

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4803637号
(P4803637)

(45) 発行日 平成23年10月26日(2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月19日(2011.8.19)

| | |
|--------------------------|----------------------|
| (51) Int.Cl. | F I |
| G O 9 G 3/30 (2006.01) | G O 9 G 3/30 H |
| G O 9 G 3/20 (2006.01) | G O 9 G 3/30 J |
| H O 1 L 51/50 (2006.01) | G O 9 G 3/30 K |
| | G O 9 G 3/20 6 1 2 D |
| | G O 9 G 3/20 6 1 2 U |
| 請求項の数 14 (全 16 頁) 最終頁に続く | |

(21) 出願番号 特願2005-63754 (P2005-63754)
 (22) 出願日 平成17年3月8日(2005.3.8)
 (65) 公開番号 特開2006-251010 (P2006-251010A)
 (43) 公開日 平成18年9月21日(2006.9.21)
 審査請求日 平成20年1月17日(2008.1.17)

(73) 特許権者 000221926
 東北パイオニア株式会社
 山形県天童市大字久野本字日光1105番地
 (74) 代理人 100101878
 弁理士 木下 茂
 (72) 発明者 早藤 晶紀
 山形県米沢市八幡原四丁目3146番地7
 東北パイオニア株式会社 米沢工場内
 審査官 中村 直行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動装置および駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

異なる発光色を呈する有機EL素子を表示用画素としてそれぞれマトリクス状に配列し、前記各有機EL素子を選択的に発光駆動させるための少なくとも制御用トランジスタおよび発光駆動トランジスタを前記表示用画素毎に備えたアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動装置であって、

前記制御用トランジスタのゲートはゲートドライバに接続され、そのソースはデータドライバに接続されると共に、ドレインは前記発光駆動トランジスタのゲートに接続され、さらに前記発光駆動トランジスタのソースは電源供給線に接続され、そのドレインには前記有機EL素子のアノードが接続されると共に、当該有機EL素子のカソードはカソード側電源ラインに接続された表示用画素回路がそれぞれ構成され、

各色に対応したモニタ用素子と、前記モニタ用素子に定電流を供給する定電流源と、前記定電流源から前記モニタ用素子に定電流を供給した場合に発生する各色の順方向電圧をホールドするサンプリングホールド回路と、前記サンプリングホールド回路にホールドされた各色の順方向電圧に基づいて各色の前記表示用画素に対して供給する駆動電圧の値を制御する駆動電圧制御手段と、

前記表示用画素に印加される前記各色の駆動電圧のうち、最も高い電圧値を検出する電圧検出手段と、

前記電圧検出手段により検出された最も高い電圧値に基づいて、前記制御用トランジスタに供給されるゲート制御電圧の出力レベルを制御する電圧制御手段とが備えられ、

前記駆動電圧制御手段により得られる各色の前記表示用画素に対して供給する駆動電圧が、各色の前記発光駆動トランジスタのソース側の前記電源供給線にそれぞれ供給されるように構成すると共に、前記データドライバから各画素の制御用トランジスタのソースに対して供給されるデータ書き込み信号が、前記駆動電圧制御手段により得られる各色の前記表示用画素に供給する前記駆動電圧のレベルにそれぞれレベルシフトして供給するように構成され、

かつ前記電圧検出手段によって得られる前記各色の駆動電圧のうち、最も高い電圧値に基づいてレベルシフトされたゲート制御電圧を、前記ゲートドライバを介して前記制御用トランジスタのゲートに供給するように構成したことを特徴とするアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動装置。

10

【請求項 2】

前記電圧制御手段は、前記電圧検出手段により検出された最も高い電圧値に対して、所定の電圧値を加算するチャージポンプにより構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載されたアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動装置。

【請求項 3】

前記電圧制御手段は、前記電圧検出手段により検出された最も高い電圧値と、所定の電圧値とによって中間電圧値を生成すると共に、前記中間電圧値を直流増幅する構成を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載されたアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動装置。

【請求項 4】

前記電圧制御手段は、前記電圧検出手段により検出された最も高い電圧値を制御電圧として利用し、当該制御電圧に基づいて出力電圧が制御される DC - DC コンバータにより構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載されたアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動装置。

20

【請求項 5】

前記電圧検出手段には、前記各色の表示用画素に印加される駆動電圧がそれぞれ一端に供給されると共に、他端が共通接続されたダイオードを含み、前記ダイオードの共通接続点において、前記最も高い電圧値を得るように構成したことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載されたアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動装置。

30

【請求項 6】

前記電圧検出手段には、前記各色の表示用画素に印加される駆動電圧がそれぞれ一端に供給されると共に、他端が共通接続されたスイッチング素子を含み、前記各色の表示用画素に印加される駆動電圧のうち、最も高い電圧値に対応する前記スイッチング素子がオンされるように構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載されたアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動装置。

【請求項 7】

前記制御用トランジスタに供給される前記ゲート制御電圧の値は、前記制御用トランジスタのゲート・ソース間電圧がオン動作が可能な閾値以上の値になるように設定されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載されたアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動装置。

40

【請求項 8】

前記表示用画素には、R（赤）、G（緑）、B（青）をそれぞれ発光する有機 EL 素子が含まれていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載されたアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動装置。

【請求項 9】

異なる発光色を呈する有機 EL 素子を表示用画素としてそれぞれマトリクス状に配列し、前記各有機 EL 素子を選択的に発光駆動させるための少なくとも制御用トランジスタおよび発光駆動トランジスタを前記表示用画素毎に備えたアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動方法であって、

50

前記制御用トランジスタのゲートはゲートドライバに接続され、そのソースはデータドライバに接続されると共に、ドレインは前記発光駆動トランジスタのゲートに接続され、さらに前記発光駆動トランジスタのソースは電源供給線に接続され、そのドレインには前記有機EL素子のアノードが接続されると共に、当該有機EL素子のカソードはカソード側電源ラインに接続された表示用画素回路がそれぞれ構成され、

各色に対応したモニタ用素子に定電流源から定電流を供給した場合に発生する各色の順方向電圧をサンプリングホールド回路にホールドし、前記サンプリングホールド回路にホールドされた各色の順方向電圧に基づいて各色の前記表示用画素に対して供給する駆動電圧の値を制御する駆動電圧制御工程と、

前記表示用画素に印加される駆動電圧のうち、最も高い電圧値を検出する電圧検出工程と、

前記工程において検出された最も高い電圧値に基づいて、前記制御用トランジスタに供給されるゲート制御電圧の出力レベルを制御する電圧制御工程とが実行され、

前記駆動電圧制御手段により得られる各色の前記表示用画素に対して供給する駆動電圧が、各色の前記発光駆動トランジスタのソース側の前記電源供給線にそれぞれ供給されると共に、前記データドライバから各画素の制御用トランジスタのソースに対して供給されるデータ書き込み信号が、前記駆動電圧制御手段により得られる各色の前記表示用画素に供給する前記駆動電圧のレベルにそれぞれレベルシフトして供給され、

