

(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2006-267360

(P2006-267360A)

(43) 公開日 平成18年10月5日(2006.10.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 621F	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 612U	5C080
	G09G 3/20 641P	
	G09G 3/20 660V	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-83383 (P2005-83383)

(22) 出願日 平成17年3月23日 (2005.3.23)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅誉

(74) 代理人 100107076

弁理士 藤綱 英吉

(74) 代理人 100107261

弁理士 須澤 修

(72) 発明者 村井 清昭

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 吉澤 孝一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

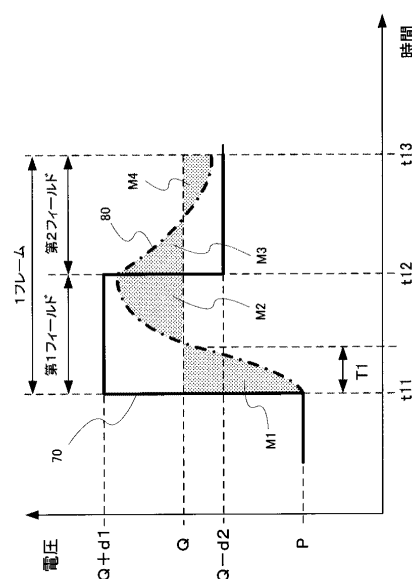
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、液晶駆動回路、及び液晶表示装置の駆動方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 液晶表示パネルの応答速度を十分に高速化し高品質な動画表示を行う。

【解決手段】 表示データに対応する電圧Qと前フレームの表示データに対応する電圧Pとに基づいて、補正テーブルを参照して第1補正量d1と第2補正量d2を決定する。第1補正量d1と表示データに対応する電圧Qとを加算した電圧「Q+d1」を第1補正データとし、電圧Qから第2補正量d2を減算した電圧「Q-d2」を第2補正データとして生成する。この第1補正データを第1フィールド(時刻t11からt12まで)に、第2補正データを第2フィールド(時刻t12からt13まで)に液晶表示パネルに供給する。1フレームにおける液晶の応答は一点鎖線80で示すようになる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の走査線と複数の信号線との交差に対応して設けられた複数の画素と、
画像信号を前記信号線に与える信号ドライバ回路、及び走査信号を前記走査線に与える走査ドライバ回路を駆動し、画像の表示データを取得する駆動手段と、

前記取得した表示データの前のフレームの表示データと、前記取得した表示データとに基づいて、前記取得した表示データを補正した補正データを生成する補正データ生成手段と、を有し、

前記補正データ生成手段は、前記取得した表示データに対して、所定期間の間に前記補正データを少なくとも 2 回生成し、

前記信号線には、前記補正データが供給されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記補正データ生成手段は、前記取得した表示データを基準にして前記前のフレームの表示データから離れる方向の値を有する第 1 補正データを生成すると共に、前記第 1 補正データに対して前記取得した表示データに近づく方向の値を有する第 2 補正データを生成することを特徴する請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記所定期間は、1 フレーム期間であり、

前記駆動手段は、前記 1 フレーム期間を複数に分割したフィールド単位で駆動し、1 番目のフィールドでは前記第 1 補正データに基づいて駆動すると共に、2 番目のフィールドでは前記第 2 補正データに基づいて駆動することを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記補正データ生成手段は、前記第 2 補正データに対して前記取得した表示データに近づく方向の値を有する第 3 補正データを更に生成することを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記補正データ生成手段は、前記取得した表示データに対応する電圧と、前記液晶表示パネルの応答電圧との差分の積分値が略「0」となるように、前記補正データを生成す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液晶表示装置。

【請求項 6】

前記補正データ生成手段は、前記取得した表示データに対応する電圧値が、駆動可能な最大電圧値付近にある場合には、前記取得した表示データを基準にして前記前のフレームの表示データから離れる方向の値を有する第 1 補正データを生成すると共に、前記第 1 補正データを基準にして前記離れる方向の値を有する第 2 補正データを連続して生成することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記補正データ生成手段は、

前記取得した表示データと、前記取得した表示データの次のフレームの表示データとが同一である場合には、前記前のフレームの表示データと前記取得した表示データとに基づいて決定された前記補正データを生成し、

前記取得した表示データと、前記次のフレームの表示データとが異なる場合には、前記取得した表示データと前記次のフレームの表示データとに基づいて決定された補正データを生成し、

前記駆動手段は、前記補正データに基づいて、フレーム単位で前記液晶表示パネルを駆動することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記補正データ生成手段は、前記取得した表示データに定数を加算又は減算した値、或いは当該取得した表示データの値を、前記第 2 補正データとして生成することを特徴とする請求項 2 乃至 7 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

画像信号を信号線に与える信号ドライバ回路及び走査信号を走査線に与える走査ドライバ回路を駆動し、画像の表示データを取得する駆動手段と、

前記取得した表示データの前のフレームの表示データと、前記取得した表示データとに基づいて、前記取得した表示データを補正した補正データを生成する補正データ生成手段と、を有し、

前記補正データ生成手段は、前記取得した表示データに対して、所定期間の間に前記補正データを少なくとも 2 回生成することを特徴とする液晶駆動回路。

【請求項 10】

複数の走査線と複数の信号線との交差に対応して設けられた複数の画素と、画像信号を前記信号線に与える信号ドライバ回路及び走査信号を前記走査線に与える走査ドライバ回路を駆動し、画像の表示データを取得する駆動手段とを備えた液晶表示装置の駆動方法において、

前記取得した画像の表示データと当該取得した表示データの前のフレームの表示データとに基づいて、当該取得した表示データを補正した少なくとも 2 つの補正データを所定期間の間に生成し、前記信号線に供給することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置、液晶駆動回路、及び液晶表示装置の駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置において、動画などの画像を現在表示している階調から別の階調に変化させる際に、前の表示画像が残っているように見えてしまう現象が発生することが知られている。このような現象は、液晶表示パネルにおける液晶材料の応答速度が遅いために生じている。

【0003】

一般的には、前フレームの階調値と現フレームの階調値との差分に応じて現フレームを補正したデータを作成し、この補正したデータに対応する駆動電圧を用いて液晶表示パネルを駆動する（所謂、「オーバードライブ」）ことによって、液晶表示パネルの表示特性を改善する手法が行われている。例えば、特許文献 1 には、1 フレームを 2 分割し（以下、1 分割期間を「フィールド」と呼ぶ。）2 倍速で駆動電圧を供給すると共に、第 1 フィールド中にオーバードライブし、第 2 フィールド中には元のデータに基づいて駆動する技術が記載されている。これにより、オーバードライブを行うレベルを上げることが可能となり、液晶表示パネルの表示特性を高速化することが可能となる。

【0004】

【特許文献 1】特開 2002 - 132224 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記した特許文献 1 に記載された技術では、応答速度を速くするために第 1 フィールド中に高いレベルによってオーバードライブを実行すると、第 2 フィールドにおける液晶表示パネルの応答電圧が、表示すべき画像に対応する電圧よりも高い状態等が継続してしまい、表示画像に違和感が生じてしまう場合があった。逆に、第 1 フィールドで行うオーバードライブのレベルを下げると、液晶表示パネルに対する表示特性の改善が十分に達成されない場合もあった。

【0006】

本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、入力された表示データを補正した補正データを複数回生成し、これらの補正データで液晶表示パネルを駆動することによって、液晶表示パネルの応答速度を十分に高速化することが可能な液晶表示装置、液晶駆動回

10

20

30

40

50

路、及び液晶表示装置の駆動方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の1つの観点では、液晶表示装置は、複数の走査線と複数の信号線との交差に対応して設けられた複数の画素と、画像信号を前記信号線に与える信号ドライバ回路、及び走査信号を前記走査線に与える走査ドライバ回路を駆動し、画像の表示データを取得する駆動手段と、前記取得した表示データの前のフレームの表示データと、前記取得した表示データとに基づいて、前記取得した表示データを補正した補正データを生成する補正データ生成手段と、を有し、前記補正データ生成手段は、前記取得した表示データに対して、所定期間の間に前記補正データを少なくとも2回生成し、前記信号線には、前記補正データが供給される。

