

(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2009-244480

(P2009-244480A)

(43) 公開日 平成21年10月22日(2009. 10. 22)

(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 641R	2H193
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/20 641C	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 66OV	5C080
	G09G 3/20 621B	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-89470 (P2008-89470)
 (22) 出願日 平成20年3月31日 (2008. 3. 31)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 100104695
 弁理士 島田 明宏
 (72) 発明者 田口 穂
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 Fターム(参考) 2H093 NA16 NA32 NA33 NC10 NC12
 NC18 NC28 NC34 NC35 NC42
 NC65 ND06 ND33 ND35 ND39
 ND58 NF04 NH15
 2H193 ZA04 ZC02 ZC15 ZF22 ZF36
 ZF59 ZH40
 5C006 AA16 AC26 AF45 BB16 FA29
 最終頁に続く

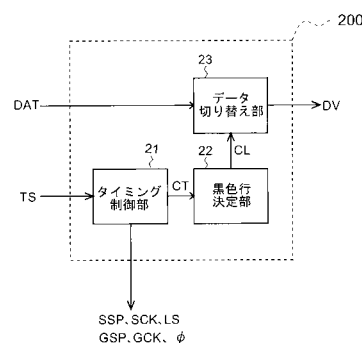
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 通常の2倍の走査速度で走査する必要がなく、また特別な装置を必要とすることなく、画像の動きボケを低減する。

【解決手段】 本表示制御回路の黒色行決定部22は、タイミング制御部24からの制御信号CTに基づき、表示部(液晶パネル)に通常表示の2行を空けて2行ずつ黒色行を含む画面が表示されるよう制御信号CLを出力する。なお、この黒色行は通常表示の2行と1フレーム毎に入れ替わる。データ切り替え部23は、外部から送られている表示データ信号DATを受け取り、制御信号CLに応じて表示データ信号DATに含まれるデータの一部を黒色行とするデータに置き換え、デジタル画像信号DVとして映像信号線駆動回路へ出力する。よって通常の走査速度で、また特別な装置を必要とすることなく、視線追従によって画像の動きボケを低減することができる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

装置外部から与えられる表示データに含まれる表示階調に応じて、各表示行において所定の単位周期毎に交互に選ばれる第 1 の階調、および前記第 1 の階調以上の階調に設定される第 2 の階調により、当該単位周期で前記表示階調を擬似的に時分割表示する液晶表示装置であって、

前記各表示行を表示する液晶表示パネルと、

前記各表示行が前記第 1 の階調で表示される第 1 の表示行であるか、または前記第 2 の階調で表示される第 2 の表示行であるかを決定する行決定手段と、

前記行決定手段による決定結果に応じて、前記表示データに含まれる表示階調を、当該表示階調と予め対応づけられており互いの階調差が最も大きくなるよう設定される前記第 1 および第 2 の階調のいずれかに切り替えて出力するデータ切り替え手段と、

前記データ切り替え手段から出力される表示データに応じて、前記液晶表示パネルを駆動する駆動手段と
を備える液晶表示装置。

【請求項 2】

前記行決定手段は、隣接する複数の前記第 1 の表示行と、当該第 1 の表示行に続いて隣接する複数の前記第 2 の表示行とを決定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 3】

前記単位周期の 2 周期毎に、前記第 1 および第 2 の階調に対応する液晶駆動電圧の極性を反転する極性反転手段をさらに備え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 4】

装置外部から与えられる表示データに含まれる表示階調に応じた階調で、隣接する複数の第 1 の表示行において表示を行うとともに、前記第 1 の表示行に続いて隣接する複数の第 2 の表示行において黒表示を行う液晶表示装置であって、

各表示行を表示する液晶表示パネルと、

前記各表示行における前記第 1 の表示行と前記第 2 の表示行との位置関係が所定の単位周期毎に入れ替わるよう、前記各表示行が前記第 1 の表示行であるかまたは前記第 2 の表示行であるかを決定する行決定手段と、

前記行決定手段による決定結果に応じて、前記表示データに含まれる表示階調を、当該表示階調と黒表示に対応する階調とのいずれかに切り替えて出力するデータ切り替え手段と、

前記データ切り替え手段から出力される表示データに応じて、前記液晶表示パネルを駆動する駆動手段と
を備える液晶表示装置。

【請求項 5】

前記黒表示により低下した輝度が補償される明るさで光を放つバックライト装置をさらに備えることを特徴とする、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【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の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、軽量で薄型のディスプレイの需要が高まるにつれ、液晶を使用したディスプレイ、特にアクティブマトリクス型の液晶表示装置が多く見られる。この液晶表示装置は、陰極線管（CRT）ディスプレイのようなインパルス型の表示装置とは異なり、表示画像の動きにボケを生じる可能性があるホールド型の表示装置である。このようなホールド型の

10

20

30

40

50

表示装置における動きボケを低減する駆動方式として、従来より黒挿入駆動方式が知られている。

【0003】

この黒挿入駆動方式では、各フレーム期間の始めまたは終わり若しくは途中で黒色画像を挿入するよう駆動される。しかし、この黒色画像を挿入するためには、通常のアクティブマトリクス型の表示装置では、各行毎の画素に通常の表示を行わせる走査に加えて、黒色画像を表示させるための走査をさらに行わなければならない、黒色画像を1フレームに1つ挿入する場合、1フレームについて2回の走査が必要となる。

【0004】

例えば従来より、或るフレームで通常の表示を行った後、次のフレームで黒色画像の表示を行う、というようにフレーム毎に通常の表示と黒色画像の表示とを2倍の走査速度で交互に繰り返す液晶表示装置がある（特許文献1を参照）。このように駆動すれば動きボケを低減することができる。なお、特許文献2には、2倍の走査速度で走査を行う従来の液晶表示装置の構成が具体的に記載されている。また、特許文献3には、動きボケの低減を目的とはしていないが、奇数フレームでは偶数行に黒色行を挿入し、偶数フレームでは奇数行に黒色行を挿入する構成の従来の液晶表示装置が記載されている。さらに、特許文献4には、黒色画像を挿入するのではなく、バックライトを消灯することにより黒色画像を挿入する場合と同様の効果が得られる液晶表示装置が記載されている。

【特許文献1】特開2001-42282号公報

【特許文献2】特開2005-189820号公報

【特許文献3】特開平2-157813号公報

【特許文献4】特開2007-233102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、上記特許文献1等に記載されているような黒色画像を挿入する駆動方式の従来の液晶表示装置は、動きボケを低減できる反面、通常の場合に比べて2倍の走査速度が必要になるため、これを実現する装置の製造コストが高くなり、また消費電力も大きくなる。なお、上記特許文献4に記載されたバックライトを点滅させる液晶表示装置は、2倍の走査速度は必要ないが、バックライトを高速で点滅させるための特別な制御装置や高速で点滅可能なバックライト装置（例えばLED等）が必要となるため、製造コストが高くなる。

