

(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2006-243267

(P2006-243267A)

(43) 公開日 平成18年9月14日(2006.9.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 5O5	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611D	5C080
	G09G 3/20 611J	
	G09G 3/20 612U	
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2005-57651 (P2005-57651)

(22) 出願日 平成17年3月2日(2005.3.2)

(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 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(72) 発明者 抜山 和宏

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番

1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ

株式会社内

Fターム(参考) 2H093 NA16 NA32 NC13 NC28 NC34

NC52 NC68 ND09 ND15

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

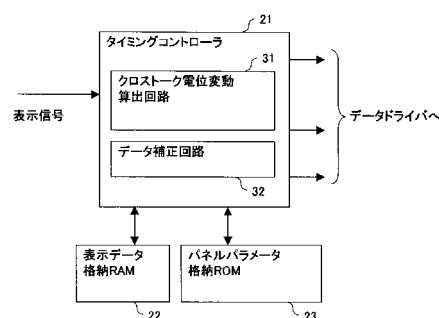
(57) 【要約】

【課題】 本発明は、クロストークによる輝度ムラを低減した液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 液晶表示装置は、データ電位を保持するよう機能する複数の画素を含みデータ電位に応じた画像を表示する液晶パネルと、複数の画素の表示データを受け取り、複数の画素のうちの一の画素のデータ電位に他の少なくとも1つの画素の表示データが容量結合を介して与える電位変化を算出する電位変動算出回路と、電位変動算出回路が算出した電位変化に応じて一の画素の表示データを補正するデータ補正回路と、補正された表示データに応じたデータ電位を液晶パネルに供給するデータドライバを含む。

【選択図】 図3

本発明による液晶表示装置におけるタイミングコントローラ周辺の構成を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データ電位を保持するよう機能する複数の画素を含み該データ電位に応じた画像を表示する液晶パネルと、

該複数の画素の表示データを受け取り、該複数の画素のうちの一の画素のデータ電位に他の少なくとも 1 つの画素の該表示データが容量結合を介して与える電位変化を算出する電位変動算出回路と、

該電位変動算出回路が算出した該電位変化に応じて該一の画素の該表示データを補正するデータ補正回路と、

該補正された該表示データに応じたデータ電位を該液晶パネルに供給するデータドライバを含むことを特徴とする液晶表示装置。 10

【請求項 2】

該液晶パネルは、

1 つのコモン電極と、

該複数の画素にそれぞれ対応する複数の画素電極を含み、該電位変動算出回路は該コモン電極の電位変動を該電位変化として算出することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

該液晶パネルは該複数の画素にデータ電位を供給するための複数のデータバスラインを更に含み、該電位変動算出回路は、ある水平ラインから次の水平ラインへの移行時のデータバスラインの電位変化を全てのデータバスラインについて総和し、該総和に基づいて該コモン電極の該電位変動を算出することを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示装置。 20

【請求項 4】

該液晶パネルは、

1 つのコモン電極と、

該複数の画素にそれぞれ対応する複数の画素電極を含み、該電位変動算出回路は該一の画素の該画素電極の電位変動を該電位変化として算出することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

該液晶パネルは該複数の画素にデータ電位を供給するための複数のデータバスラインを更に含み、該電位変動算出回路は、あるフレームにおける該一の画素へのデータ電位の書き込み後、次のフレームにおける該一の画素へのデータ電位の書き込みまでの該一の画素に隣接するデータバスラインの電位変動の総和を求め、該総和に基づいて該一の画素の該画素電極の該電位変動を算出することを特徴とする請求項 4 記載の液晶表示装置。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般に液晶表示装置に関し、詳しくは輝度ムラを補正する機能を備えた液晶表示装置に関する。 40

【背景技術】

【0002】

液晶パネル (Liquid Crystal Display: LCD) では、トランジスタを含む画素が縦横に配置され、横方向に延びるゲートバスラインが各画素のトランジスタのゲートに接続され、縦方向に延びるデータバスラインがトランジスタを介して各画素の画素電極に接続される。画素電極は、液晶層を介してコモン電極 (対抗電極) と向き合っており、各画素に対応したコンデンサを形成する。液晶パネルにデータ表示する際には、ゲートドライバによりゲートバスラインを 1 ラインずつ順次駆動して 1 ライン分のトランジスタを導通状態にし、導通されたトランジスタを介して、データドライバから各 50

画素に横１ライン分のデータを一齐に書き込む。

【０００３】

図１は、従来の液晶表示装置の構成を示す図である。

【０００４】

図１の液晶表示装置は、ＬＣＤパネル１０、タイミングコントローラ１１、複数のゲートドライバ１２、及び複数のデータドライバ１３を含む。ＬＣＤパネル１０には、図示されないトランジスタを含む画素が縦横に配置され、ゲートドライバ１２から横方向に延びるゲートバスラインＧＬが各画素のトランジスタのゲートに接続され、データドライバ１３から縦方向に延びるデータバスラインＤＬがトランジスタを介して各画素のコンデンサに接続される。

10

【０００５】

タイミングコントローラ１１は、インターフェースＩ／Ｆを介してクロック信号、表示データ、及び表示位置のタイミングを示す表示イネーブル信号を外部から受け取る。タイミングコントローラ１１は、表示イネーブル信号の立ち上がりからクロック信号のクロックパルス数を数えることにより水平位置のタイミングを決定し、各種制御信号を生成する。また更に、タイミングコントローラ１１は、表示イネーブル信号の数をカウントすることで、垂直位置のタイミングを決定し、各種制御信号を生成する。また、表示イネーブル信号のＬＯＷ期間が一定のクロックパルス数以上継続する位置を検出することで、各フレームの先頭の位置を検出することが出来る。

【０００６】

20

タイミングコントローラ１１からゲートドライバ１２に供給される制御信号は、ゲートクロック信号及びスタートパルス信号を含む。ゲートクロック信号は、信号の立ち上がり同期して駆動するゲートバスラインを１ラインずつシフトさせるための同期信号であり、ゲートがオンになる横方向１ライン分のトランジスタを信号の立ち上がり同期して１ラインずつ縦方向にシフトさせることに相当する。スタートパルス信号は、先頭のゲートバスラインをオンさせるタイミングを指定する同期信号であり、フレームの開始タイミングに相当する。

