

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5752113号  
(P5752113)

(45) 発行日 平成27年7月22日 (2015. 7. 22)

(24) 登録日 平成27年5月29日 (2015. 5. 29)

(51) Int. Cl.

F I

G09G 3/30 (2006.01)  
 G09G 3/20 (2006.01)  
 H01L 51/50 (2006.01)  
 H05B 33/28 (2006.01)

G09G 3/30 J  
 G09G 3/20 611A  
 G09G 3/20 612D  
 G09G 3/20 624B  
 G09G 3/20 612U

請求項の数 12 (全 44 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-507202 (P2012-507202)  
 (86) (22) 出願日 平成23年6月23日 (2011. 6. 23)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2011/003609  
 (87) 国際公開番号 W02012/176241  
 (87) 国際公開日 平成24年12月27日 (2012. 12. 27)  
 審査請求日 平成25年12月6日 (2013. 12. 6)

(73) 特許権者 514188173  
 株式会社 J O L E D  
 東京都千代田区神田錦町三丁目2 3 番地  
 (74) 代理人 100189430  
 弁理士 吉川 修一  
 (74) 代理人 100190805  
 弁理士 傍島 正朗  
 (72) 発明者 井澤 洋介  
 日本国大阪府門真市大字門真1 0 0 6 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1 0 0 6 番地  
 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置及びその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高電位側及び低電位側の少なくとも一方の電位を出力する電源供給部と、  
 複数の発光画素が配置され、前記電源供給部から電源供給を受ける表示部と、  
 前記表示部内における少なくとも2つ以上の発光画素のそれぞれに一端が接続され、前記2つ以上の発光画素それぞれに印加される高電位側の電位または低電位側の電位を伝達するための複数の検出線と、

前記複数の検出線他端に接続され、前記複数の検出線の数よりも少ない数の出力線の一端に接続され、前記複数の検出線に伝達される2つ以上の前記高電位側の電位のうち少なくとも1つの印加電位を、前記出力線に出力する第1の中継部と、

前記複数の検出線他端に接続され、前記複数の検出線の数よりも少ない数の出力線の一端に接続され、前記複数の検出線に伝達される2つ以上の前記低電位側の電位のうち少なくとも1つの印加電位を、前記出力線に出力する第2の中継部と、

前記第1の中継部及び第2の中継部と出力線を介して接続され、前記第1の中継部から出力された前記高電位側の電位と第2の中継部から出力された前記低電位側の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低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整する調整部とを備え、

前記表示部と、前記第1の中継部と、第2の中継部とは、同一の基板上に設けられている

表示装置。

10

20

## 【請求項 2】

高電位側及び低電位側の少なくとも一方の電位を出力する電源供給部と、  
複数の発光画素が配置され、前記電源供給部から電源供給を受ける表示部と、  
前記表示部内における少なくとも2つ以上の発光画素のそれぞれに一端が接続され、前記2つ以上の発光画素それぞれに印加される高電位側の電位を伝達するための複数の検出線と、  
前記複数の検出線他端に接続され、前記複数の検出線の数よりも少ない数の出力線の一端に接続され、前記複数の検出線に伝達される2つ以上の前記高電位側の電位のうち少なくとも1つの印加電位を前記出力線に出力する中継部と、  
前記中継部と出力線を介して接続され、前記中継部から出力された前記高電位側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を調整する調整部とを備え、  
前記表示部と、前記中継部とは、同一の基板上に設けられている表示装置。

10

## 【請求項 3】

高電位側及び低電位側の少なくとも一方の電位を出力する電源供給部と、  
複数の発光画素が配置され、前記電源供給部から電源供給を受ける表示部と、  
前記表示部内における少なくとも2つ以上の発光画素のそれぞれに一端が接続され、前記2つ以上の発光画素それぞれに印加される低電位側の電位を伝達するための複数の検出線と、  
前記複数の検出線他端に接続され、前記複数の検出線の数よりも少ない数の出力線の一端に接続され、前記複数の検出線に伝達される2つ以上の前記低電位側の電位のうち少なくとも1つの印加電位を、前記出力線に出力する中継部と、  
前記中継部と出力線を介して接続され、前記低電位側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低電位側の出力電位を調整する調整部とを備え、  
前記表示部と、前記中継部とは、同一の基板上に設けられている表示装置。

20

## 【請求項 4】

前記表示装置は、さらに、前記出力線他端に接続され、前記調整部と接続される第1の検出回路及び第2の検出回路を備え、  
前記第1の検出回路は、前記第1の中継部により出力された前記複数の検出線に伝達される前記2つ以上の発光画素に印加される印加電位のうち、高電位側の電位で最小の電位を検出して選択し、当該選択した電位を前記調整部に出力し、  
前記第2の検出回路は、前記第2の中継部により出力された前記複数の検出線に伝達される前記2つ以上の発光画素に印加される印加電位のうち、低電位側の電位で最大の電位を検出して選択し、当該選択した電位を前記調整部に出力する  
請求項1に記載の表示装置。

30

## 【請求項 5】

前記第1の中継部及び前記第2の中継部は、前記出力線と接続される検出回路を内部に備え、  
前記第1の中継部が備える前記検出回路は、前記複数の検出線に伝達される前記2つ以上の発光画素に印加される印加電位のうち、高電位側の電位で最小の電位を検出して選択し、当該選択した電位を前記出力線に出力し、  
前記第2の中継部が備える前記検出回路は、前記複数の検出線に伝達される前記2つ以上の発光画素に印加される印加電位のうち、低電位側の電位で最大の電位を検出して選択し、当該選択した電位を前記出力線に出力する  
請求項1に記載の表示装置。

40

## 【請求項 6】

前記第1の中継部及び前記第2の中継部は、前記検出線に伝達される前記2つ以上の発

50

光画素に印加される印加電位を、時分割して前記出力線に順次出力し、

前記調整部は、前記第1の中継部から出力された前記2つ以上の発光画素に印加される印加電位のうち前記高電位側の電位で最小の電位と基準電位との電位差、及び、前記第2の中継部から出力された前記2つ以上の発光画素に印加される印加電位のうち前記低電位側の電位で最大の電位と基準電位との電位差の少なくとも一方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低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整する

請求項1に記載の表示装置。

【請求項7】

前記第1の中継部及び前記第2の中継部は、アナログデータとして入力される前記2つ以上の発光画素に印加される印加電位を、デジタルデータに変換して出力する

10

請求項1に記載の表示装置。

【請求項8】

前記複数の発光画素は、それぞれ、駆動素子と発光素子とを備え、

前記駆動素子は、ソース電極及びドレイン電極を備え、

前記発光素子は、第1の電極及び第2の電極を備え、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、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の電極との他方に低電位側の電位が印加される

請求項1に記載の表示装置。

20

【請求項9】

前記第2の電極は、前記複数の発光画素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、前記電源供給部と電氣的に接続され、

前記予め定められた少なくとも一つの発光画素は、前記表示部の中央付近に配置されている

請求項8に記載の表示装置。

【請求項10】

前記第2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

30

請求項9に記載の表示装置。

【請求項11】

前記発光素子が、有機EL素子である

請求項8に記載の表示装置。

【請求項12】

高電位側及び低電位側の少なくとも一方の電位を出力する電源供給部と、複数の発光画素が配置され、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おける少なくとも2つ以上の発光画素のそれぞれに一端が接続され、前記2つ以上の発光画素それぞれに印加される高電位側の電位または低電位側の電位を伝達するための複数の検出線とを備える表示装置の駆動方法であって、

40

前記複数の検出線に伝達される前記高電位側の電位のうち少なくとも1つの印加電位を、または、前記低電位側の電位のうち少なくとも1つの印加電位を、前記複数の検出線の数よりも少ない数の出力線に出力する中継ステップと、

前記中継ステップにおいて出力された前記高電位側の電位と基準電位との電位差、前記低電位側の電位と基準電位との電位差、または、前記高電位側の電位と前記低電位側の電位との電位差のうち、いずれか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低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整する調整ステップとを含む

表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

50

## 【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関し、さらに詳しくは、消費電力低減効果の高い表示装置及びその駆動方法に関する。

## 【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。

10

## 【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】

20

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）。

## 【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】

30

## 【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。

## 【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。

40

## 【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及びその駆動方

50

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】

【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、電位側及び低電位側の少なくとも一方の電位を出力する電源供給部と、複数の発光画素が配置され、前記電源供給部から電源供給を受ける表示部と、前記表示部内における少なくとも2つ以上の発光画素のそれぞれに一端が接続され、前記2つ以上の発光画素それぞれに印加される高電位側の電位または低電位側の電位を伝達するための複数の検出線と、前記複数の検出線の他端に接続され、前記複数の検出線の数よりも少ない数の出力線の一端に接続され、前記複数の検出線に伝達される2つ以上の前記高電位側の電位のうち少なくとも1つの印加電位を、または、伝達される2つ以上の前記低電位側の電位のうち少なくとも1つの印加電位を、前記出力線に出力する中継部と、前記中継部と出力線を介して接続され、前記中継部から出力された前記高電位側の電位と基準電位との電位差、前記低電位側の電位と基準電位との電位差、または、前記高電位側の電位と前記低電位側の電位との電位差のうち、いずれか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低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整する調整部とを備え、前記表示部と、前記中継部とは、同一の基板上に設けられている。

10

【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。

20

【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。

【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。

30

【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。

【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。

40

【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。

【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。

50

【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。

【図 20 A】図 20 A 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。

【図 25】図 25 は、実施の形態 1 ~ 5 に係る表示装置の概略構成について説明するためのブロック図である。

【図 26】図 26 は、実施の形態 6 に係る表示装置の概略構成について説明するためのブロック図である。

【図 27】図 27 は、実施の形態 6 に係る中継部の具体的な構成の一例を示す回路図である。

【図 28】図 28 は、実施の形態 6 に係る中継部の具体的な構成の一例を示すブロック図である。

【図 29 A】図 29 A は、実施の形態 6 に係る最大値検出回路の具体的な構成の一例を示す回路図である。

【図 29 B】図 29 B は、実施の形態 6 に係る最大値検出回路の具体的な構成の一例を示す回路図である。

【図 30】図 30 は、実施の形態 6 に係る最大値検出回路が最大値検出回路と最小値検出回路とで構成されている場合の表示装置の要部を示す図である。

【図 31 A】図 31 A は、実施の形態 6 に係る最大値検出回路の具体的な構成の一例を示す回路図である。

【図 31 B】図 31 B は、実施の形態 6 に係る最大値検出回路の具体的な構成の一例を示す回路図である。

【図 32 A】図 32 A は、実施の形態 6 に係る最大値検出回路の具体的な構成の一例を示す回路図である。

【図 32 B】図 32 B は、実施の形態 6 に係る最大値検出回路の具体的な構成の一例を示す回路図である。

【図 33】図 33 は、実施の形態 6 に係る中継部内部に最大値検出回路が設けられた場合の本実施の形態に係る表示装置の概略構成を示す図である。

【図 34】図 34 は、本発明の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】

【0015】

本発明の一態様に係る表示装置は、電位側及び低電位側の少なくとも一方の電位を出力する電源供給部と、複数の発光画素が配置され、前記電源供給部から電源供給を受ける表示部と、前記表示部内における少なくとも 2 つ以上の発光画素のそれぞれに一端が接続され、前記 2 つ以上の発光画素それぞれに印加される高電位側の電位または低電位側の電位を伝達するための複数の検出線と、前記複数の検出線の他端に接続され、前記複数の検出線の数よりも少ない数の出力線の一端に接続され、前記複数の検出線に伝達される 2 つ以上の前記高電位側の電位のうち少なくとも 1 つの印加電位を、または、伝達される 2 つ以上の前記低電位側の電位のうち少なくとも 1 つの印加電位を、前記出力線に出力する中継部と、前記中継部と出力線を介して接続され、前記中継部から出力された前記高電位側の

