

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4710422号
(P4710422)

(45) 発行日 平成23年6月29日 (2011. 6. 29)

(24) 登録日 平成23年4月1日 (2011. 4. 1)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 9 G 3 / 3 6 (2006. 01)

G 0 9 G 3 / 2 0 (2006. 01)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 (2006. 01)

G 0 9 G 3 / 3 6

G 0 9 G 3 / 2 0 6 2 1 F

G 0 9 G 3 / 2 0 6 2 3 C

G 0 9 G 3 / 2 0 6 2 3 D

G 0 9 G 3 / 2 0 6 2 3 Q

請求項の数 7 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-163874 (P2005-163874)
 (22) 出願日 平成17年6月3日 (2005. 6. 3)
 (65) 公開番号 特開2006-337805 (P2006-337805A)
 (43) 公開日 平成18年12月14日 (2006. 12. 14)
 審査請求日 平成18年10月3日 (2006. 10. 3)

前置審査

(73) 特許権者 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
 (72) 発明者 原田 貴浩
 東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 5 カ
 シオ計算機株式会社 八王子技術センター
 内

審査官 安藤 達哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示駆動装置及び表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走査ラインと信号ラインの各交点近傍に表示画素が設けられた表示パネルを、複数の異なる色成分からなる表示データに基づいて駆動する表示駆動装置であって、

前記複数の異なる色成分からなる表示データを取り込み、当該表示データの前記複数の異なる色成分を並列的に保持するデータ保持部と、

それぞれの信号ラインが互いに異なる色成分に対応するとともに前記色成分の数に対応する数の信号ライン毎に設けられ、前記データ保持部により並列的に保持された前記複数の異なる色成分からなる表示データを、それぞれに対応する表示信号電圧に変換するデータ変換部と、

前記データ変換部により変換された各表示信号電圧を、それぞれの色成分に対応する信号ラインに所定の順序で時分割的に印加するデータ分配部と、
 を備え、

前記データ分配部は、当該水平期間の最初に変換された色成分の表示信号電圧を他の色成分に対応した信号ラインへ同時に印加した後、当該水平期間における時分割的な表示信号電圧の印加を開始するとともに、前記最初に変換された色成分の表示信号電圧を当該水平期間における時分割的な表示信号電圧の印加の際に印加回数が他の何れかの色成分よりも多くなるように複数回印加することを特徴とする表示駆動装置。

【請求項 2】

前記データ分配部は、当該水平期間における時分割的な表示信号電圧の印加を当該水平

期間の最初に変換された色成分の表示信号電圧の印加から開始することを特徴とする請求項 1 に記載の表示駆動装置。

【請求項 3】

前記データ分配部は、各水平期間の最初に変換する色成分に対応する信号ラインへの表示信号電圧の当該水平期間における時分割的な 2 回目の印加を、他の信号ライン全てに対して 1 回目の時分割的な表示信号電圧の印加が終了した後に実施することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の表示駆動装置。

【請求項 4】

前記表示データは、赤色成分、緑色成分、及び青色成分からなり、

前記データ分配部は、赤色成分、緑色成分、青色成分の順に時分割的に印加することを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載の表示駆動装置。

【請求項 5】

走査ラインと信号ラインの各交点近傍に表示画素が設けられた表示パネルを、複数の異なる色成分からなる表示データに基づいて駆動する表示駆動装置であって、

それぞれの信号ラインが互いに異なる色成分に対応するとともに前記色成分の数に対応する数の信号ライン毎に設けられ、並列的に保持した前記複数の異なる色成分からなる表示データを、それぞれに対応する表示信号電圧に変換するデータ変換部と、

前記データ変換部により変換された各表示信号電圧を、それぞれの色成分に対応する信号ラインに所定の順序で時分割的に印加するデータ分配部と、
を備え、

前記データ分配部は、当該水平期間の最初に変換された色成分の表示信号電圧を他の色成分に対応した信号ラインへ同時に印加した後、当該水平期間における時分割的な表示信号電圧の印加を開始するとともに、前記最初に変換された色成分の表示信号電圧を当該水平期間における時分割的な表示信号電圧の印加の際に印加回数が他の何れかの色成分よりも多くなるように複数回印加することを特徴とする表示駆動装置。

【請求項 6】

走査ラインと信号ラインの各交点近傍に表示画素が設けられた表示パネルに、複数の異なる色成分からなる表示データに基づく画像情報を表示する表示装置であって、

前記複数の異なる色成分からなる表示データを取り込み、当該表示データの前記複数の異なる色成分を並列的に保持するデータ保持部と、

それぞれの信号ラインが互いに異なる色成分に対応するとともに前記色成分の数に対応する数の信号ライン毎に設けられ、前記データ保持部により並列的に保持された前記複数の異なる色成分からなる表示データを、それぞれに対応する表示信号電圧に変換するデータ変換部と、

前記データ変換部により変換された各表示信号電圧を、それぞれの色成分に対応する信号ラインに所定の順序で時分割的に印加するデータ分配部と、
を備え、

前記データ分配部は、当該水平期間の最初に変換された色成分の表示信号電圧を他の色成分に対応した信号ラインへ同時に印加した後、当該水平期間における時分割的な表示信号電圧の印加を開始するとともに、前記最初に変換された色成分の表示信号電圧を当該水平期間における時分割的な表示信号電圧の印加の際に印加回数が他の何れかの色成分よりも多くなるように複数回印加することを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

走査ラインと信号ラインの各交点近傍に表示画素が設けられた表示パネルに、複数の異なる色成分からなる表示データに基づく画像情報を表示する表示装置であって、

それぞれの信号ラインが互いに異なる色成分に対応するとともに前記色成分の数に対応する数の信号ライン毎に設けられ、並列的に保持した前記複数の異なる色成分からなる表示データを、それぞれに対応する表示信号電圧に変換するデータ変換部と、

前記データ変換部により変換された各表示信号電圧を、それぞれの色成分に対応する信号ラインに所定の順序で時分割的に印加するデータ分配部と、

を備え、

前記データ分配部は、当該水平期間の最初に変換された色成分の表示信号電圧を他の色成分に対応した信号ラインへ同時に印加した後、当該水平期間における時分割的な表示信号電圧の印加を開始するとともに、前記最初に変換された色成分の表示信号電圧を当該水平期間における時分割的な表示信号電圧の印加の際に印加回数が他の何れかの色成分よりも多くなるように複数回印加することを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示パネルを表示データに基づいて表示駆動する表示駆動装置及び表示装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

アクティブマトリクス方式の液晶表示装置では、液晶表示パネル上に複数の走査ライン及び信号ラインがそれぞれ直交して配設され、各交点近傍に表示画素が形成されている。各表示画素は、TFT (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) を介して信号ライン及び走査ラインに接続された画素電極と共通電極との間に液晶が充填された液晶容量を有する。

【0003】

このような液晶表示装置では、走査ドライバによって各走査ラインに走査信号 (ゲートパルス) が順次印加されて選択状態 (高電位状態) となると、対応する表示画素のTFTがオン状態となる。そして、信号ドライバによって各信号ラインに印加された表示信号電圧がTFTを介して画素電極に印加されることにより、この表示信号電圧と共通電極に印加されている共通信号電圧VCOMとの差電圧が対応する液晶容量に印加、充電され、液晶分子の配向状態が制御されることで、所望の画像が液晶表示パネルに表示される。

20

【0004】

近年では液晶表示パネルの高精細化が目覚ましく、この高精細化に伴う信号ラインの増加に対応するため、液晶表示パネルの駆動制御方法として時分割駆動が行われている。時分割駆動とは、複数の信号ラインのうち、所定数 (例えば、3本) の信号ライン毎に切替スイッチを設け、各信号ラインに印加する表示信号電圧を時分割して出力し、この表示信号電圧の出力に同期して切替スイッチを順次切り替えて、各信号ラインに表示信号電圧を印加する駆動制御方法である (例えば、特許文献1参照)。

30

【特許文献1】特願平6-138851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、信号ラインの本数が増加した液晶表示装置において時分割駆動を行うと、信号ラインの配線間容量により表示画像の画質が劣化するという問題が発生していた。

【0006】

図13は、液晶表示装置におけるモジュール配線の一例を示す図である。同図に示すように、液晶表示装置9では、例えばコストやスペース的にメリットが有ることから、表示画素部91の一边側のガラス基板90上に信号ドライバ92及び走査ドライバ94が並べて配置されることがある。そして、この信号ドライバ92及び走査ドライバ94それぞれと表示画素部91とを接続するよう、複数の信号ライン93及び走査ライン95が配線される。

