

(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2007-156474

(P2007-156474A)

(43) 公開日 平成19年6月21日(2007.6.21)

(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 612U	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 641P	5C080
	G09G 3/20 631U	
	G09G 3/20 660V	
審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-324873 (P2006-324873)
 (22) 出願日 平成18年11月30日 (2006.11.30)
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0117583
 (32) 優先日 平成17年12月5日 (2005.12.5)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 Samsung Electronics
 Co., Ltd.
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
 110000408
 (74) 代理人 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
 (72) 発明者 洪 淳 洸
 大韓民国京畿道城南市盆唐区九美洞 ムジ
 ゲマウルエルジーアパートメント203棟
 1501号
 Fターム(参考) 2H093 NA16 NA53 NC03 NC10 NC12
 NC21 NC29 NC34 NC35 NC49
 NC59 NC65 ND06 ND32 ND58
 NH18

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその画像信号補正方法

(57) 【要約】

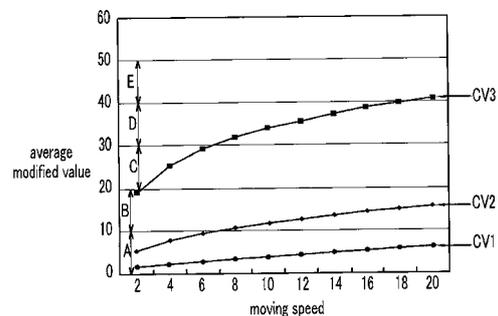
【課題】

本発明は、液晶表示装置に関する。

【解決手段】

本発明による液晶表示装置は、複数の画素と、以前の画像信号及び現在の画像信号を比較して、この比較の結果によって前記現在の画像信号を補正して第1補正画像信号を生成し、基準フレームで基準画素に対する平均補正値を算出して、前記平均補正値に基づいて前記第1補正画像信号を第2補正画像信号に変換する画像信号補正部と、そして前記画像信号補正部からの前記第2補正画像信号を対応するデータ電圧に変換して前記画素に供給するデータ駆動部とを含む。平均補正値は、基準画素に対する現在の画像信号及び第1補正画像信号の差の平均であり、加重領域は、画像の移動速度及び複雑度によって分割される。これによって、表示される画像の移動速度や複雑度を考慮してDCC補正を行うので、これら移動速度や複雑度に影響を受ける画像のブラリング現象などが減少して、画質が向上する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素と、

以前の画像信号及び現在の画像信号を比較して、この比較の結果によって前記現在の画像信号を補正して第 1 補正画像信号を生成し、基準フレームで基準画素に対する平均補正値を算出して、前記平均補正値に基づいて前記第 1 補正画像信号を第 2 補正画像信号に変換する画像信号補正部と、

前記画像信号補正部からの前記第 2 補正画像信号を対応するデータ電圧に変換して前記画素に供給するデータ駆動部とを含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記画像信号補正部は、前記基準画素に対する現在の画像信号及び第 1 補正画像信号の差を算出して、前記差の平均を前記平均補正値と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】

前記画像信号補正部は、前記基準フレームで前記基準画素に対する平均補正値を算出した後、複数の加重領域のうちの前記算出された平均補正値が属する加重領域を選択し、前記選択された加重領域に対応する加重値を利用して前記第 1 補正画像信号を前記第 2 補正画像信号に変換することを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記画像信号補正部は、前記第 1 補正画像信号に前記加重値をかけて前記第 2 補正画像信号を生成することを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記画像信号補正部は、単位フレーム群または単位時間ごとに前記平均補正値を算出することを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記基準フレームは、前記単位フレーム群の第 1 フレームまたは単位時間が始まった後の第 1 フレームであることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記画像信号補正部は、前記単位フレーム群の第 2 フレームまたは単位時間が始まった後の第 2 フレームから、前記選択された加重領域に対応する加重値を利用して前記第 1 補正画像信号を前記第 2 補正画像信号に変換することを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記加重領域は、平均補正値の範囲を画像の移動速度及び複雑度に基づいて分割することを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記加重値は、前記平均補正値が増加するにつれて大きくなることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記画像信号補正部は、記憶されている前記以前の画像信号を出力して前記現在の画像信号を記憶するフレームメモリと、

前記現在の画像信号及び前記フレームメモリからの前記以前の画像信号の対に対する基準補正画像信号を出力するルックアップテーブルと、

前記ルックアップテーブルからの基準補正画像信号に基づいて前記第 1 補正画像信号を生成し、前記基準フレームで前記基準画素に対する平均補正値を算出して、前記平均補正値に基づいて前記第 1 補正画像信号を前記第 2 補正画像信号に変換する演算処理部とを含む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 11】

前記基準補正画像信号は、前記基準画素に対する第 1 補正画像信号であることを特徴とす

10

20

30

40

50

る請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

複数の画素を含む液晶表示装置の画像信号を補正する方法であって、
前記画素の以前の画像信号及び現在の画像信号を判読し、
前記画素の以前の画像信号及び現在の画像信号を比較して、この比較の結果によって前記現在の画像信号を補正して第 1 補正画像信号を算出し、
基準フレームで基準画素に対する補正值の平均から平均補正值を算出し、
複数の加重領域のうちの前記平均補正值が属する加重領域を選択し、
前記選択された加重領域に対応する加重値を利用して前記第 1 補正画像信号を第 2 補正画像信号に変換して出力することを特徴とする液晶表示装置の画像信号補正方法。

10

【請求項 13】

前記平均補正值算出は、前記基準画素に対する現在の画像信号及び第 1 補正画像信号の差を算出して、前記差の平均を前記平均補正值とすることを特徴とする請求項 12 に記載の液晶表示装置の画像信号補正方法。

