

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マトリクス状に配列された複数の画素を有する液晶パネルと、外部機器からの入力画像信号に応じて前記画素に電圧を印加し前記液晶パネルの表示状態を制御する液晶パネル制御手段とを備えた液晶表示装置において、

前記液晶パネル制御手段が、前記入力画像信号に応じて前記液晶パネルに順次表示される各フレームの相互間に前記画素の応答遅れを軽減するように補正フレームを表示させる機能を備え、

前記補正フレームの画像信号を当該補正フレームの前後のフレームの画像信号に基づいて生成する補正フレーム信号生成手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記請求項 1 に記載の液晶表示装置において、

前記補正フレーム信号生成手段が、前記生成すべき補正フレームの前後のフレームの画像信号に定められた画素階調レベルを比較し、このいずれかの階調レベルのうち前記画素の応答遅れを軽減するのに適した階調レベルを画素毎に選択して設定し当該補正フレームの画像信号を生成する画像信号生成機能を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

前記請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置において、

前記補正フレーム信号生成手段が、1 フレーム毎に順次入力される前記入力画像信号の 1 フレーム分の情報を一時記憶するフレームメモリと、前記入力画像信号のうちの 1 フレームの画像信号と前記フレームメモリに記憶された当該 1 フレームの 1 つ前のフレームの画像信号とから前記補正フレームの画像信号を生成する信号生成部とを備えて構成されたことを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、

前記画像信号のフレーム周波数を n ($n > 1$) 倍に変換するフレーム周波数変換部を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

前記請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、

前記液晶パネルの画素表示モードがノーマリホワイトであり、

30

前記補正フレーム信号生成手段が、前記生成すべき補正フレームの前後のフレームの画像信号において画素階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち大きい階調レベルを選択し階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し当該補正フレームの画像信号を生成する画像信号生成機能を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

前記請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、

前記液晶パネルの画素表示モードがノーマリブラックであり、

前記補正フレーム信号生成手段が、前記生成すべき補正フレームの前後のフレームの画像信号において画素階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち小さい階調レベルを選択し階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し当該補正フレームの画像信号を生成する画像信号生成機能を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

40

【請求項 7】

前記請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、

前記液晶パネルが VA 型であり、前記液晶パネルにオーバーシュート駆動を実行させるように前記画像信号を補正するオーバーシュート制御部を備えると共に、

前記補正フレーム信号生成手段が、前記生成すべき補正フレームの前後のフレームの画像信号において画素階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち大きい階調レベルを選択し階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レ

50

ベルを設定し当該補正フレームの画像信号を生成する画像信号生成機能を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

前記請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、

前記液晶パネルが TN 型であり、前記液晶パネルにオーバーシュート駆動を実行させるように前記画像信号を補正するオーバーシュート制御部を備えると共に、

前記補正フレーム信号生成手段が、前記生成すべき補正フレームの前後のフレームの画像信号において画素階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち小さい階調レベルを選択し階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し当該補正フレームの画像信号を生成する画像信号生成機能を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 9】

格子状に配列された複数の画素を有する液晶パネルを備えた液晶表示装置の画像表示方法において、

外部から画像信号を入力する画像信号入力工程と、

この入力画像信号のうちの一のフレームとその 1 つ前のフレームの画像信号に基づいて前記画素の応答遅れを軽減するための補正フレームの画像信号を生成する補正フレーム信号生成工程と、

前記一のフレームとその 1 つ前のフレームとの間に前記補正フレームを挿入した状態を前記液晶パネルに表示する画像表示工程とを設けたことを特徴とする画像表示方法。

20

【請求項 10】

前記請求項 9 に記載の画像表示方法において、

前記補正フレーム信号生成工程を、前記一のフレームとその 1 つ前のフレームの画像信号に定められた画素階調レベルを比較し、このいずれかの階調レベルのうち前記画素の応答遅れを軽減するのに適した階調レベルを画素毎に選択して設定し前記補正フレームの画像信号を生成するように特定したことを特徴とする画像表示方法。