40

【0007】

このようなモジュール配線では、信号ライン93の本数の増加や、或いは信号ドライバ92と表示画素部91との間隔が狭くなることにより、信号ライン93の配線が高密度化する部分が生じてくる。同図では、向かって左側に信号ドライバ92が、右側に走査ドライバ94が配置されているため、信号ライン93の配線は、右方向に向かうに従って配線

50

長が長く、且つピッチ（間隔）が狭くなっている。

【 0 0 0 8 】

また、各信号ライン 9 3 間には寄生容量である配線間容量が生じる。

図 1 4 (a) は、液晶表示装置 9 における信号ライン 9 3 の配線部分の断面図の一例であり、図 1 4 (b) は、その等価回路を示す。同図 (a) に示すように、信号ライン 9 3 の配線部分は、例えば、ガラス基板 9 0 上に絶縁膜として形成された S i N 窒化膜 9 6 上に例えば C r や A l 等の金属材料から成る線状の信号ライン 9 3 が間隔をおいて形成され、その上部に S i N 窒化膜 9 7 が形成されて、各信号ライン 9 3 間が絶縁され、更にこの上部がシール材 9 8 で覆われた構造となっている。

【 0 0 0 9 】

即ち、同図 (b) に示すように、信号ライン 9 3 の配線間容量は、ガラス基板 9 0 に起因する容量 C_x と、S i N 窒化膜 9 6 , 9 7 に起因する容量 C_y と、シール材 9 8 に起因する容量 C_z との合成容量となる。この配線間容量は、信号ライン 9 3 の配線長が長いほど、或いはピッチが狭いほど、大きくなる。つまり、信号ライン 9 3 の配線が高密度で、配線長が長くなるほど、信号ライン 9 3 の配線間容量が大きくなる。

【 0 0 1 0 】

そして、信号ライン 9 3 が高密度配線された液晶表示装置 9 において時分割駆動を行った場合、信号ライン 9 3 の配線間容量に起因する画質劣化が発生していた。即ち、時分割駆動では、各走査ラインの選択期間中に、複数の信号ライン 9 3 毎に表示信号電圧の印加を順次切り替えて、各走査ラインに接続された複数の表示画素に表示信号電圧を印加する。ここで、表示信号電圧が印加されていない信号ライン 9 3 についてはハイインピーダンス状態となって直前の電圧を保持しているが、この電圧が、配線間容量を介して、隣り合う信号ライン 9 3 の電圧印加の影響を受けて変動し、選択状態にある表示画素の画素電極に印加される電圧が変動して、当該表示画素における表示輝度が変化してしまう。この電圧変動は、隣り合う信号ライン 9 3 への電圧印加による電圧変化が大きいほど、或いは配線間容量が大きいほど、大きくなる。

【 0 0 1 1 】

このように、信号ライン 9 3 が高密度配線された液晶表示装置 9 では、信号ライン 9 3 の配線間容量の増加により、ハイインピーダンス状態にある信号ライン 9 3 の電圧変動が大きくなることで、表示画素部 9 1 の各表示画素の表示輝度の変化が大きくなって、表示画像の画質が劣化するという問題が発生していた。

【 0 0 1 2 】

上記事情に鑑み、本発明は、液晶表示パネル等の表示パネルを時分割駆動する表示装置において、信号ラインの配線間容量による画質劣化を抑制することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

上記課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明は、

走査ラインと信号ラインの各交点近傍に表示画素が設けられた表示パネルを、複数の異なる色成分からなる表示データに基づいて駆動する表示駆動装置であって、

前記複数の異なる色成分からなる表示データを取り込み、当該表示データの前記複数の異なる色成分を並列的に保持するデータ保持部と、

それぞれの信号ラインが互いに異なる色成分に対応するとともに前記色成分の数に対応する数の信号ライン毎に設けられ、前記データ保持部により並列的に保持された前記複数の異なる色成分からなる表示データを、それぞれに対応する表示信号電圧に変換するデータ変換部と、

前記データ変換部により変換された各表示信号電圧を、それぞれの色成分に対応する信号ラインに所定の順序で時分割的に印加するデータ分配部と、
を備え、

前記データ分配部は、当該水平期間の最初に変換された色成分の表示信号電圧を他の色成分に対応した信号ラインへ同時に印加した後、当該水平期間における時分割的な表示信

10

20

30

40

50

号電圧の印加を開始するとともに、前記最初に変換された色成分の表示信号電圧を当該水平期間における時分割的な表示信号電圧の印加の際に印加回数が他の何れかの色成分よりも多くなるように複数回印加することを特徴とする。

【0014】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の表示駆動装置において、

前記データ分配部は、当該水平期間における時分割的な表示信号電圧の印加を当該水平期間の最初に変換された色成分の表示信号電圧の印加から開始することを特徴とする。

【0015】

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の表示駆動装置において、

前記データ分配部は、各水平期間の最初に変換する色成分に対応する信号ラインへの表示信号電圧の当該水平期間における時分割的な2回目の印加を、他の信号ライン全てに対して1回目の時分割的な表示信号電圧の印加が終了した後に実施することを特徴とする。

【0016】

請求項4に記載の発明は、請求項1から3の何れかに記載の表示駆動装置において、

前記表示データは、赤色成分、緑色成分、及び青色成分からなり、

前記データ分配部は、赤色成分、緑色成分、青色成分の順に時分割的に印加することを特徴とする。

【0017】

請求項5に記載の発明は、

走査ラインと信号ラインの各交点近傍に表示画素が設けられた表示パネルを、複数の異なる色成分からなる表示データに基づいて駆動する表示駆動装置であって、

それぞれの信号ラインが互いに異なる色成分に対応するとともに前記色成分の数に対応する数の信号ライン毎に設けられ、並列的に保持した前記複数の異なる色成分からなる表示データを、それぞれに対応する表示信号電圧に変換するデータ変換部と、

前記データ変換部により変換された各表示信号電圧を、それぞれの色成分に対応する信号ラインに所定の順序で時分割的に印加するデータ分配部と、
を備え、

前記データ分配部は、当該水平期間の最初に変換された色成分の表示信号電圧を他の色成分に対応した信号ラインへ同時に印加した後、当該水平期間における時分割的な表示信号電圧の印加を開始するとともに、前記最初に変換された色成分の表示信号電圧を当該水平期間における時分割的な表示信号電圧の印加の際に印加回数が他の何れかの色成分よりも多くなるように複数回印加することを特徴とする。

【0018】

請求項6に記載の発明は、

走査ラインと信号ラインの各交点近傍に表示画素が設けられた表示パネルに、複数の異なる色成分からなる表示データに基づく画像情報を表示する表示装置であって、

前記複数の異なる色成分からなる表示データを取り込み、当該表示データの前記複数の異なる色成分を並列的に保持するデータ保持部と、

それぞれの信号ラインが互いに異なる色成分に対応するとともに前記色成分の数に対応する数の信号ライン毎に設けられ、前記データ保持部により並列的に保持された前記複数の異なる色成分からなる表示データを、それぞれに対応する表示信号電圧に変換するデータ変換部と、

前記データ変換部により変換された各表示信号電圧を、それぞれの色成分に対応する信号ラインに所定の順序で時分割的に印加するデータ分配部と、
を備え、

前記データ分配部は、当該水平期間の最初に変換された色成分の表示信号電圧を他の色成分に対応した信号ラインへ同時に印加した後、当該水平期間における時分割的な表示信号電圧の印加を開始するとともに、前記最初に変換された色成分の表示信号電圧を当該水平期間における時分割的な表示信号電圧の印加の際に印加回数が他の何れかの色成分よりも多くなるように複数回印加することを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

請求項 7 に記載の発明は、

走査ラインと信号ラインの各交点近傍に表示画素が設けられた表示パネルに、複数の異なる色成分からなる表示データに基づく画像情報を表示する表示装置であって、

それぞれの信号ラインが互いに異なる色成分に対応するとともに前記色成分の数に対応する数の信号ライン毎に設けられ、並列的に保持した前記複数の異なる色成分からなる表示データを、それぞれに対応する表示信号電圧に変換するデータ変換部と、

