備える各処理部により実現される特徴的なステップを含む表示装置の駆動方法として実現してもよい。

【0237】

（実施の形態6）

実施の形態1～5では、表示装置が消費電力低減効果を得るための構成、すなわち消費電力を低減するために1本ないし複数本の検出線（モニタ用配線）を用いて発光画素の電源電圧をモニタする構成について説明した。実施の形態6では、表示装置の画像品質を維持しつつ消費電力低減効果を最大限得るための、発光画素の高電位側または低電位側の電位を検出する電位検出点の配置レイアウトについて説明する。

40

【0238】

上述した実施の形態1～5に係る表示装置において、消費電力低減効果を最大限得るためには、あらゆる画像パターンに対して電圧降下量の分布を高精度にモニタすることが要求される。このためには、表示部におけるモニタ用の発光画素に設けられた電位検出点ができる限り多く設けることが望ましい。

50

【 0 2 3 9 】

しかしながら、電位検出点の配置数に応じて、検出線であるモニタ用配線の本数が多くなる。モニタ用配線が多いほど、当該配線に起因した、画像情報を反映しない筋ノイズ（線欠陥）が画像に含まれることがあり、表示画質の低下を引き起こしてしまう。また、配線数の増加によりコストを増加させてしまう。

【 0 2 4 0 】

よって、電位検出点の配置数という観点からすれば、本発明の表示装置における消費電力低減効果と画像品質とはトレードオフの関係にある。よって、表示装置の画像品質を維持しつつ消費電力低減効果を最大限得るためには、電位検出点の配置レイアウトを最適化することにより、配置数を抑えることが肝要となる。

10

【 0 2 4 1 】

図 2 5 は、実施の形態 6 に係る有機 E L 表示部の検出点の配置レイアウト図である。同図に記載された有機 E L 表示部 5 1 0 は、第 1 の方向である行方向及び第 2 の方向である列方向に、検出点 M 1 1 ~ M 3 9 が設けられている。各電位検出点は、行方向において均等配置され、また、列方向においても均等配置されている。ここで、図 2 5 の右図は、1 発光画素及びその周辺画素のレイアウトを示している。3 つのサブ画素を 1 単位とした発光画素の左右には、第 1 電源配線抵抗 $R 1 v$ を有する高電位側の電源配線が配置され、発光画素の上下には、第 1 電源配線抵抗 $R 1 h$ を有する高電位側の電源配線が配置されている。ここで、上記電源配線の線幅の関係より、 $R 1 v < R 1 h$ となっている。つまり、第 1 の方向に沿って配置された、隣接する発光画素間の電源配線抵抗 $R 1 h$ が、第 2 の方向に沿って配置された、隣接する発光画素間の電源配線抵抗 $R 1 v$ よりも高く設定されている。

20

【 0 2 4 2 】

上記のような電源配線構成の場合、電源配線抵抗が高い行方向では電圧降下の変化が急峻となり、電源配線抵抗が低い列方向では電圧降下の変化が緩やかとなる。よって、電圧降下量の分布を高精度にモニタするという観点から、行方向では電位検出点を密に配置し、列方向では電位検出点を粗に配置すればよい。つまり、第 1 の方向である行方向に沿って設けられた、隣接する電位検出点間の平均距離（例えば、M 1 1 ~ M 1 9 の隣接検出点距離の平均値）は、第 2 の方向である列方向に沿って設けられた、隣接する電位検出点間の平均距離（例えば、M 1 1、M 2 1、M 3 1 の隣接検出点距離の平均値）よりも小さい。

30

【 0 2 4 3 】

上記のように適切に配置された電位検出点により、電源配線抵抗網に起因した電圧降下量の分布を高精度にモニタすることができ、表示装置の画像品質を維持しつつ消費電力低減効果を最大限に得ることが可能となる。さらには、検出線配置によるコスト増加を抑えることが可能となる。

【 0 2 4 4 】

図 2 6 は、比較のための形態における表示部の検出点の配置レイアウト図である。同図に記載された有機表示部では、図 2 5 に記載された本発明の有機 E L 表示部 5 1 0 と比較して、列方向における検出点間距離が行方向における検出点間距離と同等に小さく設定されており、検出点間距離が列方向及び行方向において等しいレイアウトとなっている。この検出点のレイアウト構成によれば、検出点から外部に電位を引き出すモニタ用配線に沿って、画像の周期性が乱れ易くなり、筋ノイズ（線欠陥）が目立ってしまう可能性がある。よって、画質の低下を引き起こしてしまう。

40

【 0 2 4 5 】

図 2 7 A 及び図 2 7 B は、実施の形態 6 の第 1 の変形例を示す有機 E L 表示部の検出点の配置レイアウト図である。図 2 7 A に記載された有機 E L 表示部 5 1 0 A は、列方向で等分割された領域を同時に表示しており、図 2 7 B に記載された有機 E L 表示部 5 1 0 A は、行方向で等分割された領域を同時に表示している。

【 0 2 4 6 】

50

図 2 7 A 及び図 2 7 B に記載された有機 E L 表示部 5 1 0 A は、図 2 5 に記載された有機 E L 表示部 5 1 0 と比較して、検出点の配置レイアウトが異なる。有機 E L 表示部 5 1 0 では、隣接する検出点が同一の発光素行または同一の発光画素列に配置されている、つまり、隣接する検出点が直線状に配置されている。一方、有機 E L 表示部 5 1 0 では、隣接する検出点が同一の発光素行または同一の発光画素列に配置されているとは限らず、隣接する検出点が所定の領域内でジグザグ状に配置されている。

【 0 2 4 7 】

あらゆる画像に対して電圧降下量を高精度に検出するという目的を達成するには、各検出点は、行方向及び列方向においてできる限り等間隔で配置されていることが望ましい。反面、行方向及び列方向に等間隔で直線状に配置されていると、検出点から引き出されるモニタ用配線の配置が重なってしまい、画像に対する配線の影響を分散させることが困難となる。