10

【0008】

上記の液晶表示装置は、複数の走査線と複数の信号線との交差に対応して設けられた複数の画素と、画像信号を前記信号線に与える信号ドライバ回路、及び走査信号を前記走査線に与える走査ドライバ回路を駆動し、画像の表示データを取得する駆動手段を備える。そして、補正データ生成手段は、液晶表示パネルの表示特性を改善するために、取得した表示データを補正した補正データを生成する。この場合、補正データ生成手段は、取得した同一の表示データに対して、所定期間の間に補正データを少なくとも2回生成する。したがって、上記した信号線には、1つの表示データから生成された複数の補正データが供給される。これにより、1つの補正データのみでは液晶表示パネルの改善が不十分である場合にも他の補正データによって更に補正を行うことが可能となると共に、1つの補正データで駆動することによって生じた影響を他の補正データによって修正することも可能となる。よって、上記の液晶駆動回路によれば、液晶表示パネルの応答速度を高速化することができ、液晶表示パネルの表示特性を適切に改善することができる。

20

【0009】

上記の液晶表示装置の一態様では、前記補正データ生成手段は、前記取得した表示データを基準にして前記前のフレームの表示データから離れる方向の値を有する第1補正データを生成すると共に、前記第1補正データに対して前記取得した表示データに近づく方向の値を有する第2補正データを生成する。

30

【0010】

この態様では、補正データ生成手段は、現フレームの表示データを基準にして前のフレームの表示データから離れる方向の値を有する第1補正データを生成すると共に、第1補正データに対して取得した表示データに近づく方向の値を有する第2補正データを生成する。例えば、表示データよりも大きな値を有する第1補正データを生成した場合には、表示データよりも小さな値を有する第2補正データを生成する。逆に、表示データよりも小さな値を有する第1補正データを生成した場合には、表示データよりも大きな値を有する第2補正データを生成する。これにより、第1補正データによる補正によって、液晶表示パネルの応答電圧が表示データの電圧を超えてしまっても、この後の第2補正データによる補正を行うことによって、液晶表示パネルの応答電圧を表示データの電圧付近に即座に戻すことができる。よって、第1補正データに対応する電圧を大きな値に設定しても、これによる影響を抑制することができるため、液晶表示パネルの応答速度を更に高速にすることが可能となる。

40

【0011】

上記の液晶表示装置の他の一態様では、前記所定期間は、1フレーム期間であり、前記駆動手段は、前記1フレーム期間を複数に分割したフィールド単位で駆動し、1番目のフィールドでは前記第1補正データに基づいて駆動すると共に、2番目のフィールドでは前記第2補正データに基づいて駆動する。この態様では、フィールド単位で補正データを用いた駆動を行うため、液晶表示パネルの応答速度を効果的に高速にすることが可能となる。

【0012】

50

上記の液晶表示装置の他の一態様では、前記補正データ生成手段は、前記第2補正データに対して前記取得した表示データに近づく方向の値を有する第3補正データを更に生成する。

【0013】

この態様では、補正データ生成手段は、第1補正データ、第2補正データ、及び第3補正データを生成する。そして、駆動手段は、1番目のフィールドは第1補正データによって駆動し、2番目のフィールドは第2補正データによって駆動し、3番目のフィールドは第2補正データによって駆動する。これにより、液晶表示パネルの応答電圧を、表示データに対応する電圧を中心として小刻みに振動させることができる。この場合、1つの表示データを表示している期間の全体で見たときに、表示された画像の階調値は表示すべき画像の階調値に概ね一致する。したがって、表示データに対応する電圧とは異なる補正データによって液晶表示パネルを駆動しても、表示される画像に対して生じる違和感を効果的に抑制することができる。

10

【0014】

上記の液晶表示装置の他の一態様では、前記補正データ生成手段は、前記取得した表示データに対応する電圧と、前記液晶表示パネルの応答電圧との差分の積分値が略「0」となるように、前記補正データを生成する。

【0015】

この態様では、補正データ生成手段は、表示データに対応する電圧値と、液晶表示パネルの応答電圧との差分の積分値が、取得した表示データに対応する処理が終了した後に、略「0」となるように補正データを生成する。このように補正データを生成することにより、表示データの電圧に対して応答電圧が適切に振動するため、表示される画像の平均の階調値が、入力された表示データの階調値に概ね一致ようになる。これにより、表示画像に対して生じる違和感を更に効果的に抑制することができる。

20

【0016】

上記の液晶表示装置の他の一態様では、前記補正データ生成手段は、前記取得した表示データに対応する電圧値が、駆動可能な最大電圧値付近にある場合には、前記取得した表示データを基準にして前記前のフレームの表示データから離れる方向の値を有する第1補正データを生成すると共に、前記第1補正データを基準にして前記離れる方向の値を有する第2補正データを連続して生成する。

30

【0017】

この態様では、補正データ生成手段は、表示すべき表示データに対応する電圧が駆動可能な最大電圧値付近にある場合には、この表示データを基準にして前のフレームの表示データから離れる方向の値を有する補正データを連続して生成する。補正データの最大値は液晶表示パネルの最大電圧値であるため、補正データの電圧値を最大電圧値を超える電圧に設定することはできない。したがって、表示データに対応する電圧が液晶表示パネルの駆動可能な最大電圧値付近にある場合には、1つの補正データによる駆動のみでは十分に表示特性を改善することができない。そのため、補正データ生成手段は、この補正データの後に用いる補正データも、前のフレームの表示データから離れる方向の値を有するものを生成する。これにより、表示データに対応する電圧が最大電圧値付近にあっても、効果的に液晶表示パネルの表示特性を改善することが可能となる。

40

【0018】

上記の液晶表示装置の他の一態様では、前記補正データ生成手段は、前記取得した表示データと、前記取得した表示データの次のフレームの表示データとが同一である場合には、前記前のフレームの表示データと前記取得した表示データとに基づいて決定された前記補正データを生成し、前記取得した表示データと、前記次のフレームの表示データとが異なる場合には、前記取得した表示データと前記次のフレームの表示データとに基づいて決定された補正データを生成し、前記駆動手段は、前記補正データに基づいて、フレーム単位で前記液晶表示パネルを駆動する。この態様では、補正データ生成手段は、少なくとも隣り合う前後のフレーム（即ち、前のフレームと次のフレーム）の表示データに基づいて

50

補正データを生成し、駆動手段は、フレーム単位で補正データによる駆動を行う。これにより、フィールド単位ではなくフレーム単位で補正を行っても、効果的に液晶表示パネルの表示特性を改善することが可能となる。また、このような補正を行う場合には、2倍速などで液晶表示パネルを駆動する必要がないため、液晶表示装置の構成を簡便にすることができる。

【0019】

好適には、前記補正データ生成手段は、前記取得した表示データに定数を加算又は減算した値、或いは当該取得した表示データの値を、前記第2補正データとして生成する。例えば、現フレームの表示データと前フレームの表示データの差がほとんどない場合には、第2補正データを表示データそのものに設定する。即ち、このような場合には、液晶表示装置は、第2補正データを用いて補正は行わない。

10

【0020】

本発明の別の観点では、液晶駆動回路は、画像信号を信号線に与える信号ドライバ回路及び走査信号を走査線に与える走査ドライバ回路を駆動し、画像の表示データを取得する駆動手段と、前記取得した表示データの前のフレームの表示データと、前記取得した表示データとに基づいて、前記取得した表示データを補正した補正データを生成する補正データ生成手段と、を有し、前記補正データ生成手段は、前記取得した表示データに対して、所定期間の間に前記補正データを少なくとも2回生成する。上記の液晶駆動回路によっても、液晶表示パネルの応答速度を高速化することができ、液晶表示パネルの表示特性を適切に改善することが可能となる。

20

【0021】

更に、本発明の別の観点では、複数の走査線と複数の信号線との交差に対応して設けられた複数の画素と、画像信号を前記信号線に与える信号ドライバ回路及び走査信号を前記走査線に与える走査ドライバ回路を駆動し、画像の表示データを取得する駆動手段とを備えた液晶表示装置の駆動方法は、前記取得した画像の表示データと当該取得した表示データの前のフレームの表示データとに基づいて、当該取得した表示データを補正した少なくとも2つの補正データを所定期間の間に生成し、前記信号線に供給する。上記の液晶表示装置の駆動方法によっても、液晶表示パネルの応答速度を高速化することができ、液晶表示パネルの表示特性を適切に改善することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0022】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について説明する。