前記データ変換部により変換された各表示信号電圧を、それぞれの色成分に対応する信号ラインに所定の順序で時分割的に印加するデータ分配部と、
を備え、

10

前記データ分配部は、当該水平期間の最初に変換された色成分の表示信号電圧を他の色成分に対応した信号ラインへ同時に印加した後、当該水平期間における時分割的な表示信号電圧の印加を開始するとともに、前記最初に変換された色成分の表示信号電圧を当該水平期間における時分割的な表示信号電圧の印加の際に印加回数が他の何れかの色成分よりも多くなるように複数回印加することを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 7 】

本発明によれば、信号ラインの配線間容量による画質劣化を抑制することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 8 】

20

以下、図面を参照して本発明に係わる表示駆動装置及びその駆動制御方法、並びに表示駆動装置を備えた表示装置に好適な実施形態について、詳しく説明する。

【 0 0 2 9 】

先ず、本発明に係る表示装置を適用した液晶表示装置の実施形態について説明する。

図 1 は、本実施形態における液晶表示装置 1 の概略構成を示すブロック図である。同図によれば、液晶表示装置 1 は、表示画素部 1 0 と、信号ドライバ 2 0 と、走査ドライバ 3 0 と、RGB デコーダ 4 0 と、駆動アンプ 5 0 と、LCD コントローラ 6 0 と、電圧発生回路 7 0 とを備えて構成される。ここで、表示画素部 1 0 と少なくとも信号ドライバ 2 0 及び走査ドライバ 3 0 は、例えば、上述の図 1 3 に示した構成と同様に、図示を省略したガラス基板上に設けられる。

30

【 0 0 3 0 】

表示画素部 1 0 には、行方向に、走査ドライバ 3 0 に接続された複数の走査ライン L_g が配設されているとともに、各走査ライン L_g と直交するよう、列方向に、信号ドライバ 2 0 に接続された複数の信号ライン L_s が配設されている。そして、走査ライン L_g と信号ライン L_s との各交点近傍に複数の表示画素が二次元配列されている。

【 0 0 3 1 】

図 2 に、表示画素の等価回路を示す。同図によれば、表示画素は、アクティブ素子である TFT (薄膜トランジスタ) 1 1 と、TFT 1 1 を介して走査ライン L_g 及び信号ライン L_s に接続された画素電極 1 2 と、画素電極 1 2 と対向する位置に配置され、コモン信号電圧 V_{COM} が印加される対向電極 1 3 と、画素電極 1 2 と対向電極 1 3 との間に液晶が充填されて成る画素容量 (液晶容量) 1 4 と、画素容量 1 4 と並列に設けられ、信号ライン L_s から TFT 1 1 を介して画素容量 1 4 に印加される表示信号電圧を保持する補助容量 1 5 と、補助容量 1 4 に接続され、コモン信号電圧 V_{COM} が印加される捕縄容量ライン (共通ライン) L_c とから構成されている。

40

【 0 0 3 2 】

そして、走査ドライバ 3 0 によって各走査ライン L_g に走査信号 (ゲートパルス) が順次印加されて選択状態 (高電位状態) となると、対応する各表示画素の TFT 1 1 がオン動作する。そして、信号ドライバ 2 0 から信号ライン L_s に印加された表示信号電圧が TFT 1 1 を介して各画素電極 1 2 に印加されることにより、表示信号電圧と対向電極 1 3 に印加されたコモン信号電圧 V_{COM} との差電圧が各表示画素の画素容量 1 4 に充電され

50

て、該差電圧に応じて各表示画素における液晶分子の配向状態が制御される。これにより、所望の画像が表示画素部 10 に表示される。

【0033】

図 1 において、信号ドライバ 20 には信号ライン L_s が接続されており、LCD コントローラ 60 から入力される水平制御信号に基づいて、RGB デコーダ 40 から供給される表示データに基づく表示信号電圧を各信号ライン L_s に印加する。信号ドライバ 20 の詳細な構成については後述する。

【0034】

走査ドライバ 30 には走査ライン L_g が接続されており、LCD コントローラ 60 から入力される垂直制御信号に基づいて、各走査ライン L_g に走査信号を順次印加して選択状態とする。

10

【0035】

RGB デコーダ 40 は、液晶表示装置 1 の外部から入力される映像信号から、水平同期信号 HSYNC、垂直同期信号 VSYNC 及びコンボジット同期信号 CSYNC を抽出して LCD コントローラ 60 に出力するとともに、映像信号に含まれる R (赤)、G (緑)、B (青) の各色の表示データを抽出し、信号ドライバ 20 に出力する。

【0036】

駆動アンプ 50 は、表示画素部 10 における各表示画素の補助容量 15 に共通接続された補助容量ライン L_c 及び対向電極 13 に印加されるコモン電圧信号 VCOM を生成し、LCD コントローラ 60 から入力される極性反転制御信号 FRP に応じてコモン電圧信号 VCOM の極性を反転して出力する。

20

【0037】

LCD コントローラ 60 は、RGB デコーダ 40 から入力される水平同期信号 HSYNC、垂直同期信号 VSYNC 及びコンボジット同期信号 CSYNC に基づいて極性制御信号 POL を生成し、信号ドライバ 20 に出力する。また、クロック信号 SCK、シフトスタート信号 STH 及びラッチ動作制御信号 STB を含む水平制御信号を生成して信号ドライバ 20 に出力し、垂直制御信号を生成して走査ドライバ 30 に出力することにより、所定のタイミングで表示画素部 10 の表示画素を順次選択状態とし、選択状態とした表示画素に表示信号電圧を印加して、表示データに基づく所定の画像を表示させる。

【0038】

30

電圧発生回路 70 は、液晶表示装置 1 の各部で必要な電圧を生成して供給する。例えば、信号ドライバ 20 内の階調電圧生成部 29 が階調電圧を生成するために必要な電圧 V_H、V_L を生成する。

【0039】

[信号ドライバ]

図 3 は、信号ドライバ 20 の要部構成図である。同図によれば、信号ドライバ 20 は、シフトレジスタ部 21 と、データレジスタ部 22 と、データラッチ部 23 と、第 1 スイッチ部 24 と、複数の DAC 25 及び出力アンプ 26 と、第 2 スイッチ部 27 と、スイッチ切替部 28 と、階調電圧生成部 29 とを備えて構成される。

【0040】

40

シフトレジスタ部 21 は、入力されるシフトスタート信号 STH をクロック信号 SCK によって順次シフト動作させ、タイミング信号としてデータレジスタ部 22 に出力する。

【0041】

データレジスタ部 22 は、シフトレジスタ部 21 から入力されるタイミング信号に合わせて、入力されるデジタル信号からなる表示データを順次取り込み、表示データ P₁、P₂、・・・、P_n として出力する。ここで「n」は、表示画素部 10 に配設されている信号ライン L_s の本数に等しい。

【0042】

データラッチ部 23 は、入力されるラッチ動作制御信号 STB に応じてデータレジスタ部 22 から入力される表示データ P₁、P₂、・・・、P_n を一斉に取り込み、取り込ん

50

だ表示データ $P_1, P_2, \dots, P_n$ を表示データ $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ として、 n 本の表示データ出力線それぞれに出力する。

【 0 0 4 3 】

第 1 スイッチ部 2 4 は、データラッチ部 2 3 の n 本の表示データ出力線のうち、例えば赤、緑及び青の各色の表示データが出力される 3 本の出力線を 1 組とし、各組毎に、スイッチ切替部 2 8 から入力される第 1 スイッチ制御信号 SW_RI, SW_GI, SW_BI に従った 1 本の出力線を選択し、後段の DAC 2 5 に接続する。ここで、第 1 スイッチ制御信号 SW_RI, SW_GI, SW_BI は、それぞれ、赤色、緑色、青色の表示データ出力線に対応付けられている。

【 0 0 4 4 】

DAC 2 5 は、階調電圧生成部 2 9 から供給される階調電圧に基づいて、第 1 スイッチ部 2 4 から入力される表示データをアナログ信号電圧に変換し、表示信号電圧として後段の出力アンプ 2 6 を介して第 2 スイッチ部 2 7 に出力する。

【 0 0 4 5 】

第 2 スイッチ部 2 7 は、 n 本の信号ライン L_s の内、隣り合う 3 本の信号ライン L_s であって、赤色の表示信号電圧が印加される信号ライン L_s である赤ライン、緑色の表示信号電圧が印加される信号ライン L_s である緑ライン、及び、青色の表示信号電圧が印加される信号ライン L_s である青ラインを 1 組とし、各組毎に、スイッチ切替部 2 8 から入力される第 2 スイッチ制御信号 SW_RO, SW_GO, SW_BO に従った信号ライン L_s を選択して前段の DAC 2 5 に接続する。ここで、第 2 スイッチ制御信号 SW_RO, SW_GO, SW_BO は、それぞれ、赤ライン、緑ライン、青ラインに対応付けられている。

