

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-45820

(P2019-45820A)

(43) 公開日 平成31年3月22日(2019.3.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/3291 (2016.01)	G09G 3/3291	5C080
G09G 3/3233 (2016.01)	G09G 3/3233	5C380
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611A	
	G09G 3/20 612U	
	G09G 3/20 623C	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-171879 (P2017-171879)	(71) 出願人	502356528 株式会社ジャパンディスプレイ 東京都港区西新橋三丁目7番1号
(22) 出願日	平成29年9月7日(2017.9.7)	(74) 代理人	110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	斉藤 恵一 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内
		Fターム(参考)	5C080 AA06 BB05 CC03 DD05 DD26 EE29 FF11 FF12 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05 JJ07 5C380 AA01 AB06 AB18 AB34 BA01 BA21 BA39 BA45 BB02 CA08 CA12 CB01 CC04 CC07 CC27 CC34 CC39 CC59 CC62 CD022 CF02 DA02 DA06

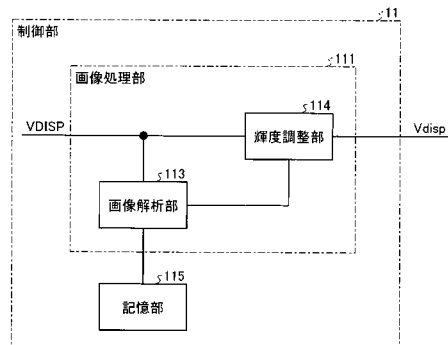
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】映像信号に依らず適切に輝度調整することができる表示装置を提供する。

【解決手段】表示装置は、赤（第1の色）を発する第1発光素子、緑（第2の色）を発する第2発光素子、及び青（第3の色）を発する第3発光素子をそれぞれ複数有する有機ELパネル10と、入力された映像信号VDISPの表示において、赤（第1の色）の表示に必要な電力と、緑（第2の色）の表示に必要な電力と、青（第3の色）の表示に必要な電力との合計値である第1電力を求め、第1電力に対し、映像信号DISPに応じた所定の係数値を乗じた第2電力と、有機ELパネルにおいて画像表示を行う際に許容される最大許容電力に係数値を乗じた閾値電力と、を算出する画像解析部113と、第2電力が閾値電力以上である場合に、映像信号VDISPに対し、閾値電力と第2電力との比率を乗じる輝度調整部114と、を備える。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の色を発する第 1 発光素子、第 2 の色を発する第 2 発光素子、及び第 3 の色を発する第 3 発光素子をそれぞれ複数有する有機 EL パネルと、

入力された映像信号の表示において、前記第 1 の色の表示に必要な電力、前記第 2 の色の表示に必要な電力、及び、前記第 3 の色の表示に必要な電力の合計値である第 1 電力を求め、前記第 1 電力に対し、前記映像信号に応じた所定の係数値を乗じた第 2 電力と、前記有機 EL パネルにおいて画像表示を行う際に許容される最大許容電力に前記係数値を乗じた閾値電力と、を算出する画像解析部と、

前記第 2 電力が前記閾値電力以上である場合に、前記映像信号に対し、前記閾値電力と前記第 2 電力との比率を乗じる輝度調整部と、

を備える

表示装置。

10

【請求項 2】

前記輝度調整部は、前記第 2 電力の大きさに依らず、前記映像信号に対して前記係数値を乗じる

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記画像解析部は、前記映像信号がホワイトラスタを表示することを示す信号である場合に、前記係数値を第 1 係数値とし、前記映像信号が単色ラスタを表示することを示す信号である場合に、前記係数値を前記第 1 係数値とは異なる値の第 2 係数値とする

請求項 1 又は請求項 2 に記載の表示装置。

20

【請求項 4】

前記画像解析部は、前記映像信号が単色ラスタを表示することを示す信号である場合に、前記単色ラスタの色に応じて、前記第 2 係数値を異なる値とする

請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記画像解析部は、前記映像信号が補色ラスタを表示することを示す信号である場合に、前記係数値を、前記第 1 係数値及び前記第 2 係数値とは異なる値の第 3 係数値とする

請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の表示装置。

30

【請求項 6】

前記画像解析部は、前記映像信号が補色ラスタを表示することを示す信号である場合に、前記補色ラスタの色に応じて、前記第 3 係数値を異なる値とする

請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記画像解析部は、前記映像信号が自然画を表示することを示す信号である場合に、前記係数値を、前記第 1 係数値、前記第 2 係数値、及び前記第 3 係数値とは異なる値の第 4 係数値とする

請求項 1 から請求項 6 の何れか一項に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記画像解析部は、前記映像信号が自然画を表示することを示す信号である場合に、前記自然画のパターンに応じて、前記第 4 係数値を異なる値とする

請求項 7 に記載の表示装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示パネルや有機エレクトロルミネッセンス発光を用いた有機 EL ディスプ

50

レイパネル (OLED: Organic Electro-Luminescence Display) を用いた表示装置の需要が高くなっている。携帯情報機器に代表される電子機器では消費電力を低減する技術に対するニーズが増加している。例えば、表示装置を備える電子機器の場合、表示装置の駆動に大きい電力が消費されるため、表示装置を駆動するのに要する消費電力を抑制することが望まれる。

【0003】

OLEDの画素を構成する有機EL素子は自発光素子であり、バックライト等の照明部材を必要としないため、低消費電力化が可能であるが、表示画面の輝度が高いほど消費電力が増加する。このため、例えば、1フレームを構成する全ラインの合計消費電力に対して閾値を設け、閾値以上である場合に自動で輝度を調整する機能を設けている(例えば、特許文献1)。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2016-33607号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記従来技術では、映像信号に依っては適切に輝度調整することができず、表示装置が画像表示を行う際に許容される最大許容電力を超える可能性がある。

20

【0006】

本発明は、映像信号に依らず適切に輝度調整することができる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】

【0007】

本発明の一態様に係る表示装置は、第1の色を発する第1発光素子、第2の色を発する第2発光素子、及び第3の色を発する第3発光素子をそれぞれ複数有する有機ELパネルと、入力された映像信号の表示において、前記第1の色の表示に必要な電力、前記第2の色の表示に必要な電力、及び、前記第3の色の表示に必要な電力の合計値である第1電力を求め、前記第1電力に対し、前記映像信号に応じた所定の係数値を乗じた第2電力と、前記有機ELパネルにおいて画像表示を行う際に許容される最大許容電力に前記係数値を乗じた閾値電力と、を算出する画像解析部と、前記第2電力が前記閾値電力以上である場合に、前記映像信号に対し、前記閾値電力と前記第2電力との比率を乗じる輝度調整部と、を備える。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、実施形態に係る表示装置の一構成例を示すブロック図である。

【図2】図2は、実施形態に係る表示装置の有機ELパネルの画素の等価回路を含む各要素の接続例を示す図である。

【図3】図3は、実施形態に係る表示装置における各制御信号のタイミングチャートである。

40

【図4】図4は、有機ELパネルの1画素単位の等価回路を示す図である。

【図5】図5は、図4に示す等価回路において、2つの副画素に図4と同一階調の映像信号を同時に供給した場合の等価回路を示す図である。

【図6】図6は、図4に示す等価回路において、1つの副画素に図4と同一階調の映像信号を供給した場合の等価回路を示す図である。

【図7】図7は、ホワイトラスタ表示時における表示階調と消費電力との関係を示す図である。

【図8】図8は、実施形態に係る表示装置において、ホワイトラスタ表示の際の輝度調整結果の一例を示す図である。

50

【図 9】図 9 は、実施形態に係る輝度調整を実現する回路ブロック構成の一例を示す図である。

【図 10】図 10 は、映像信号のパターン毎の係数値を含む係数値情報の一例を示す図である。

【図 11】図 11 は、最大階調で単色ラスタを表示するために必要な各色毎の最大電力値を含む最大電力値情報の一例を示す図である。

【図 12】図 12 は、実施形態に係る輝度調整処理手順の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

10

以下に、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

【0010】

図 1 は、実施形態に係る表示装置の一構成例を示すブロック図である。図 1 に示すように、実施形態に係る表示装置 1 は、制御部 11 と、有機 EL パネル 10 とを備えている。有機 EL パネル 10 の表示領域 20 には、マトリクス状に有機 EL 素子及び薄膜トランジスタ (TFT) を有する画素 P_{ix} が並んでいる。なお、表示領域 20 における水平方向の並びを行、垂直方向の並びを列とする。図 1 では、行方向に m (m は自然数) の画素 P_{ix} が並び、列方向に n (n は自然数) の画素 P_{ix} が並ぶ例を示している。

20

【0011】

本実施形態において、画素 P_{ix} は、3つの副画素 R_{pix} , G_{pix} , B_{pix} を含む。画素 P_{ix} に含まれる3つの副画素 R_{pix} , G_{pix} , B_{pix} は、例えば赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の発光色をそれぞれ有し、3つで1単位の画素 P_{ix} として機能する。各副画素 R_{pix} , G_{pix} , B_{pix} には、発光素子 (有機 EL 素子) が構成される。本実施形態において、発光素子は有機発光ダイオードである。有機 EL パネル 10 は、映像信号駆動部 100 及び走査信号駆動部 200 により、各発光素子の発光を制御する信号を生成し、画像を表示する。

30

【0012】

制御部 11 は、例えば、外部のホスト IC (図示しない) から供給された映像信号に基づいて、映像信号駆動部 100 及び走査信号駆動部 200 を制御する。制御部 11 は、例えば、IC (Integrated Circuit) 内に含まれ、これら映像信号駆動部 100 及び走査信号駆動部 200 に対してそれぞれ制御信号を供給し、これらが互いに同期して動作するように制御する。

【0013】

この制御部 11 は、基準クロックを生成するクロック生成部 (図示せず) を有している。制御部 11 は、クロック生成部により生成される基準クロックに基づいて、映像信号駆動部 100 及び走査信号駆動部 200 に供給する各制御信号を生成するように構成されている。