10

20

30

40

50

電位と基準電位との電位差、前記低電位側の電位と基準電位との電位差、または、前記高電位側の電位と前記低電位側の電位との電位差のうち、いずれか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低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整する調整部とを備え、前記表示部と、前記中継部とは、同一の基板上に設けられている。

【0016】

この構成により、消費電力低減効果が高く、その効果を最大化した表示装置を実現できる。

【0017】

これは、例えば、中継部を備えず、消費電力を低減するため複数の検出線を用いて発光画素の電源電圧をモニタする構成では、検出精度を高めるために検出線の本数を増大させると、検出線をパネル外に引き出す引出線（出力線）の本数も増大してしまい、パネルとパネル外基板との接続部の構造が複雑化するという問題が発生してしまう。

10

【0018】

それに対して、本発明の一態様に係る表示装置では、表示部が設けられたパネル上に、中継部を設けることによって、検出線をパネル外に引き出す引出数（出力線）の数を削減することができるので、パネルとパネル外基板との接続部の構造を簡素化することができる。それにより、消費電力低減効果が高く、その効果を最大化した表示装置を実現できるという効果を奏する。

【0019】

20

ここで、前記表示装置は、さらに、前記出力線他端に接続され、前記調整部と接続される検出回路を備え、前記検出回路は、前記中継部により出力された前記複数の検出線に伝達される前記2つ以上の発光画素に印加される印加電位のうち、高電位側の電位で最小の電位、及び、低電位側の電位で最大の電位の少なくとも一方の電位を検出して選択し、当該選択した電位を前記調整部に出力するとしてもよい。

【0020】

また、前記中継部は、前記出力線と接続される検出回路を内部に備え、前記検出回路は、前記複数の検出線に伝達される前記2つ以上の発光画素に印加される印加電位のうち、高電位側の電位で最小の電位、及び、低電位側の電位で最大の電位の少なくとも一方の電位を検出して選択し、当該選択した電位を前記出力線に出力するとしてもよい。

30

【0021】

また、前記中継部は、前記検出線に伝達される前記2つ以上の発光画素に印加される印加電位を、時分割して前記出力線に順次出力し、前記調整部は、前記中継部から出力された前記2つ以上の発光画素に印加される印加電位のうち、前記高電位側の電位で最小の電位と基準電位との電位差、及び、前記低電位側の電位で最大の電位と基準電位との電位差の少なくとも一方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低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整するとしてもよい。

【0022】

また、前記中継部は、アナログデータとして入力される前記2つ以上の発光画素に印加される印加電位を、デジタルデータに変換して出力するとしてもよい。

40

【0023】

また、前記複数の発光画素は、それぞれ、駆動素子と発光素子とを備え、前記駆動素子は、ソース電極及びドレイン電極を備え、前記発光素子は、第1の電極及び第2の電極を備え、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、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の電極との他方に低電位側の電位が印加されるとしてもよい。

【0024】

また、前記第2の電極は、前記複数の発光画素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、前記電源供給部

50

と電氣的に接続され、前記予め定められた少なくとも一つの発光画素は、前記表示部の中央付近に配置されているとしてもよい。

【0025】

これにより、表示部の中央付近という通常最も電圧降下量の大きい場所での電位差に基づいて調整するので、特に表示部が大型化した場合に、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を簡便に調整できる。

【0026】

また、前記第2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としてもよい。

【0027】

また、前記発光素子が、有機EL素子であるとしてもよい。

【0028】

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EL素子の劣化を抑制できる。

【0029】

また、本発明はこのような表示装置として実現できるだけではなく、その表示装置を構成する処理部をステップとする表示装置の駆動方法としても実現できる。

【0030】

本発明の一態様に係る表示装置の駆動方法は、高電位側及び低電位側の少なくとも一方の電位を出力する電源供給部と、複数の発光画素が配置され、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おける少なくとも2つ以上の発光画素のそれぞれに一端が接続され、前記2つ以上の発光画素それぞれに印加される高電位側の電位または低電位側の電位を伝達するための複数の検出線とを備える表示装置の駆動方法であって、前記複数の検出線に伝達される前記高電位側の電位のうち少なくとも1つの印加電位を、または、前記低電位側の電位のうち少なくとも1つの印加電位を、前記複数の検出線の数よりも少ない数の出力線に出力する中継ステップと、前記中継ステップにおいて出力された前記高電位側の電位と基準電位との電位差、前記低電位側の電位と基準電位との電位差、または、前記高電位側の電位と前記低電位側の電位との電位差のうち、いずれか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低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整する調整ステップとを含む。

【0031】

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構成について説明する。なお、請求の範囲に直接的に関連する内容は、実施の形態6である。また、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。

【0032】

(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(M1)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。

【0033】

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。

【0034】

同図に示す表示装置50は、有機EL表示部110と、データ線駆動回路120と、書込走査駆動回路130と、制御回路140と、信号処理回路165と、電位差検出回路170Aからなる最大値検出回路170と、可変電圧源180と、モニタ用配線190とを備える。

【0035】

図2は、有機EL表示部110の構成を模式的に示す斜視図である。なお、図中上方が

10

20

30

40

50

表示面側である。

【0036】

同図に示すように、有機EL表示部110は、複数の発光画素111と、第1電源配線112と、第2電源配線113とを有する。

【0037】

発光画素111は、第1電源配線112及び第2電源配線113に接続され、当該発光画素111に流れる画素電流*i<sub>pixel</sub>*に応じた輝度で発光する。複数の発光画素111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M1でモニタ用配線190に接続されている。以降、モニタ用配線190に直接接続された発光画素111をモニタ用の発光画素111Mと記載する。モニタ用の発光画素111Mは、有機EL表示部110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。

10

【0038】

第1電源配線112は、網目状に形成されている。一方、第2電源配線113は、有機EL表示部110にベタ膜状に形成され、有機EL表示部110の周縁部から可変電圧源180で出力された電位が印加される。図2においては、第1電源配線112及び第2電源配線113の抵抗成分を示すために、第1電源配線112及び第2電源配線113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113は、例えばグランド線であり、有機EL表示部110の周縁部で表示装置50の共通接地電位に接地されていてもよい。

【0039】

20

第1電源配線112には、水平方向の第1電源配線抵抗R1hと垂直方向の第1電源配線抵抗R1vが存在する。第2電源配線113には、水平方向の第2電源配線抵抗R2hと垂直方向の第2電源配線抵抗R2vとが存在する。なお、図示されていないが、発光画素111は、書込走査駆動回路130及びデータ線駆動回路120に接続され、発光画素111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111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。

【0040】

図3は、発光画素111の具体的な構成の一例を示す回路図である。

【0041】

同図に示す発光画素111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111は、有機EL素子121と、データ線122と、走査線123と、スイッチトランジスタ124と、駆動トランジスタ125と、保持容量126とを有する。この発光画素111は、有機EL表示部110に、例えばマトリクス状に配置されている。

30

【0042】

有機EL素子121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125のドレインに接続され、カソードが第2電源配線113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EL素子121のカソード側の電極は、複数の発光画素111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180と電気的に接続されている。つまり、共通電極が有機EL表示部110における第2電源配線113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EL素子121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EL素子121のカソード側の電極は本発明の第2の電極に相当する。

40

【0043】

データ線122は、データ線駆動回路120と、スイッチトランジスタ124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120により映像データに対応する信

50

号電圧が印加される。

【0044】

走査線123は、書込走査駆動回路130と、スイッチトランジスタ124のゲートに接続され、書込走査駆動回路130により印加される電圧に応じて、スイッチトランジスタ124をオン及びオフする。

【0045】

スイッチトランジスタ124は、ソース及びドレインの一方がデータ線122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125のゲート及び保持容量126の一端に接続された、例えば、P型薄膜トランジスタ(TFT)である。

【0046】

駆動トランジスタ125は、本発明の駆動素子に相当し、ソースが第1電源配線112に接続され、ドレインが有機EL素子121のアノードに接続され、ゲートが保持容量126の一端及びスイッチトランジスタ124のソース及びドレインの他方に接続された、例えば、P型TFTである。これにより、駆動トランジスタ125は、保持容量126に保持された電圧に応じた電流を有機EL素子121に供給する。また、モニタ用の発光画素111Mにおいて、駆動トランジスタ125のソースは、モニタ用配線190と接続されている。

【0047】

保持容量126は、一端がスイッチトランジスタ124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112に接続され、スイッチトランジスタ124がオフされたときの第1電源配線112の電位と駆動トランジスタ125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。

【0048】

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。

【0049】

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。

【0050】

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。

【0051】

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。

【0052】

電圧マージン設定部175は、ピーク階調での( $V_{EL} + V_{TFT}$ )電圧と、電位差検出回路170Aで検出された電位差 $\Delta V$ 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165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 $V_{drop}$ 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。

【0053】

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17

10

20

30

40

50

0 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 $\Delta V$ を測定する。そして、測定した電位差 $\Delta V$ を電圧マージン設定部175へ出力する。

【0054】

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。

10

【0055】

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。

【0056】

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。

【0057】

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。

20

【0058】

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、AC100VからDC20Vへの変換が済んでいるものとする。

【0059】

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。

30

【0060】

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R1及びR2を有し、出力電圧 $V_{out}$ を抵抗R1及びR2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。

【0061】

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R3及びR4とを有する。オペアンプ187は、反転入力端子が抵抗R3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R4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。

40

【0062】

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

50

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。

【0063】

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。

10

【0064】

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  $0V$  から徐々に  $20V$  ( $V_{in}$ ) 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。

【0065】

出力電圧  $V_{out}$  が第 1 基準電圧  $V_{ref1A}$  に近づくにつれて、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。

20

【0066】

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  $V_{ref1A}$  に収束してゆく。

【0067】

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。

【0068】

このように、可変電圧源 180 は、信号処理回路 165 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。

30

【0069】

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。

【0070】

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。

【0071】

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。

【0072】

40

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。

【0073】

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  $11.2V$ 、G のピーク階調での必要電圧は  $12.2V$ 、B のピーク階調での必要電圧は  $8.4V$  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  $12.2V$  である。よって、電圧マージン設定部 175 は、 $V_{TFT} + V_{EL}$  を  $12.2V$  と決定する。

【0074】

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

50

検出する（ステップS14）。

【0075】

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 $\Delta V$ を検出する（ステップS15）。そして、検出した電位差 $\Delta V$ を電圧マージン設定部175へ出力する。

【0076】

次に、電圧マージン設定部175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 $\Delta V$ 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 $\Delta V$ 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。

10

【0077】

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。

【0078】

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 $\Delta V$ に対応する電圧降下マージン $V_{drop}$ が格納されている。例えば、電位差 $\Delta V$ が3.4Vの場合、電圧降下マージン $V_{drop}$ は3.4V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3.4Vと決定する。

【0079】

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 $\Delta V$ と電圧降下マージン $V_{drop}$ 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 $\Delta V$ と出力電圧 $V_{out}$ とは増加関数の関係となっている。

