

(19)日本国特許庁（ J P ）

公開特許公報（ A ）

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 295828

(P2003 - 295828A)

(43)公開日 平成15年10月15日(2003.10.15)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 9 G 3/30		G 0 9 G 3/30	K 5 C 0 8 0
3/20	611	3/20	611 H
	612		612 E
	623		623 F
			623 N

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 12数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002 - 104738(P2002 - 104738)

(22)出願日 平成14年4月8日(2002.4.8)

(71)出願人 000232036

エヌイーシーマイクロシステム株式会社

神奈川県川崎市中原区小杉町1丁目403番53

(72)発明者 橋本 義春

神奈川県川崎市中原区小杉町一丁目403番5

3 エヌイーシーマイクロシステム株式会社
内

(74)代理人 100109313

弁理士 机 昌彦 (外 2 名)

F ターム (参考) 5C080 AA06 BB05 CC03 DD05 DD20

DD22 DD28 DD29 EE29 EE30

FF03 FF11 GG15 GG17 HH09

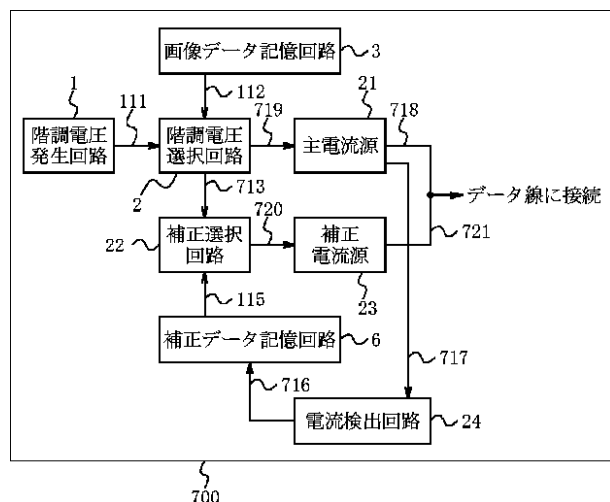
JJ02 JJ03 JJ05 KK07

(54)【発明の名称】 表示装置の駆動回路およびその駆動方法

(57)【要約】

【課題】表示装置のデータ駆動回路の電圧ばらつき、または電流ばらつきを軽減し、表示むらの発生を抑える表示装置の駆動回路を提供する。

【解決手段】液晶などのガンマ特性に合わせた複数の電圧値を発生する階調電圧発生回路1と、表示装置に表示される画像データを記憶する画像データ記憶回路3と、階調電圧発生回路1で発生した複数の電圧値から画像データ記憶回路3に記憶されたデジタルデータに応じて、1値を選択する階調電圧選択回路2と、画像データに応じて選択された電圧を受け、所定の電圧で液晶などのデータ線を駆動する増幅器4と、増幅器4の電圧ばらつきを検出する電圧検出回路7と、増幅器4の電圧ばらつきの状態を記憶する補正データ記憶回路6と、増幅器4の出力電圧ばらつきを補正する電圧補正回路5とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の走査線と複数のデータ線とがマトリクス状に配置された表示装置の駆動回路において、前記表示装置に入力される画像データを記憶する第 1 記憶手段と、

前記表示装置を駆動する際に、前記表示装置で使用される複数の電圧を発生する第 1 電圧発生手段と、前記画像データに応じて、前記複数の電圧から 1 つの電圧を選択する第 1 選択手段と、

前記データ線を駆動する少なくとも増幅器を含む第 1 駆動手段と、

前記第 1 駆動手段の出力電圧のばらつきを検出する第 1 検出手段と前記第 1 駆動手段の出力電圧のばらつきの状態を記憶する第 2 記憶手段と、

前記第 1 駆動手段の出力電圧を補正する第 1 補正手段と、を備えることを特徴とする表示装置の駆動回路。

【請求項 2】 前記第 1 補正手段は、前記第 2 記憶手段に記憶された補正データに応じて、前記増幅器を構成する対をなす差動入力段の一方に流れる電流値を可変させることにより、前記増幅器のオフセット電圧値を可変させる請求項 1 に記載の表示装置の駆動回路。

【請求項 3】 前記第 1 補正手段は、前記増幅器の差動入力段の第 1 トランジスタに並列に接続した第 2 トランジスタと、前記第 2 トランジスタのゲート電極に第 1 スイッチと第 2 スイッチの一端を接続し、前記第 1 スイッチの他端を前記第 1 選択手段の出力端または前記増幅器の出力端に接続し、前記第 2 スイッチの他端を前記第 2 トランジスタのソース電極に接続し、前記補正データに応じて前記第 1 スイッチおよび前記第 2 スイッチを開閉し前記第 2 トランジスタを活性または非活性状態とすることで増幅器の差動入力段の一方に流れる電流値を可変させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の表示装置の駆動回路。

【請求項 4】 前記第 1 検出手段は、2 つの増幅器の出力電圧を比較する第 1 比較回路と、2 つの増幅器の出力電圧差をデジタルデータに変換する第 1 A / D 変換回路と、を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の表示装置の駆動回路。

【請求項 5】 前記増幅器の出力端子に第 3 スイッチと第 4 スイッチを並列に接続し、前記出力電圧のばらつき検出時に、前記第 3 スイッチおよび第 4 スイッチを制御する第 1 スイッチ制御回路を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の表示装置の駆動回路。

【請求項 6】 前記第 1 比較回路と前記第 1 A / D 変換回路は、それぞれ 1 個づつまたは 3 個づつあることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の表示装置の駆動回路。

【請求項 7】 複数の走査線と複数のデータ線とがマト

リクス状に配置された表示装置の駆動回路を駆動する駆動方法において、

前記表示装置に入力される画像データを第 1 記憶手段に記憶する第 1 記憶ステップと、

前記表示装置を駆動する際に、前記表示装置で使用される複数の電圧を発生する第 1 電圧発生ステップと、前記画像データに応じて、前記複数の電圧から 1 つの電圧を選択する第 1 選択ステップと、

少なくとも増幅器を含む駆動手段で、前記データ線を駆動する第 1 駆動ステップと、

前記第 1 駆動ステップによる出力電圧のばらつきを検出する第 1 検出ステップと、

前記第 1 駆動ステップによる出力電圧のばらつきの状態を第 2 記憶手段に記憶する第 2 記憶ステップと、

前記第 1 駆動ステップによる出力電圧を補正する第 1 補正ステップとを有する駆動方法。

【請求項 8】 前記増幅器の電圧ばらつき検出をする第 1 検出ステップは、前記増幅器の出力電圧が最大または最小となる基準増幅器を選び、前記基準増幅器の出力電圧に対して他の増幅器の出力電圧の差をデジタルデータに変換し、前記第 2 記憶手段に記憶することを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 9】 前記増幅器の電圧ばらつき検出をする第 1 検出ステップは、表示装置の電源投入時または補正信号により任意の時間に行うことを特徴とする請求項 7 乃至 8 のいずれか一項に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 10】 前記増幅器の電圧ばらつきを検出する第 1 検出ステップの前に、表示装置の画面を全白などすべて同じ表示色にし、前記増幅器の電圧ばらつきを検出している時に、走査線駆動を非選択状態で停止することを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいずれか一項に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 11】 複数の走査線と複数のデータ線とがマトリクス状に配置された表示装置の駆動回路において、前記表示装置に入力される画像データを記憶する第 3 記憶手段と、