40

【0014】

映像信号駆動部 100 は、各画素 P_{ix} に印加する映像電圧を生成する IC である。走査信号駆動部 200 は、映像電圧を印加する画素を選択するための各画素 P_{ix} に備えられた TFT (Thin Film Transistor) 素子に印加するゲート電圧を生成する IC である。なお、図 1 において、映像信号駆動部 100 及び走査信号駆動部 200 は、それぞれ異なる構成部として記載されているが、1つの IC に組み込まれていてもよいし、基板上に直接形成された回路によって構成されたものであってもよい。

50

【0015】

映像信号駆動部100には、表示領域20を縦断する映像信号線110, 120, 130が接続される。映像信号線110は、列方向に並ぶ各副画素Rpixについて共通である。映像信号線120は、列方向に並ぶ各副画素Gpixについて共通である。映像信号線130は、列方向に並ぶ各副画素Bpixについて共通である。映像信号線110, 120, 130は、それぞれ各副画素Rpix, Gpix, Bpixに含まれる画素スイッチに接続される。画素スイッチを含む画素Pixの等価回路については、次図において詳細に説明する。

【0016】

走査信号駆動部200には、表示領域20を横断する走査信号線210、発光制御線220、及び電源供給線230が接続される。走査信号線210、発光制御線220、及び電源供給線230は、行方向に並ぶ各画素Pixについて共通である。

10

【0017】

有機ELパネル10は、高電位供給線310(第1基準電圧)及び低電位供給線320(第2基準電圧)を有する。高電位供給線310の電位を高電位電圧Vddと表す。低電位供給線320の電位を低電位電圧Vssと表す。高電位供給線310及び低電位供給線320は、表示領域20を構成する全画素Pix、又は複数の画素Pixについて共通である。高電位供給線310及び低電位供給線320は、各画素Pixの各副画素Rpix, Gpix, Bpixの発光素子が発光するための電位差を与える。

【0018】

図2は、実施形態に係る表示装置の有機ELパネルの画素の等価回路を含む各要素の接続例を示す図である。図2では、表示領域20を構成する1つの画素Pixの接続例を示している。

20

【0019】

上述したように、本実施形態において、画素Pixは、3つの副画素Rpix, Gpix, Bpixを含む。3つの副画素Rpix, Gpix, Bpixは、例えば、赤(R)、緑(G)、青(B)の発光色に対応する。3つの副画素Rpix, Gpix, Bpixは、発光制御スイッチ31を共有する。

【0020】

制御部11は、画像処理部111と、タイミング制御部112とを備えている。

30

【0021】

画像処理部111は、映像信号Vdispに対して各種画像処理を行う。画像処理部111によって実施される画像処理は、例えばガンマ変換処理等を含むが、本実施形態では、少なくとも映像信号Vdispの輝度調整処理を含むものとする。本実施形態に係る輝度調整処理については後述する。画像処理部111における輝度調整処理以外の画像処理により本発明が限定されるものではない。

【0022】

タイミング制御部112は、映像信号Vdispに基づき、第1タイミングパルスLP1、第2タイミングパルスLP2、第3タイミングパルスLP3、初期化電圧出力タイミング制御信号xasw1、映像電圧出力タイミング制御信号xasw2、発光制御信号BG、及びリセット制御信号RGを含む各制御信号を生成する。

40

【0023】

映像信号駆動部100は、制御部11から入力された映像信号Vdispに基づき、映像電圧VsigR, VsigG, VsigBを生成する。

【0024】

また、映像信号駆動部100は、初期化信号制御スイッチ101, 103, 105と、映像電圧制御スイッチ102, 104, 106とを備える。

【0025】

初期化信号制御スイッチ101は、ソース又はドレインの一方(第1の端子)が映像信号線110に接続され、他方(第2の端子)に初期化電圧Viniが供給される。また、

50

初期化信号制御スイッチ101のゲート(第3の端子)には、初期化電圧出力タイミング制御信号x a s w 1が入力される。

【0026】

初期化信号制御スイッチ103は、ソース又はドレインの一方(第1の端子)が映像信号線120に接続され、他方(第2の端子)に初期化電圧V i n iが供給される。また、初期化信号制御スイッチ103のゲート(第3の端子)には、初期化電圧出力タイミング制御信号x a s w 1が入力される。

【0027】

初期化信号制御スイッチ105は、ソース又はドレインの一方(第1の端子)が映像信号線130に接続され、他方(第2の端子)に初期化電圧V i n iが供給される。また、初期化信号制御スイッチ105のゲート(第3の端子)には、初期化電圧出力タイミング制御信号x a s w 1が入力される。

10

【0028】

本実施形態において、初期化信号制御スイッチ101, 103, 105は、例えばトランジスタである。初期化信号制御スイッチ101, 103, 105のゲートに初期化電圧出力タイミング制御信号x a s w 1が印加されると、初期化信号制御スイッチ101, 103, 105が導通状態となり、映像信号線110, 120, 130に初期化電圧V i n iが印加される。

【0029】

映像電圧制御スイッチ102は、ソース又はドレインの一方(第1の端子)が映像信号線110に接続され、他方(第2の端子)に映像電圧V s i g Rが供給される。また、映像電圧制御スイッチ102のゲート(第3の端子)には、映像電圧出力タイミング制御信号x a s w 2が入力される。

20

【0030】

映像電圧制御スイッチ104は、ソース又はドレインの一方(第1の端子)が映像信号線120に接続され、他方(第2の端子)に映像電圧V s i g Gが供給される。また、映像電圧制御スイッチ104のゲート(第3の端子)には、映像電圧出力タイミング制御信号x a s w 2が入力される。

【0031】

映像電圧制御スイッチ106は、ソース又はドレインの一方(第1の端子)が映像信号線130に接続され、他方(第2の端子)に映像電圧V s i g Bが供給される。また、映像電圧制御スイッチ106のゲート(第3の端子)には、映像電圧出力タイミング制御信号x a s w 2が入力される。

30

【0032】

本実施形態において、映像電圧制御スイッチ102, 104, 106は、例えばトランジスタである。映像電圧制御スイッチ102のゲートに映像電圧出力タイミング制御信号x a s w 2が印加されると、映像電圧制御スイッチ102が導通状態となり、映像信号線110に映像電圧V s i g Rが印加される。映像電圧制御スイッチ104のゲートに映像電圧出力タイミング制御信号x a s w 2が印加されると、映像電圧制御スイッチ104が導通状態となり、映像信号線120に映像電圧V s i g Gが印加される。映像電圧制御スイッチ106のゲートに映像電圧出力タイミング制御信号x a s w 2が印加されると、映像電圧制御スイッチ106が導通状態となり、映像信号線130に映像電圧V s i g Bが印加される。本実施形態において、映像電圧V s i g R, V s i g G, V s i g Bは、映像信号V d i s pに応じて変動する階調信号である。

40

【0033】

走査信号駆動部200は、リセット制御スイッチ235を備える。

【0034】

リセット制御スイッチ235は、ソース又はドレインの一方(第1の端子)が電源供給線230に接続され、他方(第2の端子)にリセット電圧V r s tが供給される。また、リセット制御スイッチ235のゲート(第3の端子)には、リセット制御信号R Gが入力

50

される。本実施形態において、リセット制御スイッチ235は、例えばトランジスタである。リセット制御スイッチ235のゲートにリセット制御信号RGが印加されると、リセット制御スイッチ235が導通状態となり、電源供給線230にリセット電圧Vrstが印加される。

【0035】

画素Pixは、各副画素Rpix, Gpix, Bpixと、発光制御スイッチ31を含む。

【0036】

発光制御スイッチ31は、ソース又はドレインの一方(第1の端子)が高電位供給線310に接続される。また、発光制御スイッチ31のゲート(第3の端子)は、発光制御線220に接続される。本実施形態において、発光制御スイッチ31は、例えばTF T素子である。

10

【0037】

副画素Rpixは、画素スイッチ331、駆動トランジスタ341、有機発光ダイオード371、蓄積容量351、及び付加容量361を含む。

【0038】

画素スイッチ331は、ソース又はドレインの一方(第1の端子)が映像信号線110に接続される。また、画素スイッチ331のゲート(第3の端子)は、走査信号線210に接続される。本実施形態において、画素スイッチ331は、例えばTF T素子である。

【0039】

駆動トランジスタ341のソース又はドレインの一方(第1の端子)が有機発光ダイオード371の陽極に接続され、他方(第2の端子)が電源供給線230及び発光制御スイッチ31のソース又はドレインの他方(第2の端子)に接続される。また、駆動トランジスタ341のゲート(第3の端子)は、画素スイッチ331のソース又はドレインの他方(第2の端子)に接続される。本実施形態において、駆動トランジスタ341は、例えばnチャンネル型トランジスタである。

20

【0040】

駆動トランジスタ341のソース又はドレインの一方(第1の端子)とゲート(第3の端子)の間には、蓄積容量351が接続される。また、駆動トランジスタ341のソース又はドレインの一方(第1の端子)には、低電位供給線320との間、又は高電位供給線310との間、又は所定の基準電位の間付加容量361が接続される。なお、付加容量361は、駆動トランジスタ341のソース又はドレインの一方(第1の端子)と低電位供給線320との間、及び、駆動トランジスタ341のソース又はドレインの一方(第1の端子)と高電位供給線310との間に設けられていても良い。

30

【0041】

走査信号駆動部200から、走査信号線210に走査電圧SGが印加されると、画素スイッチ331が導通状態となる。画素スイッチ331が導通状態の場合に、映像信号駆動部100から映像信号線110に映像電圧VsigRが印加されると、駆動トランジスタ341のゲート(第3の端子)に映像電圧VsigRが印加される。

