

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5116266号
(P5116266)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl.

F 1

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/36

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/20 621 F

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 642 J

G09G 3/20 641 P

G02F 1/133 570

請求項の数 9 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2006-193678 (P2006-193678)

(22) 出願日

平成18年7月14日 (2006.7.14)

(65) 公開番号

特開2007-25684 (P2007-25684A)

(43) 公開日

平成19年2月1日 (2007.2.1)

審査請求日

平成21年5月26日 (2009.5.26)

(31) 優先権主張番号

10-2005-0063659

(32) 優先日

平成17年7月14日 (2005.7.14)

(33) 優先権主張国

韓国 (KR)

(73) 特許権者 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三星路 129

129, Samsung-ro, Yeon
gton-gu, Suwon-si, G
yeonggi-do, Republic
of Korea

(74) 代理人 100121382

弁理士 山下 託嗣

(74) 代理人 100094145

弁理士 小野 由己男

(74) 代理人 100106367

弁理士 稲積 朋子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】表示装置及び映像信号補正方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1画素と、前記第1画素の上下左右に配置されている同一な色の画素である第2画素と、を含む複数の画素と、

現在のフレームの現在映像信号と、前記現在のフレームの直前のフレームの直前映像信号と、の組み合わせに対する第1基準補正映像信号を記憶する第1ルックアップテーブルと、

前記第1画素の直前映像信号と、前記第1画素の現在映像信号と、の組み合わせに対する少なくとも1の前記第1画素の第1基準補正映像信号を前記第1ルックアップテーブルから受け取り、前記第1画素の第1基準補正映像信号を補間することで第1補正映像信号を取得する第1補正部と、

前記第2画素の現在映像信号に対する、前記第1画素の現在映像信号の階調変化の程度を示す補正変数を算出する補正変数演算部と、

前記第1補正部から前記第1補正映像信号を受け取り、前記第1補正映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差に前記補正変数を掛け合わせ、掛け合わせた値に前記第1画素の現在映像信号を足し合わせて第2補正映像信号を算出する第2補正部と、

を含む表示装置。

【請求項 2】

第1画素と、前記第1画素の上下左右に配置されている同一な色の画素である第2画素と、を含む複数の画素と、

10

20

現在のフレームの現在映像信号と、前記現在のフレームの直前のフレームの直前映像信号と、の組み合わせに対する第1基準補正映像信号を記憶する第1ルックアップテーブルと、

前記第1画素の直前映像信号と、前記第1画素の現在映像信号と、の組み合わせに対する少なくとも1の前記第1画素の第1基準補正映像信号を前記第1ルックアップテーブルから受け取り、前記第1画素の第1基準補正映像信号を補間することで予備補正信号を取得し、前記予備補正信号が第1設定値より小さく、かつ前記第1画素の現在映像信号の次のフレームの次の映像信号が第2設定値より大きい場合には、前記予備補正信号に第3設定値を足した値を第1補正映像信号として算出し、そうでない場合には前記予備補正信号を第1補正映像信号とする第1補正部と、

10

前記第2画素の現在映像信号に対する、前記第1画素の現在映像信号の階調変化の程度を示す補正変数を算出する補正変数演算部と、

前記第1補正部から前記第1補正映像信号を受け取り、前記第1補正映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差に前記補正変数を掛け合わせ、掛け合わせた値に前記第1画素の現在映像信号を足し合わせて第2補正映像信号を算出する第2補正部と、
を含む表示装置。

20

【請求項3】

第1画素と、前記第1画素の上下左右に配置されている同一な色の画素である第2画素と、を含む複数の画素と、

現在のフレームの現在映像信号と、前記現在のフレームの直前のフレームの直前映像信号と、の組み合わせに対する第1基準補正映像信号を記憶する第1ルックアップテーブルと、

30

前記現在映像信号と、前記現在のフレームの次のフレームの次の映像信号と、の組み合わせに対する第2基準補正映像信号を記憶する第2ルックアップテーブルと、

前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差が第4設定値以下であり、かつ前記第1画素の現在映像信号と前記第1画素の次の映像信号との差が第5設定値を超える第1の場合は、前記第1画素の現在映像信号と前記第1画素の次の映像信号との組み合わせに対する少なくとも1の前記第1画素の第2基準補正映像信号を前記第2ルックアップテーブルから受け取り、前記第1画素の第2基準補正映像信号を補間することで第1補正映像信号を算出し、前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差が第4設定値を超える第2の場合は、前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号との組み合わせに対する少なくとも1の前記第1画素の第1基準補正映像信号を前記第1ルックアップテーブルから受け取り、前記第1画素の第1基準補正映像信号を補間することで第1補正映像信号を算出し、前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差が第4設定値以下であり、かつ、前記第1画素の現在映像信号と前記第1画素の次の映像信号との差が第5設定値以下である第3の場合は、前記第1画素の現在映像信号を第1補正映像信号とする第1補正部と、

30

前記第2画素の現在映像信号に対する、前記第1画素の現在映像信号の階調変化の程度を示す補正変数を算出する補正変数演算部と、

前記第1補正部から前記第1補正映像信号を受け取り、前記第1補正映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差に前記補正変数を掛け合わせ、掛け合わせた値に前記第1画素の現在映像信号を足し合わせて第2補正映像信号を算出する第2補正部と、
を含む表示装置。

40

【請求項4】

前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号と前記第1画素の次の映像信号と前記第2画素の現在映像信号とを記憶するフレームメモリをさらに含む請求項1～3のいずれかに記載の表示装置。

【請求項5】

請求項1に記載の表示装置の映像信号補正方法であって、

前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号と前記第2画素の現在映像

50

信号とを読み取る段階と、

前記第1画素の直前映像信号と、前記第1画素の現在映像信号との組み合わせに対する少なくとも1の前記第1画素の第1基準補正映像信号を前記第1ルックアップテーブルから受け取り、前記第1画素の第1基準補正映像信号を補間することで第1補正映像信号を取得する段階と、

前記第2画素の現在映像信号に対する、前記第1画素の現在映像信号の階調変化の程度を示す補正変数を算出する段階と、

前記第1補正映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差に前記補正変数を掛け合わせ、掛け合わせた値に前記第1画素の現在映像信号を足し合わせて第2補正映像信号を算出する段階と、を含む表示装置の映像信号補正方法。 10

【請求項6】

請求項2に記載の表示装置の映像信号補正方法であって、

前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号と前記第1画素の次の映像信号と前記第2画素の現在映像信号とを読み取る段階と、

前記第1画素の直前映像信号と、前記第1画素の現在映像信号との組み合わせに対する少なくとも1の前記第1画素の第1基準補正映像信号を前記第1ルックアップテーブルから受け取り、前記第1画素の第1基準補正映像信号を補間することで予備補正信号を取得し、前記予備補正信号が第1設定値より小さく、かつ前記第1画素の現在映像信号の次のフレームの次の映像信号が第2設定値より大きい場合には、前記予備補正信号に第3設定値を足した値を第1補正映像信号として算出し、そうでない場合には前記予備補正信号を第1補正映像信号とする段階と、 20

前記第2画素の現在映像信号に対する、前記第1画素の現在映像信号の階調変化の程度を示す補正変数を算出する段階と、

前記第1補正映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差に前記補正変数を掛け合わせ、掛け合わせた値に前記第1画素の現在映像信号を足し合わせて第2補正映像信号を算出する段階と、

を含む表示装置の映像信号補正方法。

【請求項7】

請求項3に記載の表示装置の映像信号補正方法であって、

前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号と前記第1画素の次の映像信号と前記第2画素の現在映像信号とを読み取る段階と、 30

前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差が第4設定値以下であり、かつ前記第1画素の現在映像信号と前記第1画素の次の映像信号との差が第5設定値を超える第1の場合は、前記第1画素の現在映像信号と前記第1画素の次の映像信号との組み合わせに対する少なくとも1の前記第1画素の第2基準補正映像信号を前記第2ルックアップテーブルから受け取り、前記第1画素の第2基準補正映像信号を補間することで第1補正映像信号を算出し、前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差が第4設定値を超える第2の場合は、前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号との組み合わせに対する少なくとも1の前記第1画素の第1基準補正映像信号を前記第1ルックアップテーブルから受け取り、前記第1画素の第1基準補正映像信号を補間することで第1補正映像信号を算出し、前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差が第4設定値以下であり、かつ、前記第1画素の現在映像信号と前記第1画素の次の映像信号との差が第5設定値以下である第3の場合は、前記第1画素の現在映像信号を第1補正映像信号とする段階と、 40