【0006】

そこで本発明では、通常の2倍の走査速度で走査する必要がなく、また特別な装置を必要とすることなく、画像の動きボケを低減することができる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1の発明は、装置外部から与えられる表示データに含まれる表示階調に応じて、各表示行において所定の単位周期毎に交互に選ばれる第1の階調、および前記第1の階調以上の階調に設定される第2の階調により、当該単位周期で前記表示階調を擬似的に時分割表示する液晶表示装置であって、

前記各表示行を表示する液晶表示パネルと、

前記各表示行が前記第1の階調で表示される第1の表示行であるか、または前記第2の階調で表示される第2の表示行であるかを決定する行決定手段と、

前記行決定手段による決定結果に応じて、前記表示データに含まれる表示階調を、当該表示階調と予め対応づけられており互いの階調差が最も大きくなるよう設定される前記第1および第2の階調のいずれかに切り替えて出力するデータ切り替え手段と、

前記データ切り替え手段から出力される表示データに応じて、前記液晶表示パネルを駆動する駆動手段と

10

20

30

40

50

を備える。

【0008】

第2の発明は、第1の発明において、

前記行決定手段は、隣接する複数の前記第1の表示行と、当該第1の表示行に続いて隣接する複数の前記第2の表示行とを決定することを特徴とする。

【0009】

第3の発明は、第1の発明において、

前記単位周期の2周期毎に、前記第1および第2の階調に対応する液晶駆動電圧の極性を反転する極性反転手段をさらに備えることを特徴とする。

【0010】

第4の発明は、装置外部から与えられる表示データに含まれる表示階調に応じた階調で、隣接する複数の第1の表示行において表示を行うとともに、前記第1の表示行に続いて隣接する複数の第2の表示行において黒表示を行う液晶表示装置であって、

各表示行を表示する液晶表示パネルと、

前記各表示行における前記第1の表示行と前記第2の表示行との位置関係が所定の単位周期毎に入れ替わるよう、前記各表示行が前記第1の表示行であるかまたは前記第2の表示行であるかを決定する行決定手段と、

前記行決定手段による決定結果に応じて、前記表示データに含まれる表示階調を、当該表示階調と黒表示に対応する階調とのいずれかに切り替えて出力するデータ切り替え手段と、

前記データ切り替え手段から出力される表示データに応じて、前記液晶表示パネルを駆動する駆動手段と

を備える。

【0011】

第5の発明は、第4の発明において、

前記黒表示により低下した輝度が補償される明るさで光を放つバックライト装置をさらに備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

第1の発明によれば、表示データに含まれる表示階調を、互いの階調差が最も大きくなるよう設定される第1および第2の階調のいずれかに切り替えて出力するので、通常の2倍の走査速度で走査する必要がなく、また特別な装置を必要とすることなく、画像の動きボケを低減することができる。また、低い階調電圧を使用する必要がなくなるのでVA型液晶パネルにおける応答速度を上げることができる。

【0013】

第2の発明によれば、複数の第1の表示行と複数の第2の表示行とを表示するので、視線追従によって、画像の動きボケを十分に低減することができる。

【0014】

第3の発明によれば、各画素に対応する液晶への印加電圧が正極性の場合と負極性の場合とで偏りが生じないようにすることができる。

【0015】

第4の発明によれば、表示データに含まれる表示階調を、当該表示階調と黒表示に対応する階調とのいずれかに切り替えて出力するので、通常の2倍の走査速度で走査する必要がなく、また特別な装置を必要とすることなく、画像の動きボケを低減することができる。

【0016】

第5の発明によれば、黒表示により低下した輝度が補償される明るさでバックライト装置から光が放たれるので、全画面に渡って通常の表示が行われる場合と同等の輝度で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】

【0017】

以下、本発明の各実施形態について添付図面を参照して説明する。

<1. 第1の実施形態>

<1.1 液晶表示装置の全体構成および動作>

図1は、本発明の第1の実施形態に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の全体構成を示すブロック図である。この液晶表示装置は、表示制御回路200、映像信号線駆動回路（ソースドライバ）300、および走査信号線駆動回路（ゲートドライバ）400からなる駆動制御部と、表示部500と、共通電極駆動回路600とを備えている。表示部500は、複数本（M本）の映像信号線SL(1)～SL(M)と、複数本（N本）の走査信号線GL(1)～GL(N)と、それら複数本の映像信号線SL(1)～SL(M)と複数本の走査信号線GL(1)～GL(N)との交差点にそれぞれ対応して設けられた複数個（M×N個）の画素形成部を含んでおり（以下、走査信号線GL(n)と映像信号線SL(m)との交差点に対応する画素形成部を参照符号“P(n, m)”で示すものとする。）、図2および図3に示すような構成となっている。ここで、図2は、本実施形態における表示部500の構成を模式的に示し、図3は、この表示部500における画素形成部P(n, m)の等価回路を示している。

10

【0018】

図2および図3に示すように、各画素形成部P(n, m)は、対応する交差点を通過する走査信号線GL(n)にゲート端子が接続されるとともに当該交差点を通過する映像信号線SL(m)にソース端子が接続されたスイッチング素子であるTFT(Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ)10と、そのTFT10のドレイン端子に接続された画素電極E_{pix}と、上記複数個の画素形成部P(i, j) (i=1～N、j=1～M)に共通的に設けられた共通電極（「対向電極」ともいう）E_{com}と、上記複数個の画素形成部P(i, j) (i=1～N、j=1～M)に共通的に設けられ画素電極E_{pix}と共通電極E_{com}との間に挟持された電気光学素子としての液晶層とによって構成される。

20

【0019】

なお図2において、各画素形成部P(n, m)に付されている“+”は、或るフレームにおいて当該画素形成部P(n, m)を構成する画素液晶に（もしくは共通電極E_{com}を基準として画素電極E_{pix}に）正の電圧が印加されることを意味し、“-”は、当該フレームにおいて当該画素形成部P(n, m)を構成する画素液晶に（もしくは共通電極E_{com}を基準として画素電極E_{pix}に）負の電圧が印加されることを意味し、これら各画素形成部P(n, m)に付された“+”と“-”により、画素マトリクスにおける極性パターンが示される。このように一般的な液晶表示装置では、液晶の劣化を抑えると共に表示品位を維持するために交流化駆動が行われている。

30

【0020】

この図2に示すように本実施形態においても、画素液晶への印加電圧の正負極性を表示部500における行毎に反転させ（かつ2フレーム毎にも反転させ）る駆動方式であるライン反転駆動方式が結果的に実現されている。なお、一般的なライン反転駆動方式では、画素液晶への印加電圧の正負極性は1フレーム毎に反転されるが、本実施形態では2フレーム毎に反転させる点に特徴がある。詳しくは後述する。なお、このフレームレート周波数は、一般的には60Hzであり、本液晶表示装置も通常と同様の周波数で表示を行っているものとする。