前記画像データに応じた電流値で、前記データ線を駆動する少なくとも電流源を含む第 2 駆動手段と、

前記第 2 駆動手段の出力電流ばらつきを検出する第 2 検出手段と前記第 2 駆動手段の出力電流ばらつきの状態を記憶する第 4 記憶手段と、

前記第 2 駆動手段の出力電流を補正する第 2 補正手段と、を備えることを特徴とする表示装置の駆動回路。

【請求項 12】 前記第 2 駆動手段は、前記画像データに応じて制御される第 1 電流源と、第 1 電流源の電流ばらつきを補正する第 2 電流源とを備え、前記第 2 電流源は、前記第 3 記憶手段に記憶した補正データに応じて活性または非活性状態となるように制御されることを特徴とする請求項 11 に記載の表示装置の駆動回路。

【請求項 13】 前記第 2 電流源は、重み付けした複数

の電流源で構成することを特徴とする請求項 11 乃至 12 のいずれか一項に記載の表示装置の駆動回路。

【請求項 14】 前記第 2 検出手段は、2 つの電流源の出力電流を比較する第 2 比較回路と、2 つの電流源の出力電流差をデジタルデータに変換する第 2 A/D 変換回路と、を備えることを特徴とする請求項 11 乃至 13 のいずれか一項に記載の表示装置の駆動回路。

【請求項 15】 前記第 1 電流源の出力端子に第 5 スイッチと第 6 スイッチを並列に接続し、出力電流ばらつき検出時に、前記第 5 スイッチおよび第 6 スイッチを制御する第 2 スイッチ制御回路を備えることを特徴とする請求項 10 乃至 13 のいずれか一項に記載の表示装置の駆動回路。

【請求項 16】 前記第 2 比較回路と前記第 2 A/D 変換回路は、それぞれ 1 個づつまたは 3 個づつあることを特徴とする請求項 11 乃至 15 のいずれか一項に記載の表示装置の駆動回路。

【請求項 17】 複数の走査線と複数のデータ線とがマトリクス状に配置された表示装置の駆動回路を駆動する駆動方法において、

前記表示装置に入力される画像データを第 3 記憶手段に記憶する第 3 記憶ステップと、

前記画像データに応じた電流値に基づいて、少なくとも電流源を含む駆動手段で、前記データ線を駆動する第 2 駆動ステップと、

前記第 2 駆動ステップの出力電流ばらつきを検出する第 2 検出ステップと、

前記第 2 駆動ステップの出力電流ばらつきの状態を第 4 記憶手段に記憶する第 4 記憶ステップと、

前記第 2 駆動ステップの出力電流を補正する第 2 補正ステップと、を備えることを特徴とする表示装置の駆動回路を駆動する駆動方法。

【請求項 18】 前記第 2 検出ステップは、前記第 2 駆動ステップの出力電流が最大または最小となる基準電流源を選び、前記基準電流源の出力電流に対して他の第 1 電流源の出力電流の差をデジタルデータに変換し、前記第 4 記憶手段に記憶することを特徴とする請求項 17 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 19】 前記第 2 検出ステップは、表示装置の電源投入時または補正信号により任意の時間に行うことを特徴とする請求項 17 乃至 18 のいずれか一項に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 20】 前記第 2 検出ステップの前に、表示装置の画面を全白などすべて同じ表示色にし、前記第 1 電流源の電流ばらつきを検出している時には、走査線駆動を非選択状態で停止することを特徴とする請求項 17 乃至 19 のいずれか一項に記載の表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、表示装置の駆動

回路およびその駆動方法に関し、特に出力精度が要求される有機 EL など自発光型の表示装置の駆動回路および駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話を初めとする情報電子機器が、世の中に広く用いられていることは、周知の事実である。また、情報電子機器が、その表示機器として、有機 EL など自発光型の表示装置を有していることもよく知られている。このような有機 EL など自発光型の表示装置の代表的なものの一つであるマトリクス型表示装置も、周知である。

【0003】このようなマトリクス型表示装置として、例えば、図 21 または図 22 に示すような表示装置も知られている。

【0004】図 21 に記載の上述した従来のマトリクス型表示装置 2100 は、データ線駆動回路 2103 に接続される複数のデータ線（図示していない）と、走査線側駆動回路 2102 に接続された複数の走査線とを有し、その各交点には、液晶や有機 EL などを備える有機 EL パネル 2101 を有する構成である。

【0005】図 17 は、能動素子に TFT 1703 を用いた TFT 液晶セル 1701 の等価回路図で透過率を電圧で制御する。図 18 は、2 個の TFT (1803, 1806) を使用した有機 EL セル 1801 の等価回路図で、輝度を電圧で制御する。図 19 は、単純マトリクス型有機 EL セル 1901 の等価回路図、図 20 は 4 個の TFT (2003, 2006, 2008, 2009) を使用した有機 EL セル 2001 の等価回路図で、輝度を電流で制御する。

【0006】従来のマトリクス型表示装置の電圧制御型のデータ駆動回路 1400 は、階調電圧発生回路 1 で発生する複数の電圧（図 14 を参照）を、階調電圧選択回路 2 で、画像データに応じて 1 電圧値を選択し、増幅器 4 を介してデータ線を駆動している。

【0007】階調電圧選択回路 2 は、画像データのビット数が多くなると、ビット数に比例してそのチップ占有面積が大きくなるので、構成素子の面積を小さくするためインピーダンスが高くなる。そのため、階調電圧選択回路 2 で選択した電圧を増幅器 4 でインピーダンス変換しデータ線を駆動している。

【0008】液晶表示装置では、駆動電圧範囲は 3 ~ 5 V で、画像データは、携帯電話などでは 4 ~ 6 ビットが一般的である。

【0009】また、電流制御型のデータ駆動回路は、図 15 に示すような重み付けした複数の電流源 31 でデータ線を駆動する。

【0010】表示装置のデータ駆動回路は、一般に集積化され、表示装置の水平方向のデータ線数と同じ出力端子数を有する。または、図 22 に示すように、1 つのデータ駆動回路に複数のデータ線を並列に接続した場合に

は、表示装置のデータ駆動回路は、画素数 / 並列数の出力端子数を備え、その出力端子数は数十から数千以上になる。半導体製造装置などでは、製造ばらつきにより電圧ばらつきや電流ばらつきを生じる。

【0011】そのため、特開平 4 - 142591 号公報には、液晶表示装置のデータ駆動回路の出力電圧ばらつきを低減するために、出力電圧ばらつきを補正するデータをあらかじめ記憶手段に記憶させておき、映像信号にクロック信号と同期した記憶手段のデータを加算した信号によって液晶を駆動することで出力電圧ばらつきを低減する方法が提案されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平 4 - 142591 号公報に記載の液晶表示装置のデータ駆動回路のように、画像データと補正データを加算する方式だと以下の問題を生じる。

