

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) **公開特許公報(A)**

(11)特許出願公開番号

特開2009-69485

(P2009-69485A)

(43) 公開日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/30 K

3K107

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/30 J

5C080

HO 1 L 51/50 (2006.01)

G09G 3/20 611A

G09G 3/20 612U

G09G 3/20 642C

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-237866 (P2007-237866)

(22) 出願日 平成19年9月13日 (2007. 9. 13)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都港区港南1丁目7番1号

(74) 代理人 100086841

弁理士 脇 篤夫

(74) 代理人 100114122

弁理士 鈴木 伸夫

(74) 代理人 100128680

1661-1666
 弁理士 和智 滋明

(72) 發明者 小澤 淳史

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC14 EE03 HH04

[最終頁に続く](#)

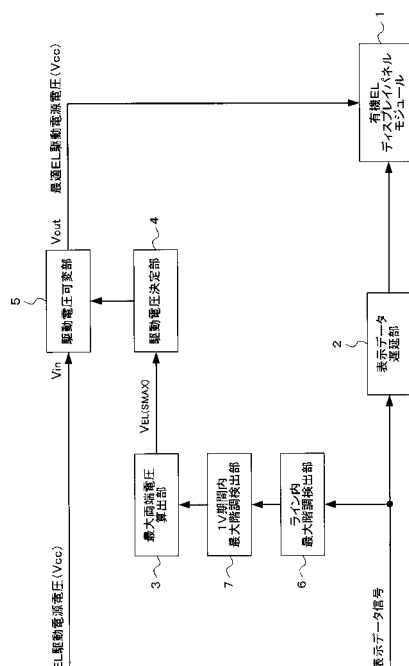
(54) 【発明の名称】 表示装置、表示駆動方法

(57) 【要約】

【課題】線順次スキャンに対応して、画質の低下を引き起こさずに消費電力を低減させる。

【解決手段】表示パネル部に供給する表示データ信号について、１ライン期間毎に、現在の水平ラインから遡った所定ライン数の範囲（例えば１フレーム相当のライン数範囲）における最大階調値を検出する。そして１ライン期間毎に、検出された最大階調値を用いて、有機ＥＬ素子の発光駆動用の電源電圧値情報を生成し、生成された電源電圧値情報に基づいて、表示パネル部の各画素回路に供給する電源電圧値を１ライン期間毎に変化させる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

各画素回路において有機エレクトロルミネッセンス素子を発光素子として用い、各画素回路では供給される表示データ信号に基づく輝度の発光動作を行う表示パネル部と、

上記表示パネル部に供給する表示データ信号について、1ライン期間毎に、現在の水平ラインから遡った所定ライン数の範囲における最大階調値を検出する最大階調値検出部と

、
1ライン期間毎に、上記最大階調値検出部で検出された最大階調値を少なくとも用いて、上記有機エレクトロルミネッセンス素子の発光駆動用の電源電圧値情報を生成する電圧制御部と、

上記電圧制御部で生成された電源電圧値情報に基づいて、上記表示パネル部の各画素回路に供給する上記有機エレクトロルミネッセンス素子の発光駆動用の電源電圧値を1ライン期間毎に変化させる駆動電圧可変部と、

を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

上記最大階調値検出部は、上記表示パネル部に供給する表示データ信号について、1水平ライン毎に最大階調値を検出し、検出した最大階調値を、少なくとも上記所定ライン数の範囲に相当する期間、記憶していくとともに、記憶されている上記所定ライン数の範囲での各最大階調値の中での最大階調値を、現在の水平ラインから遡った上記所定ライン数の範囲での最大階調値として検出することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

上記所定ライン数の範囲とは、1フレーム相当のライン数の範囲であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

上記所定ライン数の範囲とは、或る水平ラインの画素発光が開始される水平期間において、発光が行われているラインの総数に相当するライン数の範囲であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

上記電圧制御部は、

上記最大階調値検出部から供給される最大階調値に応じた、上記有機エレクトロルミネッセンス素子のアノード - カソード間電圧を算出し、算出したアノード - カソード間電圧に基づいて、上記有機エレクトロルミネッセンス素子の発光駆動用の電源電圧値情報を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】

上記最大階調値検出部は、上記表示パネル部に供給する表示データ信号について、表示色毎に、現在の水平ラインから遡った所定ライン数の範囲における最大階調値を検出し、

上記電圧制御部は、上記最大階調値検出部から供給される表示色毎の最大階調値のそれぞれに応じた、上記有機エレクトロルミネッセンス素子のアノード - カソード間電圧を算出し、算出した表示色毎のアノード - カソード間電圧のうちの最大のアノード - カソード間電圧に基づいて、上記有機エレクトロルミネッセンス素子の発光駆動用の電源電圧値情報を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 7】

表示データ信号を、上記最大階調値検出部と、上記電圧制御部と、上記駆動電圧可変部とによる発光駆動用の電源電圧可変動作のための時間分、遅延させて上記表示パネル部に供給する表示データ遅延部を、さらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 8】

各画素回路において有機エレクトロルミネッセンス素子を発光素子として用い、各画素回路では供給される表示データ信号に基づく輝度の発光動作を行う表示パネル部を備えた表示装置の表示駆動方法として、

10

20

30

40

50

上記表示パネル部に供給する表示データ信号について、１ライン期間毎に、現在の水平ラインから遡った所定ライン数の範囲における最大階調値を検出するステップと、

１ライン期間毎に、検出された最大階調値を少なくとも用いて、上記有機エレクトロルミネッセンス素子の発光駆動用の電源電圧値情報を生成するステップと、

生成された上記電源電圧値情報に基づいて、上記表示パネル部の各画素回路に供給する上記有機エレクトロルミネッセンス素子の発光駆動用の電源電圧値を１ライン期間毎に変化させるステップと、

を備えたことを特徴とする表示駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【０００１】

本発明は、発光素子として有機エレクトロルミネッセンス素子（有機ＥＬ素子）を用いた表示装置と、その表示駆動方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

【特許文献１】特開２００６－６５１４８号公報

【特許文献２】特開２００５－３２６８３０号公報

【特許文献３】特開２００４－１３８９７６号公報

【０００３】

フラットパネルディスプレイは、コンピュータディスプレイ、携帯端末、テレビジョン受像器などの製品で広く普及している。現在、主には液晶ディスプレイパネルが多く採用されているが、依然、視野角の狭さや、応答速度の遅さが指摘され続けている。一方、自発光素子で形成された有機エレクトロルミネッセンス（Electroluminescence：以下、ＥＬ）ディスプレイは、前記の視野角や応答性の課題を克服できるのに加え、バックライト不要の薄い形態、高輝度、高コントラストを達成できるため、液晶ディスプレイに代わる次世代表示装置として期待されている。

20

【０００４】

有機ＥＬディスプレイにおいては、液晶ディスプレイと同様、その駆動方式としてパッシブマトリクス方式とアクティブマトリクス方式とがある。前者は構造が単純であるものの、大型且つ高精細のディスプレイの実現が難しいなどの問題がある為、現在はアクティブマトリクス方式の開発が盛んに行なわれている。このアクティブマトリクス方式は、各画素回路内部の発光素子に流れる電流を、画素回路内部に設けた能動素子（一般には薄膜トランジスタ：ＴＦＴ）によって制御するものである。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

ところで有機ＥＬディスプレイは、現在実用化されているものも存在する中でありながら、消費電力の高さがまだまだ問題視されている。全ての表示装置にとっても共通して言えることでもあるが、消費電力を抑えることや、負荷の急変動の影響を抑制させることは、装置全体の消費電力を低くし、電源システムの規模も削減できる視点から、取り組むべき大きな課題として捉えられている。

40

ところが有機ＥＬディスプレイは自発光ディスプレイであり、画面内の平均表示輝度が高いほど、消費電力を多く必要とする。従って、明るく綺麗な表示を実現する、一般的な高画質化と低消費電力化を両立させることは今まで困難とされてきた。

【０００６】

なお上記各特許文献には、低消費電力化のための各種技術が開示されているが、低消費電力化のために輝度低下など、画質の低下を避け得ないという課題が残されている。

そこで本発明では、画質の低下を引き起こさせずに、消費電力を低減させることができる手法を提案することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 7 】

