

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5292839号
(P5292839)

(45) 発行日 平成25年9月18日(2013.9.18)

(24) 登録日 平成25年6月21日(2013.6.21)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36

G09G 3/20 611D

G09G 3/20 622D

G09G 3/20 623C

G09G 3/20 623D

請求項の数 4 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-28435 (P2008-28435)
 (22) 出願日 平成20年2月8日(2008.2.8)
 (65) 公開番号 特開2009-186866 (P2009-186866A)
 (43) 公開日 平成21年8月20日(2009.8.20)
 審査請求日 平成22年10月29日(2010.10.29)

(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 柏原 聡
 東京都八王子市石川町2951番地の5
 カシオ計算機株式会社八王子技術センター
 内

審査官 西島 篤宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクティブマトリクス型液晶表示装置。

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1の方向に配設された複数のゲートラインと、前記各ゲートラインと交差する他の方向に配設されたデータラインと、前記各ゲートラインと前記データラインとの各交点近傍に配設された複数の表示画素と、を有する表示画面を有し、前記各ゲートラインを走査するとともに、前記データラインを介して前記各ゲートラインに対応する前記表示画素毎に表示信号電圧を供給するノーマリブラック型のアクティブマトリクス型液晶表示装置において、

前記各画素は、スイッチング素子を介して前記データラインに接続された画素電極と、該画素電極に対向する共通電極と、を有し、

各フレームを互いに等しい長さの時間を有する後半の第1のサブフレーム期間と前半の第2のサブフレーム期間とに分割し、前記第1のサブフレーム期間に前記各ゲートラインの走査を前記表示画面の上部から下部に向かって実行し、前記第2のサブフレーム期間に前記各ゲートラインの走査を停止するゲートライン駆動手段と、

前記第1のサブフレーム期間に前記データラインへ前記表示信号電圧を供給してフレーム反転駆動を行うデータライン駆動手段と、

前記データライン駆動手段が前記第1のサブフレーム期間に供給する一連の前記表示信号電圧の振幅形状に対して反転した振幅形状を有する第1補完電圧値、または、前記データライン駆動手段が前記第2のサブフレーム期間に供給する一連の前記表示信号電圧の振幅形状に対して一致する振幅形状を有する第2補完電圧値を前記データラインに対応させ

10

20

て導出する補完電圧値導出手段と、

フレーム期間毎に信号レベルが交互に変化する共通信号電圧を生成して前記共通電極に供給する共通電圧発生手段と、を備え、

前記補完電圧値導出手段は、前記表示画面の上部から第１のゲートラインに対応する領域の間に情報を表示し、該第１のゲートラインより後に前記ゲートライン駆動手段により走査される領域を一定の中間階調にすると、前記第１補完電圧値を導出し、前記データライン駆動手段は前記第１補完電圧値を前記第２のサブフレーム期間に前記データラインへ供給し、

前記補完電圧値導出手段は、前記表示画面の下部から第２のゲートラインに対応する領域の間に情報を表示し、該第２のゲートラインより前に前記ゲートライン駆動手段により走査される領域を一定の中間階調にすると、前記第２補完電圧値を導出し、前記データライン駆動手段は前記第２補完電圧値を前記第２のサブフレーム期間に前記データラインへ供給することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項２】

前記補完電圧値導出手段は、前記第２のサブフレーム期間に供給される前記表示信号電圧に前記第１補完電圧値を加えた値が前記表示信号電圧の最大の階調レベルに対応する電圧値となるように、前記第１補完電圧値を導出することを特徴とする請求項１に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項３】

１の方向に配設された複数のゲートラインと、前記各ゲートラインと交差する他の方向に配設されたデータラインと、前記各ゲートラインと前記データラインとの各交点近傍に配設された複数の表示画素とを有する表示画面を有し、前記各ゲートラインを走査するとともに、前記データラインを介して前記各ゲートラインに対応する前記表示画素毎に表示信号電圧を供給するノーマリブラック型のアクティブマトリクス型液晶表示装置において、

前記各画素は、スイッチング素子を介して前記データラインに接続された画素電極と、該画素電極に対向する共通電極と、を有し、

各フレームを互いに等しい長さの時間を有する前半の第１のサブフレーム期間と後半の第２のサブフレーム期間とに分割し、前記第１のサブフレーム期間に前記各ゲートラインの走査を前記表示画面の上部から下部に向かって実行し、前記第２のサブフレーム期間に前記各ゲートラインの走査を停止するゲートライン駆動手段と、

前記第１のサブフレーム期間に前記データラインへ前記表示信号電圧を供給してフレーム反転駆動を行うデータライン駆動手段と、

前記データライン駆動手段が前記第１のサブフレーム期間に供給する一連の前記表示信号電圧の振幅形状に対して、反転した振幅形状を有する第１補完電圧値、または、前記データライン駆動手段が前記第１のサブフレーム期間に供給する一連の前記表示信号電圧の変遷と一致する振幅形状を有する第２補完電圧値を前記データラインに対応させて導出する補完電圧値導出手段と、

前記第１のサブフレーム期間と前記第２のサブフレーム期間との切り換えりのタイミング毎に信号レベルが交互に変化する共通信号電圧を生成して前記共通電極に供給する共通電圧発生手段と、を備え、

前記補完電圧値導出手段は、前記表示画面の上部から第１のゲートラインに対応する領域の間に情報を表示し、該第１のゲートラインより後に前記ゲートライン駆動手段により走査される領域を一定の中間階調にすると、前記第２補完電圧値を導出し、前記データライン駆動手段は前記第２補完電圧値を前記第２のサブフレーム期間に前記データラインへ供給し、

前記補完電圧値導出手段は、前記表示画面の下部から第２のゲートラインに対応する領域の間に情報を表示し、該第２のゲートラインより前に前記ゲートライン駆動手段により走査される領域を一定の中間階調にすると、前記第１補完電圧値を導出し、前記データライン駆動手段は前記第１補完電圧値を前記第２のサブフレーム期間に前記データライン

10

20

30

40

50

へ供給することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 4】

前記補完電圧値導出手段は、前記第 1 のサブフレーム期間に前記データラインへ供給される前記表示信号電圧に前記第 1 補完電圧値を加えた値が前記表示信号電圧の最大の階調レベルに対応する電圧値となるように、前記第 1 の補完電圧値を導出することを特徴とする請求項 3 に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アクティブマトリクス型液晶表示装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置に用いられるドットマトリクス方式の表示パネルとして、単純マトリクス方式の表示パネルとアクティブマトリクス方式の表示パネルとが知られている。このうち、アクティブマトリクス方式の表示パネルは、表示パネル上に複数のゲートラインと複数のデータラインとがそれぞれ直交するように配置され、これらゲートラインとデータラインとの交点近傍には薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下、TFT と記す) を介して画素電極が配置されている。また、画素電極に対向するように共通電極が配置され、画素電極と共通電極との間に液晶を充填することで表示画素を構成している。そして、ゲートラインを介して入力された走査信号電圧によって選択状態とされた表示画素にデータラインから表示信号電圧を印加する。また、共通電極には共通信号電圧を印加する。このとき、表示画素を構成する液晶には表示信号電圧と共通信号電圧との差に相当する電圧が印加され、これによって、液晶の配向状態を変化させて表示を行うようにしている。

20

【0003】

ここで、長寿命化等の理由で、液晶の駆動には交流駆動が必須である。この交流駆動の手法として、例えば図 19 に示すような、液晶に印加される電圧 V_{lcd} の極性をフレーム毎に反転させるフレーム反転駆動が知られている。

【0004】

アクティブマトリクス方式の表示パネルでは、当該表示画素に対応するゲートラインが非選択期間においても、当該表示画素に対応するデータラインでの表示信号電圧が他のゲートラインに対応する表示画素で必要となる表示信号電圧に応じて変動する。フレーム反転駆動の場合、このようにデータラインで表示信号電圧が変動すると当該表示画素の画素電極とそれに対応するデータラインとの間に生じる容量カップリング (Cds) の影響による表示画素の電位変化が、データラインに沿った方向へのクロストークとして表示に現れてしまい、表示品位が劣化するという問題があった。

30

【0005】

例えば、電圧印加時に白を表示し電圧無印加時に黒を表示するノーマリブラックモードとし、画面最上部から当該フレームでのゲートラインの走査を開始するとともに (画面最下部での走査から画面最上部での走査までの間に印加電圧の極性を変化させるとともに) 画面最上部のゲートラインから画面最下部のゲートラインに向かって順次ゲートラインを選択する場合、図 20 (a) に示すように、グレー表示 (中間階調レベルでの表示) の背景領域 200 に対して黒ウインド 201 を表示しようとしたときに、図 20 (b) に示すように、黒ウインド 201 に対応するゲートラインを走査中に、黒ウインド 201 の上部側の背景領域 200a では、本来の中間階調よりも黒寄りになる縦クロストークが発生するとともに、黒ウインド 201 の下部側の背景領域 200a では、本来の中間階調よりも白寄りになる縦クロストークが発生する。このため、図 21 (a) に示すように、画面の上部に情報を表示するような場合には、画面全体に黒い縦スジが視認されてしまうとともに、図 21 (b) に示すように、画面の下部に情報を表示するような場合には、画面全体に白い縦スジが視認されてしまう。

40

【0006】

50

そこで、特許文献 1 では、各フレーム間での画像データに基づいて当該フレームにおける画像データを補正することによってクロストークの発生を低減することが行われている。つまり、第 L 行を選択して次に第 L 行を選択するまでの間に第 L 行と同極性で駆動される各行の画像データから、第 L 行の画像データの値を減算し、減算した後の、第 L 行と同極性で駆動される各行の画像データの和 (A とする) を求める。また、第 L 行を選択して次に第 L 行を選択するまでの間に第 L 行と異なる極性で駆動される各行の画像データから、第 L 行の画像データの値を減算し、減算した後の、第 L 行と異なる極性で駆動される各行の画像データの和 (B とする) を求める。そして、A, B を用いて第 L 行の画像データを補正して表示を行う。