【０００７】

タイミングコントローラ１１からデータドライバ１３に供給される制御信号は、ドットクロック信号、データスタート信号、ラッチパルス、及びポラリティ信号を含む。ドットクロック信号は、表示データを立ち上がり同期でレジスタに取りこむためのクロックパルスである。データスタート信号は、当該データドライバ１３が表示する分の表示データの開始位置を示す信号である。このデータスタート信号のタイミングを開始点として、各画素に対応する表示データをドットクロック信号により順次レジスタに取り込む。ラッチパルスは、レジスタに順次取り込まれた表示データを内部ラッチにラッチするための信号である。ラッチされた表示データ信号はＤＡコンバータに転送され、ＤＡコンバータによりアナログ階調信号に変換され、データバスライン駆動信号としてＬＣＤパネル１０に出力される。またポラリティ信号は、ＤＡコンバータに入力される信号であり、この信号により各データバスラインの出力極性を指示する。液晶の特性劣化を防ぐために各データバスラインの出力極性を時間的に反転させる動作が必要であるので、このポラリティ信号を用いてコモン電圧に対する各データバスラインの出力極性を選択する。

30

40

【０００８】

液晶表示装置においては、画面上の表示輝度が局所的に所望の輝度よりも暗くなったり明るくなったりすることで、画面上にムラが発生することがある。このようなムラは、液晶表示装置において液晶表示セルの厚さのばらつき、電極パターンの太さのばらつき等に起因する。液晶表示装置の品質及び歩留まり率を向上させるためには、液晶パネルに表示される画像の輝度ムラを補正する工夫をする必要がある。

【特許文献１】特開平７－１２９１２７号公報

【特許文献２】特開平８－１８４８０９号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

画像の輝度ムラには、表示する画像データに依存するものがあり、そのようなムラの1つにクロストークがある。クロストークとは、図2に示すように、液晶パネルの表示領域15において、一部に特定のパターン16を表示すると、そのパターン16の上下の領域17又は左右の領域18に、パターン16に起因した輝度変化が発生するものである。これにより、パターン16の周囲が例えば均一な明るさ(均一階調)で表示されるはずである場合に、均一でない輝度のムラが現れてしまう。パターン16の上下部分に発生する輝度変化を縦クロストーク、左右部分に発生する輝度変化を横クロストークと呼ぶ。

【0010】

横クロストークの原因としては、データバスラインとコモン電極との間の容量結合によるコモン電極電位の変動があげられる。コモン電極は、表示領域全体に広がる共通の電極である。データバスラインとコモン電極の間には液晶層が存在し、これにより容量結合が生じる。

【0011】

前述のように、液晶の特性劣化を防ぐために各データバスラインの出力極性を時間的に反転させる必要がある。ドット反転駆動方式では、データバスラインの出力極性が、隣接するデータバスライン間で反転しており、更に時間的に水平周期毎に反転する。このようなドット反転駆動方式では、例えばデータが水平方向の全ての画素に対して同一であれば、ある水平周期において正極性のデータバスラインの電位の総和と負極性のデータバスラインの電位の総和とが釣り合い、全データバスラインの総和の電位がゼロとなる。この場合、ある水平周期から次の水平周期に移るときに、全データバスラインの総和の電位は変動することなく、データバスラインとの容量結合によりコモン電極の電位が影響を受けることはない。

【0012】

しかし水平方向に一画素の白ドット及び一画素の黒ドットが交互に並ぶような場合には、正極性のデータバスラインの電位の総和と負極性のデータバスラインの電位の総和が釣り合わず、全データバスラインの総和の電位が正又は負の値となる。この場合、コモン電極の電位が、データバスラインとの間の容量結合により正又は負に振れることになる。ドット反転駆動方式では各データバスラインの極性が水平周期毎に反転するので、縦方向には画素データに変化がないパターン(即ち縦縞パターン)であるとする、ある水平周期から次の水平周期に移るときに、全データバスラインの総和の電位は正から負又は負から正に変動することになる。従って、データバスラインとの容量結合によりコモン電極の電位も変動することになる。

【0013】

ある水平周期においてコモン電極電位が所定の電位(0V)から変動すると、その水平ラインの全ての画素について、コモン電極と画素電極との間の電位差に過不足が生じ、誤った画素電圧が1フレーム期間保持されてしまう。従って、例えば図2において、パターン16が1画素幅の縦縞であるような場合には、その左右の領域18において輝度変化が発生する。

【0014】

縦クロストークの原因としては、データバスラインと画素電極との容量結合による画素電位の変動があげられる。データバスラインと画素電極の間には、薄膜トランジスタのドレイン・ソース間の寄生容量が存在する。ある画素にデータの電位を書き込んだ後にデータバスラインの電位が変化すると、その電位変化が容量結合を介して画素電極に伝わり、既にかき込んだ画素の電位が変動してしまう。これにより、例えば図2において、パターン16がその周囲と異なる輝度である場合には、その上下の領域17において輝度変化が発生する。

【0015】

以上を鑑みて、本発明は、クロストークによる輝度ムラを低減した液晶表示装置を提供

10

20

30

40

50

することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明による液晶表示装置は、データ電位を保持するよう機能する複数の画素を含み該データ電位に応じた画像を表示する液晶パネルと、該複数の画素の表示データを受け取り、該複数の画素のうちの一の画素のデータ電位に他の少なくとも1つの画素の該表示データが容量結合を介して与える電位変化を算出する電位変動算出回路と、該電位変動算出回路が算出した該電位変化に応じて該一の画素の該表示データを補正するデータ補正回路と、該補正された該表示データに応じたデータ電位を該液晶パネルに供給するデータドライバを含むことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0017】

本発明の少なくとも1つの実施例によれば、電位変動算出回路が、クロストークの原因となる電位変動を表示データに基づいて算出する。この電位変動は、データバスラインとコモン電極の容量結合による横クロストークを補正する場合にはコモン電極の電位変動であり、データバスラインと画素電極の容量結合による縦クロストークを補正する場合には画素電極の電位変動である。データ補正回路は、電位変動算出回路が算出した電位変動に基づいて、表示データを補正する。

【0018】

このようにして、コモン電極の電位変動に応じた分、或いは画素電極の電位変動に応じた分、データドライバに供給する表示データを補正する。これにより、データドライバからデータバスラインを介して各画素に書き込むデータ電位を修正して、クロストークを低減することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下に、本発明の実施例を添付の図面を用いて詳細に説明する。

【0020】

図3は、本発明による液晶表示装置におけるタイミングコントローラ周辺の構成を示す図である。図3に示すタイミングコントローラはデータドライバを駆動する部分を示すものであり、データドライバに供給する表示データを補正することで、本願発明のクロストーク低減を実現する。図3に示す構成を、図1に示す液晶表示装置のタイミングコントローラ11に組み込むことで、本願発明による液晶表示装置を構成することができる。

30

【0021】

図3のタイミングコントローラ21は、クロストーク電位変動算出回路31及びデータ補正回路32を含む。タイミングコントローラ21には、表示データ格納RAM22及びパネルパラメータ格納RAM23が接続されている。