20

【0080】

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 $\Delta V$ 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。

30

【0081】

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。

【0082】

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。

40

【0083】

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

50

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。

【0084】

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。

【0085】

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。

【0086】

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。

【0087】

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。

【0088】

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。

【0089】

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。

【0090】

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 50 の動作について説明する。

【0091】

図 8 は、第 N フレーム ~ 第 N + 2 フレームにおける表示装置 50 の動作を示すタイミングチャートである。

【0092】

同図には、電位差検出回路 170A で検出された電位差  $\Delta V$  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 111M 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。

【0093】

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。

【0094】

時間  $t = T_{10}$  において、信号処理回路 165 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 175 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 12.2 V を ( $V_{TFT} + V_{EL}$ ) 電圧と設定する。

【0095】

一方、このとき電位差検出回路 170A 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  $\Delta V$  を検出する。例えば、時間  $t = T_{10}$  において  $\Delta V = 1$  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  $V_{drop}$  を 1 V と決定する。

10

20

30

40

50

## 【0096】

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。

## 【0097】

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。

## 【0098】

時間  $t = T11$  において、電圧マージン設定部 175 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。

## 【0099】

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  $V_{ref1A}$  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 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。

## 【0100】

次に、時間  $t = T16$  において、信号処理回路 165 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 175 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、継続して ( $V_{TFT} + V_{EL}$ ) 電圧と設定する。

## 【0101】

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  $\Delta V$  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  $N+1$  フレームの電圧降下マージン  $V_{drop}$  を  $3V$  と決定する。

## 【0102】

次に、時間  $t = T17$  において、電圧マージン設定部 175 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、 $15.2V$ ) 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。

## 【0103】

このように、表示装置 50 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。

## 【0104】

## (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  $\Delta V$  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が異なる。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

10

20

30

40

50

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。

【 0 1 0 5 】

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 6 】

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 7 】

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。

10

【 0 1 0 8 】

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 9 】

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。

20

【 0 1 1 0 】

信号処理回路 1 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と、電位差検出回路 1 7 0 A で検出された電位差  $\Delta V$  とから、モニタ用の発光画素 1 1 1 M の電位を所定の電位にするように可変電圧源 1 8 0 を調整する。具体的には、信号処理回路 1 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で発光画素 1 1 1 を発光させた場合に、有機 E L 素子 1 2 1 と駆動トランジスタ 1 2 5 とに必要な電圧を決定する。また、信号処理回路 1 6 0 は、電位差検出回路 1 7 0 A 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 E L 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、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 1 8 0 に出力する。

30

【 0 1 1 1 】

また、信号処理回路 1 6 0 は、ピーク信号検出回路 1 5 0 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 1 2 0 へ出力する。

【 0 1 1 2 】

電位差検出回路 1 7 0 A は、モニタ用の発光画素 1 1 1 M について、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測定する。具体的には、電位差検出回路 1 7 0 A 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 1 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。さらに、電位差検出回路 1 7 0 A は、可変電圧源 1 8 0 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 1 1 1 M に印加される高電位側の電位と可変電圧源 1 8 0 の高電位側の出力電位との電位差  $\Delta V$  を測定する。そして、測定した電位差  $\Delta V$  を信号処理回路 1 6 0 へ出力する。

40

【 0 1 1 3 】

可変電圧源 1 8 0 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 E L 表示部 1 1 0 に出力する。この可変電圧源 1 8 0 は、信号処理回路 1 6 0 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 1 1 1 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。

【 0 1 1 4 】

50

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。

【0115】

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。

【0116】

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。

【0117】

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。

【0118】

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 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。

【0119】

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。

【0120】

出力電圧  $V_{out}$  が第 1 基準電圧  $V_{ref1}$  に近づくにつれて、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。

【0121】

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。

【0122】

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。

【0123】

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。

【0124】

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。

【0125】

図 12 は、表示装置 100 の動作を示すフローチャートである。

## 【 0 1 2 6 】

まず、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 1 フレーム期間の映像データを取得する（ステップ S 1 1）。例えば、ピーク信号検出回路 1 5 0 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。

## 【 0 1 2 7 】

次に、ピーク信号検出回路 1 5 0 は、取得した映像データのピーク値を検出（ステップ S 1 2）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、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 ~ 2 5 5（大きいほど輝度が高い）までの 2 5 6 階調で表されているとする。ここで、有機 E L 表示部 1 1 0 の一部の映像データが R : G : B = 1 7 7 : 1 2 4 : 1 3 5、有機 E L 表示部 1 1 0 の他の一部の映像データが R : G : B = 2 4 : 1 7 7 : 5 0、さらに他の一部の映像データが R : G : B = 1 0 : 7 0 : 1 7 6 の場合、ピーク信号検出回路 1 5 0 は R のピーク値として 1 7 7、G のピーク値として 1 7 7、B のピーク値として 1 7 6 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 1 6 0 へ出力する。

10

## 【 0 1 2 8 】

次に、信号処理回路 1 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値で有機 E L 素子 1 2 1 を発光させた場合の駆動トランジスタ 1 2 5 に必要な電圧 V T F T と、有機 E L 素子 1 2 1 に必要な電圧 V E L とを決定する（ステップ S 1 3）。具体的には、信号処理回路 1 6 0 は、各色の階調に対応する V T F T + V E L 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 T F T + V E L を決定する。

20

## 【 0 1 2 9 】

図 1 3 は、信号処理回路 1 6 0 が有する必要電圧換算テーブルの一例を示す図である。

## 【 0 1 3 0 】

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 T F T + V E L の必要電圧が格納されている。例えば、R のピーク値 1 7 7 に対応する必要電圧は 8 . 5 V、G のピーク値 1 7 7 に対応する必要電圧は 9 . 9 V、B のピーク値 1 7 6 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 1 6 0 は、V T F T + V E L を 9 . 9 V と決定する。

30

## 【 0 1 3 1 】

一方、電位差検出回路 1 7 0 A は、検出点 M 1 の電位を、モニタ用配線 1 9 0 を介して検出する（ステップ S 1 4）。

## 【 0 1 3 2 】

次に、電位差検出回路 1 7 0 A は、可変電圧源 1 8 0 の出力端子 1 8 4 の電位と、検出点 M 1 の電位との電位差  $\Delta V$  を検出する（ステップ S 1 5）。そして、検出した電位差  $\Delta V$  を信号処理回路 1 6 0 へ出力する。

## 【 0 1 3 3 】

次に、信号処理回路 1 6 0 は、電位差検出回路 1 7 0 A から出力された電位差信号から、電位差検出回路 1 7 0 A が検出した電位差  $\Delta V$  に対応する電圧マージン V d r o p を決定する（ステップ S 1 6）。具体的には、信号処理回路 1 6 0 は、電位差  $\Delta V$  に対応する電圧マージン V d r o p を示す電圧マージン換算テーブルを有する。

40

## 【 0 1 3 4 】

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  $\Delta V$  に対応する電圧降下マージン V d r o p が格納されている。例えば、電位差  $\Delta V$  が 3 . 4 V の場合、電圧降下マージン V d r o p は 3 . 4 V である。よって、信号処理回路 1 6 0 は、電圧降下マージン V d r o p を 3 . 4 V と決定する。

## 【 0 1 3 5 】

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  $\Delta V$  と電圧降下マージン V d r o p とは増加関数の関係となっている。また、可変電圧源 1 8 0 の出力電圧 V o u t

50

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  $\Delta V$  と出力電圧  $V_{out}$  とは増加関数の関係となっている。

【0136】

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  $\Delta V$  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。

【0137】

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。

【0138】

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を調整する信号処理回路160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、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に応じて可変電圧源を調整する。

【0139】

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。

【0140】

また、表示装置100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。

【0141】

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。

【0142】

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。

【0143】

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。

【0144】

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( $R:$

10

20

30

40

50

G : B = 50 : 50 : 50 ) とする。

【 0145 】

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。

【 0146 】

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。

10

【 0147 】

図 8 には、電位差検出回路 170 A で検出された電位差  $\Delta V$  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。

【 0148 】

時間  $t = T10$  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  $V_{TF} + V_{EL}$  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  $V_{TF} + V_{EL}$  を、例えば 12.2 V と決定する。

20

【 0149 】

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  $\Delta V$  を検出する。例えば、時間  $t = T10$  において  $\Delta V = 1 V$  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 フレームの電圧降下マージン  $V_{drop}$  を 1 V と決定する。

【 0150 】

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。

30

【 0151 】

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。

【 0152 】

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  $V_{TF} + V_{EL}$  と、電圧降下マージン  $V_{drop}$  との合計  $V_{TF} + V_{EL} + V_{drop}$  (例えば、13.2 V) とする。

【 0153 】

40

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  $V_{TF} + V_{EL} + V_{drop}$  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  $T11 \sim T16$  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

50

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。

【0154】

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。

【0155】

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  $\Delta V$  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  $N + 1$  フレームの電圧降下マージン  $V_{drop}$  を  $3V$  と決定する。

【0156】

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、電圧降下マージン  $V_{drop}$  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。

【0157】

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。

【0158】

(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 (M1) 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 100 とほぼ同じであるが、電位差検出回路 170 A を備えず、検出点 M1 の電位が可変電圧源に入力される点が異なる。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  $V_{TFT} + V_{EL}$  とする点が異なる。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。

【0159】

図 14 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。

【0160】

同図に示す本実施の形態に係る表示装置 200 は、図 10 に示した実施の形態 2 に係る表示装置 100 と比較して、電位差検出回路 170 A を備えない点と、モニタ用配線 190 に代わりモニタ用配線 290 を備える点と、信号処理回路 160 に代わり信号処理回路 260 を備える点と、可変電圧源 180 に代わり可変電圧源 280 を備える点とが異なる。

【0161】

信号処理回路 260 は、ピーク信号検出回路 150 から出力されたピーク信号から、可変電圧源 280 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 260 は、必要電圧換算テーブルを用いて、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。

【0162】

このように、本実施の形態に係る表示装置 200 の信号処理回路 260 が可変電圧源 280 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 100 の信号処

10

20

30

40

50

理回路 160 が可変電圧源 180 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 280 の出力電圧  $V_{out}$  と検出点 M1 の電位との電位差  $\Delta V$  に依存しない。

【0163】

可変電圧源 280 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 290 を介して測定する。つまり、検出点 M1 の電位を測定する。そして、測定した検出点 M1 の電位と、信号処理回路 260 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。

【0164】

モニタ用配線 290 は、一端が検出点 M1 に接続され、他端が可変電圧源 280 に接続され、検出点 M1 の電位を可変電圧源 280 に伝達する。

10

【0165】

図 15 は、実施の形態 3 に係る可変電圧源 280 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 260 も示されている。

【0166】

同図に示す可変電圧源 280 は、図 11 に示した可変電圧源 180 の構成とほぼ同じであるが、比較回路 181 に代わり、検出点 M1 の電位と第 2 基準電圧  $V_{ref2}$  とを比較する比較回路 281 を備える点が異なる。

【0167】

20

ここで、可変電圧源 280 の出力電位を  $V_{out}$  とし、可変電圧源 280 の出力端子 184 から検出点 M1 までの電圧降下量を  $\Delta V$  とすると、検出点 M1 の電位は  $V_{out} - \Delta V$  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。

【0168】

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。

【0169】

30

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  $\Delta V$  と出力電圧  $V_{out}$  とは増加関数の関係となっている。