【請求項 11】

前記請求項 9 又は 10 に記載の画像表示方法において、

前記画像信号入力工程後に、前記入力画像信号のフレーム周波数を n ($n > 1$) 倍に変換する周波数変換工程を設けたことを特徴とする画像表示方法。

30

【請求項 12】

前記請求項 9 乃至 11 のいずれか一項に記載の画像表示方法において、

前記補正フレーム信号生成工程前に、1 フレーム毎に順次入力される前記入力画像信号の 1 フレーム分の情報を一時記憶するフレームメモリ工程と、前記入力画像信号のうちの一のフレームの画像信号を入力すると同時に前記フレームメモリに記憶された当該一のフレームの 1 つ前のフレームの画像信号を読み出す画像信号読出工程とを設けたことを特徴とする画像表示方法。

【請求項 13】

前記請求項 9 乃至 12 のいずれか一項に記載の画像表示方法において、

前記液晶パネルの画素表示モードがノーマリホワイトである場合、

前記補正フレーム信号生成工程を、前記一のフレームとその 1 つ前のフレーム画素信号において画素階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち大きい階調レベルを選択し同じ階調レベルの画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し前記補正フレームの画像信号を生成するようにその内容を特定したことを特徴とする画像表示方法。

40

【請求項 14】

前記請求項 9 乃至 12 のいずれか一項に記載の画像表示方法において、

前記液晶パネルの画素表示モードがノーマリブラックである場合、

前記補正フレーム信号生成工程を、前記一のフレームとその 1 つ前のフレームの画素信号において画素階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち小さい階調レベルを選

50

択し同じ階調レベルレベルの画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し前記補正フレームの画像信号を生成するようにその内容を特定したことを特徴とする画像表示方法。

【請求項 15】

前記請求項 9 乃至 12 のいずれか一項に記載の画像表示方法において、

前記液晶パネルがVA型であり、オーバーシュート駆動を実行させるように前記画像信号を補正するオーバーシュート制御工程を前記画像表示工程前に設けた場合、

前記補正フレーム信号生成工程を、前記一のフレームとその1つ前のフレームの画素信号において画素階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち大きい階調レベルを選択し階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し前記補正フレームの画像信号を生成するようにその内容を特定したことを特徴とする画像表示方法。

10

【請求項 16】

前記請求項 9 乃至 12 のいずれか一項に記載の画像表示方法において、

前記液晶パネルがTN型であり、オーバーシュート駆動を実行させるように前記画像信号を補正するオーバーシュート制御工程を前記画像表示工程前に設けた場合、

前記補正フレーム信号生成工程を、前記一のフレームとその1つ前のフレームの画像信号において画素階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち小さい階調レベルを選択し階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し前記補正フレームの画像信号を生成するようにその内容を特定したことを特徴とする画像表示方法。

20

【請求項 17】

格子状に配列された複数の画素を有する液晶パネルを備えた液晶表示装置を制御するコンピュータに、

外部から画像信号を入力する画像信号入力処理と、前記入力画像信号のうちのフレームとその1つ前のフレームの画像信号に基づいて前記画素の応答遅れを軽減するための補正フレームの画像信号を生成する補正フレーム信号生成処理と、前記一のフレームとその1つ前のフレームとの間に前記補正フレームを挿入した状態を前記液晶パネルに表示させる画像表示処理とを実行させることを特徴とする画像表示用プログラム。

【請求項 18】

30

前記請求項 17 に記載の画像表示用プログラムにおいて、

前記補正フレーム信号生成処理を、前記一のフレームとその1つ前のフレームの画像信号に定められた画素階調レベルを比較し、このいずれかの階調レベルのうち前記画素の応答遅れを軽減するのに適した階調レベルを画素毎に選択して設定し前記補正フレームの画像信号を生成するようにその内容を特定したことを特徴とする画像表示用プログラム。

【請求項 19】

前記請求項 17 又は 18 に記載の画像表示用プログラムにおいて、

前記画像信号のフレーム周波数を n ($n > 1$) 倍に変換するフレーム周波数変換処理を前記コンピュータに実行させることを特徴とする画像表示用プログラム。

【請求項 20】

40

前記請求項 17 乃至 19 のいずれか一項に記載の画像表示用プログラムにおいて、

前記補正フレーム信号生成処理を、1フレーム毎に順次入力される前記入力画像信号の1フレーム分の情報を一時記憶し、前記入力画像信号のうちの一のフレームの画像信号を入力すると同時に前記一時記憶された当該一のフレームの1つ前のフレームの画像信号を読み出して前記一のフレームとその1つ前のフレームの画像信号に定められた画素階調レベルを比較し、前記補正フレームの画像信号を生成するようにその内容を特定したことを特徴とする画像表示用プログラム。