【 0 0 4 6 】

スイッチ切替部 2 8 は、第 1 スイッチ制御信号 SW_RI, SW_GI, SW_BI を生成して第 1 スイッチ部 2 4 に出力するとともに、第 2 スイッチ制御信号 SW_RO, SW_GO, SW_BO を生成して第 2 スイッチ部 2 7 に出力する。このとき、第 1 スイッチ制御信号 SW_RI, SW_GI, SW_BI 、及び、第 2 スイッチ制御信号 SW_RO, SW_GO, SW_BO は、第 1 スイッチ部 2 4 及び第 2 スイッチ部 2 7 における各組の接続状態が同期し、且つ、1 水平走査期間内において各組の接続状態が少なくとも一巡するように切り替えられる。このような第 1 スイッチ制御信号 SW_RI, SW_GI, SW_BI 、及び、第 2 スイッチ制御信号 SW_RO, SW_GO, SW_BO の設定により、各信号ライン L_s への表示信号電圧の印加動作を時分割駆動するように構成されている。

【 0 0 4 7 】

階調電圧生成部 2 9 は、入力される極性制御信号 POL に応じて、電圧発生回路 7 0 から供給される電圧 V_H, V_L の間を表示データの階調数（例えば、256）に応じた複数の抵抗で分圧し、分圧した各電圧を階調電圧として各 DAC 2 5 に供給する。

【 0 0 4 8 】

[配線間容量]

液晶表示装置 1 における各信号ライン L_s には、上述のような配線間容量及び寄生容量による種々の容量成分が生じる。

図 4 は、信号ライン L_s に生じる容量成分を説明するための図であり、1 つの表示画素における等価回路を示している。また、同図における各容量の値は一例を示したものである。また、図 5 は、信号ライン L_s の電圧変動を説明するための等価回路を示している。

【 0 0 4 9 】

図 4 に示すように、各表示画素においては、信号ライン L_s に生じる容量成分として、表示画素を挟んで隣り合う各信号ライン L_s 間の容量 C_1, C_2 （配線間容量）と、信号ライン L_s と走査ライン L_g との間の容量 C_3 と、TFT 1 のゲート・ドレイン間の容量 C_4 と、信号ライン L_s と補助容量ライン L_c との間の容量 C_5 と、信号ライン L_s と対向電極 1 3 との間の容量 C_6 とが生じている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

従って、信号ライン L_s に注目した等価回路は、図 5 に示すようになる。

同図によれば、信号ライン L_s に寄生する容量として、容量 C_1 , C_2 に相当する各信号ライン L_s 間の容量 C_a (配線間容量)と、容量 C_3 , C_4 の合成容量に相当する、信号ライン L_s と走査ライン L_g との間の容量成分 C_b と、容量 C_5 , C_6 の合成容量に相当する、信号ライン L_s と対向電極 13 (コモン電圧信号 V_{COM}) との間の容量成分 C_c とが生じている。

【 0 0 5 1 】

そしてこの等価回路によれば、ある信号ライン L_s に電圧印加等による電圧変化が生じると、隣り合う信号ライン L_s に、この電圧変化分と配線間容量 C_a との積に応じた電荷移動が起こり、これによって隣り合う信号ライン L_s の電圧が変動する。即ち、ある信号ライン L_s での電圧変化を ΔV とすると、その隣り合う信号ライン L_s の電圧変動 ΔE は、次式で与えられる。

$$\Delta E = (C_a / (C_b + C_c)) \times \Delta V \quad \cdots (1)$$

【 0 0 5 2 】

信号ライン L_s の配線密度がそれほど高くない従来の液晶表示装置では、信号ライン L_s の配線間容量 C_a が容量 C_b , C_c に比較して小さいため、配線間容量による信号ライン L_s の電圧変動 ΔE は、各信号ライン L_s に印加される表示信号電圧に比較して無視できる程度に小さかった。しかし、信号ライン L_s の配線密度の高密度化によって配線間容量 C_a が増大すると、これに伴って電圧変動 ΔE が増加し、これが表示画素部 10 における表示画像の画質劣化の原因となっていた。

【 0 0 5 3 】

[駆動制御方法の第 1 の実施形態]

そこで、信号ライン L_s が高密度配線された液晶表示装置 1 における、配線間容量 C_a による画質劣化を抑制するための本発明における表示装置の駆動制御方法の、第 1 の実施形態を、従来の駆動制御方法と比較して説明する。

【 0 0 5 4 】

ここで、表示信号電圧として、前水平走査期間に赤ラインにハイレベル (4.3V)、緑ライン及び青ラインにロウレベル (0.3V) が印加されていた状態から、赤ラインにロウレベル (0.3V)、緑ライン及び青ラインにハイレベル (4.3V) を印加するとともに、各表示信号電圧を、赤ライン、青ライン、緑ラインの順に印加することとする。また、各表示画素における各容量を、図 4 , 5 に示した値とする。即ち、図 4 において、容量 C_1 , C_2 が「972 pF」、容量 C_3 が「10512 pF」、容量 C_4 が「4416 pF」、容量 C_5 が「2712 pF」、容量 C_6 が「2980 pF」である。従って、図 5 における容量 C_a , C_b , C_c は、それぞれ、容量 C_a が「972 pF」、容量 C_b が「14928 pF」、容量 C_c が「5692 pF」となる。

【 0 0 5 5 】

先ず、比較のために、従来の駆動制御方法を適用した場合の電圧変動について説明する。

図 6 は、従来の駆動制御方法を適用した場合のタイミングチャートであり、上から順に、水平同期信号 $HSYNC$ 、極性制御信号 POL 、第 2 スイッチ制御信号 SW_RO , SW_GO , SW_BO 、コモン信号電圧 V_{COM} 、のそれぞれの信号波形を示している。また図 7 は、図 6 に示した信号波形で駆動した場合の、各信号ライン L_s の電圧を示す表である。

【 0 0 5 6 】

先ず初期状態として、時刻 t_{11} の直前時点において、コモン電圧信号 V_{COM} が 4.5V であり、赤ラインの電圧が 4.3V、緑ライン及び青ラインそれぞれの電圧が 0.3V であるとする。この状態で、赤ラインにロウレベル (0.3V)、緑ライン及び青ラインにハイレベル (4.3V) の表示信号電圧を印加する。

【 0 0 5 7 】

そして、水平走査期間の開始時点、即ち水平同期信号 H S Y N C がロウレベルからハイレベルに変化する時刻 t_{11} において、極性制御信号 P O L がロウレベルからハイレベルに変化するとともに、共通電圧 V C O M が極性反転して 4.5 V から -1.5 V に変化する。また、第 2 スイッチ制御信号 S W _ R O , S W _ G O , S W _ B O がハイレベルに変化するとともに、不図示であるが、第 1 スイッチ制御信号 S W _ R I がハイレベルに変化する。従って、赤ライン、緑ライン及び青ラインそれぞれに、赤ラインに印加される表示信号電圧であるロウレベル、即ち 0.3 V が印加され、赤ライン、緑ライン及び青ラインの電圧が 0.3 V となる。

【 0 0 5 8 】

その後、時刻 t_{12} において、第 2 スイッチ制御信号 S W _ G O , S W _ B O がロウレベルに変化する。即ち、緑ライン及び青ラインはハイインピーダンス状態となるが、それぞれ、直前の電圧 0.3 V を保持する。

【 0 0 5 9 】

次いで、時刻 t_{13} において、第 2 スイッチ制御信号 S W _ R O がロウレベルに変化するとともに、第 2 スイッチ制御信号 S W _ G O がハイレベルに変化する。また、不図示であるが、第 1 スイッチ制御信号 S W _ R I がロウレベルに変化するとともに、第 1 スイッチ制御信号 S W _ G I がハイレベルに変化する。従って、緑ラインに、ハイレベルの表示信号電圧である 4.3 V が印加され、緑ラインの電圧が 4.3 V となる。また、赤ラインはハイインピーダンス状態となるが、直前の電圧 0.3 V を保持する。