【0170】

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  $\Delta V$  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  $\Delta V$  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。

40

【0171】

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

50

、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。

【0172】

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。

【0173】

時間 $t = T20$ 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 $VTF T + V E L$ 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 $VTF T + V E L$ を、例えば12.2Vと決定する。

【0174】

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。

【0175】

次に、時間 $t = T21$ において、信号処理回路260は、第2基準電圧 $Vref2$ の電圧を、決定した必要電圧 $VTF T + T E L$ （例えば、12.2V）とする。

【0176】

時間 $t = T21 \sim 22$ 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 $Vout$ と検出点M1の電位との電位差 $\Delta V$ が徐々に増大する。

【0177】

ここで、誤差増幅器186は、 $VTF T + V E L$ と $Vout - \Delta V$ 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 $\Delta V$ の増大に応じて $Vout$ を上昇させるような電圧を出力する。

【0178】

よって、可変電圧源280は、電位差 $\Delta V$ の増大に応じて $Vout$ をリアルタイムに上昇する。

【0179】

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。

【0180】

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111M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 $Vout$ 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。

【0181】

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

10

20

30

40

50

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。

#### 【0182】

(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。

#### 【0183】

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。

#### 【0184】

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。

#### 【0185】

同図に示す本実施の形態に係る表示装置 300A 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 370A 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。

#### 【0186】

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。

#### 【0187】

検出点 M1 ~ M5 は、有機 EL 表示部 310 内に均等に設けられていることが望ましく、図 17 に示すように、例えば、有機 EL 表示部 310 の中心と、有機 EL 表示部 310 を 4 分割した各領域の中心とが望ましい。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。

#### 【0188】

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。

#### 【0189】

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。

#### 【0190】

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  $\Delta V$  を検出し、検出した電位差  $\Delta V$  を信号処理回路 160 へ出力する。

#### 【0191】

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 1

10

20

30

40

50

11M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。

【0192】

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 $\Delta V$ を検出する。そして、信号処理回路160が検出された電位差 $\Delta V$ に応じて可変電圧源180を調整する。

【0193】

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。

【0194】

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。

【0195】

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。

【0196】

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を備える点が異なる。

【0197】

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 $\Delta V$ を信号処理回路160へと出力する。

【0198】

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。

【0199】

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。

【0200】

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。

【0201】

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。

【0202】

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。

【0203】

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 $\Delta V$ に対応する電圧降下マージン $V_{drop}$ を $V_{TF} + V_{EL}$ 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。

【0204】

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。

【0205】

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、電圧降下マージン $V_{drop}$ 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。

【0206】

しかし、この場合、電圧降下マージン $V_{drop}$ 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う。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 $0.1 + 1.3 = 1.4$ V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。

【0207】

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。

【0208】

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。

【0209】

この場合は、実際の電圧降下量が0.1Vの画像の場合でも、電圧降下マージン $V_{drop}$ 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。

【0210】

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 $V_{out}$ 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。

【0211】

(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

10

20

30

40

50

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。

【0212】

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 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。

【0213】

10

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。

【0214】

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。

【0215】

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  $V_{out}$  をリアルタイムに上昇する。

20

【0216】

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。

【0217】

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。

【0218】

30

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。

【0219】

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。

【0220】

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。なお、通常の発光画素とは、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。

40

【0221】

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、通常の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

50

線欠陥が発生している場合の有機 E L 表示部 3 1 0 に表示される画像が模式的に示されている。

#### 【 0 2 2 2 】

線欠陥を防止するために、表示装置は、データ線駆動回路 1 2 0 から有機 E L 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。

#### 【 0 2 2 3 】

また、信号処理回路 1 6 0 及び 2 6 0 は、各色の階調に対応する V T F T + V E L 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 1 2 5 の電流 - 電圧特性と有機 E L 素子 1 2 1 の電流 - 電圧特性とを有し、2つの電流 - 電圧特性を用いて V T F T + V E L を決定してもよい。

10

#### 【 0 2 2 4 】

図 2 4 は、駆動トランジスタの電流 - 電圧特性と有機 E L 素子の電流 - 電圧特性とを合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。

#### 【 0 2 2 5 】

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 E L 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 V s i g 1、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 V s i g 2 で示されている。

20

#### 【 0 2 2 6 】

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 E L 素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 E L 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 E L 素子のカソードとの間の電圧から有機 E L 素子の駆動電流に対応する有機 E L 素子の駆動電圧 ( V E L ) 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 T F T ) が低いことが望ましい。

30

#### 【 0 2 2 7 】

よって、図 2 4 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 E L 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 T F T + V E L が、映像データの階調に対応して有機 E L 素子を正確に発光し、かつ、消費電力が最も低減できる。

#### 【 0 2 2 8 】

このように、図 2 4 に示したグラフを用いて、各色の階調に対応する V T F T + V E L の必要電圧を換算してもよい。

#### 【 0 2 2 9 】

40

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 1 1 2 に高電位側の出力電圧 V o u t を供給し、第 2 電源配線 1 1 3 は有機 E L 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 1 1 3 に低電位側の出力電圧を供給してもよい。

#### 【 0 2 3 0 】

また、表示装置は、一端がモニタ用の発光画素 1 1 1 M 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 1 1 1 M 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。

#### 【 0 2 3 1 】

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 1 1 1 M に印加され

50

る高電位側の電位、及び、モニタ用の発光画素 1 1 1 M 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 1 1 1 M の高電位側の電位とモニタ用の発光画素 1 1 1 M 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。

【 0 2 3 2 】

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 1 1 3 が有する共通電極の一部を構成している有機 E L 素子 1 2 1 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 1 1 2 の電圧降下量よりも第 2 電源配線 1 1 3 の電圧降下量が大きい。よって、モニタ用の発光画素 1 1 1 M 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。

10

【 0 2 3 3 】

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 1 1 1 M 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。

【 0 2 3 4 】

また、実施の形態 2 及び 4 において、信号処理回路 1 6 0 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。

【 0 2 3 5 】

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 1 8 0 で生じる消費電力を低減できる。

20

【 0 2 3 6 】

また、信号処理回路 1 6 0 は複数フレームにわたって電位差検出回路 1 7 0 A 又は電位比較回路 3 7 0 B 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 1 8 0 を調整してもよい。具体的には、図 1 2 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 S 1 4）及び電位差の検出処理（ステップ S 1 5）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 S 1 6）において、電位差の検出処理（ステップ S 1 5）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。

30

【 0 2 3 7 】

また、信号処理回路 1 6 0 及び 2 6 0 は、有機 E L 素子 1 2 1 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 E L 素子 1 2 1 の経年劣化マージンを  $V_{ad}$  とすると、信号処理回路 1 6 0 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 2 6 0 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。

【 0 2 3 8 】

また、上記実施の形態においては、スイッチトランジスタ 1 2 4 及び駆動トランジスタ 1 2 5 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。

40

【 0 2 3 9 】

また、スイッチトランジスタ 1 2 4 及び駆動トランジスタ 1 2 5 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。

【 0 2 4 0 】

また、上記実施の形態に係る表示装置 5 0、1 0 0、2 0 0、3 0 0 A、3 0 0 B 及び 4 0 0 に含まれる処理部は、典型的には集積回路である L S I として実現される。なお、表示装置 5 0、1 0 0、2 0 0、3 0 0 A、3 0 0 B 及び 4 0 0 に含まれる処理部の一部を、有機 E L 表示部 1 1 0 及び 3 1 0 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、L S I 製造後にプログラムする

50

ことが可能な F P G A ( F i e l d P r o g r a m a b l e G a t e A r r a y )、又は L S I 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。

【 0 2 4 1 】

また、本実施の形態に係る表示装置 5 0、1 0 0、2 0 0、3 0 0 A、3 0 0 B 及び 4 0 0 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、C P U 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 5 0、1 0 0、2 0 0、3 0 0 A、3 0 0 B 及び 4 0 0 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。

10

【 0 2 4 2 】

( 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、表示装置が消費電力低減効果を最大限得るための構成として、表示部が設けられたパネル上に、中継部を設けることによって、検出線 ( モニタ用配線 ) をパネル外に引き出す引出数 ( 出力線ともいう ) の数を削減する構成について説明する。

【 0 2 4 3 】

上述した実施の形態 1 ~ 5 に係る表示装置は、換言すると、消費電力を低減するため検出線を用いて発光画素の電源電圧をモニタするよう構成されているが、発光画素の電源電圧の検出精度は、検出点が多ければ多いほど高めることができる。

20

【 0 2 4 4 】

図 2 5 は、実施の形態 1 ~ 5 に係る表示装置の概略構成について説明するためのブロック図である。

【 0 2 4 5 】

図 2 5 に示す表示装置 5 0 0 は、有機 E L 表示部 5 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 2 6 0 と、最大値検出回路 5 7 0 と、可変電圧源 5 8 0 とを備える。図 1、図 1 0、図 1 4、図 1 7、図 1 8 および図 2 1 と同様の要素には同一の符号を付しており、詳細な説明は省略する。

30

【 0 2 4 6 】

有機 E L 表示部 5 1 0 は、有機 E L 表示部 1 1 0 とほぼ同じであるが、有機 E L 表示部 1 1 0 と比較して、検出点が 1 点ではなく、多数点の例の 2 4 点 ( M 1 1 ~ M 3 8 ) である点異なる。また、検出点 M 1 1 ~ M 3 8 からは検出線 ( モニタ用配線 ) が最大値検出回路 5 7 0 に引き出されている。

【 0 2 4 7 】

これら検出線は、有機 E L 表示部 5 1 0 内における少なくとも 2 つ以上の発光画素のそれぞれに一端が接続され、2 つ以上の発光画素それぞれに印加される高電位側の電位または低電位側の電位を最大値検出回路 5 7 0 に伝達するための複数の配線である。

40

【 0 2 4 8 】

最大値検出回路 5 7 0 は、複数の検出線に伝達される 2 つ以上の発光画素に印加される印加電位のうち、発光画素に印加される高電位側の電位で最小の電位、及び、低電位側の電位で最大の電位の少なくとも一方の電位を検出して選択し、当該選択した電位を可変電圧源 5 8 0 に出力する。

【 0 2 4 9 】

ピーク信号検出回路 1 5 0 は、上述したように、表示装置 5 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 2 6 0 へ出力する。

【 0 2 5 0 】

50

信号処理回路 260 は、上述したように、ピーク信号検出回路 150 から出力されたピーク信号と、最大値検出回路 570 で検出された最大電位差  $\Delta V$  とから、モニタ用の発光画素（検出点 M11 ~ 検出点 M38）の電位を所定の電位にするように可変電圧源 580 を調整する。具体的には、信号処理回路 260 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。

【0251】

可変電圧源 580 は、調整部 581 と電源供給部 582 とを備え、高電位側の電位及び低電位側の電位を少なくとも一方の電位を有機 EL 表示部 510 に出力する。

【0252】

電源供給部 582 は、高電位側及び低電位側の少なくとも一方の電位を例えば第 1 電源配線 112 を介して有機 EL 表示部 510 に出力する。

【0253】

調整部 581 は、高電位側の電位と基準電位との電位差、低電位側の電位と基準電位との電位差、または、高電位側の電位と低電位側の電位との電位差のうち、いずれかが所定の電位差となるように、電源供給部 582 から出力される高電位側及び低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整する。