【0022】

タイミングコントローラ21が表示データを受け取ると、クロストーク電位変動算出回路31が、クロストークの原因となる電位変動を表示データに基づいて算出する。この電位変動は、データバスラインとコモン電極の容量結合による横クロストークを補正する場合にはコモン電極の電位変動であり、データバスラインと画素電極の容量結合による縦クロストークを補正する場合には画素電極の電位変動である。データ補正回路32は、クロストーク電位変動算出回路31が算出した電位変動に基づいて、表示データを補正する。

40

【0023】

横クロストークを補正する場合には、ある水平ラインから次の水平ラインへの移行時のデータバスラインの電位変化を全てのデータバスラインについて総和し、この電位変化の総和に基づいてコモン電極の電位変動を算出する。縦クロストークを補正する場合には、あるフレームにおける注目画素への表示データ電位の書き込み後、次のフレームにおける当該注目画素への表示データ書き込みまでの隣接データバスラインの電位変動の総和を求め、当該注目画素の画素電極の電位変動を算出する。

50

【 0 0 2 4 】

表示データ格納 R A M 2 2 は、表示データを格納する。図 3 の構成では、タイミングコントローラ 2 1 に供給された表示データを実時間で補正するのではなく、上記電位変動を表示データに基づいて算出した後に、その電位変動に基づいて表示データを補正することになる。従って、表示データを一旦表示データ格納 R A M 2 2 に格納しておき、格納された表示データに対して補正処理を実行することになる。

【 0 0 2 5 】

パネルパラメータ格納 R A M 2 3 は、駆動対象となる L C D パネルの種々のパラメータを格納する。例えばコモン電極の電位変動量は、全てのデータバスラインについての電位変化量の総和だけでなく、データバスラインとコモン電極との間の容量、コモン電極とコモン電源との間のインピーダンス、データバスラインのデータ電位の切り替わりからゲート電圧がオフになるまでの時間に依存する。これらのパラメータは、L C D パネルの機種毎若しくは同一機種でも個体毎に異なるものである。従って、パネルパラメータ格納 R A M 2 3 には、電位変動計算に必要なパラメータが、L C D パネルの機種毎若しくは個体毎に設定される。またパネルパラメータ格納 R A M 2 3 には、後述するように、表示データの階調とデータ電圧との関係を示すデータも格納されている。

【 0 0 2 6 】

以下に、本発明によるクロストーク低減処理の第 1 の実施例として横クロストークを低減する場合について説明する。

【 0 0 2 7 】

図 4 は、横クロストークの低減処理について説明するための図である。図 4 の下段には、偶数データバスラインの電位が点線で示され、奇数データバスラインの電位が実線で示される。この例では、水平方向 1 画素毎に白ドットと黒ドットとが交互に表れるようなパターンを想定しており、例えば、偶数データバスラインが白、奇数データバスラインが黒を表示する場合である。データバスラインのデータ電位は水平周期毎に反転するので、図 4 の下段に矢印で示されるように、偶数データバスラインは負から正への大きな電位変動を示し、奇数データバスラインは正から負への小さな電位変動を示すことになる。

【 0 0 2 8 】

この電位変動の差に応じて、データバスラインと容量結合されるコモン電極の電位が変動する。図 4 の上段には、コモン電極電位及び画素トランジスタのゲートに印加されるゲート電位が示される。コモン電位は、データバスラインの電位変動に応じて、 ΔV_{com0} だけ変化する。その後、時間とともにコモン電極からコモン電源へと正電荷が抜けることにより、コモン電極電位は徐々に下降していく。

【 0 0 2 9 】

画素トランジスタのゲートに印加されるゲート電位は、画素電極に表示データを書き込むタイミングでオンになる。図 4 の例では、T 1 から T 2 の間の期間においてゲートがオンでありトランジスタが導通状態にある。タイミング T 2 でゲートが閉じるので、T 2 のコモン電極電位と画素電極の電位との差が、データ電位として画素に蓄積されることになる。従って、表示データの誤差として現れるコモン電極の電位変動は、タイミング T 2 における ΔV_{com} である。

【 0 0 3 0 】

ΔV_{com0} 及び ΔV_{com} は以下の式で計算することができる。

【 0 0 3 1 】

$$\Delta V_{com0} = V_{dto} \times C_{dc} / C_{tot} \quad (1)$$

$$\Delta V_{com} = \Delta V_{com0} \times (1 - \exp(-t_{on} / (RC_{tot}))) \quad (2)$$

ここで R はコモン電源とコモン電極との間の接続抵抗、 C_{tot} はコモン電極の全容量、 C_{dc} はドレイン・コモン間結合容量、 t_{on} はデータ電圧切り換わりからゲートオフ迄の時間である。また V_{dto} は、全データバスラインについての電位変動の総和である。

【 0 0 3 2 】

このようにして求めたコモン電極の電位変動 ΔV_{com} の分だけ、データバスラインを

介して各画素に書き込む表示データの電位を補正する。これにより、クロストークを低減することができる。

【0033】

図5は、横クロストークを低減する処理を示すフローチャートである。図5を参照して、横クロストークを低減する処理について、具体例を用いて説明する。

【0034】

ステップS1において液晶表示装置の電源がオンされる。ステップS2において、階調と印加電圧との対応を示すデータ及びパルスパラメータをパネルパラメータ格納RAM23からタイミングコントローラ21に読み込む。

【0035】

ステップS3で、N-1番目の水平ラインの表示データが外部から液晶表示装置のタイミングコントローラ21に供給される。図6は、表示データの一例を示す図である。

【0036】

図6の表示データの例では、ラインX1-1及びX1においては、水平ライン全体に渡り階調128の均一な中間調が与えられている。ここで1つの水平ラインは第1ドットから第3072ドットで構成される。ラインX1-1では、奇数ドットが負極性であり、偶数ドットが正極性である。またラインX1では、奇数ドットが正極性であり、偶数ドットが負極性である。

【0037】

ラインX2-1及びX2においては、第1ドットから第1536ドットまでは、奇数ドットが白(階調±255)であり偶数ドットが黒(階調±0)となっている。また第1357ドットから第3072ドットまでは、階調128の均一な中間調が与えられている。ラインX2-1では、奇数ドットが負極性であり、偶数ドットが正極性である。またラインX2では、奇数ドットが正極性であり、偶数ドットが負極性である。

【0038】

図5に戻り、ステップS4で、N-1番目の水平ラインの表示データについてRGB各色の画素データを階調値から電圧値に変換する。この変換は、パネルパラメータ格納RAM23から読み込んだ階調と印加電圧との対応を示すデータに基づいて行われる。図7は、階調と印加電圧との対応を示すデータの一例を示す図である。