40

【0021】

また、本実施形態では、このようなライン反転駆動方式に代えて、2フレーム毎に液晶への印加電圧の極性を反転させる駆動方式（2フレーム反転駆動方式）が採用されてもよい。もっとも、アクティブ型の液晶表示装置においては、画素毎に設けられたTFT等のスイッチング素子の特性が十分でないために、液晶パネルの映像信号線に電圧を印加する映像信号線駆動回路から出力される映像信号の正負すなわち共通電極の電位を基準とする印加電圧の正負が対称であっても、液晶層の透過率は正負のデータ電圧に対して完全に対

50

称とはならない。そこで、垂直・水平方向に隣り合う画素毎に印加電圧の正負極性を反転させ（かつ2フレーム毎にも正負極性を反転させ）る駆動方式（「ドット反転駆動方式」と呼ばれる）が採用されてもよい。なお、一般的なドット反転駆動方式でも一般的なライン反転駆動方式と同様、画素液晶への印加電圧の正負極性は1フレーム毎に反転されるが、本実施形態では2フレーム毎に反転させる点に特徴がある。

【0022】

図3に示されるように、各画素形成部 $P(n, m)$ では、画素電極 E_{pix} と、それに液晶層を挟んで対向する共通電極 E_{com} とによって液晶容量 C_{lc} が形成されており、その近傍に補助容量 C_s が形成されている。

【0023】

TFT10は、走査信号線 $GL(n)$ に印加される走査信号 $G(n)$ がアクティブになると、当該走査信号線が選択されて導通状態となる。そして、画素電極 E_{pix} には駆動用映像信号 $S(m)$ が映像信号線 $SL(m)$ を介して印加される。これにより、その印加された駆動用映像信号 $S(m)$ の電圧（共通電極 E_{com} の電位を基準とする電圧）が、その画素電極 E_{pix} を含む画素形成部 $P(n, m)$ に画素値として書き込まれる。

【0024】

表示制御回路200は、外部から送られる表示データ信号 DAT とタイミング制御信号 TS とを受け取り、デジタル画像信号 DV と、表示部500に画像を表示するタイミングを制御するためのソーススタートパルス信号 SSP 、ソースクロック信号 CLK 、ラッチストロブ信号 LS 、ゲートスタートパルス信号 GSP 、ゲートクロック信号 GCK 、および極性反転信号 ϕ を出力する。また、この表示制御回路200は、受け取った表示データ信号 DAT に対して適宜の行に黒色画像を挿入し、デジタル画像信号 DV として出力する。この動作および詳細な構成については後述する。

【0025】

映像信号線駆動回路300は、表示制御回路200から出力されたデジタル画像信号 DV 、ソーススタートパルス信号 SSP 、ソースクロック信号 CLK 、およびラッチストロブ信号 LS を受け取り、表示部500内の各画素形成部 $P(n, m)$ の画素容量を充電するために駆動用映像信号を各映像信号線 $SL(1) \sim SL(M)$ に印加する。このとき、映像信号線駆動回路300では、ソースクロック信号 CLK のパルスが発生するタイミングで、各映像信号線 $SL(1) \sim SL(M)$ に印加すべき電圧を示すデジタル画像信号 DV が順次に保持される。そして、ラッチストロブ信号 LS のパルスが発生するタイミングで、上記保持されたデジタル画像信号 DV がアナログ電圧に変換される。変換されたアナログ電圧は、駆動用映像信号として全ての映像信号線 $SL(1) \sim SL(M)$ に一斉に印加される。すなわち、本実施形態においては、映像信号線 $SL(1) \sim SL(M)$ の駆動方式には線順次駆動方式が採用されている。なお、各映像信号線 $SL(1) \sim SL(M)$ に印加される映像信号は、表示部500の交流化駆動のために、極性反転信号 ϕ に応じてその極性が反転する。その詳しい態様については後述する。

【0026】

走査信号線駆動回路400は、表示制御回路200から出力されたゲートスタートパルス信号 GSP とゲートクロック信号 GCK とに基づいて、各走査信号線 $GL(1) \sim GL(N)$ にアクティブな走査信号を順位印加する。

【0027】

共通電極駆動回路600は、液晶の共通電極に与えるべき電圧である共通電圧 V_{com} を生成する。本実施形態では、映像信号線の電圧の振幅を抑えるために、交流化駆動に応じて共通電極の電位をも変化させている。すなわち、共通電極駆動回路600は、表示制御回路200からの極性反転信号 ϕ に応じて、各行毎にかつ1フレーム毎において2種類の基準電圧の間で切り換わる電圧を生成し、これを共通電圧 V_{com} として表示部500の共通電極に供給する。

【0028】

以上のようにして、各映像信号線 $SL(1) \sim SL(M)$ に駆動用映像信号が印加され

10

20

30

40

50

、各走査信号線 G L (1) ~ G L (N) に走査信号が印加されることにより、表示部 5 0 0 に画像が表示される。

【 0 0 2 9 】

＜ 1 . 2 表示制御回路の構成および動作 ＞

図 4 は、本実施形態における表示制御回路 2 0 0 の構成を示すブロック図である。この表示制御回路 2 0 0 は、タイミング制御を行うタイミング制御部 2 1 と、タイミング制御部 2 1 からの制御信号に基づき黒色を表示すべき行を決定する黒色行決定部 2 2 と、装置外部から与えられる表示データ信号 D A T に含まれる画素値（表示階調データ）を受けとり、黒色行決定部 2 2 からの制御信号に基づき、受け取った画素値または黒色に相当する画素値を出力するデータ切り替え部 2 3 とを含む。

10

【 0 0 3 0 】

タイミング制御部 2 4 は、外部から送られるタイミング制御信号 T S を受け取り、黒色行決定部 2 2 の動作を制御するための制御信号 C T と、表示部 5 0 0 に画像を表示するタイミングを制御するためのソーススタートパルス信号 S S P、ソースクロック信号 S C K、ラッチストロブ信号 L S、ゲートスタートパルス信号 G S P、ゲートクロック信号 G C K、および極性反転信号 ϕ とを出力する。

【 0 0 3 1 】

黒色行決定部 2 2 は、タイミング制御部 2 4 から受け取った制御信号 C T に基づき、表示部 5 0 0 に通常の表示がなされる 2 行を空けて 2 行ずつ黒色行を含む画面が表示されるよう、当該表示行のデータが出力されるべきタイミングを示す制御信号 C L をデータ切り

20

【 0 0 3 2 】

データ切り替え部 2 3 は、外部から送られている表示データ信号 D A T を受け取り、黒色行決定部 2 2 から受け取った制御信号 C L に応じて、表示部 5 0 0 に 2 行空けて 2 行ずつ黒色行を含む画面が表示されるよう、表示データ信号 D A T に含まれるデータの一部を黒色行とするデータに置き換え、デジタル画像信号 D V として映像信号線駆動回路 3 0 0 へ出力する。

