(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3922090号
(P3922090)
(45)発行日　平成19年5月30日(2007.5.30)　(24)登録日　平成19年3月2日(2007.3.2)

(51)Int.Cl.			F I		
G09G	3/30	(2006.01)	G09G	3/30	K
G09G	3/20	(2006.01)	G09G	3/20	641A
			G09G	3/20	642L
			G09G	3/20	642P

請求項の数 20　(全 24 頁)

(21)出願番号　特願2002-142363 (P2002-142363)
(22)出願日　平成14年5月17日 (2002.5.17)
(65)公開番号　特開2003-330421 (P2003-330421A)
(43)公開日　平成15年11月19日 (2003.11.19)
審査請求日　平成16年9月10日 (2004.9.10)

(73)特許権者　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目６番６号
(74)代理人　100100310
弁理士　井上　学
(72)発明者　粟倉　博基
神奈川県川崎市麻生区王禅寺１０９９番地
株式会社日立製作所システム開発研究所内
(72)発明者　笠井　成彦
神奈川県川崎市麻生区王禅寺１０９９番地
株式会社日立製作所システム開発研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】表示装置及び表示制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

発光部と、前記発光部の点燈と消灯を切り替えるスイッチと、容量素子と、パルス幅変調方式によって前記容量素子に蓄えられた電荷に応じたパルス数がカウントされたタイミングで前記スイッチを制御して該発光部の１フレーム期間内の点燈／消灯時間を制御するＰＷＭ回路と、画像信号に応じた電荷を前記容量素子に充電するスイッチング素子とを夫々含む複数の画素が配置された画素アレイと、

フレーム期間毎に画像データを受信し且つ該画像データに基づき前記画像信号を出力するためのデータ信号駆動回路と、

前記複数の画素の各々における前記スイッチング素子による前記画像信号の受信タイミングを制御するための走査信号を出力するための走査信号駆動回路と、

前記発光部の発光に必要な電力を出力するための電源部と、

前記電源部からの電力により前記複数の画素の発光部にかかる電圧を制御する制御回路と、

前記発光部の前記１フレーム期間内の点燈／消灯時間を制御するのに用いられるＰＷＭ制御信号を生成するＰＷＭ制御部とを備えた表示装置において、

前記ＰＷＭ回路は、前記ＰＷＭ制御信号に従って前記スイッチをＯＮして前記電源部からの電力を前記発光部に供給して前記発光部を点燈し、前記１フレーム期間内の前記容量素子に蓄えられた電荷に応じた前記ＰＷＭ制御信号のパルス数がカウントされたタイミングで前記スイッチをＯＦＦして前記電源部から前記発光部へ供給する電力を停止して前記

発光部を消灯し、

前記制御回路は、前記１フレーム期間内で、暗い画素と明るい画素が点燈している期間に前記電源部からの電力により前記複数の画素の発光部にかかる電圧よりも、前記暗い画素が消灯していて前記明るい画素が点燈している期間に前記電源部からの電力により前記複数の画素の発光部にかかる電圧を高くする表示装置。

【請求項２】

前記電源部は、前記画素アレイ内のＲＧＢの各色に対応するよう別個に設けられ、ＲＧＢの各色ごとに別個に前記電源部からの電力により前記複数の画素の発光部にかかる電圧の制御をする請求項１に記載の表示装置。

【請求項３】

前記制御回路は、前記複数の画素の発光部の陰極側の電位を制御することによって、前記複数の画素の発光部にかかる電圧を制御する請求項１に記載の表示装置。

【請求項４】

前記制御回路は、前記複数の画素の電流値を検出し、前記電流値に基づいて前記電源部からの電力により前記複数の画素の発光部にかかる電圧を制御する請求項１に記載の表示装置。

【請求項５】

前記制御回路は、前記電流値に基づいて１フレーム期間分の輝度を算出し、前記１フレーム期間分の輝度に基づいて、前記電源部からの電力により前記複数の画素の発光部にかかる電圧を制御する請求項４に記載の表示装置。

【請求項６】

前記制御回路は、前記電流値に基づいて前記発光部の劣化状態を算出し、前記発光部の劣化状態に基づいて、前記電源部からの電力により前記複数の画素の発光部にかかる電圧を制御する請求項４に記載の表示装置。

【請求項７】

前記制御回路は、前記複数の画素の発光部の陰極側の電位を下げることによって、前記電源部からの電力により前記複数の画素にかかる電圧を、前記１フレーム期間内にて高くする請求項３に記載の表示装置。

【請求項８】

前記画素アレイとは別に設けられた他の発光部と、

前記他の発光部の電流値を検出する検出回路とを備え、

前記制御回路は、検出された前記電流値に基づいて、前記電源部からの電力により前記複数の画素の発光部にかかる電圧を制御する請求項１に記載の表示装置。

【請求項９】

前記１フレーム期間内の点燈時間が長い場合に前記画素は明るくなり、前記１フレーム期間内の点燈時間が短い場合に前記画素は暗くなる請求項１から８の何れかに記載の表示装置。

【請求項１０】

前記制御回路は、前記１フレーム期間の始めに画素が点燈している場合は、暗い画素から順に消灯を開始し、

前記制御回路は、前記１フレーム期間の始めに画素が消灯している場合は、明るい画素から順に点燈を開始する請求項１から９の何れかに記載の表示装置。

【請求項１１】

マトリックス状に配置された複数の表示素子を有する画素アレイと、

画像データに基づき、前記複数の表示素子の各々に前記画像データに応じた階調を表示させるための画像信号を発生するためのデータ信号駆動回路と、

前記画像信号を出力すべき表示素子を１又は複数のライン単位で選択するための走査信号駆動回路と、

前記複数の表示素子を発光させるための電力を発生する電源部とを備えた表示装置において、

１フレーム期間内で、暗い表示素子と明るい表示素子が点燈している期間に前記電源部からの電力により前記複数の表示素子にかかる電圧よりも、前記暗い表示素子が消灯していて前記明るい表示素子が点燈している期間に前記電源部からの電力により前記複数の表示素子にかかる電圧を高くする制御回路を備え、

各表示素子は、パルス幅変調方式によって点燈／消灯動作を行い、

各表示素子は、発光部と、前記発光部の点燈と消灯を切り替えるスイッチと、容量素子と、パルス幅変調方式によって前記容量素子に蓄えられた電荷に応じたパルス数がカウントされたタイミングで前記スイッチを制御して該発光部の１フレーム期間内の点燈／消灯時間を制御するＰＷＭ回路と、画像信号に応じた電荷を前記容量素子に充電するスイッチング素子とを含み、

前記各表示素子は、ＰＷＭ制御信号に従って前記スイッチがＯＮされて前記電源部からの電力が供給されて点燈し、前記１フレーム期間内の前記容量素子に蓄えられた電荷に応じた前記ＰＷＭ制御信号のパルス数がカウントされたタイミングで前記スイッチがＯＦＦされて前記電源部から前記発光部へ供給される電力が停止して消灯する表示装置。

【請求項１２】

前記制御回路は、前記画像信号の信号電圧を制御することによって、前記容量素子に充電する電荷を制御して前記ＰＷＭ制御信号のパルスのカウント数を制御して前記１フレーム期間内の前記スイッチをＯＦＦするタイミングを制御して前記電源部から前記発光部へ供給される電力を停止するタイミングを制御して前記発光部の前記１フレーム期間内の点燈／消灯時間を制御して前記表示素子の発光輝度を制御する請求項１１に記載の表示装置。

【請求項１３】

前記制御回路は、パルス幅変調方式によって前記表示素子を点燈／消灯して前記表示素子の発光時間を制御することによって、前記表示素子の発光輝度を制御する請求項１１に記載の表示装置。

【請求項１４】

前記制御回路は、前記複数の表示素子を発光させるための電流値を検出し、検出された前記電流値に基づいて、所定の表示期間分の輝度を算出し、前記所定の表示期間分の輝度に基づいて前記表示素子にかかる電圧を制御する請求項１１に記載の表示装置。

【請求項１５】

前記画素アレイとは別に設けられた他の表示素子と、

前記他の表示素子の電流値を検出する検出回路とを備え、

前記制御回路は、検出された前記電流値に基づいて、前記表示素子の発光輝度を算出し、前記所定の表示期間分の輝度に基づいて前記表示素子にかかる電圧を制御する請求項１１に記載の表示装置。

【請求項１６】

前記表示素子は、自発光する請求項１１から１５の何れかに記載の表示装置。

【請求項１７】

前記制御回路は、前記複数の表示素子の陰極側の電位を制御することによって、前記電源部からの電力により前記複数の表示素子にかかる電圧を制御する請求項１１から１６の何れかに記載の表示装置。

【請求項１８】

前記制御回路は、前記複数の表示素子の陰極側の電位を下げることによって、前記電源部からの電力により前記複数の表示素子にかかる電圧を高くする請求項１７に記載の表示装置。

【請求項１９】

前記１フレーム期間内の点燈時間が長い場合に前記表示素子は明るくなり、前記１フレーム期間内の点燈時間が短い場合に前記表示素子は暗くなる請求項１１から１８の何れかに記載の表示装置。

【請求項２０】

前記制御回路は、前記１フレーム期間の始めに表示素子が点燈している場合は、暗い表示素子から順に消灯を開始し、

前記制御回路は、前記１フレーム期間の始めに表示素子が消灯している場合は、明るい表示素子から順に点燈を開始する請求項１１から１９の何れかに記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、EL（エレクトロルミネッセンス）素子や有機ＥＬ素子その他の自発光タイプの表示素子である自発光素子を搭載した表示装置およびその駆動方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

ＥＬ（エレクトロルミネッセンス）素子や有機ＥＬ素子等に代表される自発光素子において、その発光輝度は自発光素子を流れる電流量に比例するという性質があり、自発光素子を流れる電流量を制御することで階調表示が可能になる。以上のような自発光素子を複数配置して表示装置を作成することができる。

【０００３】

アクティブマトリクスによる自発光素子ディスプレイは、単純マトリクスによる自発光素子ディスプレイに比べ、画面の輝度、消費電力の点で有利である。しかし、アクティブマトリクスによる自発光素子ディスプレイにおいては、各画素に、信号レベルの可変量を電流の可変量に正確にＶ－I変換できるようなＴＦＴ（Thin Film Transistor）素子を必要とする。そこで、このようなＴＦＴ素子を必要とせず階調表示を行う方法として、１画素ごとに、入力信号に応じたパルス幅変調を用いて１フレーム期間中に階調をかける方法が特開２０００－２３５３７０号公報に開示されている。

【０００４】

また、自発光素子を長時間使用した場合、経時的に自発光素子の劣化が進行し、その発光輝度は低下してしまうという問題がある。自発光素子の経時的な劣化によって生じる輝度の変化を補償する技術は、特開２００１－１３９０３号公報等に開示されている。　特開2000-330517号公報には、有機ＥＬに流れる電流の大きさを測定して有機ＥＬに注入される電荷量を測定し、総電荷量が予め定められた値に達した場合に、駆動トランジスタへのゲート電圧の供給を停止することによって、有機ＥＬに注入される電荷量を制御し、有機ＥＬを所定の平均輝度で発光させる点が開示されている。

【０００５】

特開2000-221945号公報には、映像信号の１フィールド分の平均輝度に基づいて、パネルに印加する電圧を制御することによって、例えば、平均輝度が低い場合はピーク輝度を伸長し、平均輝度が高い場合はピーク輝度を伸長しないで、データのビット数を多くすることなく表現できる階調数を増大する点が開示されている。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開２００１－１３９０３号公報に開示されている技術は、自発光素子に印加する電圧を変化させたり、自発光素子を発光させるために、信号のパルス幅を調整して、劣化の進行した自発光素子の発光輝度を補うものである。よって、自発光素子の劣化の進行自体を軽減するものではない。