【請求項 21】

前記請求項 17 乃至 20 のいずれか一項に記載の画像表示用プログラムにおいて、

前記液晶パネルの画素表示モードがノーマリホワイトである場合、

50

前記補正フレーム信号生成処理を、前記一のフレームとその１つ前のフレームの画像信号において画素階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち大きい階調レベルを選択し階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し前記補正フレームの画像信号を生成するようにその内容を特定したことを特徴とする画像表示用プログラム。

【請求項２２】

前記請求項１７乃至２０のいずれか一項に記載の画像表示用プログラムにおいて、

前記液晶パネルの画素表示モードがノーマリブラックである場合、

前記補正フレーム信号生成処理を、前記一のフレームとその１つ前のフレームの画像信号において階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち小さい階調レベルを選択し画素階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し前記補正フレームの画像信号を生成するようにその内容を特定したことを特徴とする画像表示用プログラム。

10

【請求項２３】

前記請求項１７乃至２０のいずれか一項に記載の画像表示用プログラムにおいて、

前記液晶パネルがＶＡ型であり、オーバーシュート駆動を実行させるように前記画像信号を補正するオーバーシュート制御処理を前記コンピュータに実行させる場合、

前記補正フレーム信号生成処理を、前記一のフレームとその１つ前のフレームの画像信号において階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち大きい階調レベルを選択し階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し前記補正フレームの画像信号を生成するようにその内容を特定したことを特徴とする画像表示用プログラム。

20

【請求項２４】

前記請求項１７乃至２０のいずれか一項に記載の画像表示用プログラムにおいて、

前記液晶パネルがＴＮ型であり、オーバーシュート駆動を実行させるように前記画像信号を補正するオーバーシュート制御処理を前記コンピュータに実行させる場合、

前記補正フレーム信号生成処理を、前記一のフレームとその１つ前のフレームの画像信号において階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち小さい階調レベルを選択し階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し前記補正フレームの画像信号を生成するようにその内容を特定したことを特徴とする画像表示用プログラム。

30

【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表示方法、画像表示用プログラムに関し、特に、動画像の変形や残像を抑制する液晶表示装置及びその画像表示方法、画像表示用プログラムに関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）は、１フレーム毎に画面を切り換えて動画を表示する方式である。しかし、ＬＣＤは、ＣＲＴ（陰極線管）のようなインパルス型表示装置とは異なり、フレーム期間内で画像が持続されるホールド型表示装置であることから、動画映像において尾引きや画像変形、歪みが発生する不具合があった。

40

【０００３】

インパルス型表示装置の場合は、フレーム内の初期にパルスとして画像が表示されて、次のフレームまでの間は黒表示となるので、利用者の目の残像が調整されていた。

【０００４】

一方、ホールド型表示装置の場合は、フレーム期間内で画像が静止画として保持されて表示される。そのため、フレームからフレームにかけて利用者の目がなめらかに動体を追従しているにもかかわらず、表示されている画像はフレーム期間静止していることになり

50

、切れ目無く次フレームに移るので、利用者にとっては1つ前のフレーム画像が残像となり、それらのずれた画像が重ね合わされた二重画像を知覚し「尾引き」を認識してしまう。このような、ホールド型表示装置における利用者の目の追従に起因する「尾引き」について、図12を参照して説明する。

【0005】

図12(1)には明るい背景に暗い色のラインが移動する場合、図12(2)には暗い背景に明るいラインが移動する場合について示している。図12のa)のような画面移動の1ラインの時間変化を図12のb)に示す。液晶パネルの表示方式は、ホールド型駆動のため、1フレーム期間内で同一の表示を保持しながら不連続に移動する。一方、利用者の目は、図12のb)の視線追従のように図画面のスクロールを連続的に追っていく。図12のc)は、画像移動を利用者の目の視線追従を座標系にして示している。