【請求項 14】

前記平均補正值算出は、単位フレーム群または単位時間ごとに前記平均補正值を算出することを特徴とする請求項 12 に記載の液晶表示装置の画像信号補正方法。

【請求項 15】

前記基準フレームは、前記単位フレーム群の第 1 フレームまたは単位時間が始まった後の第 1 フレームであることを特徴とする請求項 14 に記載の液晶表示装置の画像信号補正方法。

20

【請求項 16】

前記第 2 補正画像信号出力は、前記第 1 補正画像信号に前記加重値をかけて前記第 2 補正画像信号を生成することを特徴とする請求項 12 に記載の液晶表示装置の画像信号補正方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置及びその画像信号補正方法に関する。

【背景技術】

30

【0002】

一般的な液晶表示装置は、画素電極及び共通電極が形成されている二つの表示板、及びその間に位置する誘電率異方性 (dielectric anisotropy) を有する液晶層を含む。画素電極は、行列形態に配列されていて、薄膜トランジスタ (TFT) などのスイッチング素子に接続され、一行ずつ順次にデータ電圧の印加を受ける。共通電極は、表示板の全面に形成されていて、共通電圧の印加を受ける。画素電極及び共通電極、そしてその間の液晶層は、回路的に見る時、液晶キャパシタを構成し、液晶キャパシタは、これに接続されたスイッチング素子と共に画素を構成する基本単位となる。

【0003】

このような液晶表示装置では、二つの電極に電圧を印加して液晶層に電界を生成し、この電界の強さを調節して液晶層を通過する光の透過率を調節することによって、所望の画像を表示する。この時、液晶層に一方向の電界が長時間印加されることによって発生する劣化現象を防止するために、フレーム別、行別、または画素別に共通電圧に対するデータ電圧の極性を反転させる。

40

【0004】

このような液晶表示装置は、コンピュータの表示装置だけでなく、テレビなどの表示画面としても広く使用されるようになり、動画像を表示する必要が高まっている。しかし、液晶表示装置は、液晶の応答速度が遅いので、動画像を表示するのは困難である。また、液晶表示装置は、ホールドタイプ (hold type) の表示装置であるので、動画像を表示する時に画像がぼやけるブラリング (blurring) 現象が発生する。このブラ

50

リング現象は、動画像の移動速度に比例し、動画像の移動速度が速いほどブラリング現象が著しく発生して、画質はさらに悪化する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

したがって、本発明が達成しようとする技術的課題は、液晶の応答速度を向上させることにある。

【0006】

本発明が達成しようとする他の技術的課題は、動画像を表示する時に発生する画質の悪化を減少させることにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

このような技術的課題を達成するための本発明の一実施例による液晶表示装置は、複数の画素と、以前の画像信号及び現在の画像信号を比較して、この比較の結果によって前記現在の画像信号を補正して第1補正画像信号を生成し、基準フレームで基準画素に対する平均補正値を算出して、前記平均補正値に基づいて前記第1補正画像信号を第2補正画像信号に変換する画像信号補正部と、前記画像信号補正部からの前記第2補正画像信号を対応するデータ電圧に変換して前記画素に供給するデータ駆動部とを含む。

【0008】

前記画像信号補正部は、前記基準画素に対する現在の画像信号及び第1補正画像信号の差を算出して、前記差の平均を前記平均補正値とする。

20

【0009】

前記画像信号補正部は、前記基準フレームで前記基準画素に対する平均補正値を算出した後、複数の加重領域のうちの前記算出された平均補正値が属する加重領域を選択し、前記選択された加重領域に対応する加重値を利用して前記第1補正画像信号を前記第2補正画像信号に変換する。

【0010】

前記画像信号補正部は、前記第1補正画像信号に前記加重値をかけて前記第2補正画像信号を生成する。

【0011】

前記画像信号補正部は、単位フレーム群または単位時間ごとに前記平均補正値を算出する。

30

【0012】

前記基準フレームは、前記単位フレーム群の第1フレームまたは単位時間が始まった後の第1フレームである。

【0013】

前記画像信号補正部は、前記単位フレーム群の第2フレームまたは単位時間が始まった後の第2フレームから、前記選択された加重領域に対応する加重値を利用して前記第1補正画像信号を前記第2補正画像信号に変換する。

【0014】

前記加重領域は、平均補正値の範囲を画像の移動速度及び複雑度に基づいて分割する。

40

【0015】

前記加重値は、前記平均補正値が増加するにつれて大きくなる。

【0016】

前記画像信号補正部は、記憶されている前記以前の画像信号を出力して前記現在の画像信号を記憶するフレームメモリと、前記現在の画像信号及び前記フレームメモリからの前記以前の画像信号の対に対する基準補正画像信号を出力するルックアップテーブルと、前記ルックアップテーブルからの基準補正画像信号に基づいて前記第1補正画像信号を生成し、前記基準フレームで前記基準画素に対する平均補正値を算出して、前記平均補正値に基づいて前記第1補正画像信号を前記第2補正画像信号に変換する演算処理部とを含む。

50

【0017】

前記基準補正画像信号は、前記基準画素に対する第1補正画像信号である。

【0018】

本発明の他の実施例による補正方法は、複数の画素を含む液晶表示装置の画像信号を補正する方法であって、前記画素の以前の画像信号及び現在の画像信号を判読し、前記画素の以前の画像信号及び現在の画像信号を比較して、この比較の結果によって前記現在の画像信号を補正して第1補正画像信号を算出し、基準フレームで基準画素に対する補正値の平均から平均補正値を算出し、複数の加重領域のうちの前記平均補正値が属する加重領域を選択し、そして前記選択された加重領域に対応する加重値を利用して前記第1補正画像信号を第2補正画像信号に変換して出力する。