かつ前記電圧検出手段によって得られる前記各色の駆動電圧のうち、最も高い電圧値に基づいてレベルシフトされたゲート制御電圧が、前記ゲートドライバを介して前記制御用トランジスタのゲートに供給されることを特徴とするアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動方法。

【請求項10】

前記電圧制御工程においては、前記電圧検出工程において得られた最も高い電圧値に対して、チャージポンプにより所定の電圧値を加算する動作を実行することで、制御電圧の出力レベルを制御することを特徴とする請求項9に記載されたアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動方法。

【請求項11】

前記電圧制御工程においては、前記電圧検出工程において得られた最も高い電圧値と、所定の電圧値とによって中間電圧値を生成すると共に、前記中間電圧値を直流増幅することで、制御電圧の出力レベルを制御する動作を実行することを特徴とする請求項9に記載されたアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動方法。

【請求項12】

前記電圧制御工程においては、前記電圧検出工程において得られた最も高い電圧値を制御電圧として利用し、当該制御電圧に基づいてDC-DCコンバータによる出力電圧を制御する動作を実行することを特徴とする請求項9に記載されたアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動方法。

【請求項13】

前記電圧検出工程においては、前記各色の表示用画素に印加される駆動電圧を各ダイオードのそれぞれ一端に供給し、共通接続された前記各ダイオードの他端において、前記最も高い電圧値を得るようにすることを特徴とする請求項9ないし請求項12のいずれか1項に記載されたアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動方法。

【請求項14】

前記電圧検出工程においては、前記各色の表示用画素に印加される駆動電圧を各スイッチング素子のそれぞれ一端に供給し、前記各色の表示用画素に印加される駆動電圧のうち、最も高い電圧値に対応する前記スイッチング素子がオンされることで、共通接続された前記各スイッチング素子の他端において、前記最も高い電圧値を得るようにすることを特徴とする請求項9ないし請求項12のいずれか1項に記載されたアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

この発明は、異なる発光色を呈する多数の発光素子を例えばTFT(Thin Film Transistor)を用いて選択的に発光駆動させるアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動装置および駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話機や携帯型情報端末機(PDA)などの普及によって、高精細な画像表示機能を有し、薄型かつ低消費電力を実現することができる表示パネルの需要が増大しており、従来より液晶表示パネルがその要求を満たす表示パネルとして多くの製品に採用されてきた。一方、昨今においては自発光型表示素子であるという特質を生かした有機EL(エレクトロルミネッセンス)素子を用いた表示パネルが実用化され、これが従来の液晶表示パネルに代わる次世代の表示パネルとして注目されている。これは素子の発光機能層に、良好な発光特性を期待することができる有機化合物を使用することによって、実用に耐え得る高効率化および長寿命化が進んだことも背景にある。

10

【0003】

前記した有機EL素子は、基本的にはガラス等の透明基板の上に、例えばITOによる透明電極と有機物質からなる発光機能層と金属電極とが順次積層されることで構成されている。そして、前記発光機能層は、有機発光層の単一層、あるいは有機正孔輸送層と有機発光層からなる二層構造、または有機正孔輸送層と有機発光層および有機電子輸送層からなる三層構造、さらにこれらの適切な層間に電子もしくは正孔の注入層を挿入した多層構造になされる場合もある。

20

【0004】

前記した有機EL素子は、電気的には図1のような等価回路で表すことができる。すなわち、有機EL素子は、発光エレメントとしてのダイオード成分Eと、このダイオード成分Eに並列に結合する寄生容量成分Cpとによる構成に置き換えることができ、有機EL素子は容量性の発光素子であると考えられている。

【0005】

この有機EL素子は、発光駆動電圧が印加されると、先ず当該素子の電気容量に相当する電荷が電極に変位電流として流れ込み蓄積される。続いて当該素子固有の一定の電圧(発光閾値電圧 $=V_{th}$)を越えると、一方の電極(ダイオード成分Eのアノード側)から発光層を構成する有機層に電流が流れ初め、この電流に比例した強度で発光すると考えることができる。

30

【0006】

図2は、このような有機EL素子の発光静特性を示したものである。これによれば、有機EL素子は図2(a)に示すように、駆動電流Iにほぼ比例した輝度Lで発光し、図2(b)に実線で示すように駆動電圧Vが発光閾値電圧 V_{th} 以上の場合において急激に電流Iが流れて発光する。

【0007】

換言すれば、駆動電圧が発光閾値電圧 V_{th} 以下の場合には、EL素子には電流は殆ど流れず発光しない。したがって、EL素子の輝度特性は図2(c)に実線で示すように前記閾値電圧 V_{th} より大なる発光可能領域においては、それに印加される電圧Vの値が大きくなるほど、その発光輝度Lが大きくなる特性を有している。

40

【0008】

一方、前記した有機EL素子は、長期の使用によって素子の物性が変化し、順方向電圧 V_f が大きくなることが知られている。このために、有機EL素子は図2(b)に示したように実使用時間によって、 $V-I(L)$ 特性が矢印に示した方向(破線で示した特性)に変化し、したがって輝度特性も低下することになる。

【0009】

さらに、有機EL素子の輝度特性は、温度によって概ね図2(c)に破線で示すように

50

変化することも知られている。すなわち E L 素子は、前記した発光閾値電圧より大なる発光可能領域においては、それに印加される電圧 V の値が大きくなるほど、その発光輝度 L が大きくなる特性を有するが、高温になるほど発光閾値電圧が小さくなる。したがって E L 素子は、高温になるほど小さい印加電圧で発光可能な状態となり、同じ発光可能な印加電圧を与えても、高温時は明るく低温時は暗いといった輝度の温度依存性を有している。

【 0 0 1 0 】

さらにまた、前記した E L 素子はその発光色に応じて駆動電圧に対する発光効率が異なるという問題を有しており、現状において実用化し得る R (赤色)、G (緑色)、B (青色)をそれぞれ発光する E L 素子の発光効率は、初期の段階においては概ね図 2 (d) に示したように G の発光効率が高く、B の発光効率が最も低いという状況にある。そして、これら R, G, B を発光する各 E L 素子の個々においても、図 2 (b) および (c) で示したような経時変化および温度依存性をそれぞれ有している。

10

【 0 0 1 1 】

したがって、R, G, B の各色を発光する E L 素子をサブピクセルとして配列して、例えばフルカラー表示を行おうとした場合には、環境温度により、また経時変化によりカラーバランスが崩れ、表示品質を一定に保持させることが困難になるという問題が発生する。特に各 E L 素子を T F T のスイッチング動作により、定電圧駆動する構成のアクティブマトリクス型表示パネルの駆動装置においては、図 2 に示した V - I (L) 特性で示されるように各素子の順方向電圧 V_f の変動に伴い発光輝度が大きく変動し、表示品質を著しく悪化させるという問題を招来させる。