【 0 0 0 7 】

10

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 7 7 5 0 8

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかし上述のような従来技術では、行毎に画像データを補正するための演算式が異なるため、画像データを補正するための演算が複雑になるとともにその演算量が膨大になり、制御部における演算のための負荷が大きくなることが問題となっていた。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、演算のための負荷を軽減させながらも、フレーム反転駆動においてデータラインに沿った方向のクロストークが視認され難い表示を行うことができるアクティブマトリクス型液晶表示装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記の目的を達成するために、請求項 1 に記載のアクティブマトリックス型液晶射表示装置は、1 の方向に配設された複数のゲートラインと、前記各ゲートラインと交差する他の方向に配設されたデータラインと、前記各ゲートラインと前記データラインとの各交点近傍に配設された複数の表示画素と、を有する表示画面を有し、前記各ゲートラインを走査するとともに、前記データラインを介して前記各ゲートラインに対応する前記表示画素毎に表示信号電圧を供給するノーマリブラック型のアクティブマトリクス型液晶表示装置
において、前記各画素は、スイッチング素子を介して前記データラインに接続された画素電極と、該画素電極に対向する共通電極と、を有し、各フレームを互いに等しい長さの時間を有する後半の第 1 のサブフレーム期間と前半の第 2 のサブフレーム期間とに分割し、前記第 1 のサブフレーム期間に前記各ゲートラインの走査を前記表示画面の上部から下部に向かって実行し、前記第 2 のサブフレーム期間に前記各ゲートラインの走査を停止するゲートライン駆動手段と、前記第 1 のサブフレーム期間に前記データラインへ前記表示信号電圧を供給してフレーム反転駆動を行うデータライン駆動手段と、前記データライン駆動手段が前記第 1 のサブフレーム期間に供給する一連の前記表示信号電圧の振幅形状に対して反転した振幅形状を有する第 1 補完電圧値、または、前記データライン駆動手段が前記第 2 のサブフレーム期間に供給する一連の前記表示信号電圧の振幅形状に対して一致する振幅形状を有する第 2 補完電圧値を前記データラインに対応させて導出する補完電圧値導出手段と、フレーム期間毎に信号レベルが交互に変化する共通信号電圧を生成して前記共通電極に供給する共通電圧発生手段と、を備え、前記補完電圧値導出手段は、前記表示画面の上部から第 1 のゲートラインに対応する領域の間に情報を表示し、該第 1 のゲートラインより後に前記ゲートライン駆動手段により走査される領域を一定の中間階調にするとき、前記第 1 補完電圧値を導出し、前記データライン駆動手段は前記第 1 補完電圧値を前記第 2 のサブフレーム期間に前記データラインへ供給し、前記補完電圧値導出手段は、前記表示画面の下部から第 2 のゲートラインに対応する領域の間に情報を表示し、該第 2 のゲートラインより前に前記ゲートライン駆動手段により走査される領域を一定の中間階調にするとき、前記第 2 補完電圧値を導出し、前記データライン駆動手段は前記第 2 補完

30

40

50

電圧値を前記 2 のサブフレーム期間に前記データラインへ供給することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 2 に記載のアクティブマトリクス型液晶射表示装置は、請求項 1 に記載のアクティブマトリクス型液晶射表示装置において、前記補完電圧値導出手段は、前記第 2 のサブフレーム期間に供給される前記表示信号電圧に前記第 1 補完電圧値を加えた値が前記表示信号電圧の最大の階調レベルに対応する電圧値となるように、前記第 1 補完電圧値を導出することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 3 に記載のアクティブマトリクス型液晶射表示装置は、1 の方向に配設された複数のゲートラインと、前記各ゲートラインと交差する他の方向に配設されたデータラインと、前記各ゲートラインと前記データラインとの各交点近傍に配設された複数の表示画素とを有する表示画面を有し、前記各ゲートラインを走査するとともに、前記データラインを介して前記各ゲートラインに対応する前記表示画素毎に表示信号電圧を供給するノーマリブラック型のアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記各画素は、スイッチング素子を介して前記データラインに接続された画素電極と、該画素電極に対向する共通電極と、を有し、各フレームを互いに等しい長さの時間を有する前半の第 1 のサブフレーム期間と後半の第 2 のサブフレーム期間とに分割し、前記第 1 のサブフレーム期間に前記各ゲートラインの走査を前記表示画面の上部から下部に向かって実行し、前記第 2 のサブフレーム期間に前記各ゲートラインの走査を停止するゲートライン駆動手段と、前記第 1 のサブフレーム期間に前記データラインへ前記表示信号電圧を供給してフレーム反転駆動を行うデータライン駆動手段と、前記データライン駆動手段が前記第 1 のサブフレーム期間に供給する一連の前記表示信号電圧の振幅形状に対して、反転した振幅形状を有する第 1 補完電圧値、または、前記データライン駆動手段が前記第 1 のサブフレーム期間に供給する一連の前記表示信号電圧の変遷と一致する振幅形状を有する第 2 補完電圧値を前記データラインに対応させて導出する補完電圧値導出手段と、前記第 1 のサブフレーム期間と前記第 2 のサブフレーム期間との切り換わりのタイミング毎に信号レベルが交互に変化する共通信号電圧を生成して前記共通電極に供給する共通電圧発生手段と、を備え、前記補完電圧値導出手段は、前記表示画面の上部から第 1 のゲートラインに対応する領域の間に情報を表示し、該第 1 のゲートラインより後に前記ゲートライン駆動手段により走査される領域を一定の中間階調にすると、前記第 2 補完電圧値を導出し、前記データライン駆動手段は前記第 2 補完電圧値を前記第 2 のサブフレーム期間に前記データラインへ供給し、前記補完電圧値導出手段は、前記表示画面の下部から第 2 のゲートラインに対応する領域の間に情報を表示し、該第 2 のゲートラインより前に前記ゲートライン駆動手段により走査される領域を一定の中間階調にすると、前記第 1 補完電圧値を導出し、前記データライン駆動手段は前記第 1 補完電圧値を前記第 2 のサブフレーム期間に前記データラインへ供給することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 4 に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置は、請求項 3 に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記補完電圧値導出手段は、前記第 1 のサブフレーム期間に前記データラインへ供給される前記表示信号電圧に前記第 1 補完電圧値を加えた値が前記表示信号電圧の最大の階調レベルに対応する電圧値となるように、前記第 1 の補完電圧値を導出することを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、演算のための負荷を軽減させながらも、フレーム反転駆動においてデータラインに沿った方向のクロストークが視認され難い表示を行うことができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 9 】

(第一の実施の形態)

以下、本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置をデジタルカメラに適用した第一

10

20

30

40

50

の実施の形態について説明する。デジタルカメラ 1 の外観構成は、図 1 (A)、図 1 (B) に示すように、略矩形の薄板状ボディの前面に、撮影レンズ 2、セルフタイマランプ 3、光学ファインダ窓 4、マイクロホン部 5、ストロボ発光部 6、及びラバーグリップ 7 等が配設され、上面には電源のオン / オフ操作のための電源キー 8 や撮影タイミングを決定するためのシャッターキー 9 などが配設されている。

【 0 0 2 0 】

また、デジタルカメラ 1 の背面には、モードスイッチ (S W) 1 0、スピーカ部 1 1、メニューキー 1 2、十字キー 1 3、セットキー 1 4、光学ファインダ 1 5、ストロボチャージランプ 1 6、及び表示部 1 7 を配している。モードスイッチ 1 0 は、例えばスライドキースイッチにより構成され、基本モードである記録モード「 R 」と再生モード「 P 」とを切替える。メニューキー 1 2 は、各種メニュー項目等を選択させる際に操作する。十字キー 1 3 は、上下左右各方向へのカーソル移動用のキーが一体に形成されたものであり、表示部 1 7 に表示されるメニュー項目等を移動させる際に操作する。セットキー 1 4 は、十字キー 1 3 の中心位置に配置され、その時点で選択されているメニュー項目内容等を設定するために操作する。ストロボチャージランプ 1 6 は、光学ファインダ 1 5 に近接して配設された L E D ランプであり、当該デジタルカメラ 1 のユーザが光学ファインダ 1 5 を覗いている場合と表示部 1 7 を見ている場合のいずれであってもストロボのチャージ状態等をユーザに視認させることが可能となっている。

【 0 0 2 1 】

表示部 1 7 は、アクティブマトリックス型の液晶表示装置で構成されるもので、記録モード時には電子ファインダとしてスルー画像のモニタ表示を行なう一方で、再生モード時には選択した画像等を再生表示する。また、表示部 1 7 は、メニューキー 1 2 や十字キー 1 3、セットキー 1 4 等の操作により所定のメニューが選択された場合や、予め定められた所定の時間以上に亘って何れのキー操作も行われず待機モードへ移行したような場合には、例えば、図 2 (a) や図 2 (b) に示すような、所定の情報表示画面を表示する。即ち、画面の一部に記録媒体の記録残容量やバッテリー残量等が表示されたラスター画面を表示する。ここでは、情報に対応する表示画素の階調レベルが最大階調レベル (液晶に印加される電圧が最大電圧) で、その背景に対応する表示画素の階調レベルが中間階調レベルになっているものとする。また、記録媒体の残容量等の情報表示箇所 2 5 0 は、別途メニューの選択により画面上部や画面下部への表示変更が可能ないように構成されている。

【 0 0 2 2 】

以下、表示部 1 7 としてのアクティブマトリックス型液晶表示装置について詳述する。表示部 1 7 は、図 3 に示すように、映像が顕在化して表示される表示パネル 1 1 0 と、表示パネル 1 1 0 のゲートラインを走査するための走査ドライバ 1 2 0 と、表示パネル 1 1 0 のデータラインに表示信号電圧を供給するための信号ドライバ 1 3 0 と、表示パネル 1 1 0 の共通電極に所定の電圧を印加するための共通電圧発生回路 1 4 0 と、表示パネル 1 1 0 に所望の映像が表示されるように走査ドライバ 1 2 0 や信号ドライバ 1 3 0、通電圧発生回路 1 4 0 を駆動制御する制御部 1 5 0 と、供給される電源を駆動に必要な電圧に調整して各部に供給する電源調整回路 1 6 0 等を有している。そして、大凡表示パネル 1 1 0 に対応する領域がデジタルカメラ 1 の外部から視認可能のようにデジタルカメラ 1 に搭載され、当該表示パネル 1 1 0 に映像が表示される。