【0254】

以上のように、表示装置 500 は構成され、表示装置 500 は、有機 EL 表示部 510 内部（パネル内部）の電圧をモニタし、電圧降下量を検出することで、消費電力削減のために、外部電源電圧を映像に応じて変化させる。

【0255】

また、表示装置 500 に示すように、検出点（モニタ点）を多く備えることにより検出精度を上げることができるので、消費電力削減効果も高くなるという効果を奏する。

【0256】

しかしながら、表示装置 500 のように、消費電力を低減するため多数の検出線を用いて発光画素の電源電圧をモニタする構成では、検出精度を高めるために検出線の本数を増大させると、検出線をパネル外に引き出す引出線（出力線）の本数も増大してしまい、パネルとパネル外基板との接続部の構造が複雑化するという問題が発生してしまう。また、引き出す引出線（出力線）が多くなることは、実装工程、回路形成工程にかかるコストが増大するという問題もある。

【0257】

そこで、表示装置が消費電力低減効果を最大限得るための構成として、表示部が設けられたパネル上に、中継部を設けることによって、検出線（モニタ線）をパネル外に引き出す引出数の数を削減（出力線）する表示装置が好ましい。以下、この好ましい例を本実施の形態に係る表示装置として図を用いて具体的に説明する。

【0258】

図 26 は、本実施の形態に係る表示装置の概略構成について説明するためのブロック図である。なお、図 25 と同様の要素には同一の符号を付しており、詳細な説明は省略する。

【0259】

図 26 に示す本実施の形態に係る表示装置 600 は、図 25 に示した表示装置 500 と比較して、中継部 690 を備える点で構成が異なる。

【0260】

最大値検出回路 570 は、本発明の検出回路に相当し、中継部 690 により出力された複数の検出線に伝達される 2 つ以上の発光画素に印加される印加電位のうち、発光画素に印加される高電位側の電位で最小の電位、及び、低電位側の電位で最大の電位の少なくとも一方の電位を検出して選択し、当該選択した電位を可変電圧源 580（具体的には、調整部 581）に出力する。

【0261】

中継部 690 は、本発明の中継部に相当し、複数の検出線他端に接続され、複数の検出線の数よりも少ない数の出力線の一端に接続され、複数の検出線に伝達される 2 つ以上の前記高電位側の電位のうち少なくとも 1 つの印加電位を、または、伝達される 2 つ以上の前記低電位側の電位のうち少なくとも 1 つの印加電位を、出力線に出力する。また、中継部 690 は、有機 EL 表示部 610 と同一の基板上に設けられている。

【0262】

具体的には、中継部 690 は、有機 EL 表示部 610 と同一の基板上に設けられ、検出点 M11 ~ M38 の電位が入力される検出線と接続され、最大値検出回路 570 に所定の電位を出力する出力線であって検出線の数よりも少ない数の出力線と接続されている。中継部 690 は、検出線から入力される 2 つ以上の高電位側の電位のうち少なくとも 1 つの印加電位、及び、検出線から入力される 2 つ以上の低電位側の電位のうち少なくとも 1 つの印加電位を、出力線を介して調整部 581 に出力する。

10

【0263】

調整部 581 は、中継部 690 と出力線を介して接続され、中継部 690 から出力された高電位側の電位と基準電位との電位差、低電位側の電位と基準電位との電位差、または、高電位側の電位と低電位側の電位との電位差のうち、いずれかが所定の電位差となるように、電源供給部 582 から出力される高電位側及び低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整する。

【0264】

以上のように、表示装置 600 は構成される。つまり、本実施の形態の表示装置 600 では、有機 EL 表示部 610 が設けられたパネル上に、中継部 690 を設けることによって、検出線に伝達する電位をパネル外に引き出す引出線（出力線）の数を削減して最大値検出回路 570 に出力する。この構成により、パネルとパネル外基板との接続部の構造を簡素化することができる。それにより、配線によるコストを低減し、消費電力低減効果を最大化した表示装置を実現できるという効果を奏する。

20

【0265】

図 27 は、実施の形態 6 に係る中継部 690 の具体的な構成の一例を示す回路図である。図 28 は、実施の形態 6 に係る中継部 690 の具体的な構成の一例を示すブロック図である。

【0266】

中継部 690 は、例えば図 27 に示すように、トランジスタ T6901 ~ トランジスタ T6914 と、NOT 回路である論理回路 6915 ~ 論理回路 6917 とを備えるマルチプレクサで構成されている。

30

【0267】

論理回路 6915 は、例えばトランジスタ T6901 ~ トランジスタ T6904 のゲートに印加される電圧が入力され、入力と反転した出力に対応する電圧をトランジスタ T6905 ~ トランジスタ T6908 のゲートに印加する。同様に、論理回路 6916 は、トランジスタ T6909 及びトランジスタ T6910 のゲートに印加される電圧が入力され、入力と反転した出力に対応する電圧をトランジスタ T6911 ~ トランジスタ T6912 のゲートに印加する。また、論理回路 6917 は、トランジスタ T6913 のゲートに印加される電圧が入力され、入力と反転した出力に対応する電圧をトランジスタ T6914 のゲートに印加する。

40

【0268】

中継部 690 は、上記のように構成されるマルチプレクサを利用して、例えば検出点 M11 ~ 検出点 M18 の 8 つの検出点で検出され、対応する 8 本の検出線に伝達された電位をパネル外に引き出すための 1 本の出力線に時分割に中継する。つまり、中継部 690 は、3 ビットの選択信号で、検出線 8 本を伝達する信号を、時分割して出力線 1 本で伝達することができる。

【0269】

換言すると、中継部 690 は、図 28 に示すように、8 入力 1 出力時分割多重回路 69

50

18～8入力1出力時分割多重回路6920を備えることにより、中継部690は、3ビットの選択信号で、検出点M11～検出点M38に対応する32本の検出線に伝達する信号を、時分割して3本の出力線で伝達することができる。ここで、8入力1出力時分割多重回路6918～8入力1出力時分割多重回路6920はそれぞれ、図27に示す回路で構成されているとしている。

#### 【0270】

なお、中継部690は、同様に、4ビットの選択信号を用いた時分割多重回路を備えるとする、64本の検出線に伝達する信号を、時分割して4本の出力線で伝達することができる。

#### 【0271】

以上のように、中継部690は、検出線に伝達される前記2つ以上の発光画素に印加される印加電位を、時分割して前記出力線に順次出力する。そして、調整部581は、中継部690から出力された2つ以上の発光画素に印加される印加電位のうち、高電位側の電位での最小の電位と基準電位との電位差、及び、低電位側の電位で最大の電位と基準電位との電位差の少なくとも一方が所定の電位差となるように、電源供給部582から出力される高電位側及び低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整する。

#### 【0272】

図29A及び図29Bは、最大値検出回路570の具体的な構成の一例を示す回路図である。図29A及び図29Bに示す回路構成は、既知であり、説明を要しないため、ここでの説明を省略する。

#### 【0273】

なお、最大値検出回路を構成する回路は、図29A及び図29Bに示す回路に限らない。例えば、最大値検出回路が最大値検出と最小値検出回路とで構成されているとしてもよい。以下、その例について説明する。

#### 【0274】

図30は、実施の形態6に係る最大値検出回路770が最大値検出回路7701と最小値検出回路7702とで構成されている場合の表示装置の要部を示す図である。

#### 【0275】

図30に示すように有機EL表示部710は、中継部690A及び中継部690Bを備え、中継部690Aの出力線が最大値検出回路770を構成する最小値検出回路7701に接続され、中継部690Bの出力線が最大値検出回路770を構成する最大値検出回路7702に接続されている。

#### 【0276】

調整部781は、最大値検出回路7702で検出された高電位側の電位と基準電位との電位差、最小値検出回路7701で検出された低電位側の電位と基準電位との電位差、または、最大値検出回路7702で検出された高電位側の電位と最小値検出回路7701で検出された低電位側の電位との電位差のうち、いずれかが所定の電位差となるように、電源供給部582から出力される高電位側及び低電位側の出力電位の少なくとも一方を調整する。調整部781は、調整した出力電位を、第1電源配線112及び第2電源配線113を介して、有機EL表示部710に供給する。

#### 【0277】

なお、中継部690は、中継部690Aと中継部690Bとで構成されているとしたが、それに限らない。中継部690は一つで構成されていてもよい。その場合には、中継部690の出力線が2つに分岐され、最小値検出回路7701と最大値検出回路7702とに入力されるとすればよい。

#### 【0278】

ここで、図31A及び図31B並びに図32A及び図32Bは、実施の形態6に係る最大値検出回路570の具体的な構成の一例を示す回路図である。なお、図27A及び図28Aに示す最大値検出回路770を構成する回路例は、既知であり、説明を要しないため、ここでの説明を省略する。同様に、図31B及び図32Bに示す最小値検出回路770

10

20

30

40

50

1を構成する回路例は、既知であり、説明を要しないため、ここでの説明を省略する。

#### 【0279】

以上、本実施の形態によれば、有機EL表示部が設けられたパネル上に、中継部を設けることによって、検出線をパネル外に引き出す引出数の数を削減する。この構成により、本実施の形態に係る表示装置は、パネルとパネル外基板との接続部の構造を簡素化することができる。それにより、配線によるコストを低減し、消費電力削減効果を最大化した表示装置を実現できるという効果を奏する。

#### 【0280】

なお、上述の説明では、有機EL表示部の外部（パネル外）に最大値検出回路を設けるとして説明したが、それに限らない。中継部内部に最大値検出回路を設ける構成としてもよい。

10

#### 【0281】

図33は、実施の形態6に係る中継部内部に最大値検出回路が設けられた場合の本実施の形態に係る表示装置の概略構成を示す図である。具体的には、中継部890は、出力線と接続される検出回路を内部に備え、検出回路は、複数の検出線に伝達される2つ以上の発光画素に印加される印加電位のうち、高電位側の電位で最小の電位、及び、低電位側の電位で最大の電位の少なくとも一方の電位を検出して選択し、当該選択した電位を出力線に出力する。

#### 【0282】

このように、検出線（モニタ線）を伝達する印加電圧の最大値または最小値を求める回路を有機EL表示部の内部に設けることで、さらに配線を減らすことができる。それにより、配線によるコストを低減し、消費電力削減効果を最大化した表示装置を実現できるという効果を奏する。

20

#### 【0283】

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。

#### 【0284】

なお、上記説明では、表示装置50、100、200、300A、300B、400、500及び600がアクティブマトリクス型の有機EL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EL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EL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。

30

#### 【0285】

また、例えば、本発明に係る表示装置は、図34に記載されたような薄型フラットTV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TVが実現される。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0286】

本発明は、とりわけ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。

40

#### 【符号の説明】

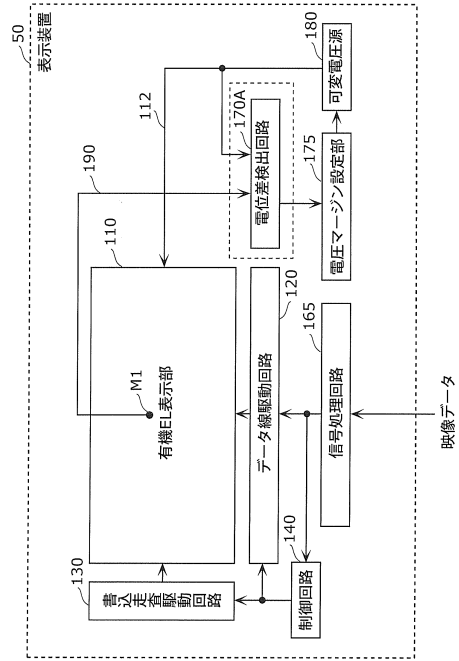
#### 【0287】

50、100、200、300A、300B、400、500、600 表示装置  
 110、310、510、610、710 有機EL表示部  
 111 発光画素  
 111M モニタ用の発光画素  
 112 第1電源配線  
 113 第2電源配線