20

【 0 0 1 2 】

そこで、前記したような問題を解消するために、R, G, B の各色を発光する E L 素子の順方向電圧 V_f をそれぞれモニタするモニタ用素子を用意し、前記各モニタ用素子より得られる順方向電圧 V_f に基づいて、前記各色を発光する E L 素子に与える駆動電圧を個別に制御するようにした発光表示パネルの駆動装置が特許文献 1 に開示されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 6 2 2 5 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 3 】

ところで、前記したように経時変化等に対応させて、R, G, B の各色を発光するサブピクセルに与える駆動電圧を個別に制御するように構成した場合においては、前記各 R, G, B を構成する E L 素子を個別に発光駆動させる T F T による駆動回路の正常な動作を阻害させるという問題が発生し得る。

30

【 0 0 1 4 】

図 3 は前記した問題点を説明するものであり、図 3 には E L 素子を発光素子として用いた場合に好適に採用されるコンダクタンスコントロール方式と称される最も基本的な画素構成の例を示している。すなわち、n チャンネル型 T F T で構成された制御用トランジスタ T_{r1} のゲートは、走査選択線 A₁ を介して図示せぬゲートドライバに接続され、そのソースはデータ線 B₁ を介して図示せぬデータドライバに接続されている。また、制御用トランジスタ T_{r1} のドレインは、p チャンネル型 T F T で構成された発光駆動トランジスタ T_{r2} のゲートに接続されると共に、電荷保持用コンデンサ C_s の一方の端子に接続されている。

40

【 0 0 1 5 】

そして、発光駆動トランジスタ T_{r2} のソースは前記コンデンサ C_s の他方の端子に接続されると共に、電源供給線 P₁ に接続されている。また、発光駆動トランジスタのドレインには、発光素子としての E L 素子 E₁ のアノードが接続されると共に、当該 E L 素子 E₁ のカソードはカソード側電源ラインに接続されている。斯くして前記した構成のサブピクセルは前記した R, G, B を組としてカラー画素を構成し、このカラー画素は表示パネルにおいて縦横方向にマトリクス状に多数配列された構成とされる。

【 0 0 1 6 】

50

前記した画素構成において、制御用トランジスタ $T r 1$ のゲートに、走査選択線 $A 1$ を介してゲートドライバよりオン電圧が供給されると、制御用トランジスタ $T r 1$ はソースに供給されるデータ線 $B 1$ からのデータ電圧に対応した電流を、ソースからドレインに流す。したがって、制御用トランジスタ $T r 1$ のゲートがオン電圧の期間に、前記コンデンサ $C s$ が充電され、その電圧が発光駆動トランジスタ $T r 2$ のゲートに供給される。それ故、発光駆動トランジスタ $T r 2$ は、そのゲートとソース間電圧に基づいてオン動作され、電源供給線 $P 1$ を介してもたらされる駆動電圧、例えば $V H R$ が $E L$ 素子 $E 1$ に印加され、 $E L$ 素子を発光駆動させる。

【0017】

一方、制御用トランジスタ $T r 1$ のゲートがオフ電圧になると、当該トランジスタはいわゆるカットオフとなり、制御用トランジスタ $T r 1$ のドレインは開放状態となるものの、発光駆動トランジスタ $T r 2$ はコンデンサ $C s$ に蓄積された電荷によりゲート電圧が保持され、次の走査まで前記した駆動電圧 $V H R$ を $E L$ 素子 $E 1$ に印加する状態を継続し、これにより $E L$ 素子 $E 1$ の発光も維持される。

【0018】

図3に示した画素構成においては、 R, G, B の各色に対応して電源供給線 $P 1$ を介して異なった値の駆動電圧($V H R, V H G, V H B$)がそれぞれ印加される。ここでは一例として図3に付記したように、 $V H R$ は前記 R のサブピクセルに対して供給される駆動電圧を示し、これは一例として $7.0V$ 、また $V H G$ は前記 G のサブピクセルに対して供給される駆動電圧を示し、これは一例として $5.5V$ 、さらに $V H B$ は前記 B のサブピクセルに対して供給される駆動電圧を示し、これは一例として $6.0V$ であるとする。

【0019】

一方、前記したデータドライバよりデータ線 $B 1$ を介して制御用トランジスタ $T r 1$ のソースに対してソース供給電圧 $V H s o$ として前記した $V H R, V H G, V H B$ と同一レベルの電圧が各 R, G, B のサブピクセルに対してそれぞれ供給されるように構成されている。したがって、図3に示す構成において前記制御用トランジスタ $T r 1$ がオンした場合には、発光駆動トランジスタ $T r 2$ はオフされるように動作する。また、前記発光駆動トランジスタ $T r 2$ がオン状態となるように制御するには、ソース供給電圧 $V L s o$ として図3に付記したとおり例えば $-2.0V$ が印加されるように構成される。

【0020】

前記した条件において、前記制御用トランジスタ $T r 1$ を走査選択状態とするには、前記 $V H R, V H G, V H B$ のうちの最も高い電位である $V H R (= 7.0V)$ に対して、さらに前記トランジスタ $T r 1$ がオン動作することが可能な閾値電圧である $2.0V$ 程度を加算した値であるゲート制御電圧 $V H g a (= 9.0V)$ を印加することができるように構成させる必要がある。一方、前記トランジスタ $T r 1$ を非走査状態にするには、前記 $V L s o$ よりもさらに低いゲート制御電圧 $V L g a (= -4.0V)$ を印加することができるように構成する必要が生ずる。

【0021】

ところで、前記したような電位設定に基づいて発光駆動動作を継続することで、その経時変化により各 R, G, B に対応する順方向電圧は徐々に増大する。これに伴い前記した $V H R, V H G, V H B$ が、一例として図3に付記したように $V H R$ が $7.5V$ 、 $V H G$ が $6.0V$ 、 $V H B$ が $8.0V$ に増大した場合を想定すると、制御用トランジスタ $T r 1$ のソースに印加されるソース供給電圧 $V H s o$ の最大値($= 8.0V$)に対して、前記したゲート制御電圧 $V H g a (= 9.0V)$ であっては、これを十分にオンさせることが不可能となり、したがって表示パネルにおける画像の表示に不具合が生ずることになる。

【0022】

前記した不具合が発生しないようにするには、制御用トランジスタ $T r 1$ に印加されるゲート制御電圧として、前記した $V H R, V H G, V H B$ の最大到達値に、さらにトランジスタ $T r 1$ のオン動作が可能となる閾値電圧を加えた電源電圧を最初から用意しておけばよいことになる。しかしながら前記した高い値の電圧を常時生成することは、例えば携