【 0 0 3 3 】

次に、図 5 および図 6 を参照しつつ、上記デジタル画像信号 D V を表示部 5 0 0 において表示するための本実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法を説明する。なお以下の図 5 および図 6 では、説明の便宜上、表示部 5 0 0 における走査信号線 G L (n) は 1 2 本あるものとし、これらには走査信号線駆動回路 4 0 0 により走査信号 G (1) ~ G (1 2) が印加される。また映像信号線 S L (m) の本数は M 本であって、これらには映像信号線駆動回路 3 0 0 により駆動用映像信号 D (1) ~ D (M) が印加されるものとする。

30

【 0 0 3 4 】

図 5 は、連続するフレーム毎の各行毎の表示状態を簡易に示した図である。図 5 では、色の黒い部分は表示部 5 0 0 において黒色（最低輝度）で表示されている部分であり、白い部分は通常の表示が行われている部分であることを表している。

【 0 0 3 5 】

40

すなわち図 5 (a) に示される画素マトリクスにおける 1 行目と 2 行目とに対応する走査信号 G (1)、G (2) が順にアクティブとなることにより 1 行目と 2 行目とに順に通常の表示が行われ、3 行目と 4 行目とに対応する走査信号 G (3)、G (4) が順にアクティブとなることにより 3 行目と 4 行目とに順に黒色の表示が行われる。そうして、5 行目および 6 行目と、9 行目および 1 0 行目とに通常の表示が、7 行目および 8 行目と、1 1 行目および 1 2 行目とに黒色の表示がそれぞれ行われる。

【 0 0 3 6 】

次に、続くフレームでは、図 5 (b) に示される画素マトリクスにおける 1 行目および 2 行目と、5 行目および 6 行目と、9 行目および 1 0 行目とに黒色の表示が、3 行目および 4 行目と、7 行目および 8 行目と、1 1 行目および 1 2 行目とに通常の表示がそれぞれ

50

行われる。これは図5 (a) に示される1つ前のフレームの表示状態と比較すると、通常の表示と黒色の表示とが入れ替わった状態となっている。その後、続くフレームでは、図5 (c) に示されるように、図5 (a) と同様に表示され、さらにそれに続くフレームでは図5 (d) に示されるように、図5 (b) と同様に表示される。このように、通常の表示行と黒色の表示行との位置関係がフレーム毎に入れ替わるように表示される。

【0037】

図6は、本実施形態に係る液晶表示装置の極性反転駆動の方法を説明するための概念図であり、行からなる各矩形は画素マトリクスを示しており、この画素マトリクスに付された記号“+”または“-”は、画素液晶に印加される電圧すなわち共通電極Ecomを基準とする画素電極Epi xの電圧（以下「画素電圧」という）の極性を示しており、画素マトリクスを示す各矩形に沿って描かれた矢印は、走査方向（行番号の昇順方向）を示している。

【0038】

ここで図6 (a) に示される画素マトリクスにおける偶数行には正極性の、奇数行には負極性の映像信号D (1) ~ D (M) がそれぞれ各映像信号線に印加される。すなわち、各画素形成部P (m, n) に書き込むべき画素値に相当する電圧が、それぞれ走査信号G (1) ~ G (12) のアクティブ期間において、1行毎に反転されて正極性または負極性の映像信号D (1) ~ D (M) として各映像信号線に印加される。このようにして上記駆動方法により、結果的にライン反転駆動が実現されている。

【0039】

次に、続くフレームでも、図6 (b) に示される画素電圧の極性は図6 (a) に示される画素電圧の極性と全く同一である。しかし、さらに続くフレームでは、図6 (c) に示される画素電圧の極性は、図6 (a) に示される画素電圧の極性パターンと逆のパターンを示しており、その後続くフレームでも、図6 (d) に示される画素電圧の極性は図6 (c) に示される画素電圧の極性と全く同一である。このようにして上記駆動方法により、結果的に1ライン反転駆動であってかつ2フレーム毎の反転駆動が実現されている。

【0040】

以上のように本実施形態では、通常のライン反転駆動のように1フレーム毎の反転駆動ではなく、2フレーム毎の反転駆動であるのは、各画素に対応する液晶への印加電圧が正極性の場合と負極性の場合とで偏りが生じないようにするためである。

【0041】

例えば、図5 (a) および図5 (c) に示される画素マトリクスを奇数フレームで、図5 (b) および図5 (d) に示される画素マトリクスを偶数フレームでそれぞれ表示するものと仮定し、また各画素電圧を奇数フレームの場合には図6 (a) に示される極性で、偶数フレームの場合には図6 (c) に示される極性でそれぞれ印加するものと仮定する。このように、1フレーム毎に極性反転を行うものと仮定すると、例えば1行目の画素マトリクスが通常の表示を行うときは常に正極性の画素電圧が印加されることになり、黒色の表示を行うときは常に負極性の画素電圧が印加されることになる。その結果、この行に印加される画素電圧の極性に偏りが生じることになる。そしてこのことは2行目以下でも同様である。

【0042】

しかし、本実施形態のように2フレーム毎に反転駆動を行う駆動方式を採用すると、例えば1行目の画素マトリクスが通常の表示を行うときは正極性の画素電圧が印加される場合（図5 (a) および図6 (a) に示される場合）と、負極性の画素電圧が印加される場合（図5 (c) および図6 (c) に示される場合）とがあり、黒色の表示が行われる場合（図5 (b) および図6 (b) に示される場合と図5 (d) および図6 (d) に示される場合）も同様である。このことは2行目以下でも同様である。よって、各行に印加される画素電圧の極性に偏りを生じないようにすることができる。また、一般的な1フレーム反転駆動方式よりも反転駆動の回数が減少するので、装置の消費電力を低減することができる。

10

20

30

40

50

【0043】

なお、本実施形態では、2行空けて2行ずつ黒色行を含む画面が表示される構成であるが、その行数に格別の制限はない。ただし、画像の動きボケを十分に抑制するためには視線追従が生じる程度の複数行であることが好ましい。また黒色行の上下に表示される通常の表示画像から黒色行に表示されるべき通常の表示画像が推定できる程度の行数であることが好ましい。よって、表示装置の特性に応じて適宜に選ばれる数行を空けて数行ずつ黒色行を含む画面が表示される構成であることが好ましい。

【0044】

<1. 3 バックライトの構成>

以上のように本実施形態では、通常の表示が行われる2行を空けて通常の表示が行われない2行ずつ黒色行が表示されるので、全画面に渡って通常の表示が行われる場合に比べて輝度が（典型的には半分に）低下してしまう。そこで、本液晶表示装置に備えられる図示されないバックライト装置の発光輝度を大きく設定する、すなわち黒表示により低下した輝度が補償される明るさで光を放つよう設定する。