本発明の表示装置は、各画素回路において有機エレクトロルミネッセンス素子を発光素子として用い、各画素回路では供給される表示データ信号に基づく輝度の発光動作を行う表示パネル部と、上記表示パネル部に供給する表示データ信号について、1ライン期間毎に、現在の水平ラインから遡った所定ライン数の範囲における最大階調値を検出する最大階調値検出部と、1ライン期間毎に、上記最大階調値検出部で検出された最大階調値を少なくとも用いて上記有機エレクトロルミネッセンス素子の発光駆動用の電源電圧値情報を生成する電圧制御部と、上記電圧制御部で生成された電源電圧値情報に基づいて、上記表示パネル部の各画素回路に供給する上記有機エレクトロルミネッセンス素子の発光駆動用の電源電圧値を1ライン期間毎に変化させる駆動電圧可変部とを備える。

10

【 0 0 0 8 】

また上記最大階調値検出部は、上記表示パネル部に供給する表示データ信号について、1水平ライン毎に最大階調値を検出し、検出した最大階調値を、少なくとも上記所定ライン数の範囲に相当する期間、記憶していくとともに、記憶されている上記所定ライン数の範囲での各最大階調値の中での最大階調値を、現在の水平ラインから遡った上記所定ライン数の範囲での最大階調値として検出する。

上記所定ライン数の範囲とは、1フレーム相当のライン数の範囲である。

或いは、上記所定ライン数の範囲とは、或る水平ラインの画素発光が開始される水平期間において、発光が行われているラインの総数に相当するライン数の範囲である。

また上記電圧制御部は、上記最大階調値検出部から供給される最大階調値に応じた、上記有機エレクトロルミネッセンス素子のアノード - カソード間電圧を算出し、算出したアノード - カソード間電圧に基づいて、上記有機エレクトロルミネッセンス素子の発光駆動用の電源電圧値情報を生成する。

20

【 0 0 0 9 】

また上記最大階調値検出部は、上記表示パネル部に供給する表示データ信号について、表示色毎に、現在の水平ラインから遡った所定ライン数の範囲における最大階調値を検出する。上記電圧制御部は、上記最大階調値検出部から供給される表示色毎の最大階調値のそれぞれに応じた、上記有機エレクトロルミネッセンス素子のアノード - カソード間電圧を算出し、算出した表示色毎のアノード - カソード間電圧のうちの最大のアノード - カソード間電圧に基づいて、上記有機エレクトロルミネッセンス素子の発光駆動用の電源電圧値情報を生成する。

30

また表示データ信号を、上記最大階調値検出部と、上記電圧制御部と、上記駆動電圧可変部とによる発光駆動用の電源電圧可変動作のための時間分、遅延させて上記表示パネル部に供給する表示データ遅延部を、さらに備える。

【 0 0 1 0 】

本発明の表示駆動方法は、各画素回路において有機エレクトロルミネッセンス素子を発光素子として用い、各画素回路では供給される表示データ信号に基づく輝度の発光動作を行う表示パネル部を備えた表示装置の表示駆動方法であり、上記表示パネル部に供給する表示データ信号について、1ライン期間毎に、現在の水平ラインから遡った所定ライン数の範囲における最大階調値を検出するステップと、1ライン期間毎に、検出された最大階調値を少なくとも用いて、上記有機エレクトロルミネッセンス素子の発光駆動用の電源電圧値情報を生成するステップと、生成された上記電源電圧値情報に基づいて、上記表示パネル部の各画素回路に供給する上記有機エレクトロルミネッセンス素子の発光駆動用の電源電圧値を1ライン期間毎に変化させるステップとを備える。

40

【 0 0 1 1 】

有機EL素子の消費電力は、有機EL素子に流れる電流に、有機EL素子のアノード - カソード間の電圧を乗じたもので算出される。ただ、実際には、表示階調に応じた定電流を流すための手段として、TFTによる駆動トランジスタを用いる、駆動トランジスタは、ディスプレイが使用されるあらゆる環境において、定電流駆動を実現させる為、特性に対しマージンを持ったドレイン - ソース間電圧が与えられる構成になっている。したがっ

50

て、（設計マージンを持った駆動トランジスタのドレイン・ソース間電圧）＋（有機ＥＬ素子のアノード・カソード間電圧）で決められたある一定値を発光駆動用電源電圧として有機ＥＬパネルに供給させることが一般的である。つまり消費電力は、有機ＥＬ素子に流れる電流に、この発光駆動用の電源電圧を乗じたもので表されることになる。

【００１２】

ここで、有機ＥＬ素子に流す電流は、発光させたい輝度に対して決まってしまうため、高効率の材料やデバイス構造が開発されない限り低消費電力化は図れないが、発光駆動用電源電圧は駆動トランジスタや有機ＥＬ素子の特性に合わせて適宜コントロールすることが可能になる。そこで、有機ＥＬ素子のＩ－Ｖ（流れる電流対アノード・カソード間電位差）特性を利用する。

10

【００１３】

有機ＥＬ素子は、発光するためのある電流が流れているときに、有機ＥＬ素子の両端（アノード・カソード間）に電位差が発生している。

一般的に電流が小さい（輝度が低い）時は有機ＥＬ素子の両端の電位差が小さく、電流が大きく（輝度が高く）なるにつれて電位差も大きくなる特性をもっている。このことは、輝度が低い時は不必要な過電圧がかかっており、不必要な消費電力を発生させていることにもなる。

有機ＥＬ素子は、このように電流値に応じて、アノード・カソード間電圧が変動する。

そして、上記のように有機ＥＬ素子のアノード・カソード間電圧は、発光駆動用の電源電圧値設定の基準の１つとなっているが、逆に言えば、アノード・カソード間電圧が低下する場合は、その分、電源電圧値を低下させてもよいことになる。

20

【００１４】

そしてこの場合、電源電圧値の低下量は、表示パネルで発光駆動する各画素回路のうちで最大階調（その時点で最も高輝度の階調）で発光させる画素回路での有機ＥＬ素子のアノード・カソード間電圧を基準にして決めればよい。即ち最大階調値で発光される画素回路の有機ＥＬ素子のアノード・カソード間電圧が、他の全ての画素回路の有機ＥＬ素子のアノード・カソード間電圧よりも大きくなり、最大階調値でのアノード・カソード間電圧を基準にして、印加する電源電圧値を低下させれば、全ての画素回路において輝度低下を引き起こさないような電源電圧低下が実行できるためである。

例えば１フレーム期間における最大階調値を基準にして電源電圧値を決めれば、その１フレームの表示の際には、当該決定した電源電圧を与えればよい。

30

【００１５】

ところが、このような電源電圧可変制御を適切に行うためには、最大階調値に基づいて可変した或る電源電圧値を与える期間において、上記最大階調値が、確かに発光中の全画素回路に対する階調値の中での最大階調値となっていなければならない。

ここで、マトリクス状に配置された画素回路が線順次駆動方式で発光駆動されることを考慮する。線順次駆動方式は、最上段のラインから最下段に向けて１ラインずつスキャンされて発光が行われる。或るフレームにおいて最終ラインのスキャンが行われた後は、ブランキング期間を経て、次のフレームの最上段のラインからのスキャンが行われる。

各ラインの画素回路の発光期間は、その発光期間長がスキャンパルスのデューティで決められるが、最長で、１フレーム期間程度まで長くすることができる。

40

すると、ライン毎のスキャンタイミング毎にみた殆どの場合、１画面上の表示画像は、前後の２フレームの表示データによる発光状態が併存していることになる。

つまり、１フレーム単位で最大階調値を検出したとしても、実際にその最大階調値の検出対象とした１フレームの表示データ信号のみによる発光が行われているのは、そのフレームの最終ラインのスキャンが行われた時点のみであり、その直後、最上段ラインから順次、次のフレームの表示データ信号による発光動作が行われ、画面上は前後２つのフレームの表示データ信号による発光動作状態が併存する。

結局、１フレームの表示データ信号の最大階調値を検出し、電源電圧値を可変制御しても、適切に発光駆動用電源電圧を反映することが出来なくなってしまう。

50

【 0 0 1 6 】

そこで本発明では、最大階調値検出部が、表示パネル部に供給する表示データ信号について、1ライン期間毎に、現在の水平ラインから遡った所定ライン数の範囲における最大階調値を検出するようにする。