【 0 0 6 0 】

このとき、配線間容量 C a により、緑ラインの電圧変化に応じて隣り合う赤ライン及び青ラインの電圧が変化する。具体的には、緑ラインの電圧変化 ΔV は、 $\Delta V = 4.0\text{ V}$ ($= 4.3\text{ V} - 0.3\text{ V}$) であり、式 (1) によれば、隣り合う信号ライン L s の電圧変動 ΔE は 0.189 V となる。つまり、赤ライン及び青ラインの電圧は、それぞれ、 0.489 V ($= 0.3\text{ V} + 0.189\text{ V}$) に変化する。

【 0 0 6 1 】

続いて、時刻 t_{14} において、第 2 スイッチ制御信号 S W _ G O がロウレベルに変化するとともに、第 2 スイッチ制御信号 S W _ B O がハイレベルに変化する。また、不図示であるが、第 1 スイッチ制御信号 S W _ G I がロウレベルに変化するとともに、第 1 スイッチ制御信号 S W _ B I がハイレベルに変化する。従って、青ラインに、ハイレベルの表示信号電圧である 4.3 V が印加され、青ラインの電圧が 4.3 V となる。また、緑ラインはハイインピーダンス状態となるが、直前の電圧 4.3 V を保持する。

【 0 0 6 2 】

このとき、配線間容量 C a により、青ラインの電圧変化に応じて隣り合う赤ライン及び緑ラインの電圧が変動する。具体的には、青ラインの電圧変化 ΔV は、 $\Delta V = 3.811\text{ V}$ ($= 4.3\text{ V} - 0.489\text{ V}$) であり、式 (1) によれば、隣り合う信号ライン L s の電圧変動 ΔE は 0.179 V となる。つまり、赤ラインの電圧は、 0.663 V ($= 0.484\text{ V} + 0.179\text{ V}$) に変換し、緑ラインの電圧は、 4.479 V ($= 4.3\text{ V} + 0.179\text{ V}$) に変化する。

【 0 0 6 3 】

その後、時刻 t_{15} において、第 2 スイッチ制御信号 S W _ B O がロウレベルに変化する。従って、青ラインはハイインピーダンス状態となるが、直前の電圧 4.3 V を保持する。

【 0 0 6 4 】

そして、当該水平走査期間の終了時点、即ち水平同期信号 H S Y N C がロウレベルからハイレベルに変化する時刻 t_{16} の直前時点では、赤ライン、緑ライン及び青ラインの電圧は、それぞれ、 0.663 V , 4.479 V , 4.3 V となる。ところで、赤ライン、緑ライン、青ラインのそれぞれに印加された表示信号電圧は、 0.3 V , 4.3 V , 4.3 V である。つまり、印加された表示信号電圧に対して、赤ラインでは 0.363 V 、緑ラインでは 0.179 V 、それぞれ電圧が変動している。この電圧変動により、表示画像

10

20

30

40

50

の画質劣化が引き起こされる。

【 0 0 6 5 】

またここで、赤ラインの電圧変動が最も大きく、次いで緑ラインの電圧変動が大きいのは、表示信号電圧が、赤ライン、緑ライン、青ラインの順に印加されるためである。即ち、赤ラインは、表示信号電圧が印加された後、緑ライン及び青ラインへの表示信号電圧の印加による電圧変化の影響を受けるためであり、緑ラインは、表示信号電圧が印加された後、青ラインへの表示信号電圧の印加による電圧変化の影響を受けるためである。青ラインについては、表示信号電圧の印加が最後であるため、他の信号ライン L s での電圧変化による影響を受けない。

【 0 0 6 6 】

10

尚、第 2 スイッチ制御信号 S W _ R O , S W _ G O , S W _ B O それぞれがハイレベルとなっている時間、即ち赤ラインへの表示信号電圧の印加時間 T R 1、緑ラインへの表示信号電圧の印加時間 T G 1、青ラインへの表示信号電圧の印加時間 T B 1 はほぼ等しく、各信号ライン L s の電圧を印加された表示信号電圧まで変化させるのに十分な時間である。

【 0 0 6 7 】

次に、本発明における駆動制御方法の第 1 の実施形態を適用した場合の電圧変動について説明する。

図 8 は、駆動制御方法の第 1 の実施形態を適用した場合のタイミングチャートであり、上から順に、垂直同期信号 V S Y N C、極性制御信号 P O L、ラッチ動作制御信号 S T B、表示データ、第 1 スイッチ制御信号 S W _ R I , S W _ G I , S W _ B I、第 2 スイッチ制御信号 S W _ R O , S W _ G O , S W _ B O、コモン電圧信号 V C O M、のそれぞれの信号波形を示している。また図 9 は、図 8 に示した信号波形で駆動した場合の、各信号ライン L s の電圧を示す表である。

20

【 0 0 6 8 】

同図に示すように、本実施形態では、各信号ライン L s への表示信号電圧の印加を、1 水平走査期間に 2 回行っている。

【 0 0 6 9 】

図 6 , 7 と同様に、先ず初期状態として、時刻 t 2 1 の直前時点において、コモン電圧信号 V C O M が 4 . 5 V、赤ラインの電圧が 4 . 3 V、青ライン及び緑ラインの電圧が 0 . 3 V であるとする。この状態で、赤ラインにロウレベル (0 . 3 V)、緑ライン及び青ラインにハイレベル (4 . 3 V) の表示信号電圧を印加する。

30

【 0 0 7 0 】

そして、1 水平走査期間の開始時点、即ち水平同期信号 H S Y N C がロウレベルからハイレベルに変化する時刻 t 2 1 において、第 1 スイッチ制御信号 S W _ R I がハイレベルに変化するとともに、第 2 スイッチ制御信号 S W _ R O , S W _ G O , S W _ B O がハイレベルに変化する。従って、赤ライン、緑ライン及び青ラインそれぞれに、赤ラインに印加される表示信号電圧であるロウレベル、即ち 0 . 3 V が印加される。

【 0 0 7 1 】

その後、時刻 t 2 2 において、第 2 スイッチ制御信号 S W _ G O , S W _ B O がともにロウレベルに変化する。従って、緑ライン及び青ラインはハイインピーダンス状態となるが、直前の電圧 0 . 3 V を保持する。

40

【 0 0 7 2 】

次いで、時刻 t 2 3 において、第 1 スイッチ制御信号 S W _ R I がロウレベルに変化するとともに、第 1 スイッチ制御信号 S W _ G I がハイレベルに変化する。また、第 2 スイッチ制御信号 S W _ R O がロウレベルに変化するとともに、第 2 スイッチ制御信号 S W _ G O がハイレベルに変化する。従って、緑ラインにハイレベルの表示信号電圧である 4 . 3 V が印加されるが、第 1 スイッチ制御信号 S W _ G I 及び第 2 スイッチ制御信号 S W _ G O がハイレベルとなっている時間、即ち緑ラインへの表示信号電圧の印加時間 T R 2 が短いため、緑ラインの電圧は、例えば印加される 4 . 3 V の約 9 0 % である 3 . 9 V まで

50

にしか変化しない。また、赤ラインはハイインピーダンス状態となるが、直前の電圧 0 . 3 V を保持する。

【 0 0 7 3 】

このとき、配線間容量 C_a により、緑ラインの電圧変化に応じて隣り合う赤ライン及び青ラインの電圧が変動する。具体的には、緑ラインの電圧変化 ΔV は、 $\Delta V = \underline{3.6\text{ V}}$ ($= 3.9\text{ V} - 0.3\text{ V}$) であり、式 (1) によれば、隣り合う信号ライン L_s の電圧変動 ΔE は、0 . 1 7 0 V となる。つまり、赤ライン及び青ラインそれぞれの電圧が、0 . 4 7 0 V ($= 0.3\text{ V} + 0.170\text{ V}$) に変化する。

【 0 0 7 4 】

続いて、時刻 t_{24} において、第 1 スイッチ制御信号 SW_GI がロウレベルに変化するとともに、第 1 スイッチ制御信号 SW_BI がハイレベルに変化する。また、第 2 スイッチ制御信号 SW_GO がロウレベルに変化するとともに、第 2 スイッチ制御信号 SW_BO がハイレベルに変化する。従って、青ラインに、ハイレベルの表示信号電圧である 4 . 3 V が印加されるが、第 1 スイッチ制御信号 SW_BI 及び第 2 スイッチ制御信号 SW_BO がハイレベルとなっている時間、即ち青ラインへの表示信号電圧の印加時間 T_{B2} が短いので、青ラインの電圧は、例えば印加される 4 . 3 V の約 90 % である 3 . 9 V までにしか変化しない。また、緑ラインはハイインピーダンス状態となるが、直前の電圧 3 . 9 V を保持する。