【0013】液晶表示装置では、液晶の表示むらが認識できる電圧差は約 5 mV 程度である。これは、液晶の駆動電圧範囲が 3 V の場合、 $3000\text{ mV} / 5\text{ mV} = 600$ で 9 ビット (512 値) 以上の精度を必要とする。つまり、駆動回路の電圧ばらつきを補正するには、補正データは 9 ビット以上必要となる。

【0014】画像データが 6 ビットの場合でも、加算回路以降の回路は 9 ビット以上となるため、データ駆動回路の回路規模が大きくなる。

【0015】また、液晶の電圧 - 透過率特性 (図 12) や、有機 EL の電圧 - 輝度特性 (図 13) は、非線型のため、電圧に応じて補正量が異なるため、単純に画像データと補正データを加算することができないので、画像データごとの補正データが必要となり、補正データ記憶回路がさらに膨大となる。

【0016】有機 EL 表示装置では、輝度 - 電流特性に線形性があるため、複数の重み付けした電流源で駆動している。この場合、特開平 4 - 142591 号公報から容易に推測できるように、出力電流ばらつきを補正するデータをあらかじめ記憶して、電流値を補正する方法が考えられるが、重み付けした電流源は、それぞれ独立してばらつくため、単調増加性が失われる場合があり、それぞれの画像データのビットごとに補正データが必要になるため、補正データ記憶回路が膨大になる。

【0017】さらに、あらかじめ駆動回路のばらつきを補正データとして記憶するために製造時点でのばらつきを ROM などに記憶することになるため、使用条件の変化 (温度変化や経時変化) に対してばらつきを補正することができない。

【0018】

【課題を解決するための手段】したがって、上記課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明には、複数の走査線と複数のデータ線とがマトリクス状に配置されたマトリクス型表示装置において、画像データを記憶する第

1 記憶手段と、複数の電圧を発生する第 1 電圧発生手段と、画像データに応じて、上記複数の電圧から 1 つの電圧を選択する第 1 選択手段と、上記データ線を駆動する少なくとも増幅器を含む第 1 駆動手段と、上記第 1 駆動手段の出力電圧ばらつきを検出する第 1 検出手段と上記第 1 駆動手段の出力電圧ばらつきの状態を記憶する第 2 記憶手段と、上記第 1 駆動手段の出力電圧を補正する第 1 補正手段とを備えることを特徴としている。

【0019】また、請求項 2 に記載の発明には、上記第 1 補正手段は、上記第 2 記憶手段に記憶された補正データに応じて上記増幅器を構成する対をなす差動入力段の一方に流れる電流値を可変させることにより上記増幅器のオフセット電圧値を可変させるものであることを特徴としている。

【0020】また、請求項 3 に記載の発明には、上記第 1 補正手段は、上記増幅器の差動入力段の第 1 トランジスタに並列に接続した第 2 トランジスタと、上記第 2 トランジスタのゲート電極に第 1 スイッチと第 2 スイッチの一端を接続し、上記第 1 スイッチの他端を上記第 1 選択手段の出力端または上記増幅器の出力端に接続し、上記第 2 スイッチの他端を上記第 2 トランジスタのソース電極に接続し、前記補正データに応じて上記第 1 スイッチおよび第 2 スイッチを開閉し上記第 2 トランジスタを活性または非活性状態とすることで上記増幅器の差動入力段の一方に流れる電流値を可変させることを特徴としている。また、請求項 4 に記載の発明には、上記第 1 検出手段は、2 つの増幅器の出力電圧を比較する第 1 比較回路と、2 つの増幅器の出力電圧差をデジタルデータに変換する第 1 A / D 変換回路とを備えることを特徴としている。

【0021】また、請求項 5 に記載の発明には、上記増幅器の出力端子に第 3 スイッチと第 4 スイッチを並列に接続し、出力電圧ばらつき検出時に、上記第 3 スイッチおよび第 4 スイッチを制御する第 1 スイッチ制御回路を備えることを特徴としている。

【0022】また、請求項 6 に記載の発明には、上記第 1 比較回路と上記第 1 A / D 変換回路は、それぞれ 1 個づつまたは 3 個づつあることを特徴としている。

【0023】また、請求項 7 に記載の発明の駆動方法には、表示装置に入力される画像データを第 1 記憶手段に記憶する第 1 記憶ステップと、表示装置を駆動する際に、表示装置で使用される複数の電圧を発生する第 1 電圧発生ステップと、画像データに応じて、前記複数の電圧から 1 つの電圧を選択する第 1 選択ステップと、少なくとも増幅器を含む駆動手段で、前記データ線を駆動する第 1 駆動ステップと、第 1 駆動ステップによる出力電圧のばらつきを検出する第 1 検出ステップと第 1 駆動ステップによる出力電圧のばらつきの状態を第 2 記憶手段に記憶する第 2 記憶ステップと、第 1 駆動ステップによる出力電圧を補正する第 1 補正ステップとを有すること

を特徴としている。

【0024】また、請求項 8 に記載の発明には、増幅器の電圧ばらつき検出をする第 1 検出ステップは、増幅器の出力電圧が最大または最小となる基準増幅器を選び、基準増幅器の出力電圧に対して他の増幅器の出力電圧の差をデジタルデータに変換し、前記第 2 記憶手段に記憶することを特徴としている。

【0025】また、請求項 9 に記載の発明には、増幅器の電圧ばらつき検出をする第 1 検出ステップは、表示装置の電源投入時または補正信号により任意の時間に行うことを特徴としている。

【0026】また、請求項 10 に記載の発明には、上記増幅器の電圧ばらつきを検出する第 1 検出ステップの前に、表示装置の画面を全白などすべて同じ表示色にし、上記増幅器の電圧ばらつきを検出している時に、走査線駆動を非選択状態で停止することを特徴としている。

【0027】また、請求項 11 に記載の発明には、複数の走査線と複数のデータ線とがマトリクス状に配置されたマトリクス型表示装置において、画像データを記憶する第 3 記憶手段と、前記画像データに応じた電流値で前記データ線を駆動する少なくとも電流源を含む第 2 駆動手段と、上記第 2 駆動手段の出力電流ばらつきを検出する第 2 検出手段と、上記第 2 駆動手段の出力電流ばらつきの状態を記憶する第 4 記憶手段と、上記第 2 駆動手段の出力電流を補正する第 2 補正手段とを備えることを特徴としている。

【0028】また、請求項 12 に記載の発明には、上記第 2 駆動手段は、上記画像データに応じて制御される第 1 電流源と、第 1 電流源の電流ばらつきを補正する第 2 電流源とを備え、上記第 2 電流源は、前記第 3 記憶手段に記憶した補正データに応じて活性または非活性状態となるように制御することを特徴としている。

【0029】また、請求項 13 に記載の発明には、上記第 2 電流源は、重み付けした複数の電流源で構成することを特徴としている。

【0030】また、請求項 14 に記載の発明には、上記第 2 検出手段は、2 つの電流源の出力電流を比較する第 2 比較回路と、2 つの電流源の出力電流差をデジタルデータに変換する第 2 A/D 変換回路とを備えることを特徴としている。