そして電圧制御部では、1ライン期間毎に、上記最大階調値検出部で検出された最大階調値を少なくとも用いて上記有機エレクトロルミネッセンス素子の発光駆動用の電源電圧値情報を生成し、駆動電圧可変部は、上記電圧制御部で生成された電源電圧値情報に基づいて、上記表示パネル部の各画素回路に供給する上記有機エレクトロルミネッセンス素子の発光駆動用の電源電圧値を1ライン期間毎に変化させる。

このようにすることで、常に、或る電源電圧値を表示パネル部に与える際には、その電源電圧値の決定の基準となった最大階調値が、実際に発光駆動されている最大階調値とすることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、発光が行われる、現スキャンラインからさかのぼって所定ライン数の範囲（例えば1フレーム相当のライン数の範囲）における最大階調値を検出し、その最大階調値から得られる有機EL素子の両端電圧を使用して、最大限低減させられる最適な電源電圧値を、1水平周期毎に算出し、電源電圧値を可変制御できる。これによって、常に全ての画素での発光輝度を維持でき、画質低下を招くことなく無駄な消費電力の最大限の削減を実現できるという効果がある。

また、有機EL素子のI-V特性は、表示色毎にも多少の違いはあるため、表示色毎に最大階調値を検出し、表示色毎に最も有機EL素子の両端電圧が大きくなるものを選んで、それを基準として電源電圧値を決定することで、より正確な電源可変制御が可能となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の表示装置、表示駆動方法の実施の形態を説明する。

図1に実施の形態の表示装置の構成を示す。本例の表示装置は、有機EL素子を発光素子として用いる有機ELディスプレイパネルモジュール1と、表示データ遅延部2と、最大両端電圧算出部3と、駆動電圧決定部4と、駆動電圧可変部5と、ライン内最大階調検出部6と、1V期間内最大階調検出部7を備える。

【 0 0 1 9 】

まず図2、図3、図4を参照して有機ELディスプレイパネルモジュール1について述べる。

図2に有機ELディスプレイパネルモジュール1の構成の一例を示す。この有機ELディスプレイパネルモジュール1は、有機EL素子を発光素子とし、アクティブマトリクス方式で発光駆動を行う画素回路10を含むものである。

図2に示すように、有機ELディスプレイパネルモジュール1は、画素回路10が列方向と行方向にマトリクス状に配列された画素アレイ部20と、データドライバ11と、ゲートドライバ12, 13, 14を備える。

またデータドライバ11により選択され、供給される表示データ信号に応じた信号値Vsigを画素回路10に対する入力信号として供給する信号線DTL1、DTL2・・・が、画素アレイ部20に対して列方向に配されている。信号線DTL1、DTL2・・・は、画素アレイ部20においてマトリクス配置された画素回路10の列数分だけ配される。

【 0 0 2 0 】

また画素アレイ部20に対して、行方向に走査線WSL1, WSL2・・・、走査線DSL1, DSL2・・・、走査線RSL1, RSL2・・・が配されている。これらの走査線WSL、DSL、RSLは、それぞれ、画素アレイ部20においてマトリクス配置された画素回路10の行数分だけ配される。

走査線 WSL ($WSL1, WSL2 \dots$) は、画素回路 10 への信号値 $Vsig$ の書込 (ライトスキャン) を行うための走査線であり、ゲートドライバ 12 により駆動される。ゲートドライバ 12 は、設定された所定のタイミングで、行状に配設された各走査線 $WSL1, WSL2 \dots$ に順次、走査パルス WS を供給して、画素回路 10 を行単位で線順次走査する。

走査線 DSL ($DSL1, DSL2 \dots$) はゲートドライバ 13 により駆動される。ゲートドライバ 13 は、有機 EL 素子の発光駆動のための走査パルス DS を、行状に配設された各電源線 $DSL1, DSL2 \dots$ にそれぞれ所定タイミングで供給する。

走査線 RSL ($RSL1, RSL2 \dots$) はゲートドライバ 14 により駆動される。ゲートドライバ 14 は、画素回路 10 のリセット動作のための走査パルス RS を、行状に配設された各走査線 $RSL1, RSL2 \dots$ にそれぞれ所定タイミングで供給する。

データドライバ 11 は、ゲートドライバ 12 による線順次走査に合わせて、列方向に配された信号線 $DTL1, DTL2 \dots$ に対して、画素回路 10 に対する入力信号としての信号値 ($Vsig$) を供給する。

【0021】

図 3 に画素回路 10 の構成を示している。この画素回路 10 が、図 2 の構成における画素回路 10 のようにマトリクス配置される。なお、図 3 では簡略化のため、信号線 DTL と走査線 WSL, DSL, RSL が交差する部分に配される 1 つの画素回路 10 のみを示している。

実施の形態として採用できる画素回路 10 の構成は多様に考えられるが、この例では、画素回路 10 は、発光素子である有機 EL 素子 30 と、1 個の保持容量 Cs と、サンプリングトランジスタ $Tr1$ 、駆動トランジスタ $Tr2$ 、スイッチングトランジスタ $Tr3$ 、リセット用トランジスタ $Tr4$ としての 4 個の薄膜トランジスタ (TFT) とで構成されている。各トランジスタ $Tr1, Tr2, Tr3, Tr4$ は n チャネル TFT とされている。

【0022】

保持容量 Cs は、一方の端子が駆動トランジスタ $Tr2$ のソースに接続され、他方の端子が同じく駆動トランジスタ $Tr2$ のゲートに接続されている。

画素回路 10 の発光素子は例えばダイオード構造の有機 EL 素子 30 とされ、アノードとカソードを備えている。有機 EL 素子 1 のアノードは駆動トランジスタ $Tr2$ のソースに接続され、カソードは所定の接地配線 (カソード電位 V_{cath}) に接続されている。

サンプリングトランジスタ $Tr1$ は、そのドレインとソースの一端が信号線 DTL に接続され、他端が駆動トランジスタ $Tr2$ のゲートに接続される。またサンプリングトランジスタのゲートは走査線 WSL に接続されている。

スイッチングトランジスタ $Tr3$ は、そのドレインとソースの一端が電源電圧 V_{cc} に接続され、他端が駆動トランジスタ $Tr2$ のドレインに接続される。またスイッチングトランジスタ $Tr3$ のゲートは走査線 DSL に接続されている。

リセット用トランジスタ $Tr4$ は、そのドレインとソースの一端が駆動トランジスタ $Tr2$ のソースに接続され、他端が所定のリセット電位 V_{rs} に接続される。またリセット用トランジスタ $Tr4$ のゲートは走査線 RSL に接続されている。

【0023】

このような画素回路 10 の動作を図 4 を参照して簡単に説明する。図 4 (a) は信号線 DTL に与えられる信号値 $Vsig$ 、図 4 (b) は水平同期信号 HS 、図 4 (c) は走査線 WSL からサンプリングトランジスタ $Tr1$ のゲートに与えられる走査パルス WS 、図 4 (d) は走査線 RSL からリセット用トランジスタ $Tr4$ のゲートに与えられる走査パルス RS 、図 4 (e) は駆動トランジスタ $Tr2$ のゲート電圧 V_g 、図 4 (f) は駆動トランジスタ $Tr2$ のソース電圧 V_s 、図 4 (g) は走査線 DSL からスイッチングトランジスタ $Tr3$ のゲートに与えられる走査パルス DS を、それぞれ示している。

【0024】

水平同期信号 HS によって水平走査の開始時点が決められる。そして図における書込期

10

20

30

40

50

間として、信号線 DTL に信号値 V_{sig} が印加される。この書込期間には、走査パルス WS によってサンプリングトランジスタ Tr_1 が導通されることで、信号線 DTL からの信号値 V_{sig} が保持容量 C_s に書き込まれる。

また、この書込期間には、走査パルス RS によりリセット用トランジスタ Tr_4 が導通され、保持容量 C_s の他端側がリセット電位 V_{rs} とされる。これは保持容量 C_s の他端側の電位が不定であると、保持容量 C_s に書き込まれる電圧が、信号値 V_{sig} と同じにならないためである。