10

【 0 2 4 8 】

これに対し、図 2 7 A 及び図 2 7 B に記載された有機 E L 表示部 5 1 0 A では、行方向及び列方向における検出点の等間隔配置を確保しつつも、所定の領域内において隣接する検出点を少なくとも行方向または列方向にシフトさせている。上記所定の領域とは、図 2 7 A では、分割領域 2 1 ~ 2 7 に相当し、図 2 7 B では、分割領域 1 1 ~ 1 7 に相当する。

【 0 2 4 9 】

分割領域 1 1 ~ 1 7 は、有機 E L 表示部 5 1 0 A を第 1 の方向である行方向で均等分割して設定された複数の第 2 分割領域である。また、分割領域 2 1 ~ 2 7 は、有機 E L 表示部 5 1 0 A を第 2 の方向である列方向で均等分割して設定された複数の第 1 分割領域である。

20

【 0 2 5 0 】

ここで、図 2 5 の右図と同様に、 $R1h > R1v$ である場合、検出点を有する第 1 分割領域である分割領域 2 1、2 4 及び 2 7 における、行方向に隣接する検出点間の平均距離は、検出点を有する第 2 分割領域である分割領域 1 1 ~ 1 7 における、列方向に隣接する検出点間の平均距離よりも小さく設定されている。例えば、有機 E L 表示部のサイズを 40 インチとすると、分割領域 2 1、2 4 及び 2 7 における検出点密度は 1 個 / 13 . 1 cm となり、分割領域 1 1 ~ 1 7 における検出点密度は 1 個 / 16 . 7 cm となる。

30

【 0 2 5 1 】

上記検出点の配置条件によれば、複数の検出点が行方向及び列方向において直線状に配置されていなくとも、複数の検出点配置によるコスト増加を抑え、画像品質を維持しつつ消費電力低減効果を最大限得ることが可能となる。

【 0 2 5 2 】

図 2 8 は、実施の形態 6 の第 2 の変形例を示す有機 E L 表示部の検出点の配置レイアウト図である。同図に記載された有機 E L 表示部 5 1 0 B における検出点の配置レイアウトは、図 2 7 A 及び図 2 7 B に記載された検出点の配置レイアウトと同じであり、設定される検出点の配置条件のみが異なる。図 2 8 の配置レイアウトにおいても、図 2 7 A 及び図 2 7 B における分割領域 1 1 ~ 1 7 及び分割領域 2 1 ~ 2 7 に対応した、分割領域 1 1 ~ 2 0 及び分割領域 2 1 ~ 2 7 が設定される。

40

【 0 2 5 3 】

また、第 1 分割領域である分割領域 2 1 ~ 2 7 のうち、検出点を有する領域である分割領域 2 1、2 4 及び 2 7 は、第 1 検出分割領域と定義され、当該第 1 検出分割領域が有する検出点についての列方向の平均座標（重心位置）が算出される。また、第 2 分割領域である分割領域 1 1 ~ 2 0 のうち、検出点を有する領域である分割領域 1 1 ~ 1 9 は、第 2 検出分割領域と定義され、当該第 2 検出分割領域が有する検出点についての行方向の平均座標（重心位置）が算出される。

【 0 2 5 4 】

ここで、 $R1h > R1v$ である場合、第 1 検出分割領域間における上記平均座標の差を

50

全ての第 1 検出分割領域にわたり平均した第 1 隣接間距離 Y は、第 2 検出分割領域間における平均座標の差を全ての第 2 検出分割領域にわたり平均した第 2 隣接間距離 X よりも大きく設定される。

【0255】

上記検出点の配置条件によっても、複数の検出点が行方向及び列方向において直線状に配置されていなくとも、複数の検出点配置によるコスト増加を抑え、画像品質を維持しつつ消費電力低減効果を最大限得ることが可能となる。

【0256】

図 29 は、実施の形態 6 に係る有機 EL 表示部の電圧降下量のシミュレーション結果を表す図である。同図に記載された各グラフの $X - Y$ 平面は、表示パネルの $X Y$ 座標を表し、 Z 軸は、高電位側及び低電位側の電圧降下量を加算した量を表す。各グラフの左上部には、表示パターンが示されている。本シミュレーション結果を得るにあたり、高電位側の電源配線抵抗 $R1h = 0.98 (\Omega / \text{pixel})$ 、 $R1v = 0.90 (\Omega / \text{pixel})$ 、低電位側の電源配線抵抗 $R2h = 5.88 (\Omega / \text{pixel})$ 、 $R2v = 1.00 (\Omega / \text{pixel})$ と設定した。

10

【0257】

上記電源配線構成において得られた電圧降下量のシミュレーション結果から、電圧マージンを $0.2 V$ 以内に抑えるために必要な検出点の分布条件を求めた。ここで、有機 EL 表示部は、40 型 ($4 \text{ k pixel} \times 2 \text{ k pixel}$) であり、1 ブロックを 160 画素行 $\times$ 90 画素列と想定している。

20

【0258】

この場合、列方向の電圧降下量が最も急峻に変化するパターン A では、検出点を列方向に 20 ブロックごとに配置する必要がある。一方、行方向の電圧降下量が最も急峻に変化するパターン E 及び F では、検出点を行方向に 12 ブロックごとに配置する必要がある。

【0259】

上記シミュレーション結果からも、 $R2h > R2v$ の場合、行方向の検出点を列方向の検出点よりも多く配置する必要があることが解る。

【0260】

なお、実施の形態 6 では、有機 EL 表示部に設けられる検出点の配置レイアウトについてのみ説明したが、当該有機 EL 表示部を有する表示装置の構成としては、実施の形態 4 における表示装置 300A 及び 300B、ならびに、実施の形態 5 における表示装置 400 の構成に代表されるように、複数の検出点を有する表示装置が適用される。本実施の形態に係る有機 EL 表示部を、表示装置 300A、300B または 400 に適用することにより、複数の検出点配置によるコスト増加を抑え、画像品質を維持しつつ消費電力低減効果を最大限に得ることが可能となる。