10

【0019】

前記平均補正値算出は、前記基準画素に対する現在の画像信号及び第1補正画像信号の差を算出して、前記差の平均を前記平均補正値とすることにより行う。

【0020】

前記平均補正値算出は、単位フレーム群または単位時間ごとに前記平均補正値を算出することにより行う。

【0021】

前記基準フレームは、前記単位フレーム群の第1フレームまたは単位時間が始まった後の第1フレームである。

【0022】

前記第2補正画像信号出力は、前記第1補正画像信号に前記加重値をかけて前記第2補正画像信号を生成することにより行う。

20

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、DCC補正時に、表示される画像の移動速度や複雑度などによってDCC補正された補正画像信号に異なる値の加重値をかけて最終補正画像信号として出力する。したがって、画像の移動速度や複雑度を考慮してDCC補正を行うので、これら移動速度や複雑度に影響を受けるブラリング現象などが減少し、画質が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

添付した図面を参照して、本発明の実施例について、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施することができるように詳細に説明する。

30

【0025】

図面では、各層及び領域を明確に表現するために、厚さを拡大して示した。明細書全体を通して類似した部分については、同一な図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の「上」にあると表現される場合、これは他の部分に接している場合だけでなく、その中間に他の部分がある場合も意味する。

【0026】

まず、図1及び図2を参照して、本発明の一実施例による液晶表示装置について詳細に説明する。

40

【0027】

図1は本発明の一実施例による液晶表示装置のブロック図であり、図2は本発明の一実施例による液晶表示装置の一つの画素に対する等価回路図である。

【0028】

図1に示したように、本発明の一実施例による液晶表示装置は、液晶表示板組立体(liquid crystal panel assembly)300、これに接続されているゲート駆動部400及びデータ駆動部500、データ駆動部500に接続されている階調電圧生成部800、そしてこれらを制御する信号制御部600を含む。

【0029】

液晶表示板組立体300は、等価回路で見ると、複数の信号線($G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_m$)

50

)、及びこれに接続されていて、ほぼ行列形態に配列されている複数の画素 (pixel) (PX) を含む。反面、液晶表示板組立体 300 は、図 2 に示したように、構造で見ると、互いに対向する下部表示板 100 及び上部表示板 200、そしてその間に位置する液晶層 3 を含む。

【0030】

信号線 ($G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_m$) は、ゲート信号 (走査信号ともいう) を伝達する複数のゲート線 ($G_1 - G_n$) 及びデータ電圧を伝達する複数のデータ線 ($D_1 - D_m$) を含む。ゲート線 ($G_1 - G_n$) は、ほぼ行方向にのびていて、互いにほぼ平行であり、データ線 ($D_1 - D_m$) は、ほぼ列方向にのびていて、互いにほぼ平行である。

【0031】

各画素 (PX)、例えば i 番目 ($i = 1, 2, \dots, n$) のゲート線 (G_i) 及び j 番目 ($j = 1, 2, \dots, m$) のデータ線 (D_j) に接続されている画素 (PX) は、信号線 (G_i 、 D_j) に接続されているスイッチング素子 (Q)、及びこれに接続されている液晶キャパシタ (liquid crystal capacitor) (Clc) 及びストレージキャパシタ (storage capacitor) (Cst) を含む。ストレージキャパシタ (Cst) は、必要に応じて省略することができる。

10

【0032】

スイッチング素子 (Q) は、下部表示板 100 に形成されている薄膜トランジスタなどの三端子素子であって、その制御端子はゲート線 (G_i) に接続されており、入力端子はデータ線 (D_j) に接続されており、出力端子は液晶キャパシタ (Clc) 及びストレージキャパシタ (Cst) に接続されている。

20

【0033】

液晶キャパシタ (Clc) は、下部表示板 100 の画素電極 191 及び上部表示板 200 の共通電極 270 を二つの端子とし、二つの電極 191、270 の間の液晶層 3 は、誘電体として機能する。画素電極 191 は、スイッチング素子 (Q) に接続され、共通電極 270 は、上部表示板 200 の全面に形成されて、共通電圧 (Vcom) の印加を受ける。図 2 とは異なって、共通電極 270 は、下部表示板 100 に形成される場合もあり、この時には、二つの電極 191、270 のうちの少なくとも一つが線形状または棒形状に形成されてもよい。

【0034】

液晶キャパシタ (Clc) の補助的な役割を果たすストレージキャパシタ (Cst) は、下部表示板 100 に形成された別個の信号線 (図示せず) 及び画素電極 191 が絶縁体を間において重畳して構成され、この別個の信号線には共通電圧 (Vcom) などの決められた電圧が印加される。しかし、ストレージキャパシタ (Cst) は、画素電極 191 及びその上の前段ゲート線が絶縁体を間において重畳 (オーバーラップ) して構成されてもよい。

30

【0035】

一方、色表示を実現するためには、各画素 (PX) が基本色 (primary color) のうちの一つを固有に表示したり (空間分割)、各画素 (PX) が時間によって交互に基本色を表示するようにして (時間分割)、これら基本色の空間的、時間的合計によって所望の色相が認識されるようにする。基本色の例としては、赤色、緑色、青色などの三原色がある。図 2 は空間分割の一例として、各画素 (PX) が画素電極 191 に対応する上部表示板 200 の領域に基本色のうちの一つを表示するカラーフィルター 230 が形成されることを示している。図 2 とは異なって、カラーフィルター 230 は、下部表示板 100 の画素電極 191 上または下に形成されることもできる。

40

【0036】

液晶表示板組立体 300 には、少なくとも一つの偏光フィルム (図示せず) が付着されている。

【0037】

再び図 1 を参照すれば、階調電圧生成部 800 は、画素 (PX) の透過率に関する全ての

50

階調電圧または限定された数の階調電圧（以下、基準階調電圧とする）を生成する。（基準）階調電圧は、共通電圧（ V_{com} ）に対して正の値を有するもの及び負の値を有するものを含むことができる。