結果として、この書込期間では、駆動トランジスタ Tr_2 のゲート電圧は、保持容量 C_s への信号値 V_{sig} の書込に応じて上昇する。一方、駆動トランジスタ Tr_2 のソース電圧 V_s は、リセット電位 V_{rs} に維持される。

10

【0025】

書込期間に続いて発光期間としての動作が行われる。発光期間では、走査パルス WS 、 RS が L レベルとされてサンプリングトランジスタ Tr_1 、リセット用トランジスタ Tr_4 がオフとされ、一方、走査パルス DS によってスイッチングトランジスタ Tr_3 が導通される。これによって駆動電源電圧 V_{cc} からの電流供給により、駆動トランジスタ Tr_2 が保持容量 C_s に保持された信号電位（即ち駆動トランジスタ Tr_2 のゲート・ソース間電圧）に応じた電流を有機 EL 素子 30 に流し、有機 EL 素子 30 を発光させる。駆動トランジスタ Tr_2 は飽和領域で動作し、有機 EL 素子 30 に対して、信号値 V_{sig} に応じた駆動電流を与える定電流源として機能する。

以上のような動作により画素回路 10 の発光駆動が行われる。

20

なお、有機 EL 素子 30 に電流が流れることで有機 EL 素子 30 の両端電圧が上昇するため、発光期間当初は、これに伴って駆動トランジスタ Tr_2 のゲート電圧 V_g とソース電圧 V_s が上昇する。

【0026】

有機 EL ディスプレイパネルモジュール 1 では、このような発光動作が、線順次駆動方式で実行される。

即ち 1 フレームの画像表示に関しては、図 2 のようにマトリクス状に配置された画素回路 10 について、最上段のラインの画素回路 10 から、1 水平期間毎に順次各ラインのスキャンが行われて、順次各ラインの発光動作が行われる。

なお、1 つの画素の発光期間は、図 4 からわかるように走査パルス DS のデューティによって決められる。各画素回路では、1 フレーム期間中に書込期間と発光期間が確保されればよいので、発光期間は、書込期間を考慮した上で、1 フレームに近い期間まで長くすることも可能である。

30

【0027】

図 1 に戻って、本例の構成を説明する。

表示データ信号は、表示データ遅延部 2 及びライン内最大階調検出部 6 に供給される。

表示データ遅延部 2 は、表示データ信号に対して所定時間の遅延を与えて有機 EL ディスプレイパネルモジュール 1 に供給する。この表示データ遅延部 2 による遅延は、ライン内最大階調検出部 6 から駆動電圧可変部 5 までの動作による電源電圧制御を、適切に表示内容に合わせて反映させるためであり、ライン内最大階調検出部 6 から駆動電圧可変部 5 までの処理遅延を考慮した時間を遅延させるものである。遅延時間については後述する。

40

有機 EL ディスプレイパネルモジュール 1 では、上記構成により、供給された表示データ信号に基づいて各画素の発光駆動が行われる。

【0028】

ライン内最大階調検出部 6 は、表示データ信号の 1 ラインごとの最大階調値を 1 画素の構成色ごとに検出する。

ここで検出する最大階調値とは、或る 1 ラインの各画素に与える輝度値のうちで、最も高輝度となる値のことであり、つまり 1 ライン内の、最も高輝度で発光させる画素に対する表示データ信号値のことである。

このような最大階調値を、R（赤）、G（緑）、B（青）の各表示色毎に検出する。

50

つまり 1 ラインにおける各 R 画素回路に対する表示データ信号について順次比較処理を行っていくことで、最も高輝度の値を、R 最大階調値 $S_{\max_hr}$ として検出する。同様に、1 ラインにおける各 G 画素回路に対する表示データ信号のうちで、最も高輝度の値を、G 最大階調値 $S_{\max_hg}$ として検出し、また 1 ラインにおける各 B 画素回路に対する表示データ信号のうちで、最も高輝度の値を、B 最大階調値 $S_{\max_hb}$ として検出する。

そして、この 1 ラインにおける色毎の最大階調値 $S_{\max_hr}$ 、 $S_{\max_hg}$ 、 $S_{\max_hb}$ を 1 V 期間内最大階調検出部 7 に出力する。

なお、ライン内最大階調検出部 6 に 1 ライン分のメモリを用意し、1 ライン期間の表示データ信号値を一時的に記憶して、その中から R、G、B 各色毎の最大階調値を検出するようにしてもよい。

【0029】

1 V 期間内最大階調検出部 7 では、水平期間毎に入力される各色毎の最大階調値 $S_{\max_hr}$ 、 $S_{\max_hg}$ 、 $S_{\max_hb}$ について、それぞれ現在入力された最大階調値のラインから遡って 1 垂直期間 (1 フレーム期間) において、最大となる最大階調値を検出する。

例えば 1 V 期間内最大階調検出部 7 は図 5 のように、比較演算部 71 と F I F O (First in First out) メモリ 72 R、72 G、72 B により構成できる。入力される各色毎の最大階調値 $S_{\max_hr}$ 、 $S_{\max_hg}$ 、 $S_{\max_hb}$ は、それぞれ F I F O メモリ 72 R、72 G、72 B に取り込まれる。

各 F I F O メモリ 72 R、72 G、72 B は、それぞれ例えば 1 フレーム期間に相当するライン数分だけの記憶領域が容易され、最新の入力データ (最大階調値) を記憶すると共に、最も古いデータ (最大階調値) を出力 (この場合、破棄) するメモリとされる。

従って、F I F O メモリ 72 R には、常に、現在のラインから遡って 1 フレーム相当のライン数における最大階調値 $S_{\max_hr}$ が記憶されているものとなる。同様に、F I F O メモリ 72 G には、常に、現在のラインから遡って 1 フレーム相当のライン数における最大階調値 $S_{\max_hg}$ が記憶されており、F I F O メモリ 72 B には、常に、現在のラインから遡って 1 フレーム相当のライン数における最大階調値 $S_{\max_hb}$ が記憶されている。

比較演算部 71 は、F I F O メモリ 72 R に記憶された各ラインの最大階調値 $S_{\max_hr}$ の中から、最も大きい階調値を抽出し、それを最大階調値 $S_{\max_vr}$ として出力する。また比較演算部 71 は、F I F O メモリ 72 G に記憶された各ラインの最大階調値 $S_{\max_hg}$ の中から、最も大きい階調値を抽出し、それを最大階調値 $S_{\max_vg}$ として出力する。さらに比較演算部 71 は F I F O メモリ 72 B に記憶された各ラインの最大階調値 $S_{\max_hb}$ の中から、最も大きい階調値を抽出し、それを最大階調値 $S_{\max_vb}$ として出力する。

1 V 期間内最大階調検出部 7 は、このような動作を、1 ライン期間毎、つまりライン内最大階調検出部 6 から最大階調値 $S_{\max_hr}$ 、 $S_{\max_hg}$ 、 $S_{\max_hb}$ が入力される毎に実行する。

従って、1 V 期間内最大階調検出部 7 から出力される最大階調値 $S_{\max_vr}$ 、 $S_{\max_vg}$ 、 $S_{\max_vb}$ は、現在のラインから遡って 1 フレーム相当のライン数までの期間での、各色毎の最大階調値となる。

【0030】

1 V 期間内最大階調検出部 7 は最大階調値 $S_{\max_vr}$ 、 $S_{\max_vg}$ 、 $S_{\max_vb}$ は最大両端電圧算出部 3 に出力する。

最大両端電圧算出部 3 は、各色ごとに存在する I - V 特性を使用して作成された表示データ - E L 両端電圧変換テーブルを備え、この変換テーブルを用いて、水平期間毎に入力されてくる各色の最大階調値 $S_{\max_vr}$ 、 $S_{\max_vg}$ 、 $S_{\max_vb}$ から有機 E L 素子 30 の両端電圧 (アノード - カソード間電圧) を求める。

そして求めた各色についての両端電圧のうちでの最大値を、最大両端電圧 $V_{EL}(S_{\max})$ として駆動電圧決定部 4 に出力する。この最大両端電圧 $V_{EL}(S_{\max})$ は、現在のラインから 1 フレーム期間相当遡ったライン数の期間において、最大となるアノード - カソード間電圧であり、つまり有機 E L ディスプレイパネルモジュール 1 での現在のラインのスキヤタイミングとしての 1 水平期間において、発光表示を行っている全ての画素回路の有機 E L