【0042】

駆動トランジスタ341は、有機発光ダイオード371に供給する電流値を、ゲートとソース間の電圧に応じて制御する。

40

【0043】

駆動トランジスタ341のゲート(第3の端子)に電圧が印加されると、蓄積容量351に電荷が蓄積される。蓄積容量351に駆動トランジスタ341に所定の電流を流すための電荷が蓄積されると、画素スイッチ331を非導通状態とさせ、駆動トランジスタ341のゲートとソース間の電圧を維持させる。駆動トランジスタ341にはゲートとソース間の電圧に応じた電流が流れる。駆動トランジスタ341のドレインとソース間の電流は有機発光ダイオード371に流れ、電流値に応じた輝度で有機発光ダイオード371は発光する。

50

【0044】

駆動トランジスタ341のソース又はドレインの一方(第1の端子)に接続された付加容量361は、蓄積容量351との容量分割により映像電圧 V_{sigR} の電圧に応じて駆動トランジスタ341のゲート(第3の端子)とソース又はドレインの一方(第1の端子)との間の電圧を設定する役割を持つ。具体的には、蓄積容量351の静電容量より付加容量361の静電容量を大きく設定し、駆動トランジスタ341のゲート(第3の端子)とソース又はドレインの一方(第1の端子)との間の電圧の設定範囲を広くする場合が多い。

【0045】

有機発光ダイオード371の陰極は、低電位供給線320に接続される。駆動トランジスタ341が導通状態の場合に、発光制御スイッチ31が導通状態となれば、駆動トランジスタ341のゲート-ソース間の電圧に応じた電流が有機発光ダイオード371に流れ、有機発光ダイオード371が発光する。

10

【0046】

副画素Gpixは、画素スイッチ332、駆動トランジスタ342、有機発光ダイオード372、蓄積容量352、及び付加容量362を含む。

【0047】

画素スイッチ332は、ソース又はドレインの一方(第1の端子)が映像信号線120に接続される。また、画素スイッチ332のゲート(第3の端子)は、走査信号線210に接続される。本実施形態において、画素スイッチ332は、例えばTFT素子である。

20

【0048】

駆動トランジスタ342のソース又はドレインの一方(第1の端子)が有機発光ダイオード372の陽極に接続され、他方(第2の端子)が電源供給線230及び発光制御スイッチ31のソース又はドレインの他方(第2の端子)に接続される。また、駆動トランジスタ342のゲート(第3の端子)は、画素スイッチ332のソース又はドレインの他方(第2の端子)に接続される。本実施形態において、駆動トランジスタ342は、例えばnチャンネル型トランジスタである。

【0049】

駆動トランジスタ342のソース又はドレインの一方(第1の端子)とゲート(第3の端子)の間には、蓄積容量352が接続される。また、駆動トランジスタ342のソース又はドレインの一方(第1の端子)には、低電位供給線320との間、又は高電位供給線310との間、又は所定の基準電位の間に付加容量363が接続される。なお、付加容量363は、駆動トランジスタ342のソース又はドレインの一方(第1の端子)と低電位供給線320との間、及び、駆動トランジスタ342のソース又はドレインの一方(第1の端子)と高電位供給線310との間の双方に設けられていても良い。

30

【0050】

走査信号駆動部200から、走査信号線210に走査電圧SGが印加されると、画素スイッチ332が導通状態となる。画素スイッチ332が導通状態の場合に、映像信号駆動部100から映像信号線120に映像電圧 V_{sigG} が印加されると、駆動トランジスタ342のゲート(第3の端子)に映像電圧 V_{sigG} が印加される。

40

【0051】

駆動トランジスタ342は、有機発光ダイオード372に供給する電流値を、ゲートとソース間の電圧に応じて制御する。

【0052】

駆動トランジスタ342のゲート(第3の端子)に電圧が印加されると、蓄積容量352に電荷が蓄積される。蓄積容量352に駆動トランジスタ342に所定の電流を流すための電荷が蓄積されると、画素スイッチ332を非導通状態とさせ、駆動トランジスタ342のゲートとソース間の電圧を維持させる。駆動トランジスタ342にはゲートとソース間の電圧に応じた電流が流れる。駆動トランジスタ342のドレインとソース間の電流は有機発光ダイオード372に流れ、電流値に応じた輝度で有機発光ダイオード372は

50

発光する。

【0053】

駆動トランジスタ342のソース又はドレインの一方(第1の端子)に接続された付加容量362は、蓄積容量352との容量分割により映像電圧 V_{sigG} の電圧に応じて駆動トランジスタ342のゲート(第3の端子)とソース又はドレインの一方(第1の端子)との間の電圧を設定する役割を持つ。具体的には、蓄積容量352の静電容量より付加容量362の静電容量を大きく設定し、駆動トランジスタ342のゲート(第3の端子)とソース又はドレインの一方(第1の端子)との間の電圧の設定範囲を広くする場合が多い。

【0054】

有機発光ダイオード372の陰極は、低電位供給線320に接続される。駆動トランジスタ342が導通状態の場合に、発光制御スイッチ31が導通状態となれば、駆動トランジスタ342のゲート-ソース間の電圧に応じた電流が有機発光ダイオード372に流れ、有機発光ダイオード372が発光する。

【0055】

副画素Bpixは、画素スイッチ333、駆動トランジスタ343、有機発光ダイオード373、蓄積容量353、及び付加容量363が含まれる。

【0056】

画素スイッチ333は、ソース又はドレインの一方(第1の端子)が映像信号線130に接続される。また、画素スイッチ333のゲート(第3の端子)は、走査信号線210に接続される。本実施形態において、画素スイッチ333は、例えばTF T素子である。

【0057】

駆動トランジスタ343のソース又はドレインの一方(第1の端子)が有機発光ダイオード373の陽極に接続され、他方(第2の端子)が電源供給線230及び発光制御スイッチ31のソース又はドレインの他方(第2の端子)に接続される。また、駆動トランジスタ343のゲート(第3の端子)は、画素スイッチ333のソース又はドレインの他方(第2の端子)に接続される。本実施形態において、駆動トランジスタ343は、例えばnチャンネル型トランジスタである。

【0058】

駆動トランジスタ343のソース又はドレインの一方(第1の端子)とゲート(第3の端子)の間には、蓄積容量353が接続される。また、駆動トランジスタ343のソース又はドレインの一方(第1の端子)には、低電位供給線320との間、又は高電位供給線310との間、又は所定の基準電位の間付加容量363が接続される。なお、付加容量363は、駆動トランジスタ343のソース又はドレインの一方(第1の端子)と低電位供給線320との間、及び、駆動トランジスタ343のソース又はドレインの一方(第1の端子)と高電位供給線310との間の双方に設けられていても良い。

【0059】

走査信号駆動部200から、走査信号線210に走査電圧SGが印加されると、画素スイッチ333が導通状態となる。画素スイッチ333が導通状態の場合に、映像信号駆動部100から映像信号線130に映像電圧 V_{sigB} が印加されると、駆動トランジスタ343のゲート(第3の端子)に映像電圧 V_{sigB} が印加される。

【0060】

駆動トランジスタ343は、有機発光ダイオード373に供給する電流値を、ゲートとソース間の電圧に応じて制御する。

【0061】

駆動トランジスタ343のゲート(第3の端子)に電圧が印加されると、蓄積容量353に電荷が蓄積される。蓄積容量353に駆動トランジスタ343に所定の電流を流すための電荷が蓄積されると、画素スイッチ333を非導通状態とさせ、駆動トランジスタ343のゲートとソース間の電圧を維持させる。駆動トランジスタ343にはゲートとソース間の電圧に応じた電流が流れる。駆動トランジスタ343のドレインとソース間の電流

10

20

30

40

50

は有機発光ダイオード 373 に流れ、電流値に応じた輝度で有機発光ダイオード 373 は発光する。

【0062】

駆動トランジスタ 343 のソース又はドレインの一方（第 1 の端子）に接続された付加容量 363 は、蓄積容量 353 との容量分割により映像電圧 V_{sigB} の電圧に応じて駆動トランジスタ 343 のゲート（第 3 の端子）とソース又はドレインの一方（第 1 の端子）との間の電圧を設定する役割を持つ。具体的には、蓄積容量 353 の静電容量より付加容量 363 の静電容量を大きく設定し、駆動トランジスタ 343 のゲート（第 3 の端子）とソース又はドレインの一方（第 1 の端子）との間の電圧の設定範囲を広くする場合が多い。

10

【0063】

有機発光ダイオード 373 の陰極は、低電位供給線 320 に接続される。駆動トランジスタ 343 が導通状態の場合に、発光制御スイッチ 31 が導通状態となれば、駆動トランジスタ 343 のゲート - ソース間の電圧に応じた電流が有機発光ダイオード 373 に流れ、有機発光ダイオード 373 が発光する。

【0064】

発光制御スイッチ 31 は、駆動トランジスタ 341, 342, 343 のソース又はドレインの他方（第 2 の端子）と、高電位供給線 310 との間の電氣的接続を制御する。本実施形態において、発光制御スイッチ 31 は、例えば n チャンネル型トランジスタである。発光制御スイッチ 31 のゲート（第 3 の端子）は、発光制御線 220 に接続される。走査信号駆動部 200 より、発光制御線 220 に発光制御信号 BG が印加されると、発光制御スイッチ 31 が導通状態となる。

20

【0065】

発光制御スイッチ 31 が非導通状態、リセット制御スイッチ 235 が導通状態であれば、駆動トランジスタ 341, 342, 343 のソース又はドレインの他方（第 2 の端子）が電源供給線 230 に接続される。リセット電圧 V_{rst} は、リセット時において有機発光ダイオード 371, 372, 373 に電流が流れないような電圧に設定され、例えば低電位供給線 320 の電位であっても良い。

【0066】

なお、図 2 に示す等価回路図は一例であり、異なる回路を採用してもよい。例えば、3 つの副画素 R_{pix} , G_{pix} , B_{pix} に対して、それぞれ発光制御スイッチ 31 を設けた構成としてもよい。