10

【0006】

利用者の目を基準にすると、画像は1フレーム周期で細かく振動しており、図12のd)に示すように、利用者はこの振動を平均化した輝度を認識するため「尾引き」を認識する。

【0007】

こうした不都合を解消するために、1フレーム期間を複数のサブフレーム期間に時分割し、先行するサブフレーム期間には入力輝度信号に基づいた画像表示し、後続のサブフレーム期間には入力輝度信号を減衰係数で除算しその信号に基づいた画像を表示する表示装置が特許文献1に開示されている。

20

【0008】

特許文献1に記載の表示装置は、1フレーム内に、輝度を減衰させた画像を表示する期間を設けることで、利用者の目の残像を調整し、ホールド型表示装置における利用者の目の追従に起因する「尾引き」を軽減している。

【0009】

【特許文献1】特開2002-23707号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、ホールド型表示装置の液晶表示装置における動画表現の不具合である「尾引き」には、利用者の目の残像とは別に、液晶の応答速度が関係している。

30

【0011】

図12からわかるように、利用者の目の追従に起因する「尾引き」は、明るい背景に暗い色のラインが移動する場合と、暗い背景に明るいラインが移動する場合とで、利用者が認識する「尾引き」の大きさは同じである。

【0012】

しかし、液晶パネルの応答速度が、液晶の粘性による変移速度の遅れや、オーバーシュート駆動による応答開始の遅れなど、駆動電圧印加時と電圧放電時とで異なると共に、どの階調からどの階調へ推移するかによっても異なるため不均一分布である。これにより、動画像の各部の階調の推移により異なる「尾引き」が認識され、画像が変形し歪みが認識されてしまう不都合や、RGBそれぞれの階調の推移により異なる「尾引き」が認識され、画像が変色して認識されてしまう不都合があった。

40

【0013】

そこで、本発明は、上記従来技術の不都合を改善し、ホールド型表示装置の液晶表示装置において、液晶パネルの応答速度の不均一に起因する動画像の「尾引き」の大きさの均一化を図り、動画像の変形や変色を改善する、ことを、その目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的を達成するため、本発明の液晶表示装置は、マトリクス状に配列された複数の画素を有する液晶パネルと、外部機器からの入力画像信号に応じて画素に電圧を印加し液

50

晶パネルの表示状態を制御する液晶パネル制御手段とを備えた液晶表示装置であり、液晶パネル制御手段が、入力画像信号に応じて液晶パネルに順次表示される各フレームの相互間に画素の応答遅れを軽減するように補正フレームを表示させる機能を備え、補正フレームの画像信号を当該補正フレームの前後のフレームの画像信号に基づいて生成する補正フレーム信号生成手段を備えたことを特徴とする（請求項1）。

【0015】

このような液晶表示装置によれば、画像表示においてフレームが切り替わる際に応答が遅れる画素に対して遅れを軽減するように作用する補正フレームを、この切り替わる前後のフレームに基づいて生成し、この前後のフレームの間に補正フレームを挿入して表示することができる。

10

【0016】

また、上記の液晶表示装置において、上述した補正フレーム信号生成手段が、生成すべき補正フレームの前後のフレームの画像信号に定められた画素階調レベルを比較し、このいずれかの階調レベルのうち画素の応答遅れを軽減するのに適した階調レベルを画素毎に選択して設定し当該補正フレームの画像信号を生成する画像信号生成機能を備えてもよい（請求項2）。

【0017】

このようにすると、表示フレームが切り替わる際に目標階調に成るまでの応答が遅れる画素に対してその遅れを軽減するように作用する補正フレームをフレームの相互間に表示することができる。

20

【0018】

また、上記の液晶表示装置において、上述した補正フレーム信号生成手段が、1フレーム毎に順次入力される入力画像信号の1フレーム分の情報を一時記憶するフレームメモリと、入力画像信号のうち一のフレームの画像信号とフレームメモリに記憶された当該一のフレームの1つ前のフレームの画像信号とから補正フレームの画像信号を生成する信号生成部とを備えて構成されてもよい（請求項3）。