【０００７】

特開2000-235370号公報や特開2000-330517号公報、特開2000-221945号公報にも、表示素子の劣化の進行を軽減することは開示されていない。

【０００８】

自発光素子は、電流密度が大きいとき、換言すれば自発光素子の発光輝度が明るいときほど自発光素子の劣化が進行しやすい。しかし、自発光素子の劣化の進行を軽減するために単純に表示輝度を落とすだけでは、表示装置の表示画質が低下してしまう。

【０００９】

自発光素子は、温度によって電圧－電流密度特性が異なるという性質がある。前述のように、自発光素子の発光輝度は流れる電流量に比例するという性質があるから、自発光素子は温度変化に伴ってその発光輝度が変化する。よって、温度の変化によって自発光素子の発光輝度が過剰な上昇をし、劣化の進行が加速されることもある。また逆に、温度の変化によって自発光素子の発光輝度が低下した場合、画質の低下を招いてしまう。

【００１０】

本発明によれば、低い階調（例えば、黒）が表示されている場合の輝度上昇を抑えつつ、高い階調（例えば、白）が表示されている場合のピーク輝度を高める表示装置及びその方法を提供することを目的とする。

【００１１】

本発明は、表示素子の劣化の進行を軽減する表示装置及びその方法を提供することを目的とする。

【００１２】

本発明は、温度の変化に起因する表示素子の発光輝度の変化を抑制する表示装置およびその方法を提供することを目的とする。

【００１３】

【課題を解決するための手段】

本発明は、複数の画素が配置された画素アレイと、データ信号駆動回路と、走査信号駆動回路と、電源部とを備え、電源部からの電力により複数の画素の発光部にかかる電圧を、１フレーム期間内にて変調する。例えば、電源部からの電力により複数の画素の発光部にかかる電圧は、複数の画素の発光部の陰極側の電位を制御することにょり、変調する。また、１フレーム期間内での変調は、１フレーム期間内で暗い画素が消灯していて明るい画素が点燈している期間に、電源部からの電力により複数の画素の発光部にかかる電圧を高くする。

【００１４】

本発明は、複数の表示素子を有する画素アレイと、データ信号駆動回路と、走査信号駆動回路と、電源部とを備え、１フレーム期間内で暗い表示素子が消灯していて明るい表示素子が点燈している期間に、電源部からの電力により複数の表示素子にかかる電圧を高くする。

【００１５】

【発明の実施の形態】

表示装置において、暗い領域が多い画像を表示するときには明るい部分のピーク輝度を高くしなければ迫力が低下し画質に影響してしまう。しかし、明るい領域の多い画像を表示するときには通常より表示輝度を落としても表示品質に対する影響は少ない。そこで、表示画面の平均輝度を検出する手段と、表示輝度を制御する手段とを設ける。平均輝度の高い画像を表示するときには、画面の表示輝度を落とすよう制御する。画面の平均輝度に応じた表示輝度の制御を行うことで、表示品質を損ねることなく表示装置内の自発光素子の発光量を軽減し、自発光素子の長寿命化を図ることができる。その他に、表示装置の構成次第で、低消費電力化、温度変化に起因する発光輝度変化の補償、表示品位の向上、各色ごとの劣化速度のばらつきに起因する色バランスのズレの補償などに対して、効果が得られることがある。

【００１６】

以下、本発明の第１の実施例を、図面を用いて詳細に説明する。

【００１７】

本発明の第１の実施形態においては、自発光素子の発光輝度は自発光素子を流れる電流量に比例することを利用し、表示装置全体の自発光素子を流れる電流の総量を測定することで、表示装置の表示画面全体の平均輝度情報を得る。平均輝度の高い場合においては通常よりも実際の表示輝度を落とすべく、自発光素子に印加する電圧を制御する。また、表示装置全体の自発光素子を流れる電流の総量を測定することで温度の変化に伴う表示装置の平均輝度の変化を捉えることができ、温度変化に起因する自発光素子の発光輝度の変化を

抑制することも可能である。

【００１８】

図１は本発明の第１の実施例である自発光素子表示装置の例である。以下、自発光素子として有機ＥＬ素子を用いたものとして説明する。

【００１９】

図１において、１～５は外部から入力される映像デジタル信号で、１は表示データデジタル信号（画像信号）、２は垂直同期信号（制御信号）、３は水平同期信号（制御信号）、４はデータイネーブル信号（制御信号）、５は同期クロック（制御信号）である。垂直同期信号２は表示一画面周期（１フレーム）の信号で表示データデジタル信号１の１フレーム分の始まりと終わりを示す。水平同期信号３は一水平周期の信号で表示データデジタル信号１の１水平ライン分の始まりと終わりを示す。データイネーブル信号４は表示データデジタル信号１が有効である期間を示す信号ある。１～４は全て同期クロック５に同期して入力される。本実施例では、表示データデジタル信号１は、一画面分（１フレーム分）が左上端の画素から順次ラスタスキャン形式で転送されるものとして以下説明する。６は表示制御部、７は表示データアナログ信号、８はデータ信号駆動回路制御信号、９は走査信号駆動回路制御信号である。表示制御部６は表示データデジタル信号１に応じて、所定の電圧のアナログ信号に変換し、表示データアナログ信号７として出力する。また、表示制御部６は、外部から入力された１～５の信号に応じて、データ信号駆動回路制御信号８と走査信号駆動回路制御信号９を出力する。１０はデータ信号駆動回路、１１はデータ線、１２は走査信号駆動回路、１３は走査線、１４は表示部である。データ信号駆動回路１０は、データ信号駆動回路制御信号８によって制御され、データ線１１を介して表示部１４に表示データ信号を書き込む。走査信号駆動回路１２は、走査信号駆動回路制御信号９によって制御され、走査線１３を介して表示部１４に書き込み選択信号を送る。１５は発光電源部、１６は発光電力供給線である。発光電源部１５は有機ＥＬ素子が発光するために必要な電力を、発光電力供給線１６を介して表示部１４に供給する。１７は陰極電位制御回路で、１８は陰極電流線である。陰極電位制御回路１７は表示部１４内部の有機ＥＬ素子の陰極側電位を制御する。表示部１４は、データ信号駆動回路１０によって書き込まれた表示データに応じて、内部の有機ＥＬ素子の発光強度を変化させて画像を表示する。発光電源部１５は、電源を発生する機能とその電源の電流値を制御する機能を有するのが好ましい。表示部１４は、マトリックス状に複数の画素が配置された画素アレイである。

【００２０】

図２は表示部１４の内部構成の一実施例である。

【００２１】

図２において、１１１は第１データ線、１１２は第２データ線であり、これらは端部でデータ信号駆動回路１０に接続されている。１３１は第１走査線、１３２は第２走査線であり、これらは端部で走査信号駆動回路１２に接続されている。画素の内部の構成を第１行第１列画素１４１にのみ示しているが、第１行第２列画素１４２、第２行第１列画素１４３、第２行第２列画素１４４についても同様の構成である。２１はスイッチングＴＦＴであり、２２はデータ記憶容量、２３はドライブＴＦＴ、２４が有機ＥＬ素子である。スイッチングＴＦＴ２１のゲートは第１走査線１３１に接続されており、ドレインは第１データ線１１１に接続されている。走査信号駆動回路１２によって、第１走査線に選択信号が出力されると、スイッチングＴＦＴ２１はオン状態になり、データ信号駆動回路１０が第１データ線１１１に出力するアナログ電圧による表示データ信号電圧がデータ記憶容量２２に充電され、記録される。データ記憶容量２２に記録された表示データ信号は、走査信号駆動回路１２によって、スイッチングＴＦＴ２１がオフされた後も保持されつづける。ドライブＴＦＴ２３はデータ記録容量２２に充電された電圧に応じてソース・ドレイン間の電流量が変化する。このことを利用し、有機ＥＬ素子２４を流れる電流量を制御し、有機ＥＬ素子２４の発光輝度を調節する。有機ＥＬ素子２４の陰極は、陰極電流線１８を介して陰極電位制御回路１７に接続されている。

【００２２】

図３は有機ＥＬ素子に一定電流を流し、発光させつづけたときの、有機ＥＬ素子を流れる電流の密度と輝度半減寿命との関係図である。電流の密度と輝度半減寿命の関係は、反比例関係である。有機ＥＬ素子の発光輝度は有機ＥＬ素子の表面積に対する電流量の密度に比例する。図３のグラフは、有機ＥＬ素子の電流密度が大きいとき、すなわち有機ＥＬ素子の発光輝度が明るいときには、発光輝度が暗いときに比べて有機ＥＬ素子の劣化が速く進むことを示している。

【００２３】

図４は本発明における表示装置の表示輝度制御法の例を示している。外部から表示装置に入力される表示階調信号に対して実際に表示する輝度を、表示装置の表示画面の平均輝度が高いときと低いときについて表している。平均輝度の低い場合の階調値に対する表示輝度は、平均輝度の高い場合の階調値に対する表示輝度よりも大きい。つまり、平均輝度の低い場合の輝度特性の勾配は、平均輝度の高い場合の輝度特性の勾配よりも大きい。本発明においては、表示装置の表示画面の平均輝度の高い場合には、実際の表示輝度を通常よりも少し落とすよう制御する。平均輝度は、１画面分（１フレーム分）の各画素の輝度の平均値である。但し、平均輝度は、複数画面分の各画素の輝度の平均値であってもよいし、１画面の部分（例えば、数ライン分の画面部分）の各画素の輝度の平均値であってもよい。

【００２４】

図５は有機ＥＬ素子の両極間に印可する電圧を一定とし、温度を変化させた場合の、温度－電流密度特性のグラフである。室温周辺で電流密度が急上昇しているのがわかる。有機ＥＬ素子の発光輝度は電流密度に比例する。有機ＥＬ素子の温度が室温周辺のとき、温度が変化することによる輝度変化が大きくなることを示している。

【００２５】

図６は本発明の一実施例として、陰極電位制御回路１７において表示装置の画面の平均輝度測定とその結果に応じた発光輝度制御を行う場合の陰極電位制御回路１７の構成を示したものである。１７１は電流測定回路、１７２は電圧制御回路、１７３は表示部１４の平均輝度情報、１７８は電圧制御回路１７２の基準電圧である。電流測定回路１７１で陰極電流線１８から陰極電位制御回路１７に流れ込む電流を測定し、その電流値から表示部の平均輝度情報１７３を得て、平均輝度情報１７３と基準電圧１７８を元に電圧制御回路１７２を制御し、図２における有機ＥＬ素子２４の陰極側の電位を変動させる。

【００２６】

図７は電流測定回路１７１の動作を表した図である。電流測定回路１７１は陰極電流線１８から陰極電位制御回路１７に流れ込む電流量を測定し、その電流量に応じて表示部の平均輝度情報１７３として電圧信号を出力する。平均輝度情報17３の信号電圧と陰極電流線１８の電流量との関係は、ほぼ比例関係である。図７のグラフは陰極電流線１８から陰極電位制御回路１７に流れ込む電流量と表示部の平均輝度情報１７３として出力する信号の電圧の関係を示している。

【００２７】

図８は、電圧制御回路１７２の動作を表した図である。２０１は有機ＥＬ素子２４の陰極側の電位、２０２は有機ＥＬ素子に印可される電圧である。表示部１４の平均輝度情報１７３の信号電圧が増加すると陰極電位制御回路１７の出力電位すなわち有機ＥＬ素子２４の陰極側の電位２０１が上昇し、有機ＥＬ素子に印可される電圧２０２が減少することを示している。

【００２８】

図９は図６で示した本発明における陰極電位制御回路１７の構成図である。１７４は差動増幅器で、１７５は抵抗、１７６はアナログ加算回路、１７７はバッファ、１７８は基準電圧である。電流検出回路１７１では、抵抗１７５を陰極電流が流れることで、抵抗１７５の両端には電位差が生じる。その電位差を差動増幅器１７４が任意の増幅率で増幅し、アナログ電圧信号という形で表示部の平均輝度情報１７３を出力する。アナログ加算回路１７６は、表示部の平均輝度情報１７３の信号電圧と基準電圧１７８の和を電圧信号で出