【 0 0 2 3 】

表示パネル 1 1 0 は、対向配置され、シール材 1 1 5 により接着された 2 枚の基板間 1 1 6、1 1 7 に液晶が挟持された構成となっている。そして、一方の基板 1 1 6 に、行方向に延伸配設された複数のゲートライン (例えば n 本のゲートライン) と、列方向に延伸配設された複数のデータライン (例えば m 本のデータライン) とを備え、ゲートラインとデータラインとの各交点近傍に図 4 に示す表示画素が設けられて構成されている。ここで図 4 は、表示パネル 1 1 0 に設けられる複数の表示画素の内の 1 つの表示画素に対応する等価回路を示す図である。

【 0 0 2 4 】

図4に示すゲートライン $G(j)$ には薄膜トランジスタ(TFT)111のゲート電極が接続され、データライン $S(i)$ にはTFT111のソース電極が接続されている。更に、TFT111のドレイン電極には画素電極が接続されている。そして、画素電極と対向するように、他方の基板117に共通電極118が配され、画素電極と共通電極118との間に液晶が充填されている。さらに、このようにして構成される液晶容量 C_{lcd} と並列になるように蓄積容量 C_{cs} が接続されている。このような構成において、画素電極と共通電極との間に電圧が印加されると、この電圧に応じて画素電極と共通電極との間に充填された液晶の配向状態が変化して液晶層中における光の透過率が変化する。これにより、図4に示す表示画素の背面に配置された図示しない光源(バックライト)からの光の透過状態が変化して映像表示が行われる。なお、図4には画素電極とデータライン間に発生する寄生容量 C_{ds} も示している。ここで、 $i = 1, 2, 3, \dots, m$ 。 $j = 1, 2, 3, \dots, n$ 。

10

【0025】

走査ドライバ120には、図4のゲートライン $G(j)$ が接続され、制御部150から出力される垂直制御信号 V_s に基づいて各フレームにおけるゲートライン $G(j)$ の走査を開始するとともに、制御部150から出力される水平制御信号 H_s に基づいて各ゲートライン $G(j)$ を個別に選択する。

【0026】

以下、説明を簡略化するためにゲートラインの本数 n を8本として具体的に説明するが、この本数に限定するものではない。走査ドライバ120は、図5または図6に示すように、制御部150から出力される垂直制御信号 V_s が入力されると、当該フレームにおけるゲートライン $G(j)$ の走査を開始する。なおこのとき走査ドライバ120は、制御部150から出力される走査許容信号 A_s がハイレベルで、走査禁止信号 P_s がローレベルになっていることを条件として、当該フレームにおけるゲートライン $G(j)$ の走査を開始する。つまり、垂直制御信号 V_s が入力された場合に、走査許容信号 A_s がハイレベルと異なるようなとき、または、走査禁止信号 P_s がローレベルと異なるようなときは、走査許容信号 A_s がハイレベルで走査禁止信号 P_s がローレベルになるのを待ってから当該フレームにおけるゲートライン $G(j)$ の走査を開始する(例えばタイミング $T1a$ に対してタイミング $T2a$ や、タイミング $T3a$ に対してタイミング $T4a$)。

20

【0027】

そして、走査許容信号 A_s がハイレベルで走査禁止信号 P_s がローレベルになっている間は、走査信号を所定の期間だけローレベルからハイレベルに切り換えて出力するといったゲートラインの選択を、水平制御信号 H_s に同期して前段側のゲートライン $G(1)$ から後段側のゲートライン $G(8)$ に向かって順次ゲートライン $G(j)$ 毎に行う。これによって、各ゲートライン $G(j)$ に対応するTFT111が所定の期間だけ順次オン状態となり、このときに各表示画素に対応するデータライン $S(i)$ に供給されている表示信号電圧が表示画素の画素電極に書き込まれる。なお、ゲートライン $G(1)$ 側が表示画面の上部側に対応し、ゲートライン $G(8)$ 側が表示画面の下部側に対応している。

30

【0028】

信号ドライバ130には、図4のデータライン $S(i)$ が接続され、制御部150から出力される水平制御信号 H_s に基づいて、R(赤)、G(緑)、B(青)などの各色成分の入力階調信号 K_{sh} を1行分の表示画素単位(ゲートライン単位)で取り込み、この取り込んだ入力階調信号 K_{sh} に対応する表示信号電圧 D_s を生成して各対応するデータライン $S(i)$ に供給する。また、フレームの開始とともに制御部150から入力される極性反転制御信号 P_{ol} に応じて表示信号電圧 D_s の信号レベルを所定の中心電圧を中心として反転させる。

40

【0029】

共通電圧発生回路140は、制御部150から入力される極性反転制御信号 P_{ol} に応じて、電源調整回路160によって調整された共通信号電圧 V_{comH} 、 V_{comL} の何れか一方を選択し、矩形波としての共通信号 V_c を表示画素の共通電極に供給する。つま

50

り、共通電圧発生回路 140 は、当該フレームの開始タイミングで共通信号 V_c の電圧値を切り換える。

【0030】

制御部 150 は、階調信号 Ks_o などからなる映像信号 VD が入力されてくると、この階調信号 Ks_o に基づいた映像が表示パネルに表示されるように、上述したような各種制御信号を生成して各部に出力するもので、このような各種制御信号を生成する信号生成部 151 と、入力されてくる階調信号 Ks_o を少なくとも 1 画面分の表示画素に対応するだけ蓄積可能な映像メモリ 152 と、映像メモリ 152 に蓄積された 1 画面分の階調信号 Ks_o に基づいて所定の補完電圧値を演算導出する演算部 153 を有している。

【0031】

10

信号生成部 151 は、図 5 または図 7 に示すように、走査ドライバ 120 や信号ドライバ 130、共通電圧発生回路 140 が同期して 1 画面分の映像を表示するための期間であるフレームを規定するとともに、当該フレームを開始するための垂直同期信号 V_s 及び極性反転制御信号 Pol を生成して出力する。また、信号生成部 151 は、走査ドライバ 120 や信号ドライバ 130 が同期して各ゲートライン $G(j)$ に対応する表示画素毎に表示信号電圧 D_s を書き込むための水平同期信号 H_s 、走査許容信号 As 及び走査禁止信号 Ps も生成して出力する。

【0032】

なお、信号生成部 151 は、走査許容信号 As 及び走査禁止信号 Ps の出力によって、各フレームが、各ゲートライン $G(j)$ の走査が実行され各表示画素に表示信号電圧 D_s が書き込まれる第 1 のサブフレームとしての走査期間 S_t と、各ゲートライン $G(j)$ の走査が禁止され各表示画素に表示信号電圧 D_s が書き込まれることを禁止する第 2 のサブフレームとしての非走査期間 N_t とに時間分割されるように、そして、走査期間 S_t と非走査期間 N_t とが等しい長さの時間になるように走査ドライバ 120 及び信号ドライバ 130 を制御する。またこのとき、各フレームにおいては、走査期間 S_t に先立って非走査期間 N_t が得られるように各制御信号の出力タイミングが設定されている。

20

【0033】

つまり、例えば入力されてくる映像信号 VD における 1 フレームが 16ms のときには、当該フレームの最初の 8ms が非走査期間 N_t になるように、そして、次の 8ms が走査期間 S_t になるように、走査許容信号 As 及び走査禁止信号 Ps を生成して出力する。

30

【0034】

さらに、信号生成部 151 は、この 8ms の間に 1 画面分の表示画素に表示信号電圧 D_s を書き込むことが可能なように水平制御信号 H_s を生成して出力する。つまり、ゲートラインの本数 n が 8 本であれば、各ゲートライン $G(j)$ に対応する TFT のオン期間及びオフ期間が順に 1ms ずつシフトして開始されるように水平制御信号 H_s を生成して出力する。この水平制御信号 H_s は、走査期間 S_t と非走査期間 N_t とにかかわらず継続して出力される。

【0035】

ここで、制御部 150 は、走査期間 S_t には、水平制御信号 H_s に同期させて、映像メモリ 152 に蓄積された 1 画面分の表示画素に対応する階調信号 Ks_o を表示階調信号 Ks_h として前段側のゲートライン $G(j)$ に対応する階調信号から順に、1 行分の表示画素単位（ゲートライン単位）で信号ドライバ 130 へ出力する。一方、当該フレームでの走査期間 S_t に先立つように設定される非走査期間 N_t には、映像メモリ 152 に蓄積された 1 画面分の表示画素に対応する階調信号 Ks_o に基づいて演算部 53 によって詳細は後述するように導出される補完電圧値に対応する入力階調信号 Ks_h を、水平制御信号 H_s に同期させて 1 行分の表示画素単位（ゲートライン単位）で信号ドライバ 130 へ出力する。そして、順次制御部 150 から出力される入力階調信号 Ks_h は、信号ドライバ 130 によって取り込まれ、入力階調信号 Ks_h に対応する表示信号電圧 D_s に変換されてそれぞれ対応するデータライン $S(i)$ に供給される。

40

【0036】

50

演算部 153 は、信号ドライバ 130 によって非走査期間 N_t に各データライン $S(i)$ へ供給される表示信号電圧としての補完電圧値 $Ds(i, j, N_t)$ を導出するものであり、例えば図 2 (b) に示すようなラスター画面上で画面の中央よりも上部に情報を表示するような際には、走査期間 S_t に信号ドライバ 130 がデータライン $S(i)$ に供給することとなる一連の表示信号電圧 $Ds(i, j, S_t)$ の変遷の振幅形状と、非走査期間 N_t に信号ドライバ 130 がデータライン $S(i)$ に供給することとなる一連の表示信号電圧 $Ds(i, j, N_t)$ の変遷の振幅形状とが一致するように、補完電圧値としての表示信号電圧 $Ds(i, j, N_t)$ を導出する。また、例えば図 2 (a) に示すようなラスター画面上で画面の中央よりも下部に情報を表示するような際には、走査期間 S_t に信号ドライバ 130 がデータライン $S(i)$ に供給することとなる一連の表示信号電圧 $Ds(i, j, S_t)$ の変遷の振幅形状に対して、非走査期間 N_t に信号ドライバ 130 がデータライン $S(i)$ に供給することとなる一連の表示信号電圧 $Ds(i, j, N_t)$ の変遷の振幅形状が反転するように、補完電圧値としての表示信号電圧 $Ds(i, j, N_t)$ を導出する。

【0037】

以下、最初に図 2 (b) に示すようなラスター画面上で画面の中央よりも下部に情報を表示するような場合における補完電圧値の導出について詳述し、次に図 2 (a) に示すようなラスター画面上で画面の中央よりも上部に情報を表示するような場合における補完電圧値の導出について詳述する。