前記第2画素の現在映像信号に対する、前記第1画素の現在映像信号の階調変化の程度を示す補正変数を算出する段階と、

前記第1補正部から前記第1補正映像信号を受け取り、前記第1補正映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差に前記補正変数を掛け合わせ、掛け合わせた値に前記第1画素の現在映像信号を足し合わせて第2補正映像信号を算出する段階と、

を含む表示装置の映像信号補正方法。 50

【請求項 8】

前記補正変数を算出する段階は、前記第1の現在映像信号及び前記第2画素の現在映像信号に対してハイパスフィルタリングしたりエッジを検出する段階を含む請求項5～7のいずれかに記載の表示装置の映像信号補正方法。

【請求項 9】

前記第1補正映像信号と前記第1画素の直前映像信号との差は、前記第1画素の現在映像信号と前記第1画素の直前映像信号との差以上である請求項5～8のいずれか1つに記載の表示装置の映像信号補正方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

【0001】

本発明は、表示装置及び映像信号補正方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

一般的な液晶表示装置は、画素電極及び共通電極が備えられた二つの表示板と、その間に入っている誘電率異方性を有する液晶層とを含む。画素電極は行列状に配列されており、薄膜トランジスタ（TFT）などスイッチング素子に連結されて、一行ずつ順にデータ信号の印加を受ける。共通電極は表示板の全面にわたって形成されており、共通電圧の印加を受ける。画素電極、共通電極及びその間の液晶層は、回路的に見れば液晶キャパシタを構成し、液晶キャパシタは、これに連結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になる。

20

【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得る。この時、液晶層に一方向の電界が長い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、フレーム別に、行別に、又は画素別に共通電圧に対するデータ信号の電圧極性を反転させる。

【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っているため、動映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ために動映像を表示するのは難しい（例えば、特許文献1参照。）。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、動映像を表示する際、映像が不鮮明となるブレーリング（blurring）現象が発生する。

30

【特許文献1】特開2000-330501号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

そこで本発明では、液晶の応答速度を速くしながらブレーリング現象を防止することができる液晶表示装置及び映像信号補正方法を提供することを課題とする。

40

【課題を解決するための手段】**【0006】**

第1に、

第1画素と、前記第1画素の上下左右に配置されている同一な色の画素である第2画素と、を含む複数の画素と、

現在のフレームの現在映像信号と、前記現在のフレームの直前のフレームの直前映像信号と、の組み合わせに対する第1基準補正映像信号を記憶する第1ルックアップテーブルと、

前記第1画素の直前映像信号と、前記第1画素の現在映像信号と、の組み合わせに対する少なくとも1の前記第1画素の第1基準補正映像信号を前記第1ルックアップテーブル

50

から受け取り、前記第1画素の第1基準補正映像信号を補間することで第1補正映像信号を取得する第1補正部と、

前記第2画素の現在映像信号に対する、前記第1画素の現在映像信号の階調変化の程度を示す補正変数を算出する補正変数演算部と、

前記第1補正部から前記第1補正映像信号を受け取り、前記第1補正映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差に前記補正変数を掛け合わせ、掛け合わせた値に前記第1画素の現在映像信号を足し合わせて第2補正映像信号を算出する第2補正部と、
を含む表示装置を提供する。

第2に、

第1画素と、前記第1画素の上下左右に配置されている同一な色の画素である第2画素と、を含む複数の画素と、

10

現在のフレームの現在映像信号と、前記現在のフレームの直前のフレームの直前映像信号と、の組み合わせに対する第1基準補正映像信号を記憶する第1ルックアップテーブルと、

前記第1画素の直前映像信号と、前記第1画素の現在映像信号と、の組み合わせに対する少なくとも1の前記第1画素の第1基準補正映像信号を前記第1ルックアップテーブルから受け取り、前記第1画素の第1基準補正映像信号を補間することで予備補正信号を取得し、前記予備補正信号が第1設定値より小さく、かつ前記第1画素の現在映像信号の次のフレームの次の映像信号が第2設定値より大きい場合には、前記予備補正信号に第3設定値を足した値を第1補正映像信号として算出し、そうでない場合には前記予備補正信号を第1補正映像信号とする第1補正部と、

20

前記第2画素の現在映像信号に対する、前記第1画素の現在映像信号の階調変化の程度を示す補正変数を算出する補正変数演算部と、

前記第1補正部から前記第1補正映像信号を受け取り、前記第1補正映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差に前記補正変数を掛け合わせ、掛け合わせた値に前記第1画素の現在映像信号を足し合わせて第2補正映像信号を算出する第2補正部と、

を含む表示装置を提供する。

第3に、

第1画素と、前記第1画素の上下左右に配置されている同一な色の画素である第2画素と、を含む複数の画素と、

30

現在のフレームの現在映像信号と、前記現在のフレームの直前のフレームの直前映像信号と、の組み合わせに対する第1基準補正映像信号を記憶する第1ルックアップテーブルと、

前記現在映像信号と、前記現在のフレームの次のフレームの次の映像信号と、の組み合わせに対する第2基準補正映像信号を記憶する第2ルックアップテーブルと、

前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差が第4設定値以下であり、かつ前記第1画素の現在映像信号と前記第1画素の次の映像信号との差が第5設定値を超える第1の場合は、前記第1画素の現在映像信号と前記第1画素の次の映像信号との組み合わせに対する少なくとも1の前記第1画素の第2基準補正映像信号を前記第2ルックアップテーブルから受け取り、前記第1画素の第2基準補正映像信号を補間することで第1補正映像信号を算出し、前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差が第4設定値を超える第2の場合は、前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号との組み合わせに対する少なくとも1の前記第1画素の第1基準補正映像信号を前記第1ルックアップテーブルから受け取り、前記第1画素の第1基準補正映像信号を補間することで第1補正映像信号を算出し、前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差が第4設定値以下であり、かつ、前記第1画素の現在映像信号と前記第1画素の次の映像信号との差が第5設定値以下である第3の場合は、前記第1画素の現在映像信号を第1補正映像信号とする第1補正部と、

40

前記第2画素の現在映像信号に対する、前記第1画素の現在映像信号の階調変化の程度を示す補正変数を算出する補正変数演算部と、

50

前記第1補正部から前記第1補正映像信号を受け取り、前記第1補正映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差に前記補正変数を掛け合わせ、掛け合わせた値に前記第1画素の現在映像信号を足し合わせて第2補正映像信号を算出する第2補正部と、
を含む表示装置を提供する。

第4に、前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号と前記第1画素の次の映像信号と前記第2画素の現在映像信号とを記憶するフレームメモリをさらに含む。

第 5 に、

前記の表示装置の映像信号補正方法であって、

前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号と前記第2画素の現在映像信号とを読み取る段階と、

前記第1画素の直前映像信号と、前記第1画素の現在映像信号との組み合わせに対する少なくとも1の前記第1画素の第1基準補正映像信号を前記第1ルックアップテーブルから受け取り、前記第1画素の第1基準補正映像信号を補間することで第1補正映像信号を取得する段階と、

前記第2画素の現在映像信号に対する、前記第1画素の現在映像信号の階調変化の程度を示す補正変数を算出する段階と、

前記第1補正映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差に前記補正変数を掛け合わせ、掛け合わせた値に前記第1画素の現在映像信号を足し合わせて第2補正映像信号を算出する段階と、を含む表示装置の映像信号補正方法を提供する。

第 6 に、

前記の表示装置の映像信号補正方法であって、

前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号と前記第1画素の次の映像信号と前記第2画素の現在映像信号とを読み取る段階と、

前記第1画素の直前映像信号と、前記第1画素の現在映像信号との組み合わせに対する少なくとも1の前記第1画素の第1基準補正映像信号を前記第1ルックアップテーブルから受け取り、前記第1画素の第1基準補正映像信号を補間することで予備補正信号を取得し、前記予備補正信号が第1設定値より小さく、かつ前記第1画素の現在映像信号の次のフレームの次の映像信号が第2設定値より大きい場合には、前記予備補正信号に第3設定値を足した値を第1補正映像信号として算出し、そうでない場合には前記予備補正信号を第1補正映像信号とする段階と、