【0019】

このようにすると、入力画像信号のうち一のフレームとその1つ前の画像信号とを比較でき、それらに基づいて補正フレームの画像信号を生成することができる。

【0020】

さらに、上記の液晶表示装置は、画像信号のフレーム周波数を n ($n > 1$) 倍に変換するフレーム周波数変換部を備えてもよい（請求項4）。

30

【0021】

このようにすると、フレーム期間が n 分の1になり、入力画像信号のフレームレートを維持しながら、フレームとフレームの間に、補正フレームを挿入することができる。

【0022】

また、上記の液晶表示装置において、液晶パネルの画素表示モードがノーマリホワイトであり、補正フレーム信号生成手段が、生成すべき補正フレームの前後のフレームの画像信号において階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち大きい階調レベルを選択し階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し当該補正フレームの画像信号を生成する画像信号生成機能を備えてもよい（請求項5）。

40

【0023】

このようにすると、液晶の粘性による変移速度の遅れに起因する画素の応答の不均一を軽減することができる。

【0024】

また、上記の液晶表示装置において、液晶パネルの画素表示モードがノーマリブラックであり、補正フレーム信号生成手段が、生成すべき補正フレームの前後のフレームの画像信号において階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち小さい階調レベルを選択し階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを

50

設定し当該補正フレームの画像信号を生成する画像信号生成機能を備えてもよい（請求項 6）。

【0025】

このようにすると、液晶の粘性による変移速度の遅れに起因する画素の応答の不均一を軽減することができる。

【0026】

また、上記の液晶表示装置において、液晶パネルがVA型であり、液晶パネルにオーバーシュート駆動を実行させるように画像信号を補正するオーバーシュート制御部を備えると共に、補正フレーム信号生成手段が、生成すべき補正フレームの前後のフレームの画像信号において階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち大きい階調レベルを選択し階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し当該補正フレームの画像信号を生成する画像信号生成機能を備えてもよい。（請求項 7）。

10

【0027】

このようにすると、オーバーシュート駆動による液晶の応答開始の遅れに起因する画素の応答の不均一を軽減することができる。

【0028】

またさらに、上記の液晶表示装置において、液晶パネルがTN型であり、液晶パネルにオーバーシュート駆動を実行させるように画像信号を補正するオーバーシュート制御部を備えると共に、補正フレーム信号生成手段が、生成すべき補正フレームの前後のフレームの画像信号において階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち小さい階調レベルを選択し階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し当該補正フレームの画像信号を生成する画像信号生成機能を備えてもよい（請求項 8）。

20

【0029】

このようにすると、オーバーシュート駆動による液晶の応答開始の遅れに起因する画素の応答の不均一を軽減することができる。

【0030】

次に、本発明の画像表示方法は、格子状に配列された複数の画素を有する液晶パネルを備えた液晶表示装置の画像表示方法であり、外部から画像信号を入力する画像信号入力工程と、この入力画像信号のうちの一のフレームとその1つ前のフレームの画像信号に基づいて画素の応答遅れを軽減するための補正フレームの画像信号を生成する補正フレーム信号生成工程と、一のフレームとその1つ前のフレームとの間に補正フレームを挿入した状態を液晶パネルに表示する画像表示工程とを設けたことを特徴とする（請求項 9）。

30

【0031】

また、上記の画像表示方法において、上述した補正フレーム信号生成工程を、一のフレームとその1つ前のフレームの画像信号に定められた画素階調レベルを比較し、このいずれかの階調レベルのうち画素の応答遅れを軽減するのに適した階調レベルを画素毎に選択して設定し補正フレームの画像信号を生成するように特定してもよい（請求項 10）。

【0032】

さらに、上記の画像表示方法において、上述した画像信号入力工程後に、入力画像信号のフレーム周波数を n ($n > 1$) 倍に変換する周波数変換工程を設けてもよい（請求項 11）。

40

【0033】

また、上記の画像表示方法において、上述した補正フレーム信号生成工程前に、1フレーム毎に順次入力される入力画像信号の1フレーム分の情報を一時記憶するフレームメモリ工程と、入力画像信号のうちの一のフレームの画像信号を入力すると同時にフレームメモリに記憶された当該一のフレームの1つ前のフレームの画像信号を読み出す画像信号読出工程とを設けてもよい（請求項 12）。