【0039】

図7に示されるように、パネルパラメータ格納RAM23内の所定のアドレスには、0から255までの各階調に対応する電圧値が格納されてある。例えば階調0では画素電極への印加電圧値は0.8Vであり、階調255では画素電極への印加電圧値は5.5Vである。なおパネルパラメータ格納RAM23には、更に例えば $Cdc/Ctot(1 - \exp(-ton/(RCtot)))$ の値がパネルパラメータとして格納されている。

【0040】

図5に戻り、ステップS5で各画素の電圧値の和を計算する。例えば現在の水平ラインN-1が図6のX1-1である場合には、階調+128に対応する電圧+2.5Vが1356ドット分足し合わされ、更に階調-128に対応する電圧-2.5Vが1356ドット分足し合わされる。この場合の総和は0である。

【0041】

ステップS6で、N番目の水平ラインの表示データを外部から液晶表示装置のタイミングコントローラ21に入力する。ステップS7で、N番目の水平ラインの表示データをタイミングコントローラ21から表示データ格納RAM22に格納する。ステップS8で、N番目の水平ラインの表示データについてRGB各色の画素データを階調値から電圧値に変換する。ステップS9で、各画素の電圧値の和を計算する。例えば現在の水平ラインNが図6のX1である場合には、階調+128に対応する電圧+2.5Vが1356ドット分足し合わされ、更に階調-128に対応する電圧-2.5Vが1356ドット分足し合わされる。この場合の総和は0である。

【0042】

10

20

30

40

50

ステップ S 1 0 で、一つ前の水平ライン (N - 1 番目の水平ライン) から現在の水平ライン (N 番目の水平ライン) への電圧の総和の変化を算出する。例えば現在の水平ライン N が図 6 の X 1 である場合には、一つ前の水平ラインの電圧の総和はゼロであり、現在の水平ラインの電圧の総和はゼロである。従ってこの場合、電圧の総和の変化分もゼロである。

【 0 0 4 3 】

これに対して、例えば現在の水平ライン N が図 6 の X 2 である場合には、電圧の総和の変化分はゼロにはならない。即ち、一つ前の水平ライン X 2 - 1 における電圧の総和は、第 1 ドットから第 1 5 3 6 ドットまでにおいて階調 - 2 5 5 に対応する電圧 - 5 . 5 V が 7 6 8 ドット分足し合わされ、更に階調 + 0 に対応する電圧 + 0 . 8 V が 7 6 8 ドット分足し合わされる。それ以外の第 1 5 3 7 ドットから第 3 0 7 2 ドットまでにおいては正負が相殺される。従って、電圧の総和は、 $(0.8 - 5.5) \times 768$ となる。また現在の水平ライン X 2 における電圧の総和は、第 1 ドットから第 1 5 3 6 ドットまでにおいて階調 + 2 5 5 に対応する電圧 + 5 . 5 V が 7 6 8 ドット分足し合わされ、更に階調 - 0 に対応する電圧 - 0 . 8 V が 7 6 8 ドット分足し合わされる。それ以外の第 1 5 3 7 ドットから第 3 0 7 2 ドットまでにおいては正負が相殺される。従って、電圧の総和は、 $(5.5 - 0.8) \times 768$ となる。この場合、電圧の総和の変化分 $V_{d \ t \ o}$ は、 $2 \times (5.5 - 0.8) \times 768$ である。

10

【 0 0 4 4 】

ステップ S 1 1 において、パネルパラメータに基づいて、コモン電極の電位変動を算出する。例えば、電源・コモン電極間接続抵抗 R が 20Ω 、コモン電極全容量 $C_{t \ o \ t}$ が 3000 nF 、ドレイン・コモン間結合容量 $C_{d \ c}$ が 100 pF 、更にデータ電圧切り換わりからゲートオフ迄の時間 $t_{o \ n}$ が $17 \mu\text{s}$ であるとする、 $C_{d \ c}/C_{t \ o \ t}(1 - \exp(-t_{o \ n}/(R C_{t \ o \ t}))) = 8.22 \times 10^{-6}$ となる。従って、現在の水平ライン N が図 6 の X 2 である場合、コモン電極の電位変動 $\Delta V_{c \ o \ m}$ は、 $2 \times (5.5 - 0.8) \times 768 \times 8.22 \times 10^{-6} = 0.06 \text{ V}$ となる。

20

【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 2 において、表示データ格納 R A M 2 2 に格納されている第 N 番目の水平ラインの表示データを、電位変動 $V_{c \ o \ m}$ を階調値に換算した値で補正し、データドライバに出力する。この処理は、水平ブランキング期間及び第 N + 1 番目の水平ラインの表示データ入力期間に実行される。上記の例では、現在の水平ライン N が図 6 の X 2 である場合にコモン電極の電位変動 $\Delta V_{c \ o \ m}$ は 0.06 V であるので、例えば負極性の階調 - 1 2 8 (- 2 . 5 0 V) は - 2 . 4 4 V である階調 1 2 5 (図 7 参照) に補正され、正極性の階調 + 1 2 8 (+ 2 . 5 0 V) は + 2 . 5 6 V である階調 1 3 1 (図 7 参照) に補正される。

30

【 0 0 4 6 】

上記のようにして、コモン電極の電位変動 $\Delta V_{c \ o \ m}$ の分だけ、タイミングコントローラ 2 1 からデータドライバに供給する表示データを補正する。これにより、データドライバからデータバスラインを介して各画素に書き込む表示データの電位を修正して、クロストークを低減することができる。

40

【 0 0 4 7 】

なお上記実施例の説明では、着目フレームにおいて、着目水平ラインの表示データとその前の水平ラインの表示データとの差に基づいて、コモン電極電位変動を算出している。このようにして算出する代わりに、着目フレームの一つ前のフレームにおける対応水平ラインの表示データに基づいて、着目フレームの着目水平ラインにおけるコモン電極電位変動を推定するようにしてもよい。例えば、着目フレームの表示データが一つ前のフレームにおける表示データと同一であると推定してよい。この場合、例えば表示データに動きがない場合には、完全に正しい推定となる。このように一つ前のフレームの表示データに基づいて推定を行う場合には、着目フレームの着目水平ラインの表示データを格納しておくためのメモリは不要となる。

50

【0048】

図8は、図3に示す構成を横クロストーク低減処理について更に詳細に示した構成図である。表示データ格納RAM22は一水平ライン分の表示データを格納するRAMであり、パネルパラメータ格納RAM23はパネルパラメータ及び階調と電圧との関係を示すデータを格納するROMである。

【0049】

RAMに一水平ライン分の表示データを送る回路41は、外部から供給される表示データ信号の現在のライン分を表示データ格納RAM22に格納する。RGBビットデータを電圧値に変換する回路42は、パネルパラメータ格納RAM23に格納される階調と電圧との関係を示すデータに基づいて、外部から供給される表示データ信号を電圧値に変換する。

