

(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2005-326830
(P2005-326830A)
(43) 公開日 平成17年11月24日(2005.11.24)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30	G09G 3/30 J	3K007
G09G 3/20	G09G 3/20 611A	5C080
H05B 33/14	G09G 3/20 611H	
	G09G 3/20 612D	
	G09G 3/20 612F	
審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2005-110818 (P2005-110818)	(71) 出願人	000001889
(22) 出願日	平成17年4月7日 (2005.4.7)		三洋電機株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2004-118124 (P2004-118124)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(32) 優先日	平成16年4月13日 (2004.4.13)	(74) 代理人	100107906
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 須藤 克彦
		(72) 発明者	高井 和順
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	安田 仁志
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		Fターム (参考)	3K007 AB05 AB17 BA06 DB03 GA04
			5C080 AA06 BB05 CC03 DD05 DD26
			DD29 EE29 EE30 FF11 GG02
			HH09 JJ02 JJ03 JJ04 JJ06

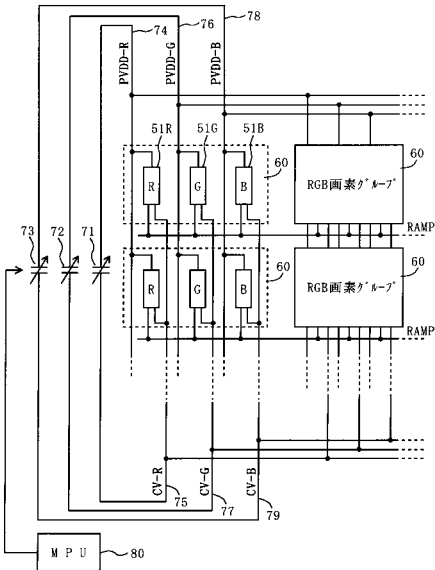
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】有機EL表示装置において、駆動用トランジスタの電力損失を抑制し、表示装置の発熱や消費電力を低減する。

【解決手段】複数のR画素(51R)に対応して第1の電源回路(71)が設けられ、複数のG画素(51G)に対応して第2の電源回路(72)が設けられ、複数のB画素(51B)に対応して第3の電源回路(73)が設けられている。第1の電源回路(71)は、電圧PVDD-Rと電圧CV-Rを生成する。また、第2の電源回路(72)は電圧PVDD-Gと電圧CV-Gを生成する。また、第3の電源回路(73)は電圧PVDD-Bと電圧CV-Bを生成する。これらの電源回路が生成する電圧は、ホワイトバランス調整のために、マイクロプロセッシングユニット(80)によって独立に制御されている。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マトリクスに配列された複数の画素と、前記複数の画素にデータ電圧を供給するデータドライバとを備え、前記複数の画素は、第 1 の画素と、第 2 の画素と、第 3 の画素とを含み、

前記第 1 の画素は、電流の供給を受けて第 1 色の光を発する第 1 の発光素子と、前記データドライバからのデータ電圧に応じた第 1 の電流を前記第 1 の発光素子に供給する第 1 の駆動用トランジスタと、

前記第 2 の画素は、電流の供給を受けて第 2 色の光を発する第 2 の発光素子と、前記データドライバからのデータ電圧に応じた第 2 の電流を前記第 2 の発光素子に供給する第 2 の駆動用トランジスタと、

前記第 3 の画素は、電流の供給を受けて第 3 色の光を発する第 3 の発光素子と、前記データドライバからのデータ電圧に応じた第 3 の電流を前記第 3 の発光素子に供給する第 3 の駆動用トランジスタと、を備え、

さらに、前記第 1、第 2 及び第 3 の駆動用トランジスタに対応して設けられ、これらの駆動用トランジスタにそれぞれ異なる電源電圧を供給する第 1、第 2 及び第 3 の電源回路と、を備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記第 1、第 2 及び第 3 の電源回路の電源電圧を制御する電源制御回路を備え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】

前記電源制御回路の電源電圧制御によりホワイトバランス調整を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記データ電圧の大きさに応じた時間だけ前記第 1、第 2 及び第 3 の駆動用トランジスタを導通させて前記第 1、第 2 及び第 3 の発光素子に電流を供給する駆動制御回路を備え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】

前記駆動制御回路は、ランプ電圧を発生するランプ電圧発生回路と、このランプ電圧と前記データ電圧とを比較するコンパレータを備え、このコンパレータの出力に応じて前記第 1、第 2 及び第 3 の駆動用トランジスタを導通させることを特徴とする請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記第 1、第 2 及び第 3 の電源回路が DC - DC コンバータで構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 7】

マトリクスに配列された複数の画素と、前記複数の画素にデータ電圧を供給するデータドライバとを備え、前記複数の画素は、第 1 の画素と、第 2 の画素と、第 3 の画素とを含み、

前記第 1 の画素は、電流の供給を受けて第 1 色の光を発する第 1 の発光素子と、前記データドライバからのデータ電圧に応じた第 1 の電流を前記第 1 の発光素子に供給する第 1 の駆動用トランジスタと、

前記第 2 の画素は、電流の供給を受けて第 2 色の光を発する第 2 の発光素子と、前記データドライバからのデータ電圧に応じた第 2 の電流を前記第 2 の発光素子に供給する第 2 の駆動用トランジスタと、

前記第 3 の画素は、電流の供給を受けて第 3 色の光を発する第 3 の発光素子と、前記データドライバからのデータ電圧に応じた第 3 の電流を前記第 3 の発光素子に供給する第 3 の駆動用トランジスタと、を備え、

さらに、前記第 1、第 2 及び第 3 の駆動用トランジスタのうち、いずれか 1 つの駆動用トランジスタに第 1 の電源電圧を供給する第 1 電源回路と、残りの 2 つの駆動用トランジスタ

10

20

30

40

50

タに共通の第 2 の電源電圧を供給する第 2 電源回路を備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 及び第 2 の電源回路の電源電圧を制御する電源制御回路を備えることを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記電源制御回路の電源電圧制御によりホワイトバランス調整を行うことを特徴とする請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記データ電圧の大きさに応じた時間だけ前記第 1、第 2 及び第 3 の駆動用トランジスタを導通させて前記第 1、第 2 及び第 3 の発光素子に電流を供給する駆動制御回路を備えることを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。 10

【請求項 11】

前記駆動制御回路は、ランプ電圧を発生するランプ電圧発生回路と、このランプ電圧と前記データ電圧とを比較するコンパレータを備え、このコンパレータの出力に応じて前記第 1、第 2 及び第 3 の駆動用トランジスタを導通させることを特徴とする請求項 10 に記載の表示装置。