10

20

30

40

50

素子 30 の中で最も両端電圧が高くなっている有機 EL 素子 30 の両端電圧値である。

【0031】

駆動電圧決定部 4 は、水平期間毎に、入力されてくる最大両端電圧 $V_{EL}(S_{MAX})$ から、最適 V_{cc} 値を算出し、その情報を駆動電圧可変部 5 に出力する。

最適 V_{cc} 値の算出手法は例えば次のようにする。まず仕様上の最大輝度条件における有機 EL 素子 30 の両端電圧 $V_{EL}(MAX)$ と、入力された現表示内容における最大両端電圧 $V_{EL}(S_{MAX})$ との電圧差 ΔV_{EL} を算出する。そして、後述する初期電源電圧値 ($V_{cc_default}$) から電圧差 ΔV_{EL} を減算することで最適 V_{cc} 値を算出する。

【0032】

駆動電圧可変部 5 は、所定の初期電圧値として設定されている駆動電源電圧 (V_{cc}) について、電圧値を変換して有機 EL ディスプレイパネルモジュール 1 に供給する。この駆動電圧可変部 5 から出力される駆動電源電圧 V_{cc} は、有機 EL ディスプレイパネルモジュール 1 の全ての画素回路 10 に共通に供給される。

この駆動電圧可変部 5 は、入力される EL 駆動電源電圧 (初期電圧値) を、駆動電圧決定部 4 で決定される最適 V_{cc} 値に変換し (最適 EL 駆動電源電圧)、有機 EL ディスプレイパネルモジュール 1 に供給する。電圧変換手法の例については後述する。

【0033】

このような本例の表示装置についての動作を説明していく。

まず、図 6 により、一般的な発光駆動用電源電圧 V_{cc} の決定手法について述べる。ここで決定される一般的な電源電圧 V_{cc} とは、本例では図 1 の駆動電圧可変部 5 に入力される段階 (電圧値変換前) の初期電源電圧値となる。

【0034】

図 6 では上述した画素回路 10 を示しているが、駆動トランジスタ T_r2 が、そのゲート・ソース間電圧 V_{gs} に対応した一定電流を流し続ける (飽和領域動作を保証する) ためには、ドレイン・ソース間電圧 V_{ds} 間がある電位以上に保たなくてはならない。その為の電位を図示する $V_{ds}(sat)$ とすると、電源電圧 V_{cc} - カソード電位 V_{cath} 間の電圧は、いかなる駆動環境 / 条件であろうとも、このドレイン・ソース間電圧 $V_{ds}(sat)$ を割り込まないように決められることが一般的である。

電源電圧 V_{cc} - カソード電位 V_{cath} 間には、画素回路の構成上、最低使用環境温度 / 仕様最高輝度 (仕様最大電流) における有機 EL 素子 30 の最大両端 (アノード - カソード間) 電圧: $V_{EL}(MAX)$ と、上記のドレイン・ソース間電圧 $V_{ds}(sat)$ 、さらにスイッチングトランジスタ T_r3 のオン時に発生するワースト最大電圧: $V_{DS}(on)$ の 3 つに、設計マージン分: V_{margin} を加えた要素が存在する。このため、これらの加算で電源電圧 V_{cc} が決定される。

【0035】

決定される電源電圧 V_{cc} 値を初期電源電圧 $V_{cc_default}$ とすると、

$$V_{cc_default} = V_{cath} + V_{EL}(MAX) + V_{ds}(sat) + V_{DS}(on) + V_{margin}$$

として算出される。

仕様から決まる輝度、即ち電流値 I_{ds} は、有機 EL デバイスによって決まってしまう、駆動電圧に左右されないため、 $V_{cc_default} \times I_{ds}$ で算出される消費電力の低減化は、 $V_{cc_default}$ を如何に下げられるかにかかっている。

【0036】

従来は、このようにマージンを持った最大の定電圧 ($V_{cc_default}$) を、発光駆動電源電圧 V_{cc} として与え続けており、通常平均的に使用される階調を考えても無駄に電力を消費している状態が意外に多い。

本例では、有機 EL 素子 30 の両端電圧 V_{EL} (アノード - カソード間電圧) が電流値 I_{ds} 、つまり発光輝度の階調によって変化することに注目し、発光動作している各画素回路の中で最大の両端電圧 V_{EL} に応じて電源電圧 V_{cc} を可変することで、無駄な電力消費分を削減する。

【0037】

10

20

30

40

50

特に言えば、上記の有機EL素子30の最大両端電圧VEL(MAX)は、あくまでも最低使用環境温度/仕様最高輝度(仕様最大電流)を想定しているものであるが、常に最大の輝度の発光状態であるものではないにもかかわらず、このような最大両端電圧VEL(MAX)を考慮して電源電圧Vccを決めなければならないため、無駄な電力消費が生じていた。

そこで本例では、階調に応じて変動する有機EL素子30の両端電圧VELの変動に応じて、電源電圧Vccを可変する。つまりは、上記のVcc_default算出式におけるVEL(MAX)が低下する分だけ、電源電圧Vccを低下させるという考え方で、無駄な電力消費分を削減することを基本とする。

【0038】

図7は有機EL素子30のI-V特性を示している。有機EL素子に流れる電流Idsと有機EL素子30の両端電圧VELの特性である。

図からわかるように有機EL素子30のI-V特性は、流れる電流値に応じて、両端電圧が大きく変動する。例えば有機EL素子30に流れる電流Idsの値が「a」であるときは両端電圧VEL=VEL(a)となり、有機EL素子30に流れる電流Idsの値が「b」であるときは両端電圧VEL=VEL(b)となる。

また、このような両端電圧VELの変動比率は、R、G、Bの各色毎でも異なる。

【0039】

上記のようにVcc_default算出式におけるVEL(MAX)は、最大階調での仕様上の最大電流における両端電圧であるが、この図7の特性から、最大階調の電流量とはならない限り、上記式でVEL(MAX)を用いて算出した初期電源電圧値Vcc_defaultを与えなくてもよいことがわかる。仮に、電流Idsの値が「a」であって両端電圧VEL=VEL(a)である時点では、上記式を「Vcath+VEL(a)+Vds(sat)+VDS(on)+Vmargin」と変形して算出される電源電圧値以上となるようにすれば問題ない。

従って、1画面上で表示されている画像内容において、最大階調となっている画素回路10における有機EL素子30の両端電圧VELを判別することで、初期電源電圧Vcc_defaultからの低減可能量(低下させても画質劣化を引き起こさない電圧値低下量)を求めることができる。

このような処理を、上記最大両端電圧算出部3と駆動電圧決定部4で行うものである。即ち上述した、最大両端電圧算出部3は、画面上での最大両端電圧VEL(SMAX)を求め、駆動電圧決定部4は、仕様上の最大輝度条件における有機EL素子30の両端電圧VEL(MAX)と、入力された現表示内容における最大両端電圧VEL(SMAX)との電圧差ΔVELを算出する。この電圧差ΔVELが、電源電圧の低減可能量となる。従って、初期電源電圧値Vcc_defaultから電圧差ΔVELを減算することで最適Vcc値が算出できる。

【0040】

最大両端電圧算出部3は、画面上での最大両端電圧VEL(SMAX)を求めるものとなるが、このためには、図7のようなI-V特性に基づいて電流値に応じた両端電圧VELの値を予め測定して生成した変換テーブルを備えているようにすればよい。I-V特性は色毎によっても異なるため、この変換テーブルを色毎に備えることで、上述のとおり、入力されてくる各色の最大階調値Smax_vr、Smax_vg、Smax_vbについて、それぞれ有機EL素子30の両端電圧VELを求めることができる。そして、その各色についての両端電圧のうちでの最大値を、最大両端電圧VEL(SMAX)とすればよい。

【0041】

基本的には、このように画面内での最大両端電圧VEL(SMAX)に基づいて最適な電源電圧値を求めればよいわけであるが、ここで線順次スキャン方式による事情を考慮しなければならない。