【0045】

このバックライト装置は、例えば白色の発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode）や冷陰極蛍光管（CCFT：Cold Cathode Fluorescent Tube）などの光源および所定の導光板などを含む面状照明装置であり、このバックライト装置からの透過光により液晶表示が行われる。すなわち、液晶パネルは、印加電圧によって液晶層の光透過率を制御することにより、外部から受け取った画像データに示される輝度で表示を行う。したがって、製造時点にまたは所定の光量制御装置によって、黒表示により低下した輝度が補償される明るさで光を放つようバックライトの光量を設定すれば、本実施形態においても全画面に渡って通常の表示が行われる場合と同等の輝度で表示を行うことができる。

【0046】

<1. 4 第1の実施形態の効果>

以上のように本実施形態における表示制御回路200を備えるアクティブマトリクス型表示装置は、通常の表示が行われる2行を空けて2行ずつ挿入される黒色行がフレーム毎に通常の表示行と入れ替わるよう表示されるので、通常の2倍の走査速度（例えば120Hz）で走査する必要がなく、また特別な装置を必要とすることなく、画像の動きボケを低減することができる。

【0047】

<2. 第2の実施形態>

<2. 1 液晶表示装置の全体構成および動作>

本発明の第2の実施形態に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の全体構成は、第1の実施形態の場合と同様であり、表示部500の構成（図2を参照）や、表示部500における画素形成部P（n，m）の等価回路（図3を参照）なども同様の構成であるので、その説明を省略する。

【0048】

また、本実施形態における液晶表示装置の液晶パネルには、後述するVA（Vertical Alignment）方式が採用されているものとする。このようなVA型液晶パネルでは、基板内の（ネガ型）液晶分子は、電界がかけられているとき基板に対して水平に配向され白表示状態となり、電界がかけられていないとき基板に対して垂直に配向され黒表示状態となる。もっとも、中間調表示においては液晶分子が斜めに傾いた状態であるので、黒表示状態から弱い電界がかけられた低い階調での中間調表示状態へ移行するときの応答が特に遅いという問題点を有している。本実施形態では、この問題点を解決することができる。詳しくは後述する。

【0049】

本実施形態における液晶表示装置は、第1の実施形態の場合と表示制御回路200の構成および動作が異なる。以下、この表示制御回路の構成および動作について詳しく説明す

る。

【0050】

< 2. 2 表示制御回路の構成および動作 >

図7は、本実施形態における表示制御回路200の構成を示すブロック図である。この表示制御回路200は、第1の実施形態と同様のタイミング制御を行うタイミング制御部21と、タイミング制御部21からの制御信号に基づき後述する明ラインと暗ラインとのいずれを表示すべきかを決定する明暗行決定部25と、入力されるべき表示階調データと明ラインおよび暗ラインに表示すべき階調データとを関連付けて記憶する階調変換テーブル27と、明暗行決定部25からの制御信号に基づき、階調変換テーブル27を参照して、受け取った画素値を明ラインまたは暗ラインに対応する階調データに切り替えて出力するデータ切り替え部26とを含む。

10

【0051】

タイミング制御部24は、前述した第1の実施形態の場合と同一であるので説明を省略する。明暗行決定部25は、前述した第1の実施形態の黒色行決定部22と同様に、タイミング制御部24から受け取った制御信号CTに基づき、表示部500に明ラインの2行を空けて2行ずつ暗ラインが表示されるよう、当該表示行のデータが出力されるべきタイミングを示す制御信号CLをデータ切り替え部26に与える。なお、この表示画面に含まれる明ラインおよび暗ラインに対応する各行は、1フレーム毎に入れ替わる。詳しくは後述する。

【0052】

階調変換テーブル27は、入力されるべき表示階調データと、明ラインに表示されるべき階調データおよび暗ラインに表示されるべき階調データとをそれぞれ対応づけたルックアップテーブル(LUT)である。本実施形態では、フレーム毎に明ラインに表示されるべき階調データと暗ラインに表示されるべき階調データとを切り替えることにより擬似的な中間階調が実現されるよう、上記LUTが作成される。

20

【0053】

ここで、通常の時分割中間階調表示方式(典型的にはフレームレートコントロール方式)では、フリッカ防止の観点からできるだけ近い値を有する2つの階調を単位時間毎に切り替える構成となっている。しかし、本実施形態では、画像の動きボケを低減するため、できるだけ遠い(すなわち差が大きい)値を有する2つの階調を単位時間毎に切り替える構成となっている。階調変換テーブル27は、このように設定された階調データを関連付けて記憶する。これら2つの階調データのうち、明るい(大きい)方の階調データを表示すべき行を明ラインと呼び、暗い(小さい)方の階調データを表示すべき行を暗ラインと呼ぶ。

30

【0054】

データ切り替え部26は、外部から送られている表示データ信号DATを受け取り、明暗行決定部25から受け取った制御信号CLに応じて、表示部500に明ラインと暗ラインとを2行ずつ含む画面が表示されるよう、階調変換テーブル27を参照して、表示データ信号DATに含まれる表示階調データを明ラインの階調データまたは暗ラインの階調データのいずれかに置き換え、デジタル画像信号DVとして映像信号線駆動回路300へ出力する。

40

【0055】

次に、上記デジタル画像信号DVを表示部500において表示するための本実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法を説明する。前述したように、明ラインと暗ラインとは2行ずつが交互に配置されるので、第1の実施形態における通常の表示行と黒色行との配置関係と同じである。よって、その配列状態および液晶印加電圧の極性については、図5および図6を参照してその説明を省略する。なお本実施形態でも2フレーム毎の反転駆動であるのは、各画素に対応する液晶への印加電圧が正極性の場合と負極性の場合とで偏りが生じないようにするためであり、第1の実施形態の場合と全く同様である。この構成により消費電力を低減することができる。

50

【0056】

ここでは、さらに図8および図9を参照して具体的な図形の表示画面を例に説明する。なお以下の図8および図9では、説明の便宜上、表示部500における走査信号線GL(n)は12本あるものとし、これらには走査信号線駆動回路400により走査信号G(1)～G(12)が印加される。また映像信号線SL(m)の本数は16本であって、これらには映像信号線駆動回路300により駆動用映像信号D(1)～D(16)が印加されるものとする。また、連続する2フレームで画像データの内容は同一であるものとする。この点、激しい動きを含む動画では連続する2フレームで画像データの内容は必ずしも同一ではないが、通常の動画では連続する2フレームで画像データの内容はそれほど大きく変化しない。よってこれらを同一としても大きな問題は生じないといえる。