【請求項 12】

前記第 1 及び第 2 の電源回路が DC - DC コンバータで構成されたことを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 13】

前記第 1、第 2、第 3 の駆動用トランジスタが薄膜トランジスタで形成されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 7 に記載の表示装置。 20

【請求項 14】

前記第 1 色、第 2 色、第 3 色が、それぞれ赤色、緑色、青色であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 15】

前記第 1 の発光素子、前記第 2 の発光素子及び前記第 3 の発光素子の発光効率が互いに異なることを特徴とする請求項 1 又は請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 16】

発光効率の悪い発光素子に対応した駆動用トランジスタの電源電圧が、発光効率の良い発光素子に対応した駆動用トランジスタの電源電圧よりも高いことを特徴とする請求項 15 に記載の表示装置。 30

【請求項 17】

前記第 1 の発光素子は白色発光素子と第 1 色のカラーフィルター層からなり、前記第 2 の発光素子は白色発光素子と第 2 色のカラーフィルター層からなり、前記第 3 の発光素子は白色発光素子と第 3 色のカラーフィルター層からなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 7 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置に関し、特に RGB 3 原色等の複数のカラー画素を備えた表示装置に関する。 40

【背景技術】

【0002】

近年、有機エレクトロルミネッセンス素子 (Organic Electro Luminescence Element: 以下、「有機 EL 素子」と略称する) を用いた有機 EL 表示装置は、CRT や LCD に代わる表示装置として注目されている。特に、各画素の有機 EL 素子に駆動電流を供給する駆動用トランジスタとして、薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下、「TFT」と略称する) を備えたアクティブマトリクス型の有機 EL 表示装置が開発されている。

【0003】

このような有機EL表示装置では、フルカラー表示を実現するために、R（赤）色の光を発する有機EL素子を有したR画素、G（緑）色の光を発する有機EL素子を有したG画素、B（青）色の光を発する有機EL素子を有したB画素を備えている。あるいは、白色の光を発する有機EL素子による白色光を、各画素に対応したR、G、Bの各色のカラーフィルターを通すようにしてフルカラー表示を実現した有機EL表示装置もある。

【0004】

そして、駆動用トランジスタを介して、R、G、Bの各映像データに応じた駆動電流を各画素の有機EL素子に供給することで、これらの有機EL素子が発光させ、これらの有機EL素子から発せられるR、G、Bの各色の光を混合することで所望のフルカラー表示を実現している。

10

【0005】

図14に示すように、有機EL素子100を発光させるための駆動電流Iの最大値は、駆動用トランジスタ101のソースドレイン間に印加される電圧、すなわち、電圧PVD、電圧CVの差によって規定される。そして、有機EL素子100の最大発光輝度はこの駆動電流Iの最大値によって定まる。

【特許文献1】特開2003-241711号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

RGB3原色の各色の有機EL素子の発光効率、すなわち、駆動電流に対する輝度の比率は一定ではない。そこで、各有機EL素子の最大輝度値においてホワイトバランス調整を行うためには、最も発光効率の悪い色の有機EL素子を有する画素に合わせて、共通の電圧PVD、電圧CVを設定していた。そのため、比較的発光効率の良い他の有機EL素子を有する画素では、不要に高い電源電圧（電圧PVDと電圧CVの差、 $PVD - CV$ によって定義する）が供給されてしまい、結果として、駆動用トランジスタの電力損失が生じ、表示装置の発熱や消費電力が増大してしまうという問題を有していた。

20

【0007】

また、多階調表示を実現するために、特開平2003-241711号公報に開示されるような時分割駆動方式を用いた表示装置においては、ホワイトバランス調整を行うと、RGB毎に必要な輝度を得るための発光時間がRGBの画素毎に異なってしまい、その結果、階調再生の精度が劣化してしまうという問題も有していた。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の表示装置の主たる特徴構成は以下の通りである。

【0009】

すなわち、本発明の表示装置は、マトリクスに配列された複数の画素と、前記複数の画素にデータ電圧を供給するデータドライバーとを備え、前記複数の画素は、第1の画素と、第2の画素と、第3の画素とを含み、前記第1の画素は、電流の供給を受けて第1色の光を発する第1の発光素子と、前記データドライバーからのデータ電圧に応じた第1の電流を前記第1の発光素子に供給する第1の駆動用トランジスタと、前記第2の画素は、電流の供給を受けて第2色の光を発する第2の発光素子と、前記データドライバーからのデータ電圧に応じた第2の電流を前記第2の発光素子に供給する第2の駆動用トランジスタと、前記第3の画素は、電流の供給を受けて第3色の光を発する第3の発光素子と、前記データドライバーからのデータ電圧に応じた第3の電流を前記第3の発光素子に供給する第3の駆動用トランジスタと、を備え、さらに、前記第1、第2及び第3の駆動用トランジスタに対応して設けられ、これらの駆動用トランジスタにそれぞれ異なる電源電圧を供給する第1、第2及び第3の電源回路と、を備えることを特徴とするものである。

40

【0010】

また、上記構成に加えて、前記第1、第2及び第3の電源回路の電源電圧を制御する電源制御回路を備えることを特徴とするものである。

50

【 0 0 1 1 】

さらに、上記構成に加えて、前記電源制御回路の電源電圧制御によりホワイトバランス調整を行うことを特徴とするものである。

【 0 0 1 2 】

さらにまた、上記構成に加えて、前記データ電圧の大きさに応じた時間だけ前記第 1、第 2 及び第 3 の駆動用トランジスタを導通させて前記第 1、第 2 及び第 3 の発光素子に電流を供給する駆動制御回路を備えることを特徴とするものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、発光色の異なる有機 E L 素子を有する画素毎に、駆動用トランジスタの電源電圧を独立制御可能にしているので、画素毎に、ホワイトバランス調整するための電源電圧が最適化される。その結果、画素内の駆動用トランジスタの電力損失が最小に抑えられ、表示装置の発熱が抑制され、またその消費電力が削減される。

【 0 0 1 4 】

また、電源回路にとっては、全画素に共通に高い電源電圧を供給する必要がなくなり、その負担が複数の電源回路に分散されるため、電源の効率も向上する。

【 0 0 1 5 】

さらに、発光効率の良い有機 E L 素子を備えた画素では、電源電圧が下げられる結果、その有機 E L 素子に供給される電流も小さくなり、ピーク電流（最大輝度時の供給電流）が抑制され、信頼性の向上につながる。