【0034】

50

また、上記の画像表示方法において、液晶パネルの画素表示モードがノーマリホワイトである場合、上述した補正フレーム信号生成工程を、一のフレームとその１つ前のフレームの画素信号において階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち大きい階調レベルを選択し同じ階調レベルの画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し補正フレームの画像信号を生成するように特定してもよい（請求項１３）。

【００３５】

また、上記の画像表示方法において、液晶パネルの画素表示モードがノーマリブラックである場合、上述した補正フレーム信号生成工程を、一のフレームとその１つ前のフレームの画素信号において階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち小さい階調レベルを選択し同じ階調レベルの画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し補正フレームの画像信号を生成するようにその内容を特定してもよい（請求項１４）。

10

【００３６】

また、上記の画像表示方法において、液晶パネルがＶＡ型であり、オーバーシュート駆動を実行させるように画像信号を補正するオーバーシュート制御工程を画像表示工程前に設けた場合、上述した補正フレーム信号生成工程を、一のフレームとその１つ前のフレームの画素信号において階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち大きい階調レベルを選択し画素階調レベルが同じ画素に対してはそのまま同じ値の階調を選択して各画素の階調レベルを設定し補正フレームの画像信号を生成するようにその内容を特定してもよい（請求項１５）。

20

【００３７】

さらに、上記の画像表示方法において、液晶パネルがＴＮ型であり、オーバーシュート駆動を実行させるように画像信号を補正するオーバーシュート制御工程を画像表示工程前に設けた場合、上述した補正フレーム信号生成工程を、一のフレームとその１つ前のフレームの画像信号において階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち小さい階調レベルを選択し階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し補正フレームの画像信号を生成するようにその内容を特定してもよい（請求項１６）。

30

【００３８】

このような画像表示方法によれば、上述した液晶表示装置と同様に、画像表示においてフレームが切り替わる際に応答が遅れる画素に対して遅れを軽減するように作用する補正フレームを、この切り替わる前後のフレームに基づいて生成し、この前後のフレームの間に補正フレームを挿入して表示することができ、液晶の粘性による変移速度の遅れ又はオーバーシュート駆動による液晶の応答開始の遅れ等に起因する画素の応答の不均一を軽減することができる。

【００３９】

次に、本発明の画像表示用プログラムは、格子状に配列された複数の画素を有する液晶パネルを備えた液晶表示装置を制御するコンピュータに、外部から画像信号を入力する画像信号入力処理と、入力画像信号のうち一のフレームとその１つ前のフレームの画像信号に基づいて画素の応答遅れを軽減するための補正フレームの画像信号を生成する補正フレーム信号生成処理と、一のフレームとその１つ前のフレームとの間に補正フレームを挿入した状態を液晶パネルに表示させる画像表示処理とを実行させることを特徴とする（請求項１７）。

40

【００４０】

また、上記の画像表示用プログラムにおいて、上述した補正フレーム信号生成処理を、一のフレームとその１つ前のフレームの画像信号に定められた画素階調レベルを比較し、このいずれかの階調レベルのうち画素の応答遅れを軽減するのに適した階調レベルを画素毎に選択して設定し補正フレームの画像信号を生成するようにその内容を特定してもよい（請求項１８）。

50

【 0 0 4 1 】

さらに、上記の画像表示用プログラムにおいて、画像信号のフレーム周波数を n ($n > 1$) 倍に変換する周波数変換処理をコンピュータに実行させてもよい (請求項 19)。

【 0 0 4 2 】

また、上記の画像表示用プログラムにおいて、1フレーム毎に順次入力される入力画像信号の1フレーム分の情報を一時記憶するフレームメモリ処理と、入力画像信号のうちの1フレームの画像信号を入力すると同時にフレームメモリに記憶された当該1フレームの1つ前のフレームの画像信号を読み出す画像信号読出処理とをコンピュータに実行させてもよい (請求項 20)。

【 0 0 4 3 】

また、上記の画像表示用プログラムにおいて、液晶パネルの画素表示モードがノーマリホワイトである場合、上述した補正フレーム信号生成処理を、一のフレームとその1つ前のフレームの画像信号において階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち大きい階調レベルを選択し階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し補正フレームの画像信号を生成するようにその内容を特定してもよい (請求項 21)。