【0031】また、請求項 15 に記載の発明には、上記第 1 電流源の出力端子に第 5 スイッチと第 6 スイッチを並列に接続し、出力電流ばらつき検出時に、上記第 5 スイッチおよび第 6 スイッチを制御するスイッチ制御回路を備えることを特徴としている。

【0032】また、請求項 16 に記載の発明には、上記第 2 比較回路と上記第 2 A/D 変換回路は、それぞれ 1 個づつまたは 3 個づつあることを特徴としている。

【0033】請求項 17 に記載の発明には、前記表示装置に入力される画像データを第 3 記憶手段に記憶する第

3 記憶ステップと、前記画像データに応じた電流値に基づいて、少なくとも電流源を含む駆動手段で、前記データ線を駆動する第 2 駆動ステップと、前記第 2 駆動ステップの出力電流ばらつきを検出する第 2 検出ステップと、前記第 2 駆動ステップの出力電流ばらつきの状態を第 4 記憶手段に記憶する第 4 記憶ステップと、前記第 2 駆動ステップの出力電流を補正する第 2 補正ステップとを備えることを特徴とする。

【0034】また、請求項 18 に記載の発明には、上記第 1 電流源の電流ばらつき検出は、出力電流が最大または最小となる基準電流源を選び、上記基準電流源の出力電流に対して他の第 1 電流源の出力電流の差をデジタルデータに変換し上記第 4 記憶手段に記憶することを特徴としている。

【0035】また、請求項 19 に記載の発明には、上記第 1 電流源の電流ばらつき検出は、表示装置の電源投入時または補正信号により任意の時間に行うことを特徴としている。

【0036】また、請求項 20 に記載の発明には、上記第 1 電流源の電流ばらつきを検出する前に、表示装置の画面を全白などすべて同じ表示色にし、上記第 1 電流源の電流ばらつきを検出している時には、走査線駆動を非選択状態で停止することを特徴としている。

【0037】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して説明する。

【0038】図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路を概略的に示すブロック図である。

【0039】本発明の第 1 の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路 100 は、複数の抵抗を直列に接続した抵抗ストリング回路（図示なし）で構成され、液晶などのガンマ特性に合わせた複数の電圧値を発生する階調電圧発生回路 1 と、表示装置に表示される画像データを記憶する画像データ記憶回路 3 と、複数のアナログスイッチ（図示なし）で構成され、階調電圧発生回路 1 で発生した複数の電圧値から画像データ記憶回路 3 に記憶されたデジタルデータに応じて、1 値を選択する階調電圧選択回路 2 と、画像データに応じて選択された電圧を受け、所定の電圧で液晶などのデータ線を駆動する増幅器 4 と、増幅器 4 の電圧ばらつきを検出する電圧検出回路 7 と、増幅器 4 の電圧ばらつきの状態を記憶する補正データ記憶回路 6 と、増幅器 4 の出力電圧ばらつきを補正する電圧補正回路 5 とを備える。

【0040】より詳細に説明すると、本発明の第 1 の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路 100 の階調電圧発生回路 1 は、液晶などのガンマ特性に合わせた複数の電圧値を発生する回路で、複数の抵抗を直列に接続した抵抗ストリング回路（図示なし）で構成される。カラー有機 EL 表示装置では、赤色、緑色、青色で駆動電圧が

異なるため、階調電圧発生回路 1 はそれぞれの色ごとに必要になる。

【0041】本発明の第 1 の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路 100 の階調電圧選択回路 2 は、階調電圧発生回路 1 で発生した複数の電圧値から、画像データ記憶回路 3 に記憶されたデジタルデータに応じて、1 値選択する回路で、複数のアナログスイッチで構成される（図示なし）。画像データ記憶回路 3 は、周知のラッチ回路や RAM など構成される。

【0042】画像データは、シフトレジスタ回路（図示なし）などでクロック信号などに同期して順次画像データ記憶回路 3 に記憶される。

【0043】画像データに応じて選択された電圧は、増幅器 4 に入力され、所定の電圧で液晶などのデータ線を駆動する。

【0044】マトリクス型表示装置では、 176×240 画素の場合、カラー表示だと $176 \text{ ライン} \times 3 \text{ (RGB)}$ の 528 個のデータ線があり、データ線を駆動する回路が複数個必要になり、半導体集積回路や低温ポリシリコンなどのようにガラス基板上に回路を製造する場合、製造ばらつきにより、増幅器 4 の出力電圧値がばらつく。

【0045】本発明では、さらに、その増幅器 4 の電圧ばらつきを検出する電圧検出回路 7 を備え、増幅器 4 の電圧ばらつきの状態を補正データ記憶回路 6（ラッチ回路など）に記憶し、電圧補正回路 5 で増幅器の出力電圧ばらつきを補正する。

【0046】次に、図 2 または図 4 を参照して、本発明の第 1 の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路 100 の各増幅器の電圧補正の方法について、補正データが 1 ビットの場合の例を説明する。

【0047】電圧補正回路 5 は、一方の差動入力トランジスタ Q2 に補正トランジスタ Q3 を並列に接続し、補正データに応じて補正トランジスタ Q3 のゲート電圧を制御して増幅器 4 のオフセット電圧を補正する。この場合の補正は増幅器のオフセット電圧を理想値にするのではなく、オフセット電圧が最大の増幅器に近づける。

【0048】補正データが 0 の場合、補正トランジスタ Q3 のソース電圧がゲート電極に印加され補正トランジスタは非活性状態となり電流は流れない。補正データが 1 の場合、階調電圧選択回路で選択した電圧が補正トランジスタ Q3 のゲート電極に印加され補正トランジスタは活性状態となり電流 I3 が流れる。このように増幅器の差動段に流れる電流値を可変して増幅器のオフセット電圧を制御することができる。ここでは、補正トランジスタが 1 個の場合を例に説明したが、重み付けした複数個の補正トランジスタをトランジスタ Q2 に並列に接続してもよい。

【0049】次に、増幅器 4 の電圧ばらつき検出時の回路を図 5 に示す。各増幅器の出力端子をデータ線および

2 つのスイッチに接続する。2 つのスイッチの一方は基準線 11 (C1, C3, C5) に、他方は比較線 12 (C2, C4, C6) に接続する。基準線 11 と比較線 12 は、図 6 に示すように A/D 変換回路 13 とコンパレータ 14 に接続する。

【0050】各増幅器の相対電圧ばらつきの検出は、すべての増幅器が同じ電圧を出力するように同一の画像データ（液晶なら灰色表示、有機 EL なら全白表示など）を画像データ記憶回路に転送する。

【0051】次に、コンパレータ 14 で、2 つの増幅器の電圧値を比較して、電圧が大きい方の増幅器を基準線 11 に接続するようにスイッチ制御回路 10 で制御する。これを（増幅器数 - 1）回繰り返すことによって、オフセット電圧が最大の増幅器が選ばれる。コンパレータ 14 で、最大オフセット電圧または最小オフセット電圧となる増幅器を選択する理由は、電圧補正回路 5 の構成を簡単にするためである。

【0052】各増幅器の出力電圧値は、理想電圧値（オフセット電圧が 0）に対してプラスまたはマイナス方向にばらつく。各増幅器の電圧ばらつきを理想電圧値に近づけるためには、2 つの差動入力段に流れる両方の電流値を可変することになり、差動入力段の両方に電圧補正回路が必要になる。