【0038】

ゲート駆動部400は、液晶表示板組立体300のゲート線（ $G_1 - G_n$ ）に接続されていて、ゲートオン電圧（ V_{on} ）及びゲートオフ電圧（ V_{off} ）の組み合わせからなるゲート信号をゲート線（ $G_1 - G_n$ ）に印加する。

【0039】

データ駆動部500は、液晶表示板組立体300のデータ線（ $D_1 - D_m$ ）に接続されていて、階調電圧生成部800からの階調電圧を選択し、これをデータ電圧としてデータ線（ $D_1 - D_m$ ）に印加する。しかし、階調電圧生成部800が全ての階調電圧を提供せずに、限定された数の基準階調電圧のみを提供する場合には、データ駆動部500は、基準階調電圧を分圧して所望のデータ電圧を生成する。

10

【0040】

信号制御部600は、ゲート駆動部400及びデータ駆動部500などを制御する。

【0041】

このような駆動装置400、500、600、800の各々は、少なくとも一つの集積回路チップの形態で液晶表示板組立体300上に直接装着されたり、フレキシブル印刷回路膜（flexible printed circuit film）（図示せず）上に装着されてTCP（tape carrier package）の形態で液晶表示板組立体300に付着されたり、別途の印刷回路基板（printed circuit board）（図示せず）上に装着されることができる。これとは異なって、これら駆動装置400、500、600、800は、信号線（ $G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_m$ ）及び薄膜トランジスタスイッチング素子（Q）などと共に液晶表示板組立体300に集積されることもできる。また、駆動装置400、500、600、800は、単一チップに集積されることができ、この場合、これらのうちの少なくとも一つまたはこれらを構成する少なくとも一つの回路素子が単一チップの外側に位置することもできる。

20

【0042】

それでは、このような液晶表示装置の動作について、詳細に説明する。

【0043】

信号制御部600は、外部のグラフィック制御機（図示せず）から入力画像信号（R、G、B）及びその表示を制御する入力制御信号の印加を受ける。入力画像信号（R、G、B）は、各画素（PX）の輝度（luminance）情報を含み、輝度は、決められた数、例えば1024（ $= 2^{10}$ ）、256（ $= 2^8$ ）、または64（ $= 2^6$ ）個の階調（gray）を有している。入力制御信号の例としては、垂直同期信号（Vsync）及び水平同期信号（Hsync）、メインクロック（MCLK）、データイネーブル信号（DE）などがある。

30

【0044】

信号制御部600は、入力画像信号（R、G、B）及び入力制御信号に基づいて入力画像信号（R、G、B）を液晶表示板組立体300及びデータ駆動部500の動作条件に合うように適切に処理して、ゲート制御信号（CONT1）及びデータ制御信号（CONT2）などを生成した後、ゲート制御信号（CONT1）をゲート駆動部400に出力し、データ制御信号（CONT2）及び処理した画像信号（DAT）をデータ駆動部500に出力する。ゲート制御信号（CONT1）は、走査開始を指示する走査開始信号（STV）及びゲートオン電圧（ V_{on} ）の出力周期を制御する少なくとも一つのクロック信号を含む。ゲート制御信号（CONT1）は、また、ゲートオン電圧（ V_{on} ）の持続時間を限定する出力イネーブル信号（OE）をさらに含むことができる。

40

【0045】

データ制御信号（CONT2）は、一行の画素（PX）に対するデジタル画像信号（DAT）の出力開始を知らせる水平同期開始信号（STH）、データ線（ $D_1 - D_m$ ）にアナ

50

ログデータ電圧の印加を指示するロード信号 (LOAD)、及びデータクロック信号 (HCLK) を含む。データ制御信号 (CONT2) は、また、共通電圧 (Vcom) に対するアナログデータ電圧の極性 (以下、共通電圧に対するデータ電圧の極性を略してデータ電圧の極性とする) を反転させる反転信号 (RVS) をさらに含むことができる。

【0046】

データ駆動部 500 は、信号制御部 600 からのデータ制御信号 (CONT2) によって、一行の画素 (PX) に対するデジタル画像信号 (DAT) の印加を受け、各デジタル画像信号 (DAT) に対応する階調電圧を選択することによって、デジタル画像信号 (DAT) をアナログデータ電圧に変換した後、これを当該データ線 ($D_1 - D_m$) に印加する。

10

【0047】

ゲート駆動部 400 は、信号制御部 600 からのゲート制御信号 (CONT1) によって、ゲートオン電圧 (Von) をゲート線 ($G_1 - G_n$) に印加して、このゲート線 ($G_1 - G_n$) に接続されているスイッチング素子 (Q) をターンオンさせる。そうすると、データ線 ($D_1 - D_m$) に印加されたデータ電圧がターンオンされたスイッチング素子 (Q) を通じて当該画素 (PX) に印加される。

【0048】

画素 (PX) に印加されたデータ電圧及び共通電圧 (Vcom) の差は、液晶キャパシタ (Clc) の充電電圧、つまり画素電圧として現れる。液晶分子は、画素電圧の大きさによってその配向が異なり、それによって液晶層 3 を通過する光の偏光が変化する。このような偏光の変化は、液晶表示板組立体 300 に付着された偏光子によって光の透過率の変化として現れ、これによって、画素 (PX) は、画像信号 (DAT) の階調が示す輝度を表示する。

20

【0049】

1 水平周期 [1 H ともいい、水平同期信号 (Hsync) 及びデータイネーブル信号 (DE) の一周期と同一である] を単位にしてこのような過程を繰返すことによって、全てのゲート線 ($G_1 - G_n$) に対して順次にゲートオン電圧 (Von) を印加し、全ての画素 (PX) にデータ電圧を印加して、一つのフレーム (frame) の画像を表示する。