【0038】

なお、演算部 153 による補完電圧値の導出に先立って実施される表示内容の判定、つまり、例えば図 2 (a) に示すようなラスター画面上で画面の中央よりも上部に情報を表示するのか或いは例えば図 2 (b) に示すようなラスター画面上で画面の中央よりも下部に情報を表示するのかの判定は、当該制御部 150 に、種々の画像解析技術により映像信号を解析することによって直接的に表示内容を判定する表示映像判定部を備え、当該表示映像判定部が実施する構成としてもよいし、また、ユーザにより選択される当該デジタルカメラ 1 のメニュー内容や当該デジタルカメラが設定する機能に対応して表示内容が予め設定されているような場合には、設定されたメニュー内容や機能に基づいて表示内容を判定する表示映像判定部を備え、当該表示映像判定部が実施する構成としてもよい。

【0039】

またここでは、最大の階調レベルに対応する表示信号電圧が共通信号電圧 V_{comH} に対応して予め $x[V]$ に設定されているとともに、共通信号電圧 V_{comL} に対応して予め $x[V]$ に設定されているものとする。

【0040】

以下、図 2 (b) に示すようなラスター画面上で画面の中央よりも下部に情報を表示する場合について、次のような具体的な例に基づいて説明する。即ち、当該フレームでの走査期間 S_t にデータライン $S(i)$ へ供給されることとなる一連の表示信号電圧 $Ds(i, j, S_t)$ を、図 5 に示すように、共通信号電圧 V_{comL} に対応させて、ゲートライン $G(7)$ 、 $G(8)$ の走査信号におけるハイレベル期間中では $x[V]$ としたゲートライン $G(1)$ 、 $G(2)$ 、 $G(3)$ 、 $G(4)$ 、 $G(5)$ 、 $G(6)$ の走査信号におけるハイレベル期間中では $x/2[V]$ とするとともに、共通信号電圧 V_{comH} に対応させて、ゲートライン $G(7)$ 、 $G(8)$ の走査信号におけるハイレベル期間中では $-x[V]$ としたゲートライン $G(1)$ 、 $G(2)$ 、 $G(3)$ 、 $G(4)$ 、 $G(5)$ 、 $G(6)$ の走査信号におけるハイレベル期間中では $-x/2[V]$ として説明する。

【0041】

この場合、演算部 153 は、図 5、図 6 (a) 及び図 6 (b) に示すように、非走査期間 N_t でのデータライン $S(i)$ に供給される表示信号電圧 $Ds(i, j, N_t)$ が、共通信号電圧 V_{comL} に対応させて、非走査期間 N_t の開始タイミング $T1a$ を走査期間 S_t の開始タイミング $T2a$ に仮に一致させたときに、ゲートライン $G(7)$ 、 $G(8)$ の走査信号におけるハイレベル期間中では $x[V]$ となるようにまたゲートライン $G(1)$

10

20

30

40

50

), $G(2)$, $G(3)$, $G(4)$, $G(5)$, $G(6)$ の走査信号におけるハイレベル期間中では $x/2[V]$ となるように補完電圧値を導出するとともに、共通信号電圧 V_{comH} に対応させて、非走査期間 Nt の開始タイミング $T3a$ を走査期間 St の開始タイミング $T4a$ に仮に一致させたときに、ゲートライン $G(7)$, $G(8)$ の走査信号におけるハイレベル期間中では $-x[V]$ となるようにまたゲートライン $G(1)$, $G(2)$, $G(3)$, $G(4)$, $G(5)$, $G(6)$ の走査信号におけるハイレベル期間中では $-x/2[V]$ となるように補完電圧値を導出する。

【0042】

つまり、演算部 153 は、(数1) に基づいて非走査期間 Nt でのデータライン $S(i)$ に供給される表示信号電圧 $Ds(i, j, Nt)$ としての補完電圧値を導出することで、走査期間 St における表示信号電圧 $Ds(i, j, St)$ の変遷とそれに先立つ非走査期間 Nt における表示信号電圧 $Ds(i, j, Nt)$ の変遷とが一致するように補完電圧値を導出する。

【0043】

(数1)

$$Ds(i, j, Nt) = Ds(i, j, St)$$

【0044】

なお、階調レベルとしての階調信号 Ks_o または入力階調信号 Ks_h と表示信号電圧との関係は、例えば図9(a)及び図9(b)に示すようなルックアップテーブルが制御部 150 に予め記憶されていて、制御部 150 によって適宜変換可能なように構成されているものとする。

【0045】

次に、図2(a)に示すようなラスタ画面上で画面の中央よりも上部に情報を表示する場合について、次のような具体的な例に基づいて説明する。即ち、当該フレームでの走査期間 St にデータライン $S(i)$ へ供給されることとなる一連の表示信号電圧を、図7に示すように、共通信号電圧 V_{comL} に対応させて、ゲートライン $G(1)$, $G(2)$ の走査信号におけるハイレベル期間中では $x[V]$ としまたゲートライン $G(3)$, $G(4)$, $G(5)$, $G(6)$, $G(7)$, $G(8)$ の走査信号におけるハイレベル期間中では $x/2[V]$ とするとともに、共通信号電圧 V_{comH} に対応させて、ゲートライン $G(1)$, $G(2)$ の走査信号におけるハイレベル期間中では $-x[V]$ としまたゲートライン $G(3)$, $G(4)$, $G(5)$, $G(6)$, $G(7)$, $G(8)$ の走査信号におけるハイレベル期間中では $-x/2[V]$ として説明する。

【0046】

この場合、演算部 153 は、図7、図8(a)及び図8(b)に示すように、非走査期間 Nt でのデータライン $S(i)$ に供給される表示信号電圧が、共通信号電圧 V_{comL} に対応させて、非走査期間 Nt の開始タイミング $T1b$ を走査期間 St の開始タイミング $T2b$ に仮に一致させたときに、ゲートライン $G(1)$, $G(2)$ の走査信号におけるハイレベル期間中では $0[V]$ となるようにまたゲートライン $G(3)$, $G(4)$, $G(5)$, $G(6)$, $G(7)$, $G(8)$ の走査信号におけるハイレベル期間中では $x/2[V]$ となるように補完電圧値を導出するとともに、共通信号電圧 V_{comH} に対応させて、非走査期間 Nt の開始タイミング $T3b$ を走査期間 St の開始タイミング $T4b$ に仮に一致させたときに、ゲートライン $G(1)$, $G(2)$ の走査信号におけるハイレベル期間中では $0[V]$ となるようにまたゲートライン $G(3)$, $G(4)$, $G(5)$, $G(6)$, $G(7)$, $G(8)$ の走査信号におけるハイレベル期間中では $-x/2[V]$ となるように補完電圧値を導出する。

【0047】

つまり、演算部 153 は、(数2) に基づいて非走査期間 Nt でのデータライン $S(i)$ に供給される表示信号電圧 $Ds(i, j, Nt)$ としての補完電圧値を導出することで、走査期間 St における表示信号電圧 $Ds(i, j, St)$ の変遷とそれに先立つ非走査期間 Nt における表示信号電圧 $Ds(i, j, Nt)$ の変遷とを互いの開始タイミングが

一致するようにしてそれぞれを加えたときに、最大の階調レベルに対応する表示信号電圧 $x[V]$ または $-x[V]$ で平準となる補完電圧値を導出する。

【0048】

(数2)

P o l : ローレベルのとき

$$D s(i, j, N t) = x - D s(i, j, S t)$$

P o l : ハイレベルのとき

$$D s(i, j, N t) = -x + D s(i, j, S t)$$

【0049】

上述のようにして、演算部153によって表示すべき映像信号に基づいた補完電圧値が導出されると、制御部150は、この導出された補完電圧値に対応する各入力階調信号 $K s h$ を水平制御信号 $H s$ に同期させて、非走査期間 $N t$ に1行分の表示画素単位(ゲートライン単位)で信号ドライバ130へ出力する。

【0050】

そして、制御部150の上述のような制御により、信号ドライバ130は、図5や図7に示すような表示信号電圧 $D s$ をデータライン $S(i)$ に供給することができる。

【0051】

つまり、第一の実施の形態においては、フレーム毎に、各ゲートライン $G(j)$ の走査を実行する走査期間 $S t$ と各ゲートライン $G(j)$ の走査を停止する非走査期間 $N t$ を設定する。そして、図2(b)に示すようなラスタ画面上で画面の中央よりも下部に情報を表示するような場合は、走査期間 $S t$ にデータライン $S(i)$ へ供給される一連の表示信号電圧の振幅形状に対して非走査期間 $N t$ にデータライン $S(i)$ へ供給される一連の表示信号電圧の振幅形状が等しい形状となるように、非走査期間 $N t$ にデータライン $S(i)$ へ表示信号電圧を供給している。また、図2(a)に示すようなラスタ画面上で画面の中央よりも上部に情報を表示するような場合は、走査期間 $S t$ にデータライン $S(i)$ へ供給される一連の表示信号電圧の振幅形状に対して非走査期間 $N t$ にデータライン $S(i)$ へ供給される一連の表示信号電圧の振幅形状が反転した形状となるように、非走査期間 $N t$ にデータライン $S(i)$ へ表示信号電圧を供給している。

【0052】

図10及び図11は、上述したように当該表示部17を駆動制御した場合の各表示画素に対応する液晶層に印加される電圧 $V l c d$ の時系列変化である。なお、説明を簡単化するために、データライン $S(i)$ に供給される電圧の極性反転に伴う $V l c d$ の変動、及び、ゲートライン $G(j)$ と画素電極 $P(i, j)$ との間に発生する寄生容量に伴う $V l c d$ の変動は省略している。また、対向電極の電位を基準に規格化して $V l c d$ を示す。

【0053】

図10は、図2(b)に示すようなラスタ画面上で画面の中央よりも下部に情報を表示する場合に対応させて、図5に示したように走査期間 $S t$ における表示信号電圧 $D s(i, j, S t)$ の変遷とそれに先立つ非走査期間 $N t$ における表示信号電圧 $D s(i, j, N t)$ の変遷とが一致するように表示信号電圧をデータライン $S(i)$ に供給したときの $V l c d$ の時系列変化である。ここでは、前段側から2段目のゲートライン $G(2)$ と接続される画素電極 $P(i, 1)$ に対応する $V l c d$ の時系列変化を一例として示しているが、各ゲートライン $G(1)$ 、 $G(3)$ 、 $G(4)$ 、 $G(5)$ 、 $G(6)$ のそれぞれと接続される画素電極 $P(i, 1)$ 、 $P(i, 3)$ 、 $P(i, 4)$ 、 $P(i, 5)$ 、 $P(i, 6)$ に対応する $V l c d$ も同様である。