10

【0057】

図8は、本実施形態において、連続する2フレームで擬似的な時分割中間階調が行われる画面例を示す図である。この図8において、色の白い部分は表示部500において階調100%（最高輝度）で表示されている部分であり、黒い部分は階調0%（最低輝度）で表示されている部分である。また、画面上辺部近傍のやや薄い斜線部分は階調25%で表示されている部分であり、画面左右辺部近傍のやや濃い斜線部分は階調50%で表示されている部分であり画面中央部近傍の（H型の）非常に濃い斜線部分は階調75%で表示されている部分である。この図8に示される図形を表示するための各フレームにおける表示階調の状態について図9を参照して説明する。

【0058】

20

図9は、図8に示される図形の連続する2つのフレームにおける表示階調の状態を示す図である。図9(a)に示される画素マトリクスにおける1行目と2行目とに対応する走査信号G(1)、G(2)が順にアクティブとなることにより1行目と2行目とに順に明ラインの表示が行われ、3行目と4行目とに対応する走査信号G(3)、G(4)が順にアクティブとなることにより3行目と4行目とに順に暗ラインの表示が行われる。そうして、5行目および6行目と、9行目および10行目とに明ラインの表示が、7行目および8行目と、11行目および12行目とに暗ラインの表示がそれぞれ行われる。

【0059】

次に、続くフレームでは、図9(b)に示される画素マトリクスにおける1行目および2行目と、5行目および6行目と、9行目および10行目とに暗ラインの表示が、3行目および4行目と、7行目および8行目と、11行目および12行目とに明ラインの表示がそれぞれ行われる。これは図9(a)に示される1つ前のフレームの表示状態と比較すると、暗ラインと明ラインとが入れ替わった状態となっている。その後、続くフレームではこれらの入れ替わりが繰り返されることにより、明ラインと暗ラインとの位置関係がフレーム毎に入れ替わるように表示される。

30

【0060】

なお、本実施形態では、暗ラインと明ラインとを2行ずつ含む画面が表示される構成であるが、第1の実施形態の場合と同様にその行数に格別の制限はない。ただし、画像の動きボケを十分に抑制するためには視線追従が生じる程度の複数行であることが好ましく、暗ラインが黒色の行ほどには画像の動きボケを抑制することはできないとしても、表示装置の特性に応じて適宜に選ばれる数行ずつの暗ラインを含む画面が表示される構成であれば、明ラインとの輝度差が大きいほど画像の動きボケを抑制することができるので好ましい。

40

【0061】

ここで、図8に示す図形において表示されている（擬似的な）階調は0%から100%までの5種類であるが、実際にフレーム毎に表示される階調は、図9に示されるように、0%、50%、および100%の3種類である。このことにつき、図10から図14までを参照して詳しく説明する。

【0062】

図10は表示される擬似的な中間階調が0%のとき、図11は25%のとき、図12は

50

50%のとき、図13は75%のとき、図14は100%のときの、それぞれの各フレーム毎の階調変化を示す図である。例えば、図11を参照すると、図11(a)には擬似的な中間階調の表示状態が示されており、図11(b)には連続する4フレームにおける従来の装置構成での各フレーム毎の表示階調の変化が示されており、図11(c)には連続する4フレームにおける本実施形態の装置構成での各フレーム毎の表示階調の変化の一例が示されており、図11(d)にはその別例が示されている。これらは図10、図12、図13、および図14についても同様である。

【0063】

またこれらの図では、横軸を1フレーム目から4フレーム目までの時間とし、縦軸を0%から100%までの階調としている。また、実線でその階調変化が、一点鎖線に対応する画素容量へ充電される電位の変化がそれぞれ示されている。

10

【0064】

したがって、例えば、図12(c)では、明ライン、暗ライン、明ライン、暗ラインの順でフレーム毎に切り替わる行であって擬似的な階調50%の画素を示している。このような画素は、図8および図9においては、例えば2行目(走査信号G(2)が与えられる行)の1列目(駆動用映像信号D(1)が与えられる列)の画素であり、図12(c)に示されるように変化していることがわかる。またその他の画素も同様に変化していることがわかる。

【0065】

ここで、図11(b)に注目すると、階調25%の表示を行う従来の構成では、低い階調電圧による画素容量への充電にかかるため所望の表示輝度に達するのに長い時間がかかってしまう。これは前述したように、VA型液晶パネルでは、黒表示状態から低い階調での中間調表示状態へ移行するときの応答が特に遅いからである。しかし、図11(c)に示される本実施形態の構成では、黒表示状態から階調50%の中間調表示状態へ移行するので、応答が速くなる。よって、本実施形態の構成によれば、VA型液晶パネルにおける応答速度を上げることができる。なお、同様の特性を有する表示パネルにおいても、同様に応答速度を上げる効果を得ることができる。

20

【0066】

< 2. 3 第2の実施形態の効果 >

以上のように本実施形態における表示制御回路200を備えるアクティブマトリクス型表示装置は、明ラインと暗ラインとを2行ずつ表示しこれらの位置がフレーム毎に入れ替わるよう表示されるので、通常の2倍の走査速度で走査する必要がなく、また特別な装置を必要とすることなく、画像の動きボケを低減することができる。また、VA型液晶パネルにおける応答速度を上げることができる。なお、本実施形態では、第1の実施形態の場合のようにバックライトの発光輝度を大きくする必要がない点で、より消費電力を低減することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】上記実施形態における表示部の構成を示す模式図である。