【0050】

一つのフレームが終われば次のフレームが始まって、各画素 (PX) に印加されるデータ電圧の極性が直前のフレームで各画素に印加されるデータ電圧の極性と反対になるように、データ駆動部 500 に印加される反転信号 (RVS) の状態が制御される (フレーム反転)。この時、一つのフレーム内でも反転信号 (RVS) の特性によって一つのデータ線を通じて流れるデータ電圧の極性が反転したり (例：行反転、点反転)、一行の画素に印加されるデータ電圧の極性が互いに反転することがある (例：列反転、点反転)。

30

【0051】

一方、液晶キャパシタ (Clc) の両端に電圧を印加すると、液晶層 3 の液晶分子は、その電圧に対応して安定した状態に再度配向しようとするが、液晶分子の応答速度が遅いため、安定した状態に達するまでにある程度の時間がかかる。液晶キャパシタ (Clc) に印加される電圧を維持し続けると、液晶分子は、安定した状態に達するまで動き続け、その間に光の透過率も変化する。液晶分子が安定した状態に達してそれ以上動かなくなると、光の透過率も一定になる。

40

【0052】

このように、安定した状態での画素電圧を目標画素電圧とし、この時の光の透過率を目標光透過率とすると、目標画素電圧及び目標光透過率是一对一の対応関係にある。

【0053】

しかし、各画素 (PX) のスイッチング素子 (Q) をターンオンさせてデータ電圧を印加する時間は制限されているため、データ電圧を印加する間に液晶分子が安定した状態に達するのはむずかしい。しかし、スイッチング素子 (Q) がターンオフされても、液晶キャパシタ (Clc) の両端の電圧の差は依然として存在し、それによって液晶分子が安定し

50

た状態に向かって動き続ける。このように液晶分子の配向状態が変化すると、液晶層3の誘電率が変化し、それによって液晶キャパシタ(C1c)の静電容量が変化する。スイッチング素子(Q)がターンオフされた状態では、液晶キャパシタ(C1c)の一側端子が浮遊(floating)状態にあるので、リーク電流を考慮しないなら、液晶キャパシタ(C1c)に保存された総電荷は変化せずに一定である。したがって、液晶キャパシタ(C1c)の静電容量の変化は、液晶キャパシタ(C1c)の両端の電圧、つまり画素電圧の変化をもたらす。

【0054】

したがって、安定した状態を基準にした目標画素電圧に対応するデータ電圧(以下、目標データ電圧とする)をそのまま画素(PX)に印加すると、実際の画素電圧は目標画素電圧と異なり、そのために目標光透過率を実現することができない。特に、目標光透過率及びその画素(PX)の当初の透過率の差が大きくなるにつれて、実際の画素電圧及び目標画素電圧の差はより大きくなる。

10

【0055】

したがって、画素(PX)に印加するデータ電圧を目標データ電圧より大きく、あるいは小さくする必要があり、その方法のうちの一つがDCC(dynamic capacitance compensation)補正である。

【0056】

本実施例で、DCC補正は、信号制御部600または別途の画像信号補正部で行われ、任意の画素(PX)に対する一つのフレームの画像信号[以下、現在の画像信号(current image signal)(g_N)とする]をその画素(PX)に対する直前のフレームの画像信号[以下、以前の画像信号(previous image signal)(g_{N-1})とする]に基づいて補正して、補正された現在の画像信号[以下、第1補正画像信号(first modified image signal)(g_N')とする]を生成する。第1補正画像信号(g_N')は、基本的に実験の結果によって決められ、第1補正画像信号(g_N')及び以前の画像信号(g_{N-1})の差は、補正前の現在の画像信号(g_N)及び以前の画像信号(g_{N-1})の差より概して大きい。しかし、現在の画像信号(g_N)及び以前の画像信号(g_{N-1})が同一であったり、両者の差が小さい時には、第1補正画像信号(g_N')が現在の画像信号(g_N)と同一でありうる(つまり、補正しないことも可能である)。

20

30

【0057】

そうすると、第1補正画像信号(g_N')を下記のような関数(F)で示すことができる。

【数1】

$$g_N' = F(g_N, g_{N-1})$$

【0058】

このようにすれば、データ駆動部500で各画素(PX)に印加するデータ電圧は、目標データ電圧より高い電圧、または低い電圧になる。

40

【0059】

[表1]は階調の数が256個である場合の、いくつかの以前の画像信号(g_{N-1})及び現在の画像信号(g_N)の対に対する第1補正画像信号(g_N')の例を示したものである。

【0060】

このような画像信号の補正を行うためには、直前のフレームの画像信号(g_{N-1})を記憶しておく記憶空間が必要であり、フレームメモリがこのような役割を果たす。また、[表1]のような関係を記憶しておくルックアップテーブルなどが必要である。

【表 1】

		g_{N-1}																
		0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	255
g_N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	30	16	9	7	6	3	3	3	2	2	2	1	0	0	0	0	0
	32	77	52	32	21	18	15	13	12	11	10	10	8	7	6	4	4	3
	48	120	90	70	48	36	30	23	20	17	15	15	14	13	12	11	9	7
	64	145	120	95	76	64	55	47	41	34	30	27	25	23	21	18	15	12
	80	165	138	121	100	90	80	70	64	58	53	50	46	41	36	30	24	19
	96	179	154	136	122	114	104	96	88	83	78	73	69	63	55	48	41	34
	112	187	166	152	141	133	127	119	112	104	98	92	86	82	76	68	61	54
	128	196	177	164	157	150	144	138	133	128	120	113	107	101	95	88	81	74
	144	203	189	177	171	166	162	157	153	149	144	137	132	125	119	113	106	99
	160	211	200	189	184	182	178	175	172	168	164	160	155	149	143	137	131	125
	176	218	209	201	198	196	194	191	188	185	182	179	176	170	165	160	154	149
	192	226	221	215	212	211	209	207	204	202	199	197	195	192	187	183	178	175
	208	236	233	226	225	224	224	222	220	219	217	215	213	211	208	205	201	198
	224	244	243	240	237	237	237	236	235	234	232	231	229	227	226	224	222	220
	240	255	255	254	254	253	253	251	250	248	246	245	254	253	242	241	240	240
	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255