【 0 0 4 4 】

また、上記の画像表示用プログラムにおいて、液晶パネルの画素表示モードがノーマリブラックである場合、上述した補正フレーム信号生成処理を、一のフレームとその1つ前のフレームの画像信号において階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち小さい階調レベルを選択し階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し補正フレームの画像信号を生成するようにその内容を特定してもよい (請求項 22)。

【 0 0 4 5 】

また、上記の画像表示用プログラムにおいて、液晶パネルがVA型であり、オーバーシュート駆動を実行させるように画像信号を補正するオーバーシュート制御処理をコンピュータに実行させる場合、上述した補正フレーム信号生成処理を、一のフレームとその1つ前のフレームの画像信号において階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち大きい階調レベルを選択し階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し補正フレームの画像信号を生成するようにその内容を特定してもよい (請求項 23)。

【 0 0 4 6 】

さらに、上記の画像表示用プログラムにおいて、液晶パネルがTN型であり、オーバーシュート駆動を実行させるように画像信号を補正するオーバーシュート制御処理をコンピュータに実行させる場合、上述した補正フレーム信号生成処理を、一のフレームとその1つ前のフレームの画像信号において階調レベルが異なる画素に対してはいずれかのうち小さい階調レベルを選択し階調レベルが同じ画素に対してはその同じ階調レベルを選択して各画素の階調レベルを設定し補正フレームの画像信号を生成するようにその内容を特定してもよい (請求項 24)。

【 0 0 4 7 】

このような画像表示用プログラムによれば、上述した液晶表示装置と同様に、画像表示においてフレームが切り替わる際に応答が遅れる画素に対して遅れを軽減するように作用する補正フレームを、この切り替わる前後のフレームに基づいて生成し、この前後のフレームの間に補正フレームを挿入して表示することができ、液晶の粘性による変移速度の遅れ又はオーバーシュート駆動による液晶の応答開始の遅れ等に起因する画素の応答の不均一を軽減することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 4 8 】

本発明は以上のように構成され機能するため、これにより、ホールド型表示装置の液晶表示装置において、液晶パネルの応答の不均一に起因する動画像の「尾引き」の大きさの

10

20

30

40

50

均一化を図り、動画像の変形や変色を軽減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0049】

以下、本発明における一実施形態を、図面を参照して説明する。

【0050】

図1は、本実施形態の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【0051】

本実施形態の液晶表示装置は、パーソナルコンピュータ、DVDプレーヤ、テレビ、VTR等の外部機器と接続し、外部機器からの画像信号を読み込んで静止画を含む動画像を液晶パネル画面に表示する装置である。

10

【0052】

本実施形態の液晶表示装置は、図1に示すように、マトリクス状に配列された複数の画素を有する液晶パネル10と、画像信号に基づいて液晶パネル10の表示状態を制御する液晶パネル制御手段としての駆動制御部13とソースドライバ11及びゲートドライバ12とを備えている。

【0053】

またさらに、本実施形態の液晶表示装置は、外部機器から入力した画像信号を2倍の周波数に変換して出力するフレーム周波数変換部14と、フレーム周波数変換部14から順次出力される画像信号に応じて液晶パネル10に表示させるべき各フレーム相互間に画素の応答遅れを軽減するように表示させる補正フレームの画像信号を生成する補正フレーム信号生成手段として機能するフレームメモリ15及び信号生成部16とを備えて構成されている。

20

【0054】

フレームメモリ15は、フレーム周波数変換部14から順次出力される画像信号の1フレーム分の情報を一時記憶する機能を備えており、信号生成部16は、フレーム周波数変換部14から順次出力される画像信号にのうちのフレームの画像信号を入力すると共に、その一のフレームの1つ前のフレームの画像信号をフレームメモリ15から読み出して、補正フレームの画像信号を生成する機能を備えている。

【0055】

またさらに、本実施形態の液晶表示装置は、入力信号に定められた画素の階調電圧よりも過剰な信号電圧であるオーバーシュート電圧を画素に印加するように画像信号を変換するオーバーシュート制御部17と、画素に印加すべきオーバーシュート電圧が様々なケースに対応付けて記憶されているルックアップテーブル(LUT)18とを備えて構成されている。