40

【図3】上記実施形態における表示部に含まれる画素形成部P(n, m)の等価回路図である。

【図4】上記実施形態における表示制御回路の構成を示すブロック図である。この

【図5】上記実施形態において、連続するフレーム毎の各行毎の表示状態を簡易に示した図である。

【図6】上記実施形態における液晶表示装置の極性反転駆動の方法を説明するための概念図である。

【図7】本発明の第2の実施形態における表示制御回路の構成を示すブロック図である。

【図8】上記実施形態において、連続する2フレームで擬似的な時分割中間階調が行われる画面例を示す図である。

50

【図 9】上記実施形態において、連続する 2 つのフレームにおける表示階調の状態を示す図である。

【図 10】上記実施形態において表示される擬似的な中間階調が 0 % のときの各フレーム毎の階調変化を示す図である。

【図 11】上記実施形態において表示される擬似的な中間階調が 25 % のときの各フレーム毎の階調変化を示す図である。

【図 12】上記実施形態において表示される擬似的な中間階調が 50 % のときの各フレーム毎の階調変化を示す図である。

【図 13】上記実施形態において表示される擬似的な中間階調が 75 % のときの各フレーム毎の階調変化を示す図である。

【図 14】上記実施形態において表示される擬似的な中間階調が 100 % のときの各フレーム毎の階調変化を示す図である。

【符号の説明】

【0068】

10 … TFT（薄膜トランジスタ）

21 … タイミング制御部

22 … 黒色行決定部

23, 26 … データ切り替え部

25 … 明暗行決定部

27 … 階調変換テーブル

200 … 表示制御回路

300 … 映像信号線駆動回路

400 … 走査信号線駆動回路

500 … 表示部

600 … 共通電極駆動回路

P(n, m) … 画素形成部（画素）

E_{pix} … 画素電極

E_{com} … 共通電極（対向電極）

G(k) … 走査信号（k = 1, 2, 3, …）

GL(k) … 走査信号線（k = 1, 2, 3, …）

D(j) … 映像信号（j = 1, 2, 3, …）

SL(j) … 映像信号線（j = 1, 2, 3, …）

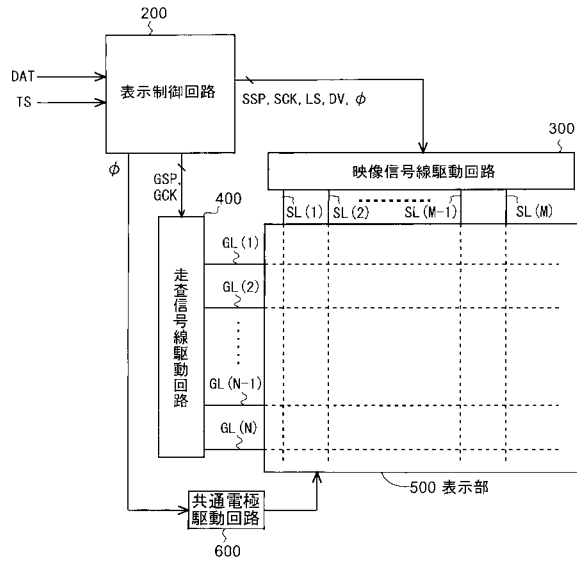
CT, CL … 制御信号

10

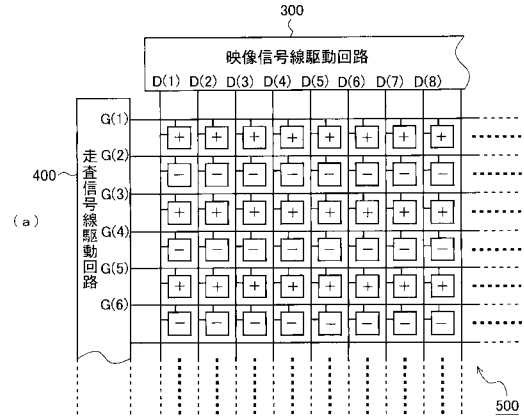
20

30

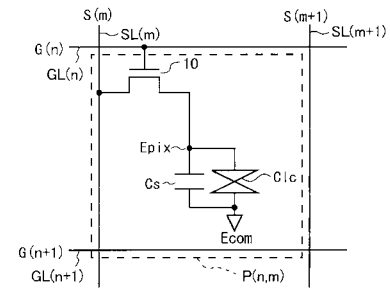
【図 1】



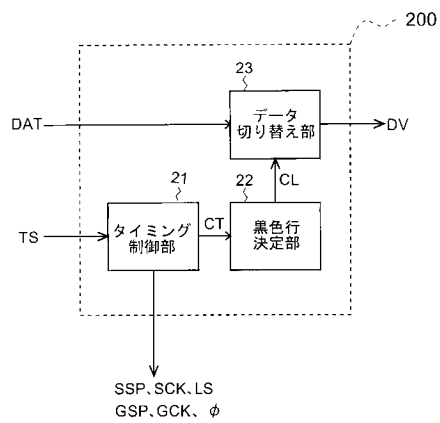
【図 2】



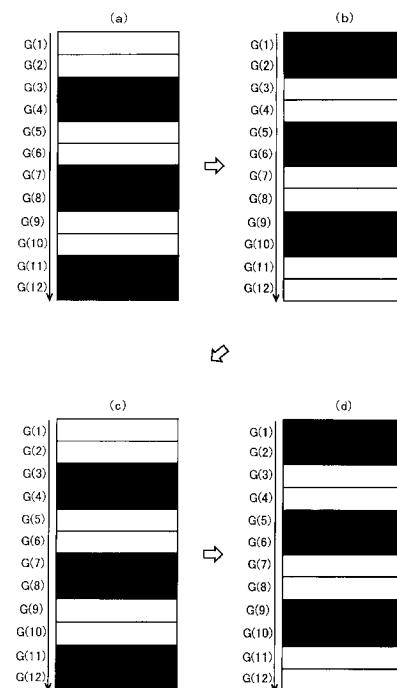
【図 3】



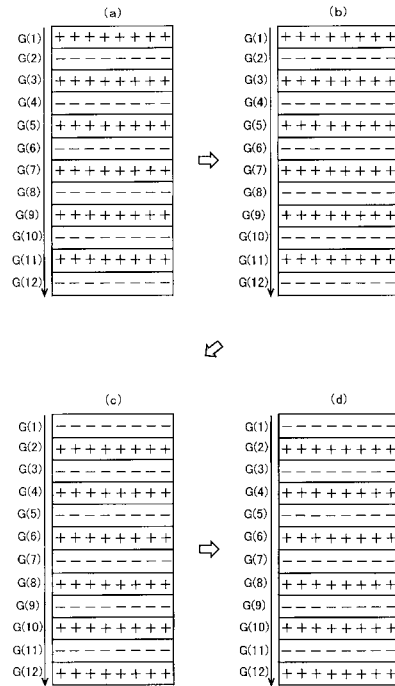
【図 4】



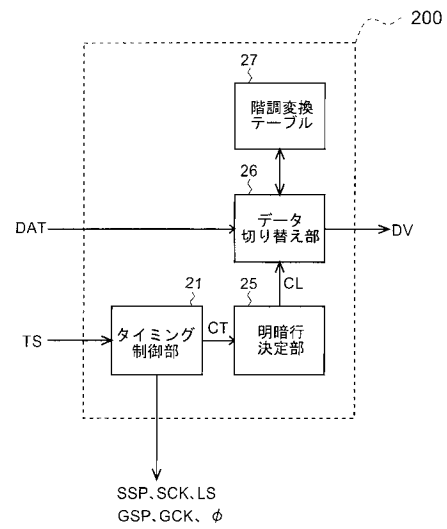
【図 5】



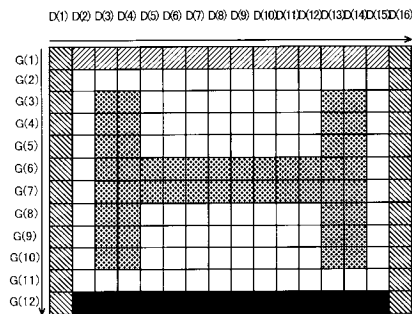
【図 6】



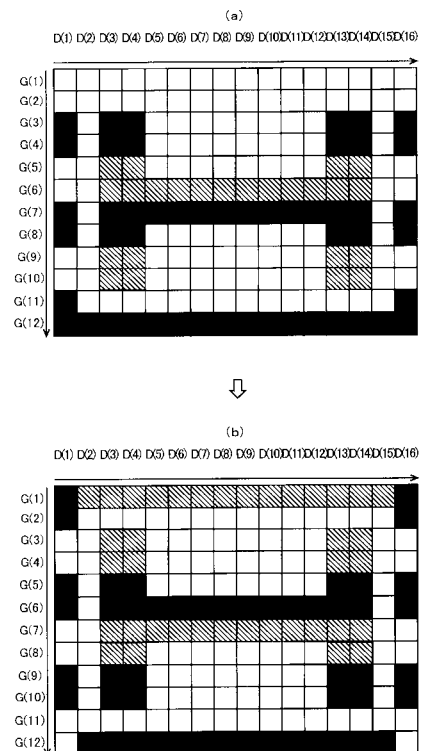
【図 7】



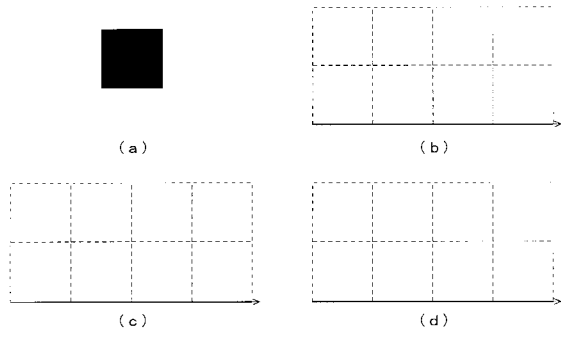
【図 8】



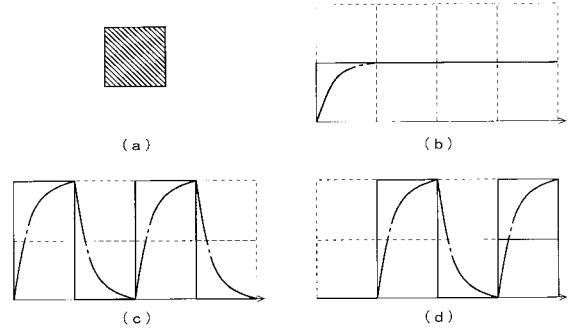
【図 9】



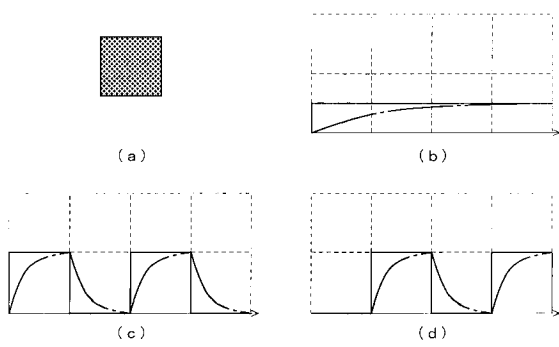
【図 10】



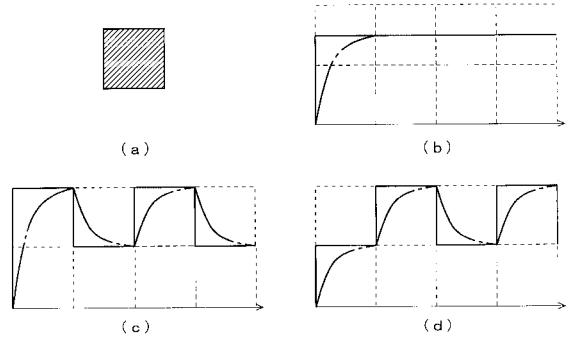
【図 12】



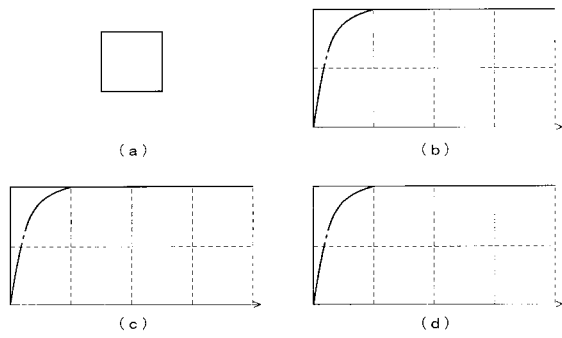
【図 11】



【図 13】



【図 14】