10

20

【0061】

ところが、現在及び以前の画像信号の全ての対 (g_{N-1} 、 g_N) に対して第1補正画像信号 (g_N') を記憶しておこうとすると、ルックアップテーブルの大きさが非常に大きくなるので、例えば【表1】のような程度の以前及び現在の画像信号の対 (g_{N-1} 、 g_N) についてだけ第1補正画像信号 (g_N') を基準補正画像信号として記憶しておき、残りの以前及び現在の画像信号の対 (g_{N-1} 、 g_N) については補間法で演算して第1補正画像信号 (g_N') を算出するのが好ましい。任意の一对の以前及び現在の画像信号 (g_{N-1} 、 g_N) に対する補間は、【表1】から当該画像信号の対 (g_{N-1} 、 g_N) に近い画像信号の対 (g_{N-1} 、 g_N) に対する基準補正画像信号を見つけて、その値に基づいて当該画像信号の対 (g_{N-1} 、 g_N) に対する第1補正画像信号 (g_N') を算出する。

30

【0062】

例えば、デジタル信号である画像信号を上位ビット及び下位ビットに分割し、ルックアップテーブルには、下位ビットが0である以前の画像信号及び現在の画像信号の対 (g_{N-1} 、 g_N) に対する基準補正画像信号を記憶しておく。任意の以前及び現在の画像信号の対 (g_{N-1} 、 g_N) に対してその上位ビットに基づいて関連基準補正画像信号をルックアップテーブルから見つけた後、以前及び現在の画像信号 (g_{N-1} 、 g_N) の下位ビット及びルックアップテーブルから見つけた基準補正画像信号を利用して、第1補正画像信号 (g_N') を算出する。

40

【0063】

このような画像信号及びデータ電圧の補正は、画像信号が示すことができる階調のうちの最高階調または最低階調については行っても行わなくてもよい。最高階調または最低階調に対して補正を行うために、階調電圧生成部800が生成する階調電圧の範囲を、画像信号の階調が示す目標輝度の範囲（または目標光透過率の範囲）を実現するために必要な目標データ電圧の範囲より広くする方法を使用することができる。

【0064】

しかし、動画像の移動速度及び複雑度 [空間周波数 (spatial frequency)]

50

y)] によって、液晶の遅い応答速度によるブラリング現象の程度が異なるので、これら画像の移動速度及び複雑度を考慮して、第1補正画像信号 (g_N') を補正した2次補正画像信号 (g_N) を算出する。

【0065】

図3A乃至図4を参照して、動画像の移動速度及び複雑度に対する現在の画像信号 (g_N) 及び第1補正画像信号 (g_N') の差 (以下、補正值とする) についてみる。

【0066】

図3A乃至図3Cは各々移動速度による平均補正值を算出するための例示的な画像を示した図面であり、図4は図3A乃至図3Bに示した各画像の移動速度に対する平均補正值をグラフに示した図面である。

【0067】

図4に示したグラフ (CV1 - CV3) は、図3A乃至図3Cに示した画像の各々に対して移動速度を変化させながら [表1] の基準補正画像信号に基づいたDCC補正によって第1補正画像信号 (g_N') を算出した後、任意に決められた画素 (以下、基準画素とする) に対する補正值の平均 (以下、平均補正值とする) を算出して示したものである。

【0068】

この時、基準画素は、任意の一つのフレーム (以下、基準フレームとする) での全ての画素であることができ、行及び列方向に所定の間隔ごとに位置した画素でありうる。また、基準画素は、基準補正画像信号に対応する画素でありうる。

【0069】

図4のグラフ (CV1) から分かるように、図3Aのように画像の複雑度が低い場合、移動速度の増加による平均補正值の変化は小さくなく、平均補正值の大きさも大きくない。反面、図4のグラフ (CV3) から分かるように、図3Cのように画像の複雑度が高い場合、移動速度の増加による平均補正值の変化が大きく、平均補正值の大きさも大きい。

【0070】

このように、DCC補正值は、画像の動きの速度である移動速度及び複雑度によって変化する。したがって、基準画素に対する平均補正值が大きいということは、動きが速い、つまり移動速度が速い画像が表示されていたり、複雑度が高い画像が表示されていることを意味する。結局、平均補正值で現在の画面に表示されている画像の複雑度や移動速度を判断することができる。

【0071】

本発明の実施例では、まず、実験の結果に基づいて図4のように画像の移動速度及び複雑度による平均補正值の変化を算出した後、平均補正值の範囲を複数の加重領域、例えば第1乃至第5加重領域 (図4のA - F) に分割する。その次に、各加重領域 (A - F) ごとに異なる加重値を付与し、第1補正画像信号 (g_N') に各領域に対応する加重値をかけて、第2補正画像信号 (g_N'') を算出する。各加重領域によって異なる加重値は、実験の結果などに基づいて決められる。現在表示されている画像に対応する加重領域を判定する動作は、決められた個数のフレーム (単位フレーム群)、例えば10個のフレームごと、または決められた時間 (単位時間)、例えば1秒ごとに行われるが、毎フレームごとに行なわれることもできる。