10

【0050】

各画素の電圧値を1ライン分加算する回路43は、回路42によりデータから変換された電圧値を1水平ライン分加算することにより、1水平ライン分のデータバスラインの電位の総和を求める。1ライントータルの電圧値偏りを保持する回路44は、回路43により求められた1水平ライン分のデータバスラインの電位の総和を保持する記憶回路である。前ラインと該当ラインの電圧値偏りの差を演算する回路45は、回路43により求められた現在の1水平ライン（着目ライン）の電位の総和から、回路44に格納されている一つ前の水平ラインの電位の総和を減算することで、電位の総和の変化を算出する。

【0051】

20

偏り差をパネルパラメータに応じてコモン電圧シフトに換算する回路46は、パネルパラメータ格納RAM23に格納されているパネルパラメータを参照し、回路45が求めた電位の総和の変化をコモン電極電位変化 ΔV_{com} に換算する。電圧変動分を階調に換算して表示データを補正する回路47は、回路46が求めたコモン電極電位変化 ΔV_{com} を階調変化に換算し、その階調変化分だけ表示データ格納RAM22に格納される表示データをシフトすることにより表示データの補正を行う。

【0052】

補正された表示データは、バスのドライバに供給される。なお図8において、例えば回路42乃至46がクロストーク電位変動算出回路31に相当し、回路47がデータ補正回路32に相当する。

30

【0053】

以下に、本発明によるクロストーク低減処理の第2の実施例として縦クロストークを低減する場合について説明する。

【0054】

図9は、縦クロストークを低減する処理を示すフローチャートである。図9を参照して、縦クロストークを低減する処理について説明する。

【0055】

ステップS1において液晶表示装置の電源がオンされる。ステップS2において、階調と印加電圧との対応を示すデータ及びパルスパラメータをパネルパラメータ格納RAM23からタイミングコントローラ21に読み込む。

40

【0056】

ステップS3で、第Mフレームの画素(x, y)の表示データが外部から液晶表示装置のタイミングコントローラ21に供給される。即ち、第Mフレームの第y水平ラインの各画素のデータ(x=1, 2, ...)が順次供給される。

【0057】

ステップS4で、表示データ格納RAM22から第M-1フレームの第y水平ラインのデータを読み込んで、データの階調値を電圧値に変換する。この変換は、パネルパラメータ格納RAM23から読み込んだ階調と印加電圧との対応を示すデータに基づいて行われる。なお表示データ格納RAM22は、1フレーム分の容量の表示データを格納するRAMである。またステップS5で、表示データ格納RAM22の第M-1フレームの第y水

50

平ラインの表示データを、ステップ S 3 で外部から供給された第 M フレームの第 y 水平ラインの表示データで随時書き換える。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 6 で、各垂直ラインについて 1 フレーム分の表示データ電圧を足し合わせた値を格納する垂直ラインメモリの内容を更新する。本実施例においては、縦クロストークの原因がデータバスラインの電位変動であることに着目し、表示データを順次供給する各データバスラインについて、その電位変動を 1 フレーム分蓄積する垂直ラインメモリを設ける。ステップ S 6 の更新処理では、第 M フレームの第 y 水平ラインの第 x 画素のデータを電圧値に変換し、求めた電圧値を、垂直ラインメモリの第 x 番目の垂直ラインのデータに加算する。また第 M - 1 フレームの第 y 水平ラインの第 x 画素の電圧値のデータを、垂直ラインメモリの第 x 番目の垂直ラインのデータから減算する。これにより、垂直ラインメモリの第 x 番目の垂直ラインのデータが更新される。

10

【 0 0 5 9 】

上記更新処理の結果、垂直ラインメモリの第 x 番目の垂直ラインのデータは、第 M フレームの画素 (x , y) が着目画素である場合に、第 M - 1 フレームの第 y + 1 水平ラインから最終水平ラインまで及び第 M フレームの先頭水平ラインから第 y 水平ラインまでについて、各水平ラインの第 x 番目の画素の表示データ電圧値を加算したものとなる。即ち、第 M - 1 フレームの画素 (x , y) を画素電極に書き込んでから、第 M フレームの画素 (x , y) を画素電極に書き込むまでの、第 x 番目のデータバスラインの電位変動の総和が得られることになる。

20

【 0 0 6 0 】

ステップ S 7 で、着目画素の両側に位置するデータバスライン、即ち例えば x 番目のデータバスライン及び x + 1 番目のデータバスラインの和を求め、その和を 1 フレーム辺りの水平ライン数で割ることにより、一水平ライン辺りの平均電位を求める。更にその平均電位と第 M - 1 フレームの画素 (x , y) との差分を求め、その差分にパネルパラメータを掛けることにより画素電極の電位変動を算出する。この場合に使用されるパネルパラメータは、データバスラインと画素電極間の寄生容量である。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 8 で、第 M フレームの画素 (x , y + 1) の表示データが外部から液晶表示装置のタイミングコントローラ 2 1 に供給される。即ち、第 M フレームの第 y + 1 水平ラインの各画素のデータ (x = 1 , 2 , . . .) が順次供給される。この表示データの入力と並行して、以下のステップ S 9 と S 1 0 の処理が実行される。

30

【 0 0 6 2 】

ステップ S 9 において、パネルパラメータ格納 R A M 2 3 に格納される階調と電圧との関係を示すデータに基づいて、ステップ S 7 で求めた画素電極の電位変動を階調に変換する。ステップ S 1 0 において、表示データ格納 R A M 2 2 から読み出された第 M - 1 フレームの画素 (x , y) の表示データを、ステップ S 9 で求めた画素電極電位変動に対応する階調値で補正する。補正後の表示データは、データドライバに供給される。この処理は、第 M フレームの画素 (x , y + 1) の表示データ (即ち第 M フレームの第 y + 1 水平ラインの各画素データ) が入力される期間に実行される。

40

【 0 0 6 3 】

上記のようにして、画素電極の電位変動の分だけ、タイミングコントローラ 2 1 からデータドライバに供給する表示データを補正する。これにより、データドライバからデータバスラインを介して各画素に書き込む表示データの電位を修正して、クロストークを低減することができる。

【 0 0 6 4 】

図 1 0 は、図 3 に示す構成を縦クロストーク低減処理について更に詳細に示した構成図である。表示データ格納 R A M 2 2 は一フレーム分の表示データを格納する R A M であり、パネルパラメータ格納 R A M 2 3 はパネルパラメータ及び階調と電圧との関係を示すデータを格納する R O M である。また前述の垂直ラインメモリが、各垂直ラインの表示デー