30

【0261】

また、本実施の形態に係る有機 EL 表示部を備える表示装置は、複数の検出点で検出された高電位側の電位または低電位側の電位を電位差検出回路へ伝達するための複数の検出線を備え、当該複数の検出線は、3 以上の発光画素に印加される高電位側の電位をそれぞれ伝達するための 3 本以上の高電位検出線、及び、3 以上の発光画素に印加される低電位側の電位をそれぞれ伝達するための 3 本以上の低電位検出線の少なくとも一方を含み、高電位側の検出線及び低電位側の検出線の少なくとも一方は、隣り合う検出線どうしの間隔が互いに同一となるよう配置されることが好ましい。

40

【0262】

これにより、電源供給部の高電位側の出力電位及び電源供給部の低電位側の出力電位の少なくとも一方を、より適切に調整することが可能となり、表示部を大型化した場合であっても、消費電力を効果的に削減できる。また、検出線の間隔が等しくなるように配置されているので、表示部の配線レイアウトに周期性を持たせることができ、製造効率が向上する。

【0263】

50

以上、本発明の表示装置および駆動方法について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本発明の範囲内に含まれる。

【 0 2 6 4 】

なお、上記説明では、表示装置 5 0、1 0 0、2 0 0、3 0 0 A、3 0 0 B、4 0 0 がアクティブマトリクス型の有機 E L 表示装置である場合を例に述べたが、それに限らない。本発明に係る表示装置を、アクティブマトリクス型以外の有機 E L 表示装置に適用してもよいし、電流駆動型の発光素子を用いた有機 E L 表示装置以外の表示装置、例えば液晶表示装置に適用してもよい。

10

【 0 2 6 5 】

また、例えば、本発明に係る表示装置は、図 3 0 に記載されたような薄型フラット T V に内蔵される。本発明に係る画像表示装置が内蔵されることにより、映像信号を反映した高精度な画像表示が可能な薄型フラット T V が実現される。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 2 6 6 】

本発明は、とりわけアクティブ型の有機 E L フラットパネルディスプレイに有用である。

【 符号の説明 】

【 0 2 6 7 】

20

5 0、1 0 0、2 0 0、3 0 0 A、3 0 0 B、4 0 0 表示装置

1 1 ~ 2 7 分割領域

1 1 0、3 1 0、5 1 0 有機 E L 表示部

1 1 1 発光画素

1 1 1 M モニタ用の発光画素

1 1 2 第 1 電源配線

1 1 3 第 2 電源配線

1 2 0 データ線駆動回路

1 2 1 有機 E L 素子

1 2 2 データ線

30

1 2 3 走査線

1 2 4 スイッチトランジスタ

1 2 5 駆動トランジスタ

1 2 6 保持容量

1 3 0 書込走査駆動回路

1 4 0 制御回路

1 5 0 ピーク信号検出回路

1 6 0、1 6 5、2 6 0 信号処理回路

1 7 0、3 7 1、3 7 2、 最大値検出回路

1 7 0 A 電位差検出回路

40

1 7 5 電圧マージン設定部

1 8 0、2 8 0 可変電圧源

1 8 1、2 8 1 比較回路

1 8 2 P W M 回路

1 8 3 ドライブ回路

1 8 4 出力端子

1 8 5 出力検出部

1 8 6 誤差増幅器

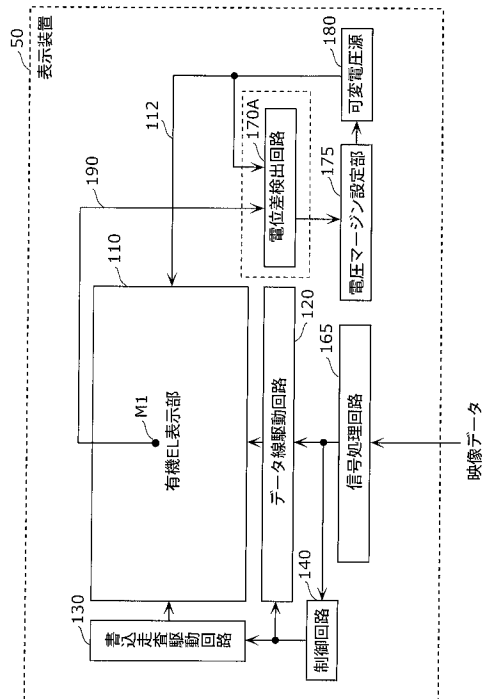
1 9 0、2 9 0、3 9 1、3 9 2、3 9 3、3 9 4、3 9 5 モニタ用配線