30

【0067】

また、上述した初期化信号制御スイッチ 101, 103, 105、映像電圧制御スイッチ 102, 104, 106、リセット制御スイッチ 235、画素スイッチ 331, 332, 333、駆動トランジスタ 341, 342, 343、発光制御スイッチ 31 については、映像信号駆動部 100、走査信号駆動部 200、各副画素 R_{pix} , G_{pix} , B_{pix} の回路構成に応じて、ソース又はドレインの何れが第 1 の端子、あるいは第 2 の端子となるかについて適宜選択される。

【0068】

次に、本実施形態に係る表示装置 1 の詳細動作について説明する。図 3 は、実施形態に係る表示装置における各制御信号のタイミングチャートである。

40

【0069】

図 3 に示すタイミングチャートにおいて、横軸は時間を表している。図 3 の (a) は、映像信号駆動部 100 から第 1 映像信号線 110 に供給される初期化電圧 V_{ini} または映像電圧 V_{sigR} , V_{sigG} , V_{sigB} を示している。図 3 の (a) に示す例において、縦軸は初期化電圧 V_{ini} または映像電圧 V_{sigR} , V_{sigG} , V_{sigB} の大きさを示している。なお、図 3 では、各トランジスタ 101, 102, 103, 104, 105, 106, 235, 31, 331, 341, 332, 342, 333, 343 が n チャンネル型トランジスタである場合のタイミングチャートを例示している。

50

【 0 0 7 0 】

図 3 の (b) は、制御部 1 1 から映像信号駆動部 1 0 0 に供給される初期化電圧出力タイミング制御信号 $x a s w 1$ を示している。図 3 の (c) は、制御部 1 1 から映像信号駆動部 1 0 0 に供給される映像電圧出力タイミング制御信号 $x a s w 2$ を示している。図 3 の (d) は、制御部 1 1 から走査信号駆動部 2 0 0 に供給される発光制御信号 $B G$ を示している。図 3 の (e) は、制御部 1 1 から走査信号駆動部 2 0 0 に供給されるリセット制御信号 $R G$ を示している。図 3 の (f) は、走査信号駆動部 2 0 0 から走査信号線 2 1 0 に供給される走査電圧 $S G$ を示している。図 3 の (b) , (c) , (d) , (e) , (f) に示す例において、縦軸は各信号のロジック「L」、「H」を示している。

【 0 0 7 1 】

本実施形態に係る表示装置 1 の表示動作はラスタースキャンにより行われる。本実施形態では、有機 EL パネル 1 0 の表示領域 2 0 を構成する複数の画素行を先頭行から順番に選択し、選択された行の画素 $P i x$ に映像電圧 $V s i g R$, $V s i g G$, $V s i g B$ を書き込み、各画素 $P i x$ を発光させる動作が 1 フレームの映像信号 $V d i s p$ 毎に繰り返される。本実施形態における書き込み動作は、リセット動作、オフセットキャンセル動作、及び映像電圧書き込み動作に分けられる。

【 0 0 7 2 】

本実施形態に係る表示装置 1 では、各画素行毎に、2 水平期間 (2 H) に亘りリセット動作、オフセットキャンセル動作、及び映像電圧書き込み動作が行われる。図 3 に示す例では、1 水平期間 (1 H) が第 1 期間及び第 2 期間に分割されており、各画素行毎に、前の 1 水平期間 (1 H) (以降、「第 1 水平期間」ともいう) の第 1 期間においてリセット動作が行われる。続いて、後の 1 水平期間 (1 H) (以降、「第 2 水平期間」ともいう) の第 1 期間においてオフセットキャンセル動作が行われ、続く第 2 水平期間の第 2 期間において映像電圧書き込み動作が行われる。

【 0 0 7 3 】

図 3 に示す例では、時刻 $t 1 1$ から時刻 $t 1 7$ までの期間を第 1 水平期間、時刻 $t 1 1$ から時刻 $t 1 6$ までの期間を第 1 水平期間における第 1 期間、時刻 $t 1 6$ から時刻 $t 1 7$ までの期間を第 1 水平期間における第 2 期間、時刻 $t 1 7$ から時刻 $t 2 2$ までの期間を第 2 水平期間における第 1 期間、時刻 $t 2 2$ から時刻 $t 2 7$ までの期間を第 2 水平期間における第 2 期間としている。

【 0 0 7 4 】

まず、リセット動作について説明する。

【 0 0 7 5 】

第 1 水平期間の時刻 $t 1 1$ において、発光制御信号 $B G$ が「H」から「L」に制御され、続く時刻 $t 1 2$ において、リセット制御信号 $R G$ のロジックが「L」から「H」に制御されると、リセット制御スイッチ 2 3 5 が導通状態となり、電源供給線 2 3 0 にリセット電圧 $V r s t$ が供給され、駆動トランジスタ 3 4 1 , 3 4 2 , 3 4 3 のソース又はドレインの他方 (第 2 の端子) にリセット電圧 $V r s t$ が印加される。このとき、リセット制御信号 $R G$ に同期して初期化電圧出力タイミング制御信号 $x a s w 1$ のロジックが「L」から「H」に制御されると、初期化信号制御スイッチ 1 0 1 , 1 0 3 , 1 0 5 が導通状態となり、映像信号駆動部 1 0 0 が初期化電圧 $V i n i$ のデータのロードを開始し、映像信号線 1 1 0 , 1 2 0 , 1 3 0 に初期化電圧 $V i n i$ が供給される。

【 0 0 7 6 】

続く時刻 $t 1 3$ において、走査電圧 $S G$ のロジックが「L」から「H」に制御されると、画素スイッチ 3 3 1 , 3 3 2 , 3 3 3 が導通状態となり、画素スイッチ 3 3 1 , 3 3 2 , 3 3 3 を介して駆動トランジスタ 3 4 1 , 3 4 2 , 3 4 3 のゲート (第 3 の端子) に初期化電圧 $V i n i$ が印加される。

【 0 0 7 7 】

これにより、駆動トランジスタ 3 4 1 , 3 4 2 , 3 4 3 のゲート (第 3 の端子) の電位は、初期化電圧 $V i n i$ に対応する電位にリセットされる。また、駆動トランジスタ 3 4

10

20

30

40

50

1, 342, 343が導通状態とされることにより駆動トランジスタ341, 342, 343のソース又はドレインの一方(第1の端子)の電位は、リセット電圧 V_{rst} に対応する電位にリセットされ、各蓄積容量351, 352, 353の端子間電圧は、 $(V_{ini} - V_{rst})$ に応じた電圧に設定される。有機発光ダイオード371, 372, 373に印加される電圧は、 $(V_{rst} - V_{ss})$ に応じた電圧となる。リセット電圧 V_{rst} は、有機発光ダイオード371, 372, 373に印加される電圧が各有機発光ダイオード371, 372, 373の発光しきい値電圧(発光開始電圧)以下となるように設定される。例えば、発光しきい値電圧は、有機発光ダイオード371, 372, 373に電流が流れ始める電圧、つまり順方向電圧降下である。

【0078】

その後、時刻 t_{14} において、走査電圧 SG のロジックが「H」から「L」に制御されると、画素スイッチ331, 332, 333が非導通状態となり、リセット動作が終了する。続く時刻 t_{15} において、初期化電圧出力タイミング制御信号 x_{asw1} のロジックが「H」から「L」に制御されると、初期化信号制御スイッチ101, 103, 105が非導通状態となり、映像信号駆動部100による初期化電圧 V_{ini} のデータのロードが停止する。以下、第1水平期間の第1期間における時刻 t_{13} から時刻 t_{14} までの期間を、「リセット期間」という。

【0079】

次に、オフセットキャンセル動作について説明する。

【0080】

第2水平期間の時刻 t_{17} において、リセット制御信号 RG のロジックが「H」から「L」に制御され、続く時刻 t_{18} において発光制御信号 BG のロジックが「L」から「H」に制御されると、発光制御スイッチ31が導通状態となり、電源供給線230に高電位電圧 V_{dd} が供給され、駆動トランジスタ341, 342, 343のソース又はドレインの他方(第2の端子)に高電位電圧 V_{dd} が印加される。このとき、発光制御信号 BG に同期して初期化電圧出力タイミング制御信号 x_{asw1} のロジックが「L」から「H」に制御されると、初期化信号制御スイッチ101, 103, 105が導通状態となり、映像信号駆動部100が初期化電圧 V_{ini} のデータのロードを開始し、映像信号線110, 120, 130に初期化電圧 V_{ini} が供給される。

【0081】

続く時刻 t_{19} において、走査電圧 SG のロジックが「L」から「H」に制御されると、画素スイッチ331, 332, 333が導通状態となり、画素スイッチ331, 332, 333を介して駆動トランジスタ341, 342, 343のゲート(第3の端子)に初期化電圧 V_{ini} が印加される。

【0082】

これにより、画素スイッチ331, 332, 333のゲート(第3の端子)の電位は、初期化電圧 V_{ini} に対応する電位に固定される。また、発光制御スイッチ31が導通状態であるので、高電位供給線310から駆動トランジスタ341, 342, 343に電流が流れ込み、駆動トランジスタ341, 342, 343のソース又はドレインの一方(第1の端子)の電位がリセット動作において書き込まれたリセット電圧 V_{rst} から上昇する。そして、ソース又はドレインの一方(第1の端子)の電位がゲート(第3の端子)の電位より画素スイッチ331, 332, 333のしきい値電圧 V_{th} だけ低い電位 $(V_{ini} - V_{th})$ に達すると、画素スイッチ331, 332, 333を非導通状態とする。このとき、ソース又はドレインの一方(第1の端子)の電位は、 $(V_{ini} - V_{th})$ に固定されている。各蓄積容量351, 352, 353の端子間電圧は、しきい値電圧 V_{th} に応じた電圧に設定される。この状態を基準として、後述する映像電圧書き込み動作において各蓄積容量351, 352, 353に映像電圧 V_{sigR} , V_{sigG} , V_{sigB} に応じた電圧を書き込むことで、発光動作にて有機発光ダイオード371, 372, 373に流れる電流から画素間における駆動トランジスタ341, 342, 343毎のしきい値電圧 V_{th} のばらつきによる影響がキャンセルされる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