【 0 0 1 6 】

さらにまた、多階調表示を実現するために、時分割駆動方式を用いた表示装置において、ホワイトバランス調整を行う際に、R G B 3 原色の各色の画素毎の発光時間を互いに等しくするために、多階調再生の精度が向上する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 7 】

次に、本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置について図面を参照しながら説明する。まず、本発明が適用される時分割駆動方式を用いた表示装置の構成について説明する。

【 0 0 1 8 】

この有機 E L 表示装置は、図 1 に示す如く、複数の画素をマトリクス状に配列して構成される表示パネル(5)に、走査ドライバー(3)とデータドライバー(4)を接続して構成されている。T V 受信機等の映像ソースから供給される映像信号は、映像信号処理回路(6)へ供給されて、映像表示に必要な信号処理が施され、これによって得られる R G B 3 原色の映像信号が、有機 E L ディスプレイ(2)のデータドライバー(4)へ供給される。

又、映像信号処理回路(6)から得られる水平同期信号 H sync 及び垂直同期信号 V sync がタイミング信号発生回路(7)へ供給され、これによって得られるタイミング信号が走査ドライバー(3)及びデータドライバー(4)へ供給される。更に、タイミング信号発生回路(7)から得られるタイミング信号がランプ電圧発生回路(8)へ供給され、

これによって、後述の如く有機 E L ディスプレイ(2)の駆動に用いられるランプ電圧が生成され、該ランプ電圧が表示パネル(5)の各画素へ供給される。尚、図 1 に示す各回路、各ドライバー及び有機 E L ディスプレイには電源回路(図示省略)が接続されている。

【 0 0 1 9 】

表示パネル(5)は、図 2 に示す回路構成の画素(51)をマトリクス状に配列して構成されている。各画素(51)は、有機層によって構成される有機 E L 素子(50)と、ゲートに対するオン/オフ制御信号の入力に応じて有機 E L 素子(50)に対する通電を制御する駆動用トランジスタ T R 2 と、前記走査ドライバー(3)からの走査電圧がゲートに印加されて導通状態となる書込み用トランジスタ T R 1 と、書込み用トランジスタ T R 1 が導通状態となることによって前記データドライバー(4)からのデータ電圧が印加されるデータ保持用の容量素子 C と、前記ランプ電圧発生回路(8)から供給されるランプ

10

20

30

40

50

電圧 RAMP と容量素子 C の出力電圧とが正負一對の入力端子に供給されて、両電圧を比較するコンパレータ (9) とを備え、コンパレータ (9) の出力信号が駆動用トランジスタ T_{R2} のゲートへ供給されている。

【0020】

駆動用トランジスタ T_{R2} のソースには電流供給ライン (54) が接続され、この電流供給ライン (54) に電圧 P_{VDD} が印加されている。駆動用トランジスタ T_{R2} のドレインは有機 E_L 素子 (50) のアノードに接続され、有機 E_L 素子 (50) のカソードには電圧 C_V が印加されている。

【0021】

書込み用トランジスタ T_{R1} の一方の電極 (例えばソース) には前記データドライバー (4) が接続され、書込み用トランジスタ T_{R1} の他方の電極 (例えばドレイン) は、容量素子 C の一端に接続されると共に、コンパレータ (9) の反転入力端子に接続されている。コンパレータ (9) の非反転入力端子には前記ランプ電圧発生回路 (8) の出力端子が接続されている。

【0022】

上記有機 E_L ディスプレイ (2) においては、図 3 (a) に示す様に、1 フィールド期間が、前半の走査期間と、後半の発光期間とに時分割される。このとき、発光期間は画素毎に異なる。走査期間には、各水平ラインについて、各画素 (51) を構成する書込み用トランジスタ T_{R1} に走査ドライバーからの走査電圧が印加され、書込み用トランジスタ T_{R1} が導通状態となり、これによって、容量素子 C には、データドライバーからのデータ電圧が印加され、該電圧が電荷として蓄積される。この結果、有機 E_L ディスプレイ (2) を構成する全ての画素に対して、1 フィールド分のデータが設定されることになる。

【0023】

又、ランプ電圧発生回路 (8) は、図 3 (b) に示す如く 1 フィールド期間毎に、前半の走査期間ではハイの電圧値を維持し、後半の発光期間では、ローの電圧値からハイの電圧値まで直線的に変化するランプ電圧を発生する。前半の走査期間に、ランプ電圧発生回路 (8) からのハイの電圧がコンパレータ (9) の非反転入力端子に印加されることによって、コンパレータ (9) の出力は、反転入力端子への入力電圧に拘わらず図 3 (c) に示す如く常にハイとなる。

【0024】

又、後半の発光期間にランプ電圧発生回路 (8) からのランプ電圧がコンパレータ (9) の非反転入力端子に印加されると同時に、容量素子 C の出力電圧 (データ電圧) がコンパレータ (9) の反転入力端子に印加されることによって、コンパレータ (9) の出力は、図 3 (c) に示す如く両電圧の比較結果に応じてロー及びハイの 2 つの値をとる。即ち、ランプ電圧がデータ電圧を下回っている期間はコンパレータの出力がローとなり、ランプ電圧がデータ電圧を上回っている期間はコンパレータの出力がハイとなる。ここで、コンパレータの出力がローとなる期間の長さは、データ電圧の大きさに比例することになる。

【0025】

この様にして、コンパレータ (9) の出力がデータ電圧の大きさに比例する期間だけローとなることによって、該期間だけ駆動用トランジスタ T_{R2} がオンとなり、有機 E_L 素子 (50) への通電がオンとなる。この結果、表示パネル (5) を構成する各画素 (51) の有機 E_L 素子 (50) は、1 フィールド期間内で、各画素 (51) に対するデータ電圧の大きさに比例する期間だけ発光することになり、これによって多階調の表示が実現される。

【0026】

上述の如く、この有機 E_L 表示装置によれば、1 フィールド期間内に 1 回の走査を行なうだけで多階調表示が行なわれるので、高速の走査は不要であり、然も擬似輪郭が発生することはない。又、この有機 E_L 表示装置は、デジタル駆動方式を採用しているので、駆動用トランジスタ T_{R2} の特性のばらつきに影響され難く、然も、電源電圧の低減による低消費電力化が可能である。

10

20

30

40

50

【0027】

更にまた、図4(a)(b)に示す如く、RGB3原色の各色のライン上に並ぶ画素について、ランプ電圧の変化率(傾斜)を色毎に変えることによって、データ電圧に対する発光期間の比率を色毎に変化させることも可能であって、これによってホワイトバランス調整を行うことが可能である。この場合、図5に示す如く、RGB3原色の各色のライン毎に、Rランプ電圧発生回路(81)、Gランプ電圧発生回路(82)及びBランプ電圧発生回路(83)を設ける。