【0023】

[第1実施形態]

まず、本発明の第1実施形態を図1乃至図7を参照して説明する。

【0024】

(液晶表示装置の構成)

第1実施形態に係る液晶表示装置の構成について、図1を用いて説明する。図1は、液晶表示装置200の概略構成を示すブロック図である。

【0025】

液晶表示装置200は、主に、液晶駆動回路10と、信号ドライバ30と、走査ドライバ40a、40bと、液晶表示パネル50と、を備えている。

40

【0026】

液晶駆動回路10は、外部より、表示データ信号100と表示制御信号101を取得する。表示データ信号100は、表示すべき画像データに対応するデータである。表示制御信号101は、水平同期信号や垂直同期信号やドットクロック信号などに対応する。液晶駆動回路10は、信号ドライバ30と走査ドライバ40a、40bとを駆動する駆動手段として機能すると共に、液晶表示パネル50の表示特性を改善するために、取得した表示データ信号100を補正した補正データを生成する補正データ生成手段として機能する。なお、補正データ生成手段は、液晶駆動回路10内に設けることに限定はされず、液晶駆

50

動回路 10 とは別の回路として液晶表示装置 200 内に設けても良いし、信号ドライバ 30 に内蔵しても良い。

【0027】

信号ドライバ 30 は、液晶駆動回路 10 から、補正後のデータ（補正していないデータも含む）に対応するデータ信号 120、及びクロック信号 121 を取得する。そして、信号ドライバ 30 は、クロック信号 121 に基づいて、 n 本の信号線 $S_1 \sim S_n$ に画像信号を供給する。

【0028】

走査ドライバ 40a、40b は、液晶駆動回路 10 より、クロック信号 130a、130b と、垂直同期信号 131a、131b とを取得する。走査ドライバ 40a、40b は、 m 本の走査線 $G_1 \sim G_m$ に対して走査信号を供給する。具体的には、走査ドライバ 40a は、クロック信号 130a 及び垂直同期信号 131a に基づいて走査線 $G_1 \sim G_m$ を順次走査し、走査ドライバ 40b は、クロック信号 130b 及び垂直同期信号 131b に基づいて走査線 $G_{m+1} \sim G_{2m}$ を順次走査する。

【0029】

液晶表示パネル 50 は、例えば TFT などによって構成され、走査線 $G_1 \sim G_{2m}$ 及び信号線 $S_1 \sim S_n$ により電圧を印加されることによって、表示すべき文字や映像などの画像を表示する。

【0030】

第 1 実施形態では、液晶駆動回路 10 は、1 フレームを 2 つのフィールド（第 1 フィールドと第 2 フィールド）に分割して、液晶表示パネル 50 を駆動する。即ち、液晶駆動回路 10 は、第 1 フィールドと第 2 フィールドのそれぞれの期間中に、走査ドライバ 40a、40b を駆動する。液晶駆動回路 10 が走査ドライバ 40a、40b を駆動する方法の具体例について、図 2 及び図 3 を用いて説明する。

【0031】

図 2 は、走査ドライバ 40a、40b を駆動する方法の 1 つの例を示している。この例では、液晶駆動回路 10 は、2 倍速で走査ドライバ 40a、40b を駆動する。この場合、垂直同期信号 131a、131b の周期は両方ともフレーム周期の半分であり、垂直同期信号 131a と垂直同期信号 131b の周期は半周期分ずれている。具体的には、走査ドライバ 40a は 1 フィールドの前半で走査線 $G_1 \sim G_m$ を走査し、走査ドライバ 40b は 1 フィールドの後半で走査線 $G_{m+1} \sim G_{2m}$ を走査することによって、1 フィールド中に全ての走査線 $G_1 \sim G_{2m}$ が走査される。したがって、1 フレーム中に、一本の走査線に対して走査信号が 2 回供給されることになる。よって、液晶表示パネル 50 は、1 フレーム中に 2 回駆動される。

【0032】

図 3 は、走査ドライバ 40a、40b を駆動する方法の他の例を示している。この例では、上記した例とは異なり、2 倍速で走査ドライバ 40a、40b を駆動する代わりに、液晶駆動回路 10 は、通常の方法（1 フレーム期間で走査線 $G_1 \sim G_{2m}$ を一回走査する速度）で走査ドライバ 40a、40b を駆動し、走査ドライバ 40a、40b による走査が並行して行われるようにする。この場合、垂直同期信号 131a、131b の周期は両方ともフレーム周期の半分であり、垂直同期信号 131a、131b の周期はずれていない。具体的には、走査ドライバ 40a は 1 フィールド中に走査線 $G_1 \sim G_m$ を走査すると共に、走査ドライバ 40b は 1 フィールド中に走査線 $G_{m+1} \sim G_{2m}$ を走査することによって、1 フィールド中に全ての走査線 $G_1 \sim G_{2m}$ が走査される。これにより、液晶表示パネル 50 は、1 フレーム中に 2 回駆動される。

【0033】

（補正データ生成方法）

次に、第 1 実施形態に係る補正データ生成方法について説明する。

【0034】

第 1 実施形態では、液晶駆動回路 10 は、液晶表示パネル 50 の表示特性を改善するた

10

20

30

40

50

めに入力された表示データを補正する処理（オーバードライブ）を、1フレーム中に2回行う。具体的には、液晶駆動回路10は、入力された表示データに基づいて、第1フィールド中に用いる第1補正データと、第2フィールド中に用いる第2補正データとを生成する。即ち、液晶駆動回路10は、第1フィールド中は第1補正データによってオーバードライブを行い、第2フィールド中は第2補正データによってオーバードライブを行う。

【0035】

ここで、第1実施形態に係る補正データ生成方法を実行する液晶駆動回路10の詳細な構成について、図4を用いて説明する。

【0036】

図4は、第1実施形態に係る液晶駆動回路10の概略構成を示すブロック図である。液晶駆動回路10は、フレームメモリ11と、補正量決定部12と、補正テーブル14と、補正データ生成部15と、を備えている。 10

【0037】

液晶駆動回路10には、外部より表示データ信号100が入力される。この表示データ信号100は、フレームメモリ11に信号150として入力される共に、補正量決定部12に信号151として入力される。フレームメモリ11は信号150を取得すると、記憶していた前フレームの表示データに対応する表示データ信号152を補正量決定部12に供給する。

【0038】

補正量決定部12は、次に表示すべきフレーム（現フレーム）の表示データを信号151として取得すると共に、前フレームの表示データを信号152として取得する。そして、補正量決定部12は、現フレームの表示データと前フレームの表示データに基づいて補正テーブル14を参照して、現フレームの表示データを補正する量（補正量）を決定する。具体的には、補正量決定部12は、補正テーブル14内の第1補正量テーブル14aを参照して、第1フィールドにおいて用いる第1補正量を決定すると共に、補正テーブル14内の第2補正量テーブル14bを参照して、第2フィールドにおいて用いる第2補正量を決定する。そして、補正量決定部12は、決定した第1補正量と第2補正量に対応する信号157を補正データ生成部15に供給する。 20

【0039】

補正テーブル14の第1補正テーブル14aには、第1フィールド中に用いる第1補正量が記憶されており、第2補正テーブル14bには、第2フィールド中に用いる第2補正量が記憶されている。例えば、第1補正量及び第2補正量は、現フレームの表示データ及び前フレームの表示データに対応付けて記憶されている。このような対応付けは、予め測定などによって求められた液晶表示パネル50の特性などに基づいて決定されている。 30