【 0 0 7 5 】

このとき、配線間容量 C_a により、青ラインの電圧変化に応じて隣り合う赤ライン及び緑ラインの電圧が変化する。具体的には、青ラインの電圧変化 ΔV は、 $\Delta V = 3.430\text{ V}$ ($= 3.9\text{ V} - 0.470\text{ V}$) であり、式 (1) によれば、隣り合う信号ライン L_s の電圧変動 ΔE は、0 . 1 6 1 V となる。つまり、赤ラインの電圧は、0 . 6 3 1 V ($= 0.470\text{ V} + 0.161\text{ V}$) に変換し、緑ラインの電圧は 4 . 0 6 1 V ($= 3.9\text{ V} + 0.161\text{ V}$) に変化する。

【 0 0 7 6 】

ここまでが、1 回目の各信号ライン L_s への表示信号電圧の印加である。次いで、2 回目の印加が行われる。

【 0 0 7 7 】

即ち、時刻 t_{25} において、第 1 スイッチ制御信号 SW_BI 及び第 2 スイッチ制御信号 SW_BO がロウレベルに変化するとともに、第 1 スイッチ制御信号 SW_RI 及び第 2 スイッチ制御信号 SW_RO がハイレベルに変化する。従って、赤ラインにロウレベルの表示信号電圧である 0 . 3 V が印加され、赤ラインの電圧が 0 . 3 V に変化する。

【 0 0 7 8 】

このとき、赤ラインの電圧変化に応じて、隣り合う緑ライン及び青ラインの電圧が変動する。即ち、赤ラインの電圧変化 ΔV は、 -0.331 V ($= 0.3 - V_{0.631\text{ V}}$) であり、式 (1) によれば、電圧変動 ΔE は -0.016 V となる。つまり、緑ラインの電圧が、4 . 0 4 5 V ($= 4.061\text{ V} - 0.016\text{ V}$) に変換し、青ラインの電圧が、3 . 8 8 4 V ($= 3.9\text{ V} - 0.016\text{ V}$) に変化する。

【 0 0 7 9 】

続いて、時刻 t_{26} において、時刻 t_{23} の時点と同様に、第 1 スイッチ制御信号 SW_RI 及び第 2 スイッチ制御信号 SW_RO がロウレベルに変化するとともに、第 1 スイッチ制御信号 SW_GI 及び第 2 スイッチ制御信号 SW_GO がハイレベルに変化する。従って、緑ラインに、ハイレベルの表示信号電圧である 4 . 3 V が印加される。ここで、緑ラインの直前電圧は 4 . 0 4 5 V であるので、印加時間 T_{G2} が短くとも、電圧は 4 . 3 V に変化する。

【 0 0 8 0 】

このとき、緑ラインの電圧変化に応じて、隣り合う赤ライン及び青ラインの電圧が変動する。即ち、緑ラインの電圧変化 ΔV は、 0.255 V ($= 4.3\text{ V} - 4.045\text{ V}$) であり、式 (1) によれば、電圧変動 ΔE は 0 . 0 1 4 V となる。つまり、赤ラインの電圧

10

20

30

40

50

が $0.314\text{ V} (= 0.3\text{ V} + 0.014\text{ V})$ に変化し、青ラインの電圧が $3.898\text{ V} (= 3.884\text{ V} + 0.014\text{ V})$ に変化する。

【0081】

次いで、時刻 t_{27} において、時刻 t_{24} の時点と同様に、第1スイッチ制御信号 SW_GI 及び第2スイッチ制御信号 SW_GO がロウレベルに変化するとともに、第1スイッチ制御信号 SW_BI 及び第2スイッチ制御信号 SB_BO がハイレベルに変化する。従って、青ラインに、ハイレベルの表示信号電圧である 4.3 V が印加される。ここで、青ラインの直前電圧は 3.898 V であるので、印加時間 T_{B2} が短くとも、電圧は 4.3 V に変化する。

【0082】

このとき、青ラインの電圧変化に応じて、隣り合う赤ライン及び緑ラインの電圧が変動する。即ち、青ラインの電圧変化 ΔV は、 $0.402\text{ V} (= 4.3\text{ V} - 3.898\text{ V})$ であり、式(1)によれば、電圧変動 ΔE は 0.019 V となる。つまり、赤ラインが $0.333\text{ V} (= 0.314\text{ V} + 0.019\text{ V})$ に変化し、緑ラインが $4.319\text{ V} (= 4.3\text{ V} + 0.019\text{ V})$ に変化する。

【0083】

その後、時刻 t_{28} において、第2スイッチ制御信号 SW_BO がロウレベルに変化する。従って、青ラインはハイインピーダンス状態となるが、直前の電圧 4.3 V を保持する。

【0084】

そして、当該水平走査期間の終了時点、即ち水平同期信号 $HSYNC$ がロウレベルからハイレベルに変化する時刻 t_{29} の直前時点では、赤ライン、緑ライン、青ラインの電圧は、それぞれ、 0.333 V 、 4.319 V 、 4.3 V となる。つまり、印加された表示信号電圧に対して、赤ラインでは 0.033 V 、緑ラインでは 0.019 V 、それぞれ電圧が変動している。

【0085】

この電圧変動は、図6、7に示した従来の駆動制御方法（赤ラインでは 0.363 V 、緑ラインでは 0.179 V ）に対して約 $1/10$ 程度と小さくなっており、従って、従来の駆動方法と比較して、表示画像の画質劣化が大幅に抑制される。

【0086】

このように、本実施形態では、各信号ライン Ls への表示信号電圧の印加を1水平走査期間に2回行うことにより、1回目の印加で各信号ライン Ls の電圧を表示信号電圧近くまで変化させ、2回目の印加による各信号ライン Ls の電圧変化 ΔV を小さくすることができ、これにより、当該信号ライン Ls に隣り合う信号ラインの電圧変動 ΔE を小さくすることができる。このため、当該水平走査期間の終了時点での各信号ライン Ls の、印加された表示信号電圧に対する電圧の変動を小さくすることができ、表示画像の画質劣化の抑制が可能となる。

【0087】

〔作用・効果〕

以上、第1の実施形態によれば、1水平走査期間において各信号ライン Ls への表示信号電圧の印加を2回行うことにより、水平走査期間の終了時点での各信号ライン Ls の、印加された表示信号電圧に対する電圧の変動を小さくすることができる。このことにより、表示画像の画質劣化を抑制できる。

【0088】

尚、図8において、各信号ライン Ls への表示信号電圧の印加時間 T_{R2} 、 T_{G2} 、 T_{B2} を1回目の印加と2回目の印加とで等しいこととしたが、1回目と2回目とで異なる時間としても良い。

【0089】

また、上記実施形態においては、赤ライン、緑ライン及び青ラインの3本の信号ライン Ls を1組とする3分割の時分割駆動としたが、本発明はこれに限るものではなく、2分

10

20

30

40

50

割の時分割駆動でもよいし、或いは4分割以上の時分割駆動としてもよい。

【0090】

また、1水平走査期間において、各信号ラインLsへの表示信号電圧の印加を2回行うこととしたが、3回以上としても良い。例えば図10は、各信号ラインLsへの表示信号電圧の印加を、1水平走査期間において3回行う場合のタイムチャートである。尚、この場合、各信号ラインLsへの表示信号電圧の印加時間TR2, TG2, TB2は、図8に示した、1水平走査期間に2回行う場合と比較して短くなる。

【0091】

〔駆動制御方法の第2の実施形態〕

次に、本発明における表示装置の駆動制御方法の、第2の実施形態を説明する。

10

上述した第1の実施形態では、図8に示した信号波形によって表示画素部10を表示駆動したが、第2の実施形態では、図11に示す信号波形によって表示駆動する。

【0092】

図11は、駆動制御方法の第2の実施形態を適用した場合のタイムチャートであり、上から順に、水平同期信号HSYNC、極性制御信号POL、第2スイッチ制御信号SW__RO, SW__GO, SW__BO、コモン電圧信号VCOM、のそれぞれの信号波形を示している。

【0093】

同図に示すように、第2の実施形態では、第1の実施形態と同様に、各信号ラインLsへの表示信号電圧の印加を1水平走査期間において2回行っているが、当該水平走査期間の終了のタイミングで、表示信号電圧の2回目の印加が終了する点が第1の実施形態と異なる。つまり、第2実施形態では、全ての信号ラインLsがハイインピーダンス状態となる期間が無い。