【0028】

ところで、RGB3原色の各色の有機EL素子の発光効率、すなわち、駆動電流に対する輝度の比率は一定ではない。そこで、各有機EL素子(50)の最大輝度値においてホワイトバランス調整を行うためには、最も発光効率の悪い色の有機EL素子(50)を有する画素に合わせて、共通の電圧PVD、電圧CVを設定していた。

【0029】

そのため、比較的発光効率の良い他の有機EL素子(50)を有する画素(51)では、不要に高い電源電圧(PVD-CV)が供給されてしまい、結果として、駆動用トランジスタTR2の電力損失が生じ、表示装置の発熱や消費電力が増大してしまうという問題を有していた。

【0030】

また、上述したように、ランプ電圧の変化率(傾斜)を色毎に変えることによって、データ電圧に対する発光期間の比率を色毎に変化させ、これによってホワイトバランスの調整を行うと、RGB毎にホワイトバランス調整がなされた状態での発光輝度を得るための発光期間が異なってしまう。その結果、多階調再生の精度が劣化してしまうという問題も有していた。

【0031】

そこで、RGB3原色の各色の有機EL素子を駆動する駆動用トランジスタTR2毎に、それに印加される電源電圧を発生する電源回路を独立に設けた。そのような有機EL表示装置の構成について図7を参照しながら説明する。図7は図1の表示パネル(5)及びその周辺回路を示している。走査ドライバー(3)、データドライバー(4)等のその他の構成は、図1を参照して説明した有機EL表示装置と全く同じである。

【0032】

図7において、RGB3原色に対応した複数のR画素(51R)、複数のG画素(51G)、複数のB画素(51B)がマトリクス状に配列されている。図においては、これらの3つの画素が行方向に並んで配列され、1つの画素グループ(60)を構成し、複数の画素グループ(60)がマトリクス状に配列されている。

【0033】

R画素(51R)、G画素(51G)、B画素(51B)の各画素は、図2に示した画素(51)と同じ構成を有しており、RGBの各色を発光する有機EL素子(50)の有機層の構成のみが異なっている。また、複数のR画素(51R)、複数のG画素(51G)、複数のB画素(51B)の各画素にはランプ電圧が共通に供給されている。

【0034】

そして、複数のR画素(51R)に対応して第1の電源回路(71)が設けられ、複数のG画素(51G)に対応して第2の電源回路(72)が設けられ、複数のB画素(51B)に対応して第3の電源回路(73)が設けられている。第1の電源回路(71)は、入力DC電圧を所望の高いDC電圧に変換するDC-DCコンバータで構成され、電圧PVD-Rと電圧CV-Rを生成する。

【0035】

また、第2の電源回路(72)も、同様のDC-DCコンバータで構成され、電圧PVD-Gと電圧CV-Gを生成する。また、第3の電源回路(73)も、同様のDC-DCコンバータで構成され、電圧PVD-Bと電圧CV-Bを生成する。これらの電源回路が生成する電圧は、ホワイトバランス調整のために、マイクロプロセッシングユニット

10

20

30

40

50

(8 0) によって独立に制御されている。

【 0 0 3 6 】

第 1 の電源回路 (7 1) からの電圧 $PVDD - R$ は電源ライン (7 4) を通して複数の R 画素 (5 1 R) の駆動トランジスタ TR_2 のソースに共通に供給され、第 1 の電源回路 (7 1) からの電圧 $CV - R$ は電源ライン (7 5) を通して複数の R 画素 (5 1 R) の有機 EL 素子 (5 0) のカソードに共通に供給される。

【 0 0 3 7 】

また、第 2 の電源回路 (7 2) からの電圧 $PVDD - G$ は電源ライン (7 6) を通して複数の G 画素 (5 1 G) の駆動トランジスタ TR_2 のソースに共通に供給され、第 2 の電源回路 (7 2) からの電圧 $CV - G$ は電源ライン (7 7) を通して複数の G 画素 (5 1 G) の有機 EL 素子 (5 0) のカソードに共通に供給される。 10

【 0 0 3 8 】

同様にして、第 3 の電源回路 (7 3) からの電圧 $PVDD - B$ は電源ライン 7 8 を通して複数の B 画素 (5 1 B) の駆動トランジスタ TR_2 のソースに共通に供給され、第 3 の電源回路 (7 3) からの電圧 $CV - G$ は電源ライン (7 9) を通して複数の B 画素 (5 1 B) の有機 EL 素子 (5 0) のカソードに共通に供給される。

【 0 0 3 9 】

図 1 2 は、本実施形態の有機 EL 表示装置の駆動方式を説明する図である。この図から明らかなように、RGB 3 原色に対応した RGB の各画素に共通な電源電圧 ($PVDD - CV$) を供給した場合、図 1、図 5 の時分割駆動方式の有機 EL 表示装置では、発光効率の最も悪い B 画素に合わせて高い電源電圧が設定されるため、この状態でホワイトバランス調整を行うために、比較的発光効率の良い R 画素、さらに発光効率の良い G 画素の発光期間が短く設定されることとなり、駆動用トランジスタの電力損失が生じ、表示装置の発熱や消費電力が増大し、あるいは多階調再生の精度が劣化してしまうなどの問題があった。 20

【 0 0 4 0 】

これに対して、本実施形態の有機 EL 表示装置の駆動方式では、時分割駆動方式の有機 EL 表示装置において、RGB の各画素に独立の電源電圧を供給するようにしたので、RGB の各画素に最も適した電源電圧を加えることができる。この例では、発光効率の悪い画素の順、すなわち B 画素、R 画素、G 画素に高い電源電圧が供給されるようにマイクロプロセッシングユニット (8 0) によって制御されている。なお、発光効率は有機 EL 素子 (5 0) を形成している有機層の特性等に依存するため、必ずしも B 画素、R 画素、G 画素の順に発光効率が悪いという訳ではない。 30

【 0 0 4 1 】

また、RGB の各画素の発光時間を互いに等しく設定して、各画素に供給される電源電圧を独立に最適化することでホワイトバランス調整を行うことできるので、多階調再生の精度が向上する。

【 0 0 4 2 】

ここで、RGB の各画素に独立の電源電圧 ($PVDD - CV$) を供給すると、駆動用トランジスタ TR_2 の電力損失が抑制される理由について図 6 を参照して説明する。図 6 は薄膜トランジスタによって形成された駆動用トランジスタ TR_2 の電流 I_d 対電圧 V_{ds} 特性を示す。 I_d はドレイン電流、 V_{ds} はソースドレイン間電圧である。 40