【0053】このように、補正データを検出する前にオフセット電圧が最大となる増幅器を選ぶことによって、一方の差動入力段に流れる電流だけを調整すればよいため電圧補正回路が簡単になる。

【0054】次に、最大オフセット電圧値となる増幅器を基準に各増幅器の出力電圧の差を A/D 変換回路 13 で検出し、検出したデジタルデータを補正データ記憶回路 6 に記憶する。補正データのビット数は、増幅器の電圧ばらつきの実力値と、表示むらが人間の目で認識できる電圧差の値によって決定される。

【0055】液晶表示装置では、約 5 mV 以下の電圧差であれば、表示むらは認識できないので、分解能を 5 mV 程度とする。製造ばらつきなどにより増幅器のオフセット電圧が最大 20 mV ばらつく場合、補正ビット数は 2 ビット (0, 5, 10, 15 mV の 4 段階の補正量) でよい。

【0056】製造ばらつきが大きい時は、さらに補正データのビット数を増やせばよい。このように、補正データが 2 ビットでも増幅器の電圧ばらつきを十分に補正することができる。有機 EL では、液晶表示装置より人間の目で表示むらが認識できる電圧差が小さいので、補正ビットは 3 ビット程度必要となる。

【0057】1 出力あたりの補正データを検出する時間は、増幅器の出力が安定するまでの時間が最低必要で小型の液晶パネル用では約 10 μ s 程度である。

【0058】全出力の補正データを検出する時間は、（コンパレータで比較する時間 + A/D 変換する時間）

×出力数になるため $(10\mu s + 10\mu s) \times$ 出力数分になる。コンパレータと A/D 変換回路がそれぞれ 1 個の場合、 $20\mu s \times 528 = 10.56ms$ かかるが、コンパレータと A/D 変換回路をそれぞれ赤色、青色、緑色ごとにすることで $3.52ms$ 程度まで短くできる。

【0059】補正データを検出するタイミングは電源投入時に、補正信号（図 5 の cal 信号）に信号を自動的に入力することで使用条件（温度など）の変化に対して補正することができる。

【0060】補正データ検出中の表示エラーは、有機 EL など自発光型の場合、陽極電圧の投入時間を遅らせることで回避できる。透過型液晶表示では、バックライトの点灯を遅らせればよい。

【0061】反射型液晶表示装置では、補正データ検出中に表示エラーが生じる可能性があるが、走査線の駆動をすべての走査線が非選択状態で停止すれば表示されないの、電源投入から検出完了まで走査線の駆動を非選択状態で停止することで表示エラーを回避できる。補正データの検出は、電源投入時点だけでなく任意の時間に

してもよい。

【0062】次に、本発明の第 2 の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路について説明する。図 7 は、本発明の有機 EL など電流駆動型表示装置のデータ駆動回路のブロック図、図 8 は図 7 の詳細図で、補正データが 2 ビットの場合を例に説明する。

【0063】本発明の第 2 の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路と従来技術との違いは、データ線を駆動する電流源が 1 つである点である（以下この電流源を主電流源と呼ぶ）。

【0064】本発明の第 2 の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路の主電流源 21 は、図 8 に示すような 1 個のトランジスタ（21-1）で構成され、主電流源 21 の電流値 I_x は、トランジスタ（21-1）に印加するゲート電圧で制御される。従来、複数の電流源で駆動していたため、単調増加性の確保が難しかったが、電流源を 1 つにすることで単調増加性が確保される。

【0065】有機 EL では、輝度と電流は線形性があるが、輝度と電圧は非線形であるため、階調電圧発生回路 1 で有機 EL の輝度特性に合うように複数の電圧値を発生させ、階調電圧選択回路 2 で 1 値選択して電流源に印加する。

【0066】本発明には、主電流源の電流ばらつきを補正するために重み付けした複数の補正電流源 23 があり、主電流源の電流ばらつきを電流検出回路 24 で検出し、補正データで補正電流源 23 を制御しデータ線に流れる電流値を補正する。

【0067】補正データが 0 の場合、図 8 の補正選択回路 22 のスイッチ端子（22-1、22-3）側に接続することで、補正電流源 23 のトランジスタ（23-

1）およびトランジスタ（23-1）のそれぞれのゲートにソース電圧が印加され電流源は非活性状態となる。補正データが 1 の場合、図 8 の補正選択回路 22 のスイッチ端子（22-2、22-4）側に接続することで、補正電流源 23 のトランジスタ（23-1）およびトランジスタ（23-1）のそれぞれのゲートに階調電圧選択回路 2 で選択した電圧が印加され、補正電流源 23 は活性状態となり、主電流源 21 に対して所定の率の電流値が流れる。

10 【0068】補正電流源 23 の電流値は、主電流源 21 の電流値に対し数%になるように設定される。主電流源 21 のドレインと補正電流源 23 のドレインはデータ線にそれぞれ接続されており、主電流源 21 の電流と補正電流源 23 の電流を加算することで、補正された電流値でデータ線を駆動する。

【0069】次に、補正データの検出方法について説明する。ここでも第 1 の実施の形態と同様に、最大電流値となる主電流源をコンパレータ 13 で選択し、最大電流値となる主電流源に対して各主電流源の電流ばらつき状態を補正データとして記憶する。

【0070】このように最大電流値の主電流源を基準に他の主電流源の電流値を補正することで、主電流源の電流値に補正電流源の電流値を加算するだけ（減算する回路がいらない）なので補正電流源の回路構成が簡単になる。有機 EL の陽極、陰極が逆になる場合は、最小電流値となる主電流源を基準にし、補正電流源で電流値を減算すればよい。

【0071】次に、補正データのビット数について説明する。電流駆動型の有機 EL 表示装置で、1 階調あたり 20 nA 程度流す場合、人間の目で表示むらが認識できない程度に電流値を補正するには、分解能を少なくとも 10 nA 程度にする必要がある。

【0072】画像データが 6 ビット（64 階調表示）では、最大電流 $20\text{ nA} \times 64 = 1,280\text{ nA}$ の電流を流すことになるが、電流ばらつきは 5% 以上ばらつくことがある。

【0073】これを補正するには、補正データを 3 ビットで分解能を主電流源の電流値の 1%（ 12.8 nA ）程度にすれば、0~7% の範囲（8 段階）で補正が可能である。電流ばらつきが 7% 以上の場合、補正データのビット数を増やすか、分解能を 1% 以上にするなど変更すればよい。

【0074】補正電流源が複数のトランジスタから構成されるので、補正電流源の単調増加性が失われる可能性があるが、主電流源の電流ばらつき量（ $1,280\text{ nA} \times 5\% = 64\text{ nA}$ ）に比べれば、補正電流源の電流ばらつき量（ $1,280\text{ nA} \times 7\% \times 5\% = 4.48\text{ nA}$ ）は小さく、人間の目で表示むらが認識できない電流値となるので問題ない。