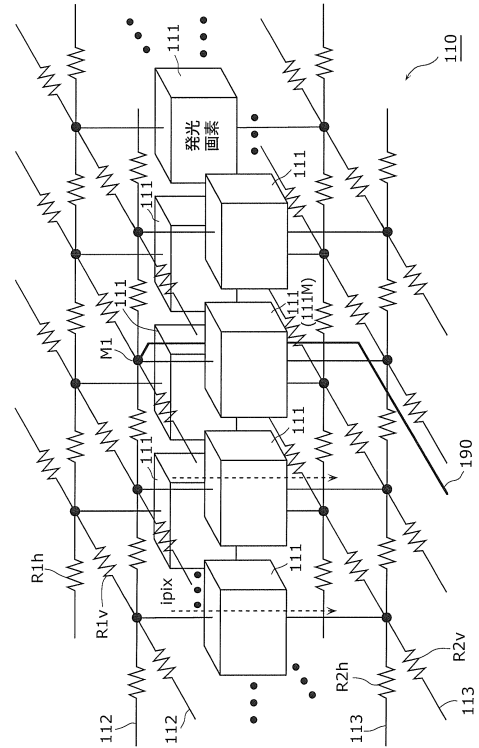
50

|                                                                                                                                             |                  |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
| 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             |    |
| 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        | 10 |
| 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          |    |
| 1 7 5                                                                                                                                       | 電圧マージン設定部        |    |
| 1 8 0、2 8 0、5 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            | 20 |
| 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           |    |
| 5 8 1、7 8 1                                                                                                                                 | 調整部              |    |
| 5 8 2                                                                                                                                       | 電源供給部            |    |
| 6 9 0                                                                                                                                       | 中継部              |    |
| 6 9 1 5、6 9 1 6、6 9 1 7                                                                                                                     | 論理回路             |    |
| 6 9 1 8、6 9 1 9、6 9 2 0                                                                                                                     | 8 入力 1 出力時分割多重回路 |    |
| M 1、M 2、M 3、M 4、M 5、M 1 1、M 1 8、M 2 1、M 2 8、M 3 1、M 3 8                                                                                     |                  |    |
| 検出点                                                                                                                                         |                  | 30 |
| T 6 9 0 1、T 6 9 0 2、T 6 9 0 3、T 6 9 0 4、T 6 9 0 5、T 6 9 0 6、T 6 9 0 7、T 6 9 0 8、T 6 9 0 9、T 6 9 1 0、T 6 9 1 1、T 6 9 1 2、T 6 9 1 3、T 6 9 1 4 | トランジスタ           |    |

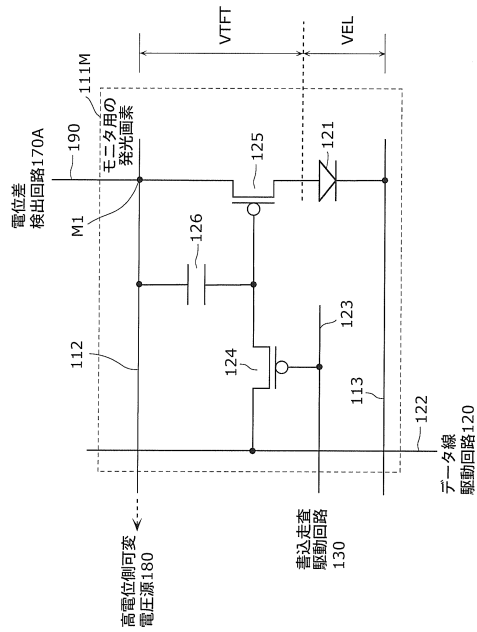
【 図 1 】



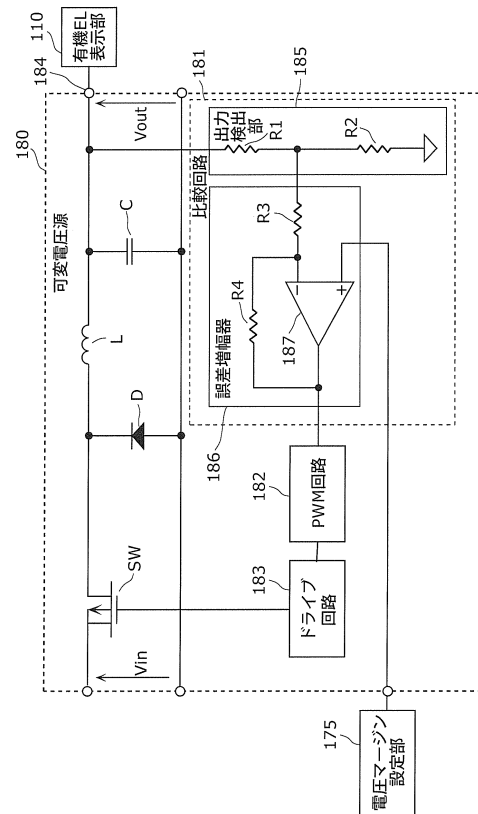
【 図 2 】



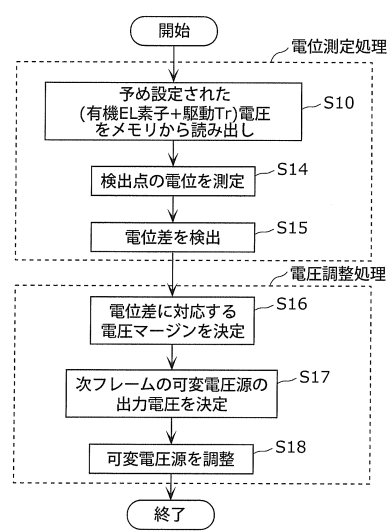
【 図 3 】



【 図 4 】



【図5】



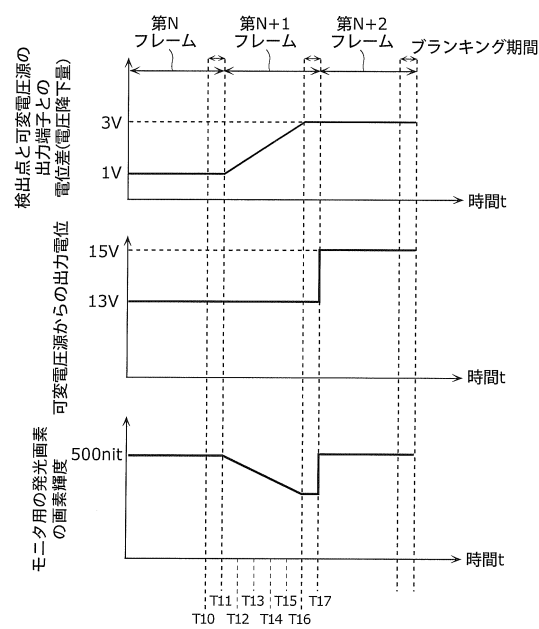
【図7】

| 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      |

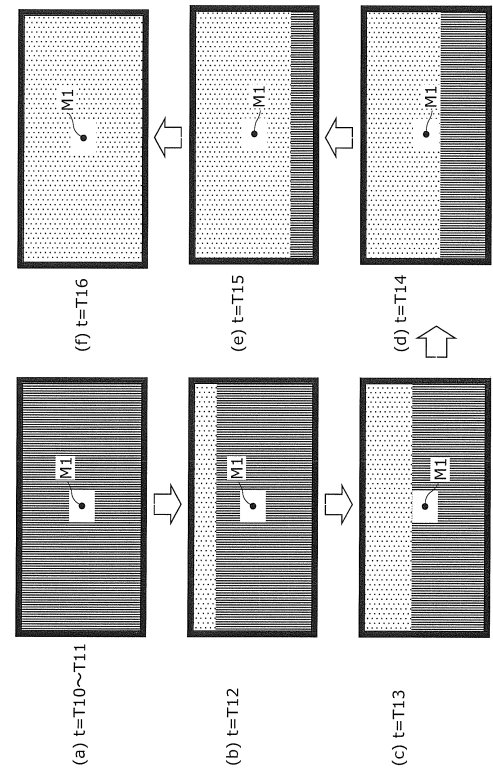
【図6】

| 映像データ<br/>(階調) | 必要電圧<br/>(Red) | 必要電圧<br/>(Green) | 必要電圧<br/>(Blue) |
|----------------|----------------|------------------|-----------------|
| 255            | 11.2           | 12.2             | 8.4             |