【 0 0 4 3 】

独立電源電圧の最適化によって電流 I_d が I_{d1} から I_{d2} に減少したとすると、これに伴って、 V_{ds} は V_{ds1} から V_{ds2} に減少する。電流 I_d 対電圧 V_{ds} 特性は (飽和特性) 非線形特性を示すため、 I_{ds} の減少率に比して V_{ds} の減少率の方がずっと大きい。すなわち、独立電源電圧の最適化によって、電源電圧が減少するとそれに伴って駆動電流であるドレイン電流 I_d が減少し、 V_{ds} が大きく減少するため、駆動トランジスタ TR_2 の電力損失が抑制されることになる。

【 0 0 4 4 】

なお、第1の電源回路(71)が生成する電圧 $CV-R$ 、第2の電源回路(72)が生成する電圧 $CV-G$ 、第3の電源回路(73)が生成する電圧 $CV-B$ は、互いに異なる電圧でもよいし、全て同じ電圧でもよい。電圧 $CV-R$ 、 $CV-G$ 、 $CV-B$ が互いに異なる場合には、R画素(51R)、G画素(51G)、B画素(51B)の有機EL素子(50)のカソードは物理的に互いに分離される。電圧 $CV-R$ 、 $CV-G$ 、 $CV-B$ が全て同じ場合には、それらのカソードは分離されることなく、物理的に一体化される。

【0045】

また、図7に示した有機EL表示装置では、RGBの各画素に対応して独立に第1の電源回路(71)、第2の電源回路(72)、第3の電源回路(73)を設けたが、RGBの各画素を2つのグループに分けて、グループ毎に共通の電源電圧を供給するようにしてもよい。 10

【0046】

そのような有機EL表示装置の構成について図8を参照しながら説明する。図8は、図7と同様に図1の表示パネル(5)及びその周辺回路を示している。この有機EL表示装置では、R画素(51R)とG画素(51G)の有機EL素子(50)の発光効率が、B画素(51B)に比べると、互いに近似しているため、これらの2種類の画素を同じグループに分類し、残りのB画素(51B)を別のグループに分類している。このグループ分けは一例であり、実際の各画素の有機EL素子の発光効率に応じてこれと異なるグループ分けをしてもよい。以下で、その詳しい回路構成について説明する。

【0047】

20

図8において、図7と同様に、RGB3原色に対応した複数のR画素(51R)、複数のG画素(51G)、複数のB画素(51B)がマトリクス状に配列されている。図においては、これらの3つの画素が行方向に並んで配列され、1つの画素グループ60を構成し、複数の画素グループ60がマトリクス状に配列されている。

【0048】

R画素(51R)、G画素(51G)、B画素(51B)の各画素は、図2に示した画素51と同じ構成を有しており、RGBの各色を発光する有機EL素子50の有機層の構成のみが異なっている。また、複数のR画素(51R)、複数のG画素(51G)、複数のB画素(51B)の各画素にはランプ電圧が共通に供給されている。

【0049】

30

そして、複数のR画素(51R)及びG画素(51G)に対応して第1の電源回路(91)が設けられ、複数のB画素(51B)に対応して第2の電源回路(92)が設けられている。第1の電源回路(91)は、入力DC電圧を所望の高いDC電圧に変換するDC-DCコンバータで構成され、電圧 $PVDD-RG$ と電圧 $CV-RG$ を生成する。また、第2の電源回路(92)も、同様のDC-DCコンバータで構成され、電圧 $PVDD-B$ と電圧 $CV-B$ を生成する。これらの電源回路が生成する電圧は、ホワイトバランス調整のために、マイクロプロセッシングユニット(80)によって独立に制御されている。

【0050】

第1の電源回路(91)からの電圧 $PVDD-RG$ は電源ライン(93)を通して複数のR画素(51R)及びG画素(51G)の駆動トランジスタTR2のソースに共通に供給され、第1の電源回路(91)からの電圧 $CV-RG$ は電源ライン94を通して複数のR画素(51R)及びG画素(51G)の有機EL素子(50)のカソードに共通に供給される。 40

【0051】

また、第2の電源回路(92)からの電圧 $PVDD-B$ は電源ライン(95)を通して複数のB画素(51B)の駆動トランジスタTR2のソースに共通に供給され、第2の電源回路(92)からの電圧 $CV-B$ は電源ライン(96)を通して複数のB画素(51B)の有機EL素子(50)のカソードに共通に供給される。このように、この有機EL表示装置は、RGBの画素を有機EL素子(50)の発光効率の近いもの同士をグループ化し、このグループに供給する電源回路を他のグループに供給する電源回路から独立させた 50

ものであるが、図 7 の表示装置と実質的に同様の効果を得ることができる。

【 0 0 5 2 】

なお、第 1 の電源回路 (9 1) が生成する電圧 $C V - R G$ 、第 2 の電源回路 (9 2) が生成する電圧 $C V - B$ は、互いに異なる電圧でもよいし、全て同じ電圧でもよい。電圧 $C V - R G$ と電圧 $C V - B$ が互いに異なる場合には、R 画素 (5 1 R)、G 画素 (5 1 G) の有機 E L 素子 (5 0) のカソードと B 画素 (5 1 B) の有機 E L 素子 (5 0) にカソードは物理的に互いに分離される。電圧 $C V - R G$ と電圧 $C V - B$ が同じ場合には、それらのカソードは分離されることなく、物理的に一体化される。

【 0 0 5 3 】

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る有機 E L 表示装置について図面を参照しながら説明する。第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置は、時分割駆動方式の有機 E L 表示装置において、R G B の画素毎に駆動用トランジスタ T R 2 に電源電圧を供給する電源回路を独立させたものであるが、本実施形態では、時分割駆動方式ではないアナログ電圧駆動方式の有機 E L 表示装置において、R G B の画素毎に駆動用トランジスタ T R 2 に電源電圧を供給する電源回路を独立させたものである。

10

【 0 0 5 4 】

図 9 は、この有機 E L 表示装置の R G B の各画素を示す回路図である。この有機 E L 表示装置の全体構成は図 1 の表示装置のランプ電圧発生回路 8 を削除したものと同じである。表示パネル (5) は、図 9 に示す回路構成の R 画素 (5 2 R)、G 画素 (5 2 G)、B 画素 (5 2 B) をマトリクス状に配列して構成されている。