50 【0075】次に、本発明の第 3 の実施の形態の表示装

置のデータ駆動回路について説明する。図 9 は、本発明の有機 E L など電流駆動型表示装置の別のデータ駆動回路の詳細図である。

【0076】本発明の第 3 の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路と本発明の第 2 の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路との違いは、主電流源と補正電流源のゲート電圧をスイッチ 26 とコンデンサ 25 で構成するサンプル・ホールド回路に保持する点である。

【0077】本発明の第 2 の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路は、各駆動回路ごとに階調電圧選択回路で選択した電圧を電流源のゲートに印加していたが、サンプル・ホールド回路にすることで、階調電圧を保持することができ、各駆動回路ごとあった画像データ記憶回路および階調電圧選択回路の削減ができる。

【0078】本発明の第 2 の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路例に比べ、本発明の第 3 の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路では、サンプル・ホールド回路自体の電圧ばらつきが発生するため電流ばらつきが大きくなるが、サンプル・ホールド回路の電圧ばらつきによる主電流源の電流ばらつきも本発明で同時に補正することができ、この場合、補正データのビット数を 4 ビット程度にすればよい。

【0079】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、表示装置の縦線むらの原因であるデータ駆動回路の電圧ばらつきや電流ばらつきを、2 乃至 4 ビット程度の少ない補正データで製造ばらつきだけでなく経時変化や温度変化によるばらつきも補正することができるため、表示むらのない良好な表示を得ることができる。

【0080】

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の表示装置の第 1 のデータ駆動回路の構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 に記載の本発明の第 1 の実施の形態の表示装置の第 1 のデータ駆動回路の電圧補正回路の詳細図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態の表示装置の第 2 のデータ駆動回路の構成を示すブロック図である。

【図 4】図 3 に記載の本発明の第 1 の実施の形態の表示装置の第 2 のデータ駆動回路の電圧補正回路の詳細図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路の増幅器の電圧ばらつきを検出する回路図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路の電圧検出回路の詳細図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路の構成を示すブロック図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路の構成を示すブロック図の詳細図である。

【図 9】本発明の第 3 の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路の構成を示すブロック図の詳細図である。

【図 10】本発明の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路の電流源の電流ばらつきを検出する電流検出回路図である。

【図 11】本発明の実施の形態の表示装置のデータ駆動回路の電流源の電流検出回路の詳細図である。

【図 12】液晶の透過率 - 電圧特性図である。

【図 13】有機 E L 液晶の輝度 - 電圧特性図である。

【図 14】従来のデータ線駆動回路（電圧駆動型）のブロック図である。

【図 15】従来のデータ線駆動回路（電流駆動型）のブロック図である。

【図 16】液晶表示装置データ線駆動回路の補正手段のブロック図である。

【図 17】T F T 液晶セルの等価回路図である。

【図 18】有機 E L セルの第 1 の等価回路図である。

【図 19】有機 E L セルの第 2 の等価回路図である。

【図 20】有機 E L セルの第 3 の等価回路図である。

【図 21】従来の表示装置の第 1 のマトリクス型表示装置略図である。

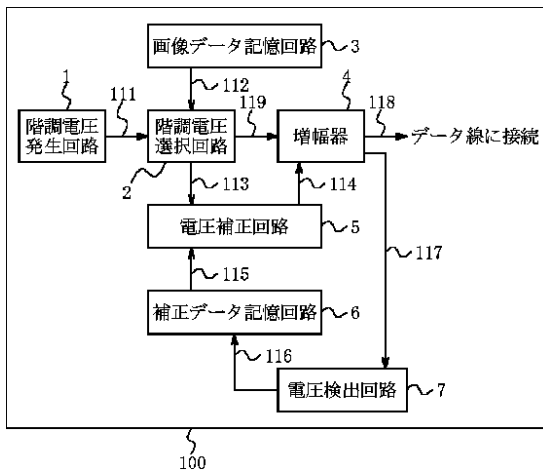
【図 22】従来の表示装置の第 2 のマトリクス型表示装置略図である。

【符号の説明】

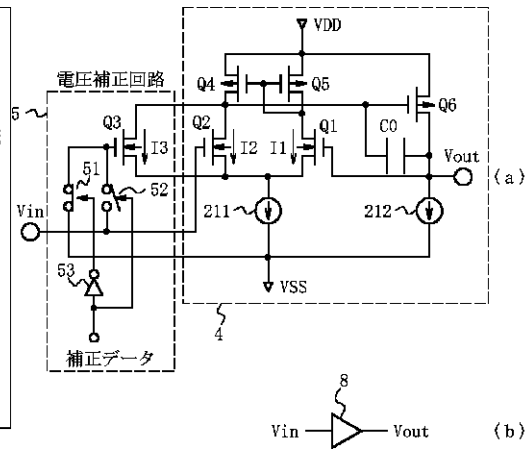
- 1 階調電圧発生回路
- 2 階調電圧選択回路
- 3 画像データ記憶回路
- 4 増幅器
- 5 電圧補正回路
- 6 補正データ記憶回路
- 7 電圧検出回路
- 9 選択スイッチ
- 10 S W 制御回路
- 11 基準線
- 12 比較線
- 13 A / D 変換回路
- 14 コンパレータ
- 21 主電流
- 22 補正選択回路
- 23 補正電流源