【0040】

補正データ生成部15には、現フレームに対応する表示データ信号100と、第1補正量及び第2補正量に対応する信号157が入力される。補正データ生成部15は、第1補正量に基づいて表示データ信号100を補正した第1補正データを生成すると共に、第2補正量に基づいて表示データ信号100を補正した第2補正データを生成する。詳しくは、補正データ生成部15は、現フレームの表示データに対して第1補正量を加算又は減算することによって第1補正データを生成すると共に、現フレームの表示データに対して第2補正量を加算又は減算することによって第2補正データを生成する。そして、補正データ生成部15は、第1補正データと第2補正データに対応する信号120を信号ドライバ30に供給する。より詳しくは、補正データ生成部15は、第1フィールド中に信号ドライバ30に対して第1補正データを供給すると共に、第2フィールド中に信号ドライバ30に対して第2補正データを供給する。 40

【0041】

次に、前述した第1補正データと第2補正データの具体例と、これらの補正データを用いてオーバードライブを行ったときの液晶表示パネル50の応答波形について、図5を用いて説明する。

【 0 0 4 2 】

図 5 は、横軸に時間を示し、縦軸に電圧を示している。実線 7 0 は、第 1 補正データ及び第 2 補正データに対応する電圧、詳しくは、信号ドライバ 3 0 から液晶表示パネル 5 0 における信号線 $S_1 \sim S_n$ に対して供給される電圧を示している。第 1 フィールドにおける電圧が第 1 補正データに対応し、第 2 フィールドにおける電圧が第 2 補正データに対応する。また、一点鎖線 8 0 は、実線 7 0 で示す電圧によって液晶表示パネル 5 0 を駆動したときの、液晶表示パネル 5 0 の応答電圧を示している。

【 0 0 4 3 】

液晶駆動回路 1 0 内の補正量決定部 1 2 は、時刻 t_{11} において、次のフレームの画像に対応する、電圧 Q を有する表示データを取得する。このとき、補正量決定部 1 2 は、表示データに対応する電圧 Q と前フレームの表示データに対応する電圧 P とに基づいて、補正テーブル 1 4 を参照して第 1 補正量 d_1 と第 2 補正量 d_2 とを決定する（この場合、 d_1 と d_2 は電圧を意味する）。そして、補正データ生成部 1 5 は、補正量決定部 1 2 で決定された第 1 補正量 d_1 と表示データに対応する電圧 Q とを加算した電圧「 $Q + d_1$ 」を有する第 1 補正データを生成すると共に、電圧 Q から第 2 補正量 d_2 を減算した電圧「 $Q - d_2$ 」を有する第 2 補正データを生成する。この場合、液晶駆動回路 1 0 は、補正データ生成部 1 5 が生成した第 1 補正データを第 1 フレーム中（時刻 t_{11} から時刻 t_{12} まで）に液晶表示パネル 5 0 に供給し、第 2 補正データを第 2 フレーム中（時刻 t_{12} から時刻 t_{13} まで）に液晶表示パネル 5 0 に供給する。

【 0 0 4 4 】

このように、電圧「 $Q + d_1$ 」を有する第 1 補正データと電圧「 $Q - d_2$ 」を有する第 2 補正データによって液晶表示パネル 5 0 を駆動することにより、一点鎖線 8 0 で示す応答が液晶表示パネル 5 0 から得られる。具体的には、第 1 フィールドにおいて、表示データに対応する電圧 Q よりも大きな電圧「 $Q + d_1$ 」によって液晶表示パネル 5 0 を駆動することにより、液晶表示パネル 5 0 の応答電圧は即座に電圧 Q に達し、この後、電圧 Q を超えるようになる。詳しくは、応答電圧が電圧 Q の 9 0 % の電圧に達するまでの時間（以下、この時間を「パネル応答時間」と呼ぶ。）は T_1 となる。また、第 1 フィールドの終了時点（時刻 t_{12} ）で液晶表示パネル 5 0 における応答が電圧 Q を超えているが、第 2 フィールドにおいて、電圧 Q を下回る電圧「 $Q - d_2$ 」を有する第 2 補正データによって液晶表示パネル 5 0 を駆動することにより、液晶表示パネル 5 0 の応答電圧は即座に減少し、電圧 Q を下回るようになる。

【 0 0 4 5 】

ここで、第 2 補正データを用いる第 1 実施形態に係るオーバードライブを実行したときの液晶表示パネル 5 0 の応答と、第 2 補正データを用いないオーバードライブを行ったときの液晶表示パネル 5 0 の応答とを比較する。

【 0 0 4 6 】

図 6 は、第 2 補正データを用いないでオーバードライブを行う比較例に係る液晶駆動回路を用いた場合の液晶表示パネル 5 0 の応答を示している。図 6 (a)、(b) は、横軸に時間を示し、縦軸に電圧を示している。実線 7 1 a、7 1 b は、液晶表示パネル 5 0 を駆動するために用いる駆動電圧を示しており、一点鎖線 8 1 a、8 1 b は、液晶表示パネル 5 0 の応答波形を示している。

【 0 0 4 7 】

図 6 (a) では、第 1 補正データとして電圧「 $Q + d_{1a}$ 」を用い、第 2 補正データは用いていない、即ち第 2 フィールドでは電圧 Q によって液晶表示パネル 5 0 を駆動している。つまり、第 1 フィールドのみオーバードライブを行い、第 2 フィールドではオーバードライブを行わない。この場合、第 1 補正データにおける第 1 補正量 d_{1a} は、前述した第 1 実施形態に係る液晶駆動回路 1 0 が用いた第 1 補正量 d_1 よりもかなり小さいものとする。このような駆動電圧で液晶表示パネル 5 0 を駆動することにより、一点鎖線 8 1 a で示す応答電圧が得られる。この場合、液晶表示パネル 5 0 のパネル応答時間は T_{1a} である。このパネル応答時間 T_{1a} は、第 1 実施形態に係る液晶駆動回路 1 0 によるパネル

10

20

30

40

50

応答時間 T_1 と比較して、長くなっている。即ち、比較例に係る液晶駆動回路は、第 1 実施形態に係る液晶駆動回路 10 と比較して、液晶表示パネル 50 の応答電圧が表示データに対応する電圧 Q の 90% の電圧に達するまでの時間が遅いといえる。これは、比較例に係る液晶駆動回路では、第 1 補正量をより小さい電圧に設定して、オーバードライブを行っているからである。このように液晶表示パネル 50 の応答時間が長くなってしまうと、前フレームの画像の残像が見えてしまう場合がある。

【0048】

一方、図 6 (b) では、第 1 補正データとして電圧「 $Q + d_{1a}$ 」よりも大きい電圧「 $Q + d_{1b}$ 」を用いて、第 1 フィールドのみオーバードライブを行う。このような電圧で液晶表示パネル 50 を駆動することにより、一点鎖線 81b で示す応答電圧が得られる。この場合、液晶表示パネル 50 のパネル応答時間は T_{1b} となる。このパネル応答時間 T_{1b} は、第 1 実施形態に係る液晶駆動回路 10 によるパネル応答時間 T_1 と比較してほとんど変わらない。しかしながら、比較例に係る液晶駆動回路によってオーバードライブを行った場合、液晶表示パネル 50 は、第 2 フィールド中も、しばらく電圧 Q を超える電圧で応答し続けていることがわかる。即ち、比較例に係る液晶駆動回路によってオーバードライブを行った場合、第 1 実施形態に係る液晶駆動回路 10 によってオーバードライブを行った場合と比較して、液晶表示パネル 50 の応答電圧が電圧 Q を超えている時間が長いことがわかる。これは、比較例に係る液晶駆動回路では、第 2 フィールド中に、電圧 Q を下回る電圧を有する第 2 補正データを用いてオーバードライブを行っていないからである。このような表示データの電圧 Q を超える電圧で液晶表示パネル 50 が応答し続けると、表示すべき画像に一致しない、電圧 Q を超える電圧を有する画像が残像して見えてしまう場合がある。