【0054】

図10に示されるように、各フレームでは、データライン $S(i)$ に供給される電圧が当該表示画素に書き込まれた電圧から変動するのに伴って生じる $V l c d$ の変動を、非走査期間 $N t$ と走査期間 $S t$ との間で相殺することが可能となっている。即ち、走査期間 $S t$ において発生する $V l c d$ の変動 “ $+\Delta V$ ” を非走査期間 $N t$ において発生する $V l c d$ の変動 “ $-\Delta V$ ” によって相殺することが可能となっている。このため、例えば電圧印

10

20

30

40

50

加時に白を表示し電圧無印加時に黒を表示するノーマリブラックモードにおいては、走査期間 S_t で図 12 (a) に示すように画面全体に表示される比較的黒い縦スジと、それに先立つ非走査期間 N_t で図 12 (b) に示すように画面全体に表示される比較的白い縦スジとにより、表示輝度が時間的に平均化され、縦スジを視認されにくくすることが可能になる。つまり、縦スジとしての、データライン $S(i)$ に沿った方向のクロストークを、視認されにくくすることが可能になる。

【0055】

一方、図 11 は、図 2 (a) に示すようなラスタ画面上で画面の中央よりも上部に情報を表示する場合に対応させて、図 6 に示したように走査期間 S_t における表示信号電圧 $Ds(i, j, S_t)$ の変遷とそれに先立つ非走査期間 N_t における表示信号電圧 $Ds(i, j, N_t)$ の変遷とを互いの開始タイミングが一致するようにしてそれぞれを加えたときに、最大の階調レベルに対応する表示信号電圧 $x[V]$ または $-x[V]$ で平準となるように表示信号電圧をデータライン $S(i)$ へ供給したときの V_{lcd} の時系列変化である。ここでは、後段側から 2 段目 (前段側から 7 段目) のゲートライン $G(7)$ と接続される画素電極 $P(i, 7)$ に対応する V_{lcd} の時系列変化を一例として示しているが、各ゲートライン $G(3)$, $G(4)$, $G(5)$, $G(6)$, $G(8)$ のそれぞれと接続される画素電極 $P(i, 3)$, $P(i, 4)$, $P(i, 5)$, $P(i, 6)$, $P(i, 8)$ に対応する V_{lcd} も同様である。

【0056】

図 11 に示されるように、この場合においても、各フレームでは、データライン $S(i)$ に供給される電圧が当該表示画素に書き込まれた電圧から変動するのに伴って生じる V_{lcd} の変動を、非走査期間 N_t と走査期間 S_t との間で相殺することが可能になっている。即ち、走査期間 S_t において発生する V_{lcd} の変動 “ $-\Delta V$ ” を非走査期間 N_t において発生する V_{lcd} の変動 “ $+\Delta V$ ” によって相殺している。このため、例えば電圧印加時に白を表示し電圧無印加時に黒を表示するノーマリブラックモードにおいては、走査期間 S_t で図 13 (a) に示すように画面全体に表示される比較的白い縦スジと、それに先立つ非走査期間 N_t で図 13 (b) に示すように画面全体に表示される比較的黒い縦スジとにより、表示輝度が時間的に平均化され、縦スジを視認されにくくすることが可能になる。つまり、縦スジとしての、データライン $S(i)$ に沿った方向のクロストークを、視認されにくくすることが可能になる。

【0057】

そして、追加すべき表示信号電圧を (数 1) や (数 2) で示したような簡単な演算式で導出すればよいので、演算のための負荷を軽減させながらも、フレーム反転駆動においてデータラインに沿った方向のクロストークが視認され難い表示を行うことができる。

【0058】

(第二の実施の形態)

上述の第一の実施の形態では、当該フレームの走査期間 S_t に先立って当該フレームに対応する非走査期間 N_t を設定する場合について説明したが、以下、当該フレームの走査期間 S_t に対応する非走査期間 N_t を当該フレームの走査期間 S_t の後に設定する第二の実施の形態について説明する。なお、第一の実施の形態と同一の構成部分には第一の実施の形態と同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0059】

第二の実施の形態では、図 14、図 15 及び図 16 に示すように、制御部 150 は、信号生成部 151 により極性反転信号 P_{ol} に対して 1/2 フレーム (1 サブフレーム) 分先行する極性反転信号 $P_{ol a}$ を生成し、この極性反転信号 $P_{ol a}$ を極性反転信号 P_{ol} の代わりに共通電圧発生回路 140 へ出力する。そして、共通電圧発生回路 140 は極性反転信号 $P_{ol a}$ に応じて、電源調整回路 160 によって調整された共通信号電圧 $V_{com H}$ 、 $V_{com L}$ の何れか一方を選択し、矩形波としての共通信号 V_c を表示画素の共通電極に供給する。

【0060】

また、制御部 150 は、各フレームにおいて、走査期間 S_t の後に非走査期間 N_t が得られるように各制御信号の出力タイミングが設定されている。つまり、例えば入力されてくる映像信号 VD における 1 フレームが 16ms のときには、当該フレームの最初の 8ms が走査期間 S_t になるように、そして、次の 8ms が非走査期間 N_t になるように、信号生成部 151 により走査許容信号 As 及び走査禁止信号 Ps を生成して出力する。

【0061】

そして、演算部 153 は、例えば図 2 (a) に示すようなラスタ画面上で画面の中央よりも上部に情報を表示するような際には、走査期間 S_t に信号ドライバ 130 がデータライン $S(i)$ に供給することとなる一連の表示信号電圧 $Ds(i, j, S_t)$ の変遷の振幅形状に対して、非走査期間 N_t に信号ドライバ 130 がデータライン $S(i)$ に供給することとなる一連の表示信号電圧 $Ds(i, j, N_t)$ の変遷の振幅形状が反転するように、補完電圧値としての表示信号電圧 $Ds(i, j, N_t)$ を導出する。また、例えば図 2 (b) に示すようなラスタ画面上で画面の中央よりも下部に情報を表示するような際には、走査期間 S_t に信号ドライバ 130 がデータライン $S(i)$ に供給することとなる一連の表示信号電圧 $Ds(i, j, S_t)$ の変遷の振幅形状と、非走査期間 N_t に信号ドライバ 130 がデータライン $S(i)$ に供給することとなる一連の表示信号電圧 $Ds(i, j, N_t)$ の変遷の振幅形状とが一致するように、補完電圧値としての表示信号電圧 $Ds(i, j, N_t)$ を導出する。

【0062】

つまり、第二の実施の形態においては、フレーム毎に、各ゲートライン $G(j)$ の走査を実行する走査期間 S_t と各ゲートライン $G(j)$ の走査を停止する非走査期間 N_t を設定する。そして、図 2 (b) に示すようなラスタ画面上で画面の中央よりも下部に情報を表示するような場合は、走査期間 S_t にデータライン $S(i)$ へ供給される一連の表示信号電圧の振幅形状に対して非走査期間 N_t にデータライン $S(i)$ へ供給される一連の表示信号電圧の振幅形状が反転した形状となるように、非走査期間 N_t にデータライン $S(i)$ へ表示信号電圧を供給している。また、図 2 (a) に示すようなラスタ画面上で画面の中央よりも上部に情報を表示するような場合は、走査期間 S_t にデータライン $S(i)$ へ供給される一連の表示信号電圧の振幅形状に対して非走査期間 N_t にデータライン $S(i)$ へ供給される一連の表示信号電圧の振幅形状が等しい形状となるように、非走査期間 N_t にデータライン $S(i)$ へ表示信号電圧を供給している。

【0063】

図 17 及び図 18 は、上述したように当該表示部 17 を駆動制御した場合の各表示画素に対応する液晶層に印加される電圧 V_{lcd} の時系列変化である。なお、第二の実施の形態においても説明を簡単化するために、データライン $S(i)$ に供給される電圧の極性反転に伴う V_{lcd} の変動、及び、ゲートライン $G(j)$ と画素電極 $P(i, j)$ との間に発生する寄生容量に伴う V_{lcd} の変動は省略している。また、対向電極の電位を基準に規格化して V_{lcd} を示す。

【0064】

図 17 は、図 2 (b) に示すようなラスタ画面上で画面の中央よりも下部に情報を表示する場合に対応させて、図 15 に示したように走査期間 S_t における表示信号電圧 $Ds(i, j, S_t)$ の変遷とその後の非走査期間 N_t における表示信号電圧 $Ds(i, j, N_t)$ の変遷とを互いの開始タイミングが一致するようにしてそれぞれを加えたときに、最大の階調レベルに対応する表示信号電圧 $x[V]$ または $-x[V]$ で平準となるように表示信号電圧をデータライン $S(i)$ へ供給したときの V_{lcd} の時系列変化である。ここでは、前段側から 2 段目のゲートライン $G(2)$ と接続される画素電極 $P(i, 1)$ に対応する V_{lcd} の時系列変化を一例として示しているが、各ゲートライン $G(1)$, $G(3)$, $G(4)$, $G(5)$, $G(6)$ のそれぞれと接続される画素電極 $P(i, 1)$, $P(i, 3)$, $P(i, 4)$, $P(i, 5)$, $P(i, 6)$ に対応する V_{lcd} も同様である。

【0065】

図 17 に示されるように、各フレームでは、データライン $S(i)$ に供給される電圧が当該表示画素に書き込まれた電圧から変動するのに伴って生じる V_{lcd} の変動を、非走査期間 N_t と走査期間 S_t との間で相殺することが可能になっている。即ち、走査期間 S_t において発生する V_{lcd} の変動 “ $+\Delta V$ ” を非走査期間 N_t において発生する V_{lcd} の変動 “ $-\Delta V$ ” によって相殺している。このため、例えば電圧印加時に白を表示し電圧無印加時に黒を表示するノーマリブラックモードにおいては、走査期間 S_t で図 12 (a) に示すように画面全体に表示される比較的黒い縦スジと、その後の非走査期間 N_t で図 12 (b) に示すように画面全体に表示される比較的白い縦スジとにより、表示輝度が時間的に平均化され、縦スジを視認されにくくすることが可能になる。つまり、縦スジとしての、データライン $S(i)$ に沿った方向のクロストークを、視認されにくくすることが可能になる。