20

【0094】

このように、水平走査期間の終了タイミングで各信号ラインLsへの表示信号電圧の印加が全て終了するように制御することにより、各信号ラインLsへの表示信号電圧の印加時間TR3, TG3, TB3を、第1の実施形態において図8に示した印加時間TR2, TG2, TB2と比較して長くすることができる。

【0095】

このため、1回目の表示信号電圧の印加の際、各信号ラインLsの電圧を印加された表示信号電圧により近づけることができるので、2回目の表示信号電圧の印加による各信号ラインLsの電圧変化 ΔV を小さくすることができる。従って、信号ラインLsの配線間容量Caがより大きい場合であっても、表示画像の画質劣化を抑制することが可能となる。

30

【0096】

ここで、第1の実施形態において、2回目の表示信号電圧の印加が終了した後、全ての信号ラインLsがハイインピーダンス状態となる期間を設けているのは、対応する画素容量14への十分な充電を行わせるための、充電完了までの待ち時間を設けるためである。しかし、本実施形態のように、1水平走査期間において各信号ラインLsへの表示信号電圧の印加を2回行っている場合には、1回目の印加により、各信号ラインLsの電圧が印加される表示信号電圧に近い電圧となり、画素容量14への充電はほぼ完了している。このため、2回目の表示信号電圧の印加の終了後、全ての信号ラインLsをハイインピーダンス状態とする期間を短く、又は設けないようにしても支障がない。この場合、図11に示すように3分割の時分割駆動とした場合、特に青ラインについては2回目の表示信号電圧の印加が終了した後にハイインピーダンス状態として充電を完了させる期間が設けられないが、通常、表示信号電圧は水平走査期間毎に大きく変化することは少なく、一つの水平走査期間から次の水平走査期間に亘ってほぼ同じ表示信号電圧が印加される状態となるため、特に支障はない。

40

【0097】

また、1水平走査期間において各信号ラインLsへの表示信号電圧の印加を3回以上行

50

う場合も同様に、当該水平走査期間の終了タイミングで最終回の印加が終了するように制御すればよい。

【0098】

〔駆動制御方法の第3の実施形態〕

次に、本発明における表示装置の駆動制御方法の、第3の実施形態を説明する。

上述した第2の実施形態では、図11に示した信号波形によって表示画素部10を表示駆動したが、第3の実施形態では、図12に示す信号波形によって表示駆動する。

【0099】

図12は、駆動制御方法の第3の実施形態を適用した場合のタイムチャートであり、上から順に、水平同期信号HSYNC、極性制御信号POL、第2スイッチ制御信号SW__RO, SW__GO, SW__BO、コモン電圧信号VCOM、のそれぞれの信号波形を示している。

10

【0100】

同図に示すように、第3の実施形態では、第2の実施形態と同様に、3分割の時分割駆動を行うものであって、赤ライン及び緑ラインについては、表示信号電圧の印加を1水平走査期間において2回行い、また、当該水平走査期間の終了タイミングで、表示信号電圧の2回目の印加が終了しているが、2回目の表示信号電圧の印加において、印加順序が最後である青ラインへの表示信号電圧の印加が行われていない点が第2の実施形態と異なる、

【0101】

20

また、赤ラインへの表示信号電圧の印加時間TR4、緑ラインへの表示信号電圧の印加時間TG4はほぼ等しく、青ラインへの表示信号電圧の印加時間TB4は、印加時間TR4, TG4に比較して長く、青ラインの電圧が印加された表示信号電圧に達するのに十分な時間に設定される。

【0102】

このように、2回目の表示信号電圧の印加の際、印加順序が最後である青ラインへの表示信号電圧の印加を行わないことにより、印加時間TR4, TG4, TB4を、第2の実施形態において図11に示した印加時間TR3, TG3, TB3と比較して長くすることができる。このため、信号ラインLsの配線間容量Caがより大きい場合であっても、表示画像の画質劣化を抑制することが可能となる。

30

【0103】

印加順序が最後である青ラインへの表示信号電圧の印加を行わないのは、隣り合う信号ラインLsにおける電圧変化の影響が小さいためである。即ち、1回目の表示信号電圧が印加された後の青ラインの電圧は、隣り合う赤ライン及び緑ラインそれぞれへの2回目の表示信号電圧の印加による電圧変化 ΔV に応じて変動するが、この2回目の電圧変化 ΔV は上述のように小さいので、青ラインへの2回目の表示信号電圧の印加を行わなかったとしても、1回目に表示信号電圧が印加された後の青ラインの電圧の変動は小さい。このため、1回目の青ラインへの表示信号電圧の印加時間を充分長くして、青ラインの電圧が表示信号電圧に達するようにしておけば、2回目の表示信号電圧の印加の際、印加順序が最後である青ラインへの印加を行わなくても構わない。

40

【0104】

また、本実施形態では、1水平走査期間において、赤ライン、緑ライン、青ラインの順に1回の表示信号電圧の印加を行うこととしたが、印加順序はこの限りではない。更に、1水平走査期間において各信号ラインLsへの表示信号電圧の印加を3回以上行う場合も同様に、最終回の印加の際、印加順序が最後となる信号ラインへの印加を行わないように制御すれば良い。

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】本発明に係わる表示装置を適用した液晶表示装置の全体構成図。