10

20

【0049】

以上のように、第 1 補正データのみを用いてオーバードライブを行う場合には、液晶表示パネル 50 の応答速度を速くするために第 1 補正データを大きくすると、電圧 Q を超える電圧で応答し続けるようになり、逆に、応答が電圧 Q を超えないようにするために第 1 補正データを小さくすると、応答速度が遅くなってしまう。したがって、第 1 実施形態に係る液晶駆動回路 10 は、応答速度を速くするために比較的大きな電圧を有する第 1 補正量を用いて第 1 フィールド中にオーバードライブを行うと共に、電圧 Q を超えた応答電圧を適切に低下させるために電圧 Q を下回る第 2 補正データを用いて第 2 フィールド中にオーバードライブを行う。ここで、応答電圧を適切に低下させるとは、電圧 Q を上回る応答電圧を減少させて、電圧 Q を下回る応答電圧にすることである。この場合、応答電圧は電圧 Q に完全に一致しないが、これまで電圧 Q を超えていた応答電圧が電圧 Q を下回る電圧になるため、1 フレーム期間の全体で見たときには、表示された画像の階調値は表示すべき画像の階調値（電圧 Q に対応する）に概ね一致ようになる。よって、第 2 フィールド中に応答電圧が電圧 Q に一致せず、電圧 Q を下回ってしまっても、表示される画像に対して違和感が生じない。

30

【0050】

したがって、第 1 実施形態に係る液晶駆動回路 10 は、第 2 フィールド中に第 2 補正データを用いてオーバードライブを行うため、大きな電圧を有する第 1 補正データを用いてオーバードライブを行うことが可能となり、液晶表示パネル 50 の応答速度を速くしても、これによる影響を生じさせない。以上より、第 1 実施形態に係るオーバードライブを実行することにより、効果的に液晶表示パネル 50 の表示特性を改善することが可能となる。

40

【0051】

なお、上記では、現フレームの表示データの電圧が前フレームの表示データの電圧よりも大きい場合にオーバードライブを行う例について示したが、前フレームの電圧が現フレームの電圧よりも大きい場合にも、同様な処理を行うことができる。この場合には、液晶駆動回路 10 は、現フレームの表示データの電圧よりも小さな電圧を有する第 1 補正データを生成すると共に、現フレームの表示データの電圧よりも大きな電圧を有する第 2 補正

50

データを生成する。つまり、液晶駆動回路 10 は、現フレームの表示データを基準にして前フレームの表示データから離れる方向の値を有する第 1 補正データを生成すると共に、この離れる方向とは逆の方向の値を有する第 2 補正データを生成する。

【0052】

ここで、上記した第 1 補正量及び第 2 補正量を決定する方法の具体例について説明する。

【0053】

液晶補正回路 10 内の補正量決定部 12 は、現フレームの表示データとこのフレームの前フレームの表示データとに基づいて、補正テーブル 14 を参照して第 1 補正量と第 2 補正量を決定する。

10

【0054】

一つの例では、補正テーブル 14 には、第 1 補正量及び第 2 補正量が、現フレームの表示データ及び前フレームの表示データに対応付けて記憶されている。このような対応付けは、予め測定などによって求められた液晶表示パネル 50 の特性に基づいて決定されている。

【0055】

例えば、現フレームの表示データと前フレームの表示データとに基づいて決定された第 1 補正量と第 2 補正量を用いてオーバードライブを行うと、液晶表示パネル 50 を駆動する駆動電圧と応答電圧との差分の積算値が略「0」となるような、第 1 補正量と第 2 補正量が補正テーブル 14 に記憶されている。具体的には、図 4 を参照すると、ハッチング領域 M1 ~ M4 の面積を全て加算した値が略「0」となるように、第 1 補正量 d1 及び第 2 補正量 d2 が設定されている。このように第 1 補正量 d1 と第 2 補正量 d2 を設定することにより、応答電圧が電圧 Q を中心にして適切に振動すると共に、表示される画像の平均の階調値が、入力された表示データの階調値に概ね一致ようになる。これにより、液晶表示パネル 50 の応答電圧が表示データの電圧に完全に一致しなくても、表示画像に対して違和感が生じることはない。

20

【0056】

更に、他の例では、第 1 補正量は、現フレームの表示データと前フレームの表示データに対応付けて補正テーブル 14 に記憶されているが、第 2 補正量は、現フレームの表示データと前フレームの表示データに因らない定数が補正テーブル 14 に記憶されている。更に、補正テーブル 14 には、第 2 補正量として、この定数を用いるか否かの情報が記憶されている。即ち、第 2 補正量として、定数及び「0」のうちいずれかを選択的に用いることができる。例えば、現フレームの表示データと前フレームの表示データとの差がほとんどない場合には、第 2 補正量として「0」を用いることができる。このような場合には、第 2 補正量を用いて第 2 フィールド期間にオーバードライブを行う必要がないため、第 2 フィールド期間にオーバードライブを行わない。このように第 2 補正量を設定することにより、記憶するデータ量を削減することが可能となる。

30

【0057】

なお、上記では、現フレームの表示データを基準にして前フレームの表示データに近づく方向の値を有する第 2 補正データを生成する例を示したが、液晶駆動回路 10 は、所定の場合に、前フレームの表示データから離れる方向の値を有する第 2 補正データを生成することができる。即ち、液晶駆動回路 10 は、所定の場合に、現フレームの表示データを基準にして前フレームの表示データから離れる方向の値を有する補正データを連続して生成することができる。

40

【0058】

詳しくは、液晶駆動回路 10 は、第 1 補正データの電圧を表示データの電圧よりも大きくした場合に、第 2 補正データの電圧も表示データの電圧よりも大きくすることができると共に、第 1 補正データの電圧を表示データの電圧よりも小さくした場合に、第 2 補正データの電圧を表示データの電圧よりも小さくすることができる。即ち、液晶駆動回路 10 は、現フレームの表示データを基準にして前フレームの表示データから離れる方向の値を

50

有する第 1 補正データを生成すると共に、この離れる方向と同じ方向の値を有する第 2 補正データを生成する。

【 0 0 5 9 】

上記のように第 2 補正データを設定してオーバードライブを行う具体例を、図 7 に示す。図 7 は、横軸に時間を示し、縦軸に電圧を示し、実線 7 3 は、液晶表示パネル 5 0 を駆動するために用いる駆動電圧を示している。この場合、現フレームの表示データの電圧 Q は、液晶表示パネル 5 0 が駆動可能な最大電圧 S 付近に位置する。効果的にオーバードライブを行うためには最大電圧 S を超える電圧によって駆動すべきであるが、最大電圧 S を超える電圧に設定することは不可能である。したがって、補正データ生成部 1 5 は、現フレームの表示データの電圧 Q が最大電圧 S 付近に位置する場合には、この最大電圧 S を第 1 補正データとして決定する。しかしながら、このような第 1 補正データによるオーバードライブのみでは、液晶表示パネル 5 0 の応答電圧は第 1 フィールド中に電圧 Q に達しない場合がある。そのため、第 2 フィールドにおいて用いる第 2 補正データは、電圧 Q を下回る電圧を用い、最大電圧 S を用いてオーバードライブを行う。これにより、表示データに対応する電圧 Q が最大電圧 S 付近にあっても、効果的に液晶表示パネル 5 0 の表示特性を改善することが可能となる。

10

【 0 0 6 0 】

[第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。

【 0 0 6 1 】

第 2 実施形態では、第 1 実施形態とは異なり、1 フレームを 4 分割したフィールド（第 1 フィールド～第 4 フィールド）で液晶表示パネル 5 0 を駆動する。この場合、液晶表示装置 2 0 0 及び液晶駆動回路 1 0 の構成は第 1 実施形態と同一であるが、第 2 実施形態では、液晶駆動回路 1 0 は、4 倍速で走査ドライバ 4 0 a、4 0 b の各々を駆動するか、或いは 2 倍速で並列して走査ドライバ 4 0 a、4 0 b を駆動する。

20

【 0 0 6 2 】

詳しくは、第 2 実施形態では、前半の第 1 フィールド中と第 2 フィールド中にオーバードライブの処理を行い、後半の第 3 フィールド中と第 4 フィールド中にはオーバードライブの処理は行わない。具体的には、第 1 フィールド中には第 1 補正データを用いてオーバードライブを行い、第 2 フィールド中には第 2 補正データを用いてオーバードライブを行う。なお、第 1 補正データと第 2 補正データは、第 1 実施形態で用いたものと同一であるため、説明は省略する。