3 7 0 A、3 7 0 B 電位比較回路

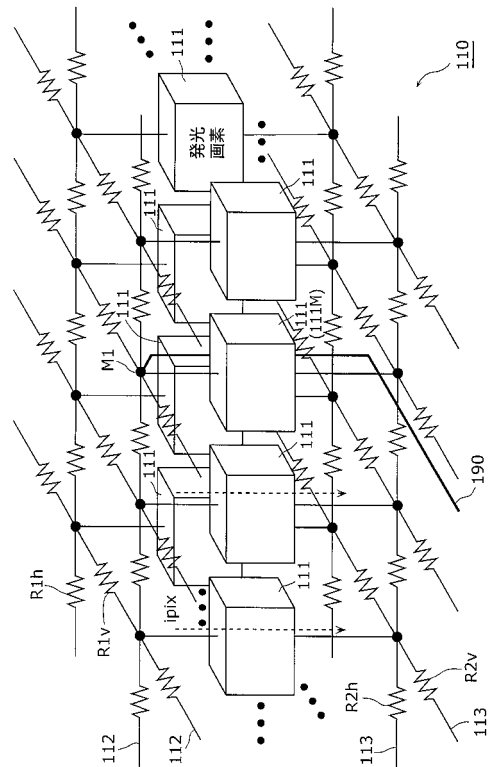
50

M 1 ~ M 5、M 1 1 ~ M 1 9、M 2 1 ~ M 2 9、M 3 1 ~ M 3 9 検出点

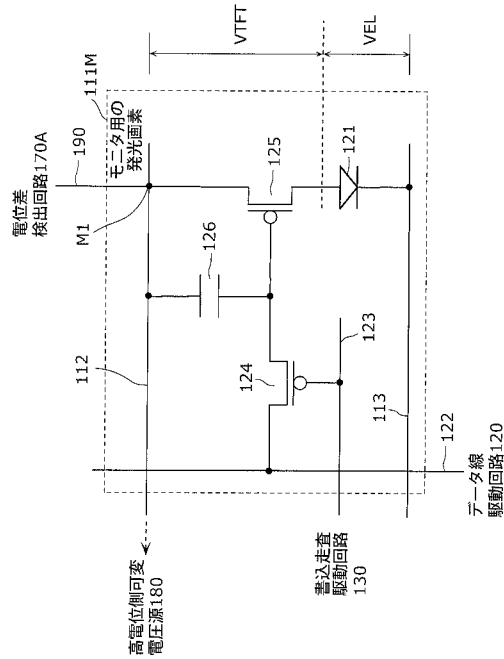
【 図 1 】



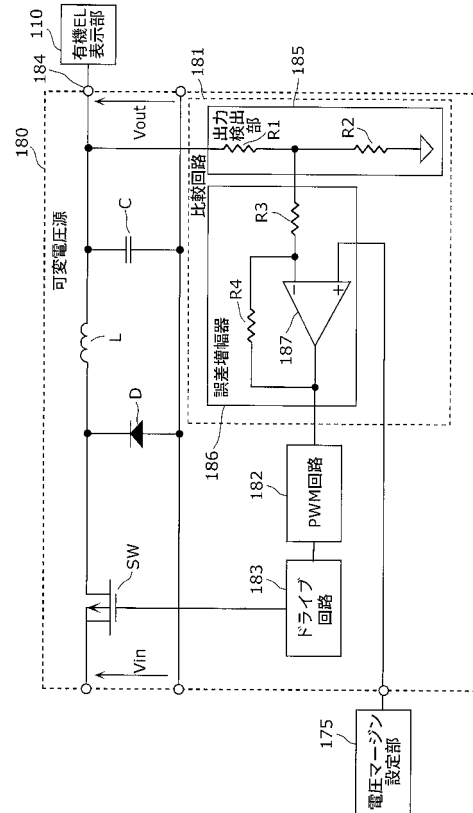
【 図 2 】



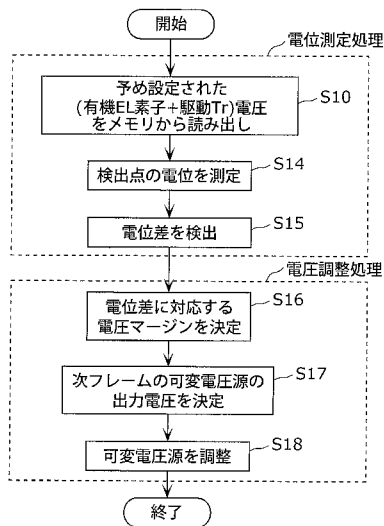
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



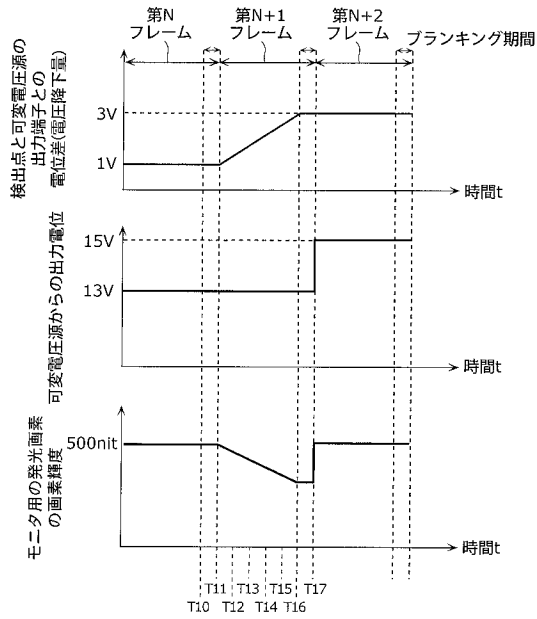
【 図 7 】

電位差値[V]	電圧降下 マージン
0.0	0.0
0.2	0.2
0.4	0.4
0.6	0.6
⋮	⋮
3.4	3.4
3.6	3.6
⋮	⋮
5.6	5.6
5.8	5.8
6.0	6.0