50

タを電圧値に換算し加算して格納するRAM24である。

【0065】

RAMに一フレーム分の表示データを送る回路51は、外部から液晶表示装置のタイミングコントローラ21に表示データが供給されると、一フレーム分の表示データを表示データ格納RAM22に書き込む。第M-1フレームのyラインのデータを読み出し電圧値に変換する回路52は、表示データ格納RAM22から第M-1フレームの第y水平ラインの表示データを読み込んで、パネルパラメータ格納RAM23から読み込んだ階調と印加電圧との対応を示すデータに基づいて、表示データの階調値を電圧値に変換する。

【0066】

Mフレームyラインのデータを電圧値に変換する回路53は、第Mフレームの第y水平ラインの各画素について、表示データの階調を電圧値に変換する。各xライン1フレーム分の電圧値を加算した値をRAMから読み出しMフレームyラインのデータを加算し(m-1)フレームのデータを減算し新しい値をRAMに書き込む回路54は、回路53が求めた第x番目の画素の電圧値を、垂直ラインメモリ24の第x番目の垂直ラインのデータに加算し、更に第M-1フレームの第y水平ラインの第x画素の電圧値のデータを、垂直ラインメモリ24の第x番目の垂直ラインのデータから減算し、垂直ラインメモリ24のデータを更新する。

10

【0067】

x, x+1ラインの1フレーム加算した電圧値にパネルパラメータを掛け(M-1)フレーム画素(x, y)の電圧変動分を算出する回路55は、着目画素に影響するデータバスラインについて、1フレーム分の電位変動の和を1フレーム辺りの水平ライン数で割ることにより平均電位を求め、この平均電位と第M-1フレームの画素(x, y)との差分を求め、その差分にパネルパラメータを掛けることにより画素電極の電位変動を算出する。(M-1)フレーム(x, y)画素の表示データを補正する回路56は、パネルパラメータ格納RAM23に格納される階調と電圧との関係を示すデータに基づいて、回路55が求めた画素電極の電位変動を階調に変換し、この変換後の階調値で第M-1フレームの画素(x, y)の表示データを補正する。

20

【0068】

補正された表示データは、バスドライバに供給される。なお図10において、例えば回路52乃至55がクロストーク電位変動算出回路31に相当し、回路56がデータ補正回路32に相当する。

30

【0069】

なお上記実施例の説明では、着目画素について、表示データ書き込み後の一フレーム分の表示データの変動に基づいて、画素電極電位変動を算出している。このようにして算出する代わりに、一フレーム前の対応画素の表示データ書き込み後の一フレーム分の表示データの変動に基づいて、着目画素についての画素電極電位変動を推定するようにしてもよい。例えば、着目画素の表示データ書き込み後の一フレーム分の表示データの変動が、一フレーム前の対応画素の表示データ書き込み後の一フレーム分の表示データの変動と同一であると推定してよい。この場合、例えば表示データに動きがない場合には、完全に正しい推定となる。

40

【0070】

また上記実施例の説明では、着目画素について、表示データ書き込み後の一フレーム分の表示データの変動を全て足し合わせる構成としたが、ある閾値以上の表示データ電圧についてのみ足し合わせるように構成してもよい。

【0071】

以上、本発明を実施例に基づいて説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載の範囲内で様々な変形が可能である。

【0072】

本発明は、以下の内容を含むものである。

(付記1)

50

データ電位を保持するよう機能する複数の画素を含み該データ電位に応じた画像を表示する液晶パネルと、

該複数の画素の表示データを受け取り、該複数の画素のうちの一の画素のデータ電位に他の少なくとも1つの画素の該表示データが容量結合を介して与える電位変化を算出する電位変動算出回路と、

該電位変動算出回路が算出した該電位変化に応じて該一の画素の該表示データを補正するデータ補正回路と、

該補正された該表示データに応じたデータ電位を該液晶パネルに供給するデータドライバ

を含むことを特徴とする液晶表示装置。

10

(付記2)

該液晶パネルは、

1つのコモン電極と、

該複数の画素にそれぞれ対応する複数の画素電極

を含み、該電位変動算出回路は該コモン電極の電位変動を該電位変化として算出することを特徴とする付記1記載の液晶表示装置。

(付記3)

該液晶パネルは該複数の画素にデータ電位を供給するための複数のデータバスラインを更に含み、該電位変動算出回路は、ある水平ラインから次の水平ラインへの移行時のデータバスラインの電位変化を全てのデータバスラインについて総和し、該総和に基づいて該コモン電極の該電位変動を算出することを特徴とする付記2記載の液晶表示装置。

20

(付記4)

該液晶パネルの特性を示すパラメータを格納するメモリを更に含み、該電位変動算出回路は該総和と該パラメータとに応じて該コモン電極の該電位変動を算出することを特徴とする付記3記載の液晶表示装置。

(付記5)

該電位変動算出回路は該一の画素のフレームに先行する1つ前のフレームの対応画素について求めた該総和に基づいて、該コモン電極の該電位変動を推定することを特徴とする付記2記載の液晶表示装置。

(付記6)

30

該液晶パネルは、

1つのコモン電極と、

該複数の画素にそれぞれ対応する複数の画素電極

を含み、該電位変動算出回路は該一の画素の該画素電極の電位変動を該電位変化として算出することを特徴とする付記1記載の液晶表示装置。

(付記7)

該液晶パネルは該複数の画素にデータ電位を供給するための複数のデータバスラインを更に含み、該電位変動算出回路は、あるフレームにおける該一の画素へのデータ電位の書き込み後、次のフレームにおける該一の画素へのデータ電位の書き込みまでの該一の画素に隣接するデータバスラインの電位変動の総和を求め、該総和に基づいて該一の画素の該画素電極の該電位変動を算出することを特徴とする付記6記載の液晶表示装置。

40

(付記8)

該液晶パネルの特性を示すパラメータを格納するメモリを更に含み、該電位変動算出回路は該総和と該パラメータとに応じて該一の画素の該画素電極の該電位変動を算出することを特徴とする付記7記載の液晶表示装置。

(付記9)

該電位変動算出回路は該一の画素のフレームに先行する1つ前のフレームの対応画素へのデータ電位の書き込み後、該一の画素のフレームにおける該一の画素へのデータ電位の書き込みまでの該一の画素に隣接するデータバスラインの電位変動の総和を求め、求めた該総和に基づいて、該一の画素の該画素電極の該電位変動を推定することを特徴とする付

50

記 7 記載の液晶表示装置。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 3 】

【図 1】従来の液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 2】液晶パネル表示領域の一部に特定のパターンを表示した場合に、上下及び左右の領域に発生するクロストーク輝度変化を示す図である。