100, 300, 700, 1400 表示装置のデータ駆動回路

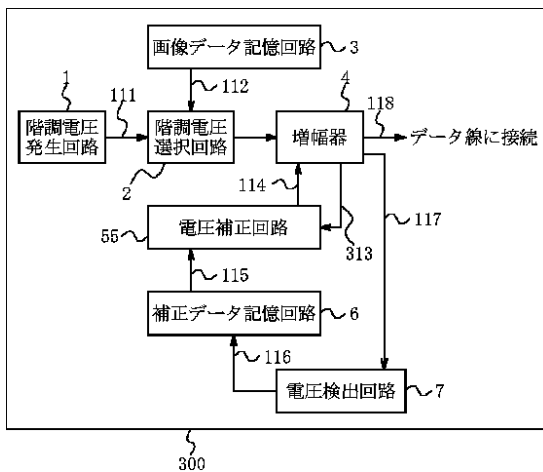
【圖 1】



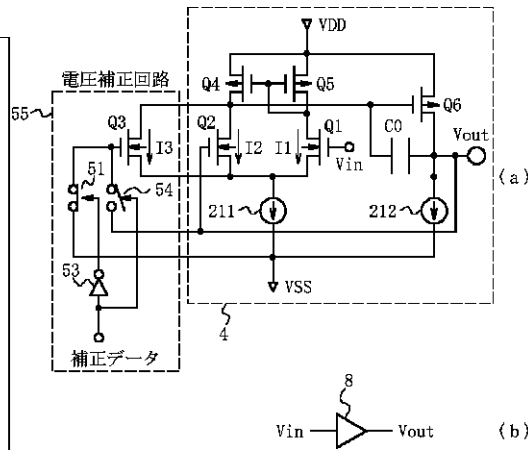
【図 2】



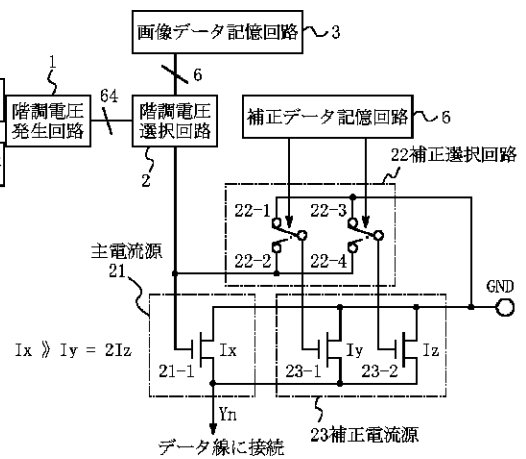
【図 3】



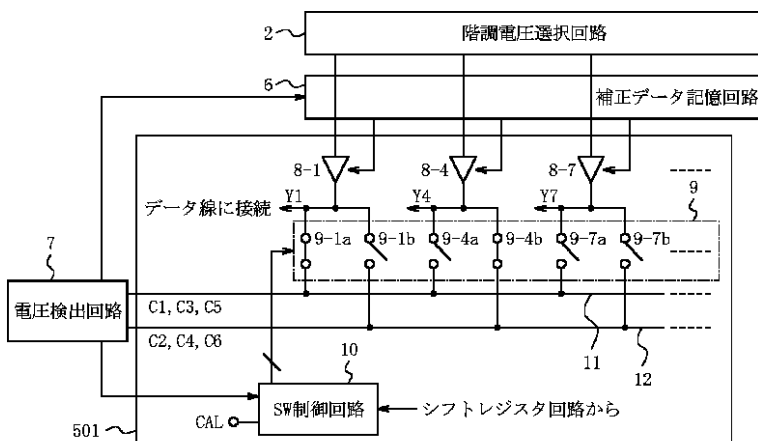
【図 4】



【圖 8】



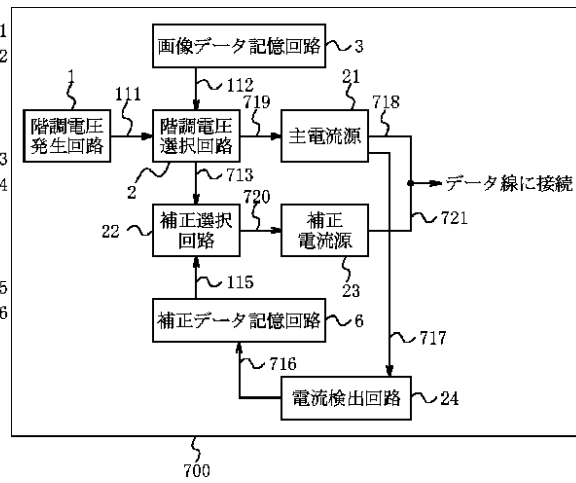
【図 5】



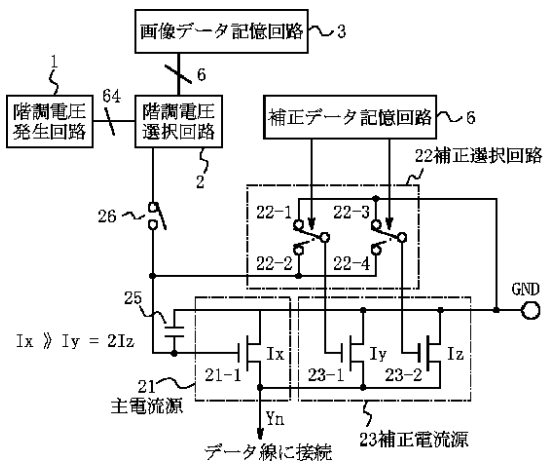
【図6】



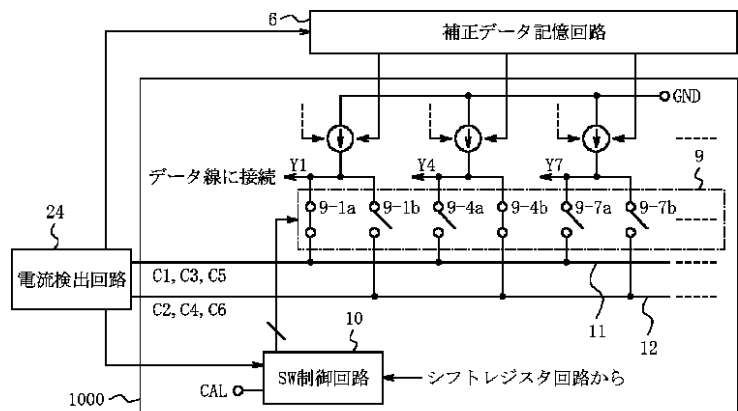
【図7】



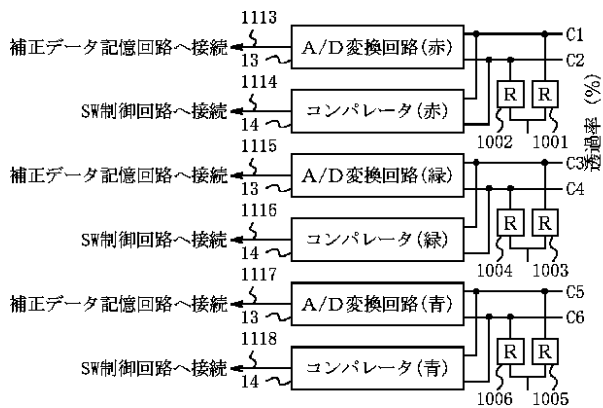
【図9】



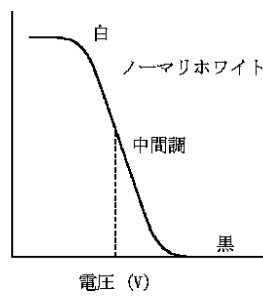
【図10】



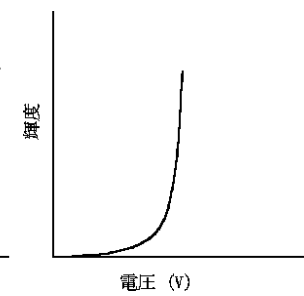
【図11】



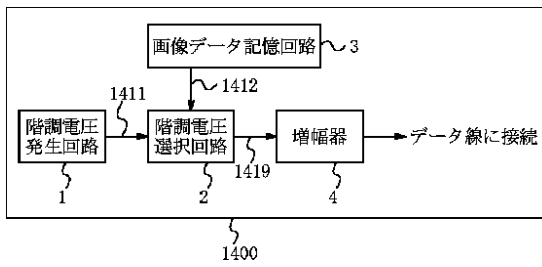
【図12】



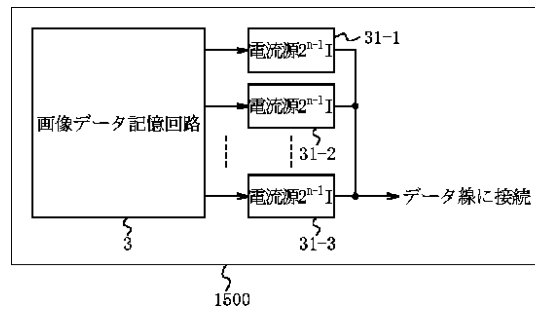
【図13】



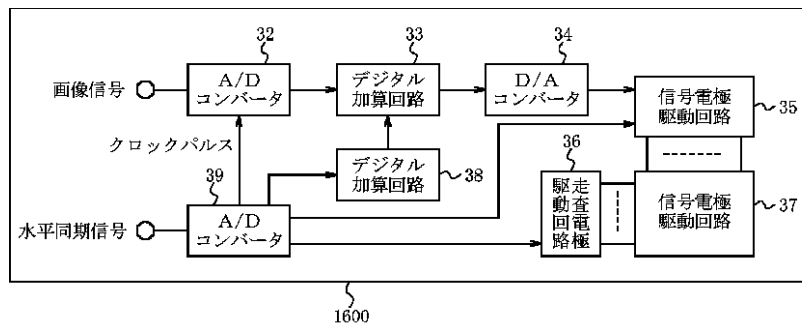
【図14】



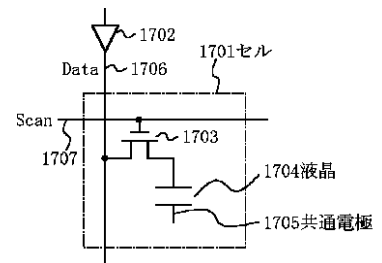
【図15】



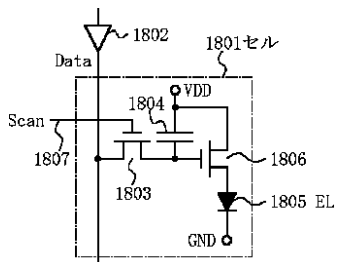
【図16】



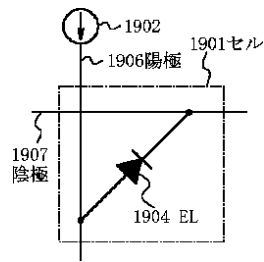
【図17】



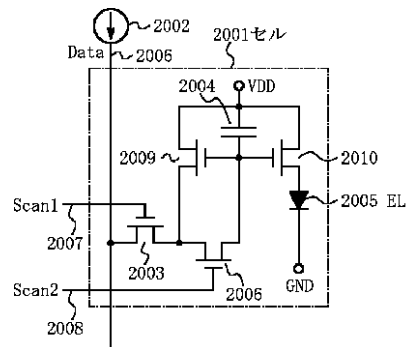
【図18】



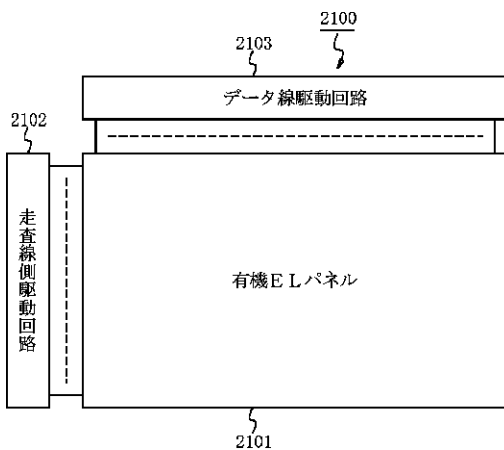
【図19】



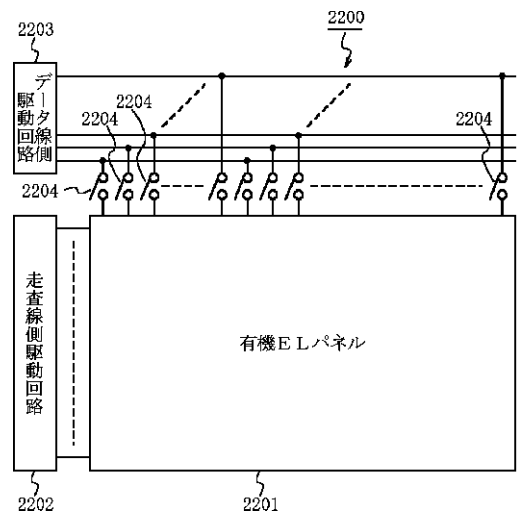
【図20】



【図21】



【図 2 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ド [*] (参考)
G 0 9 G 3/20	6 3 1	G 0 9 G 3/20	6 3 1 V
	6 4 1		6 4 1 D
	6 4 2		6 4 2 A
			6 4 2 P
	6 7 0		6 7 0 D
			6 7 0 J

F タ-ム(参考) 5C080 AA06 BB05 CC03 DD05 DD20
DD22 DD28 DD29 EE29 EE30
FF03 FF11 GG15 GG17 HH09
JJ02 JJ03 JJ05 KK07

专利名称(译)	显示装置的驱动电路及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2003295828A	公开(公告)日	2003-10-15
申请号	JP2002104738	申请日	2002-04-08
[标]申请(专利权)人(译)	NEC微系统有限公司		
申请(专利权)人(译)	Enui海微系统有限公司		
[标]发明人	橋本義春		