前記第2画素の現在映像信号に対する、前記第1画素の現在映像信号の階調変化の程度を示す補正変数を算出する段階と、

前記第1補正映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差に前記補正変数を掛け合わせ、掛け合わせた値に前記第1画素の現在映像信号を足し合わせて第2補正映像信号を算出する段階と、

を含む表示装置の映像信号補正方法を提供する。

第7に、

前記の記載の表示装置の映像信号補正方法であって、

前記第1画素の直前映像信号と前記第1画素の現在映像信号と前記第1画素の次の映像信号と前記第2画素の現在映像信号とを読み取る段階と、

1画素の現在映像信号との差が第4設定値以下であり、かつ、前記第1画素の現在映像信号と前記第1画素の次の映像信号との差が第5設定値以下である第3の場合は、前記第1画素の現在映像信号を第1補正映像信号とする段階と、

前記第2画素の現在映像信号に対する、前記第1画素の現在映像信号の階調変化の程度を示す補正変数を算出する段階と、

前記第1補正部から前記第1補正映像信号を受け取り、前記第1補正映像信号と前記第1画素の現在映像信号との差に前記補正変数を掛け合わせ、掛け合わせた値に前記第1画素の現在映像信号を足し合わせて第2補正映像信号を算出する段階と、

を含む表示装置の映像信号補正方法を提供する。

第8に、

10

前記補正変数を算出する段階は、前記第1の現在映像信号及び前記第2画素の現在映像信号に対してハイパスフィルタリングしたりエッジを検出する段階を含む。

第9に、

前記第1補正映像信号と前記第1画素の直前映像信号との差は、前記第1画素の現在映像信号と前記第1画素の直前映像信号との差以上である。

【0007】

本発明の表示装置は、第1画素及び第2画素を含む複数の画素と、第1画素の直前映像信号と第2画素の入力映像信号とに基づいて、第1画素の入力映像信号を補正して補正映像信号を生成する映像信号補正部とを含む。

映像信号補正部は、第2画素の入力映像信号に対する第1画素の入力映像信号の階調変化の程度を示す補正変数を算出する補正変数演算部を含むことができる。

20

補正変数演算部は、ハイパスフィルター又はエッジ検出器を含むことができる。

補正変数は所定の範囲の値を有し、補正変数は、階調変化が最小であれば所定の範囲の最小値を有し、階調変化が最大であれば所定の範囲の最大値を有することができる。

補正変数は、1以上3以下の値を有することができる。

補正変数演算部は、第1画素に隣接し、第1画素と同一な色を表現することができる第3画素の入力映像信号に基づいて、補正変数を算出することができる。

【0008】

映像信号補正部は、第1画素の直前映像信号に基づいて、第1画素の入力映像信号を補正して予備補正信号を生成する第1補正部をさらに含み、予備補正信号と第1画素の直前映像信号との差は、第1画素の入力映像信号と第1画素の直前映像信号との差以上であることができる。

30

映像信号補正部は、第1画素の直前映像信号と第1画素の入力映像信号との対に対する予備補正信号を記憶するルックアップテーブルをさらに含むことができる。

【0009】

映像信号補正部は、第1補正部からの予備補正信号より第1画素の入力映像信号を引いた値に、補正変数を掛けた値を、第1画素の入力映像信号に足して、補正映像信号を算出する第2補正部をさらに含むことができる。

映像信号補正部は、第1画素の直前映像信号と第1画素の入力映像信号と第2画素の入力映像信号とを記憶するフレームメモリをさらに含むことができる。

40

【0010】

映像信号補正部は、第1画素の入力映像信号と第2画素の入力映像信号とを記憶するラインメモリをさらに含むことができる。

表示装置は、補正映像信号をデータ電圧に変換して第1画素に印加するデータ駆動部をさらに含むことができる。

第2画素は、第1画素に隣接し、第1画素と同一な色を表現することができる。

【0011】

本発明の他の表示装置は、第1画素及び第2画素を含む複数の画素と、第1画素の直前映像信号と第1画素の次の映像信号と第2画素の入力映像信号とに基づいて、第1画素の

50

入力映像信号を補正して補正映像信号を生成する映像信号補正部とを含む。

映像信号補正部は、第2画素の入力映像信号に対する第1画素の入力映像信号の階調変化の程度を示す補正変数を算出する補正変数演算部を含むことができる。

【0012】

映像信号補正部は、第1画素の直前映像信号と第1画素の次の映像信号とに基づいて、第1画素の入力映像信号を補正して予備補正信号を生成する第1補正部をさらに含むことができる。

映像信号補正部は、第1画素の直前映像信号と第1画素の入力映像信号との対に対する予備補正信号を記憶する第1ルックアップテーブルをさらに含むことができる。

【0013】

映像信号補正部は、第1画素の入力映像信号と第1画素の次の映像信号との対に対する予備補正信号を記憶する第2ルックアップテーブルをさらに含むこともできる。

映像信号補正部は、第1画素の直前映像信号と第1画素の入力映像信号と第1画素の次の映像信号と第2画素の入力映像信号とを記憶するフレームメモリを含むことができる。

本発明の映像信号補正方法は、第1画素及び第2画素を含む表示装置の映像信号補正方法であって、第1画素の直前映像信号と第1画素の入力映像信号と第2画素の入力映像信号とを読み取る段階と、第1画素の直前映像信号と第2画素の入力映像信号とに基づいて、第1画素の入力映像信号を補正する段階とを含む。

【0014】

補正段階は、第2画素の入力映像信号に対する第1画素の入力映像信号の階調変化の程度を示す補正変数を算出する段階を含むことができる。

補正変数算出段階は、第1の入力映像信号及び第2画素の入力映像信号に対してハイパスフィルタリングしたりエッジを検出する段階を含むことができる。

補正段階は、第1画素の直前映像信号と第1画素の入力映像信号とに基づいて、予備補正信号を生成する段階をさらに含み、予備補正信号と第1画素の直前映像信号との差は、第1画素の入力映像信号と第1画素の直前映像信号との差以上であることができる。

【0015】

補正段階は、予備補正信号から第1画素の入力映像信号を引いた値に、補正変数を掛けた値を、第1画素の入力映像信号に足して、補正映像信号を算出する段階をさらに含むことができる。

本発明の他の映像信号補正方法は、第1画素及び第2画素を含む表示装置の映像信号補正方法であって、第1画素の直前映像信号と第1画素の入力映像信号と第1画素の次の映像信号と第2画素の入力映像信号とを読み取る段階と、第1画素の直前映像信号と第1画素の次の映像信号と第2画素の入力映像信号とに基づいて、第1画素の入力映像信号を補正する段階を含む。

【0016】

補正段階は、第2画素の入力映像信号に対する第1画素の入力映像信号の階調変化の程度を示す補正変数を算出する段階を含むことができる。

補正段階は、第1画素の直前映像信号と第1画素の入力映像信号と第1画素の次の映像信号とに基づいて、予備補正信号を生成する段階をさらに含むことができる。

補正段階は、予備補正信号から第1画素の入力映像信号を引いた値に、補正変数を掛けた値を、第1画素の入力映像信号に足して、補正映像信号を算出する段階をさらに含むことができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、周辺画素との階調変化の小さい画素に対しては、一つのフレーム内で目標輝度を出すことができるDCC補償を行い、周辺画素との階調変化の大きい画素に対しては、DCC補償より過度に補償を行って、目標輝度よりさらに高い輝度を出すことによって動画像の境界線部分でのブリーリングを減らすことができ、表示画像中の物体が移動する際に現れる逆像などの画質劣化を防止することができる。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

添付した図面を参照して、本発明の実施形態について本発明の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できるように詳細に説明する。

図面においては、各層及び各領域を明確に表現するために、厚さを拡大して示している。明細書全体を通じて同様の構成に対しては、同一の符号を付して示している。また、層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上にある”と説明する場合には、これは他の部分の“直上にある”場合だけでなく、その中間に別の他の部分がある場合も含む。反対に、ある部分が他の部分の“直上にある”とすれば、中間に別の他の部分がないことを意味する。

10

【0019】

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

図1は、本発明の実施形態による液晶表示装置のブロック図であり、図2は、本発明の実施形態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1に示すように、本発明の実施形態による液晶表示装置は、液晶表示板組立体300、及びこれに連結されたゲート駆動部400、データ駆動部500、データ駆動部500に連結された階調電圧生成部800、そしてこれらを制御する信号制御部600を含む。