【図 3】本発明による液晶表示装置におけるタイミングコントローラ周辺の構成を示す図である。

【図 4】横クロストークの低減処理について説明するための図である。

【図 5】横クロストークを低減する処理を示すフローチャートである。

10

【図 6】表示データの一例を示す図である。

【図 7】階調と印加電圧との対応を示すデータの一例を示す図である。

【図 8】図 3 に示す構成を横クロストーク低減処理について更に詳細に示した構成図である。

【図 9】縦クロストークを低減する処理を示すフローチャートである。

【図 10】図 3 に示す構成を縦クロストーク低減処理について更に詳細に示した構成図である。

【符号の説明】

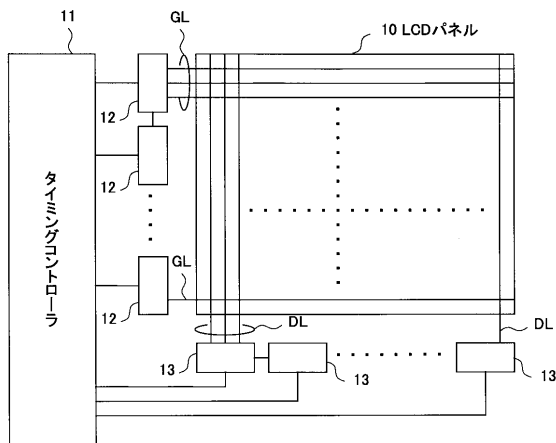
【 0 0 7 4 】

- 1 0 L C D パネル
- 1 1 タイミングコントローラ
- 1 2 ゲートドライバ
- 1 3 データドライバ
- 2 1 タイミングコントローラ
- 2 2 表示データ格納 R A M
- 2 3 パネルパラメータ格納 R A M
- 3 1 クロストーク電位変動算出回路
- 3 2 データ補正回路

20

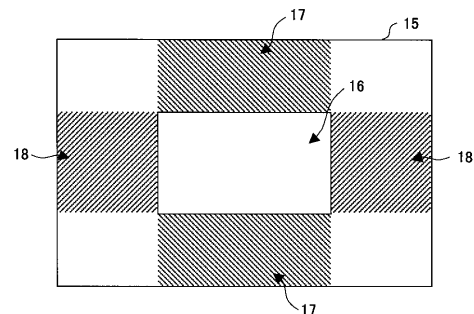
【図 1】

従来の液晶表示装置の構成を示す図



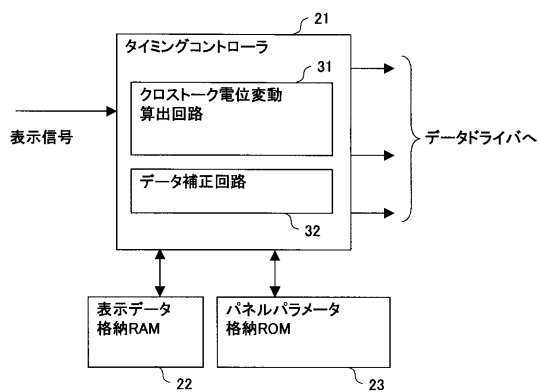
【図 2】

液晶パネル表示領域の一部に特定のパターンを表示した場合に、上下及び左右の領域に発生するクロストーク輝度変化を示す図



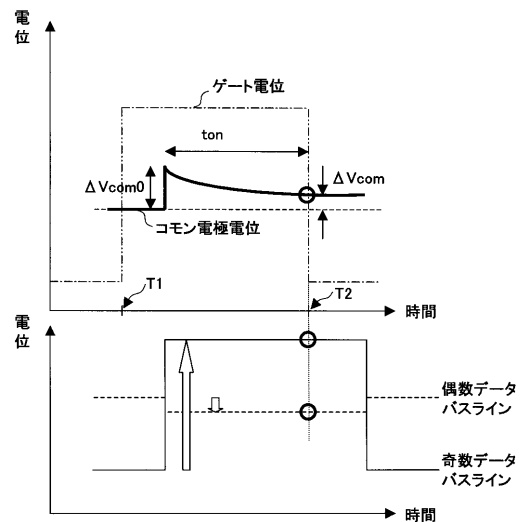
【図 3】

本発明による液晶表示装置におけるタイミングコントローラ周辺の構成を示す図



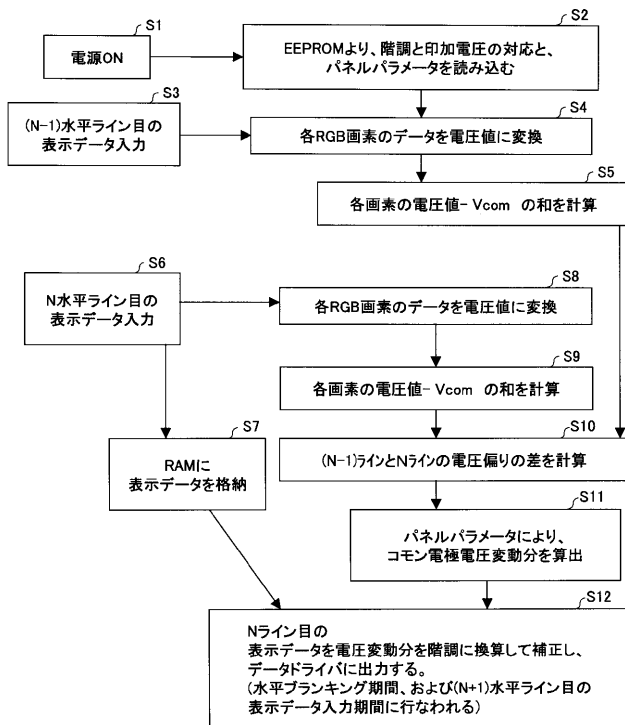
【図 4】

横クロストークの低減処理について説明するための図



【図5】

横クロストークを低減する処理を示すフローチャート



【図6】

表示データの一例を示す図

	1,3,5,...1535	2,4,6,...1536	1537,1539,...3071	1538,1540,...3072
ライン X1-1	-128	+128	-128	+128
ライン X1	+128	-128	+128	-128
ライン X2-1	-255	+0	-128	+128
ライン X2	+255	-0	+128	-128