30

【 0 0 6 3 】

ここで、第 2 実施形態に係るオーバードライブを実行したときの液晶表示パネル 5 0 の応答波形の具体例について、図 8 を用いて説明する。

【 0 0 6 4 】

図 8 は、横軸に時間を示し、縦軸に電圧を示している。実線 7 5 は、液晶表示パネル 5 0 に供給される駆動電圧を示しており、一点鎖線 8 5 は、実線 7 5 で示す電圧を液晶表示パネル 5 0 に印加したときの、液晶表示パネル 5 0 の応答電圧を示している。

【 0 0 6 5 】

液晶駆動回路 1 0 内の補正量決定部 1 2 は、時刻 t_{21} において、次のフレームの画像に対応する、電圧 Q を有する表示データを取得する。このとき、補正量決定部 1 2 は、取得した電圧 Q と前フレームの表示データとに対応する電圧 P とに基づいて、補正テーブル 1 4 を参照して第 1 補正量 d_1 と第 2 補正量 d_2 とを決定する。そして、補正データ生成部 1 5 は、補正量決定部 1 2 で決定された第 1 補正量 d_1 と表示データに対応する電圧 Q とを加算した電圧「 $Q + d_1$ 」を有する第 1 補正データを生成すると共に、電圧 Q から第 2 補正量 d_2 を減算した電圧「 $Q - d_2$ 」を有する第 2 補正データを生成する。この場合、液晶駆動回路 1 0 は、補正データ生成部 1 5 が生成した第 1 補正データを第 1 フレーム中（時刻 t_{21} から時刻 t_{22} まで）に液晶表示パネル 5 0 に供給し、第 2 補正データを第 2 フレーム中（時刻 t_{22} から時刻 t_{23} まで）に液晶表示パネル 5 0 に供給する。

40

50

【 0 0 6 6 】

そして、液晶駆動回路 1 0 は、時刻 t_{23} において、駆動電圧を表示データに対応する電圧 Q に設定し、第 3 フレーム及び第 4 フレーム（時刻 t_{23} から時刻 t_{25} までの期間）の間、液晶表示パネル 5 0 を電圧 Q によって駆動する。

【 0 0 6 7 】

このように、第 1 フィールドを第 1 補正データによってオーバードライブを実行し、第 2 フィールドを第 2 補正データによってオーバードライブを実行することによって、液晶表示パネル 5 0 から一点鎖線 8 5 で示す応答が得られる。この応答波形と、第 1 実施形態に係るオーバードライブを実行したときの応答波形とを比較すると、第 2 実施形態に係るオーバードライブを実行すると、液晶表示パネル 5 0 の応答速度がより速くなること、及び応答電圧が電圧 Q を超えている時間がより短いことがわかる。これは、第 2 実施形態では、1 フレームを 4 分割したときの第 1 フィールドと第 2 フィールドにおいてオーバードライブを実行しているからである。したがって、第 2 実施形態に係るオーバードライブを実行することによって、液晶表示パネル 5 0 の表示特性を更に効果的に改善することが可能となる。

10

【 0 0 6 8 】

[第 3 実施形態]

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。

【 0 0 6 9 】

第 3 実施形態でも、第 2 実施形態と同様に、1 フレームを 4 分割したフィールド（第 1 フィールド～第 4 フィールド）で液晶表示パネル 5 0 を駆動する。しかし、第 3 実施形態では、第 1 フィールド～第 3 フィールドの間、オーバードライブを実行する点で第 2 実施形態とは異なる。

20

【 0 0 7 0 】

ここで、第 3 実施形態に係る液晶駆動回路の構成について、図 9 を用いて説明する。図 9 は、液晶駆動回路 1 0 a の概略構成を示すブロック図である。液晶駆動回路 1 0 a は、補正テーブル 1 4 の代わりに補正テーブル 1 7 を有する点で、前述した液晶駆動回路 1 0 とは異なる。よって、上記した液晶駆動回路 1 0 と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明は省略する。

【 0 0 7 1 】

補正テーブル 1 7 は、第 1 補正量テーブル 1 7 a、第 2 補正量テーブル 1 7 b、及び第 3 補正量テーブル 1 7 c を有している。第 1 補正テーブル 1 7 a には、第 1 フィールド中に用いる第 1 補正量が記憶されており、第 2 補正テーブル 1 7 b には、第 2 フィールド中に用いる第 2 補正量が記憶されており、第 3 補正テーブル 1 7 c には、第 3 フィールド中に用いる第 3 補正量が記憶されている。第 1 補正量～第 3 補正量は、現フレームの表示データ及び前フレームの表示データに対応付けられて記憶されている。このような対応付けは、予め測定などによって求められた液晶表示パネル 5 0 の特性に基づいて決定されている。なお、第 2 補正量及び第 3 補正量を、現フレームの表示データ及び前フレームの表示データに基づいて決定される値に設定する代わりに、表示データに因らない定数及び「0」のうちいずれかを選択的に用いることができるように設定してもよい。

30

40

【 0 0 7 2 】

このように、第 3 実施形態に係る液晶駆動回路 1 0 a は、第 1 補正データ～第 3 補正データを用いてオーバードライブを実行する。第 1 補正データと第 2 補正データは、前述したものと同一である。第 3 補正データは、取得した表示データを基準にして前フレームの表示データから離れる方向の値を有するように決定される。詳しくは、第 2 補正データの電圧が表示データの電圧よりも大きい場合には、第 3 補正データの電圧は表示データの電圧よりも小さく、逆に、第 2 補正データの電圧が表示データの電圧よりも小さい場合には、第 3 補正データの電圧は表示データの電圧よりも大きい。

【 0 0 7 3 】

次に、第 3 実施形態に係るオーバードライブを実行したときの液晶表示パネル 5 0 の応

50

答波形の具体例について、図 10 を用いて説明する。

【 0 0 7 4 】

図 10 は、横軸に時間を示し、縦軸に電圧を示している。実線 77 は、液晶表示パネル 50 に供給される駆動電圧を示しており、一点鎖線 87 は、実線 77 で示す電圧を液晶表示パネル 50 に印加したときの、液晶表示パネル 50 の応答電圧を示している。

【 0 0 7 5 】

液晶駆動回路 10 内の補正量決定部 12 は、時刻 t_{21} において、次のフレームの画像に対応する、電圧 Q を有する表示データを取得する。このとき、補正量決定部 12 は、取得した電圧 Q と前フレームの表示データに対応する電圧 P とに基づいて、補正テーブル 17 を参照して第 1 補正量 d_1 、第 2 補正量 d_2 、及び第 3 補正量 d_3 を決定する。そして、補正データ生成部 15 は、補正量決定部 12 で決定された第 1 補正量 d_1 と表示データに対応する電圧 Q とを加算した電圧「 $Q + d_1$ 」を有する第 1 補正データ、電圧 Q から第 2 補正量 d_2 を減算した電圧「 $Q - d_2$ 」を有する第 2 補正データ、及び第 3 補正量 d_3 と電圧 Q とを加算した電圧「 $Q + d_3$ 」を有する第 3 補正データをそれぞれ生成する。

10

【 0 0 7 6 】

この場合、液晶駆動回路 10 は、補正データ生成部 15 が生成した第 1 補正データを第 1 フレーム中（時刻 t_{21} から時刻 t_{22} まで）に液晶表示パネル 50 に供給すると共に、第 2 補正データを第 2 フレーム中（時刻 t_{22} から時刻 t_{23} まで）に液晶表示パネル 50 に供給する。更に、液晶駆動回路 10 は、補正データ生成部 15 が生成した第 3 補正データを第 3 フレーム中（時刻 t_{23} から時刻 t_{24} まで）に液晶表示パネル 50 に供給する。そして、液晶駆動回路 10 は、時刻 t_{24} において、駆動電圧を表示データに対応する電圧 Q に設定し、第 4 フレーム（時刻 t_{24} から時刻 t_{25} までの期間）の間、液晶表示パネル 50 を電圧 Q によって駆動する。