10

【0066】

一方、図 18 は、図 2 (a) に示すようなラスタ画面上で画面の中央よりも上部に情報を表示する場合に対応させて、図 16 に示したように走査期間 S_t における表示信号電圧 $Ds(i, j, S_t)$ の変遷とその後の非走査期間 N_t における表示信号電圧 $Ds(i, j, N_t)$ の変遷とが一致するように表示信号電圧をデータライン $S(i)$ に供給したときの V_{lcd} の時系列変化である。ここでは、後段側から 2 段目（前段側から 7 段目）のゲートライン $G(7)$ と接続される画素電極 $P(i, 7)$ に対応する V_{lcd} の時系列変化を一例として示しているが、各ゲートライン $G(3)$ 、 $G(4)$ 、 $G(5)$ 、 $G(6)$ 、 $G(8)$ のそれぞれと接続される画素電極 $P(i, 3)$ 、 $P(i, 4)$ 、 $P(i, 5)$ 、 $P(i, 6)$ 、 $P(i, 8)$ に対応する V_{lcd} も同様である。

20

【0067】

図 18 に示されるように、各フレームでは、データライン $S(i)$ に供給される電圧が当該表示画素に書き込まれた電圧から変動するのに伴って生じる V_{lcd} の変動を、非走査期間 N_t と走査期間 S_t との間で相殺することが可能となっている。即ち、走査期間 S_t において発生する V_{lcd} の変動 “ $-\Delta V$ ” を非走査期間 N_t において発生する V_{lcd} の変動 “ $+\Delta V$ ” によって相殺することが可能となっている。このため、例えば電圧印加時に白を表示し電圧無印加時に黒を表示するノーマリブラックモードにおいては、走査期間 S_t で図 13 (a) に示すように画面全体に表示される比較的白い縦スジと、その後の非走査期間 N_t で図 13 (b) に示すように画面全体に表示される比較的黒い縦スジとにより、表示輝度が時間的に平均化され、縦スジを視認されにくくすることが可能になる。つまり、縦スジとしての、データライン $S(i)$ に沿った方向のクロストークを、視認されにくくすることが可能になる。

30

【0068】

また、第二の実施の形態においても第一の実施の形態と同様に、追加すべき表示信号電圧を（数 1）や（数 2）で示したような簡単な演算式で導出すればよいので、演算のための負荷を軽減させながらも、フレーム反転駆動においてデータラインに沿った方向のクロストークが視認され難い表示を行うことができる。

【0069】

なお、上述の各実施の形態においては、非走査期間 N_t にデータライン $S(i)$ へ供給される一連の表示信号電圧の振幅形状が、走査期間 S_t にデータライン $S(i)$ へ供給される一連の表示信号電圧の振幅形状に対して、反転した振幅形状にするのか或いは等しい振幅形状にするのかを、表示すべき映像に応じて選択する構成について説明したが、表示すべき映像にかかわらず、何れか一方のみを選択する構成としてもよい。

40

【0070】

また、上述の各実施の形態では、本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置をデジタルカメラに適用した場合について説明したが、これに限定するものではなく、携帯電話などの他の携帯端末機器や、表示部を必要とする種々の電子機器に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0071】

50

【図 1】デジタルカメラの外観構成の説明図。

【図 2】情報表示画面の説明図であり、(a)は画面の上部に情報を表示した例、(b)は画面の下部に情報を表示した例。

【図 3】アクティブマトリクス型液晶表示装置の説明図

【図 4】表示画素の等価回路の説明図

【図 5】画面の下部に情報を表示する場合にける制御信号のタイミングチャート

【図 6】補完電圧値の導出の説明図

【図 7】画面の上部に情報を表示する場合にける制御信号のタイミングチャート

【図 8】補完電圧値の導出の説明図

【図 9】階調レベルと表示信号電圧との関係図であり、(a)は液晶に正極の電圧を印加する場合、(b)は液晶に負極の電圧を印加する場合 10

【図 10】画面の下部に情報を表示する場合に、情報が表示される表示画素よりも上部の表示画素の液晶に印加される電圧のタイミングチャート

【図 11】画面の上部に情報を表示する場合に、情報が表示される表示画素よりも下部の表示画素の液晶に印加される電圧のタイミングチャート

【図 12】画面の下部に情報を表示する場合のサブフレーム毎における表示例であり、(a)は走査期間での表示例、(b)は非走査期間での表示例

【図 13】画面の上部に情報を表示する場合のサブフレーム毎における表示例であり、(a)は走査期間での表示例、(b)は非走査期間での表示例

【図 14】アクティブマトリクス型液晶表示装置の説明図 20

【図 15】画面の下部に情報を表示する場合にける制御信号のタイミングチャート

【図 16】画面の上部に情報を表示する場合にける制御信号のタイミングチャート

【図 17】画面の下部に情報を表示する場合に、情報が表示される表示画素よりも上部の表示画素の液晶に印加される電圧のタイミングチャート

【図 18】画面の上部に情報を表示する場合に、情報が表示される表示画素よりも下部の表示画素の液晶に印加される電圧のタイミングチャート

【図 19】フレーム反転駆動の説明図

【図 20】クロストークの説明図であり、(a)は表示すべき映像、(b)は表示すべき映像と発生すクロストークとの関係

【図 21】より具体的なクロストークの説明図であり、(a)は画面の上部に情報を表示した場合のクロストーク、(b)は画面の下部に情報を表示した場合のクロストーク 30