時刻 t_{20} において、走査電圧 $S G$ のロジックが「H」から「L」に制御されると、画素スイッチ $331, 332, 333$ が非導通状態となり、オフセットキャンセル動作が終了する。続く時刻 t_{21} において、初期化電圧出力タイミング制御信号 $x a s w 1$ のロジックが「H」から「L」に制御されると、初期化信号制御スイッチ $101, 103, 105$ が非導通状態となり、映像信号駆動部 100 による初期化電圧 $V i n i$ のデータのロードが停止する。以下、第2水平期間の第1期間における時刻 t_{19} から時刻 t_{20} までの期間を、「オフセットキャンセル期間」という。

【 0 0 8 4 】

次に、映像電圧書き込み動作について説明する。

10

【 0 0 8 5 】

第2水平期間の第2期間では、オフセットキャンセル期間から引き続き、リセット制御信号 $R G$ のロジックは「L」、発光制御信号 $B G$ のロジックは「H」に維持されている。

【 0 0 8 6 】

第2水平期間の時刻 t_{23} において、映像電圧出力タイミング制御信号 $x a s w 2$ のロジックが「L」から「H」に制御されると、映像電圧制御スイッチ $102, 104, 106$ が導通状態となり、映像信号線 110 に映像電圧 $V s i g R$ が供給され、映像信号線 120 に映像電圧 $V s i g G$ が供給され、映像信号線 130 に映像電圧 $V s i g B$ が供給される。続く時刻 t_{24} において、走査電圧 $S G$ のロジックが「L」から「H」に制御されると、画素スイッチ $331, 332, 333$ が導通状態となる。これにより、駆動トランジスタ 341 のゲート（第3の端子）の電位が初期化電圧 $V i n i$ に応じた電位から映像電圧 $V s i g R$ に応じた電位に上昇し、駆動トランジスタ 342 のゲート（第3の端子）の電位が初期化電圧 $V i n i$ に応じた電位から映像電圧 $V s i g G$ に応じた電位に上昇し、駆動トランジスタ 343 のゲート（第3の端子）の電位が初期化電圧 $V i n i$ に応じた電位から映像電圧 $V s i g B$ に応じた電位に上昇する。

20

【 0 0 8 7 】

時刻 t_{25} において走査電圧 $S G$ のロジックが「H」から「L」に制御されると、画素スイッチ $331, 332, 333$ が非導通状態となり、第2水平期間の第2期間における映像電圧書き込み動作が終了する。続く時刻 t_{26} において、映像電圧出力タイミング制御信号 $x a s w 2$ のロジックが「H」から「L」に制御されると、映像信号駆動部 100 による映像電圧 $V s i g R, V s i g G, V s i g B$ のデータのロードが停止する。以下、第2水平期間の第2期間における時刻 t_{24} から時刻 t_{25} までの期間を、「映像電圧書き込み期間」という。この映像電圧書き込み期間において、副画素 $R p i x$ への映像電圧 $V s i g R$ の書き込み動作が行われ、副画素 $G p i x$ への映像電圧 $V s i g G$ の書き込み動作が行われ、副画素 $B p i x$ への映像電圧 $V s i g B$ の書き込み動作が行われる。

30

【 0 0 8 8 】

上述した映像電圧書き込み期間以降、次フレームにおける第1水平期間の時刻 t_{11} において、発光制御信号 $B G$ のロジックが「H」から「L」に制御されるまでの期間は、有機発光ダイオード $371, 372, 373$ による発光動作が行われる。

【 0 0 8 9 】

本実施形態に係る表示装置1では、各画素行毎に順次1水平期間（1H）ずつずらして上記のリセット動作、オフセットキャンセル動作、映像電圧書き込み動作を実施することで、1フレーム分の映像信号 $V d i s p$ の表示動作が行われる。

40

【 0 0 9 0 】

次に、発光素子として有機EL（Electro Luminescence）素子を用いた有機ELパネル10における輝度調整機能について説明する。

【 0 0 9 1 】

発光素子として有機EL（Electro Luminescence）素子を用いた有機ELパネル10においては、表示領域20に表示する画像の輝度上昇に伴い消費電力が増加する。特に、全画素の各副画素 $R p i x, G p i x, B p i x$ を点灯させたホワイ

50

トラスター表示や、全画素の各副画素 R_{pix} , G_{pix} を点灯させた Y (黄) の補色ラスタ表示、全画素の各副画素 R_{pix} , B_{pix} を点灯させた M (マゼンタ：赤紫) の補色ラスタ表示、全画素の各副画素 G_{pix} , B_{pix} を点灯させた C (シアン：青緑) の補色ラスタ表示を行う場合に、有機 EL パネル 10 において画像表示を行う際に許容される最大許容電力を超える場合がある。このため、本実施形態では、有機 EL パネル 10 の最大許容電力を満たすべく、映像信号に応じた輝度調整機能を設ける。

【0092】

図 4 は、有機 EL パネルの 1 画素単位の等価回路を示す図である。図 4 に示す例では、画素を構成する各副画素 R_{pix} , G_{pix} , B_{pix} の駆動トランジスタを T_r 、有機発光ダイオードを D とし、各副画素 R_{pix} , G_{pix} , B_{pix} に接続される低電位供給線 320 の寄生抵抗値を R としている。図 4 では、3 つの副画素 R_{pix} , G_{pix} , B_{pix} に同時に同一階調の映像電圧を供給した場合を想定している。

10

【0093】

図 5 は、図 4 に示す等価回路において、2 つの副画素に図 4 と同一階調の映像信号を同時に供給した場合の等価回路を示す図である。図 5 では、3 つの副画素 R_{pix} , G_{pix} , B_{pix} のうちの 2 つに同時に図 4 と同一階調の映像電圧を供給した場合を想定している。

【0094】

図 6 は、図 4 に示す等価回路において、1 つの副画素に図 4 と同一階調の映像信号を供給した場合の等価回路を示す図である。図 6 では、3 つの副画素 R_{pix} , G_{pix} , B_{pix} の何れか 1 つに図 4 及び図 5 と同一階調の映像電圧を供給した場合を想定している。

20

【0095】

3 つの各副画素 R_{pix} , G_{pix} , B_{pix} に同時に同一階調の映像信号を供給した場合 (図 4) に流れる電流値 I_1 は、1 つの副画素に図 4 と同一階調の映像信号を供給した場合 (図 6) に流れる電流値 I_3 よりも大きい ($I_1 > I_3$)。このため、3 つの各副画素 R_{pix} , G_{pix} , B_{pix} に同時に同一階調の映像信号を供給した場合 (図 4) には、1 つの副画素に図 4 と同一階調の映像信号を供給した場合 (図 6) よりも、有機発光ダイオード D のカソード側の電位が高くなる。この結果として、3 つの各副画素 R_{pix} , G_{pix} , B_{pix} に同時に同一階調の映像信号を供給した場合 (図 4) に流れる電流値 I_1 と、3 つの各副画素 R_{pix} , G_{pix} , B_{pix} に個別に図 4 と同一階調の映像信号を供給した場合に流れる合計電流値 $3I_3$ とは、以下の (1) 式に示す関係となる。

30

【0096】

$$I_1 < 3I_3 \cdots (1)$$

【0097】

また、3 つの各副画素 R_{pix} , G_{pix} , B_{pix} に同時に同一階調の映像信号を供給した場合 (図 4) に、1 つの副画素に図 4 と同一階調の映像信号を供給した場合 (図 6) よりも、有機発光ダイオード D のカソード側の電位が高くなることで、3 つの各副画素 R_{pix} , G_{pix} , B_{pix} に同時に同一階調の映像信号を供給した場合 (図 4) の消費電力 P_1 と、3 つの各副画素 R_{pix} , G_{pix} , B_{pix} に個別に図 4 と同一階調の映像信号を供給した場合の合計消費電力 $3P_3$ とは、以下の (2) 式に示す関係となる。

40

【0098】

$$P_1 < 3P_3 \cdots (2)$$

【0099】

また、2 つの各副画素に同時に図 4 と同一階調の映像信号を供給した場合 (図 5) に流れる電流値 I_2 は、1 つの副画素に図 4 と同一階調の映像信号を供給した場合 (図 6) に流れる電流値 I_3 よりも大きい ($I_2 > I_3$)。このため、2 つの副画素に同時に同一階調の映像信号を供給した場合 (図 5) には、1 つの副画素に図 4 と同一階調の映像信号を供給した場合 (図 6) よりも、有機発光ダイオード D のカソード側の電位が高くなる。こ

50

の結果として、2つの副画素に同時に図4と同一階調の映像信号を供給した場合(図5)に流れる電流値 I_2 と、2つの各副画素に個別に図4と同一階調の映像信号を供給した場合に流れる合計電流値 $2I_3$ とは、以下の(3)式に示す関係となる。

【0100】

$$I_2 < 2I_3 \cdots (3)$$

【0101】

また、2つの各副画素に同時に図4と同一階調の映像信号を供給した場合(図5)に、1つの副画素に図4と同一階調の映像信号を供給した場合(図6)よりも、有機発光ダイオードDのカソード側の電位が高くなることで、2つの各副画素に同時に図4と同一階調の映像信号を供給した場合(図5)の消費電力 P_2 と、2つの各副画素に個別に図4と同一階調の映像信号を供給した場合の合計消費電力 $2P_3$ とは、以下の(4)式に示す関係となる。