力する。バッファ１７７は陰極電位制御回路の出力電流容量を高めるために設置し、その出力電圧はアナログ加算回路１７６の出力電圧と同じにする。

【００２９】

以下、図１～９を用いて、本実施例における表示輝度制御手法について説明する。

【００３０】

まず、図１、図２を用いて表示部内の各画素の表示輝度を制御する方法を説明する。表示装置の外部から入力された表示データデジタル信号１、垂直同期信号２、水平同期信号３、データイネーブル信号４、同期クロック５はまず表示制御部６に入力される。表示制御部は垂直同期信号２、水平同期信号３、データイネーブル信号４、同期クロック５を参考に、所定のタイミングで走査信号駆動回路制御信号９を走査信号駆動回路１２に、データ信号駆動回路制御信号８をデータ信号駆動回路１０に出力する。また、表示制御部６は表示データデジタル信号１を所定の電圧範囲のアナログ電圧信号に変換し、表示データアナログ信号７として、データ信号駆動回路１０に出力する。走査信号駆動回路１２は走査信号駆動回路制御信号９を受けて走査線１３に選択信号を出力する。選択信号とは表示部１４内の画素におけるスイッチングＴＦＴ２１をオンにする電圧信号である。表示部において一番上のラインの走査線から1本ずつ順に選択信号を出力する。それゆえ、走査線に選択信号が出力されているライン上の画素のみスイッチングＴＦＴ２１がオンになっており、データ線１１を介して画素の保持容量２２に表示信号を書き込むことが可能になる。一方、データ信号駆動回路１０は表示データアナログ信号７をデータ線１１に出力する。表示部１４内一番左のデータ線から順に表示データアナログ信号７を出力する。こうして選択信号が出力されている走査線と表示データアナログ信号を出力するデータ線の交点部の画素のデータ記憶容量２２に、アナログ電圧信号である表示データアナログ信号７を書き込んでゆく。ところで、本実施例では、画素の表示データを1画素ずつ書き込んでゆく点順次書き込み方式をとっているが、データ信号駆動回路１０で表示部の横方向一ライン分の表示データをラッチし、表示データを一ライン分一気に出力する線順次書き込み方式をとってもよい。また、本実施例では表示装置の外部から入力されるデジタル映像データ信号を表示制御部６でアナログ電圧信号に変換しているが、データ信号駆動回路１０においてデジタル信号からアナログ信号に変換しても構わない。

【００３１】

図３の説明の項で述べたように、有機ＥＬ素子の発光輝度が明るいときには、発光輝度が暗いときに比べて有機ＥＬ素子の劣化が速く進む。それゆえ、劣化の進行を軽減するためには、表示輝度を落とすことが有効である。ただし、単純に表示輝度を落とすと表示品位に影響することが考えられるが、白い部分の多い画像を表示するときのように画面が全体的に明るい場合には、画面全体の表示輝度を下げてもあまり表示品位に影響しない。しかし、黒い部分の多い画像を表示するときのように画面全体が概ね暗い場合は明るい部分の表示輝度を落とすと表示品位に影響してしまう。そこで、図４のように画面全体の表示輝度の平均が高い場合に、表示輝度を落とすよう表示装置を制御すれば、表示品位を確保しつつ、有機ＥＬ素子の劣化を抑制することができる。但し、画面全体の表示輝度の平均が低い場合に、表示輝度を上げてもよい。

【００３２】

また、図５に示すように、温度が上昇すると有機ＥＬ素子の電流密度は上昇し、有機ＥＬの発光輝度も上昇してしまう。しかし、上記の制御法を用いれば、温度が上昇し表示装置の画面全体の平均輝度が上昇するときにも表示輝度を落とすよう作用する。ゆえに、上記制御法は、有機ＥＬ素子の温度変化に起因する表示輝度の変化を抑制する手段としても有効である。

【００３３】

次に、上記の有機ＥＬ素子の劣化を抑制するための制御法を実施する手段について述べる。上記の制御法を実施するためには、表示装置の画面表示の平均輝度を測定する手段と、表示装置の表示輝度を制御する手段が必要である。そこで、その実施例の一つとして、陰極電位制御回路１７において表示装置の画面全体の有機ＥＬ素子に流れる電流の総和を測

定し表示部１４の平均輝度の情報を得て、その情報を元に有機ＥＬ素子２４の陰極側の電位を制御し表示装置の表示輝度を制御する方法について述べる。この方法を実施するときの陰極電位制御回路１７の一構成例を図６に示す。有機ＥＬ素子の発光輝度は、その有機ＥＬ素子を流れる電流量に比例する。そこで、表示装置の画面全体の有機ＥＬ素子を流れる電流量の総和を測定すれば表示装置の画面全体の平均輝度を推定することができる。そこで、表示装置内にある有機ＥＬ素子２４の陰極から陰極電流線１８を介して陰極電位制御回路１７に流れ込む電流を陰極電位制御回路１７内に設けた電流測定回路１７１で測定する。そしてその電流量から表示部の平均輝度情報１７３を得る。表示部の平均輝度情報はアナログの電圧信号とし、図７に示すように陰極電流線１８を流れる電流量に比例するアナログ電圧信号とする。そしてこの平均輝度情報１７３を基に電圧制御回路１７２を制御し、有機ＥＬ素子２４の陰極側の電位を図８のように制御する。図８のように有機ＥＬ素子２４の陰極側の電位を制御することで、表示部１４の平均輝度の高いときは有機ＥＬ素子２４に印加する電圧２０２を小さく、また表示部１４の平均輝度の低いときは有機ＥＬ素子２４に印加する電圧２０２を大きくすることができる。このようにして、表示部の平均輝度に応じて図４のように表示輝度を制御することが可能になる。

【００３４】

この制御法を実施するための陰極電位制御回路１７の回路構成例を図９に示す。例えば、図１、図９において、発光電源部１５の電圧を１５Ｖ、陰極電位制御回路１７の基準電圧１７８の電圧を０Ｖ、電流検出回路の抵抗１７５の抵抗値を１Ω、差動増幅器１７４の増幅率を１００倍と設定したとする。陰極電流線１８を流れる電流が１０ｍＡだった場合、抵抗１７５の両端の電位差は１０ｍＶで、差動増幅器はこれを増幅し、表示部の平均輝度情報１７３の電圧値は１Ｖになる。アナログ加算回路１７６は表示部の平均輝度情報１７３と基準電圧１７８の和を出力するから、アナログ加算回路１７６の出力電圧は１Ｖとなる。よって、抵抗１７５の両端の電位差は小さいので無視すると、陰極電位制御回路１７の出力電圧は１Ｖとなる。それゆえ、陰極電流線１８を流れる電流が１０ｍＡのときは発光電源部１５と陰極電位制御回路１７の間の電位差は１４Ｖとなる。また、上記の例に対して、表示部１４の平均輝度が３倍だったとき、すなわち陰極電流線１８を流れる電流が３０ｍＡだった場合は、同様に計算して陰極電位制御回路１７の出力電圧は３Ｖとなる。陰極電流線１８を流れる電流が３０ｍＡのときは発光電源部１５と陰極電位制御回路１７の間の電位差は１２Ｖとなる。上記の例のように、図６の回路構成で、表示部１４の平均輝度に応じて発光電源部１５と陰極電位制御回路１７の間の電位差を制御することができ、平均輝度が上昇すると有機ＥＬ素子２４に印加する電圧を下げ、発光輝度を下げる制御が可能である。

【００３５】

上記の実施例では表示部１４内の有機ＥＬ素子２４を流れる電流の総量の測定することで表示部の平均輝度を測定する手段と、表示部の平均輝度に応じて有機ＥＬ素子に印加する電圧を制御する手段を、陰極電位制御回路１７に設けたが、これらはどちらも発光電源部１５に設けてもよい。陰極電位制御回路１７に平均輝度測定手段を設け、表示部の平均輝度に応じて有機ＥＬ素子に印可する電圧を制御する手段を発光電源部１５に設けてもよい。その逆の配置でもよい。

【００３６】

また、上記の実施例において、平均輝度はそれほど高くなくても、表示制御部６に入力される表示データデジタル信号１の最大表示値と最小表示値を監視して、それらの差が小さいときには、さらに表示輝度を落とすよう制御してもよい。

【００３７】

本発明の第２の実施例を、図面を用いて詳細に説明する。

【００３８】

本発明の第２の実施例においては、平均輝度情報に応じて信号線駆動手段の出力信号電圧を制御し、画面の表示輝度を制御する。

【００３９】

図１０は本発明の第２の実施例を実現するための有機ＥＬ素子表示装置の構成例を示したものである。その構成は図１で示した本発明の第１の実施例のときと大部分において同様であり、図面内の各部は図１に示したものと同様の動作をする。ただし、第１の実施例におけるデータ信号駆動回路１０の代わりに、第２の実施例では出力制御機能付データ信号駆動回路１９が新たに設けられている。出力制御機能付データ信号駆動回路１９は陰極電位制御回路１７で測定した平均輝度情報１７３に応じて表示データアナログ信号７を変換し、データ線１１に出力する。以下、平均輝度情報１７３は表示部１４の平均輝度に比例するアナログ電圧信号であるとして説明する。

【００４０】

図１１は、出力制御機能付データ信号駆動回路１９にアナログ増幅回路を設け、平均輝度情報１７３に応じて、表示データアナログ信号７を増幅してデータ線１１に出力するような構成にした場合の、データ信号駆動回路１９の入出力の関係を示している。１０１は表示部１４の平均輝度が低い場合のグラフで、１０２が表示部１４の平均輝度が高い場合のグラフである。平均輝度が高い場合ほど、表示データアナログ信号を高い電圧にしてデータ線１１に出力する。ところで、図２において、画素回路のドライブＴＦＴ２３はＰ－ＭＯＳであるので、ドライブＴＦＴ２３のゲートの電位が高くなるとソース・ドレイン間を流れる電流量は減少し、有機ＥＬ素子２４の発光輝度は暗くなる。ゆえに、上記の出力制御機能付データ信号駆動回路１９の構成で、表示部１４の平均輝度が高くなると表示輝度を落とす制御が可能である。

【００４１】

また、平均輝度情報に応じた表示部１４の表示輝度制御手段を出力制御機能付データ信号駆動回路１９に設けたが、表示制御部６に設けて上記制御法と同様の制御を行ってもよい。

【００４２】

本発明の第３の実施例を、図面を用いて詳細に説明する。

【００４３】

本発明の第３の実施例においては、平均輝度情報に応じて、外部から入力される表示データ信号にデジタル信号処理を施し、表示データを変換することで画面の表示輝度を制御する。

【００４４】

図１２は本発明の第３の実施例を実現するための有機ＥＬ素子表示装置の構成例を示したものである。その構成は図１で示した本発明の第１の実施例のときと大部分において同様であり、図面内の各部は図１に示したものと同様の動作をする。ただし、第１の実施例における表示制御部６の代わりに、第３の実施例では信号変換部６０が新たに設けられている。信号変換部６０は表示制御部６の有する機能のほかに、以下に説明する機能が追加される。

【００４５】

図１３は信号変換部６０において入力された表示データデジタル信号１を表示データアナログ信号７に変換して出力する様子を示したもので、その他の信号については本発明の第１の実施例の説明の項の表示制御部６の説明で述べたので省略してある。６１は変換テーブルで、６２はＤ/Ａコンバーターで、１７３は表示部１４の平均輝度情報である。本発明の第３の実施例では、図１１のように信号変換部６０の信号処理部分に複数の変換テーブル６１を設け、陰極電位制御回路１７に流れ込む電流を測定することで得た表示部１４の平均輝度情報１７３の値に応じて変換テーブル６１の中から最適なテーブル１つを選択し、その選択されたテーブルにを用いて表示データデジタル信号１をデジタル信号処理により変換し、変換されたデータをＤ/Ａコンバーターでさらにアナログ電圧信号に変換して、表示データアナログ信号７として出力する。上記の信号変換部６０の構成を用いることで、平均輝度情報に応じた表示輝度の制御が可能である。