【符号の説明】

【0072】

1：デジタルカメラ

17：表示部（アクティブマトリクス型液晶表示装置）

110：表示パネル

120：走査ドライバ

130：信号ドライバ

140：共通電圧発生回路

150：制御部

151：信号生成部

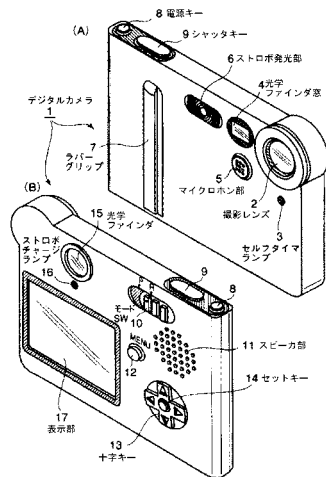
152：映像メモリ

153：演算部

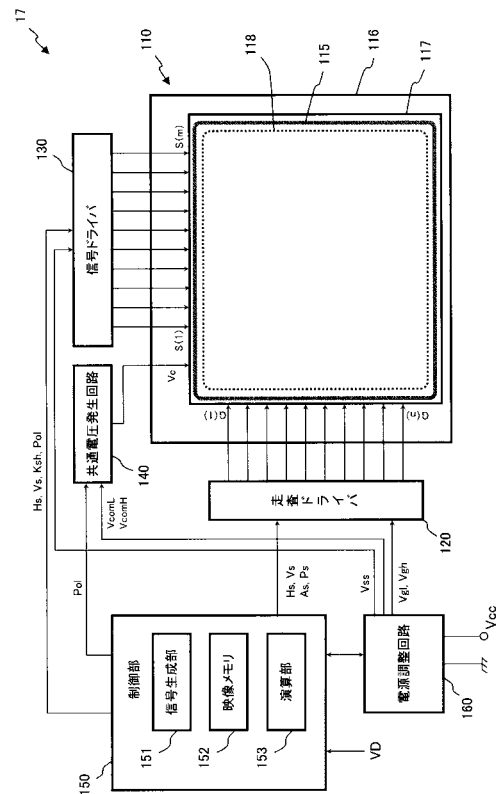
St：走査期間

Nt：非走査期間

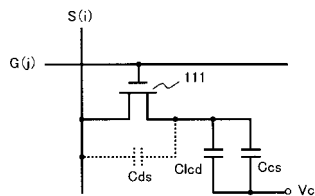
【図 1】



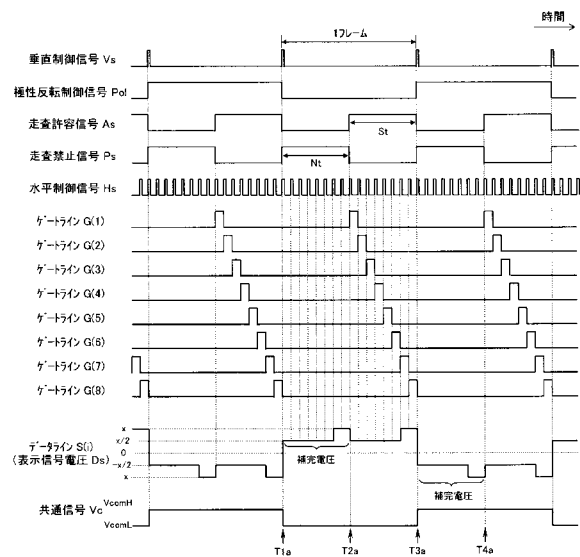
【図 3】



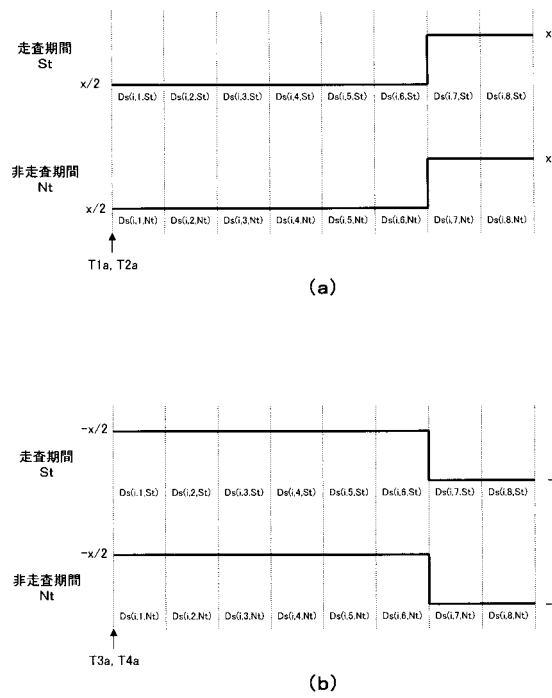
【図 4】



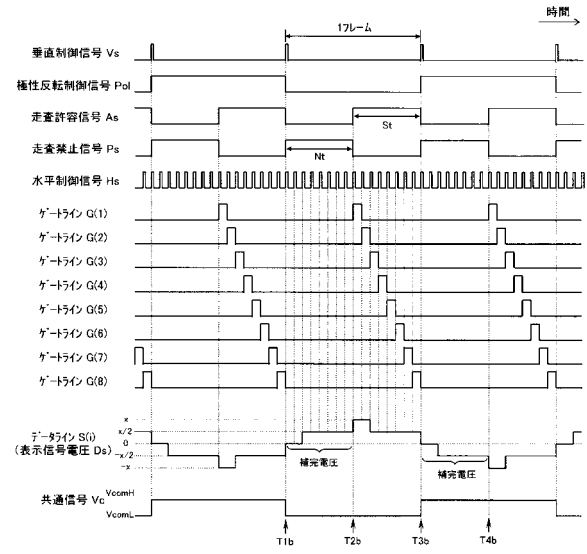
【図 5】



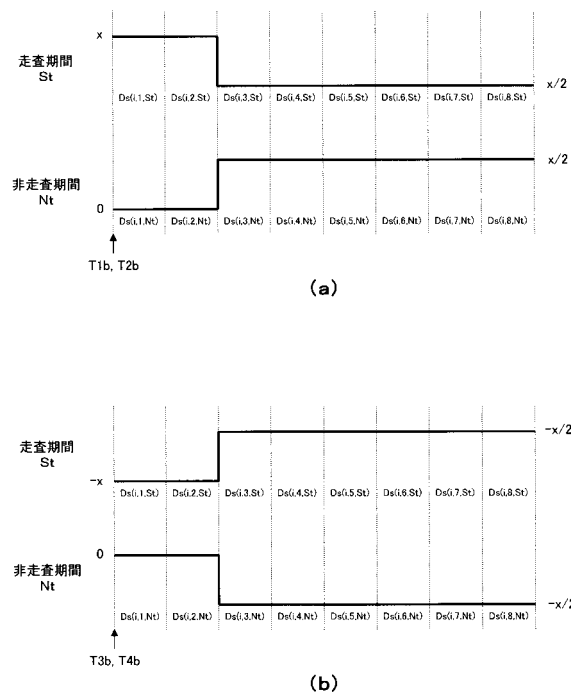
【図 6】



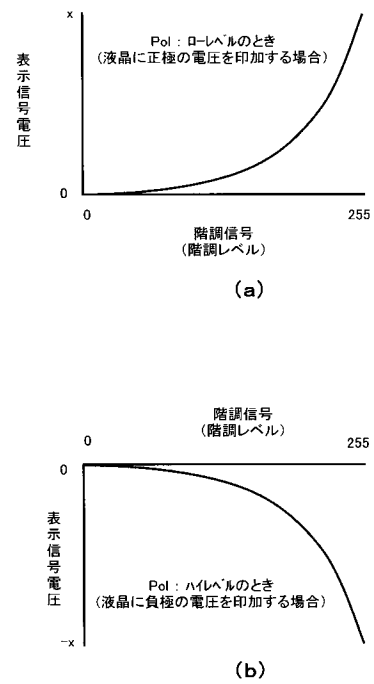
【図 7】



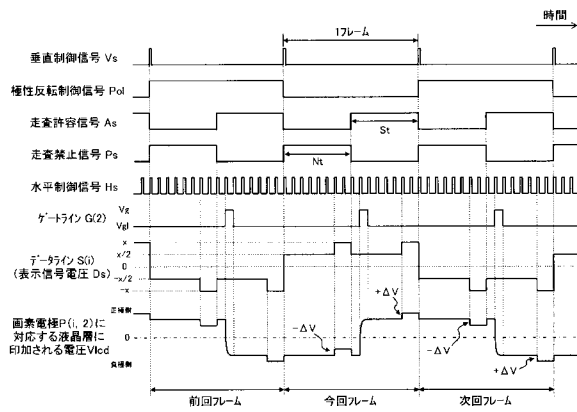
【図 8】



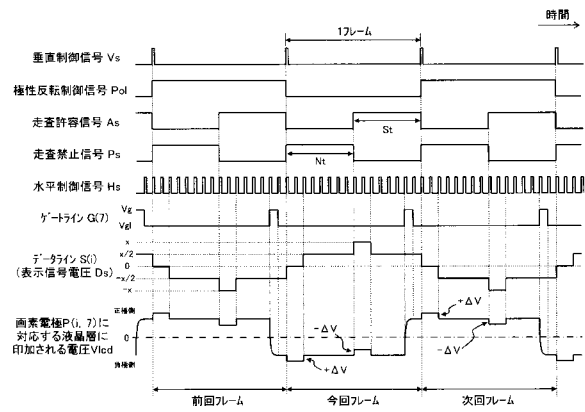
【図 9】



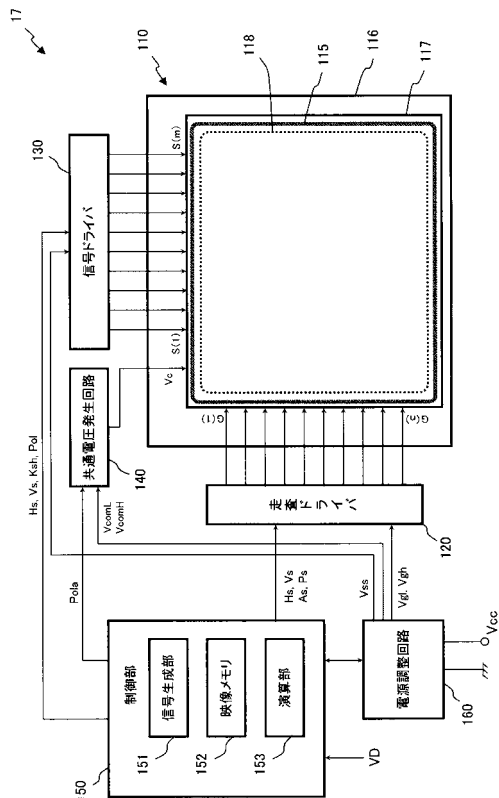
【図 10】



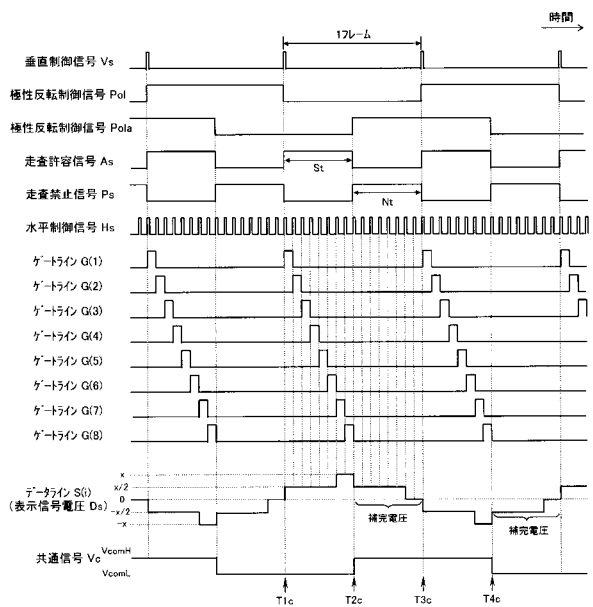
【図 11】



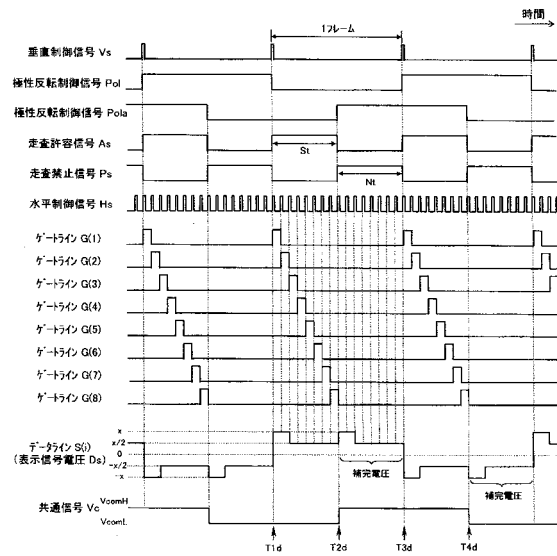
【図 14】



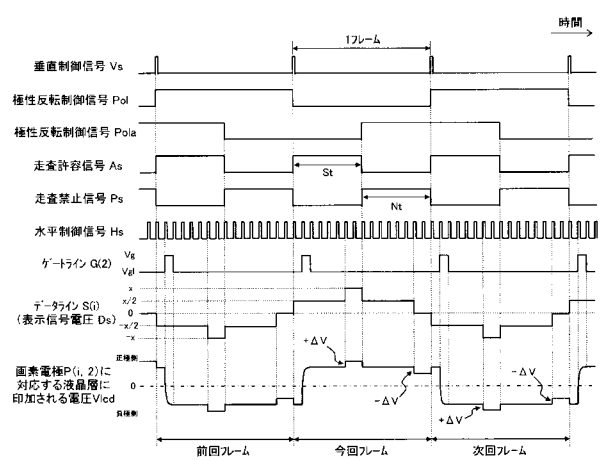
【図 15】



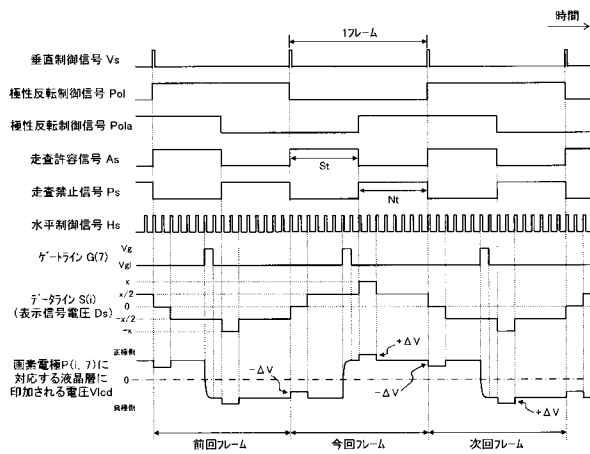
【図 16】



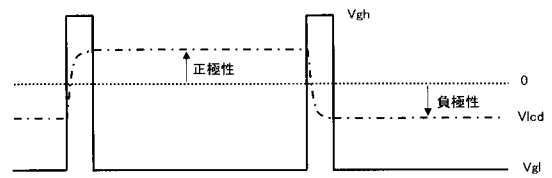
【図 17】



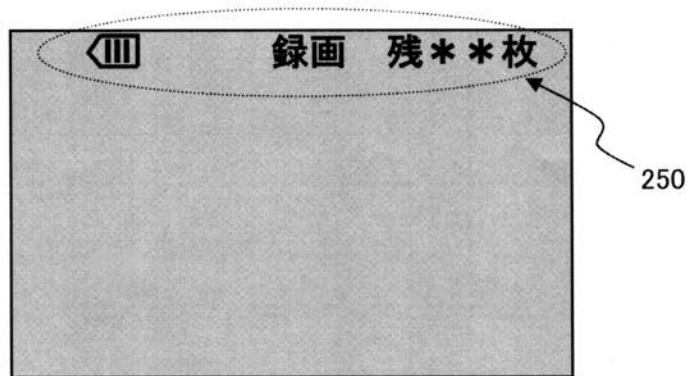
【図 18】



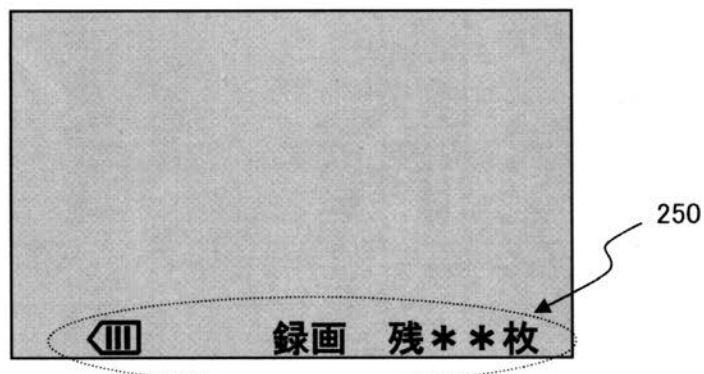
【図 19】



【図 2】

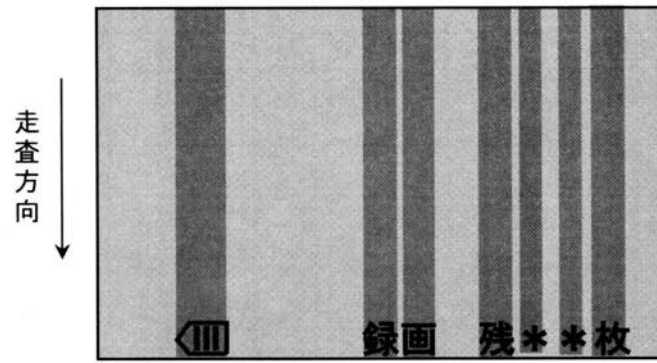


(a)

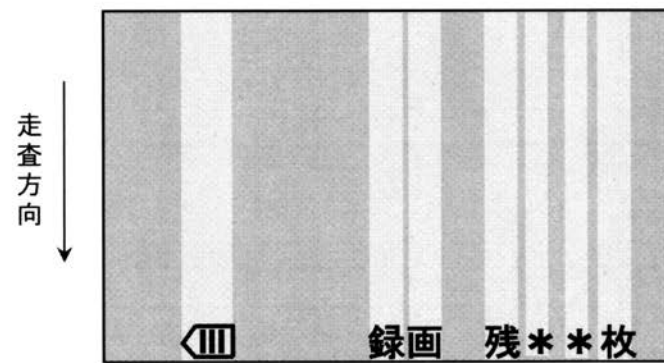


(b)

【図 12】

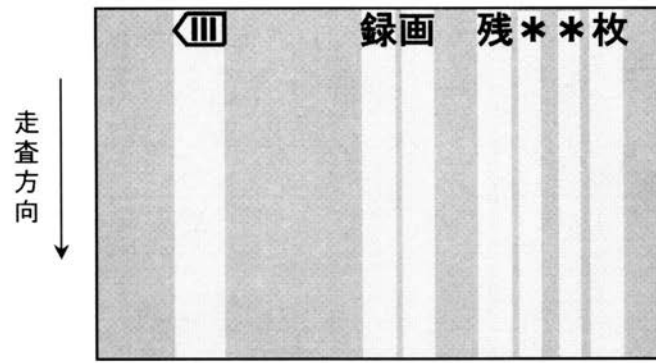


(a)

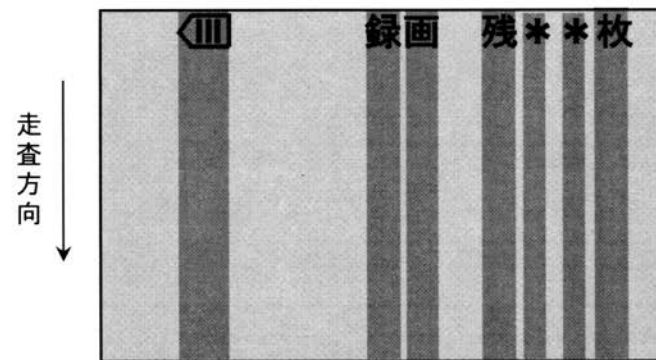


(b)

【図 13】

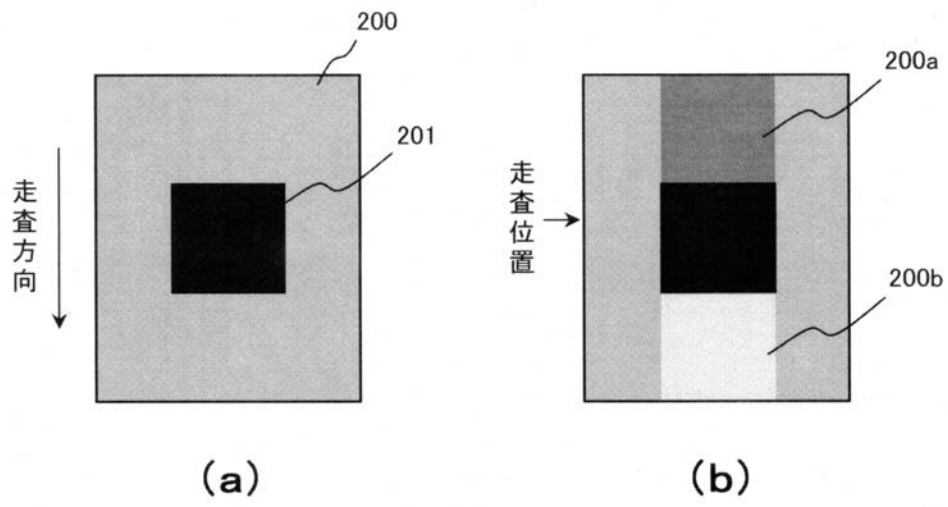


(a)

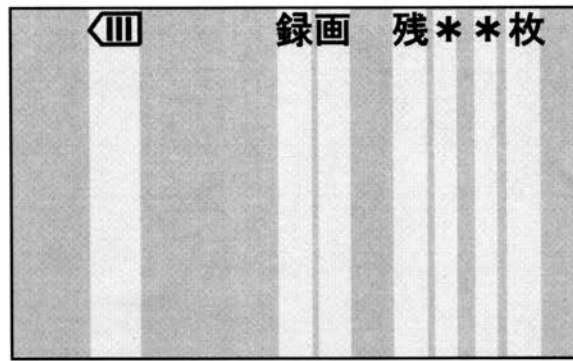


(b)

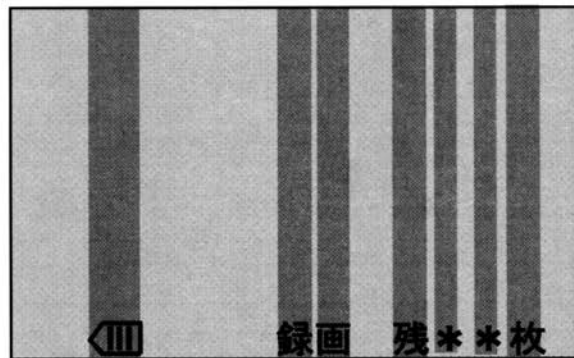
【図 20】



【図 21】



(a)



(b)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G	3/20	6 4 1 E
G 0 9 G	3/20	6 2 1 B