发明人	橋本 義春		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 G09G3/32 G09G3/36 G09G5/02 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3283 G09G3/3291 G09G3/3688 G09G5/02 G09G2300/0417 G09G2310/027 G09G2310/0291 G09G2320/0276 G09G2320/0285 G09G2320/029 G09G2320/043		
FI分类号	G09G3/30.K G09G3/20.611.H G09G3/20.612.E G09G3/20.623.F G09G3/20.623.N G09G3/20.631.V G09G3/20.641.D G09G3/20.642.A G09G3/20.642.P G09G3/20.670.D G09G3/20.670.J G09G3/3275 G09G3/3283 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/DD20 5C080/DD22 5C080/DD28 5C080/DD29 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF03 5C080/FF11 5C080/GG15 5C080/GG17 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C080/KK07 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/EE03 3K107/HH01 3K107/HH04 5C380/AA01 5C380/AB24 5C380/AB34 5C380/BA13 5C380/BA37 5C380/BA42 5C380/BB03 5C380/BB04 5C380/BB15 5C380/BB16 5C380/CA13 5C380/CA33 5C380/CC62 5C380/CC63 5C380/CD012 5C380/CD014 5C380/CE09 5C380/CF07 5C380/CF09 5C380/CF21 5C380/CF28 5C380/CF43 5C380/CF49 5C380/CF61 5C380/CF66 5C380/DA02 5C380/DA39 5C380/FA02 5C380/FA26 5C380/FA28		
其他公开文献	JP3866606B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于显示装置的驱动电路，其能够通过减小显示装置的数据驱动电路的电压变化或电流变化来抑制显示不均匀的产生。
 ŽSOLUTION：显示装置的驱动电路具有灰度电压产生电路1，用于产生与液晶的伽马特性相匹配的多个电压值，图像数据存储电路3，用于存储要在液晶显示器上显示的图像数据。显示装置，灰度电压选择电路2，用于根据存储在图像数据存储电路3中的数字数据从灰度电压产生电路1中产生的多个电压值中选择一个值，用于驱动数据线的放大器4通过接收响应于图像数据而选择的电压的具有规定电压的液晶等，用于检测放大器4的电压变化的电压检测电路7，用于存储电压变化状态的校正数据存储电路6放大器4和电压校正电路5用于校正放大器4的输出电压的变化。Ž