【００４６】

本発明の第４の実施例について述べる。

【００４７】
本発明の第４の実施例においては、画面の外に単数もしくは複数の自発光素子を設け、その発光輝度に応じて流れる電流を検出し、その電流量に基づいて表示画面の表示輝度を制御する。そして、温度変化に起因する自発光素子の発光輝度の変化を補償し、過剰な発光輝度の上昇を抑制することで、自発光素子の劣化を軽減することが可能である。
【００４８】
図１４において、３０１は画面外有機ＥＬ素子、３０２は電流測定装置、３０３は温度情報である。
【００４９】
温度の変化に起因する表示輝度の変化を抑制し、また過剰な表示輝度の増大に伴う自発光素子の劣化の進行を軽減する目的においては、図１４のように、表示部１４の外部で表示部１４の近傍に単体もしくは複数の画面外有機ＥＬ素子３０１を設置して、定電圧を印加したときの電流量を電流測定装置３０２で計測することにより、表示部１４の温度を推定することができる。図１４では、この温度情報３０３を基に、第３の実施例で示した表示輝度制御手段で、表示部１４の表示輝度を制御した場合について示している。第１、第２の実施例で示した表示輝度制御手段を用いて、表示部１４の表示輝度の制御を行うことも可能である。
【００５０】
さらに、本発明の第５の実施例を、図面を用いて詳細に説明する。
【００５１】
本発明の第５の実施例は、特開２０００－２３５３７０号公報に開示されるような、１画素毎に入力信号に応じたパルス幅変調(ＰＷＭ)信号を用いて階調表示を行う表示装置に対して適用される。本発明の第５の実施例は、パルス幅変調方式による階調表示とは、自発光素子を点燈／消灯の２値で制御し、１フレーム期間内における点燈時間又は消灯時間（発光時間）の長さを制御することで階調表示を行う方法である。各画素が１フレーム期間内のうちの所定の時間連続して点燈するパルス幅変調方式に対して、この実施形態を適用することができる。この条件のパルス幅変調方式においては、１フレーム期間内に明るい画素しか点燈していない時間帯があり、この時間帯に自発光素子の両極間に印可する電圧を高めれば、明るい画素のみピーク輝度を高めることができ、コントラストを高くし、画質の向上を図ることが可能である。また、暗い画素も点燈している時間帯は自発光素子の両端に通常の電圧を印可するので、黒表示を白浮きさせることなくピーク輝度を高めることが可能である。
【００５２】
図１５は本発明の第５の一実施例である有機ＥＬ素子表示装置の例である。図１と同一の符号は、第１の実施例と同様の機能を有する。
【００５３】
図１５において、６３は表示フェーズ信号、２８はＰＷＭ制御信号である。この実施例において新たに設けたＰＷＭ方式表示制御部６５は、第１の実施例と同様に表示データデジタル信号１を、所定の電圧のアナログ信号に変換し、表示データアナログ信号７として出力する。また、ＰＷＭ方式表示制御部６５は、第１の実施例と同様に、外部から入力された１～５の信号に応じて、所定のタイミングでデータ信号駆動回路制御信号８と走査信号駆動回路制御信号９を出力する。また、ＰＷＭ方式表示制御部６５は、表示同期陰極電位制御回路２７を制御するための制御信号である表示フェーズ信号６３を出力する。表示フェーズ信号６３は１フレーム周期の信号である。さらに、ＰＷＭ方式表示制御部６５は、ＰＷＭ表示部３４内の画素回路のＰＷＭ回路を制御するためのＰＷＭ制御信号２８を出力する。表示部として新たにＰＷＭ表示部３４が設けられたが、データ信号駆動回路１０、走査信号駆動回路１２の動作は、第１の実施例のときと同様である。データ信号駆動回路１０は、データ信号駆動回路制御信号８によって制御され、データ線１１を介してＰＷＭ表示部３４に表示データ信号を書き込む。走査信号駆動回路１２は、走査信号駆動回路制御信号９によって制御され、走査線１３を介してＰＷＭ表示部３４に書き込み選択信号を

送る。発光電源部１５は有機ＥＬ素子が発光するために必要な電力を発光電力供給線１６を介してＰＷＭ表示部３４に供給する。２７は表示同期陰極電位制御回路である。表示同期陰極電位制御回路２７は、表示フェーズ信号６３に応じてＰＷＭ表示部３４内部の有機ＥＬ素子の陰極側電位を制御する。ＰＷＭ表示部３４は、データ信号駆動回路１０によって書き込まれた表示データに応じて、内部の各画素の有機ＥＬ素子の１フレーム期間あたりの発光時間を変化させて階調表示をし、画像を表示する。１フレーム周期（１フレーム期間）とは、１画面分のデータが表示装置に入力される周期（期間）である。但し、１フレーム期間内で、複数のサブフィールドによる走査が繰り返されてもよい。

【００５４】

図１６はＰＷＭ表示部３４の内部構成を示している。

【００５５】

以下、第１行第１列画素３４１について説明する。画素の内部の構成を第１行第１列画素３４１にのみ示しているが、第１行第２列画素３４２、第２行第１列画素３４３、第２行第２列画素３４４についても同様の構成である。２５はＰＷＭ回路、２６は点燈スイッチである。本実施例において、有機ＥＬ素子２４の表示輝度は、有機ＥＬ素子２４に印可する電圧をＯＮ－ＯＦＦ制御することにより、１フレーム期間内における点燈時間と消灯時間の割合を変化させることで、表示輝度を制御する。ＰＷＭ回路２５は、ＰＷＭ制御信号２８の点燈開始パルスを受けて点燈スイッチ２６をＯＮにして有機ＥＬ素子２４に所定の電圧を印加して点燈を開始させ、ＰＷＭ制御信号２８の与えるパルスをカウントし、データ記憶容量２２に記録された電圧に応じて所定のタイミングで点燈スイッチ２６をＯＦＦにして有機ＥＬ素子２４への電圧印加を停止し有機ＥＬ素子２４を消灯させる。

【００５６】

以上のように図１５と図１６に示した構成で、有機ＥＬ素子２４の点燈時間を制御することによる各画素の階調表示が可能になる。ただし、図１５と図１６の構成はあくまでＰＷＭ方式による階調表示方法の一例であり、ＰＷＭ制御をする手段として画素回路内にカウンターを設けるよう限定するものではない。また、ＰＷＭ制御信号２８の波形も、特にクロック信号に限定するものではない。

【００５７】

図１７は本実施例におけるパルス幅変調方式の概念を表している。例えば階調番号０から６３までの６４階調を表示する場合、図１７において、まず時刻がＴ０のときに、点燈時間が０である階調番号が０の画素以外は点燈を開始し、以後、時間の経過と共に階調番号の低いものから順に消灯してゆき、最後に階調番号６３である画素が消灯する。これはひとつの例であり、全画素が消灯している状態から始まり、階調番号の高いものから順に点燈を開始してもかまわない。以上のように、階調に応じて点燈時間の長さを制御することで階調表示を行う。

【００５８】

図１８にデータ信号線を通してＰＷＭ回路２５に入力するアナログ電圧と有機ＥＬ素子２４の点燈時間の関係を示す。階調数が高くなり、信号電圧が高くなると共に１フレーム期間内における点燈時間が長くなることを示している。

【００５９】

図１９は表示同期陰極電位制御回路２７の出力電圧制御法の一例を示したものである。表示フェーズ信号６３は、１フレーム周期の信号で、１フレーム期間の始まりから終わりまでの時刻を表す信号である。図１９中では表示フェーズ信号６３を鋸型の波として表記しているが、表示フェーズ信号６３は単数又は複数ビットのデジタル信号であってもよいし、アナログ信号でも構わない。また、図１９中では帰線期間として最低階調から最高階調まですべての画素が消灯している期間を書きこんであるが、この期間は特に設けなくてもよい。表示同期陰極電位制御回路２７は表示フェーズ信号６３に応じて、階調の低い暗い画素が消灯していて階調番号の高い明るい画素だけが点燈している時間帯のみ有機ＥＬ素子２４の陰極側の電位を下げ、有機ＥＬ素子２４の両極間にかかる電圧を高める。このように制御することで、階調の高い画素のみ高輝度で発光させることができ、ピーク輝度が

高まる。ピーク輝度を高めることで画面表示の迫力を高めることができる。また、低い階調の画素が点燈している時間帯には有機ＥＬ素子２４に高い電圧をかけないので黒浮きを押さえ、コントラストを高めることができる。また、本実施例では、明るい画素に対してのみ高電圧をかけピーク輝度を確保し、その他の画素には低い電圧しかかけないので、ピーク輝度の割には全体的に有機ＥＬ素子への電圧ストレスが小さくなり、有機ＥＬ素子の劣化軽減に関しても有効である。

【００６０】

本発明の第６の実施例を、図面を用いて詳細に説明する。本発明の第６の実施例も、１画素毎に入力信号に応じたパルス幅変調信号を用いて階調表示を行う表示装置に対して適用される。本発明の第６の実施例は、パルス幅変調方式で、表示画面の平均輝度を検出し、平均輝度の高い画像を表示している場合は、ピーク輝度を高めても表示品質の向上につながらないので、ピーク輝度上昇制御を停止させる。こうすることで、不要な電力消費を抑え、自発光素子の劣化を軽減でき、表示品質の向上を図ることができる。

【００６１】

図２０は本発明の第６の一実施例である有機ＥＬ素子表示装置の例である。図１と同一の符号は、第１の実施例と同様の機能を有する。

【００６２】

図２０において、３７は平均輝度監視表示同期陰極電位制御回路である。第６の実施例で新たに設けた平均輝度監視表示同期陰極電位制御回路３７は、表示フェーズ信号６３と、ＰＷＭ表示部３４の平均輝度に応じてＰＷＭ表示部３４内部の有機ＥＬ素子２４の陰極側電位を制御する。ＰＷＭ表示部３４は、データ信号駆動回路１０によって書き込まれた表示データに応じて、内部の有機ＥＬ素子の１フレーム期間あたりの発光時間（点燈時間又は消灯時間）を変化させて階調表示をし、画像を表示する。

【００６３】

図２１は平均輝度監視表示同期陰極電位制御回路３７の構成を示している。１７１は電流測定回路で、３７３はＰＷＭ表示部の平均輝度情報である。

【００６４】

ＰＷＭ表示部３４の各画素の発光に寄与した電流が陰極電流線１８を介して電流測定回路１７１に流れ込む。第１の実施例と同様にこの電流を電流測定回路１７１で測定する。ただ、パルス幅変調(ＰＷＭ)方式で表示部を駆動する場合、１フレーム期間中にＰＷＭ表示部３４の全画素が点燈する時間帯から全画素が消灯する時間帯まで陰極電流線１８を流れる電流値はめまぐるしく変化する。そこで、電流測定回路１７１の内部にローパスフィルタ等を設けて測定電流値を平均化すればＰＷＭ表示部３４の平均輝度を測定することが可能である。ＰＷＭ表示部の平均輝度情報３７３は上記のようにして得た平均輝度測定値を信号化したものである。

【００６５】

３７２は表示同期電圧制御回路である。出力電圧を制御する表示同期電圧制御回路３７２は、ＰＷＭ表示部３４の平均輝度情報３７３の他に表示フェーズ信号６３に応じて出力電圧を制御する。

【００６６】

図２２は平均輝度監視表示同期陰極電位制御回路３７の出力電圧制御法の一例を示したものである。表示フェーズ信号６３に応じて、階調の低い暗い画素が消灯していて階調番号の高い明るい画素だけが点燈している時間帯のみ有機ＥＬ素子２４の陰極側の電位を下げ、有機ＥＬ素子２４の両極間にかかる電圧を高める。このように制御することで、階調の高い画素のみ高輝度で発光させることができ、ピーク輝度が高まる。ピーク輝度を高めることで画面表示の迫力を高めることができる。また、低い階調の画素が点燈している時間帯には有機ＥＬ素子２４に高い電圧をかけないので黒浮きを押さえ、コントラストを高めることができる。画像データに対応する階調が、所定の中間階調（最も大きい階調と最も小さい階調の間の階調）に比較して、大きいか又は小さいかによって、高い階調か低い階調かを決定する。