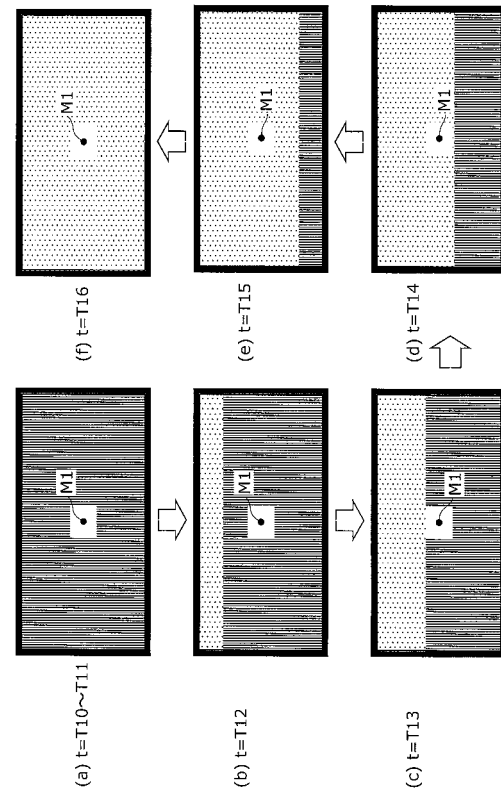
【 図 6 】

映像データ (階調)	必要電圧 (Red)	必要電圧 (Green)	必要電圧 (Blue)
255	11.2	12.2	8.4

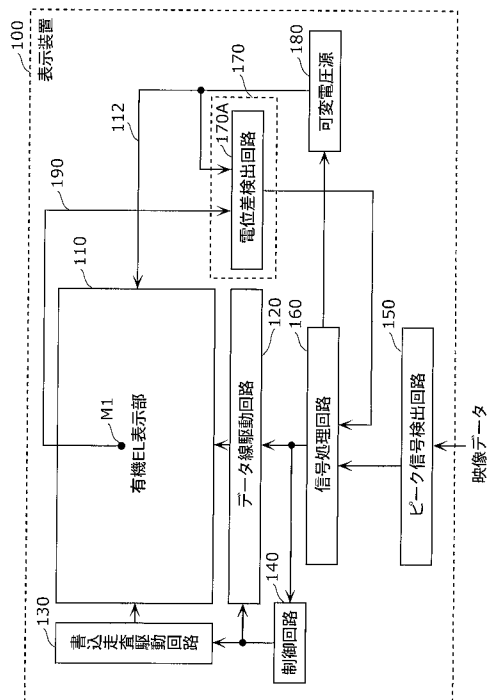
【図 8】



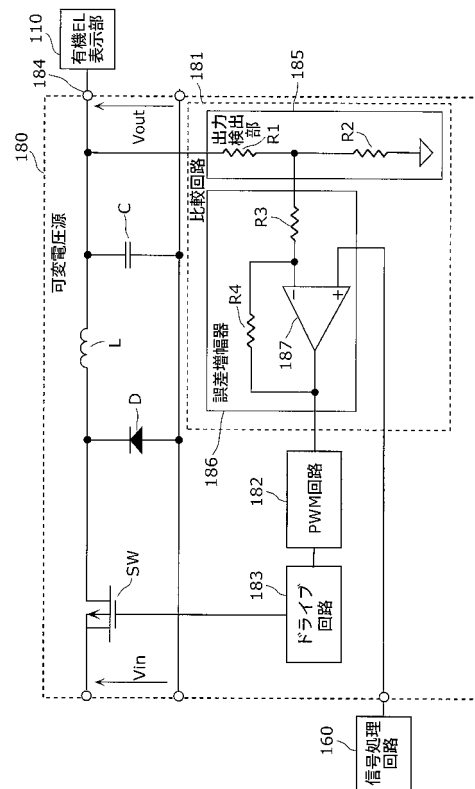
【図 9】



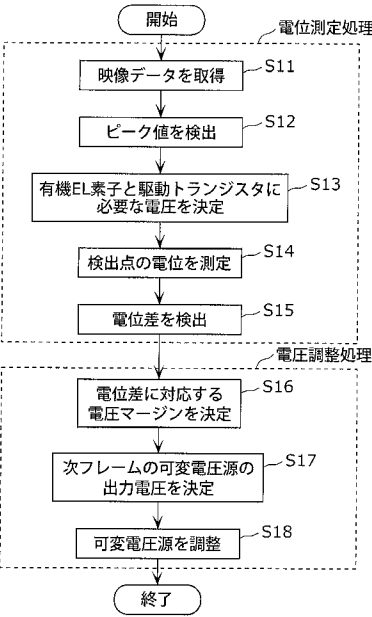
【図 10】



【図 11】



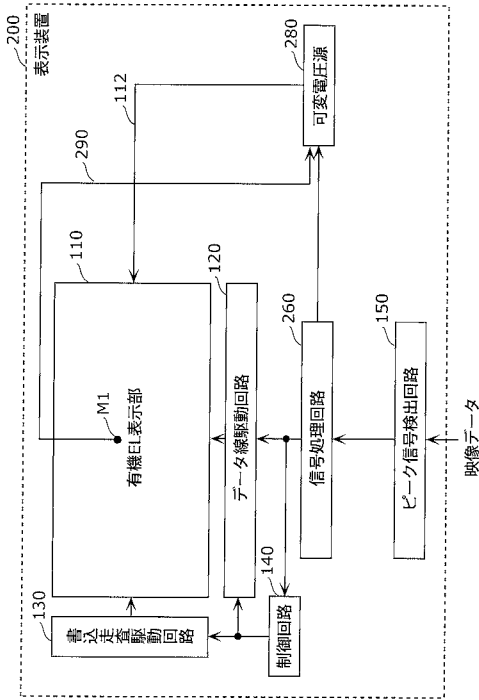
【 図 1 2 】



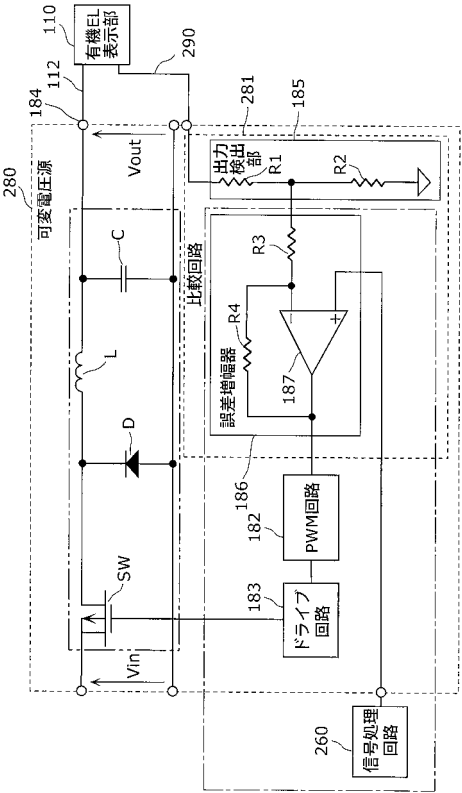
【 図 1 3 】

映像データ (階調)	必要電圧 (RED)	必要電圧 (Green)	必要電圧 (Blue)
0	4	4.2	3.5
1	4.1	4.3	3.5
2	4.1	4.4	3.6
3	4.2	4.5	3.6
⋮	⋮	⋮	⋮
176	8.3	9.6	6.7
177	8.5	9.9	6.9
⋮	⋮	⋮	⋮
253	10.5	11.4	8.2
254	10.8	11.8	8.3
255	11.2	12.2	8.4