【0020】

液晶表示板組立体300は、等価回路で見れば、複数の信号線($G_1 - G_n, D_1 - D_m$)と、これに連結されており、ほぼ行列状に配列された複数の画素(P_X)とを含む。一方、図2に示した構造で見れば、液晶表示板組立体300は、互いに対向する下部及び上部表示板100, 200とその間に配置された液晶層3とを含む。

20

信号線($G_1 - G_n, D_1 - D_m$)は、ゲート信号(“走査信号”とも言う)を伝達する複数のゲート線($G_1 - G_n$)と、データ信号を伝達する複数のデータ線($D_1 - D_m$)とを含む。ゲート線($G_1 - G_n$)は、ほぼ行方向に延びて互いにほとんど平行しており、データ線($D_1 - D_m$)は、ほぼ列方向に延びて互いにほとんど平行している。

【0021】

各画素(P_X)、例えば、 i 番目($i = 1, 2, \dots, n$)ゲート線(G_i)と j 番目($j = 1, 2, \dots, m$)データ線(D_j)とに連結された画素(P_X)は、信号線(G_i, D_j)に連結されたスイッチング素子(Q)とこれに連結された液晶キャパシタ(C_{LC})及びストレージキャパシタ(C_{ST})を含む。ストレージキャパシタ(C_{ST})は必要に応じて設けられるものであり、省略できる。

30

【0022】

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)に連結されており、入力端子はデータ線(D_j)に連結されており、出力端子は液晶キャパシタ(C_{LC})及びストレージキャパシタ(C_{ST})に連結されている。

液晶キャパシタ(C_{LC})は、下部表示板100の画素電極191と上部表示板200の共通電極270とを二つの端子とし、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)に連結され、共通電極270は上部表示板200の前面に形成されており、共通電圧Vcomの印加を受ける。図2とは違って、共通電極270が下部表示板100に備えられる場合もあり、この場合には、二つの電極191, 270のうちの少なくとも一つを線状又は棒状に形成することができる。

40

【0023】

液晶キャパシタ(C_{LC})の補助的な役割を果たすストレージキャパシタ(C_{ST})には、下部表示板100に備えられた別個の信号線(図示せず)と画素電極191とが絶縁体を隔てて重なるように形成され、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(C_{ST})には、画素電極191が絶

50

縁体を媒介として真上の前段ゲート線と重なるように形成されてもよい。

【0024】

一方、色表示を実現するためには、各画素 (P X) が基本色のうちの一つを固有に表示したり（空間分割）、各画素 (P X) が時間に従って交互に原色を表示するように（時間分割）して、これら基本色の空間的、時間的合計で所望の色相が表示されるようにする。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は空間分割の一例であって、各画素 (P X) 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示す色フィルター 230 を備える。なお、図2とは違って、色フィルター 230 は、下部表示板 100 の画素電極 191 上又は下に形成することもできる。

【0025】

液晶表示板組立体 300 の外側面には、光を偏光させる少なくとも一つの偏光子（図示せず）が付着されている。

再び図1を参照すれば、階調電圧生成部 800 は、画素 (P X) の透過率と関連した二対の階調電圧集合（又は基準階調電圧集合）を生成する。二対のうちの一対は共通電圧 Vcom に対して正の値を有し、他の一対は負の値を有する。

【0026】

ゲート駆動部 400 は、液晶表示板組立体 300 のゲート線 ($G_1 - G_n$) に連結されて、ゲートオン電圧 (V_{on}) とゲートオフ電圧 (V_{off}) と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。

データ駆動部 500 は、液晶表示板組立体 300 のデータ線 ($D_1 - D_m$) に連結されており、階調電圧生成部 800 からの階調電圧を選択し、これをデータ信号としてデータ線 ($D_1 - D_m$) に印加する。しかし、階調電圧生成部 800 が全ての階調に対する電圧を全て提供するのではなく、決めら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階調全体に対する階調電圧を生成し、この中からデータ信号を選択する。

【0027】

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。

このようなゲート駆動部 400、データ駆動部 500、信号制御部 600 および階調電圧生成部 800 の各々は、少なくとも一つの集積回路チップとして液晶表示板組立体 300 上に直接装着されたり、可撓性印刷回路膜（図示せず）上に装着されて、TCP (tape carrier package) として液晶表示板組立体 300 に付着されたり、別途の印刷回路基板（図示せず）上に装着される。これとは異なって、ゲート駆動部 400、データ駆動部 500、信号制御部 600 および階調電圧生成部 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、ゲート駆動部 400、データ駆動部 500、信号制御部 600 および階調電圧生成部 800 は単一チップに集積できること、この場合、これらのうちの少なくとも一つ又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あることもできる。

【0028】

以下、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。

信号制御部 600 は、外部のグラフィック制御機（図示せず）から入力映像信号 (R, G, B) 及びその表示を制御する入力制御信号を受信する。入力映像信号 (R, G, B) は各画素 (P X) の輝度情報を含んでおり、輝度は決められた数、例えば、1024 (= 2^{10} , 256 (= 2^8) 又は 64 (= 2^6) 個の階調を有している。入力制御信号の例としては、垂直同期信号 Vsync と水平同期信号 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。

【0029】

信号制御部 600 は、入力映像信号 (R, G, B) と入力制御信号とに基づいて、入力映像信号 (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、ゲート制御信号 (CONT1) 及びデータ制御信号 (CONT

10

20

30

40

50

2)などを生成した後、ゲート制御信号(C O N T 1)をゲート駆動部400に送信し、データ制御信号(C O N T 2)と処理した映像信号(D A T)とをデータ駆動部500に出力する。出力映像信号(D A T)は、デジタル信号として決められた数値(又は階調)を有する。

【 0 0 3 0 】

ゲート制御信号(C O N T 1)は、走査開始を指示する走査開始信号(S T V)と、ゲートオン電圧(V o n)の出力周期を制御する少なくとも一つのクロック信号とを含む。また、ゲート制御信号(C O N T 1)は、ゲートオン電圧(V o n)の持続時間を限定する出力イネーブル信号(O E)をさらに含むことができる。

データ制御信号(C O N T 2)は、一つの行の画素(P X)に対する映像データの伝送開始を知らせる水平同期開始信号(S T H)と、データ線(D₁ - D_m)にデータ信号を印加するようにするロード信号(L O A D)、及びデータクロック信号(H C L K)を含む。また、データ制御信号(C O N T 2)は、共通電圧 V c o m に対するデータ信号の電圧極性(以下、“共通電圧に対するデータ信号の電圧極性”を略して“データ信号の極性”とする)を反転させる反転信号(R V S)をさらに含むことができる。10

【 0 0 3 1 】

信号制御部600からのデータ制御信号(C O N T 2)に応じて、データ駆動部500は、一つの行の画素(P X)に対するデジタル映像信号(D A T)を受信し、各デジタル映像信号(D A T)に対応する階調電圧を選択することによって、デジタル映像信号(D A T)をアナログデータ信号に変換したことによって、データ線(D₁ - D_m)に印加する20。

【 0 0 3 2 】

ゲート駆動部400は、信号制御部600からのゲート制御信号(C O N T 1)に応じてゲートオン電圧(V o n)をゲート線(G₁ - G_n)に印加し、このゲート線(G₁ - G_n)に連結されたスイッチング素子(Q)をターンオンさせる。そうすると、データ線(D₁ - D_m)に印加されたデータ信号が、ターンオンされたスイッチング素子(Q)を通して当該画素(P X)に印加される。

【 0 0 3 3 】

画素(P X)に印加されたデータ信号の電圧と共通電圧 V c o m の差は、液晶キャパシタ(C_{L C})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列を異ならせ、これによって液晶層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変化として現れ、これによって画素(P X)は、映像信号(D A T)の階調が示す輝度を表示する。30

【 0 0 3 4 】

1水平周期(“1H”とも言い、水平同期信号 H s y n c 及びデータイネーブル信号(D E)の一周期と同一である)を単位としてこのような過程を繰り返すことにより、全てのゲート線(G₁ - G_n)に対して順にゲートオン電圧(V o n)を印加して、全ての画素(P X)にデータ信号を印加して一つのフレームの映像を表示する。