20

【 0 0 5 5 】

各画素は、有機層によって構成され、R G B の各色の光を発する有機 E L 素子 (5 0 R)、(5 0 G)、(5 0 B) と、DATA - R、DATA - G、DATA - B のアナログデータ電圧に応じて有機 E L 素子 (5 0 R)、(5 0 G)、(5 0 B) への通電を行なう駆動用トランジスタ T R 2 と、走査ドライバー (3) からの走査電圧がゲートに印加されて導通状態となる書込み用トランジスタ T R 1 と、書込み用トランジスタ T R 1 が導通状態となることによってデータドライバー (4) からのアナログデータ電圧が印加されるデータ保持用の容量素子 C を備え、このアナログデータ電圧が駆動用トランジスタ T R 2 のゲートへ供給されている。

【 0 0 5 6 】

そして、R 画素 (5 2 R) の駆動用トランジスタ T R 2 のソースには、電圧 $P V D D - R$ が印加されている。この駆動用トランジスタ T R 2 のドレインは有機 E L 素子 (5 0 R) のアノードに接続され、有機 E L 素子 (5 0 R) のカソードには電圧 $C V - R$ が印加されている。G 画素 (5 2 G) の駆動用トランジスタ T R 2 のソースには、電圧 $P V D D - G$ が印加されている。この駆動用トランジスタ T R 2 のドレインは有機 E L 素子 (5 0 G) のアノードに接続され、有機 E L 素子 (5 0 G) のカソードには電圧 $C V - G$ が印加されている。B 画素 (5 2 B) の駆動用トランジスタ T R 2 のソースには、電圧 $P V D D - B$ が印加されている。この駆動用トランジスタ T R 2 のドレインは有機 E L 素子 (5 0 B) のアノードに接続され、有機 E L 素子 (5 0 B) のカソードには電圧 $C V - B$ が印加されている。

30

40

【 0 0 5 7 】

そのような有機 E L 表示装置の構成について図 10 を参照しながらさらに詳しく説明する。図 10 は図 1 の表示パネル (5) 及びその周辺回路を示している。走査ドライバー (3)、データドライバー (4) 等のその他の構成は、図 1 を参照して説明した有機 E L 表示装置と全く同じである。

【 0 0 5 8 】

図 10 において、R G B 3 原色に対応した複数の R 画素 (5 2 R)、複数の G 画素 (5 2 G)、複数の B 画素 (5 2 B) がマトリクス状に配列されている。図においては、これらの 3 つの画素が行方向に並んで配列され、1 つの画素グループ (6 5) を構成し、複数の画素グループ (6 5) がマトリクス状に配列されている。

50

【0059】

そして、複数のR画素(52R)に対応して第1の電源回路(111)が設けられ、複数のG画素(52G)に対応して第2の電源回路(112)が設けられ、複数のB画素(52B)に対応して第3の電源回路(113)が設けられている。第1の電源回路(111)は、入力DC電圧を所望の高いDC電圧に変換するDC-DCコンバータで構成され、電圧PVDD-Rと電圧CV-Rを生成する。

【0060】

また、第2の電源回路(112)も、同様のDC-DCコンバータで構成され、電圧PVDD-Gと電圧CV-Gを生成する。また、第3の電源回路(113)も、同様のDC-DCコンバータで構成され、電圧PVDD-Bと電圧CV-Bを生成する。これらの電源回路が生成する電圧は、ホワイトバランス調整のために、マイクロプロセッシングユニット(80)によって独立に制御されている。

10

【0061】

第1の電源回路(111)からの電圧PVDD-Rは電源ライン(114)を通して複数のR画素(52R)の駆動トランジスタTR2のソースに共通に供給され、第1の電源回路(111)からの電圧CV-Rは電源ライン(115)を通して複数のR画素(52R)の有機EL素子(50R)のカソードに共通に供給される。

【0062】

また、第2の電源回路(112)からの電圧PVDD-Gは電源ライン(116)を通して複数のG画素(52G)の駆動トランジスタTR2のソースに共通に供給され、第2の電源回路(112)からの電圧CV-Gは電源ライン(117)を通して複数のG画素(52G)の有機EL素子(50G)のカソードに共通に供給される。

20

【0063】

同様にして、第3の電源回路(113)からの電圧PVDD-Bは電源ライン(118)を通して複数のB画素(52B)の駆動トランジスタTR2のソースに共通に供給され、第3の電源回路(113)からの電圧CV-Bは電源ライン(119)を通して複数のB画素(52B)の有機EL素子(50B)のカソードに共通に供給される。

【0064】

図13は、本実施形態の有機EL表示装置の駆動方式を説明する図である。この図から明らかなように、RGB3原色に対応したRGBの各画素に共通な電源電圧(PVDD-CV)を供給した場合、発光効率の最も悪いB画素に合わせて高い電源電圧が設定されるため、この状態でホワイトバランス調整を行うと、比較的発光効率の良いR画素、さらに発光効率の良いG画素では、無駄な電力消費が生じるという問題があった。

30

【0065】

これに対して、本実施形態の有機EL表示装置の駆動方式では、RGBの各画素に独立の電源電圧を供給するようにしたので、RGBの各画素に最も適した電源電圧を加えることができる。この結果、駆動用トランジスタTR2の電力損失が最小に抑えられ、表示装置の発熱も防止される。

【0066】

この例では、発光効率の悪い画素の順、すなわちB画素、R画素、G画素に高い電源電圧が供給されるようにマイクロプロセッシングユニット(80)によって制御されている。なお、発光効率は有機EL素子を形成している有機層の特性等に依存するため、必ずしもB画素、R画素、G画素の順に発光効率が悪いという訳ではない。

40

【0067】

なお、第1の電源回路(111)が生成する電圧CV-R、第2の電源回路(112)が生成する電圧CV-G、第3の電源回路(113)が生成する電圧CV-Bは、互いに異なる電圧でもよいし、全て同じ電圧でもよい。電圧CV-R、CV-G、CV-Bが互いに異なる場合には、R画素(51R)、G画素(51G)、B画素(51B)の有機EL素子(50R)(50G)(50B)のカソードは物理的に互いに分離される。電圧CV-R、CV-G、CV-Bが全て同じ場合には、それらのカソードは分離されることな

50

く、物理的に一体化される。

【0068】

また、図10に示した有機EL表示装置では、RGBの各画素に対応して独立に第1の電源回路(111)、第2の電源回路(112)、第3の電源回路(113)を設けたが、RGBの各画素を2つのグループに分けて、グループ毎に共通の電源電圧を供給するようにしてもよい。