10

【0102】

$$P_2 < 2P_3 \cdots (4)$$

【0103】

すなわち、複数の副画素に同時に映像信号を供給した場合の消費電力は、各副画素に個別に映像信号を供給した場合の合計消費電力に対して小さい値となる。尚、ホワイトラスタ表示時は3つの各副画素Rpix, Gpix, Bpixを含む複数の画素から低電位供給線320の寄生抵抗値に電流が流れる。以下、ホワイトラスタ表示を行う際の輝度調整の具体例について説明する。

20

【0104】

図7は、ホワイトラスタ表示時における表示階調と消費電力との関係を示す図である。図7において、横軸はホワイトラスタ表示時における表示階調を示し、縦軸は消費電力を示している。図7に示す破線は、ホワイトラスタ表示における消費電力 W_{all} を示し、図7に示す実線は、以下の(5)式に示すように、ホワイトラスタ表示における表示階調と同一階調の単色ラスタ(Rラスタ、Gラスタ、Bラスタ)を表示するために必要な電力 W_r 、電力 W_g 、電力 W_b を合計した第1電力 W_{add} を示し、図7に示す1点鎖線は、予め実際の消費電力が小さくなることを想定した計算上の消費電力である第2電力 W_c を示している。図7では、最大で255階調で表示する例を示している。

30

【0105】

$$W_{add} = W_r + W_g + W_b \cdots (5)$$

【0106】

図7に示すように、ホワイトラスタ表示の際の消費電力 W_{all} と、ホワイトラスタ表示における表示階調と同一階調の単色ラスタを表示するために必要な電力 W_r 、電力 W_g 、電力 W_b を合計した第1電力 W_{add} との比率(W_{all}/W_{add})は、各階調において比例している。すなわち、最大階調におけるホワイトラスタ表示の際の最大消費電力 W_{allmax} と、最大階調のホワイトラスタ表示における表示階調と同一階調の単色ラスタを表示するために必要な電力 W_r の最大電力値 W_{rmax} 、電力 W_g の最大電力値 W_{gmax} 、電力 W_b の最大電力値 W_{bmax} を加算した最大合計消費電力 W_{addmax} との比率(W_{allmax}/W_{addmax})は、全階調において一定である。このとき、ホワイトラスタ表示の際の消費電力 W_{all} は、以下の(6)式で示される。

40

【0107】

$$W_{all} = W_{add} \times (W_{allmax}/W_{addmax}) \cdots (6)$$

【0108】

すなわち、ホワイトラスタ表示の際の消費電力 W_{all} と、ホワイトラスタ表示における表示階調と同一階調の単色ラスタを表示するために必要な電力 W_r 、電力 W_g 、電力 W_b を合計した第1電力 W_{add} との差分は、以下の(7)式で示される。

【0109】

$$W_{add} - W_{all} = W_{add} - W_{add} \times (W_{allmax}/W_{addmax})$$

50

$$= W a d d \times (1 - (W a l l m a x / W a d d m a x)) \cdot \cdot \cdot (7)$$

【 0 1 1 0 】

つまり、実際の消費電力を、ホワイトラスタ表示における表示階調と同一階調の単色ラスタ表示するために必要な電力 W_r 、電力 W_g 、電力 W_b を合計した第 1 電力 $W a d d$ に略一致させるためには、有機 EL パネル 10 に入力する映像信号の値に対し、(7) 式で示される差分に相当する値を加算する必要がある。すなわち、図 7 に 1 点鎖線で示すように、予め実際の消費電力が小さくなることを想定した計算上の消費電力である第 2 電力 W_c が以下の (8) 式となるように、映像信号を制御する必要がある。

【 0 1 1 1 】

$$\begin{aligned} W_c &= W a d d + (W a d d - W a d d \times (W a l l m a x / W a d d m a x)) \\ &= W a d d \times (1 + (1 - (W a l l m a x / W a d d m a x))) \cdot \cdot \cdot (8) \end{aligned}$$

10

【 0 1 1 2 】

本実施形態では、上記の (8) 式を変形して、以下の (9) 式として扱う。すなわち、ホワイトラスタ表示における表示階調と同一階調の単色ラスタ表示するために必要な電力 W_r 、電力 W_g 、電力 W_b を合計した第 1 電力 $W a d d$ に係数 α を乗じて、予め実際の消費電力が小さくなることを想定した計算上の消費電力である第 2 電力 W_c とする。

【 0 1 1 3 】

$$\begin{aligned} W_c &= W a d d \times \alpha \cdot \cdot \cdot (9) \\ (\alpha &= 1 + (1 - (W a l l m a x / W a d d m a x))) \end{aligned}$$

【 0 1 1 4 】

ここで、有機 EL パネル 10 において画像表示を行う際に許容される最大許容電力を W_t としたとき、実際の消費電力が最大許容電力 W_t を超えないように輝度調整する必要がある。このときの閾値電力 W_{th} は、以下の (10) 式で示される。

【 0 1 1 5 】

$$W_{th} = W_t \times \alpha \cdot \cdot \cdot (10)$$

【 0 1 1 6 】

第 2 電力 W_c が閾値電力 W_{th} を超える領域では、以下の (11) 式で示す輝度調整ゲイン G を第 2 電力 W_c に乗じることで、閾値電力 W_{th} 以下に抑制することができる。

【 0 1 1 7 】

$$G = W_{th} / W_c \cdot \cdot \cdot (11)$$

30

【 0 1 1 8 】

図 8 は、実施形態に係る表示装置において、ホワイトラスタ表示の際の輝度調整結果の一例を示す図である。図 8 において、横軸はホワイトラスタ表示時における表示階調を示し、縦軸は消費電力を示している。

【 0 1 1 9 】

図 8 では、第 2 電力 W_c が階調 N 以上である領域において閾値電力 W_{th} となる例を示している。これにより、実際の消費電力は、有機 EL パネル 10 において画像表示を行う際に許容される最大許容電力 W_t 以下に抑制される。

【 0 1 2 0 】

ここでは、ホワイトラスタ表示を行う際の輝度調整の具体例について説明したが、補色ラスタ表示を行う場合や、自然画を表示する場合においても同様である。すなわち、入力された映像信号の表示において、赤 (第 1 の色) の表示に必要な電力 W_r 、緑 (第 2 の色) の表示に必要な電力 W_g 、及び、青 (第 3 の色) の表示に必要な電力 W_b の合計値である第 1 電力 $W a d d$ に対し、映像信号に応じた所定の係数値を乗じて、第 2 電力 W_c とする。

40

【 0 1 2 1 】

ここで、係数 α の具体例について説明する。

【 0 1 2 2 】

例えば、R (赤)、G (緑)、B (青) の単色ラスタ表示では、以下の (12)、(13)、(14) 式が成り立つ。すなわち、単色ラスタ表示では、係数値は $\alpha = 1$ で

50

ある。

【0123】

Wall = Wr . . . (12)

【0124】

Wall = Wg . . . (13)

【0125】

Wall = Wb . . . (14)

【0126】

また、例えば、Y（黄）、M（マゼンタ：赤紫）、C（シアン：青緑）の補色ラスタ表示では、係数値は 2 で等しい。

10

【0127】

また、例えば、ホワイトラスタ表示では、係数値は 3 である。

【0128】

一方、自然画の表示を行う際には、係数 の値を無限に取り得る。本実施形態では、予め複数種のパターンを設け、これら各パターンに応じた係数値 $4 - 1$, $4 - 2$, $4 - 3$, . . . , $4 - p$ (p は自然数) を設定する例について説明する。各パターンの設定手法、及び判別手法により本発明が限定されるものではない。また、係数 の決定手法は上記に限るものではなく、係数 の決定手法により本発明が限定されるものではない。

【0129】

次に、上述した本実施形態に係る輝度調整を実現するための具体的な構成について説明する。図9は、実施形態に係る輝度調整を実現する回路ブロック構成の一例を示す図である。

20

【0130】

図9に示すように、制御部11の画像処理部111は、画像解析部113と、輝度調整部114とを含む。本実施形態では、ガンマ変換処理を行った後の映像信号 $Vdisp$ に対し、輝度調整処理を行う構成としている。

【0131】

また、制御部11は、画像処理部111の輝度調整処理において用いられる各種パラメータが予め記憶される記憶部115を備える。

【0132】

図10は、映像信号のパターン毎の係数値を含む係数値情報の一例を示す図である。図10では、係数値情報D1として、映像信号が赤色ラスタ（単色ラスタ（R））を表示する際の信号である場合の係数値と、映像信号が緑色ラスタ（単色ラスタ（G））を表示する際の信号である場合の係数値と、映像信号が青色ラスタ（単色ラスタ（B））を表示する際の信号である場合の係数値とが、係数値 1 (= 1) として記憶部115に記憶され、映像信号が黄色ラスタ（補色ラスタ（Y））を表示する際の信号である場合の係数値と、映像信号が赤紫色ラスタ（補色ラスタ（M））を表示する際の信号である場合の係数値と、映像信号が青緑色ラスタ（補色ラスタ（C））を表示する際の信号である場合の係数値とが、係数値 2 として記憶部115に記憶され、映像信号が白色ラスタ（ホワイトラスタ（W））を表示する際の信号である場合の係数値が、係数値 3 として記憶部115に記憶され、映像信号が所定のパターン1, 2, 3, . . . , p (p は自然数) の自然画（自然画（パターン1））、自然画（パターン2）、自然画（パターン3）、. . . 、自然画（パターン p ））を表示する際の信号である場合の係数値が、それぞれ係数値 $4 - 1$, $4 - 2$, $4 - 3$, . . . , $4 - p$ として記憶部115に記憶されている例を示している。各係数値は、数値データであっても良いし、デジタルデータ等の離散値であっても良い。

30

40

【0133】

図11は、最大階調で単色ラスタを表示するために必要な各色毎の最大電力値を含む最大電力値情報の一例を示す図である。図11では、最大電力値情報D2として、最大階調で単色ラスタ（R）を表示するために必要な最大電力値 W_{rmax} と、最大階調で単