一つのフレームが終われば次のフレームが始まり、各画素(P X)に印加されるデータ信号の極性が直前フレームで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(R V S)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(R V S)の特性によって一つのデータ線を通して流れるデータ信号の極性を変えたり(例えば、行反転、点反転)、一つの画素行に印加されるデータ信号の極性を互いに異ならせたりすることができる(例えば、列反転、点反転)。40

【 0 0 3 5 】

一方、液晶キャパシタ(C_{L C})の両端に電圧を印加すれば、液晶層3の液晶分子はその電圧に対応する安定した状態に再配列しようとするが、液晶分子の応答速度が遅いため、安定した状態に至るまでにはある程度の時間が所要される。液晶キャパシタ(C_{L C})に印加される電圧を引続き維持していれば、液晶分子は安定した状態に至るまでに引続き動き50

、その間光透過率もまた変化する。液晶分子が安定した状態に至ってそれ以上動かなければ、光透過率もまた一定になる。

【0036】

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、この時の光透過率を目標光透過率とすれば、目標画素電圧と目標光透過率とには一対一の対応関係がある。

しかし、各画素（P X）のスイッチング素子（Q）をターンオンさせてデータ電圧（データ信号の電圧）を印加する時間が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至るのは難しい。ところが、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（C_{LC}）両端の電位差は依然として存在し、そのため液晶分子が安定した状態に向かって引き続き動く。このように液晶分子の配列状態が変われば液晶層3の誘電率が変わり、従って、液晶キャパシタ（C_{LC}）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（C_{LC}）の一方の端子が浮遊（floating）状態にあるので、漏洩電流を考慮しなければ、液晶キャパシタ（C_{LC}）に保存された総電荷は変わらずに一定である。したがって、液晶キャパシタ（C_{LC}）の静電容量の変化は液晶キャパシタ（C_{LC}）両端の電圧、つまり、画素電圧の変化を招く。10

【0037】

したがって、安定した状態を基準に、一つの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（P X）に印加すれば、実際の画素電圧は目標画素電圧と異なるため、目標透過率を得られない。特に、目標透過率と、その画素（P X）が当初に有していた透過率との差が大きいほど、実際の画素電圧と目標画素電圧との差は大きくなる。20

【0038】

したがって、画素（P X）に印加するデータ電圧を目標データ電圧より大きく、又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）である。

本実施形態では、DCCは、信号制御部600又は別途設けられた映像信号補正部で行われ、任意の画素（P X）に対する一つのフレームの映像信号（以下、“現在映像信号（current image signal）（g_N）”とする）を、その画素（P X）に対する直前フレームの映像信号（以下、“直前映像信号（previous image signal）（g_{N-1}）”とする）に基づいて補正して、補正された現在映像信号（以下、“第1補正映像信号（first modified image signal）（g_{N'}）”とする）を形成する。第1補正映像信号（g_{N'}）は、基本的に実験により予め決定されており、第1補正映像信号（g_{N'}）と直前映像信号（g_{N-1}）との差は、補正前の現在映像信号（g_N）と直前映像信号（g_{N-1}）との差より概して大きい。しかし、現在映像信号（g_N）と直前映像信号（g_{N-1}）とが同一であったり、両者間の差が小さい場合には、第1補正映像信号（g_{N'}）は現在映像信号（g_N）と同一であってもよい（つまり、補正しないこともある）。

30

【0039】

第1補正映像信号（g_{N'}）は、[数式1]に示す関数（F1）として示すことができる。40

[数式1]

$$g_{N'} = F1(g_N, g_{N-1})$$

ここで、関数（F1）が、直前映像信号（g_{N-1}）と現在映像信号（g_N）との差が大きくなる方向に現在映像信号（g_N）を補正し、第1補正映像信号（g_{N'}）を導出する関数であるとすると、データ駆動部500で各画素（P X）に印加するデータ電圧は、目標データ電圧より高い又は低い電圧になる。

【0040】

次の[表1]は、階調の数が256個である場合に、いくつかの直前映像信号（g_{N-1}）及び現在映像信号（g_N）の対に対する第1補正映像信号（g_{N'}）の例を示す。

50

このような映像信号補正を行うためには、直前フレームの直前映像信号 (g_{N-1}) を記憶すべき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、前記の [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。

【0041】

ところが、現在映像信号 (g_N) と直前映像信号 (g_{N-1}) との全ての対 (g_{N-1}, g_N) (現在映像信号 (g_N) と直前映像信号 (g_{N-1}) との全ての組み合わせ) に対して第1補正映像信号 (g_N') を記憶しようとすれば、ルックアップテーブルの大きさ (データ容量) が非常に大きくなればならないため、例えば、[表1] のような程度の現在映像信号 (g_N) と直前映像信号 (g_{N-1}) との対 (g_{N-1}, g_N) に対してのみ第1補正映像信号 (g_N') を基準補正映像信号として記憶しあき、残りの現在映像信号 (g_N) と直前映像信号 (g_{N-1}) との対 (g_{N-1}, g_N) については、補間法で演算して第1補正映像信号 (g_N') を求めるのが好ましい。任意の一つの現在映像信号 (g_N) と直前映像信号 (g_{N-1}) との対 (g_{N-1}, g_N) に対する補間は、[表1] で当該映像信号の対 (g_{N-1}, g_N) と近い映像信号の対 (g_{N-1}, g_N) に対する基準補正映像信号を探し、その値に基づいて当該映像信号の対 (g_{N-1}, g_N) に対する第1補正映像信号 (g_N') を求めることである。
10

【0042】

【表1】

		g_{N-1}								
		0	32	64	96	128	160	192	224	255
g_N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	32	115	32	22	20	15	15	15	15	15
	64	169	103	64	50	34	27	22	20	16
	96	192	146	118	96	87	70	54	36	29
	128	213	167	156	143	128	121	105	91	70
	160	230	197	184	179	174	160	157	147	129
	192	238	221	214	211	205	199	192	187	182
	224	250	245	241	240	238	238	224	224	222
	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255

20

30

40

例えば、デジタル信号である映像信号を上位ビットと下位ビットに分け、ルックアップテーブルには、下位ビットが 0 である直前映像信号 (g_{N-1}) と現在映像信号 (g_N) との対 (g_{N-1}, g_N) に対する基準補正映像信号 (g_N') を記憶しておく。任意の直前映像信号 (g_{N-1}) と現在映像信号 (g_N) との対 (g_{N-1}, g_N) に対してその上位ビットを基礎に、該当する基準補正映像信号 (g_N') をルックアップテーブルから探した後、直前映像信号 (g_{N-1}) と現在映像信号 (g_N) との下位ビットとルックアップテーブルから探した基準補正映像信号 (g_N') とを利用して補正映像信号を算出する。

【0043】

しかし、このような方法によっても目標透過率を得るのが難しくなることもあり、この場合には、直前フレームで中間大きさの電圧などを予め与えて液晶分子を予め傾くようにした後 (これをプリティルト (pretilt) とする)、現在フレームで再び電圧を印加する方法を使用する。

このために、信号制御部 600 又は映像信号補正部は、現在フレームの映像信号 (g_N) を補正する際、直前フレームの映像信号 (g_{N-1}) だけでなく、次のフレームの映像信号 (以下、“次の映像信号 (next image signal) (g_{N+1})” とする

50

)までも考慮する。例えば、現在映像信号(g_N)が直前映像信号(g_{N-1})と同一であるが、次の映像信号(g_{N+1})が現在映像信号(g_N)と大きく異なる場合、現在映像信号(g_N)を補正して次のフレームを対比する。

【0044】

この場合、第1補正映像信号(g'_N)は、[数式2]に示す関数(F_2)として示すことができる。ここでは、直前映像信号(g_{N-1})と現在映像信号(g_N)とを記憶するフレームメモリが必要であり、直前映像信号(g_{N-1})と現在映像信号(g_N)との対(g_{N-1}, g_N)に対する補正映像信号を記憶するルックアップテーブルが必要であり、場合によつて現在映像信号(g_N)と次の映像信号(g_{N+1})との対(g_N, g_{N+1})に対する補正映像信号を記憶するルックアップテーブルが必要であることもある。