【0042】

図8は、線順次スキャン方式における、1フレームデータの発光期間一例について説明したものである。

1フレームの表示データは、ブランキング期間を挟んで、フレーム#m→フレーム#m+1のように入力され、発光表示されていく。線順次駆動においては、最上段のラインが

ら、1 H (1 水平期間) ずつ発光表示が開始 (スキャン) されていき、ブランキング期間を除いた約 1 V 期間 (1 垂直期間) をかけて、表示データを更新表示が行われるが、各ラインは、発光が開始されてから最大で約 1 V 期間発光が継続する。(ラインごとの発光期間は 1 フレーム内の表示データ発光において同一になる。)

例えば図 8 では、最上段ライン L 1 ~ 最下段ライン L n についての発光期間の例を示している。例えば発光期間が 1 V 期間に近い程度まで長く設定されるとする。

フレーム # m のライン L 1 から、ライン L 2 , L 3 . . . と順にスキャンされていくが、各ラインの画素回路では、矢印で示す期間、発光動作を行う。そしてフレーム # m の最下段ライン L n がスキャンされた後は、ブランキング期間を経て、フレーム # m + 1 のライン L 1 から順にスキャンされていく。

フレーム # m + 1 のライン L 1 から順にスキャンが開始された後も、前のフレーム # m における下段側のラインは、まだ発光動作が継続されている。

【 0 0 4 3 】

ここで、例えばフレーム # m + 1 におけるライン L x のスキャンタイミングに注目してみると、このライン L x の発光が開始される 1 H 期間としての瞬間では、フレーム # m + 1 におけるライン L 1 ~ L x までの画像と、前のフレーム # m のライン L x + 1 ~ L n までの発光が行われていることになり、図中右側に示すような画像内容となっている。

つまり、ある瞬間での発光内容を切出してみると、現在スキャンが行われているフレームと、表示が更新される前の前フレームの内容の表示が混在しているケースがほとんどであり、その時に発光している前フレームの内容は、丁度 1 V 前に発光されたものを最古に存在している。

【 0 0 4 4 】

従って、仮にフレーム # m + 1 のスキャンが開始される時点で、フレーム # m + 1 における全画素内での最大階調値 (最大両端電圧) に基づいて決定された電源電圧値を与えたとしても、実際にはまだフレーム # m の表示が残されているため、電源電圧値が適切に表示内容に合わせて制御されているものとはならない。

つまり、可変制御する電源電圧値を的確に表示内容に応じて制御するには、各ラインのスキャンタイミングにおいて、表示されている画像内容を考慮する必要がある。

そして、ある瞬間瞬間の発光内容における画素状態を適切に把握するためには、現スキャンラインから 1 V 前までの情報があれば良いということになる。この期間において、最大階調値が構成色ごとに抽出できれば良い。

そのため、本例ではライン内最大階調検出部 6、1 V 期間内最大階調検出部 7 において、表示データ信号について、1 ライン期間毎に、現在の水平ラインから遡った所定ライン数の範囲 (1 フレーム相当のライン数の範囲) における最大階調値を検出するようにしている。

【 0 0 4 5 】

このような線順次スキャンを考慮した本例の低消費電力化のための処理手順を図 9 で説明する。

上述のように発光駆動用の電源電圧 V c c は、図 1 に示した駆動電圧可変部 5 で可変して有機 E L ディスプレイパネルモジュール 1 に供給するが、図 9 は、この電源電圧可変のための動作であり、以下の < S 1 > ~ < S 5 > としての各処理が行われ、駆動電圧可変部 5 に最適 V c c 値の情報が供給される。

【 0 0 4 6 】

まず処理 < S 1 > として、ライン内最大階調検出部 6 は表示データ信号から、1 ラインにおける色毎の最大階調値 S max_hr、S max_hg、S max_hbを検出する。この最大階調値 S max_hr、S max_hg、S max_hbは 1 V 期間内最大階調検出部 7 に送られる。

次に処理 < S 2 > として、1 V 期間内最大階調検出部 7 が、現在のラインから遡って 1 V 期間 (例えば 1 フレーム相当のライン数の期間) での色毎の最大階調値 S max_vr、S max_vg、S max_vbを検出し、これらを最大両端電圧算出部 3 に出力する。

【 0 0 4 7 】

10

20

30

40

50

次に処理< S 3 >として、最大両端電圧算出部 3 は、各色ごとに存在する I - V 特性を使用して作成された表示データ - E L 両端電圧変換テーブルを用いて、入力された各色の最大階調値 S_{max_vr} 、 S_{max_vg} 、 S_{max_vb} のそれぞれについての有機 E L 素子 3 0 の両端電圧 V_{EL} を求める。そして求めた各色についての両端電圧のうちでの最大値を、最大両端電圧 $V_{EL}(SMAX)$ として駆動電圧決定部 4 に出力する。

処理< S 4 >では、駆動電圧決定部 4 が、最大輝度条件における有機 E L 素子 3 0 の両端電圧 $V_{EL}(MAX)$ と、入力された現表示内容における最大両端電圧 $V_{EL}(SMAX)$ との電圧差 ΔV_{EL} を算出する。

そして処理< S 5 >として、駆動電圧決定部 4 は最適 V_{cc} 値を次のように算出する。

最適 V_{cc} 値 = (初期電源電圧値 $V_{cc_default}$) - (電圧差 ΔV_{EL})

この最適 V_{cc} 値は、スキャンタイミングとなったラインから 1 V 期間分遡った画像内容に合わせた最適 V_{cc} 値である。

この最適 V_{cc} 値の情報は、駆動電圧可変部 5 に送られ、発光駆動用電源電圧 V_{cc} の低減変換が行われる。

【 0 0 4 8 】

図 1 0 は、駆動電圧可変部 5 の構成の一例を示している。例えば図のように電源可変コントロール部 5 1 , デジタルポテンショメータ 5 2 、抵抗 R_1 を備えた構成とされる。

電源可変コントロール部 5 1 は、入力電圧 V_{in} について電圧可変した出力電圧 V_{out} を得る。

一般的な、電源可変コントロール回路は、スイッチングレギュレータとシリーズレギュレータに大別されるが、出力電圧 V_{out} を可変コントロールする手法は基本的に同一である。電圧可変量を比較的多く取りたい場合は、効率の関係上スイッチングレギュレータが選択されることがほとんどである。

電源可変コントロール部 5 1 には、出力電圧をある電位でフィードバックさせるための F B 端子が設けられており、この電位をある一定値に保とうとする動作で出力電圧を安定化させる。F B 電位は一般的に 1 ~ 3 V 程度であるため、出力電圧を抵抗分圧し、F B 端子に接続する構成により、電圧可変制御が可能となる。

即ち F B 電位はある値 (例えば 2 V) で決められているため、出力電圧を可変させるためには抵抗分圧の比を変えてやれば良い。

このために一方を固定抵抗 R_1 、もう一方を抵抗値可変のディジタル制御が可能なディジタルポテンショメータ 5 2 を使用する。駆動電圧決定部 4 が、最適 V_{cc} 値を得るためのディジタル値をディジタルポテンショメータ 5 2 に供給し、抵抗値を可変制御することで、出力電圧 V_{out} 、即ち発光駆動用電源電圧 V_{cc} をコントロールできる。

【 0 0 4 9 】

上記図 9 の処理< S 1 > ~ < S 5 > の処理が 1 H 期間毎に行われ、これによって駆動電圧可変部 5 で、1 H 期間毎に電源電圧 V_{cc} が可変制御される。

このようにして電源電圧 V_{cc} が可変制御されることで、有機 E L 素子 3 0 の I - V 特性を利用し、存在する全画素の発光状態から最大で発光しているものに合わせ、確実に電源電圧 V_{cc} 値の下げすぎを防止ししながら、最大限 V_{cc} 値を低減コントロールすることが出来る。

【 0 0 5 0 】

なお、可変制御された電源電圧 V_{cc} の供給と、可変制御のための基準となった現在のラインのスキャンタイミングは、適切に合致されなければならない。従って、ライン内最大階調検出部 6 での処理から駆動電圧可変部 5 での電源電圧 V_{cc} の可変制御までの処理時間によって発生する応答遅れを補正するために、表示データ遅延部 2 が設けられている。

表示データ遅延部 2 において、表示データの入力から、最適 V_{cc} 値の算出までの遅延と、電源電圧 V_{cc} 値の変換にかかる応答遅れを補正し、最適 V_{cc} 値を適切に発光状態に反映させるのに必要なラインメモリ量の算出例は次のようになる。