10

20

30

40

50

帯型の機器を想定した場合においては、バッテリーの浪費に繋がることになり得策ではない。

【 0 0 2 3 】

この発明は、前記したように発光表示用画素に印加される駆動電圧の値を、経時変化およびこれに加えて温度依存性により制御する構成の表示装置に対して好適に採用することができ、前記したような要因により表示パネルにおける画像の表示に不具合が生ずるのを効果的に防止することができるアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動装置および駆動方法を提供することを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 4 】

前記した課題を解決するためになされたこの発明にかかる発光表示パネルの駆動装置は、請求項 1 に記載のとおり、異なる発光色を呈する有機 EL 素子を表示用画素としてそれぞれマトリクス状に配列し、前記各有機 EL 素子を選択的に発光駆動させるための少なくとも制御用トランジスタおよび発光駆動トランジスタを前記表示用画素毎に備えたアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動装置であって、前記制御用トランジスタのゲートはゲートドライバに接続され、そのソースはデータドライバに接続されると共に、ドレインは前記発光駆動トランジスタのゲートに接続され、さらに前記発光駆動トランジスタのソースは電源供給線に接続され、そのドレインには前記有機 EL 素子のアノードが接続されると共に、当該有機 EL 素子のカソードはカソード側電源ラインに接続された表示用画素回路がそれぞれ構成され、各色に対応したモニタ用素子と、前記モニタ用素子に定電流を供給する定電流源と、前記定電流源から前記モニタ用素子に定電流を供給した場合に発生する各色の順方向電圧をホールドするサンプリングホールド回路と、前記サンプリングホールド回路にホールドされた各色の順方向電圧に基づいて各色の前記表示用画素に対して供給する駆動電圧の値を制御する駆動電圧制御手段と、前記表示用画素に印加される前記各色の駆動電圧のうち、最も高い電圧値を検出する電圧検出手段と、前記電圧検出手段により検出された最も高い電圧値に基づいて、前記制御用トランジスタに供給されるゲート制御電圧の出力レベルを制御する電圧制御手段とが備えられ、前記駆動電圧制御手段により得られる各色の前記表示用画素に対して供給する駆動電圧が、各色の前記発光駆動トランジスタのソース側の前記電源供給線にそれぞれ供給されるように構成すると共に、前記データドライバから各画素の制御用トランジスタのソースに対して供給されるデータ書き込み信号が、前記駆動電圧制御手段により得られる各色の前記表示用画素に供給する前記駆動電圧のレベルにそれぞれレベルシフトして供給するように構成され、かつ前記電圧検出手段によって得られる前記各色の駆動電圧のうち、最も高い電圧値に基づいてレベルシフトされたゲート制御電圧を、前記ゲートドライバを介して前記制御用トランジスタのゲートに供給するように構成したことを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

また、前記した課題を解決するためになされたこの発明にかかる発光表示パネルの駆動方法は、請求項 9 に記載のとおり、異なる発光色を呈する有機 EL 素子を表示用画素としてそれぞれマトリクス状に配列し、前記各有機 EL 素子を選択的に発光駆動させるための少なくとも制御用トランジスタおよび発光駆動トランジスタを前記表示用画素毎に備えたアクティブマトリクス型発光表示パネルの駆動方法であって、前記制御用トランジスタのゲートはゲートドライバに接続され、そのソースはデータドライバに接続されると共に、ドレインは前記発光駆動トランジスタのゲートに接続され、さらに前記発光駆動トランジスタのソースは電源供給線に接続され、そのドレインには前記有機 EL 素子のアノードが接続されると共に、当該有機 EL 素子のカソードはカソード側電源ラインに接続された表示用画素回路がそれぞれ構成され、各色に対応したモニタ用素子に定電流源から定電流を供給した場合に発生する各色の順方向電圧をサンプリングホールド回路にホールドし、前記サンプリングホールド回路にホールドされた各色の順方向電圧に基づいて各色の前記表示用画素に対して供給する駆動電圧の値を制御する駆動電圧制御工程と、前記表示用画素に印加される駆動電圧のうち、最も高い電圧値を検出する電圧検出工程と、前記工程にお

10

20

30

40

50

いて検出された最も高い電圧値に基づいて、前記制御用トランジスタに供給されるゲート制御電圧の出力レベルを制御する電圧制御工程とが実行され、前記駆動電圧制御手段により得られる各色の前記表示用画素に対して供給する駆動電圧が、各色の前記発光駆動トランジスタのソース側の前記電源供給線にそれぞれ供給されると共に、前記データドライバから各画素の制御用トランジスタのソースに対して供給されるデータ書き込み信号が、前記駆動電圧制御手段により得られる各色の前記表示用画素に供給する前記駆動電圧のレベルにそれぞれレベルシフトして供給され、かつ前記電圧検出手段によって得られる前記各色の駆動電圧のうち、最も高い電圧値に基づいてレベルシフトされたゲート制御電圧が、前記ゲートドライバを介して前記制御用トランジスタのゲートに供給される点に特徴を有する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、この発明にかかる発光表示パネルの駆動装置について、図に示す実施の形態に基づいて説明する。図4はその基本構成を示したものであり、符号1はアクティブ駆動型発光表示パネルを示しており、この表示パネル1における表示領域aにはR、G、Bで示したサブピクセルを組とした鎖線で囲まれたカラー表示画素がマトリクス状に配列されている。なお、図4においては紙面の都合により、カラー表示画素はその一部の配列構成のみを示している。

【0027】

また、前記表示パネル1の一部にはモニタ用素子の配置領域bが形成されており、このモニタ用素子の配置領域bには、前記表示領域aの成膜工程と同時に形成されたR、G、Bの各色に対応したモニタ用素子としての有機EL素子ER、EG、EBが配置されている。そして、Rに対応するモニタ用素子ERに定電流を供給する定電流源IR、またGに対応するモニタ用素子EGに定電流を供給する定電流源IG、さらにBに対応するモニタ用素子EBに定電流を供給する定電流源IBがそれぞれ備えられている。

20

【0028】

これに加えて、前記定電流源IRからモニタ用素子ERに定電流を供給した場合に発生する順方向電圧VfRが、サンプルホールド回路2Rに供給されるように構成され、また、定電流源IGからモニタ用素子EGに定電流を供給した場合に発生する順方向電圧VfGが、サンプルホールド回路2Gに供給されるように構成されている。さらに同様に定電流源IBからモニタ用素子EBに定電流を供給した場合に発生する順方向電圧VfBが、サンプルホールド回路2Bに供給されるように構成されている。

30

【0029】

そして、前記各サンプルホールド回路2R、2G、2Bによってそれぞれホールドされた順方向電圧VfR、VfG、VfBは、スイッチングレギュレータとしての各DC-DCコンバータ3R、3G、3Bに対してそれぞれ制御電圧として供給されるように構成されている。したがって、前記各DC-DCコンバータ3R、3G、3Bは、前記各サンプルホールド回路2R、2G、2Bによりそれぞれホールドされた順方向電圧VfR、VfG、VfBとしての各制御電圧に基づいて、R、G、Bで示した各表示用画素に対して供給する駆動電圧の値を制御する駆動電圧制御手段として機能する。