10

[数式2]

$$g'_N = F_2(g_{N+1}, g_N, g_{N-1})$$

このような映像信号及びデータ電圧の補正是、映像信号が示すことができる階調のうちの最高階調又は最低階調に対して行ってもよいし、行わなくてもよい。最高階調又は最低階調に対して補正をするために、階調電圧生成部800が生成する階調電圧の範囲を、映像信号の階調が示す目標輝度の範囲(又は目標透過率範囲)を得るために必要な目標データ電圧の範囲より広める方法を使用することができる。

【0045】

本発明によれば、以下の[数式3]のように、第1補正映像信号(g'_N)と現在映像信号(g_N)との差に α を掛けた値を現在映像信号(g_N)に足して、第2補正映像信号(g''_N)を算出する。

20

[数式3]

$$g''_N = g_N + \alpha \times (g'_N - g_N)$$

ここで、 α は、画面上の各画素(P_X)に伴ってその値が変わる補正変数であつて、一つのフレームの内での複数の映像信号を分析して得られる。具体的には、補正変数 α は、特定画素とその周辺画素との映像信号の階調変化の程度を示すが、階調変化の程度が大きければ大きい値を有し、階調変化の程度が小さければ小さい値を有する。補正変数 α は1以上3以下の範囲を有するのが好ましい。実際に、補正変数 α は物体の境界線又は輪郭(edge)を示す尺度であり、多様な方式で計算できる。つまり、補正変数 α が大きい画素は境界線などを示し、補正変数 α が小さい画素は物体の面などを示す。

30

【0046】

[数式3]によれば、周辺画素との階調変化の大きい画素に対する第2補正映像信号(g''_N)は第1補正映像信号(g'_N)より大きく、周辺画素との階調変化の小さい画素に対する第2補正映像信号(g''_N)は第1補正映像信号(g'_N)とほとんど同じ値を有する。このように周辺画素との階調変化が大きい画素で、目標透過率より高い透過率を得るように映像信号を補償すれば、物体の境界線などが鮮明になるのでブーリングを減らすことができる。

【0047】

一方、周辺画素との階調変化の小さい画素で、目標透過率より高い透過率を得るように映像信号を補償すると、物体が移動した領域で逆像が生じるなどの画質劣化が生まれる恐れがある。ところが、本発明のように境界線などでのみ選択的に映像信号を過度に補償し、その以外の部分に対してはDCC補償のみを行うことによって、このような画質劣化を防止することができる。

40

【0048】

整理すれば、本発明によれば、周辺画素との階調変化の小さい画素に対してはDCC補償を行い、周辺画素との階調変化の大きい画素に対してはDCC補償より過度に補償を行つて、動く画像でブーリング防止することができ、画質劣化を防止することができる。

以下では、このような映像信号補正を実現するための、本発明の実施形態による液晶表示装置の映像信号補正部について、図3乃至図5を参照して詳細に説明する。

【0049】

50

図3は、本発明の液晶表示装置の映像信号補正部のブロック図であり、図4は、本発明の映像信号補正方式を説明するための概略図であり、図5は、本発明の入力映像信号と補正映像信号とを示した波形図である。

図3に示したように、本発明の実施形態による映像信号補正部610は、現在映像信号(g_N)に連結されているメモリ部620、メモリ部620に連結されている補正変数演算部630、及びこれらに連結されている演算処理部640を含む。映像信号補正部610又は演算処理部640は、図1に示した信号制御部600に含まれることもでき、別個の装置に実現されることもできる。

【0050】

メモリ部620は、フレームメモリ622及びラインメモリ624を含み、直前映像信号(g_{N-1})及び現在映像信号(g_N)を記憶する。
10

フレームメモリ622は、記憶されている直前映像信号(g_{N-1})のうちの x 番目画素行の y 番目画素(以下、(x, y)画素とする)の直前映像信号[$g_{N-1}(x, y)$]を演算処理部640に供給するとともに、入力される現在映像信号(g_N)を記憶する。

【0051】

ラインメモリ624は、入力される現在映像信号(g_N)のうちの複数行の映像信号を記憶し、これを補正変数演算部630に供給し、(x, y)画素の現在映像信号[$g_N(x, y)$]を演算処理部640に供給する。

補正変数演算部630は、検出部632及びスケール調整部634を含み、(x, y)画素の現在映像信号[$g_N(x, y)$]及びその周辺画素の現在映像信号(g_N)に基づいて、(x, y)画素に対する補正変数(x, y)を算出する。
20

【0052】

検出部632は、ラインメモリ624から現在映像信号(g_N)のうちの(x, y)画素及びその周辺画素の映像信号を受けて、周辺画素に対する(x, y)画素の階調変化の程度を計算してスケール調整部634に送る。検出部632は、階調変化の程度を計算するハイパスフィルター(high pass filter)又はエッジ検出器などを含む。周辺画素とは、(x, y)画素の上下左右に配置されている同一な色の画素を意味し、ハイパスフィルターやエッジ検出器によって、演算に参照される周辺画素の数が変わる。エッジ検出器は、エッジ検出のために1次微分方式としてロバーツ(Roberts)、プリウィット(Prewitt)、ソベル(Sobel)、フライ・チェン(Freie-Chen)演算子などを使用したり、2次微分方式としてラプラシアン(Laplacian)演算子などを使用することができる。
30

【0053】

スケール調整部634は、検出部632から階調変化の程度に対する情報を受け、1以上3以下の値を有する補正変数(x, y)に変換する。補正変数(x, y)は、階調変化の程度が大きい所では大きい値を有し、階調変化の程度が小さい所では小さい値を有する。スケール調整部634は、この算出された補正変数(x, y)を演算処理部640に送る。

【0054】

演算処理部640は、ルックアップテーブル642と第1及び第2補正部644, 646を含み、(x, y)画素に対する直前映像信号[$g_{N-1}(x, y)$]、現在映像信号[$g_N(x, y)$]、及び補正変数(x, y)に基づいて、第2補正映像信号[$g_N''(x, y)$]を生成する。
40

ルックアップテーブル642は、直前映像信号(g_{N-1})及び現在映像信号(g_N)に対する基準補正映像信号(f_1)を記憶しており、当該直前映像信号[$g_{N-1}(x, y)$]及び現在映像信号[$g_N(x, y)$]の対に対応する複数の基準補正映像信号(f_1)を第1補正部644に送る。

【0055】

第1補正部644は、ルックアップテーブル642からの基準補正映像信号(f_1)と、メモリ部620からの直前映像信号[$g_{N-1}(x, y)$]、及び現在映像信号[$g_N(x, y)$]
50

(x, y)] を用い、補間法 (interpolation) などを利用して第 1 補正映像信号 [g_N' (x, y)] を生成する。

一例として、図 4 を参照すれば、映像信号が 8 ビット 256 階調であり、16 階調単位で 17×17 個の直前映像信号 (g_{N-1}) と現在映像信号 (g_N) との組み合わせ (g_{N-1}, g_N) に対する基準補正映像信号 (f_1) がルックアップテーブル 642 に記憶されている場合、入力された直前映像信号 (g_{N-1}) と現在映像信号 (g_N) との対 (g_{N-1}, g_N) が (36, 218) であれば、第 1 補正部 644 は、直前映像信号 (g_{N-1}) と現在映像信号 (g_N) との各対 [(32, 208), (48, 208), (32, 224), (48, 224)] に対する基準補正映像信号 (P_1, P_2, P_3, P_4) をルックアップテーブル 642 から受け、これらを基準に線形補間などを行って第 1 補正映像信号 (g_N') を算出する。なお、基準補正映像信号 (f_1) は実験などによって予め決定され、ルックアップテーブル 642 に格納されている。
10

【0056】

第 2 補正部 646 は、(x, y) 画素に対して第 1 補正部 644 から第 1 補正映像信号 [g_N' (x, y)] を受け、ラインメモリ 624 から現在映像信号 [$g_N(x, y)$] を受け、スケール調整部 634 から補正変数 (x, y) を受けて、[数式 3] の演算を行って第 2 補正映像信号 [$g_N''(x, y)$] を算出する。