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 9 G 3/34 J	
	G 0 2 F 1/133 5 7 0	
	G 0 2 F 1/133 5 7 5	
	G 0 2 F 1/133 5 2 5	
	G 0 2 F 1/133 5 3 5	

Fターム(参考) 5C080 AA10 BB05 DD08 EE19 EE29 FF11 JJ01 JJ02 JJ03 JJ04
JJ05

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2009244480A	公开(公告)日	2009-10-22
申请号	JP2008089470	申请日	2008-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	田口 穗		
发明人	田口 穗		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G09G3/34 G02F1/133		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.641.R G09G3/20.641.C G09G3/20.660.V G09G3/20.621.B G09G3/34.J G02F1/133.570 G02F1/133.575 G02F1/133.525 G02F1/133.535		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA32 2H093/NA33 2H093/NC10 2H093/NC12 2H093/NC18 2H093/NC28 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC42 2H093/NC65 2H093/ND06 2H093/ND33 2H093/ND35 2H093/ND39 2H093/ND58 2H093/NF04 2H093/NH15 2H193/ZA04 2H193/ZC02 2H193/ZC15 2H193/ZF22 2H193/ZF36 2H193/ZF59 2H193/ZH40 5C006/AA16 5C006/AC26 5C006/AF45 5C006/BB16 5C006/FA29 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD08 5C080/EE19 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 2H193/ZA05 2H193/ZB03 2H193/ZB08 2H193/ZB09 2H193/ZB14 2H193/ZC04 2H193/ZC17 2H193/ZC24 2H193/ZD02 2H193/ZD23 2H193/ZD25 2H193/ZD27 2H193/ZE02 2H193/ZF03 2H193/ZF12 2H193/ZF17 2H193/ZF21 2H193/ZF31 2H193/ZG02 2H193/ZG12 2H193/ZG14 2H193/ZG22 2H193/ZH32 2H193/ZH57 2H193/ZQ11		
代理人(译)	岛田彰		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少图像的运动模糊，而无需以正常扫描速度的两倍进行扫描，并且不需要特殊的设备。本显示控制电路的黑线确定单元22每两行包括两条黑线，基于来自定时控制单元24的控制信号CT在显示单元（液晶面板）上保留两条用于正常显示的线。输出控制信号CL，从而显示屏幕。此外，正常显示的每两帧和每帧都会替换该黑线。数据切换单元23接收从外部发送的显示数据信号DAT，根据控制信号CL用黑行中的数据替换显示数据信号DAT中包括的数据的一部分，并且输出数字图像信号DV。输出到视频信号线驱动电路。因此，可以在不需要特殊设备的情况下以正常扫描速度并通过遵循视线来减少图像的运动模糊。[选择图]图4