40

【0030】

すなわち、コンバータ3Rからは前記VfRに基づいて駆動電圧VHRが出力され、これはRで示す表示用画素に対して駆動電圧として供給される。また、コンバータ3Gからは前記VfGに基づいて駆動電圧VHGが出力され、これはGで示す表示用画素に対して駆動電圧として供給され、さらに同様にコンバータ3Bからは前記VfBに基づいて駆動電圧VHBが出力され、これはBで示す表示用画素に対して駆動電圧として供給される。そして、前記した駆動電圧制御手段として機能する各DC-DCコンバータ3R、3G、3Bは、図示せぬ例えばバッテリーを一次側電源とする昇圧型のコンバータを構成している。

【0031】

50

図4に示した構成によると、各DC-DCコンバータによる出力電圧の制御動作は、前記R、G、Bの順方向電圧に対応して各々において独立して実行される。したがって、各R、G、Bのそれぞれについて、動作温度および経時変化に対応した最適な駆動電圧を各表示用画素（サブピクセル）に供給することが可能となり、良好なカラーバランス（ホワイトバランス）を保つことができる。

【0032】

図5は、図4における表示領域aに配列された各サブピクセルおよびこれを発光制御させる各ドライバの構成を示したものである。なお、図5においては紙面の都合により、R、G、Bの各サブピクセルからなる2組のカラー画素の構成のみを示している。そして、これらの各サブピクセルの構成は、すでに図4に基づいて説明したものと同一であり、図5に示す左上のサブピクセルを構成する各素子に同一符号を付けて、その詳細な説明は省略する。

10

【0033】

図5に示したように表示パネル1には、データドライバ5からのデータ書き込み信号が供給されるデータ線BR1、BG1、BB1、……が縦方向に配列され、またゲートドライバ6からの走査選択信号（ゲート制御電圧）が供給される走査選択線A1、A2、……が横方向に配列されている。さらに、表示パネル1には、前記データ線に対応して縦方向に電源供給線PR1、PG1、PB1、……がそれぞれ配列されており、これらの各電源供給線には図4に示した各DC-DCコンバータ3R、3G、3Bよりもたらされる各駆動電圧VHR、VHG、VHBがそれぞれ供給されるように構成されている。

20

【0034】

図5におけるデータドライバ5には、シフトレジスタおよびデータラッチ回路5aが備えられ、またデータラッチ回路から出力されるデータ電圧のレベルを所定の値にレベルシフトするレベルシフタ5bが備えられている。前記シフトレジスタには、図示せぬ発光制御回路より1つの走査ライン毎にシリアルな画像データおよびシフトクロックが供給されて、前記シフトクロックにより画像データが順次取り込まれる。

【0035】

そして、前記データラッチ回路に対してラッチ指令信号が供給されることにより、1つの走査ラインに対応する画像データ信号が前記シフトレジスタからデータラッチ回路に移され、データラッチ回路は前記画像データ信号をパラレルデータとしてラッチするように動作する。このようにしてラッチされた画像データは、レベルシフタ5bにおいて前記した各駆動電圧VHR、VHG、VHBのレベルにそれぞれレベルシフトされて各画素の制御用トランジスタTr1のソース電極に対してデータ書き込み信号として供給される。

30

【0036】

一方、図5におけるゲートドライバ6には、シフトレジスタ6aおよびレベルシフタ6bが備えられている。前記シフトレジスタ6aには、図示せぬ発光制御回路より水平同期信号に対応した走査シフトクロックが供給される。これにより走査選択線毎に配置された前記シフトレジスタ6aは順次レジスタ出力を発生するように動作する。そして、レジスタ出力は前記レベルシフタ6bにおいて、後述する所定のレベルのゲート制御電圧となるようにレベルシフトされて各走査選択線A1、A2、……に順次出力される。

40

【0037】

したがって、データ書き込み期間の1走査毎に、各走査選択ラインに接続された各表示画素は、ゲートドライバ6より前記したゲート制御電圧の供給を受ける。これに同期して、走査選択ライン毎に配列された各表示画素に対してデータドライバ5におけるレベルシフタ5bよりデータ書き込み信号がパラレルに供給され、当該走査選択ラインに対応する各画素における前記した電荷保持用コンデンサCsには、前記データ書き込み信号に対応した電荷が書き込まれる。そして、この動作が全走査選択ラインにわたって実行されることにより、表示パネル1上に1フレームに対応する画像が表示される。

【0038】

ここで、図5に示す構成においては、ゲートドライバ6におけるレベルシフタ6bには

50

、後述する電圧制御手段よりゲート制御電圧 $V_{Hg a}$ に対応した出力が供給されるように作用する。すなわち、ゲートドライバ6における前記レベルシフト6bは、前記シフトレジスタ6aからのレジスタ出力を受けて、走査選択ラインに対してゲート制御電圧として前記した $V_{Hg a}$ のレベルの電圧を出力するように動作する。

【0039】

図6～図9は、前記したゲート制御電圧 $V_{Hg a}$ を生成する電圧制御手段の好ましい実施の形態をそれぞれ示すものである。まず、図6は電圧制御手段の第1の構成を示したものであり、この図6に示す構成においては、すでに説明したR、G、Bに対応する表示用画素(サブピクセル)に印加される駆動電圧(V_{HR} 、 V_{HG} 、 V_{HB})のうち、最も高い電圧値を検出する電圧検出手段11が備えられている。

10

【0040】

図6に示す構成においては前記電圧検出手段11は、3つのダイオードDR、DG、DBにより構成されている。すなわち、前記各ダイオードDR、DG、DBのアノード端子には、前記表示用画素に印加される駆動電圧 V_{HR} 、 V_{HG} 、 V_{HB} がそれぞれ供給されるようになされ、各ダイオードのカソード端子は共通接続されている。したがって、共通接続された前記各ダイオードのカソード端子には、前記各駆動電圧 V_{HR} 、 V_{HG} 、 V_{HB} のうちの最も高い電圧値がもたらされる。その出力は、電圧制御手段として機能するチャージポンプ12に供給される。

【0041】

前記チャージポンプ12には、電圧加算用コンデンサC1が接続されており、このコンデンサC1に対して所定の電圧値VDDを有する電圧源13より、スイッチS1、S2を介して間欠的に充電動作が行われるように構成されている。図6に示す状態はコンデンサC1に前記VDDを充電している状態を示している。前記コンデンサC1にVDDが充電された状態で前記スイッチS1、S2が図示とは逆方向に切り換えられることで、VDDが充電された状態のコンデンサC1は、ダイオードD1に並列接続される。