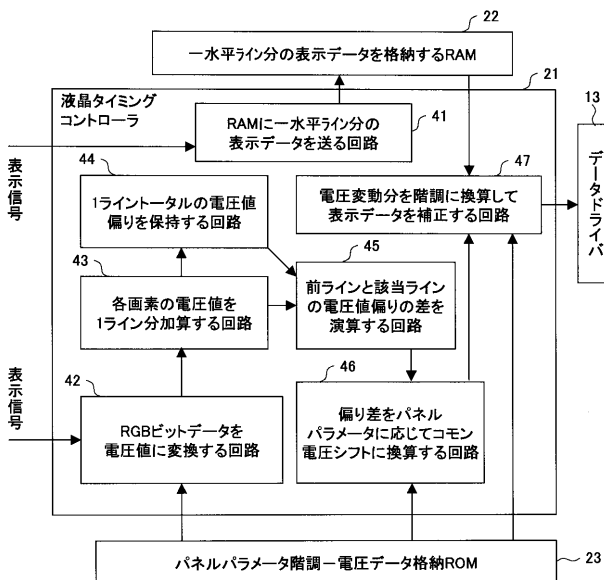
【図7】

階調と印加電圧との対応を示すデータの一例を示す図

アドレス	項目	Hex データ	値
000h,001h	0 階調電圧	0050	0.80V
0FAh,0FBh	125 階調電圧	00F4	2.44V
100h,101h	128 階調電圧	00FA	2.50V
102h,103h	129 階調電圧	00FC	2.52V
105h,106h	131 階調電圧	0100	2.56V
1FEh,1FFh	255 階調電圧	0226	5.50V
200h,201h	Cdc/ Ctot (1-exp(-ton/(RCtot)))	0336	8.22×10^{-6}

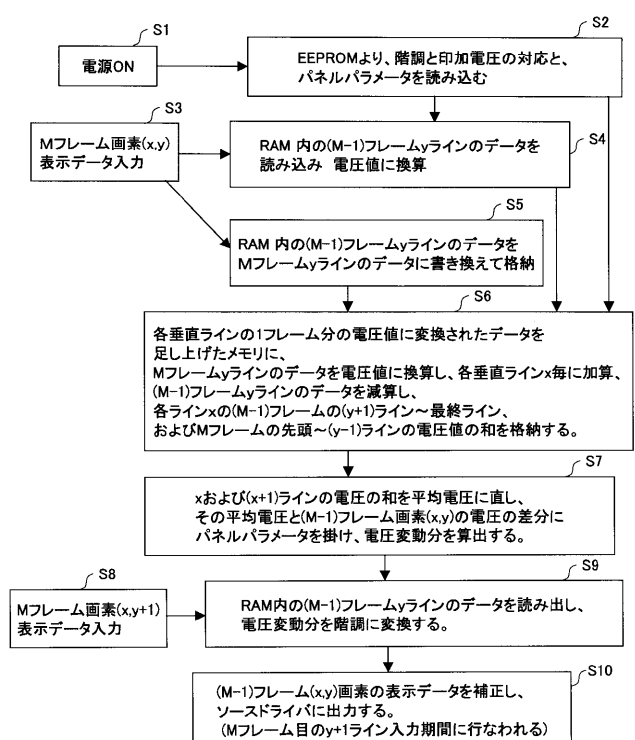
【図8】

図3に示す構成を横クロストーク低減処理について更に詳細に示した構成図



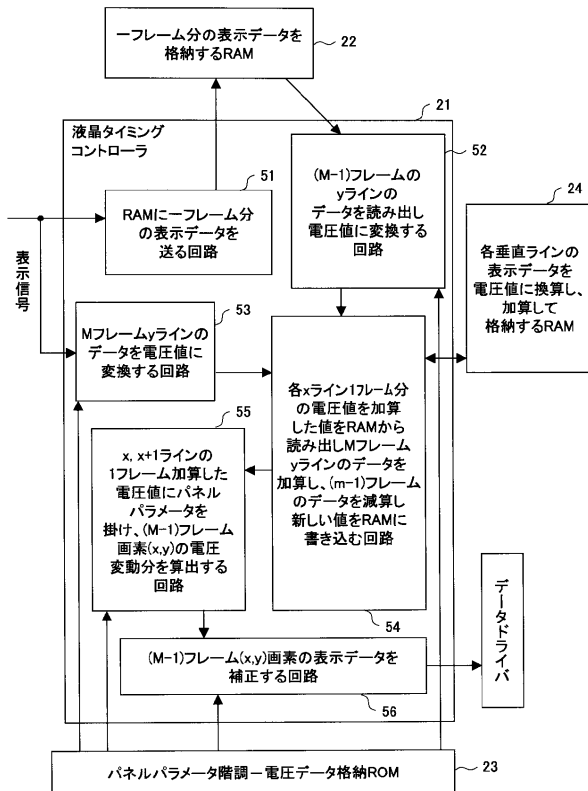
【図9】

縦クロストークを低減する処理を示すフローチャート



【図 10】

図3に示す構成を縦クロストーク低減処理について更に詳細に示した構成図



 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 3/20	6 4 1 C
	G 0 9 G 3/20	6 4 1 P
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 A
	G 0 9 G 3/20	6 5 0 M

F ターム(参考)	5C006	AA16	AA22	AC27	AF11	AF44	AF45	AF46	AF71	AF73	AF84
		BB16	BF02	BF08	BF14	BF28	BF42	FA22	FA25	FA37	FA44
		GA02									
	5C080	AA10	BB05	CC03	DD05	DD10	DD22	EE29	FF11	GG12	GG15
		GG17	JJ01	JJ02	JJ04	JJ07					

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2006243267A	公开(公告)日	2006-09-14
申请号	JP2005057651	申请日	2005-03-02
[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	拔山和宏		
发明人	拔山 和宏		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.505 G09G3/20.611.D G09G3/20.611.J G09G3/20.612.U G09G3/20.641.C G09G3/20.641.P G09G3/20.642.A G09G3/20.650.M		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA32 2H093/NC13 2H093/NC28 2H093/NC34 2H093/NC52 2H093/NC68 2H093/ND09 2H093/ND15 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AC27 5C006/AF11 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF71 5C006/AF73 5C006/AF84 5C006/BB16 5C006/BF02 5C006/BF08 5C006/BF14 5C006/BF28 5C006/BF42 5C006/FA22 5C006/FA25 5C006/FA37 5C006/FA44 5C006/GA02 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/DD10 5C080/DD22 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/GG15 5C080/GG17 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ07 2H193/ZA04 2H193/ZC02 2H193/ZD32 2H193/ZH40 2H193/ZH42		
代理人(译)	伊藤忠彦		
其他公开文献	JP4675646B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种液晶显示装置，其中减少了由于串扰引起的亮度不均匀。液晶显示装置包括液晶面板，该液晶面板包括用于保持数据电位的多个像素，并且根据该数据电位显示图像；以及接收的多个像素的显示数据。电位波动计算电路，其通过电容耦合计算至少一个其他像素的显示数据赋予一个像素的数据电位的电位变化，以及根据该电位波动计算电路计算的电位变化来计算一个像素的电位波动计算电路。包括校正显示数据的数据校正电路和将根据校正后的显示数据提供数据电位的数据驱动器提供给液晶面板。[选择图]图3

本発明による液晶表示装置におけるタイミングコントローラ回路の構成を示す図