【0069】

そのような有機EL表示装置の構成について図11を参照しながら説明する。図11は、図10と同様に図1の表示パネル(5)及びその周辺回路を示している。この有機EL表示装置では、R画素(52R)とG画素(52G)の有機EL素子(50R)、(50G)の発光効率が、B画素(52B)の有機EL素子(50B)に比べると、互いに近似しているため、これらの2種類の画素を同じグループに分類し、残りのB画素(52B)を別のグループに分類している。このグループ分けは一例であり、実際の各画素の有機EL素子の発光効率に応じてこれと異なるグループ分けをしてもよい。以下で、その詳しい回路構成について説明する。

10

【0070】

図11において、図10と同様に、RGB3原色に対応した複数のR画素(52R)、複数のG画素(52G)、複数のB画素(52B)がマトリクス状に配列されている。図11においては、これらの3つの画素が行方向に並んで配列され、1つの画素グループ(65)を構成し、複数の画素グループ(65)がマトリクス状に配列されている。

20

【0071】

そして、複数のR画素(52R)及びG画素(52G)に対応して第1の電源回路(121)が設けられ、複数のB画素(52B)に対応して第2の電源回路(122)が設けられている。第1の電源回路(121)は、入力DC電圧を所望の高いDC電圧に変換するDC-DCコンバータで構成され、電圧PVD D-RGと電圧CV-RGを生成する。また、第2の電源回路(122)も、同様のDC-DCコンバータで構成され、電圧PVD D-Gと電圧CV-Gを生成する。これらの電源回路が生成する電圧は、ホワイトバランス調整のために、マイクロプロセッシングユニット(80)によって独立に制御されている。

30

【0072】

第1の電源回路(121)からの電圧PVD D-RGは電源ライン(123)を通して複数のR画素(52R)及びG画素(52G)の駆動トランジスタTR2のソースに共通に供給され、第1の電源回路(121)からの電圧CV-RGは電源ライン(124)を通して複数のR画素(52R)及びG画素(52G)の有機EL素子(50R)、(50G)のカソードに共通に供給される。

【0073】

また、第2の電源回路(122)からの電圧PVD D-Bは電源ライン(125)を通して複数のB画素(52B)の駆動トランジスタTR2のソースに共通に供給され、第2の電源回路(122)からの電圧CV-Bは電源ライン(126)を通して複数のB画素(52B)の有機EL素子(50B)のカソードに共通に供給される。

40

このように、この有機EL表示装置は、RGBの画素を有機EL素子の発光効率の近いもの同士をグループ化し、このグループに供給する電源回路を他のグループに供給する電源回路から独立させたものであるが、図10の表示装置と実質的に同様の効果を得ることができる。

【0074】

なお、第1の電源回路(121)が生成する電圧CV-RG、第2の電源回路(122)が生成する電圧CV-Bは、互いに異なる電圧でもよいし、全て同じ電圧でもよい。電圧CV-RGと電圧CV-Bが互いに異なる場合には、R画素(51R)、G画素(51G)の有機EL素子(50R)(50G)のカソードとB画素(51B)の有機EL素子(50B)のカソードは物理的に互いに分離される。電圧CV-RGと電圧CV-Bが同

50

じ場合には、それらのカソードは分離されることなく、物理的に一体化される。

【0075】

また、第1及び第2の実施形態では、RGB3原色の画素を例に説明したが、これに限られることなく、本発明は、異なる色を発光する3種類以上の画素を備えた表示装置にも同様に適用できるものである。

【0076】

また、第1及び第2の実施形態では、RGBの画素に対応した有機EL素子はそれぞれRGBの色で発光するが、これに限られることなく、本発明は、白色光の有機EL素子とRGBの色のカラーフィルター層とを組み合わせるフルカラー表示を行う表示装置にも同様に適用できるものである。そのような白色光の有機EL素子とRGBの色のカラーフィ

10

【0077】

そこで、そのような表示装置においても、第1及び第2の実施形態と同様に、駆動用トランジスタの電源電圧を独立制御可能にすることが電源の効率を向上させる上で有効である。そのような表示装置の画素の断面図を図15に示す。

【0078】

この画素は、ガラス基板41上に、TFTからなる駆動トランジスタTR2、絶縁膜42が形成され、この絶縁膜42の中にカラーフィルター層43が形成されている。カラーフィルター層43は、R画素では赤色のカラーフィルター層であり、G画素では緑色のカラーフィルター層であり、B画素では青色のカラーフィルター層である。そして、カラー

20

【0079】

この画素はボトムエミッション型であり、有機EL素子44で発生した白色光は、カラーフィルター層43を通して着色光となり、さらに絶縁膜42及びガラス基板41を通して外部に放出される。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る有機EL表示装置の全体構成図である。

30

【図2】本発明の第1の実施形態に係る有機EL表示装置の画素の回路図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る有機EL表示装置の駆動タイミング図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る有機EL表示装置の駆動タイミング図である。