【００６７】
しかし、画面の大部分を明るい画素が占めるような画像を表示するとき、換言すれば平均輝度の高い画像を表示するときにはピーク輝度を高めても表示画質の向上には結びつかない。そこで、平均輝度の高い画像を表示するときには上記の有機ＥＬ素子２４への印加電圧昇圧制御を停止する。先述のように平均輝度の高低は電流測定回路１７１で測定する。
【００６８】
第６の実施例のように有機ＥＬ素子に印加する電圧を制御することで、消費電力と自発光素子の劣化を抑えながら画質の向上を図ることができる。また、表示の平均輝度を測定することで、温度の変化による発光輝度の変化および、有機ＥＬ素子の劣化の程度を推定することができるため、これらの補償を行うことも可能である。
【００６９】
なお、有機ＥＬ素子２４の陰極に印可する電圧の波形は図２２に示すものに限定するわけではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲において任意に設定してかまわない。また、本実施例では平均輝度検出手段と有機ＥＬ素子２４に印可する電圧の制御手段を、有機ＥＬ素子２４の陰極側に設けたが、これらを陽極側に設けてもよい。
【００７０】
本発明の第７の実施例について述べる。図２３は本発明の第７の実施例を実現するための有機ＥＬ素子表示装置の構成例を示したものである。本発明の第７の実施例は、自発光素子の発光電力を供給する電線には表示画面の平均輝度に比例する電流が流れることを利用し、これら電力供給線に抵抗を挿入し、この抵抗の部分で表示部分の平均輝度に比例した電圧降下を生じさせる。表示部分の平均輝度が高い場合には表示輝度を落とす制御を簡素な構成で行うことが可能である。
図２３において、４７は陰極電源部、３０は輝度調整用抵抗である。
【００７１】
陰極電源部４７は有機ＥＬ素子２４の陰極側の電源で、一定の電圧を出力する電源である。輝度調整用抵抗３０は陰極電流線１８上、即ち、表示部１４の外部で、表示部１４と陰極側電源３７との間に設けられた抵抗である。
【００７２】
表示部１４内の各画素の有機ＥＬ素子の発光に供給する電力は、有機ＥＬ素子２４の陽極側からは、発光電源部１５から発光電力供給線１６を介して供給する。有機ＥＬ素子２４の陰極側からは、陰極電流線１８、輝度調整用抵抗３０を介して陰極側電源４７から供給する。
【００７３】
表示部１４を発光させると、第１の実施例で述べたように表示部１４の平均輝度に比例した電流が陰極電流線１８を流れる。この電流によって輝度調整用抵抗３０の両端には電位差が生じ、この電位差は陰極電流線１８を流れる電流値に比例する。それゆえ、有機ＥＬ素子２４の陰極側の電位は陰極電流線１８を流れる電流に応じて変化し、陰極電流線を流れる電流が大きいほど有機ＥＬ素子２４の陰極側の電位が上昇し、有機ＥＬ素子２４の両極間に印可される電圧が減少する。このようにして、平均輝度の高い画像を表示したときに表示輝度を落とし、逆に平均輝度の低い画像を表示するときにピークの表示輝度を高める制御ができ、自発光素子の劣化を抑制することができる。
【００７４】
以上、本発明の第７の実施例においては有機ＥＬ素子２４の陰極側に輝度調整用抵抗３０を挿入することで、簡素な構成により平均輝度に応じた表示輝度の制御が可能になることを示した。ただし、輝度調整用抵抗３０を、有機ＥＬ素子２４の陽極側の発光電力供給線１６に挿入してもかまわない。
【００７５】
本発明の第８の実施例について述べる。図２４は本発明の第８の実施例を実現するための有機ＥＬ素子表示装置の構成例を示したものである。本発明の第８の実施形態は、表示部の発光電源線をＲＧＢなど色ごとに設け、各色ごとに発光に寄与する電流をモニターして

平均輝度を測定し、各色ごとの平均輝度に応じた発光輝度の制御を行う。これによって、各色ごとの劣化速度のばらつきを補正することが可能になる。

【００７６】

３５はＲ発光電源部、３６はＲ発光電力供給線、４４は電源分離型表示部、４５はＧ発光電源部、４６はＧ発光電力供給線、５５はＢ発光電源部、５６はＢ発光電力供給線である。

【００７７】

第８の実施例では発光電源部をＲ・Ｇ・Ｂの各色毎に設け、Ｒ発光電源部３５はＲ色の画素専用の発光電源で、Ｒ発光電力供給線３６はＲ色の画素専用の電力供給線である。以下、Ｇ発光電源部４５、Ｇ発光電力供給線４６、Ｂ発光電源部５５、Ｂ発光電力供給線５６はＧ・Ｂの各色において、３５、３６と同様なはたらきをする。ただし、Ｒ発光電源部３５、Ｇ発光電源部４５、Ｂ発光電源部５５は、Ｒ・Ｇ・Ｂ各発光電源線の電流を測定することによる平均輝度測定手段と、出力電圧を制御することによる表示輝度制御手段を備えている。また、４４は電源分離型表示部で、Ｒ・Ｇ・Ｂ各色ごとに発光電源線を分離した構造の表示部である。

【００７８】

データ信号駆動回路１０は、データ信号駆動回路制御信号８によって制御され、データ線を介して電源分離型表示部４４に表示データ信号を書き込む。走査信号駆動回路１２は、走査信号駆動回路制御信号９によって制御され、走査線１３を介して電源分離型表示部４４に書き込み選択信号を送る。以上のようにして、走査信号駆動回路１２によって選択された表示部１４内の画素に表示データ信号を書きこみ、階調表示を行う。

【００７９】

電源分離型表示部４４内の各画素の有機ＥＬ素子の発光に供する電力は、Ｒ色の有機ＥＬ素子２４の陽極側からは、Ｒ発光電源部３５からＲ発光電力供給線３６を介して供給する。Ｇ色の有機ＥＬ素子２４の陽極側からは、Ｇ発光電源部４５からＧ発光電力供給線４６を介して供給する。Ｂ色の有機ＥＬ素子２４の陽極側からは、Ｂ発光電源部５５からＲ発光電力供給線５６を介して供給する。有機ＥＬ素子２４の陰極側からは、陰極電流線１８を介して陰極側電源４７から供給する。

【００８０】

図２５は電源分離型表示部４４の内部構成の一実施例である。４４１と４４４はＲ色画素回路で、４４２と４４５はＧ色画素回路、４４３と４４６はＢ色画素回路である。Ｒ色画素回路はＲ発光電力供給線３５に接続されており、Ｇ色画素回路はＧ発光電源線４５に接続されており、Ｂ色画素回路はＢ発光電源線５５に接続されている。

【００８１】

次に第８の実施例における表示装置の動作について説明する。Ｒ発光電源部３５、Ｇ発光電源部４５、Ｂ発光電源部５５はそれぞれ独立に、第１の実施例で説明したように平均輝度に応じた表示輝度の制御を行う。

【００８２】

有機ＥＬ素子においては、各色ごとに材料特性が異なり、その劣化の進行の仕方も各色ごとに異なる。このことが、色バランスがずれる原因になってしまう。ここで、３色のうちの１色が、他の色に比べて劣化が速く進行してしまったとする。劣化の進行した色は他の色に比べて平均輝度が低下してしまう。劣化の進んだ色の発光電源部では、平均輝度が低下すると表示輝度を高めるよう作用する。また、劣化があまり進んでいない色に関しては平均輝度が高くなるので、輝度を落とすよう作用する。以上のようにして、平均輝度検出手段と発光輝度制御手段を各色ごとに設けると、素子劣化に起因する色ずれを補償することが可能になる。無論、ピーク輝度を確保しつつ自発光素子の劣化を抑制することもできる。

【００８３】

第８の実施例の構成の説明において、平均輝度検出手段として発光電源線の電流値を測定する手法を用いるよう示しているが、各色毎に平均輝度を測定し各色毎に発光強度を制御

するという点を逸脱しなければ、平均輝度検出手段を特に限定はしない。また、第８の実施例の構成の説明において、表示輝度制御手段として発光電源線に供給する電圧を制御する手法を用いるよう示しているが、各色毎に平均輝度を測定し各色毎に発光強度を制御するという点を逸脱しなければ、表示輝度制御手段を特に限定はしない。さらに、第６の実施例に、第８の実施例で示したＲ・Ｇ・Ｂ各色ごとの発光輝度制御を適用しても構わない。

【００８４】
以上、自発光素子として有機ＥＬ素子を例に取り、８通りの実施例を示したが、本発明は対象を有機ＥＬ素子に限定するのではなく、その他の自発光素子に対しても適用可能である。

【００８５】
本願において開示される発明によって得られる効果を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【００８６】
自発光素子表示装置において、画面の表示輝度の平均を測定し、その値が大きいときのみ表示装置に入力される映像信号に対する表示輝度を暗くすることで、表示品位を保ちつつ有機ＥＬ素子の長寿命化を図ることができ、また、温度変化に起因する表示輝度の変化を抑制することもできる。

【００８７】
また、Ｒ・Ｇ・Ｂ等各色ごとに発光電源配線を分けて上記の制御を行えば、各色ごとの劣化進行のばらつきを補正し、色バランスの劣化を抑制することも可能である。

【００８８】
また、パルス幅変調方式により階調表示を行う自発行素子表示装置においては、明るい画素のみ点燈している時間帯に、自発光素子に印加する電圧を高めれば、黒表示部の輝度上昇を抑えつつ白表示部のピーク輝度を高めることが可能である。

【００８９】
【発明の効果】
本発明によれば、低い階調（例えば、黒）が表示されている場合の輝度上昇を抑えつつ、高い階調（例えば、白）が表示されている場合のピーク輝度を高め、これによってコントラストを高め、画質を向上するという効果を奏する。

【００９０】
本発明によれば、表示素子の劣化の進行を軽減するという効果を奏する。

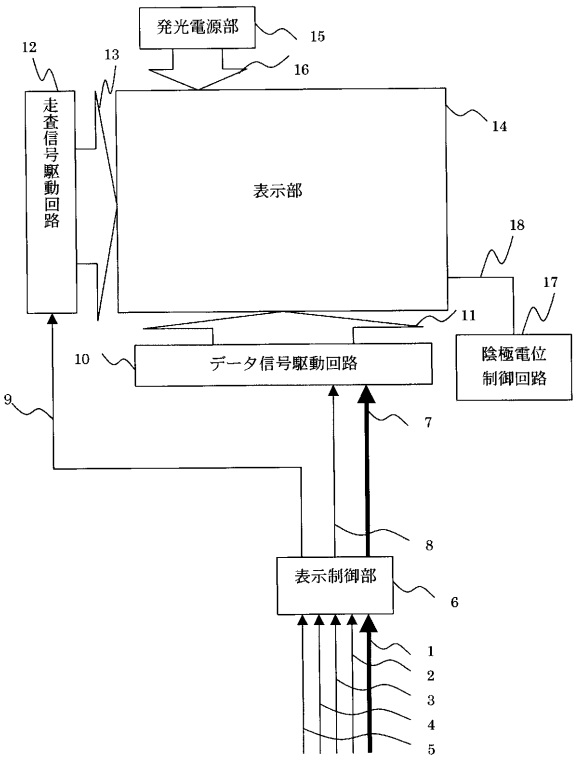
【００９１】
本発明によれば、温度の変化に起因する表示素子の発光輝度の変化を抑制するという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の第１の実施例を実現するための有機ＥＬ素子表示装置の例である。
【図２】図１記載の表示部１４の内部構成の一実施例である。
【図３】有機ＥＬ素子に一定の電流を流しつづけたときの、有機ＥＬ素子を流れる電流の密度と、劣化によって発光輝度が半減するまでの時間の関係を表した図である。
【図４】階調値に対する実際の表示輝度の関係の一例を示したグラフである。画面表示の平均輝度の高いときと低いときに分けて示している。
【図５】自発光素子に一定電圧を印加して駆動したときの温度－電流密度特性のグラフである。
【図６】図１記載の陰極電位制御回路１７の内部構成の概略図である。
【図７】図１記載の陰極電流線１８を流れる電流と、その電流に対して図６記載の電流測定回路１７１が表示部の平均輝度情報１７３として出力するアナログ電圧信号の出力の例を示したグラフである。
【図８】平均輝度情報１７３に応じて有機ＥＬ素子２４の陰極の電位が変化し、有機ＥＬ素子に印可される電圧が変化する動作の概念を示している。