50

色ラスタ（G）を表示するために必要な最大電力値 W_{gmax} と、最大階調で単色ラスタ（B）を表示するために必要な最大電力値 W_{bmax} とが記憶部 115 に記憶されている例を示している。各最大電力値は、数値データであっても良いし、デジタルデータ等の離散値であっても良い。

【0134】

図12は、実施形態に係る輝度調整処理手順の一例を示すフローチャートである。以下、図12に示すフローチャートに従い、画像処理部111の動作について説明する。

【0135】

まず、画像解析部113は、入力された1フレーム分の映像信号 $VDISP$ を解析する（ステップS101）。画像解析部113における画像解析手法としては、例えば、ヒストグラム解析が例示される。画像解析部113における画像解析手法により本発明が限定されるものではない。

10

【0136】

画像解析部113は、画像解析結果に基づき、記憶部115から映像信号 $VDISP$ に応じた係数値を読み出す（ステップS102）。

【0137】

例えば映像信号 $VDISP$ が単色ラスタ（R）、単色ラスタ（G）、単色ラスタ（B）を表示することを示す信号である場合、画像解析部113は、係数値 1（=1）を記憶部115から読み出す。

【0138】

また、例えば映像信号 $VDISP$ が補色ラスタ（Y）、補色ラスタ（M）、補色ラスタ（C）を表示することを示す信号である場合、画像解析部113は、係数値 2を記憶部115から読み出す。

20

【0139】

また、例えば映像信号 $VDISP$ がホワイトラスタ（W）を表示することを示す信号である場合、画像解析部113は、係数値 3を記憶部115から読み出す。

【0140】

また、例えば映像信号 $VDISP$ が自然画を表示することを示す信号である場合、画像解析部113は、映像信号 $VDISP$ がパターン1, 2, 3, ..., pの何れに最も近いかを判断して、パターン1, 2, 3, ..., pに応じた適切な係数値 $4-1$, $4-2$, $4-3$, ..., $4-p$ を読み出す。

30

【0141】

続いて、画像解析部113は、映像信号 $VDISP$ に含まれるR（赤）成分、G（緑）成分、B（青）成分を抽出する（ステップS103）。そして、画像解析部113は、各最大電力値 W_{rmax} , W_{gmax} , W_{bmax} を記憶部115から読み出し、R（赤）成分の表示に必要な電力 W_r 、G（緑）成分の表示に必要な電力 W_g 、B（青）成分の表示に必要な電力 W_b を求める（ステップS104）。

【0142】

画像解析部113は、電力 W_r 、電力 W_g 、及び電力 W_b の合計値である第1電力 W_{add} を算出する（ステップS105）。そして、画像解析部113は、算出した第1電力 W_{add} に対し、ステップS102において記憶部115から読みだした係数値を乗じて第2電力 W_c を求めると共に、有機ELパネル10において画像表示を行う際に許容される最大許容電力 W_t に対し、ステップS102において記憶部115から読みだした係数値を乗じて閾値電力 W_{th} を求め（ステップS106）、第2電力 W_c 、閾値電力 W_{th} 、及び係数値を輝度調整部114に出力する。

40

【0143】

輝度調整部114は、画像解析部113において上述したステップS101からステップS106までの処理を行う間、1フレーム分の映像信号 $VDISP$ を保持するフレームバッファを備えている。

【0144】

50

輝度調整部 114 は、画像解析部 113 から入力された第 2 電力 W_c が閾値電力 W_{th} 以上であるか否かを判定する（ステップ S107）。

【0145】

画像解析部 113 から入力された第 2 電力 W_c が閾値電力 W_{th} 未満である場合（ステップ S107；No）、輝度調整部 114 は、1 フレーム分の映像信号 $VDISP$ に係数値を乗じた映像信号 $Vdisp$ を出力する（ステップ S108）。

【0146】

画像解析部 113 から入力された第 2 電力 W_c が閾値電力 W_{th} 以上である場合（ステップ S107；Yes）、輝度調整部 114 は、1 フレーム分の映像信号 $VDISP$ に係数値を乗じ、さらに、閾値電力 W_{th} と第 2 電力 W_c との比率（ W_{th}/W_c ）をゲイン G として乗じた映像信号 $Vdisp$ を出力する（ステップ S109）。

10

【0147】

上述した処理をフレーム毎に実施することで、映像信号に依らず適切に輝度調整を行うことができる。

【0148】

なお、本実施形態では、単色ラスタ（R、G、B）を表示する際の係数値 1 が 1 で共通である例を示したが、単色ラスタ（R）、単色ラスタ（G）、単色ラスタ（B）を表示する際の係数値がそれぞれ異なっても良い。また、補色ラスタ（Y、M、C）を表示する際の係数値 2 が共通である例を示したが、補色ラスタ（Y）、補色ラスタ（M）、補色ラスタ（C）を表示する際の係数値がそれぞれ異なっても良い。

20

【0149】

以上説明したように、実施形態に係る表示装置 1 は、赤（第 1 の色）を発する第 1 発光素子、緑（第 2 の色）を発する第 2 発光素子、及び青（第 3 の色）を発する第 3 発光素子をそれぞれ複数有する有機 EL パネル 10 と、入力された映像信号 $VDISP$ の表示において、赤（第 1 の色）の表示に必要な電力 W_r 、緑（第 2 の色）の表示に必要な電力 W_g 、及び、青（第 3 の色）の表示に必要な電力 W_b の合計値である第 1 電力 W_{add} を求め、第 1 電力 W_{add} に対し、映像信号 $DISP$ に応じた所定の係数値を乗じた第 2 電力 W_c と、有機 EL パネル 10 において画像表示を行う際に許容される最大許容電力 W_t に係数値を乗じた閾値電力 W_{th} と、を算出する画像解析部 113 と、第 2 電力 W_c が閾値電力 W_{th} 以上である場合に、映像信号 $VDISP$ に対し、閾値電力 W_{th} と第 2 電力 W_c との比率を乗じる輝度調整部 114 と、を備える。

30

【0150】

これにより、有機 EL パネル 10 における実際の消費電力を最大許容電力 W_t 以下に抑制することができる。

【0151】

また、輝度調整部 114 において、第 2 電力 W_c の大きさに依らず、映像信号 $VDISP$ に対して係数値を乗じることで、消費電力が最大許容電力 W_t 以下の低輝度領域における輝度が小さくなることを抑制することができる。

40

【0152】

具体的に、画像解析部 113 は、映像信号 $VDISP$ がホワイトラスタを表示することを示す信号である場合に、係数値 3（第 1 係数値）とし、映像信号 $VDISP$ が単色ラスタを表示することを示す信号である場合に、係数値 1（第 2 係数値）とする。

【0153】

また、画像解析部 113 は、映像信号 $VDISP$ が単色ラスタを表示することを示す信号である場合に、単色ラスタの色に応じて、係数値 1（第 2 係数値）を異なる値とする。

【0154】

また、画像解析部 113 は、映像信号 $VDISP$ が補色ラスタを表示することを示す信号である場合に、係数値 2（第 3 係数値）とする。

50

【 0 1 5 5 】

また、画像解析部 1 1 3 は、映像信号 V D I S P が補色ラスターを表示することを示す信号である場合に、補色ラスターの色に応じて、係数値 2 (第 3 係数値) を異なる値とする。

【 0 1 5 6 】

また、画像解析部 1 1 3 は、映像信号 V D I S P が自然画を表示することを示す信号である場合に、係数値 4 - 1 , 4 - 2 , 4 - 3 , . . . , 4 - p (第 4 係数値) とする。

【 0 1 5 7 】

また、画像解析部 1 1 3 は、映像信号 V D I S P が自然画を表示することを示す信号である場合に、自然画のパターン 1 , 2 , 3 , . . . , p に応じて、係数値 4 - 1 , 4 - 2 , 4 - 3 , . . . , 4 - p (第 4 係数値) を異なる値とする。

10

【 0 1 5 8 】

本実施形態により、映像信号に依らず適切に輝度調整することができる表示装置 1 を提供することができる。

【 0 1 5 9 】

上述した実施形態は、各構成要素を適宜組み合わせることが可能である。また、本実施形態において述べた態様によりもたらされる他の作用効果について本明細書記載から明らかなもの、又は当業者において適宜想到し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