【図2】表示画素の等価回路図。

50

【図 3】信号ドライバの回路構成図。

【図 4】信号ラインに生じる容量成分を説明するための表示画素の等価回路図。

【図 5】信号ラインの電圧変動を説明するための等価回路図。

【図 6】従来の駆動制御方法を適用したタイムチャート。

【図 7】従来の駆動制御方法を適用した場合の各信号ラインの電圧を示す図。

【図 8】駆動制方法の第 1 の実施形態を適用した場合のタイムチャート。

【図 9】駆動制御方法の第 1 の実施形態を適用した場合の、各信号ラインの電圧を示す図。

【図 10】駆動制御方法の第 1 の実施形態の他の駆動制御方法を説明するタイムチャート。

10

【図 11】駆動制御方法の第 2 の実施形態を適用した場合のタイムチャート。

【図 12】駆動制御方法の第 3 の実施形態を適用した場合のタイムチャート。

【図 13】液晶表示装置のモジュール配線図。

【図 14】信号ラインの配線間容量の説明図。

【符号の説明】

【0106】

1 液晶表示装置

10 液晶表示パネル

Ls 信号ライン

Lg 走査ライン

Lc 共通ライン

11 TFT

12 画素電極

13 対向電極

14 画素容量

15 補助容量

20 信号ドライバ

21 シフトレジスタ部

22 データレジスタ部

23 データラッチ部

24 第 1 スイッチ部

25 DAC

26 出力アンプ

27 第 2 スイッチ部

28 スイッチ切替部

29 階調電圧生成部

30 走査ドライバ

40 RGB デコーダ

50 駆動アンプ

60 LCD コントローラ

70 電圧発生回路

SW__RI, SW__GI, SW__BI 第 1 スイッチ制御信号

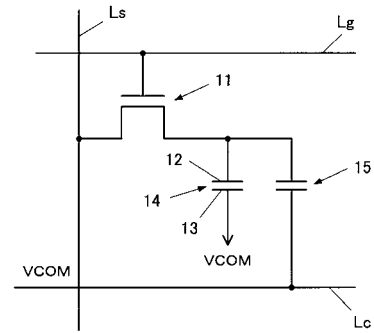
SW__RO, SW__GO, SW__BO 第 2 スイッチ制御信号

20

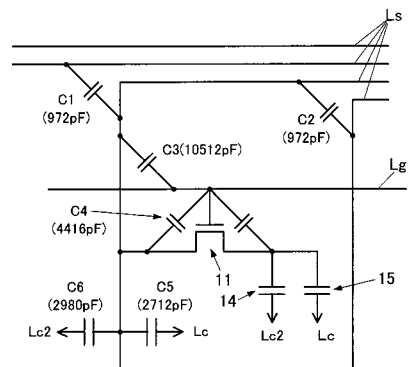
30

40

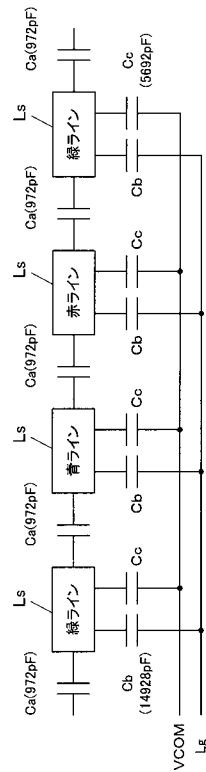
【 図 2 】



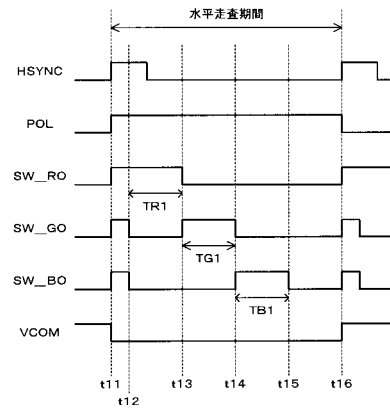
【圖 4】



【図 5】



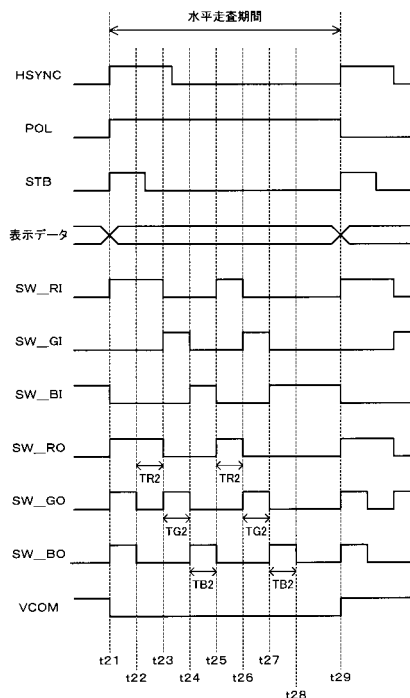
【図 6】



【図 7】

時刻	VCOM	赤ライン	緑ライン	青ライン
~t11	4.5V	4.3V	0.3V	0.3V
t12	-1.5V	0.3V	0.3V	0.3V
t13	-1.5V	0.489V (=0.3V+0.189V)	4.3V	0.489V (=0.3V+0.189V)
t14	-1.5V	0.663V (=0.484V+0.179V)	4.479V (=4.3V+0.179V)	4.3V

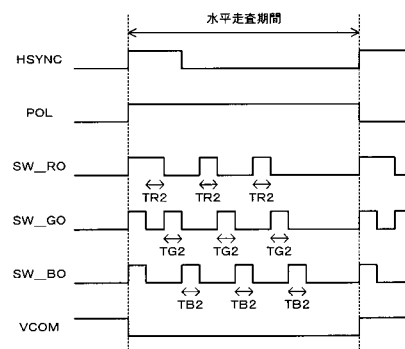
【図 8】



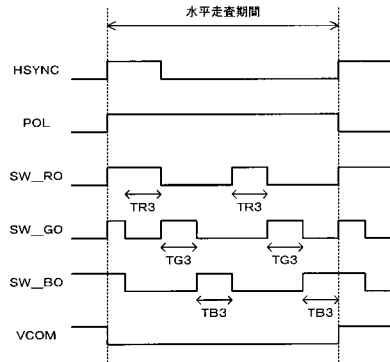
【図 9】

	VCOM	赤ライン	緑ライン	青ライン
~t21	4.5V	4.3V	0.3V	0.3V
t22	-1.5V	0.3V	0.3V	0.3V
t23	-1.5V	0.470V (=0.3V+0.170V)	3.9V	0.470V (=0.3V+0.170V)
t24	-1.5V	0.631V (=0.470V+0.161V)	4.061V (=3.9V+0.161V)	3.9V
t25	-1.5V	0.3V	4.045V (=4.061V-0.016V)	3.884V (3.9V-0.016V)
t26	-1.5V	0.314V (=0.3V+0.014V)	4.3V	3.888V (=3.884V+0.014V)
t27	-1.5V	0.333V (=0.314V+0.019V)	4.319V (=4.3V+0.019V)	4.3V
t28	-1.5V	0.333V	4.319V	4.3V

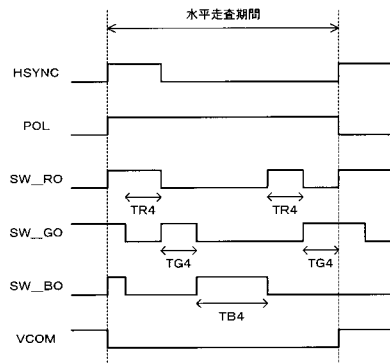
【図 10】



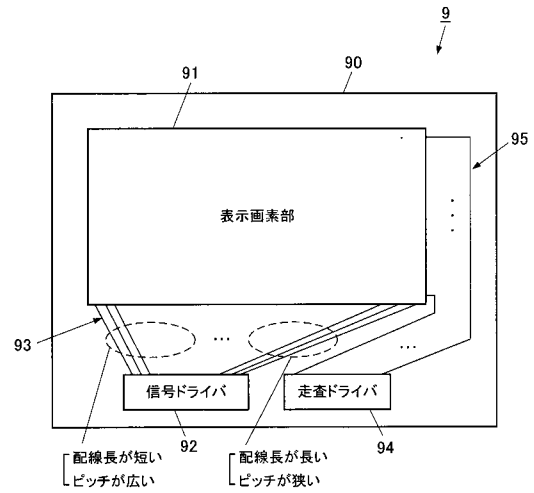
【図 1 1】



【図 1 2】

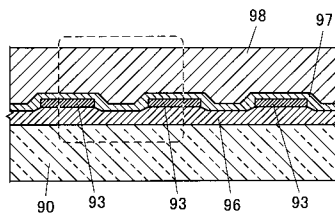


【図 1 3】

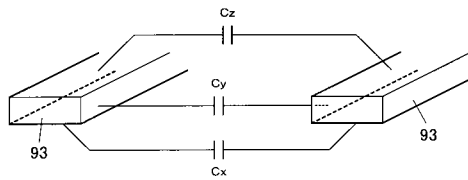


【図 1 4】

(a)



(b)



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
	G 0 9 G	3/20	6 2 3 X
	G 0 9 G	3/20	6 4 1 C
	G 0 9 G	3/20	6 4 2 A
	G 0 2 F	1/133	5 5 0
	G 0 9 G	3/20	6 1 1 D

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 0 1 2 9 4 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 1 6 7 5 5 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 0 3 7 4 9 8 (J P , A)
 特開平 1 0 - 3 1 9 9 2 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 1 1 5 3 4 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 0 9 3 8 8 7 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 1 2 2 3 1 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 3 5 1 9 6 3 (J P , A)
 特開平 1 1 - 3 3 8 4 3 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 2 6 7 6 7 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
 I P C G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8
 G 0 2 F 1 / 1 3 3

专利名称(译)	表示駆動装置及び表示装置		
公开(公告)号	JP4710422B2	公开(公告)日	2011-06-29
申请号	JP2005163874	申请日	2005-06-03
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	原田 貴浩		
发明人	原田 貴浩		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3688 G09G2310/0248 G09G2310/0297 G09G2310/06 G09G2320/0209 G09G2352/00		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.621.F G09G3/20.623.C G09G3/20.623.D G09G3/20.623.Q G09G3/20.623.X G09G3/20.641.C G09G3/20.642.A G02F1/133.550 G09G3/20.611.D		
F-TERM分类号	2H093/NA43 2H093/NA51 2H093/NC16 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/ND01 2H093/ND34 2H193/ZA04 2H193/ZD21 5C006/AC11 5C006/AC21 5C006/AF42 5C006/AF43 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/BC12 5C006/FA22 5C006/FA26 5C006/FA37 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF07 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ04		
审查员(译)	安藤达也		
其他公开文献	JP2006337805A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了抑制由于显示装置中的信号线的布线电容引起的图像质量的劣化，该显示装置时分地驱动诸如液晶显示面板等的显示面板。为多条信号线中的R（红色）、G（绿色）和B（蓝色）三条信号线中的每条信号线提供转换开关，并且这些转换开关依次切换到每条信号线。在执行施加显示信号电压的三分时间分割驱动的情况下，用于切换所施加的显示信号电压的控制信号SW_RI，SW_GI，SW_BI和用于切换用于与控制信号同步地施加显示信号电压的信号线的控制信号设置SW_RO，SW_GO和SW_BO，以便在一个水平扫描周期中将显示信号电压顺序地施加到每条信号线至少两次。点域8

【 図 3 】