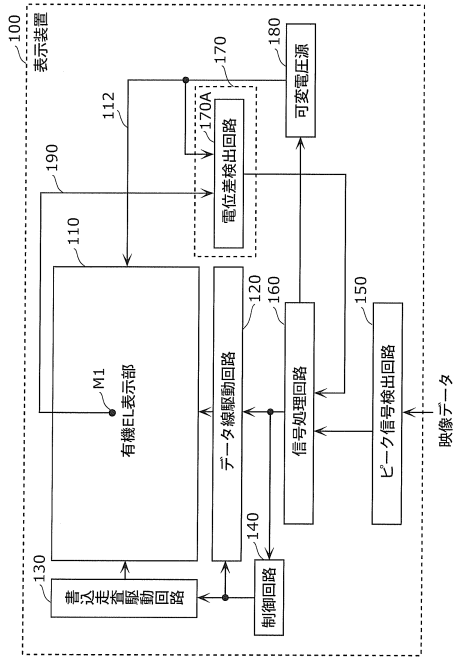
【図8】



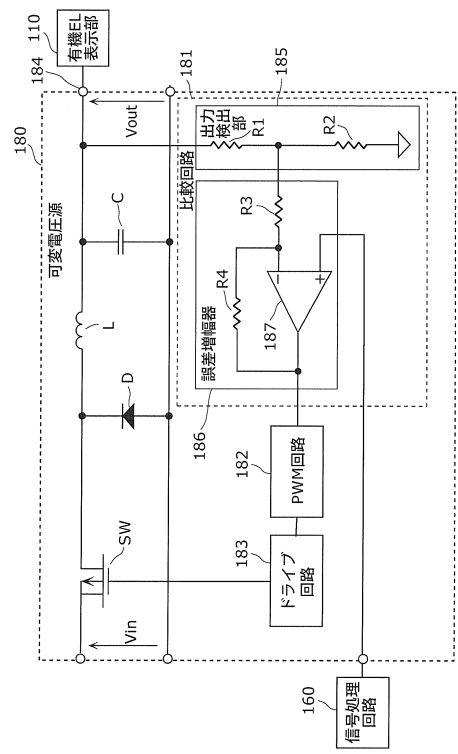
【図9】



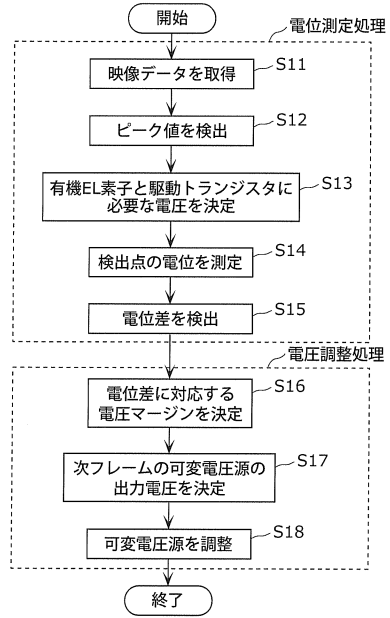
【図 1 0】



【図 1 1】



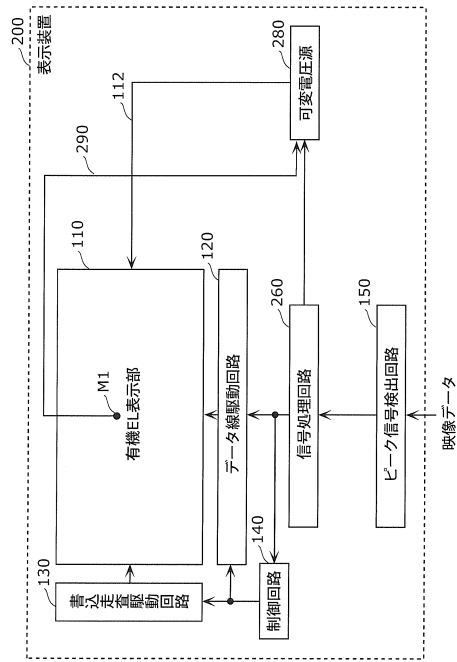
【図 1 2】



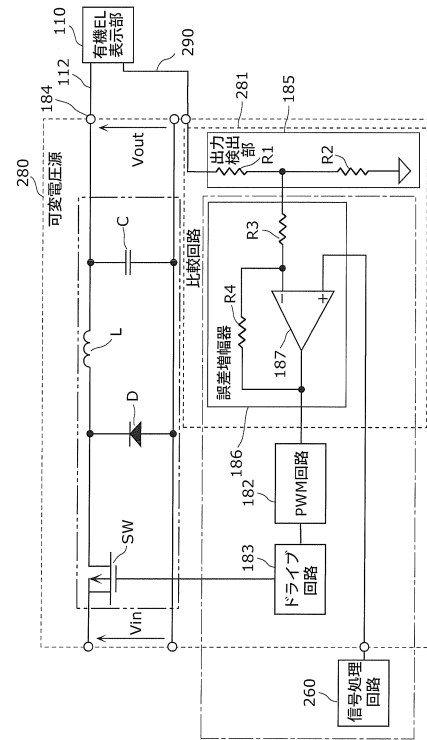
【図 1 3】

| 映像データ<br>(階調) | 必要電圧<br>(RED) | 必要電圧<br>(Green) | 必要電圧<br>(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            |