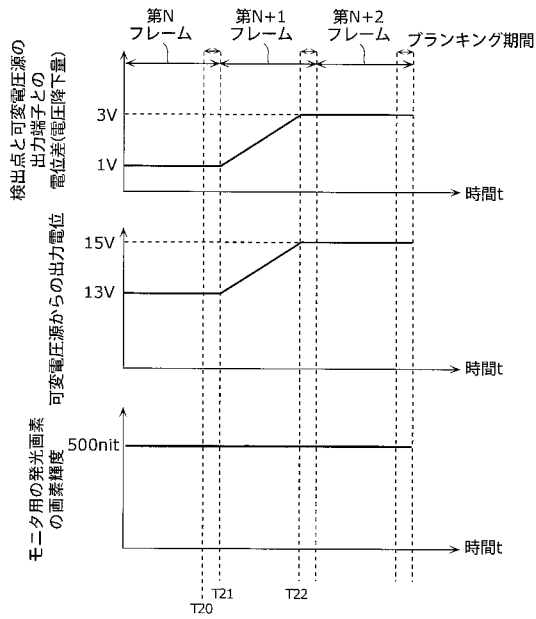
【 図 1 4 】



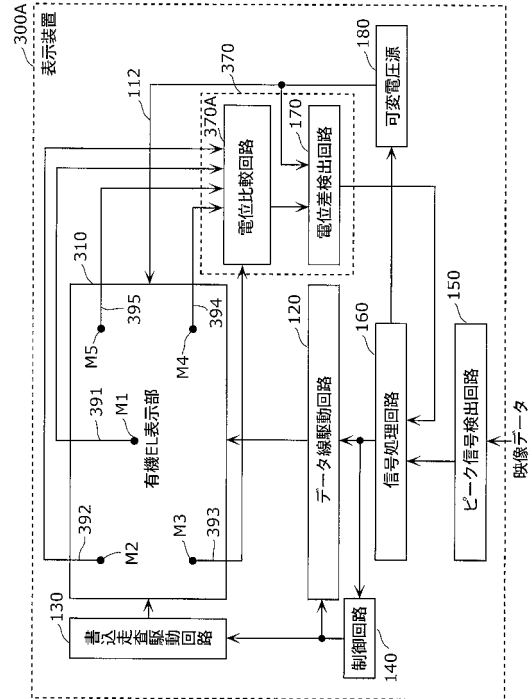
【 図 1 5 】



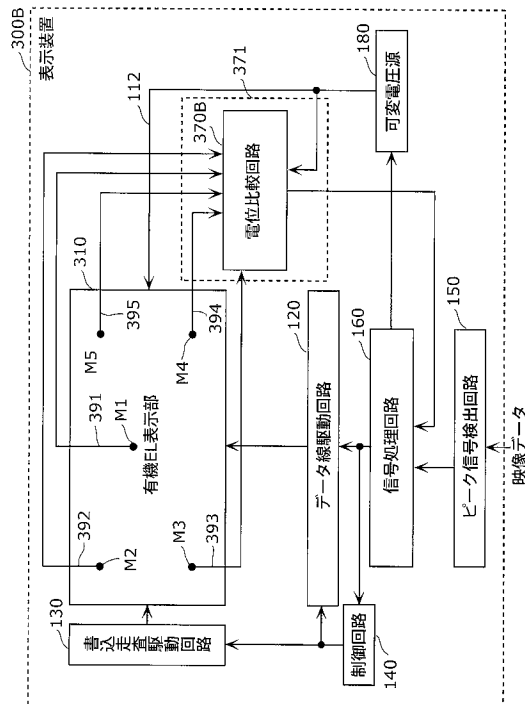
【図 16】



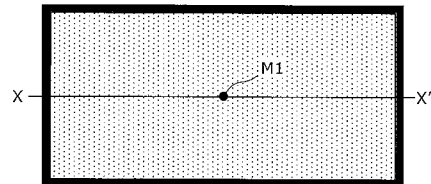
【図 17】



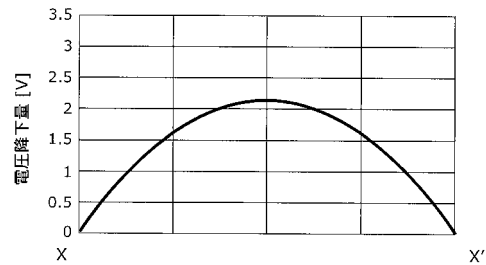
【図 18】



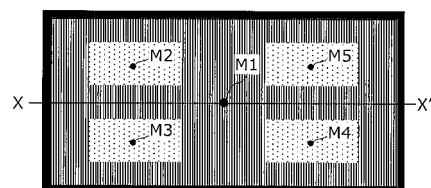
【図 19 A】



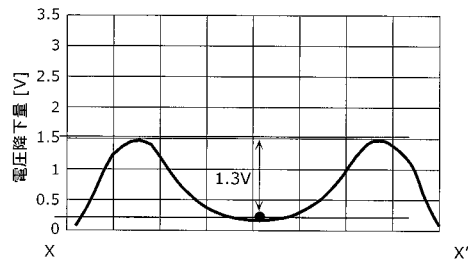
【図 19 B】



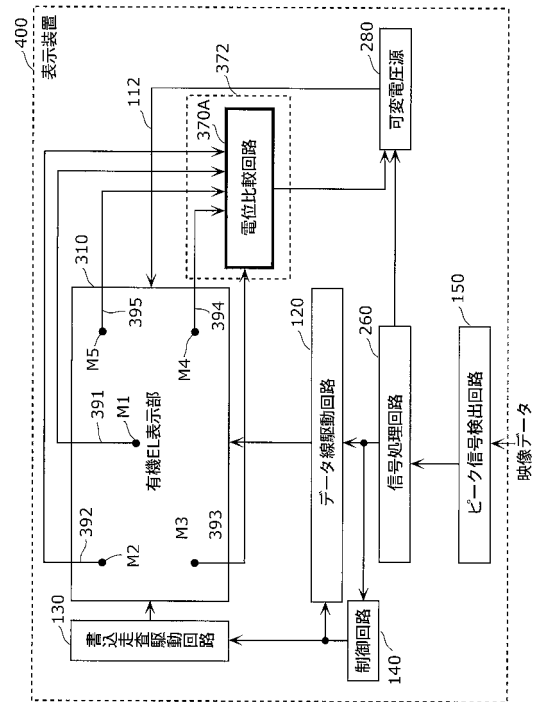
【図 20 A】



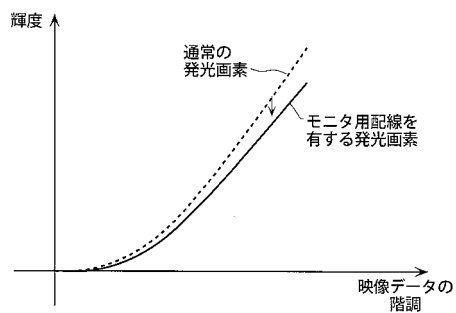
【図 20B】



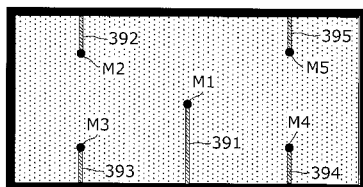
【図 21】



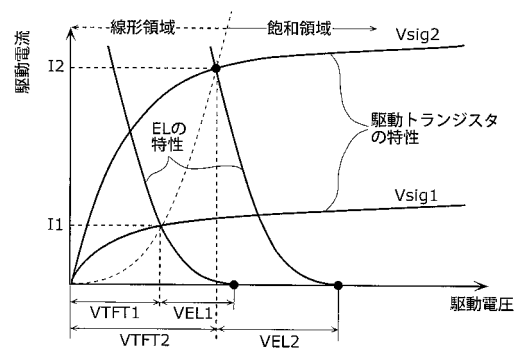
【図 22】



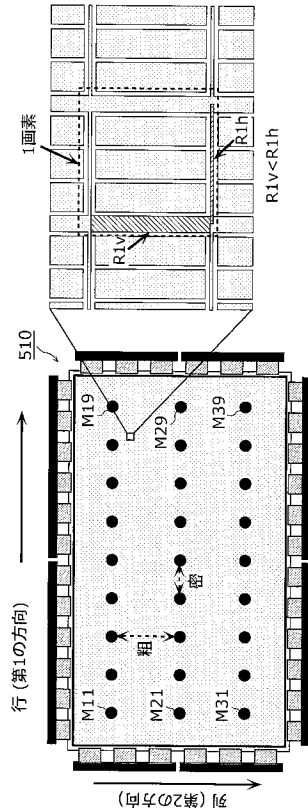
【図 23】



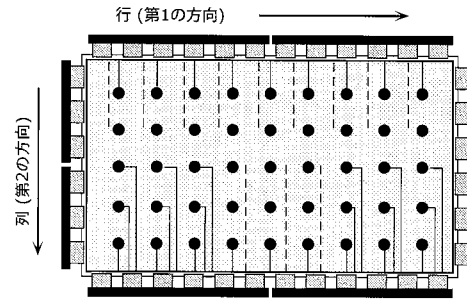
【図 24】



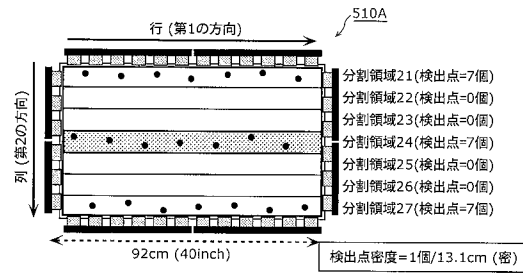
【図 25】



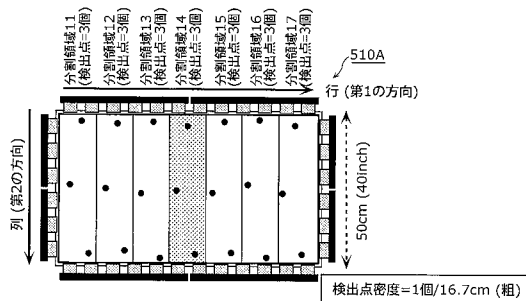
【図 26】



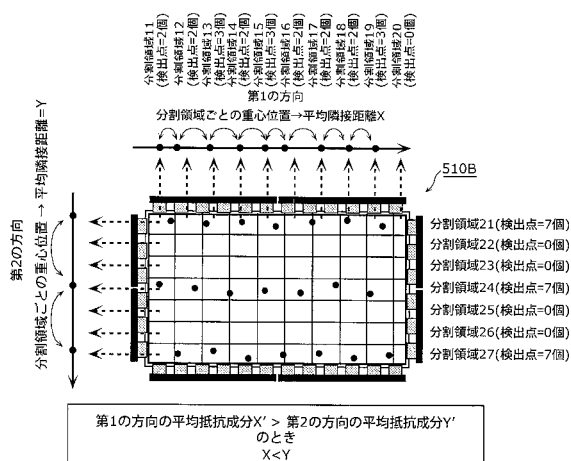
【図 27 A】



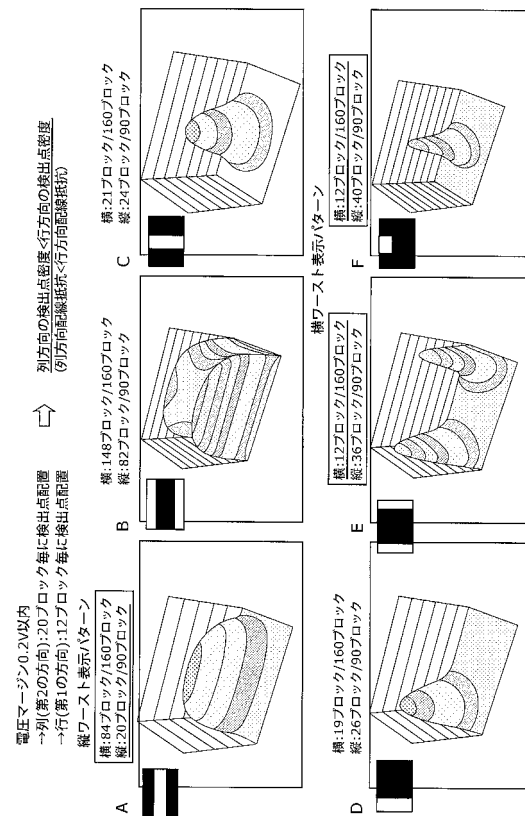
【図 27 B】



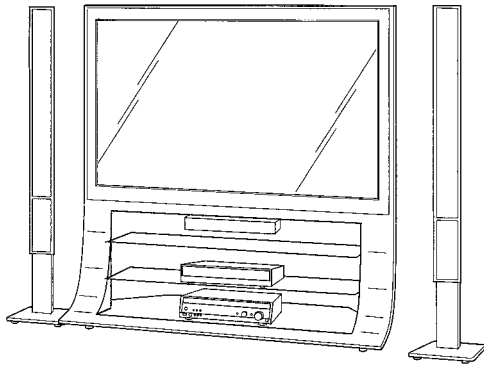
【図 28】



【図 29】



【図 30】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/003974

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/30(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, H01L51/50(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)

G09G3/30, G09G3/20, H01L51/50

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 2009-162980 A (Panasonic Corp.), 23 July 2009 (23.07.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2006-065148 A (Sony Corp.), 09 March 2006 (09.03.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2006-251602 A (Seiko Epson Corp.), 21 September 2006 (21.09.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

☒ 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
22 July, 2011 (22.07.11)Date of mailing of the international search report
02 August, 2011 (02.08.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/003974