【0072】

例えば、図4に示したように、基準フレームで算出した基準画素の平均補正值が、0 平均補正值 < 10 である場合、基準フレームでの画像は、第1加重領域 (A) に属する画像に分類され、10 平均補正值 < 20 である場合、第2加重領域 (B) に属する画像に分類される。また、20 平均補正值 < 30 である場合、第3加重領域 (C) に属する画像に分類され、30 平均補正值 < 40 である場合、第4加重領域 (D) に属する画像に分類され、40 平均補正值 < 50 である場合、第5加重領域 (E) に属する画像に分類される。第1加重領域 (A) に対する加重値は 1、第2加重領域 (B) に対する加重値は 2、第3加重領域 (C) に対する加重値は 3、第4加重領域 (D) に対する加重値は 4、そして第5加重領域 (E) に対する加重値は 5 と決める。この時、分割される加

10

20

30

40

50

重領域の個数は、平均補正值の範囲などによって変化し、加重値は、各加重領域ごとに異なっており、平均補正值が大きくなるにつれて、つまり画像の移動速度や複雑度が増加するにつれて、加重値が大きくなるのが好ましい。

【0073】

本実施例で単位フレームは、単位フレーム群の第1フレームや単位時間が始まった後の第1フレームである。

【0074】

算出された平均補正值によって対応する加重領域が選択された後、次のフレームからは、第1補正画像信号 (g_N') に選択された加重領域に対応する加重値 ($1 - 5$) をかけて第2補正画像信号 (g_N'') を算出して出力する。このように、画像の複雑度及び移動速度によって変化する加重値を利用して、DCC補正で算出された第1補正画像信号 (g_N') を調整するので、画像の複雑度及び移動速度に比例して深刻化するブラリング現象を減少させることができる。

【0075】

続いて、このような画像信号の補正を実現するための、本発明の一実施例による液晶表示装置の画像信号補正部について、図5を参照して詳細に説明する。

【0076】

図5は本発明の一実施例による液晶表示装置の画像信号補正部のブロック図である。

【0077】

図5に示したように、本発明の一実施例による画像信号補正部610は、現在の画像信号 (g_N) に接続されているフレームメモリ620、現在の画像信号 (g_N) 及びフレームメモリ620に接続されているルックアップテーブル630、そしてこれらに接続されている演算処理部640を含む。画像信号補正部610またはその一部は、図1に示した信号制御部600に含まれたり、別個の装置で実現される。

【0078】

フレームメモリ620は、記憶されている以前の画像信号 (g_{N-1}) をルックアップテーブル630及び演算処理部640に供給し、入力される現在の画像信号 (g_N) を記憶する。フレームメモリ620は、液晶表示装置に表示する画像信号をフレーム単位で記憶して、画像信号補正部610の外部に位置することができる。

【0079】

ルックアップテーブル630は、前記説明した[表1]のように、 17×17 などの行列で示されることができる。行及び列は、各々以前の画像信号 (g_{N-1}) 及び現在の画像信号 (g_N) を示し、これら画像信号が行及び列で交差する所には、これら画像信号に対する基準補正画像信号 (f) が記憶されている。ルックアップテーブル630は、以前の画像信号 (g_{N-1}) 及び現在の画像信号 (g_N) の印加を受けて、基準補正画像信号 (f) を演算処理部640に供給する。

【0080】

演算処理部640は、ルックアップテーブル630からの基準補正画像信号 (f)、以前の画像信号 (g_{N-1})、及び現在の画像信号 (g_N) を利用して補間法によって第1補正画像信号 (g_N') を生成し、単位フレーム群または単位時間ごとに算出された基準画素の平均補正值に基づいて当該加重値を算出した後、第1補正画像信号 (g_N') を第2補正画像信号 (g_N'') に変換して出力する。

【0081】

つまり、演算処理部640は、単位フレーム群の第1フレームまたは単位時間が始まった後の第1フレームで全ての画素に対する画像信号 (g_N) の第1補正画像信号 (g_N') を生成して、出力データ駆動部500に出力し、また基準画素に対応する画像信号 (g_N) 及び第1補正画像信号 (g_N') の差である補正值の平均を算出して、平均補正值を算出する。

【0082】

次に、演算処理部640は、分割された複数の加重領域のうちの平均補正值が属する加重

10

20

30

40

50

領域を判定し、判定された加重領域に対応する加重値を選択する。この時、複数の加重領域の各々に対する平均補正值の範囲及び各加重領域に対応する加重値は、既に演算処理部 640 のメモリ（図示せず）などに記憶されている。演算処理部 640 は、全ての画素に対する第 1 補正画像信号（ g_N' ）を生成した後で平均補正值を算出したが、これとは異なって、第 1 補正画像信号（ g_N' ）を生成する間に基準画素に対する補正值を演算して、平均補正值を算出することもできる。

【0083】

その後、第 2 フレームから、演算処理部 640 は、各画素の画像信号（ g_N ）に対応する補正画像信号（ g_N' ）に選択された加重値をかけて第 2 補正画像信号（ g_N'' ）を算出して、データ駆動部 500 に出力する。

10

【0084】

再び、次の単位フレーム群の第 1 フレームが始まったり、単位時間が経過して新たな単位時間が始まれば、演算処理部 640 は、全ての画素に対する第 1 補正画像信号（ g_N' ）を算出してデータ駆動部 500 に出力し、また、基準画素に対する平均補正值を算出して平均補正值が属する加重領域を判定する。したがって、第 2 フレームで、演算処理部 640 は、算出された第 1 補正画像信号（ g_N' ）に判定された加重領域に対応する新たな加重値をかけて第 2 補正画像信号（ g_N'' ）を生成した後、データ駆動部 500 に出力する。