20

【 0 0 7 7 】

このように、第 3 実施形態に係るオーバードライブを実行することによって、液晶表示パネル 50 から一点鎖線 87 で示す応答が得られる。この応答波形と、第 2 実施形態に係るオーバードライブを実行したときの応答波形とを比較すると、第 3 実施形態に係るオーバードライブを実行すると、液晶表示パネル 50 の応答電圧が、より小刻みに電圧 Q を中心として振動していることがわかる。これは、第 3 実施形態では、第 3 フィールドにおいてオーバードライブを実行しているからである。よって、第 3 実施形態に係るオーバードライブを実行することによって、表示される画像に対して生じる違和感を更に効果的に抑制することが可能となる。

30

【 0 0 7 8 】

〔 第 4 実施形態 〕

次に、本発明の第 4 実施形態について説明する。

【 0 0 7 9 】

上記した第 1 実施形態～第 3 実施形態では、1 フレームを分割したフィールド単位にオーバードライブを実行したが、第 4 実施形態では、フレーム単位でオーバードライブを実行する。この場合も液晶表示装置 200 及び液晶駆動回路 10 の構成は第 1 実施形態で示したものと同様であるが、第 4 実施形態では、液晶駆動回路 10 は、通常で走査ドライバ 40a、40b を駆動する。即ち、液晶駆動回路 10 は、1 フレーム中に一回だけ液晶表示パネル 50 を駆動する。

40

【 0 0 8 0 】

第 4 実施形態では、隣り合うフレームの表示データを比較して、その比較結果に基づいてオーバードライブを実行する。具体的には、液晶駆動回路 10 は、前フレームの表示データと現フレームの表示データが異なり、現フレームの表示データと、次のフレームの表示データとが同一である場合には、前フレームの表示データと現フレームの表示データとに基づいて決定される第 1 補正データを用いて現フレームのオーバードライブを実行すると共に、前フレームの表示データと現フレームの表示データとに基づいて決定される第 2 補正データを用いて次のフレームのオーバードライブを実行する。この場合、現フレーム

50

の表示データと次のフレームの表示データとに基づいて決定される第1補正データは、次のフレームに対するオーバードライブには用いない。

【0081】

一方、前フレームの表示データと現フレームの表示データが異なり、現フレームの表示データと次のフレームの表示データとが異なる場合には、液晶駆動回路10は、前フレームの表示データと現フレームの表示データとに基づいて決定される第1補正データを用いて現フレームの表示データのオーバードライブを実行すると共に、現フレームの表示データと次のフレームの表示データとに基づいて決定される第2補正データを用いて次のフレームデータのオーバードライブを実行する。この場合、前フレームの表示データと現フレームの表示データとに基づいて決定される補正データは、オーバードライブに用いない。

10

【0082】

なお、前フレームと現フレームが同一の場合には、現フレームに対する補正方法は、先に説明した現フレームの表示データと、次のフレームの表示データとが同一である場合の次のフレームに対する補正方法に相当する。すなわち、フレームで変化が起こったときには、変化の直後は変化に対応する補正データを使い、変化がない場合にはそれ以前の補正データ、またはそれ以上の補正を行う場合にはそれ以上の補正データを使う方法を行えばよい。

【0083】

ここで、第4実施形態に係るオーバードライブを実行したときの液晶表示パネル50の応答波形の具体例について、図11を用いて説明する。

20

【0084】

図11(a)、(b)は、横軸に時間を示し、縦軸に電圧を示している。実線78、79は液晶表示パネル50に供給される駆動電圧を示しており、実線98、99は液晶駆動回路10に入力される表示データの電圧を示している。この場合、液晶駆動回路10は、(X-1)フレーム、Xフレーム、(X+1)フレームの順で処理を行う。

【0085】

図11(a)は、Xフレームと(X+1)フレームとの間で表示データが変化しない場合の図を示している。具体的には、(X-1)フレームの表示データは電圧Pを有しており、Xフレーム及び(X+1)フレームの表示データは電圧Qを有している。この場合、液晶駆動回路10は、(X-1)フレームの電圧PとXフレームの電圧Qとに基づいて決定される第1補正データを用いてXフレームのオーバードライブを実行すると共に、(X-1)フレームの電圧PとXフレームの電圧Qとに基づいて決定される第2補正データを用いて(X+1)フレームのオーバードライブを実行する。よって、Xフレームと(X+1)フレームとに基づいて決定される補正データは、(X+1)フレームに対するオーバードライブに用いない。

30

【0086】

図11(b)は、Xフレームと(X+1)フレームとの間で表示データが変化する場合の図を示している。具体的には、(X-1)フレームの表示データは電圧Pを有し、Xフレームの表示データは電圧Qを有し、(X+1)フレームの表示データは電圧Q'を有している。この場合、液晶駆動回路10は、(X-1)フレームの電圧PとXフレームの電圧Qとに基づいて決定される第1補正データを用いてXフレームのオーバードライブを実行すると共に、Xフレームの電圧Qと(X+1)フレームの電圧Q'とに基づいて決定される第2補正データを用いて(X+1)フレームのオーバードライブを実行する。よって、(X-1)フレームの電圧PとXフレームの電圧Qとに基づいて決定される補正データは、(X+1)フレームに対するオーバードライブに用いない。

40

【0087】

このように、第4実施形態では、隣り合うフレームの表示データに基づいて、フレーム単位にオーバードライブを行う。これにより、フィールド単位ではなくフレーム単位でオーバードライブを行っても、効果的に液晶表示パネル50の表示特性を改善することが可能となる。また、第4実施形態に係るオーバードライブでは、2倍速などによって走査ド

50

ライバを駆動する必要がないため、液晶駆動回路 10 の構成を簡便にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図 1】本発明の実施形態に係る液晶表示装置の概略構成を示す図である。

【図 2】走査ドライバの駆動方法の具体例を示す図である。

【図 3】走査ドライバの駆動方法の他の具体例を示す図である。

【図 4】第 1 実施形態に係る液晶駆動回路の概略構成を示すブロック図である。

【図 5】第 1 実施形態に係るオーバードライブを実行したときの応答波形を示す図である。

【図 6】第 2 補正データを用いないでオーバードライブを実行したときの応答波形を示す図である。 10

【図 7】第 1 実施形態に係るオーバードライブの他の例を説明するための図である。

【図 8】第 2 実施形態に係るオーバードライブを実行したときの応答波形を示す図である。

【図 9】第 3 実施形態に係る液晶駆動回路の概略構成を示すブロック図である。

【図 10】第 3 実施形態に係るオーバードライブを実行したときの応答波形を示す図である。

【図 11】第 4 実施形態に係るオーバードライブを説明するための図である。

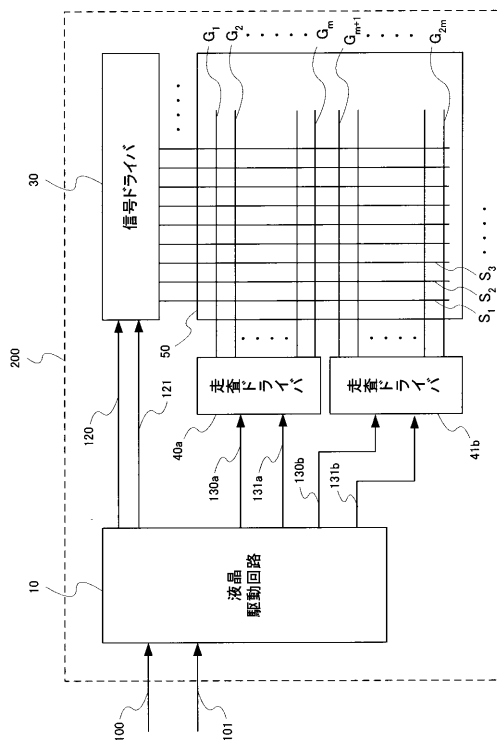
【符号の説明】

【0089】

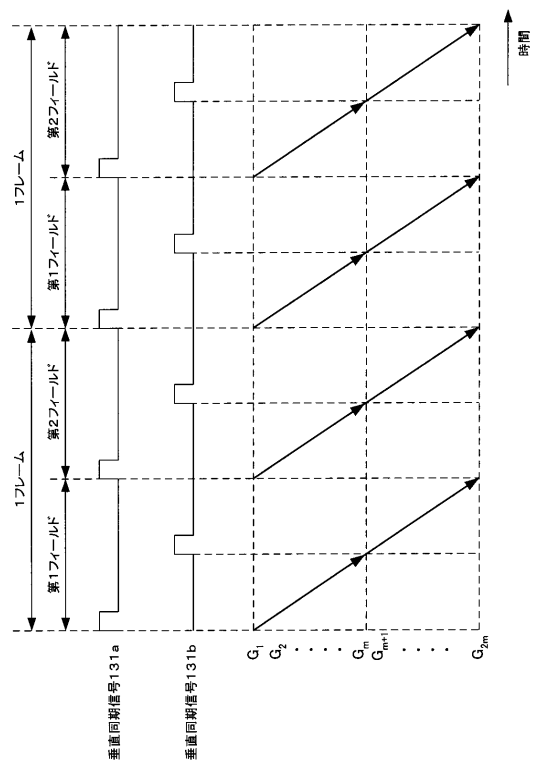
10、10a 液晶駆動回路、 12 補正量決定部、 14、17 補正テーブル、
15 補正データ生成部、 30 信号ドライバ、 40a、40b 走査ドライバ、
50 液晶表示パネル、 200 液晶表示装置