G 0 9 G	3/20	6 3 1 V
G 0 2 F	1/133	5 5 0

(56)参考文献 特開平05 - 313608 (JP, A)
特開2005 - 301309 (JP, A)
特開2008 - 268904 (JP, A)
特開2005 - 043417 (JP, A)
特開2005 - 115342 (JP, A)
特開2005 - 091781 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G	3 / 0 0	-	3 / 3 8
G 0 2 F	1 / 1 3 3		

专利名称(译)	有源矩阵型液晶显示装置。		
公开(公告)号	JP5292839B2	公开(公告)日	2013-09-18
申请号	JP2008028435	申请日	2008-02-08
[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	柏原 聡		
发明人	柏原 聡		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.611.D G09G3/20.622.D G09G3/20.623.C G09G3/20.623.D G09G3/20.641.E G09G3/20.621.B G09G3/20.631.V G02F1/133.550 G09G3/20.641.P		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA33 2H093/NA34 2H093/NA43 2H093/NC13 2H093/NC16 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/ND15 2H093/ND49 2H193/ZA04 2H193/ZA07 2H193/ZB09 2H193/ZC15 2H193/ZC16 2H193/ZC20 2H193/ZC21 2H193/ZD02 2H193/ZF12 2H193/ZF16 2H193/ZF59 2H193/ZH53 5C006/AA14 5C006/AC24 5C006/AC28 5C006/AF01 5C006/AF11 5C006/AF44 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/BF02 5C006/BF08 5C006/BF28 5C006/FA36 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD10 5C080/DD24 5C080/EE29 5C080/FF07 5C080/FF11 5C080/FF12 5C080/GG12 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/KK43		
其他公开文献	JP2009186866A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有源矩阵型液晶显示装置，其能够进行显示，即使在帧反转驱动中也难以观察沿数据线方向的串扰，同时减少操作负荷。
ŽSOLUTION：为每帧设置用于执行栅极线扫描的扫描周期 S_t 和用于停止栅极线扫描的非扫描周期 N_t ，以及提供给数据线的一系列显示信号电压的幅度形状。在扫描周期内，非扫描周期 N_t 被设置为与提供给数据线的一系列显示信号电压的幅度形状相反的形状。