【図5】本発明の第1の実施形態に係る有機EL表示装置の他の全体構成図である。

【図6】駆動用トランジスタの電流対電圧特性図である。

【図7】本発明の第1の実施形態に係る有機EL表示装置の表示パネル部の回路図である。

【図8】本発明の第1の実施形態に係る有機EL表示装置の表示パネル部の他の回路図である。

【図9】本発明の第2の実施形態に係る有機EL表示装置のRGB画素の回路図である。

40

【図10】本発明の第2の実施形態に係る有機EL表示装置の表示パネル部の回路図である。

【図11】本発明の第2の実施形態に係る有機EL表示装置の表示パネル部の他の回路図である。

【図12】本発明の第1の実施形態に係る有機EL表示装置の動作を説明する図である。

【図13】本発明の第2の実施形態に係る有機EL表示装置の動作を説明する図である。

【図14】従来例に係る有機EL表示装置の画素を説明する図である。

【図15】白色光の有機EL素子とカラーフィルターとを組み合わせる構成された画素の断面図である。

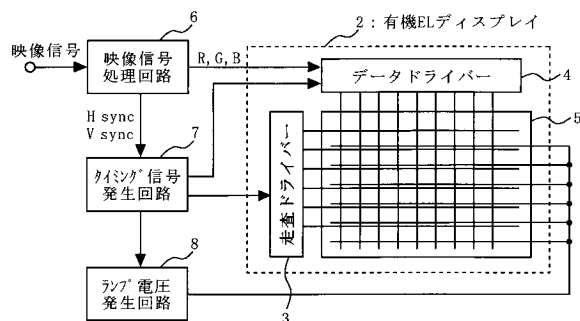
【符号の説明】

50

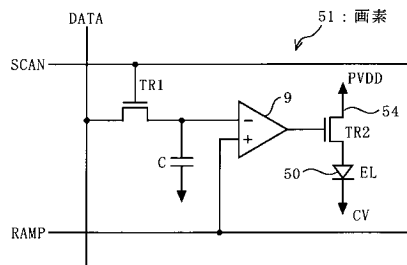
【 0 0 8 1 】

- 2 有機ELディスプレイ 3 走査ドライバー 4 データドライバー
 5 表示パネル 6 映像信号処理回路 7 タイミング信号発生回路
 8 ランプ電圧発生回路 9 コンパレータ
 T R 1 書き込み用トランジスタ T R 2 駆動用トランジスタ
 5 0 有機EL素子 5 1 画素 6 0 画素グループ 7 1 第1の電源回路
 7 2 第2の電源回路 7 3 第3の電源回路
 8 0 マイクロプロセッシングユニット

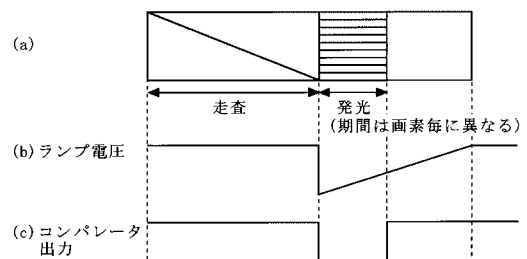
【 図 1 】



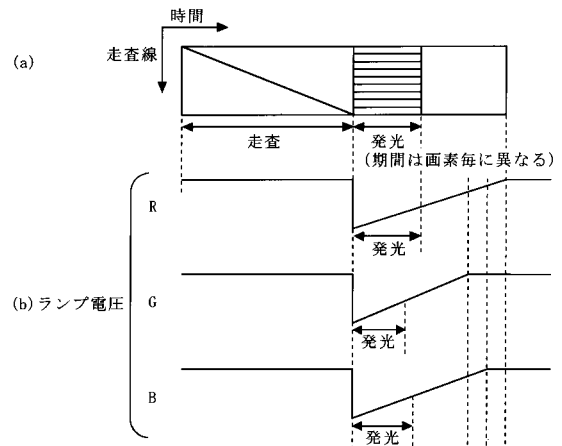
【 図 2 】



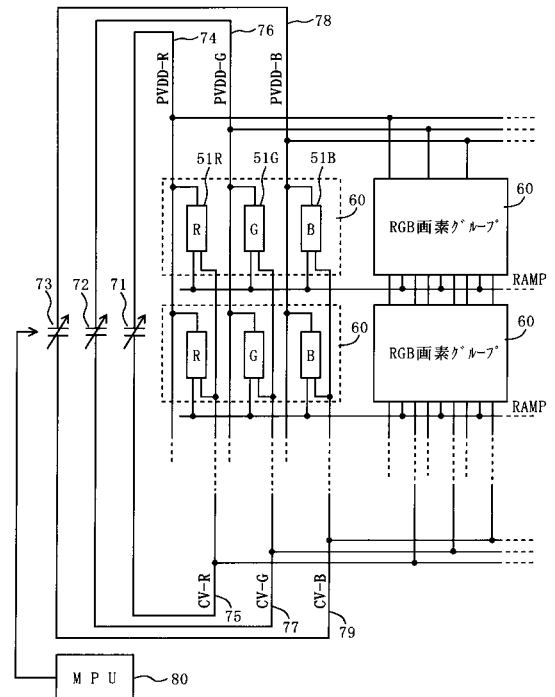
【 図 3 】



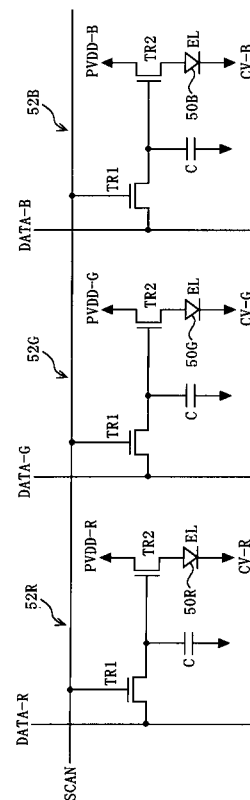
【 図 4 】



【 圖 7 】



【 図 9 】



フロントページの続き(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G	3/20	6 2 4 B
G 0 9 G	3/20	6 4 1 A
G 0 9 G	3/20	6 4 1 D
G 0 9 G	3/20	6 4 2 J
G 0 9 G	3/20	6 4 2 L
H 0 5 B	33/14	A

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2005326830A	公开(公告)日	2005-11-24
申请号	JP2005110818	申请日	2005-04-07
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	高井和順 安田仁志		
发明人	高井 和順 安田 仁志		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/3275 G09G2300/0842 G09G2310/066 G09G2330/021 G09G2330/028 G09G2330/04		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.611.A G09G3/20.611.H G09G3/20.612.D G09G3/20.612.F G09G3/20.624.B G09G3/20.641.A G09G3/20.641.D G09G3/20.642.J G09G3/20.642.L H05B33/14.A G09G3/3216 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K007/AB05 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/DD26 5C080/DD29 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/GG02 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ06 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC08 3K107/CC09 3K107/CC14 3K107/CC31 3K107/EE03 3K107/EE22 3K107/HH04 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/AB12 5C380/AB34 5C380/BA01 5C380/BA36 5C380/BA37 5C380/BB15 5C380/BD02 5C380/BE11 5C380/CA12 5C380/CC02 5C380/CC26 5C380/CC30 5C380/CC33 5C380/CC50 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CE01 5C380/CE08 5C380/CE19 5C380/CF61 5C380/DA02 5C380/DA08 5C380/DA30		
代理人(译)	須藤克彦		
优先权	2004118124 2004-04-13 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在有机EL显示装置中，抑制驱动晶体管的功率损失，并减少显示装置的发热和功耗。对应于多个R像素（51R）设置有第一电源电路（71），并且对应于多个G像素（51G）设置了第二电源电路（72）。对应于多个B像素（51B）设置有第三电源电路（73）。第一电源电路（71）产生电压PVDD-R和电压CV-R。第二电源电路（72）还产生电压PVDD-G和电压CV-G。此外，第三电源电路（73）产生电压PVDD-B和电压CV-B。由这些电源电路产生的电压由微处理单元（80）独立地控制，以进行白平衡调整。[选择图]图7