20

【0042】

これにより、前記した電圧検出手段11より出力される各駆動電圧 V_{HR} 、 V_{HG} 、 V_{HB} のうちの最も高い電圧値に対して、前記所定の電圧値VDDが加算された状態で、コンデンサC2の端子に $V_{Hg a}$ として出力される。これは、図5に基づいて説明したとおり、ゲートドライバ6におけるレベルシフト6bに供給され、レベルシフト6bからは各画素における制御用トランジスタTr1のゲートに対して $V_{Hg a}$ のレベルを有するゲート制御電圧が供給されるようになされる。

30

【0043】

前記電圧源13より供給される電圧値VDDは、各画素における制御用トランジスタTr1がオン動作することが可能なゲート・ソース間の閾値電圧以上の値、すなわち2V程度に設定されている。これにより、各R、G、Bに対応する画素に供給される駆動電圧 V_{HR} 、 V_{HG} 、 V_{HB} が変化しても、これらの最も高い電圧値に加えて、常に前記電圧値VDDが加算された $V_{Hg a}$ のレベルを有するゲート制御電圧が制御用トランジスタTr1のゲートに供給される。したがって、経時変化および動作温度にかかわらず、制御用トランジスタTr1は走査のタイミングに対応して正確にオン動作を実行し、画像表示に不具合が発生するのを防止させることができる。

40

【0044】

図7は電圧制御手段の第2の構成を示したものであり、この図7に示す構成においても、図6に示した例と同様に3つのダイオードDR、DG、DBによる電圧検出手段11が備えられている。そして、電圧検出手段11からの出力はバッファアンプとして機能するオペアンプ14に供給される。また、図6に基づいて説明した例と同様の所定の電圧値VDDを有する電圧源13からの出力も、バッファアンプとして機能するオペアンプ15に供給される。

【0045】

前記各オペアンプ14、15の出力端には同一の抵抗値を有する抵抗素子R1、R2が

50

接続されており、したがって、抵抗素子 R_1 , R_2 の共通接続点には前記電圧検出手段 11 からの最も高い電圧値と、前記所定の電圧値 V_{DD} との中間電圧が発生する。これは帰還抵抗 R_3 , R_4 を備えたオペアンプ 16 による直流増幅器によって増幅される。前記帰還抵抗 R_3 , R_4 が同一の抵抗値に設定されることにより、オペアンプ 16 による直流増幅器の増幅率は 2 倍となる。したがって、オペアンプ 16 の出力端には各駆動電圧 V_{HR} , V_{HG} , V_{HB} のうちの最も高い電圧値に対して、前記所定の電圧値 V_{DD} を実質的に加算した出力が V_{Hga} としてもたらされる。

【0046】

したがって、前記オペアンプ 16 よりもたらされる出力 V_{Hga} を、前記したとおりゲートドライバ 6 におけるレベルシフト 6b において利用することで、同様の作用効果を得ることができる。

10

【0047】

図 8 は電圧制御手段の第 3 の構成を示したものであり、この図 8 に示す構成においては DC - DC コンバータが使用されており、この DC - DC コンバータの出力制御電圧として、図 6 に示した例と同様に 3 つのダイオード D_R , D_G , D_B による電圧検出手段 11 からの出力を使用するように構成されている。

【0048】

そして、電圧検出手段 11 からの出力は抵抗素子 R_5 , R_6 により分圧されてオペアンプによる誤差増幅器 21 における一方の入力端（反転入力端）に供給されるように構成されている。また、前記誤差増幅器 21 における他方の入力端（非反転入力端）には、基準電圧 V_{ref} が供給されており、したがって、誤差増幅器 21 においては電圧検出手段 11 からの出力と、基準電圧 V_{ref} との比較出力（誤差出力）が生成される。

20

【0049】

また、誤差増幅器 21 による出力は、オペアンプによる誤差増幅器 22 における一方の入力端（非反転入力端）に供給されるように構成されている。さらに、誤差増幅器 22 における他方の入力端（反転入力端）には、DC - DC コンバータにおける出力電圧 V_{Hga} を分圧する抵抗素子 R_7 , R_8 による分圧出力が供給されるように構成されている。したがって、誤差増幅器 22 における出力電圧値は前記した電圧検出手段 11 からの出力および DC - DC コンバータにおける出力 V_{Hga} の双方の出力情報を含んだものとなる。

【0050】

図 8 に示す構成においては、昇圧型の DC - DC コンバータが利用されており、前記誤差増幅器 22 における出力は、スイッチング信号生成回路 23 に供給されるように構成されている。このスイッチング信号生成回路 23 には、基準三角波発振器 24 および PWM 回路 25 が備えられている。前記 PWM 回路 25 は図示せぬコンパレータが具備されており、このコンパレータに対して前記誤差増幅器 22 からの出力および基準三角波発振器 24 からの三角波が供給されることで、PWM 回路 25 からは PWM 信号が生成される。

30

【0051】

前記 PWM 回路 25 からの PWM によるパルス信号はパワー FET Q_1 ゲートに供給され、FET Q_1 をスイッチング動作するように構成されている。すなわち、前記 FET Q_1 のオン動作によって、バッテリー B_a からの電力エネルギーがインダクタ L_1 に蓄積され、一方、FET Q_1 のオフ動作に伴い、前記インダクタに蓄積された電力エネルギーは、ダイオード D_3 を介してコンデンサ C_3 に蓄積される。

40

【0052】

そして、前記 FET Q_1 のオン・オフ動作の繰り返しにより、昇圧された DC 出力をコンデンサ C_3 の端子電圧として得ることができ、これがコンバータからの出力電圧 V_{Hga} となる。この出力電圧 V_{Hga} は前記したとおり抵抗素子 R_7 , R_8 により分圧されて誤差増幅器 22 に帰還され、所定の出力電圧 V_{Hga} を維持するように動作する。

【0053】

前記した DC - DC コンバータによる構成においても、電圧検出手段 11 によって得られる各駆動電圧 V_{HR} , V_{HG} , V_{HB} のうちの最も高い電圧値に対して、所定の電圧値

50

、すなわち図6および図7に基づいて説明したVDDを実質的に加算させた状態でVHgaとして出力させることができる。

【0054】

したがって、前記した構成のDC-DCコンバータよりもたらされる出力VHgaを、前記したとおりゲートドライバ6におけるレベルシフタ6bにおいて利用することで、同様の作用効果を得ることができる。

【0055】

図9は前記した電圧検出手段11の他の構成例を示したものであり、この例においてはダイオードに代えてスイッチング素子として機能するアナログスイッチQR, QG, QBが用いられている。すなわち、各アナログスイッチQR, QG, QBはFETにより構成されてお

10

【0056】

り、QR, QG, QBの各ソースには前記表示用画素に印加される駆動電圧VHR, VHG, VHBがそれぞれ供給されるようになされ、各FETのドレインは共通接続されている。