遅延を発生させる要因は、「 (1) 1 H の最大階調値の算出 ~ 最適 V_{cc} 値を算出する

10

20

30

40

50

までの遅延」と「(2) 駆動電源可変部 5 が最適 V_{cc} 値の情報を受け取ってから、その電圧値になるまでの遅延」に分けられる。

上記(1)については、1Hの最大階調値を算出するため、最低でも“1H”の遅延が発生する。上記(2)については、電源変換回路の性能にもよるが、この応答遅れを“ α H”と仮定する。(一般的に数H程度が可能であると考えられる。)

したがって、表示データ遅延部 2 では、 $(1 + \alpha) \times H$ 分のラインメモリを用意し、データ遅延を行うだけで、最適 V_{cc} 値を確実に反映させることが可能になる。このため表示データ遅延部 2 としては、フレームメモリなどの大容量のものは必要とせず、わずかな遅延分を補正させるのみのライン単位のメモリ量(データ遅延)で十分である。

【0051】

以上のように本実施の形態では、有機EL素子 30 の I - V 特性による両端電圧 V_{EL} の変動に応じて電源電圧 V_{cc} を低減させることで低消費電力を実現し、さらに、この動作を線順次スキャン方式での発光動作に適切に対応させることで、輝度低下による画質低下を招かない状態で、省電効果を得ることができる。

そして、自発光型フラットパネルディスプレイの画質低下を視認させないように低消費電力化を図ることが実現できるため、表示装置をバッテリー動作機器とすれば、動作時間を長時間化することに貢献し、またACコンセントから電源を得る機器であれば節電や電気代の節約に貢献できることになる。

【0052】

発光輝度に影響を与えない範囲で電源電圧 V_{cc} を可変できるのは、映像信号(表示データ信号)から、現在のラインから遡って例えば1フレーム相当期間での最大階調値を検出していることによる。つまり、或るラインのスキャンタイミングで表示されている表示内容での最大階調値の画素の両端電圧 V_{EL} を基準にして電源電圧 V_{cc} を決めていたためである。

なお、画素回路 10 の発光期間は、最大でも1フレームに近い期間であるが、例えば図4で示した走査パルスDSのデューティ設定によっては、短くされる場合もある。

本例では、或るラインのスキャンタイミングで表示されている内容において最大階調値を検出すればよいことから、最大階調値は、現在のラインから遡った1フレーム相当のライン数とする他、或る水平ラインの画素発光が開始される水平期間において、発光が行われているラインの総数に相当するライン数の範囲での最大階調値としてもよい。即ちあくまでも、或るラインスキャンのタイミングで、発光が行われている全ての画素としてのライン数の範囲で、最大階調値を検出すれば、画面内容としての最大階調値が適切に反映されるためである。

【0053】

また発光駆動用電源電圧 V_{cc} は、駆動電圧可変部 5 で得られるが、この駆動電圧可変部 5 をシリーズレギュレータや降圧型スイッチングレギュレータによって構成すれば、電源電圧値を下げた場合に、有機ELディスプレイパネルモジュール 1 で消費している電力をレギュレータ側に移すことで、有機ELディスプレイパネルモジュール 1 自体で消費している電力を下げ、有機ELデバイスの温度を低く抑えることとなる。

または、駆動電圧可変部 5 を、ある出力電圧範囲の間において、変換効率の変化しない/変化が少ない昇圧型スイッチングレギュレータによって構成すれば、電源電圧値を下げた場合に、有機ELディスプレイパネルモジュール 1 自体で消費している電力を下げ、有機ELデバイスの温度を低く抑えるようにすることに加え、機器全体の消費電力をも下げられるようになる。

【0054】

実施の形態としては、多様な変形例が考えられる。

例えば上記例では、全ての画素回路に共通の電源電圧 V_{cc} を与える構成を示したが、画素回路 10 としては、R(赤)用画素回路、G(緑)用画素回路、B(青)用画素回路が配列されている。これら色毎の画素回路に対してそれぞれ電源電圧 V_{cc} ラインを独立して設け、上記電源電圧 V_{cc} の可変処理を色毎に行うようにしてもよい。

10

20

30

40

50

その場合、各色についての最大階調値から求められる有機ＥＬ素子３０の両端電圧に基づいて、その色の電源電圧の可変制御を行うようにすればよい。

また、上記例では、表示信号検出部３では色別の最大階調値を検出したが、色を区別しないで最大階調値を検出し、その最大階調値から各色のＩ－Ｖ特性から求めた平均的なＩ－Ｖ特性により有機ＥＬ素子３０の両端電圧を求め、それに基づいて最適Ｖ_{cc}値を求めるという手法も考えられる。

【００５５】

また上記例では、有機ＥＬ素子３０の両端電圧Ｖ_{EL}を、階調に応じて求める用にしているが、両端電圧Ｖ_{EL}は、環境温度による変動もある。

このため、例えば温度検出部を設けて温度情報を最大両端電圧算出部３に与えるようにし、最大両端電圧算出部３は、最大階調値と温度情報を用いて、最大両端電圧を算出するようにすることも考えられる。

【００５６】

また有機ＥＬディスプレイパネルモジュール１における画素回路構成を図３に示したが、本発明は、図３以外の画素回路構成を採用する場合も適用できる。特にアクティブマトリクス方式で画素駆動を行う表示装置に好適である。

【図面の簡単な説明】

【００５７】

【図１】本発明の実施の形態の表示装置の構成のブロック図である。

【図２】実施の形態の有機ＥＬディスプレイパネルモジュールの説明図である。

【図３】実施の形態に画素回路の説明図である。

【図４】実施の形態の画素回路の動作の説明図である。

【図５】実施の形態の１Ｖ期間内最大階調検出部の構成例の説明図である。

【図６】実施の形態で採用する画素回路における一般的な電源電圧決定の説明図である。

【図７】有機ＥＬ素子のＩ－Ｖ特性の説明図である。

【図８】線順次スキャンによる表示状態の説明図である。

【図９】実施の形態の最適Ｖ_{cc}値算出処理の説明図である。

【図１０】実施の形態の駆動電圧可変部の説明図である。

【符号の説明】

【００５８】

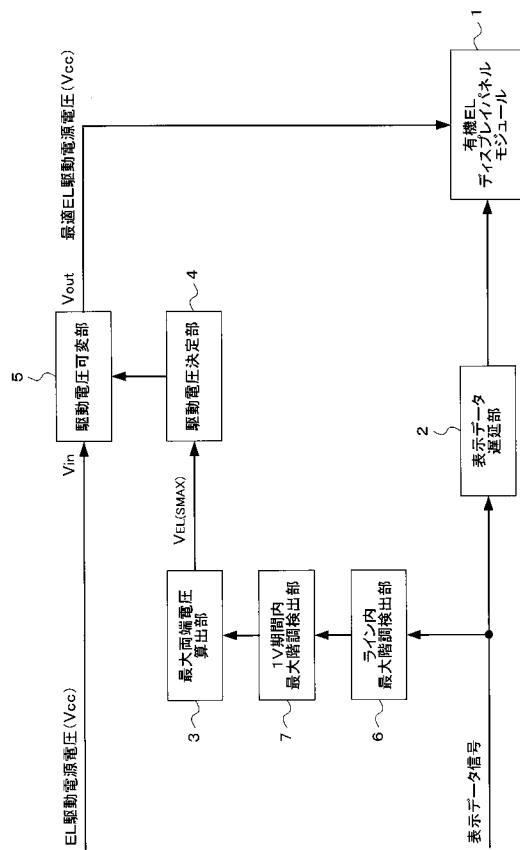
１ 有機ＥＬディスプレイパネルモジュール、２ 表示データ遅延部、３ 最大両端電圧算出部、４ 駆動電圧決定部、５ 駆動電圧可変部、６ ライン内最大階調検出部、７ １Ｖ期間内最大階調検出部、１０ 画素回路、１１ データドライバ、１２，１３，１４ ゲートドライバ、２０ 画素アレイ部、３０ 有機ＥＬ素子、Ｃ_s 保持容量、Ｔ_r１ サンプリングトランジスタ、Ｔ_r２ 駆動トランジスタ、Ｔ_r３ スイッチングトランジスタ