一例として、図 5 を参照すれば、直前映像信号 (g_{N-1}) の階調値が d_1 であり、現在映像信号 (g_N) の階調値が d_2 ($> d_1$) であるとすれば、第 1 補正映像信号 (g_N') の階調値 d_3 は d_2 以上になる。さらに、第 2 補正映像信号 (g_N'') の階調値 d_4 は、
20 $d_4 = d_2 + \frac{d_3 - d_2}{d_2} \times (d_3 - d_2)$ により求められるが、当該画素に対する補正変数 値が 1 以上であるので d_4 は d_3 以上となる。ここで、補正変数 の大きさが大きいほど d_4 の値が大きくなるので、DCC 補正值 (d_3) を遙かに上回る。次の映像信号 (g_{N+1}) の階調値は d_2 であって、現在映像信号 (g_N) の階調値 (d_2) と同一であるので、次のフレーム ($N+1$) の第 1 及び第 2 補正映像信号 (g_{N+1}', g_{N+1}'') の階調値は d_2 になる。

【0057】

以下、本発明の他の実施形態による液晶表示装置の映像信号補正部について、図 6 乃至図 8 を参照して詳細に説明する。

図 6 は、本発明の他の実施形態による液晶表示装置の映像信号補正部のブロック図であり、図 7 は、図 6 に示した演算処理部の一例を示したブロック図であり、図 8 は、図 6 に示した演算処理部の他の例を示したブロック図である。
30

【0058】

図 6 に示したように、本発明の他の実施形態による映像信号補正部 650 は、次の映像信号 (g_{N+1}) に連結されているメモリ部 660、メモリ部 660 に連結されている補正変数演算部 670、及びこれらに連結されている演算処理部 680 を含む。

メモリ部 660 は、少なくとも一つのフレームメモリ (図示せず) と複数のラインメモリ (図示せず) を含み、直前映像信号 (g_{N-1})、現在映像信号 (g_N)、及び次の映像信号 (g_{N+1}) を記憶する。
40

【0059】

フレームメモリは、記憶されている直前映像信号 [$g_{N-1}(x, y)$] 及び現在映像信号 [$g_N(x, y)$] を演算処理部 680 に供給し、入力される次の映像信号 (g_{N+1}) を記憶する。複数のフレームメモリがこれら映像信号 (g_{N-1}, g_N, g_{N+1}) を記憶することもできるが、一つのフレームメモリがこれらを記憶することもできる。

ラインメモリは、フレームメモリからの現在映像信号 (g_N) のうちの複数行の映像信号を記憶し、これを補正変数演算部 670 に供給し、(x, y) 画素の現在映像信号 [$g_N(x, y)$] を演算処理部 680 に供給する。

【0060】

補正変数演算部 670 は、検出部 672 及びスケール調整部 674 を含み、(x, y) 画素の現在映像信号 [$g_N(x, y)$] 及びその周辺画素の現在映像信号 (g_N) に基づい
50

て(x , y)画素に対する補正変数(x , y)を算出した後、これを演算処理部680に送る。補正変数演算部670は、前述の実施形態の補正変数演算部630と実質的に同一であるので詳細な説明を省略する。

【0061】

まず、図7に示した演算処理部680について説明すれば、演算処理部680は、ルックアップテーブル681と第1及び第2補正部683, 690を含み、(x , y)画素に対する直前映像信号[$g_{N-1}(x, y)$]、現在映像信号[$g_N(x, y)$]、次の映像信号[$g_{N+1}(x, y)$]、及び補正変数(x , y)に基づいて、第2補正映像信号[$g_N''(x, y)$]を生成する。

【0062】

ルックアップテーブル681は、直前映像信号(g_{N-1})及び現在映像信号(g_N)に対する基準補正映像信号(f_2)を記憶しており、当該直前映像信号[$g_{N-1}(x, y)$]及び現在映像信号[$g_N(x, y)$]の対に対応する複数の基準補正映像信号(f_2)を第1補正部683に送る。

第1補正部683は、ルックアップテーブル681からの基準補正映像信号(f_2)、メモリ部660からの直前映像信号[$g_{N-1}(x, y)$]、現在映像信号[$g_N(x, y)$]、及び次の映像信号[$g_{N+1}(x, y)$]を用い、所定の演算処理を行って第1補正映像信号[$g_N'(x, y)$]を生成する。

【0063】

一例として、所定の演算処理は次の通りに行うことができる。まず、前述の実施形態のように、直前映像信号[$g_{N-1}(x, y)$]、現在映像信号[$g_N(x, y)$]、及び基準補正映像信号(f_2)を用い、補間を行って一次的に予備補正信号を算出する。そして、予備補正信号が第1設定値より小さく、次の映像信号[$g_{N+1}(x, y)$]が第2設定値より大きければ、第1補正映像信号[$g_N'(x, y)$]を、予備補正信号に第3設定値を足した値とし、そうでなければ、第1補正映像信号[$g_N'(x, y)$]を、予備補正信号と同一な値とする。しかし、演算処理はこれに限定されず、多様な条件によって第1補正映像信号[$g_N'(x, y)$]を算出することができる。

【0064】

第2補正部690は、(x , y)画素に対して第1補正部683から第1補正映像信号[$g_N'(x, y)$]を受け、メモリ部660から現在映像信号[$g_N(x, y)$]を受け、スケール調整部674から補正変数(x , y)を受けて、[数式3]の演算を行って第2補正映像信号[$g_N''(x, y)$]を算出する。

次に、図8に示した演算処理部680について説明すれば、演算処理部680は、第1及び第2ルックアップテーブル685, 687と第1及び第2補正部689, 690とを含み、(x , y)画素に対する直前映像信号[$g_{N-1}(x, y)$]、現在映像信号[$g_N(x, y)$]、次の映像信号[$g_{N+1}(x, y)$]、及び補正変数(x , y)に基づいて、第2補正映像信号[$g_N''(x, y)$]を生成する。

【0065】

第1ルックアップテーブル685は、直前映像信号(g_{N-1})と現在映像信号(g_N)とに対する基準補正映像信号(f_3)を記憶しており、当該直前映像信号[$g_{N-1}(x, y)$]と現在映像信号[$g_N(x, y)$]との対に対応する複数の基準補正映像信号(f_3)を第1補正部689に送る。

第2ルックアップテーブル687は、現在映像信号(g_N)と次の映像信号(g_{N+1})とに対する基準補正映像信号(f_4)を記憶しており、当該現在映像信号[$g_N(x, y)$]と次の映像信号[$g_{N+1}(x, y)$]との対に対応する複数の基準補正映像信号(f_4)を第1補正部689に送る。

【0066】

第1補正部689は、第1及び第2ルックアップテーブル685, 687からの基準補正映像信号(f_3 , f_4)、メモリ部660からの直前映像信号[$g_{N-1}(x, y)$]、現在映像信号[$g_N(x, y)$]、及び次の映像信号[$g_{N+1}(x, y)$]を用い、所定の

10

20

30

40

50

演算処理を行って第1補正映像信号 [g_N' (x, y)] を生成する。

一例として、直前映像信号 [g_{N-1} (x, y)]、現在映像信号 [g_N (x, y)]、及び次の映像信号 [g_{N+1} (x, y)] によって、以下の3つに場合分けして、第1補正映像信号 [g_N' (x, y)] を生成する。

【0067】

第1の場合は、直前映像信号 [g_{N-1} (x, y)] と現在映像信号 [g_N (x, y)] との差が第4設定値以下であり、現在映像信号 [g_N (x, y)] と次の映像信号 [g_{N+1} (x, y)] との差が第5設定値を超える場合であって、この場合、現在映像信号 [g_N (x, y)]、次の映像信号 [g_{N+1} (x, y)]、及び基準補正映像信号 (f_4) を用いて補間を行って、第1補正映像信号 [g_N' (x, y)] を算出する。 10

【0068】

第2の場合は、直前映像信号 [g_{N-1} (x, y)] と現在映像信号 [g_N (x, y)] との差が第4設定値を超える場合であって、この場合、直前映像信号 [g_{N-1} (x, y)]、現在映像信号 [g_N (x, y)]、及び基準補正映像信号 (f_3) を用いて補間を行って、第1補正映像信号 [g_N' (x, y)] を算出する。

第3の場合は、直前映像信号 [g_{N-1} (x, y)] と現在映像信号 [g_N (x, y)] との差が第4設定値以下であり、現在映像信号 [g_N (x, y)] と次の映像信号 [g_{N+1} (x, y)] との差が第5設定値以下である場合であって、この場合、第1補正映像信号 [g_N' (x, y)] は現在映像信号 [g_N (x, y)] と同一な値を有する。 20