また、前記各駆動電圧VHR, VHG, VHBは、最大電位検出回路31に供給されるように構成されており、前記回路31において検出した最大電位に対応するいずれかのFETがオン動作されるように構成されている。したがって、共通接続された前記各FETのソース端子には、前記各駆動電圧VHR, VHG, VHBのうちの最も高い電圧値がもたらされる。

【0057】

図9に示した電圧検出手段11による出力は電圧加算回路32に供給され、ここで、図6および図7に基づいて説明した例と同様に所定の電圧値VDDを有する電圧源13からの出力が加算され、出力VHgaを得るようになされる。前記電圧加算回路32としては、図6に示したチャージポンプによるもの、もしくは図7に示した3つのオペアンプによる組み合わせ構成を採用することができる。

20

【0058】

なお、以上説明した実施の形態においては、表示パネルに配列される発光素子として有機EL素子を用いた例を示しているが、図2に示したような経時変化および温度依存性を有する他の発光素子を用いた場合においても、同様の作用効果を楽しむことができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0059】

【図1】有機EL素子の等価回路図である。

【図2】有機EL素子の諸特性を示した静特性図である。

【図3】有機EL素子を発光素子として用いた場合の基本的な画素の構成例を示した回路構成図である。

【図4】この発明を好適に採用することができる駆動電圧制御手段を含むブロック図である。

【図5】図4に示す表示用画素の構成とそのドライブ回路の構成例を示した回路構成図である。

【図6】この発明にかかる駆動装置における第1の電圧制御手段を示した回路構成図である。

40

【図7】同じく第2の電圧制御手段を示した回路構成図である。

【図8】同じく第3の電圧制御手段を示した回路構成図である。

【図9】電圧制御手段において用いられる電圧検出手段の他の例を示した回路構成図である。

【符号の説明】

【0060】

- | | |
|-------|------------|
| 1 | 発光表示パネル |
| 2B~2R | サンプルホールド回路 |
| 3B~3R | DC-DCコンバータ |

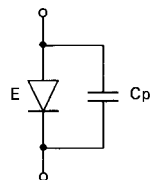
50

- 5 データドライバ
- 6 走査ドライバ
- 1 1 電圧検出手段
- 1 2 チャージポンプ
- 1 3 電圧源
- 1 4 ~ 1 6 オペアンプ
- 2 3 スイッチング信号生成回路
- 2 4 基準三角波発振器
- 2 5 P W M回路
- 3 1 最大電位検出回路
- 3 2 電圧加算回路
- A 1 , A 2 データ線
- B B 1 ~ B R 1 走査選択線
- C 1 電圧加算用コンデンサ
- C s 電荷保持用コンデンサ
- D B ~ D R ダイオード
- E 1 発光素子 (有機 E L 素子)
- E B ~ E R モニタ用素子
- I B ~ I R 定電流源
- P B 1 ~ P R 1 電源供給線
- T r 1 制御用トランジスタ
- T r 2 発光駆動トランジスタ