【図９】図１記載の陰極電位制御回路１７の内部構成の一実施例である。
【図１０】本発明の第２の実施例を実現するための有機ＥＬ素子表示装置の例である。
【図１１】図１０記載のデータ信号駆動回路１９の表示データの入出力の関係を示したグラフ。表示部の平均輝度が低い場合と高い場合について示している。
【図１２】本発明の第３の実施例を実現するための有機ＥＬ素子表示装置の例である。
【図１３】図１２記載の信号変換部６０の構成について表示データ信号に関連する部分のみ示している。
【図１４】本発明の第４の実施例を実現するための有機ＥＬ素子表示装置の例である。
【図１５】本発明の第５の実施例を実現するための有機ＥＬ素子表示装置の構成例である。
【図１６】図１５記載のＰＷＭ表示部３４の内部構成を示している。
【図１７】パルス幅変調駆動方式の概念図である。
【図１８】図１６記載のＰＷＭ回路２５に入力するアナログ電圧と有機ＥＬ素子２４の点燈時間の関係の一例を示す。
【図１９】図１５記載の平均輝度監視表示同期陰極電位制御回路２７の出力電圧の制御法の概念を示した
【図２０】本発明の第６の実施例を実現するための有機ＥＬ素子表示装置の構成例である。
【図２１】図２０記載の平均輝度監視表示同期陰極電位制御回路３７の構成を示している。
【図２２】図２０記載の平均輝度監視表示同期陰極電位制御回路３７の出力電圧制御法の概念を示している。
【図２３】本発明の第７の実施例を実現するための有機ＥＬ素子表示装置の構成例である。
【図２４】本発明の第８の実施例を実現するための有機ＥＬ素子表示装置の構成例である。
【図２５】図２４記載の電源分離型表示部４４の内部構成の一実施例である。
【符号の説明】
１…表示データデジタル信号、２…垂直同期信号、３…水平同期信号、４…データイネーブル信号、５…同期クロック、６…表示制御部、７…表示データアナログ信号、８…データ信号駆動回路制御信号、９…走査信号駆動回路制御信号、１０…データ信号駆動回路、１１…データ線、１２…走査信号駆動回路、１３…走査線、１４…表示部、１５…発光電源部、１６…発光電力供給線、１７…陰極電位制御回路、１８…陰極電流線、１９…出力制御機能付データ信号駆動回路、２１…スイッチングＴＦＴ、２２…データ記憶容量、２３…ドライブＴＦＴ、２４…有機ＥＬ素子、２７…表示同期陰極電位制御回路、２８…ＰＷＭ制御信号、３０…輝度調整用抵抗、３４…ＰＷＭ方式表示部、３５…Ｒ発光電源部、３６…Ｒ発光電源線、３７…平均輝度監視表示同期陰極電位制御回路、４５…Ｇ発光電源部、４６…Ｇ発光電源線、４７…陰極側電源、５５…Ｂ発光電源部、５６…Ｂ発光電源線、６０…信号変換部、６１…変換テーブル、６２…Ｄ/Ａコンバーター、６３…表示フェーズ信号、６５…ＰＷＭ方式表示制御部、７０…表示データ信号、１００…デジタル式データ信号駆動回路、１０１…平均輝度が高い場合のデータ線１１の出力、１０２…平均輝度が低い場合のデータ線１１の出力、１１１…第１データ線、１１２…第２データ線、１３１…第１走査線、１３２…第２走査線、１４１…第１行第１列画素、１４２…第１行第２列画素、１４３…第２行第１列画素、１４４…第２行第２列画素、１７１…電流測定回路、１７２…電圧制御回路、１７３…表示部１４の平均輝度情報、１７８…基準電圧、２０１…自発光素子２４の陰極側電位、２０２…自発光素子２４に印可される電圧、３０１…画面外有機ＥＬ素子、３０２…電流測定装置、３０３…温度情報、３７２…表示同期電圧制御回路、３７３…ＰＷＭ表示部の平均輝度情報、４４１…第１行第１列Ｒ画素、４４２…第１行第１列Ｇ画素、４４３…第１行第１列Ｂ画素、４４４…第２行第１列Ｒ画素、４４５…第２行第１列Ｇ画素、４４６…第２行第１列Ｂ画素