【0085】

本実施例で、各単位フレーム群の第 1 フレームまたは単位時間が始まった後の第 1 フレームでは、選択された加重値をかけた第 2 補正画像信号（ g_N'' ）を算出せずに、第 1 補正画像信号（ g_N' ）を第 2 補正画像信号（ g_N'' ）としてデータ駆動部 500 に出力したが、これとは異なって、各単位フレーム群の第 1 フレームまたは単位時間が始まった後の第 1 フレームでも、第 2 補正画像信号（ g_N'' ）を算出して、データ駆動部 500 に出力することができる。この場合、バッファなどを利用して算出された一つのフレームに対する第 1 補正画像信号（ g_N' ）を一時的に記憶した後、各々算出された第 1 補正画像信号（ g_N' ）に選択された加重値をかけて第 2 補正画像信号（ g_N'' ）を算出して、順次に出力することができる。

20

【0086】

以上で、本発明の好ましい実施例について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されず、請求の範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の多様な変形及び改良形態も、本発明の権利範囲に属する。

30

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図 1】本発明の一実施例による液晶表示装置のブロック図である。

【図 2】本発明の一実施例による液晶表示装置の一つの画素に対する等価回路図である。

【図 3 A】移動速度による平均補正值を算出するための例示的な画像を示した図面である。

【図 3 B】移動速度による平均補正值を算出するための例示的な画像を示した図面である。

40

【図 3 C】移動速度による平均補正值を算出するための例示的な画像を示した図面である。

【図 4】図 3 A 乃至図 3 C に示した各画像の移動速度に対する平均補正值をグラフに示した図面である。

【図 5】本発明の一実施例による液晶表示装置の画像信号補正部のブロック図である。

【符号の説明】

【0088】

3 液晶層

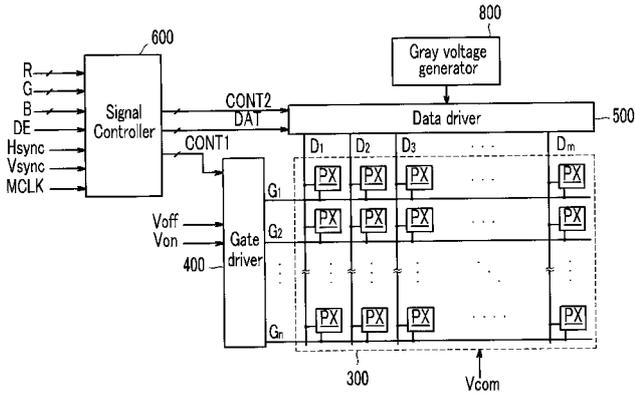
100、200 基板

191 画素電極

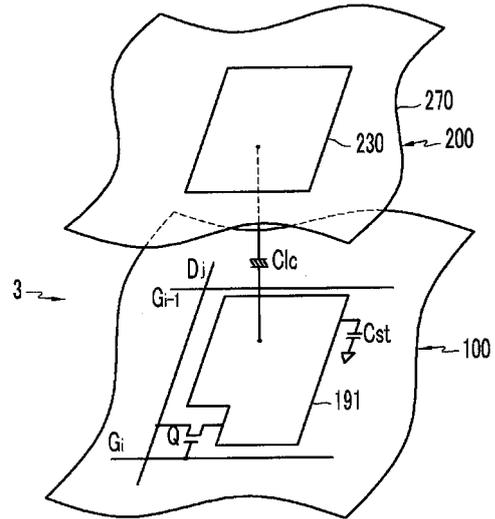
50

230	カラーフィルター	
270	共通電極	
300	液晶表示板組立体	
400	ゲート駆動部	
500	データ駆動部	
600	信号制御部	
610	画像信号補正部	
620	フレームメモリ	
630	ルックアップテーブル	
640	演算処理部	10
800	階調電圧生成部	
PX	画素	
$G_1 - G_n$	ゲート線	
$D_1 - D_m$	データ線	
Clc	液晶キャパシタ	
Cst	ストレージキャパシタ	
Q	スイッチング素子	
Vcom	共通電圧	
CONT1	ゲート制御信号	
CONT2	データ制御信号	20
Von	ゲートオン電圧	
Voff	ゲートオフ電圧	
HCLK	データクロック信号	
RVS	反転信号	
DAT	画像データ	
CPV	ゲートクロック信号	

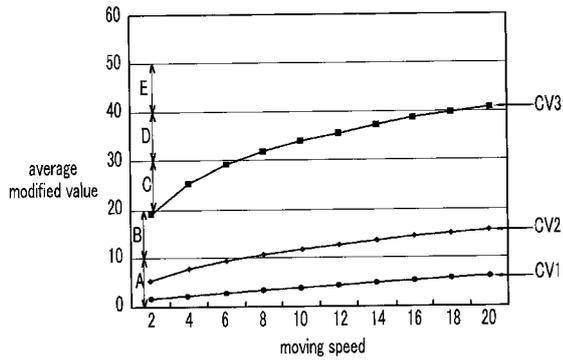
【 図 1 】



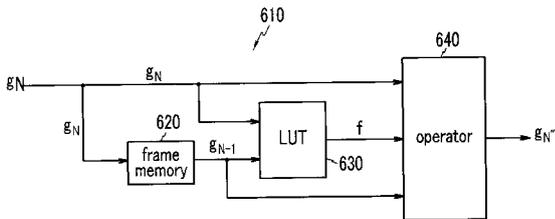
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 3 A 】



【 図 3 B 】



【 図 3 C 】



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 R
	G 0 9 G 3/20	6 2 1 F
	G 0 2 F 1/133	5 7 0
Fターム(参考)	5C006 AA01 AF01 AF13 AF44 AF45 AF46 AF53 BB16 BC16 BF01 BF02 BF14 FA14 FA18 FA29	
	5C080 AA10 BB05 DD05 DD08 EE19 EE28 EE29 FF11 GG12 JJ01 JJ02 JJ05 JJ06	