20

【 符号の説明 】

【 0 1 6 0 】

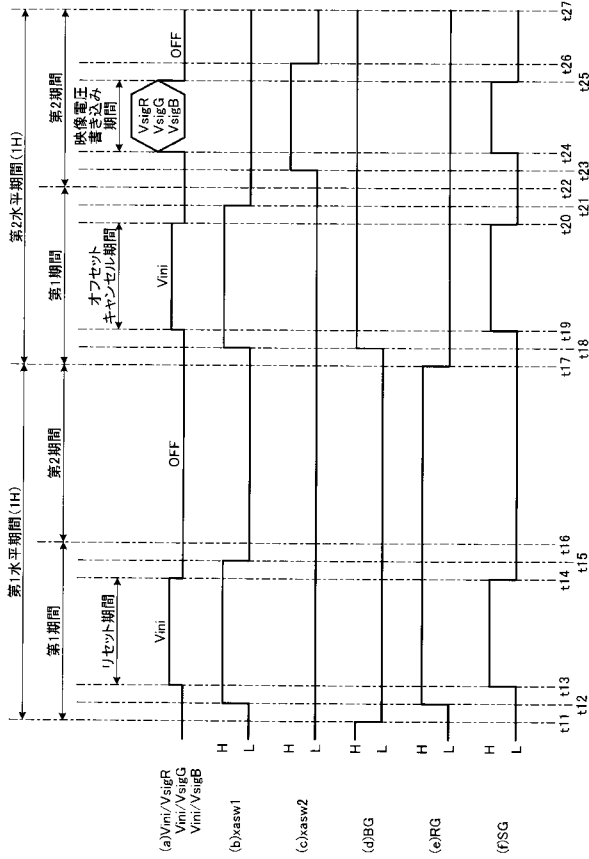
- 1 表示装置
- 1 0 有機 E L パネル
- 2 0 表示領域
- 3 3 1 , 3 3 2 , 3 3 3 画素スイッチ
- 3 4 1 , 3 4 2 , 3 4 3 駆動トランジスタ
- 3 5 1 , 3 5 2 , 3 5 3 蓄積容量
- 3 6 1 , 3 6 2 , 3 6 3 付加容量
- 3 7 1 , 3 7 2 , 3 7 3 有機発光ダイオード
- 1 0 0 映像信号駆動部
- 1 0 1 , 1 0 3 , 1 0 5 初期化信号制御スイッチ
- 1 0 2 , 1 0 4 , 1 0 6 映像電圧制御スイッチ
- 1 1 0 , 1 2 0 , 1 3 0 映像信号線
- 1 1 1 画像処理部
- 1 1 2 タイミング制御部
- 1 1 3 画像解析部
- 1 1 4 輝度調整部
- 1 1 5 記憶部
- 2 0 0 走査信号駆動部
- 2 1 0 走査信号線
- 2 2 0 発光制御線
- 2 3 0 電源供給線
- 2 3 5 リセット制御スイッチ
- 3 1 0 高電位供給線
- 3 2 0 低電位供給線
- S G 走査電圧
- R p i x 副画素 (R)
- G p i x 副画素 (G)
- B p i x 副画素 (B)

30

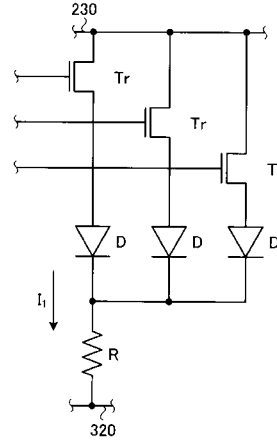
40

50

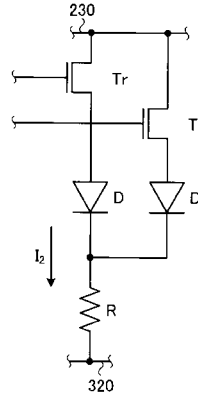
【 図 3 】



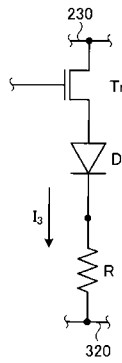
【 図 4 】



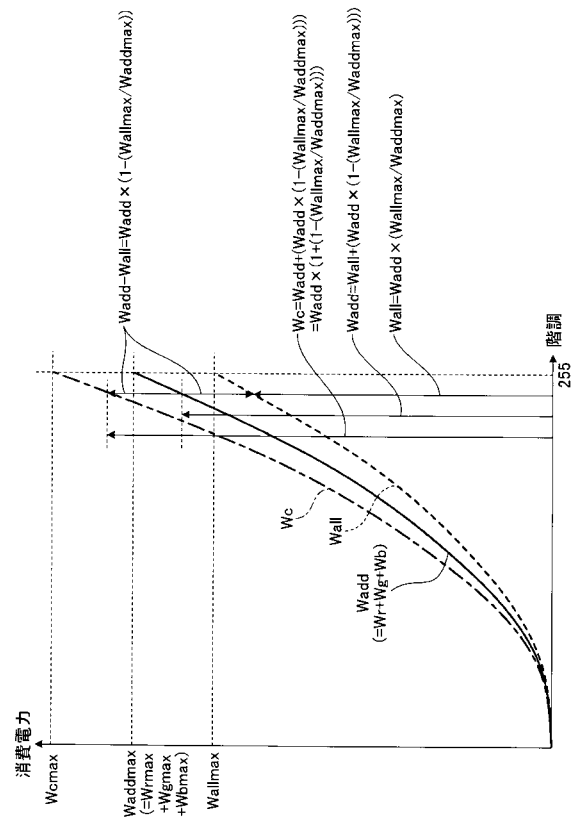
【 図 5 】



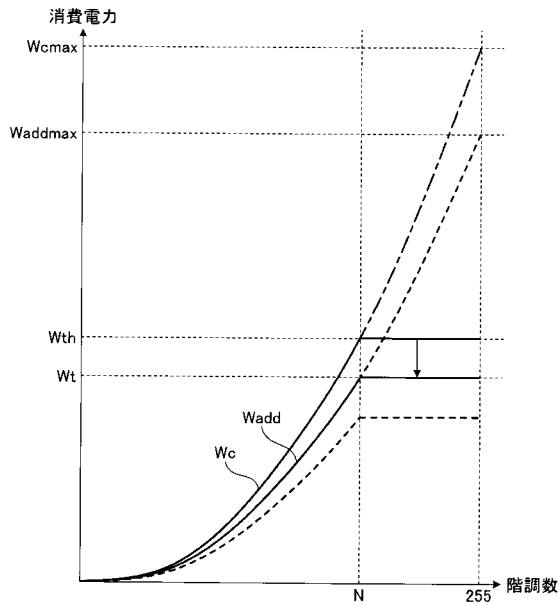
【 図 6 】



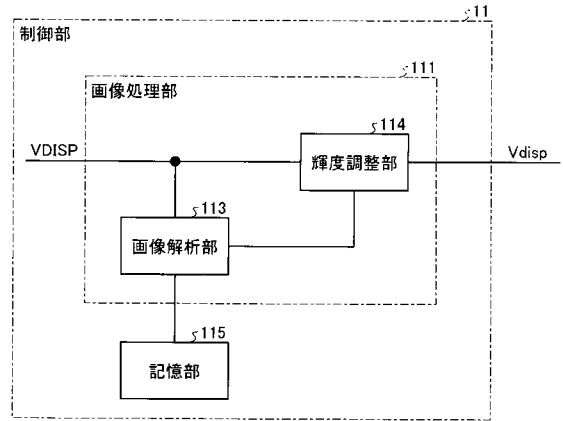
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

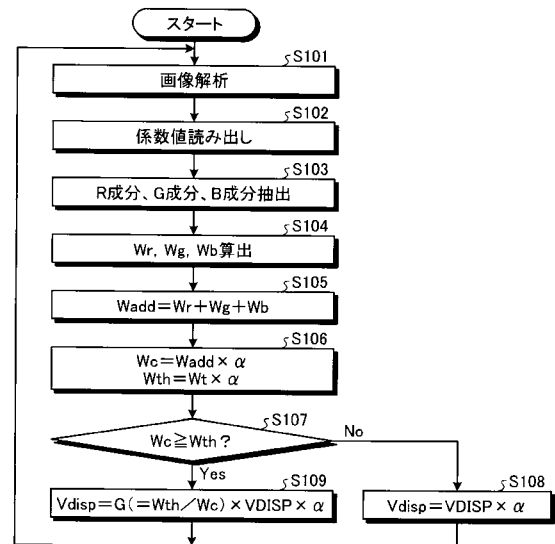


【 図 1 0 】

§D1

映像信号	係数值
単色ラスタ(R)	$\alpha 1 (=1)$
単色ラスタ(G)	$\alpha 1 (=1)$
単色ラスタ(B)	$\alpha 1 (=1)$
補色ラスタ(Y)	$\alpha 2$
補色ラスタ(M)	$\alpha 2$
補色ラスタ(C)	$\alpha 2$
ホワイトラスタ(W)	$\alpha 3$
自然画(パターン1)	$\alpha 4-1$
自然画(パターン2)	$\alpha 4-2$
自然画(パターン3)	$\alpha 4-3$
⋮	⋮
自然画(パターンp)	$\alpha 4-p$

【 図 1 2 】



【 図 1 1 】

§D2

映像信号	最大電力値
単色ラスタ(R)	Wrmax
単色ラスタ(G)	Wgmax
単色ラスタ(B)	Wbmax

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 9 G 3/20 6 4 1 P

G 0 9 G 3/20 6 7 0 M

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2019045820A	公开(公告)日	2019-03-22
申请号	JP2017171879	申请日	2017-09-07
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	齐藤 惠一		
发明人	齐藤 惠一		
IPC分类号	G09G3/3291 G09G3/3233 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/2003 G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3291 G09G2300/0852 G09G2310/0251 G09G2310/0297 G09G2320/0233 G09G2320/0242 G09G2360/16 G09G3/3258 G09G2330/023		
FI分类号	G09G3/3291 G09G3/3233 G09G3/20.611.A G09G3/20.612.U G09G3/20.623.C G09G3/20.641.P G09G3/20.670.M		
F-TERM分类号	5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/DD26 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/FF12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ07 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB18 5C380/AB34 5C380/BA01 5C380/BA21 5C380/BA39 5C380/BA45 5C380/BB02 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CB01 5C380/CC04 5C380/CC07 5C380/CC27 5C380/CC34 5C380/CC39 5C380/CC59 5C380/CC62 5C380/CD022 5C380/CF02 5C380/DA02 5C380/DA06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种无论视频信号如何都能够适当地调整亮度的显示装置。显示装置包括发射红色(第一颜色)的第一发光元件,发射绿色(第二颜色)的第二发光元件,以及发射蓝色(第三颜色)的第三发光元件在输入视频信号V_{DISP}的显示中显示红色(第一种颜色)和显示绿色(第二种颜色)所需的功率所需的功率确定显示蓝色(第三种颜色)所需的功率的总值的第一功率,以及通过根据视频信号DISP将第一功率乘以预定系数值而获得的第二功率,以及有机功率。图像分析单元113计算通过将系数值乘以在EL面板上显示图像所允许的最大允许功率而获得的阈值功率,以及当第二功率等于或高于阈值功率时的视频信号V_{DISP}。并且亮度调节单元114将阈值功率和第二功率的比率相乘。[选图]图9