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 2008-268914 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 06 November 2008 (06.11.2008), entire text; all drawings & US 2008/0266216 A1 & EP 1986179 A2 & KR 10-2008-0095462 A & CN 101295464 A	1-7

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2011/003974									
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G09G3/30(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, H01L51/50(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（IPC）） Int.Cl. G09G3/30, G09G3/20, H01L51/50											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2011年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2011年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2011年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2011年	日本国実用新案登録公報	1996-2011年	日本国登録実用新案公報	1994-2011年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2011年										
日本国実用新案登録公報	1996-2011年										
日本国登録実用新案公報	1994-2011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 2009-162980 A（パナソニック株式会社）2009.07.23, 全文全図（ファミリーなし）	1-7									
A	JP 2006-065148 A（ソニー株式会社）2006.03.09, 全文全図（ファミリーなし）	1-7									
A	JP 2006-251602 A（セイコーエプソン株式会社）2006.09.21, 全文全図（ファミリーなし）	1-7									
☒ 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。											
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> 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 </td> </tr> </table>				* 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						
* 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 22.07.2011		国際調査報告の発送日 02.08.2011									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 郵便番号100-8915 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） 奈良田 新一 電話番号 03-3581-1101 内線 3226	2G 3805								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 1 / 0 0 3 9 7 4
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	JP 2008-268914 A (三星エスディアイ株式会社) 2008.11.06, 全文 全図 & US 2008/0266216 A1 & EP 1986179 A2 & KR 10-2008-0095462 A & CN 101295464 A	1-7

(51) Int.Cl.

FI

A

テーマコード（参考）

JJ07