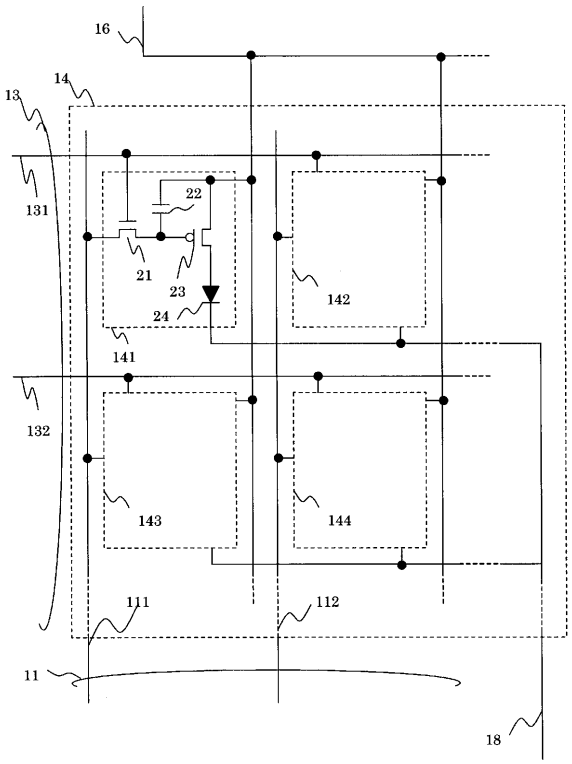
【図１】

【図1】



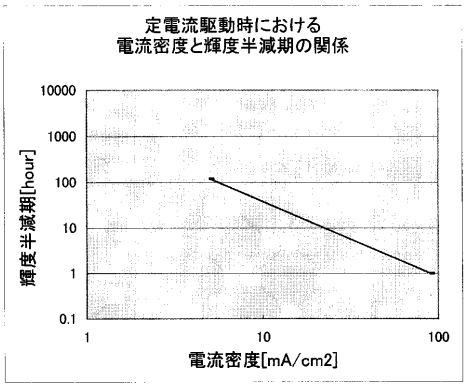
【図２】

【図2】



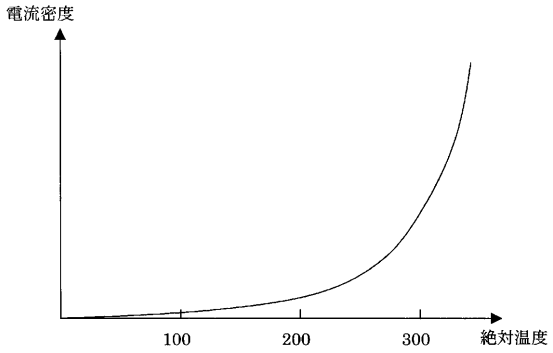
【図３】

【図3】



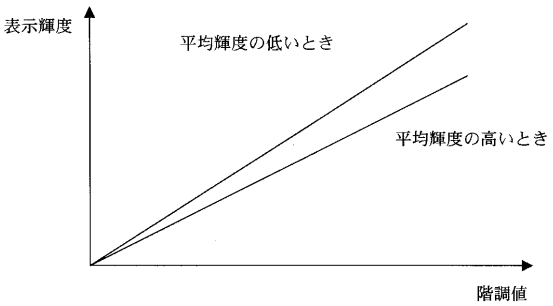
【図５】

【図5】



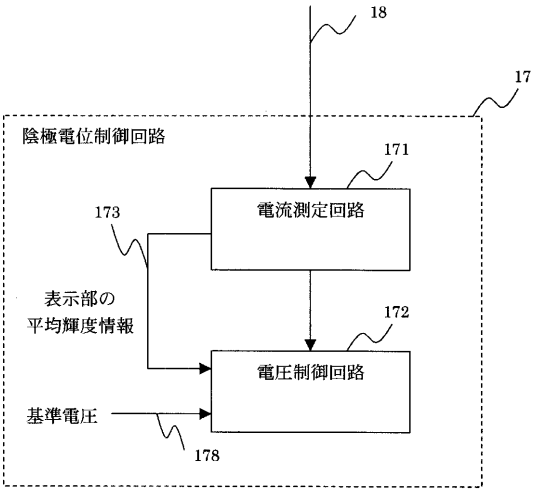
【図４】

【図4】



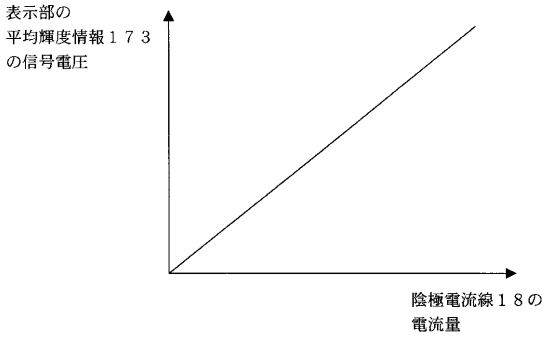
【図６】

【図6】



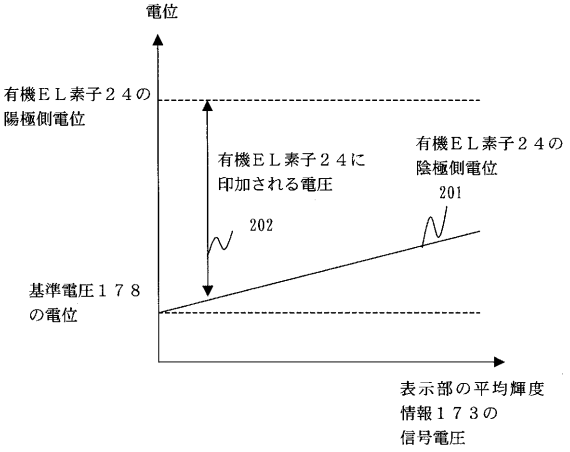
【図７】

【図7】



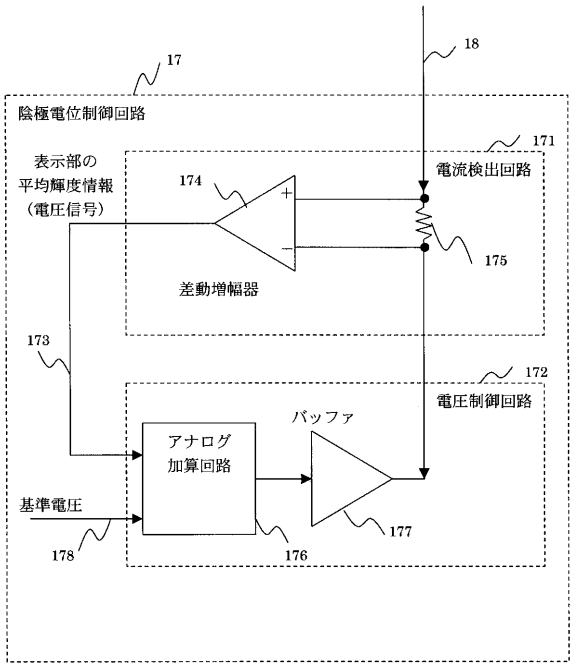
【図８】

【図8】



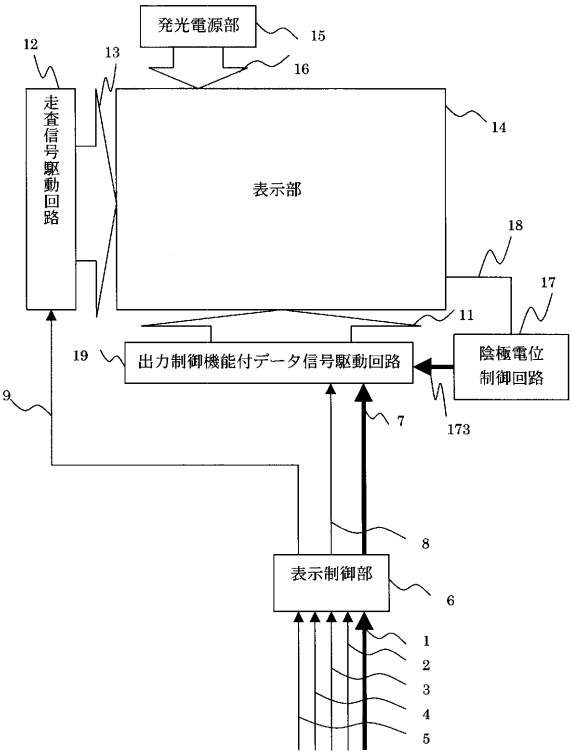
【図９】

【図9】



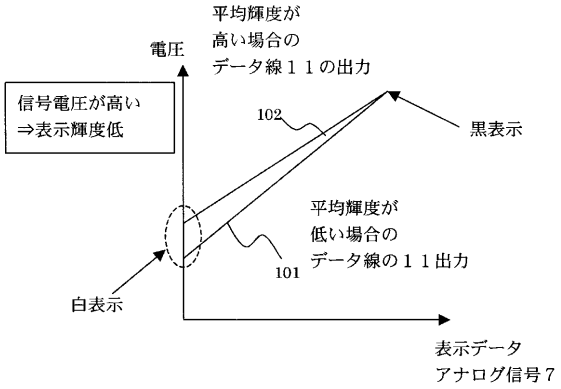
【図１０】

【図１０】



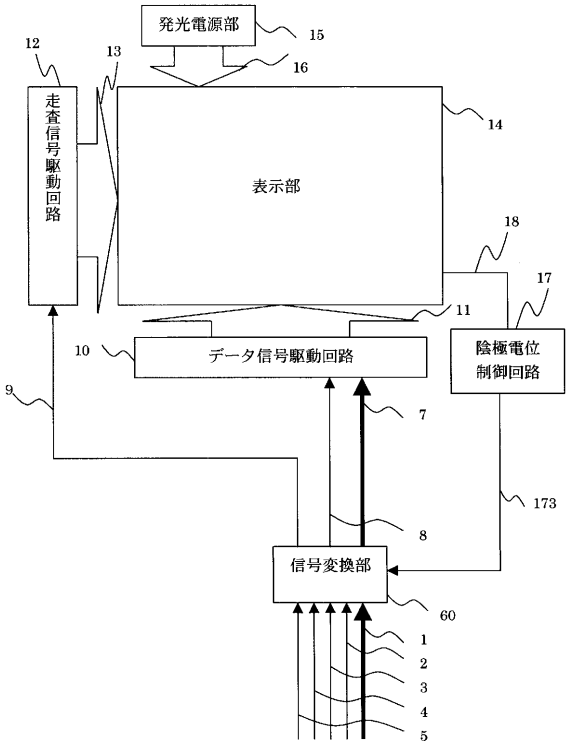
【図１１】

【図１１】



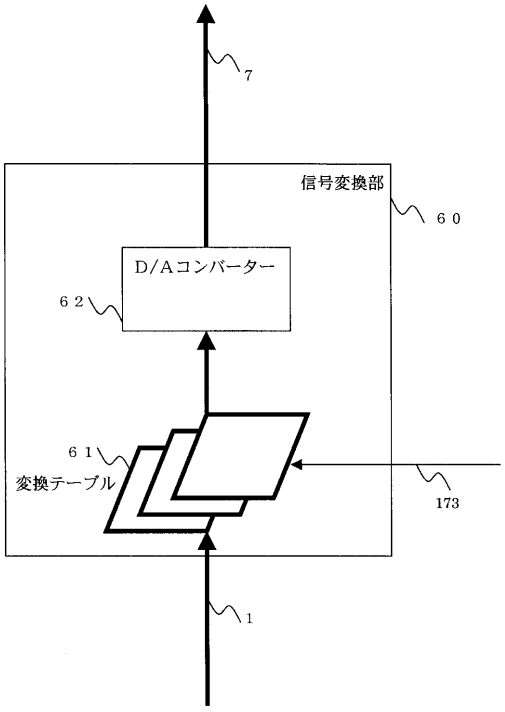
【図１２】

【図１２】

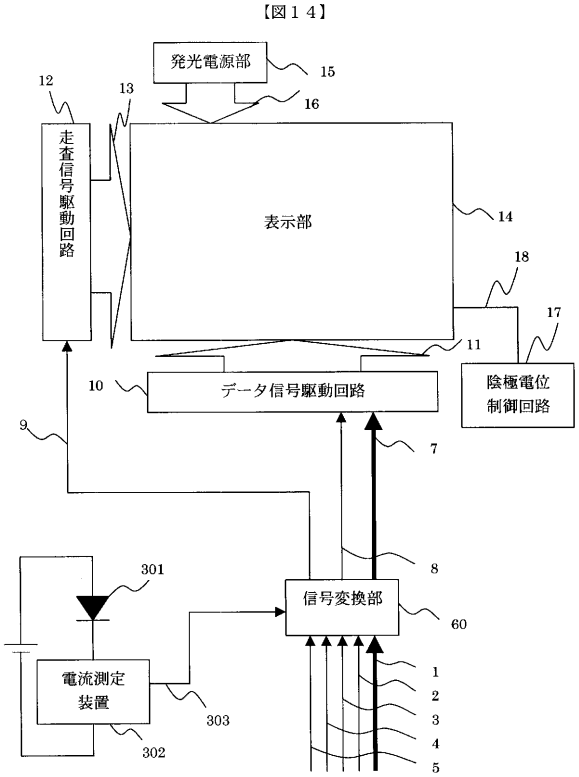


【図１３】

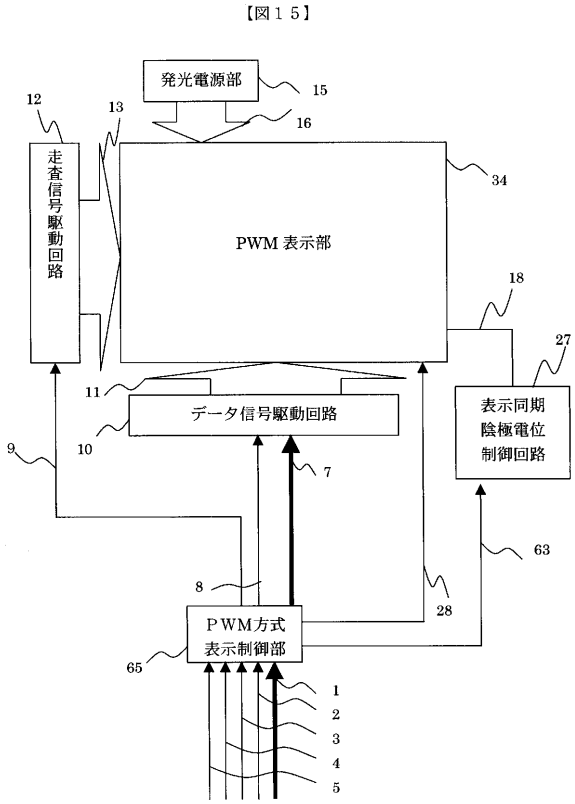
【図１３】



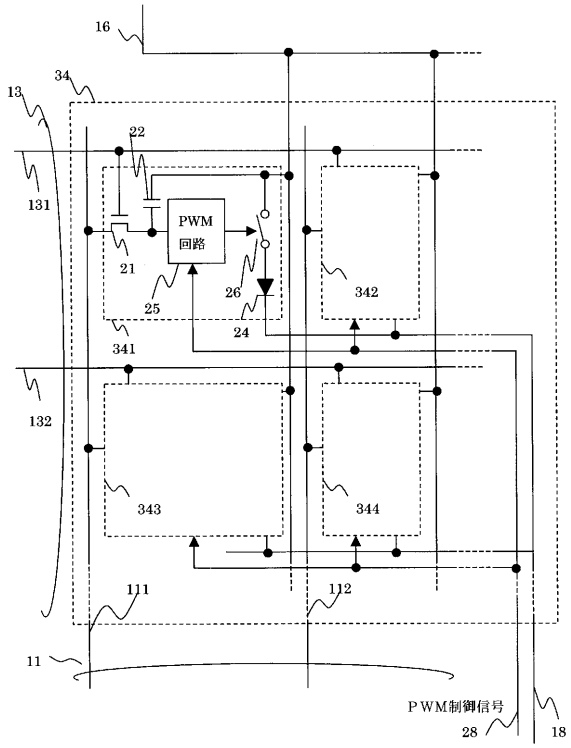
【図１４】



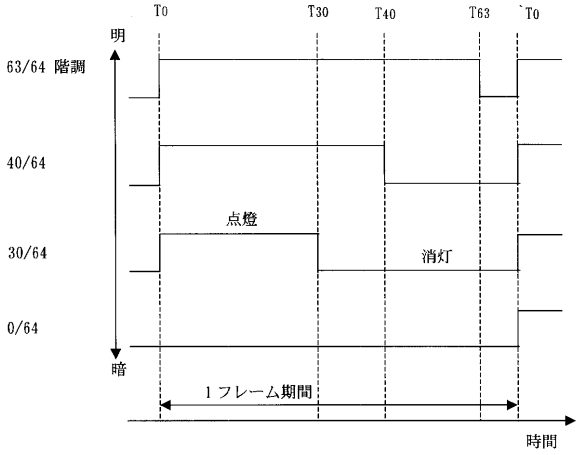
【図１５】



【図１６】



【図１７】



【図１８】

【図１８】

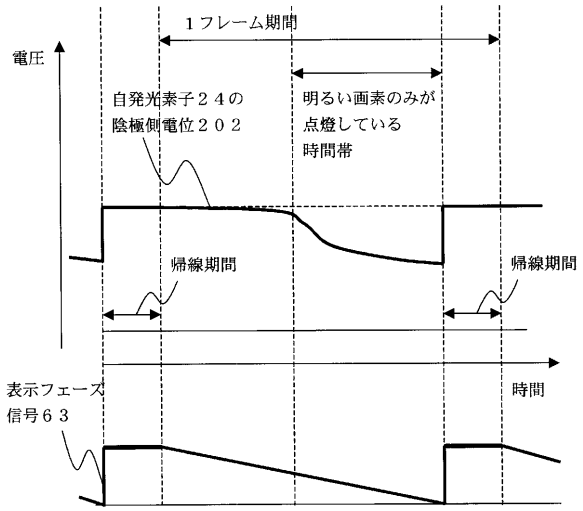
データ信号電圧	画素点燈時間
V_{63}	T_{63}
V_{62}	T_{62}
⋮	⋮
V_2	T_2
V_1	T_1
V_0	T_0