【0069】

しかし、演算処理はこれに限定されず、場合の数及び演算方式をさらに細分して第1補正映像信号 [g_N' (x, y)] を算出することもできる。

第2補正部690は、(x, y)画素に対し、第1補正部689から第1補正映像信号 [g_N' (x, y)] を受け、メモリ部660から現在映像信号 [g_N (x, y)] を受け、スケール調整部674から補正変数 (x, y) を受けて、[数式3]の演算を行って第2補正映像信号 [g_N'' (x, y)] を算出する。 20

【0070】

ここでは、液晶表示装置を対象にして本発明の実施形態を説明したが、ブーリング現象が発生し得る他の表示装置にも本発明を適用することができる。 30

以上、本発明の好ましい実施形態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、本発明の特許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いろいろな変形及び改良形態もまた本発明の権利範囲に属する。

【産業上の利用可能性】

【0071】

液晶の応答速度を速くしながらブーリング現象を防止すること求められる分野において、液晶表示装置や映像信号補正方法として利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】本発明の実施形態による液晶表示装置のブロック図である。

【図2】本発明の実施形態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。 40

【図3】本発明の実施形態による液晶表示装置の映像信号補正部のブロック図である。

【図4】本発明の実施形態による映像信号補正方式を説明するための概略図である。

【図5】本発明の実施形態によって入力映像信号と補正映像信号を示した波形図である。

【図6】本発明の他の実施形態による液晶表示装置の映像信号補正部のブロック図である。

【図7】図6に示した演算処理部の一例を示したブロック図である。

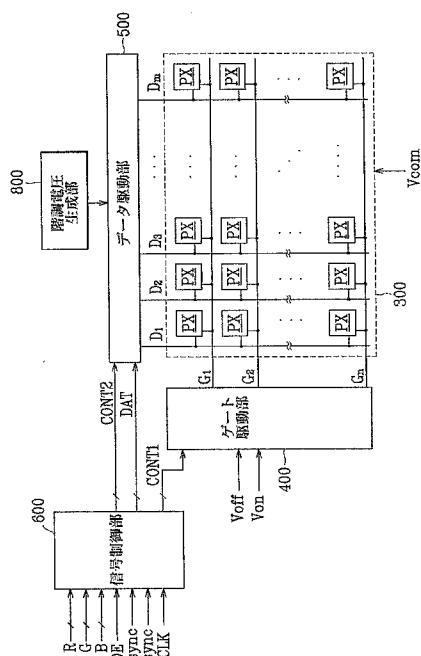
【図8】図6に示した演算処理部の他の例を示したブロック図である。

【符号の説明】

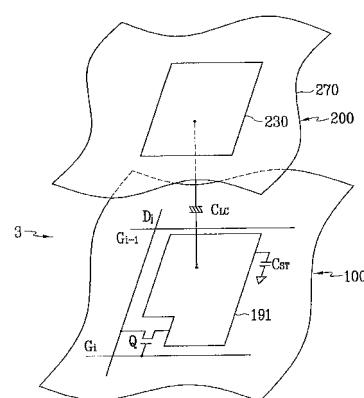
【0073】

1 9 1	画素電極	
2 0 0	上部表示板	
2 3 0	色フィルター	
2 7 0	共通電極	
3 0 0	液晶表示板組立体	
4 0 0	ゲート駆動部	
5 0 0	データ駆動部	
6 0 0	信号制御部	
6 1 0 , 6 5 0	映像信号補正部	10
6 2 0 , 6 6 0	メモリ部	
6 2 2	フレームメモリ	
6 2 4	ラインメモリ	
6 3 0 , 6 7 0	補正変数演算部	
6 3 2	検出部	
6 3 4 , 6 7 4	スケール調整部	
6 4 0 , 6 8 0	演算処理部	
6 4 2 , 6 8 1 , 6 8 5 , 6 8 7	ルックアップテーブル	
6 4 4 , 6 8 3 , 6 8 9	第1補正部	
6 4 6 , 6 9 0	第2補正部	
8 0 0	階調電圧生成部	20

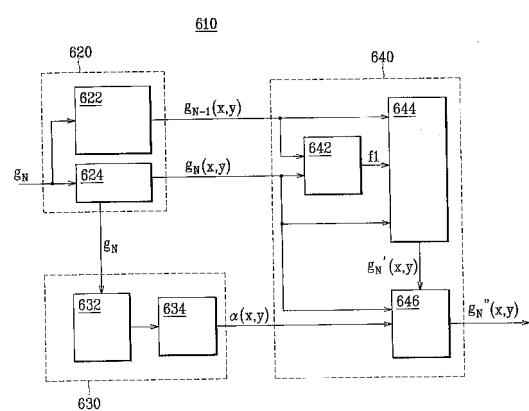
【図1】



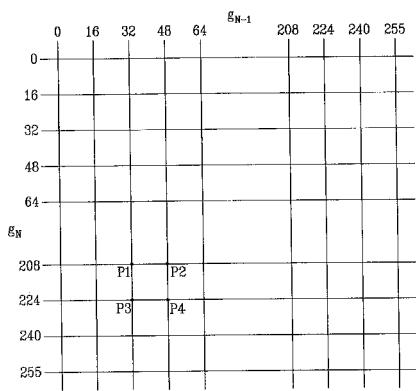
【図2】



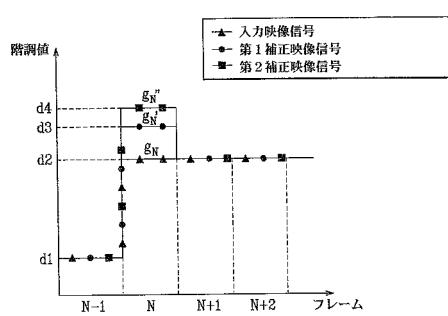
【図3】



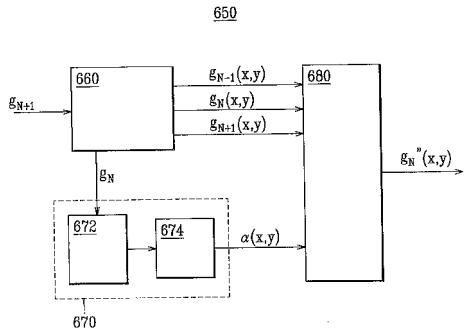
【図4】



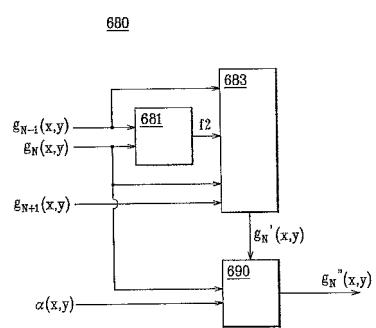
【図5】



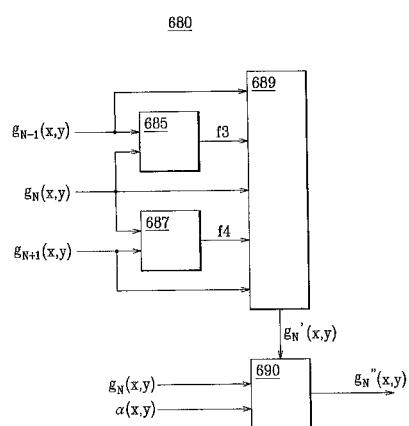
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G	3/20	6 6 0 V
G 0 9 G	3/20	6 3 2 G
G 0 9 G	3/20	6 3 1 V
G 0 9 G	3/20	6 3 1 A

(72)発明者 李 白 雲

大韓民国京畿道龍仁市新鳳洞新エルジー 1 次ビレッジ 104 棟 902 号

(72)発明者 梁 英 チョル

大韓民国京畿道城南市盆唐区亭子洞ハンソルマウル住公 6 団地アパート 610 棟 1104 号

審査官 安藤 達哉

(56)参考文献 特開2003-264846 (JP, A)

特開2006-98803 (JP, A)

特開2000-175081 (JP, A)

特開2004-310113 (JP, A)

特開2003-50574 (JP, A)

特開2003-44019 (JP, A)

特開2001-202051 (JP, A)

特開2004-302460 (JP, A)

特開2004-118047 (JP, A)

特開2004-318131 (JP, A)

特開2004-212610 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

I P C G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8

G 0 9 G 5 / 0 0 - 5 / 4 2

G 0 2 F 1 / 1 3 3