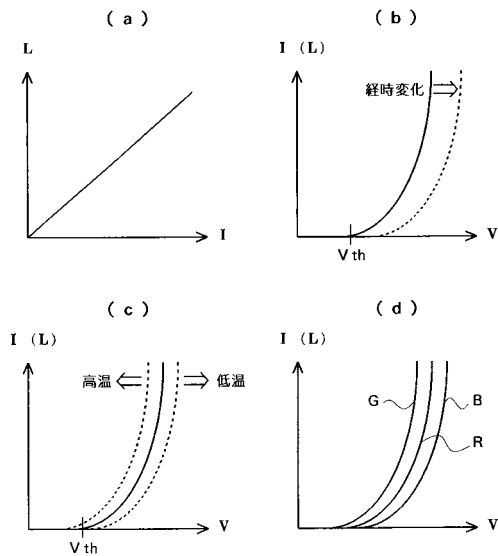
10

20

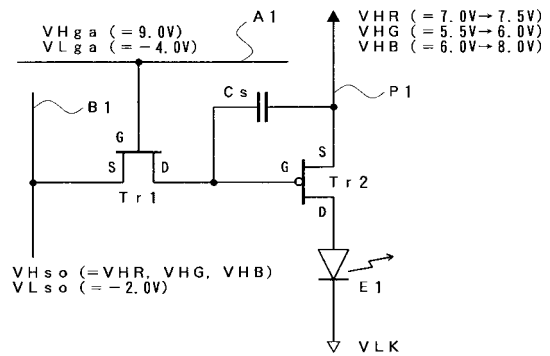
【図 1】



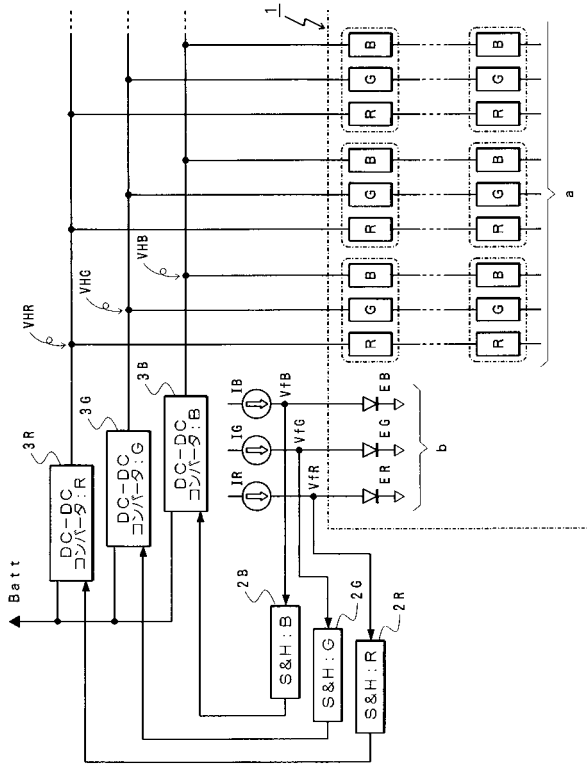
【図 2】



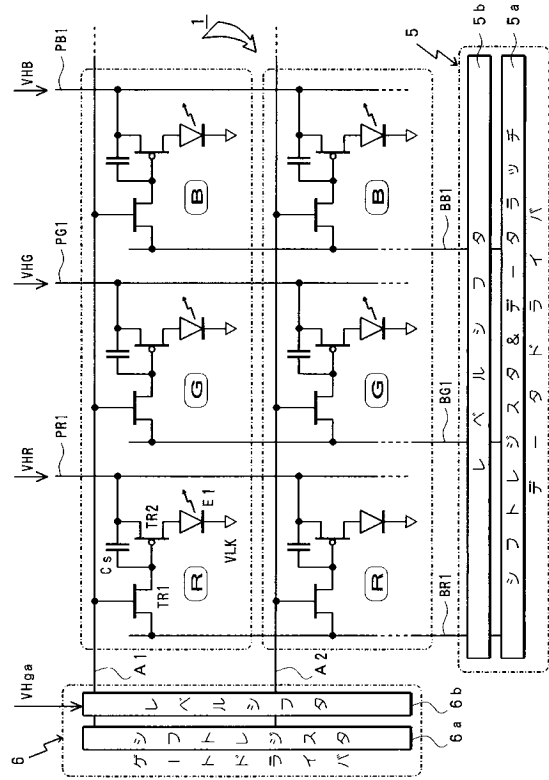
【図 3】



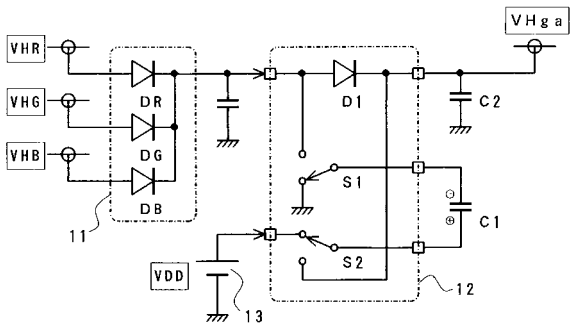
【 図 4 】



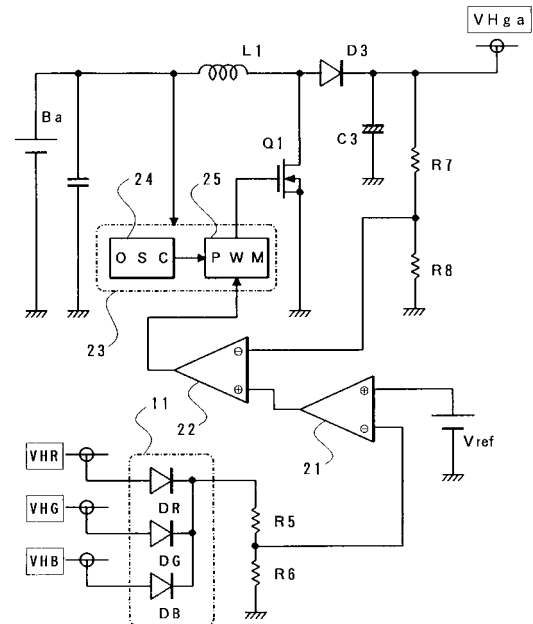
【 図 5 】



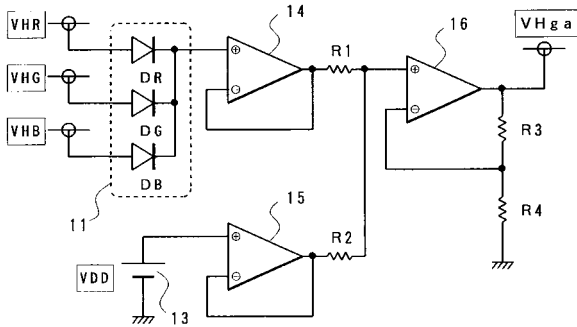
【 図 6 】



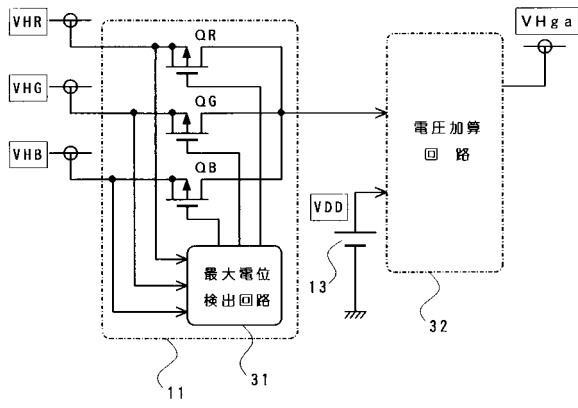
【 図 8 】



【 図 7 】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

| | | |
|---------|-------|---------|
| G 0 9 G | 3/20 | 6 4 2 L |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 4 2 P |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 7 0 J |
| H 0 5 B | 33/14 | A |

(56)参考文献 特開2004 - 233526 (JP, A)

特開2004 - 004876 (JP, A)

特開2003 - 162255 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8

H 0 1 L 5 1 / 5 0

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有源矩阵发光显示面板的驱动装置和驱动方法 | | |
| 公开(公告)号 | JP4803637B2 | 公开(公告)日 | 2011-10-26 |
| 申请号 | JP2005063754 | 申请日 | 2005-03-08 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 东北先锋股份有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 日本东北先锋公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 日本东北先锋公司 | | |
| [标]发明人 | 早藤晶紀 | | |
| 发明人 | 早藤 晶紀 | | |
| IPC分类号 | G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50 | | |
| CPC分类号 | G09G3/3233 G09G2300/0842 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G2320/0666 G09G2330/028 | | |
| FI分类号 | G09G3/30.H G09G3/30.J G09G3/30.K G09G3/20.612.D G09G3/20.612.U G09G3/20.642.L G09G3/20.642.P G09G3/20.670.J H05B33/14.A G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 | | |
| F-TERM分类号 | 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA04 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/EE03 3K107/EE07 3K107/HH01 3K107/HH04 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD18 5C080/DD29 5C080/EE28 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB34 5C380/AC11 5C380/AC12 5C380/BA01 5C380/BB12 5C380/BB14 5C380/BD02 5C380/CA08 5C380/CA16 5C380/CA26 5C380/CB01 5C380/CC02 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CE01 5C380/CE02 5C380/CE03 5C380/CE04 5C380/CF07 5C380/CF09 5C380/CF22 5C380/CF24 5C380/CF27 5C380/CF28 5C380/CF36 5C380/CF37 5C380/CF41 5C380/CF43 5C380/CF45 5C380/CF46 5C380/CF70 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA30 5C380/DA50 5C380/FA02 | | |
| 代理人(译) | 木下茂 | | |
| 审查员(译) | 中村直之 | | |
| 其他公开文献 | JP2006251010A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：为了确保构成与显示面板的驱动装置中的驱动电压变化相关的像素的薄膜晶体管 (TFT) 的开关操作，其中根据正向电压控制给予每个像素的驱动电压。用于显示的电致发光 (EL) 元件。

ΣSOLUTION：通过检测提供给布置在显示面板1中的R, G和B的显示像素的驱动电压VHR, VH G和VHB的最高电压值，获得栅极驱动器6中的电平移位器6b的操作电压VHga。并且通过电荷泵等向其添加预定电压值。电压被提供给设置在每个像素中的用于控制的晶体管Tr1的栅极，使得用于控制的晶体管Tr1响应于扫描定时精确地执行ON操作，尽管随时间变化等，从而防止发生故障在图像显示中。Ž