$V_0 \leqq V_1 \leqq V_2 \leqq \cdots \leqq V_{62} \leqq V_{63}$

$T_0 \leqq T_1 \leqq T_2 \leqq \cdots \leqq T_{62} \leqq T_{63} \leqq$ 1frame

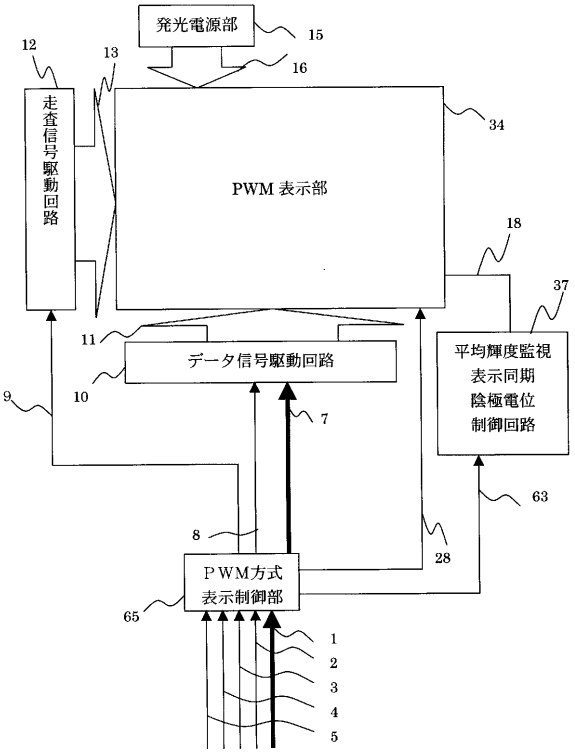
【図１９】

【図１９】



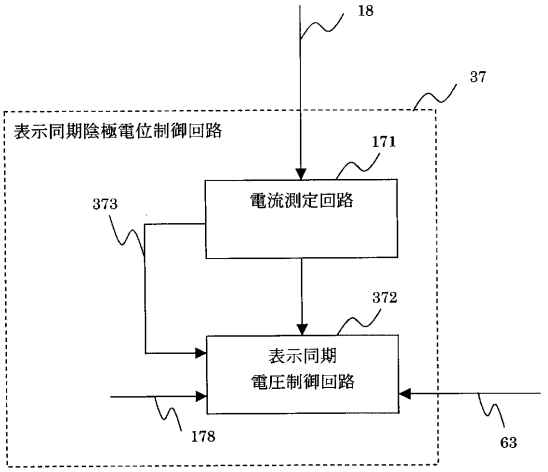
【図２０】

【図２０】

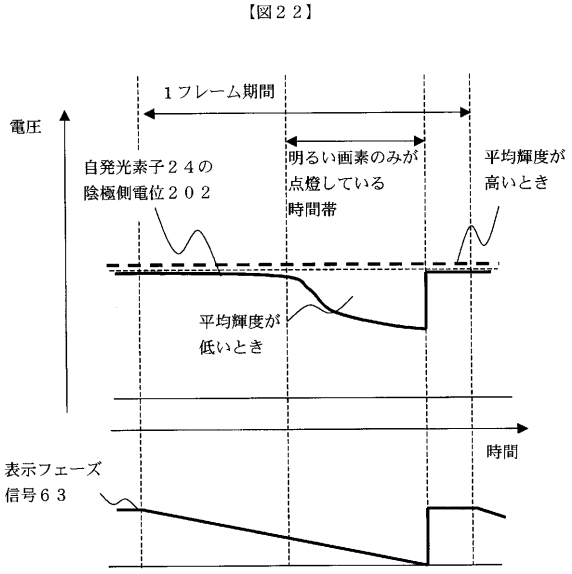


【図２１】

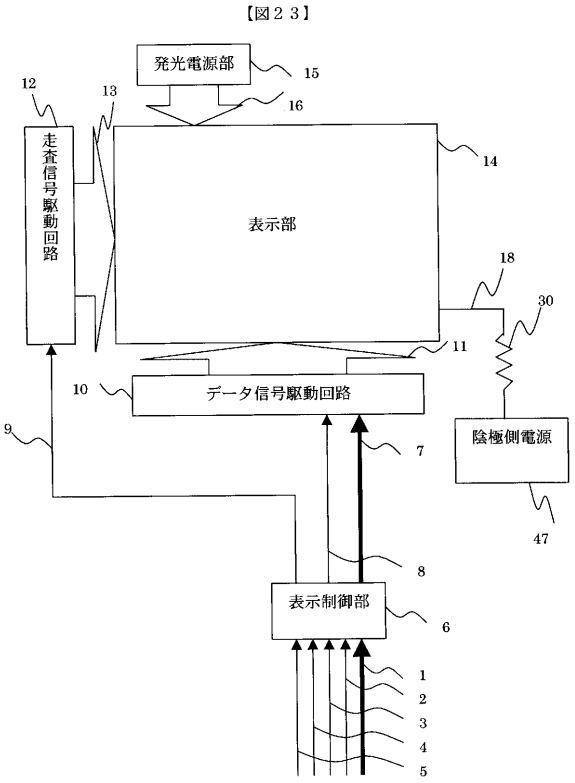
【図２１】



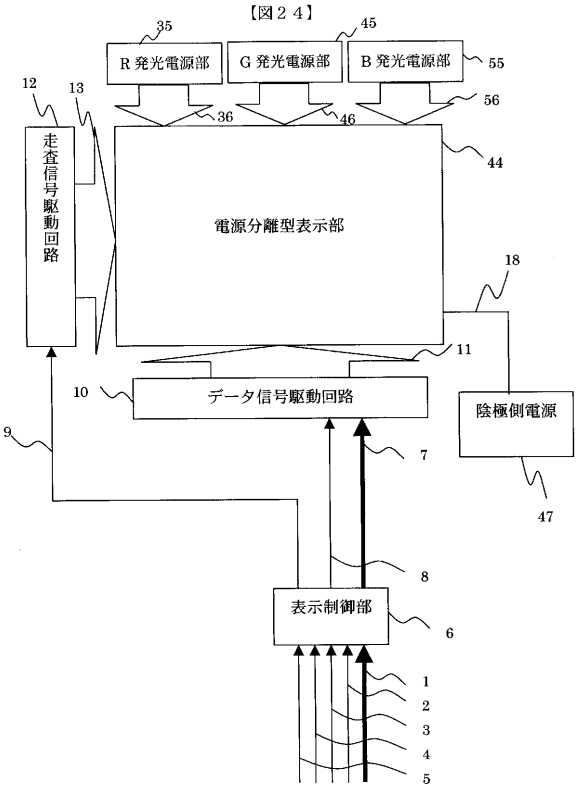
【図２２】



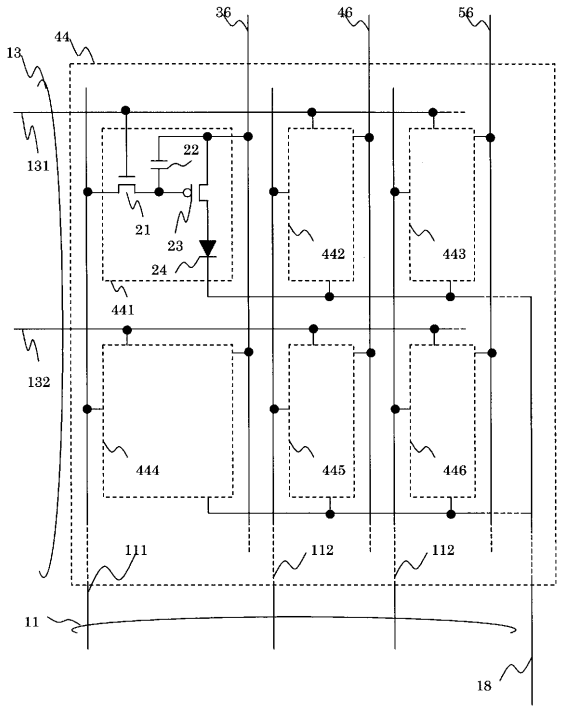
【図２３】



【図２４】



【図２５】



フロントページの続き

(72)発明者　古橋　勉
神奈川県川崎市麻生区王禅寺１０９９番地　株式会社日立製作所システム開発研究所内
(72)発明者　佐藤　敏浩
千葉県茂原市早野３３００番地　株式会社日立製作所ディスプレイグループ内

審査官　西島　篤宏

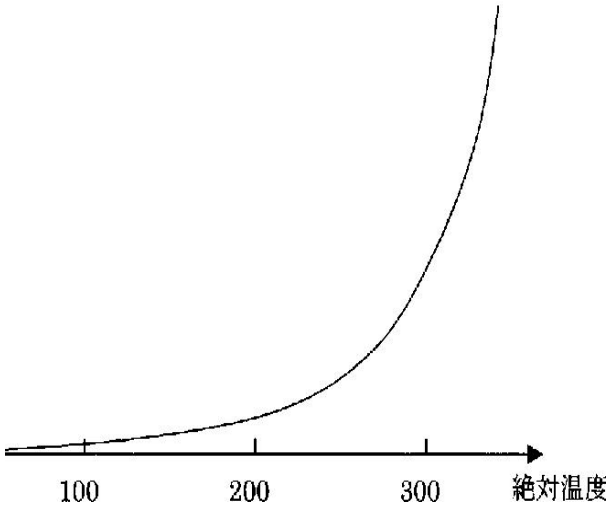
(56)参考文献　特開平０４－３２８７９１（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２３２６４９（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２８４８９４（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１５９８７８（ＪＰ，Ａ）
特表平０７－５０７４０３（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１９０１６０（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０５１６４５（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２２１９４５（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２６７６２８（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０５６６７０（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２２３０７４（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－２２８３２８（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１９５８１６（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２８２１７６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G09G　3/00- 3/38

专利名称(译)	表示装置及び表示制御方法		
公开(公告)号	JP3922090B2	公开(公告)日	2007-05-30
申请号	JP2002142363	申请日	2002-05-17
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	粟倉博基 笠井成彦 古橋勉 佐藤敏浩		
发明人	粟倉 博基 笠井 成彦 古橋 勉 佐藤 敏浩		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H04N5/70 H01L51/50		
FI分类号	G09G3/30.K G09G3/20.641.A G09G3/20.642.L G09G3/20.642.P G09G3/20.612.U G09G3/20.641.C G09G3/20.641.D G09G3/20.670.J G09G3/20.670.K G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291 H04N5/70.B H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC32 3K107/EE03 3K107/EE67 3K107/HH04 5C058/AA12 5C058/BA01 5C058/BA05 5C058/BA07 5C058/BB03 5C058/BB25 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD03 5C080/DD18 5C080/DD29 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB34 5C380/BA01 5C380/BA36 5C380/BA42 5C380/BA46 5C380/BB12 5C380/BB15 5C380/BB23 5C380/BD09 5C380/BD16 5C380/CA04 5C380/CA08 5C380/CA09 5C380/CA12 5C380/CA14 5C380/CA32 5C380/CB01 5C380/CB02 5C380/CC02 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC41 5C380/CC49 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CE04 5C380/CF13 5C380/CF18 5C380/CF22 5C380/CF28 5C380/CF41 5C380/CF48 5C380/CF67 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA07 5C380/DA09 5C380/DA30 5C380/DA32 5C380/DA35 5C380/DA49 5C380/EA03 5C380/FA03 5C380/FA04 5C380/FA12 5C380/FA20 5C380/FA22 5C380/FA24 5C380/FA26 5C380/HA02 5C380/HA05 5C380/HA07		
代理人(译)	井上 学		
其他公开文献	JP2003330421A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种显示装置及其控制方法，用于抑制在显示低灰度（例如黑色）时引起的亮度上升，同时增加高灰度级的峰值亮度（例如白色）。 ŽSOLUTION：该装置具有：显示部分14，其中布置有分别包括有机EL元件24，开关TFT21和驱动TFT23的多个像素141;数据信号驱动电路10，接收每帧的图像数据，并根据该数据输出图像信号;扫描信号驱动电路12，输出扫描信号，控制多个像素的开关元件对图像信号的接收时序;电流源（发光电源部分15和阴极电位控制电路17）输出通过多个像素的驱动元件提供给发光部分的电流。电流源调制帧间隔内的输出电流值。 Ž


100
200
300
絶対温度