10

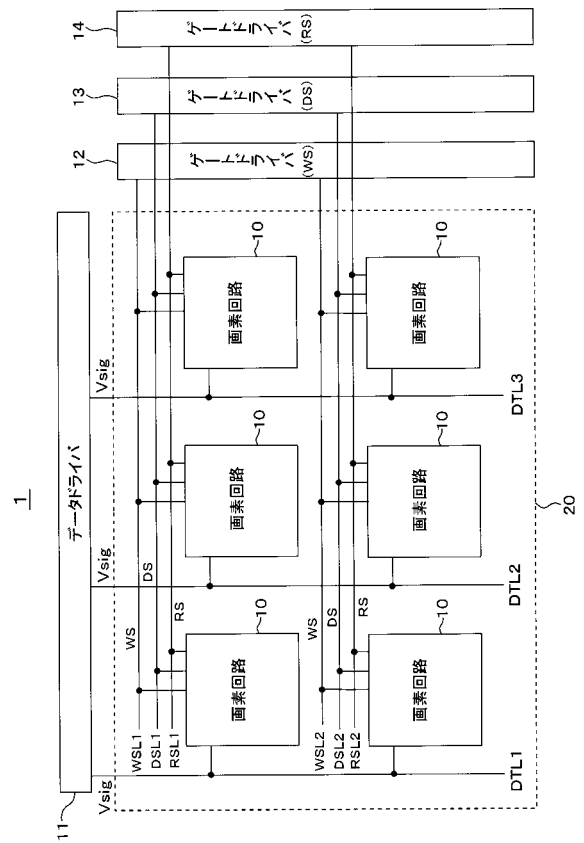
20

30

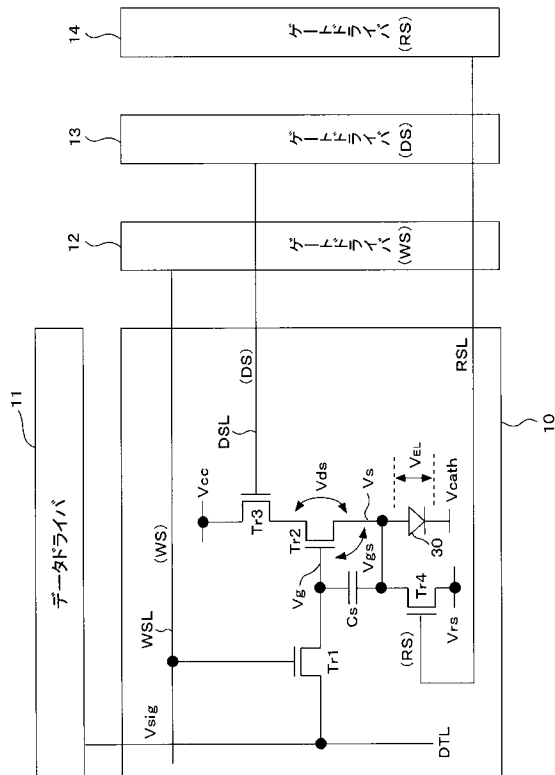
【図 1】



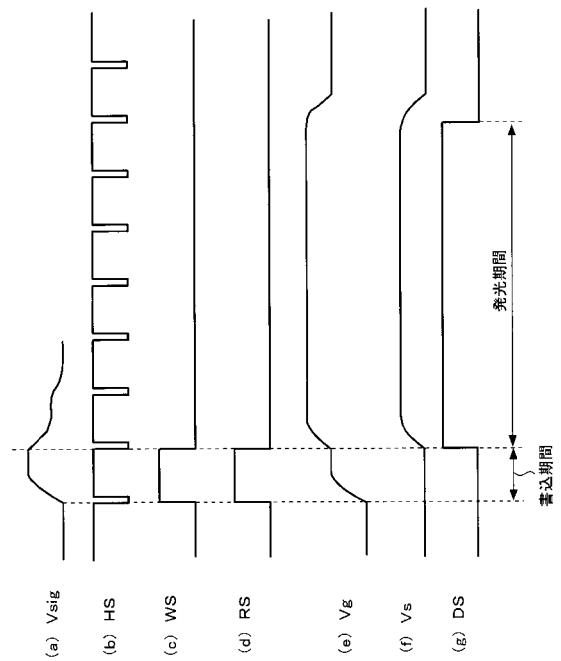
【図 2】



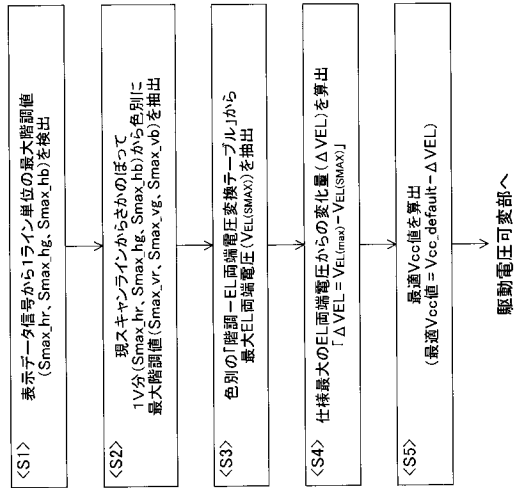
【図 3】



【図 4】

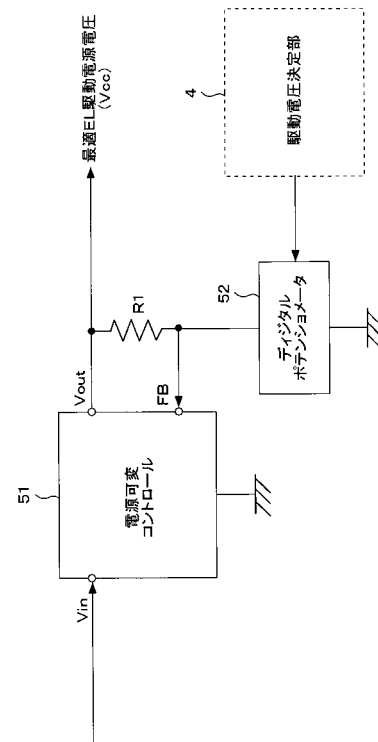


【図 9】



【図 10】

図10(駆動電圧可変部)



专利名称(译)	表示装置、表示驱动方法		
公开(公告)号	JP2009069485A	公开(公告)日	2009-04-02
申请号	JP2007237866	申请日	2007-09-13
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	小澤 淳史		
发明人	小澤 淳史		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
FI分类号	G09G3/30.K G09G3/30.J G09G3/20.611.A G09G3/20.612.U G09G3/20.642.C G09G3/20.642.P G09G3/20.631.H G09G3/20.612.A G09G3/20.632.Z G09G3/20.612.D H05B33/14.A G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/EE03 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD22 5C080/DD26 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF03 5C080/FF11 5C080/FF12 5C080/GG09 5C080/GG12 5C080/HH09 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ07 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB34 5C380/AC07 5C380/AC12 5C380/BA01 5C380/BA05 5C380/BA15 5C380/BA24 5C380/BA25 5C380/BA46 5C380/BB15 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CB01 5C380/CB18 5C380/CB27 5C380/CC01 5C380/CC27 5C380/CC30 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC64 5C380/CD014 5C380/CE02 5C380/CE03 5C380/CE06 5C380/CE08 5C380/CF03 5C380/CF13 5C380/CF15 5C380/CF36 5C380/CF41 5C380/CF42 5C380/CF48 5C380/CF61 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA32 5C380/DA35 5C380/DA50 5C380/FA11 5C380/FA22 5C380/FA24 5C380/FA26		
代理人(译)	铃木信夫 和智 滋明		
其他公开文献	JP5034805B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少功耗，而不会因行顺序扫描而导致图像质量下降。提供给显示面板单元的显示数据信号在每个行周期中检测从当前水平线描画的预定行数范围内的最大灰度值（例如，对应于一帧的行数范围）。要做。然后，对于每个线周期，使用检测到的最大灰度值来生成用于有机EL元件的发光驱动电源电压值信息，并且基于所生成的电源电压值信息来生成每个显示面板单元。提供给像素电路的电源电压值在每行周期改变。[选型图]图1