20

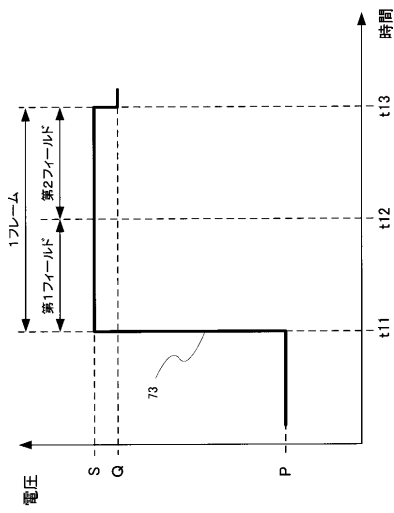
【図 1】



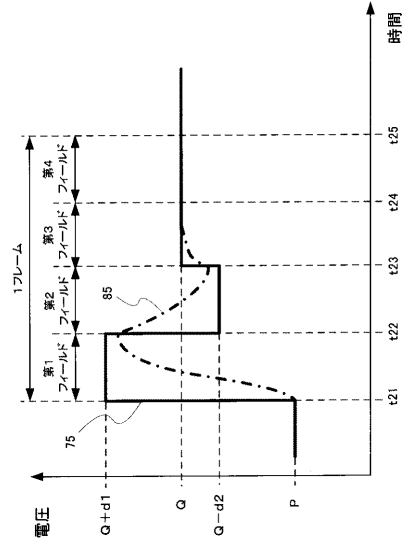
【図 2】



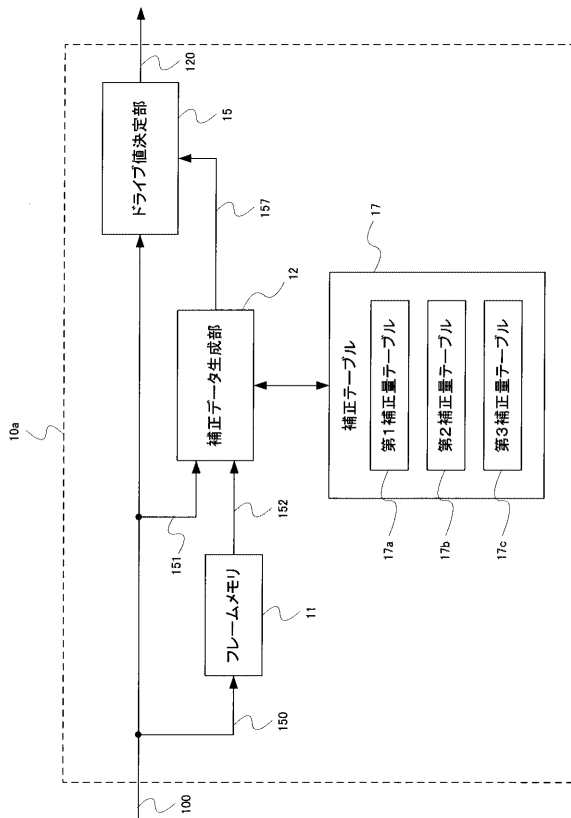
【図 7】



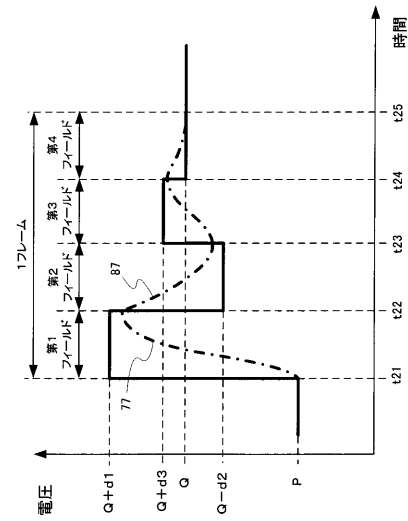
【図 8】



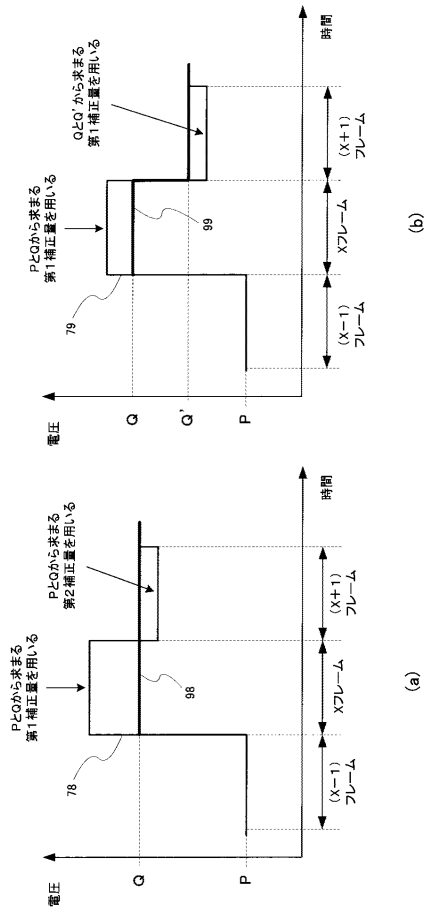
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 F 1/133 5 7 5

G 0 9 G 3/20 6 4 1 R

F ターム(参考) 2H093 NA16 NA53 NC13 ND32 ND58

5C006 AC11 AC21 AF04 AF44 AF45 AF46 BF02 FA12

5C080 AA10 BB05 DD02 DD08 EE19 EE29 FF07 FF11 GG17 JJ02

JJ04

专利名称(译)	液晶显示装置，液晶驱动电路和液晶显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	JP2006267360A	公开(公告)日	2006-10-05
申请号	JP2005083383	申请日	2005-03-23
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	村井清昭 吉澤孝一		
发明人	村井 清昭 吉澤 孝一		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.621.F G09G3/20.612.U G09G3/20.641.P G09G3/20.660.V G02F1/133.575 G09G3/20.641.R		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA53 2H093/NC13 2H093/ND32 2H093/ND58 5C006/AC11 5C006/AC21 5C006/AF04 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/BF02 5C006/FA12 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD02 5C080/DD08 5C080/EE19 5C080/EE29 5C080/FF07 5C080/FF11 5C080/GG17 5C080/JJ02 5C080/JJ04 2H193/ZD23 2H193/ZH40		
代理人(译)	须泽 修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示面板具有足够高的响应速度以显示高质量的运动图像。通过基于与对应于前一帧的显示数据的电压Q和对应于显示数据的电压P参考校正表来确定第一校正量d1和第二校正量d2。通过将第一校正量d1和与显示数据相对应的电压Q相加而获得的电压“Q + d1”用作第一校正数据，并且通过从电压Q中减去第二校正量d2而获得的电压“Q - d2”用作第二校正数据。生成为校正数据。在第一场（时间t11至t12）中将第一校正数据提供给液晶显示面板，并且在第二场（时间t12至t13）中将第二校正数据提供给第二显示数据。一帧中液晶的响应由点划线80表示。[选择图]图

5