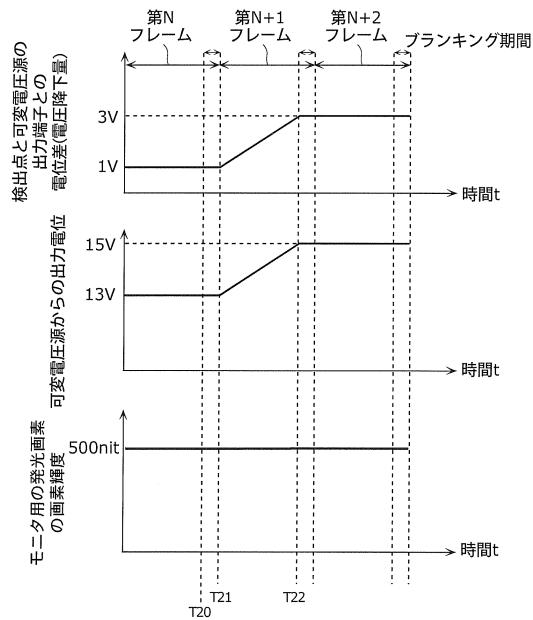
【図 14】



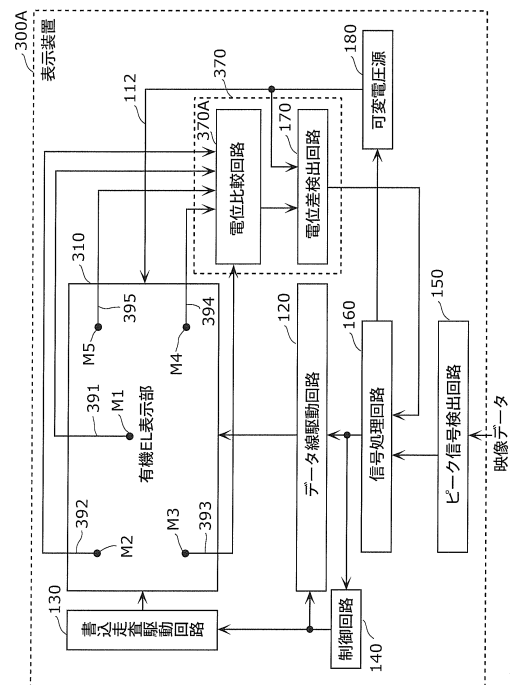
【図 15】



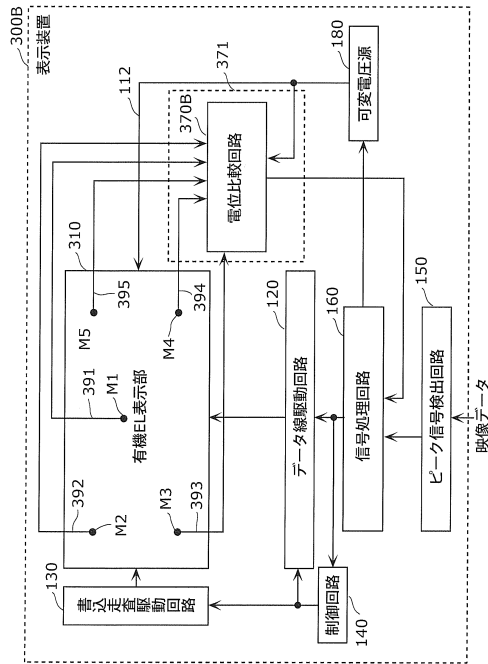
【図 16】



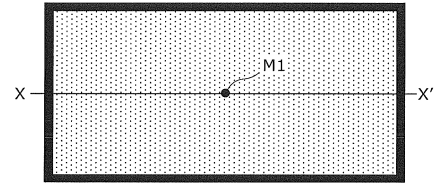
【図 17】



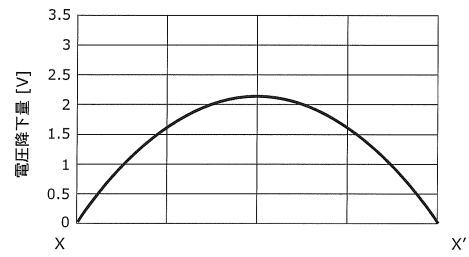
【図 18】



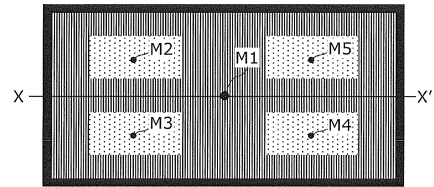
【図 19A】



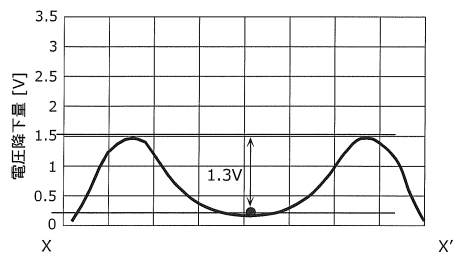
【図 19B】



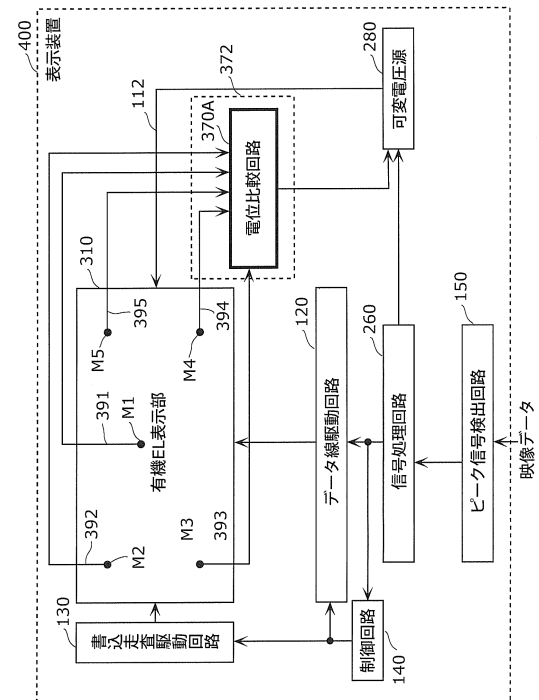
【図 20A】



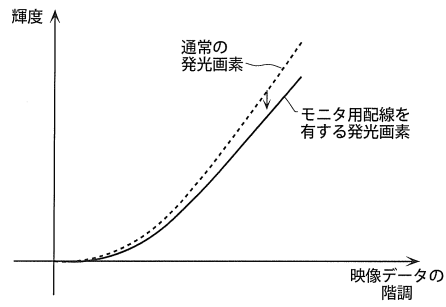
【図 20B】



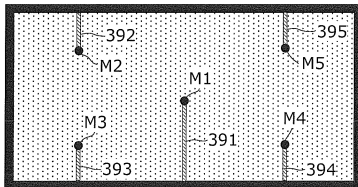
【図 21】



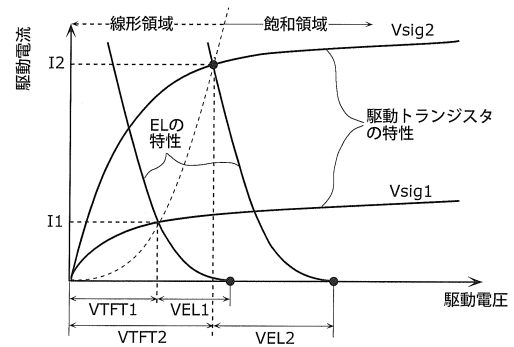
【図 2 2】



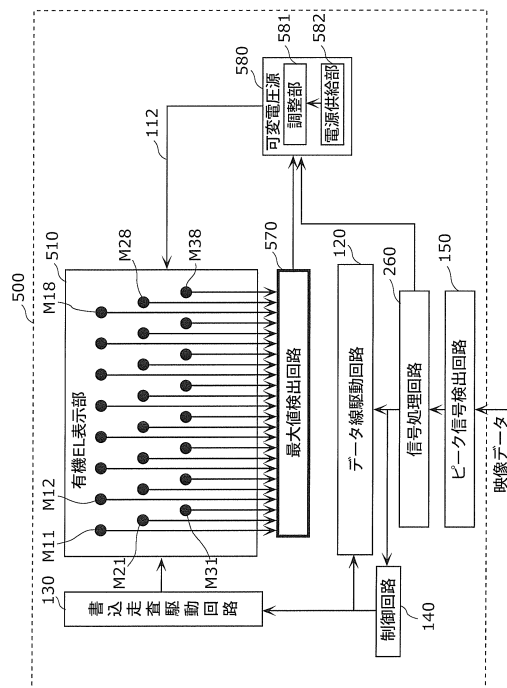
【図 2 3】



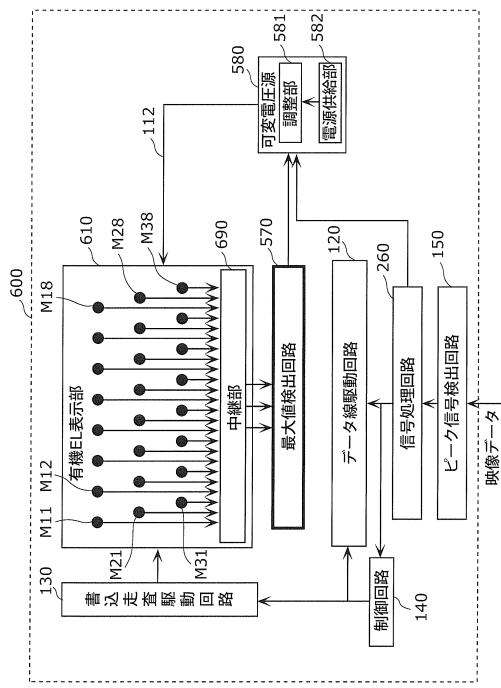
【図 2 4】



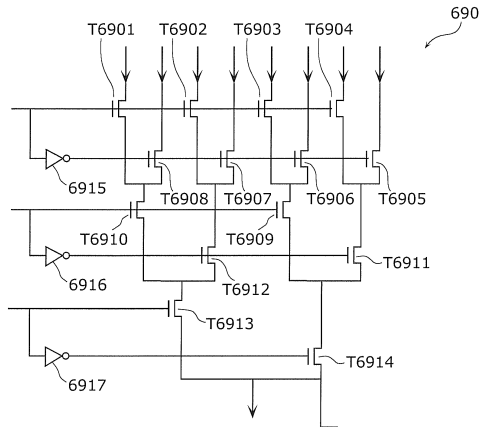
【図 2 5】



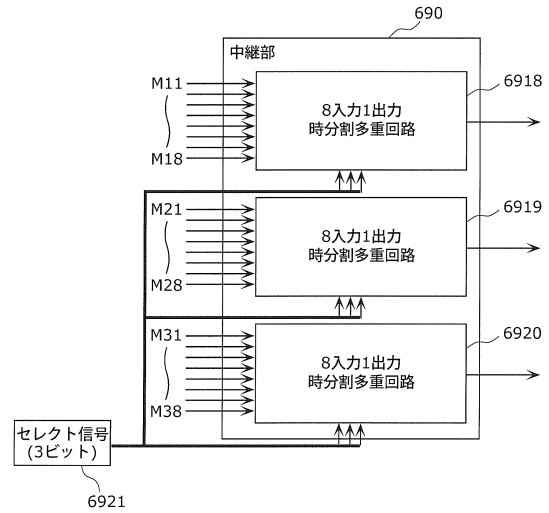
【図 2 6】



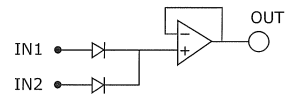
【図 27】



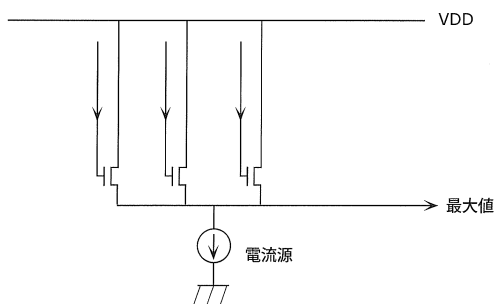
【図 28】



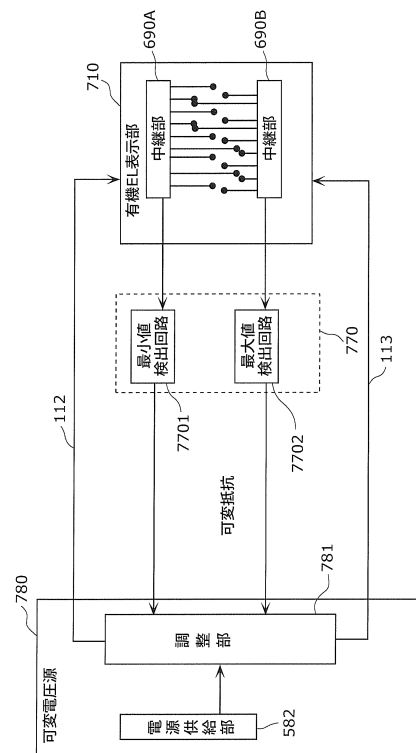
【図 29 A】



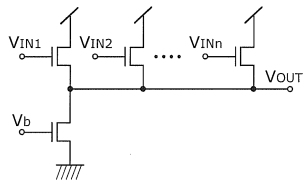
【図 29 B】



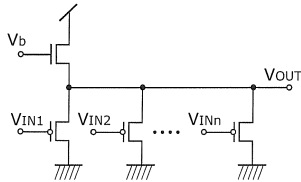
【図 30】



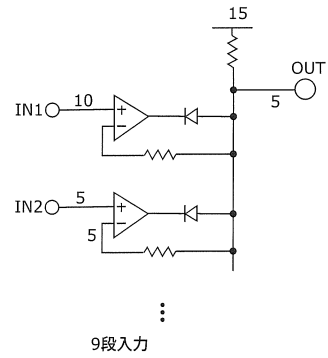
【 図 3 1 A 】



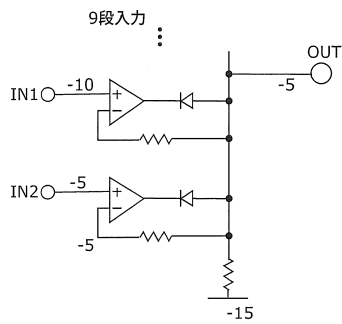
【 図 3 1 B 】



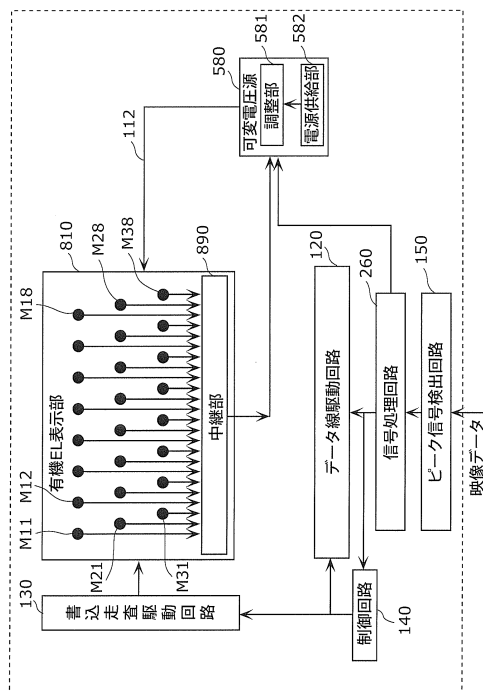
【 図 3 2 B 】



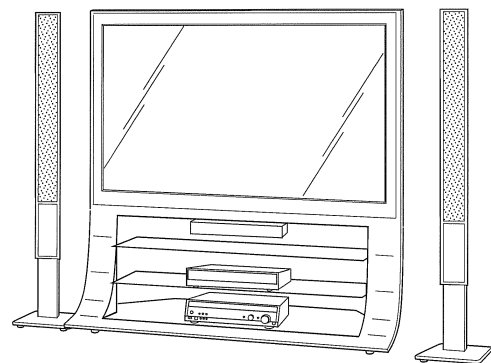
【 図 3 2 A 】



【 図 3 3 】



【 図 3 4 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 5 B 33/14 A  
H 0 5 B 33/28

(72)発明者 戎野 浩平  
日本国大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 小野 晋也  
日本国大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 中村 哲朗  
日本国大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

審査官 山崎 仁之

(56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 1 9 9 5 0 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 2 4 6 2 5 0 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 2 6 8 9 1 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 6 - 2 5 1 6 0 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 2 8 0 5 9 0 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
G 0 9 G 3 / 3 0  
G 0 9 G 3 / 2 0  
H 0 1 L 5 1 / 5 0  
H 0 5 B 3 3 / 2 8

|                |                                                                                                                                      |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 显示装置及其驱动方法                                                                                                                           |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP5752113B2</a>                                                                                                          | 公开(公告)日 | 2015-07-22 |
| 申请号            | JP2012507202                                                                                                                         | 申请日     | 2011-06-23 |
| [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                                                                                                                           |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 株式会社JOLED                                                                                                                            |         |            |
| [标]发明人         | 井澤洋介<br>加藤敏行<br>戎野浩平<br>小野晋也<br>中村哲朗                                                                                                 |         |            |
| 发明人            | 井澤 洋介<br>加藤 敏行<br>戎野 浩平<br>小野 晋也<br>中村 哲朗                                                                                            |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50 H05B33/28                                                                                                |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3208 G09G2320/0223 G09G2320/0233 G09G2320/0242 G09G2320/0285 G09G2320/029<br>G09G2320/043 G09G2330/02 G09G2330/021 G09G2360/16 |         |            |
| FI分类号          | G09G3/30.J G09G3/20.611.A G09G3/20.612.D G09G3/20.624.B G09G3/20.612.U H05B33/14.A<br>H05B33/28                                      |         |            |
| 代理人(译)         | 吉川修<br>Sobashima正雄                                                                                                                   |         |            |
| 其他公开文献         | JPWO2012176241A1                                                                                                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                            |         |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 摘要(译)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | (21) 出願番号 特願2012-507202 (P2012-507202)<br>(86) (22) 出願日 平成23年6月23日 (2011. 6. 23)<br>(86) 国際出願番号 PCT/JP2011/003609<br>(87) 国際公開番号 WO2012/176241<br>(87) 国際公開日 平成24年12月27日 (2012. 12. 27)<br>審査請求日 平成25年12月6日 (2013. 12. 6) | (73) 特許権者 514188173<br>株式会社JOLED<br>東京都千代田区神田錦町三丁目2 3番地<br>(74) 代理人 100189430<br>弁理士 吉川 修一<br>(74) 代理人 100190805<br>弁理士 橋島 正朗<br>(72) 発明者 井澤 洋介<br>日本国大阪府門真市大字門真1006番地<br>パナソニック株式会社内<br>(72) 発明者 加藤 敏行<br>日本国大阪府門真市大字門真1006番地<br>パナソニック株式会社内 |
| 本発明の显示装置接收电源单元，其输出上的高电位侧和低电位侧<br>( 582 ) の电势中の至少一个中，多个发光像素の排列中，从电源单元<br>( 582 ) 有机电源EL显示部分 ( 510 ) ，其被施加到所述两个或更多个发<br>光像素的电位或高电位侧用于传输低电位侧的电位的多条检测线和用于<br>传输高电位侧的电位或低电位侧的施加电位的多条检测线，这些检测线<br>被传输到多条检测线，用于将高电位侧的电位和基准电位输出到输出线<br>の数量的继电器部分 ( 690 ) ;从电源单元 ( 582 ) 使得低电位侧电位和参<br>考电位之间的电位差或高电位侧电位和低电位侧电位之间的电位差中的<br>任何一个变为预定的电位差并且，调节部分 ( 581 ) 用于调节高电位侧和<br>低电位侧的输出电位中の至少一个输出。 | 最終頁に続く                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                               |