BA08 BA12 BA19 BA28 BA46 BB02 BB05 BD02 BD09 CA12

CE05 CE08 CF13 CF27 CF41 CF43 CF45 CF46 CF61 DA02

HA15

(注) この公表は、国際事務局（W I P O ）により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願（日本語実用新案登録出願）の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項(実用新案法第 4 8 条の 1 3 第 2 項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JPWO2013008270A1	公开(公告)日	2015-02-23
申请号	JP2012502340	申请日	2011-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	戎野浩平 加藤敏行		
发明人	戎野 浩平 加藤 敏行		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G3/3233 G09G2320/0233 G09G2320/029 G09G2330/02 G09G2330/028		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.612.E G09G3/20.621.M G09G3/20.624.B G09G3/20.642.A H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/CC33 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD39 3K107/EE03 3K107/FF15 3K107/HH02 3K107/HH04 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/DD09 5C080/DD26 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ07 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB18 5C380/AB34 5C380/AB45 5C380/AB46 5C380/AC04 5C380/AC07 5C380/BA01 5C380/BA02 5C380/BA08 5C380/BA12 5C380/BA19 5C380/BA28 5C380/BA46 5C380/BB02 5C380/BB05 5C380/BD02 5C380/BD09 5C380/CA12 5C380/CA57 5C380/CB37 5C380/CC02 5C380/CC26 5C380/CC27 5C380/CC30 5C380/CC33 5C380/CC62 5C380/CC77 5C380/CD012 5C380/CE05 5C380/CE08 5C380/CF13 5C380/CF27 5C380/CF41 5C380/CF43 5C380/CF45 5C380/CF46 5C380/CF61 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA50 5C380/EA02 5C380/FA02 5C380/FA11 5C380/FA18 5C380/FA20 5C380/FA21 5C380/FA23 5C380/FA28 5C380/HA15		
代理人(译)	新居 広守		
其他公开文献	JP5770712B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的显示装置，输出高电位侧和低电位侧的输出电位中的至少一个的可变电压源（180），布置有多个发光像素的有机EL显示单元（510）。用于检测发光像素的电势的电势差检测电路（170A）和用于调节可变电压源（180）的输出电势的信号处理电路（160），以使发光像素的电势与参考电势之间的电势差成为预定电势差。）），并且沿第一方向布置的相邻发光像素之间的电源布线电阻高于沿第二方向布置的相邻发光像素之间的电源布线电阻。沿第一方向设置的相邻电势检测点之间的平均距离小于沿第二方向设置的相邻电势检测点之间的平均距离。