30

【0056】

オーバーシュート制御部17は、信号生成部16から駆動制御部13へ供給すべき画像信号を入力すると共に、フレームメモリ15から画像信号を読み出して、これらの画像信号の個々の画素情報についてルックアップテーブル18を参照し、2つの画素信号に対応したオーバーシュート電圧を特定し、このオーバーシュート電圧を印加するように信号生成部16からの画像信号を補正し駆動制御部13へ出力する機能を備えている。

40

【0057】

ここで、このオーバーシュート制御部17について、その機能内容をプログラム化しオーバーシュート制御処理としてコンピュータに実行させてもよい。

【0058】

図1に示す液晶パネル10は、画面縦方向に互いに平行に配置された複数のソースバスラインと、画面横方向に互いに平行に配置された複数の走査ラインとを有している。ソースバスラインはソースドライバ11に接続されており、走査ラインはゲートドライバ12に接続されている。ソースバスラインと走査ラインとは直交しており、その交点に対応して画素が形成されている。この画素には、TFT(Thin Film Transistor)が配置されている。

50

【 0 0 5 9 】

この液晶パネル 1 0 に画像を表示する際には、ゲートドライバ 1 2 が T F T を走査ライン毎に順次 O N にし、T F T が O N になっているタイミングで、ソースドライバ 1 1 がその走査ライン上の特定の画素に対しソースバスラインを介して階調電圧を印加していく。

【 0 0 6 0 】

ソースドライバ 1 1 及びゲートドライバ 1 2 は、駆動制御部 1 3 によって制御される。駆動制御部 1 3 は、ゲートドライバ 1 2 に対して走査タイミングを示す走査信号を送出する機能を備え、この走査タイミングと同期して各画素に対応する階調電圧を印加するための階調信号をソースドライバ 1 1 へ送出手する機能を備えている。

【 0 0 6 1 】

図 1 に示すフレーム周波数変換部 1 4 は、外部機器から画像信号を入力する機能を備え、1 フレーム分の画像信号を入力するごとにその画像信号を 2 倍の周波数に変換して出力する機能を備えている。フレーム周波数変換部 1 4 は、1 フレーム分の画像信号を入力する間にその 2 倍の周波数の画像信号を出力するので、半フレーム期間で画像信号を出力し、その後、半フレーム期間は信号を出力しない状態となる。このようにフレーム周波数変換部 1 4 から断続的に出力される画像信号はフレームメモリ 1 5 及び信号生成部 1 6 に入力される。

【 0 0 6 2 】

フレームメモリ 1 5 は、フレーム周波数変換部 1 4 から一のフレームの画像信号を入力しこのフレームの情報を記憶すると共に、フレーム周波数変換部 1 4 から次のフレームの画像信号を入力すると、記憶されている情報を書き換えて、この次のフレームの情報を記憶する機能を備えている。このように、フレームメモリ 1 5 は、1 フレーム分の画像信号を記憶する記憶容量を備えている。

【 0 0 6 3 】

信号生成部 1 6 は、フレーム周波数変換部 1 4 からの画像信号のうち、生成すべき補正フレームの前後のフレームの画像信号に定められた画素階調レベルを比較し、このいずれかの階調レベルのうち前記画素の応答遅れを軽減するのに適した階調レベルを画素毎に選択して設定し補正フレームの画像信号を生成する画像信号生成機能を備えている。

【 0 0 6 4 】

この画像信号生成機能は、フレーム周波数変換部 1 4 から一のフレームの画像信号を入力すると同時に、その 1 フレーム前の画像信号をフレームメモリ 1 5 から読み出して、これらの画像信号を比較し、それら画像信号に定められた画素階調レベルに基づいて補正フレームの画像信号を生成し出力する機能である。さらに信号生成部 1 6 は、フレーム周波数変換部 1 4 からの画像信号入力が無い期間に、フレームメモリ 1 5 に記憶されている 1 フレーム分の画像信号を読み出して出力する機能を備えている。

【 0 0 6 5 】

信号生成部 1 6 から出力された画像信号は駆動制御部 1 3 に入力され、駆動制御部 1 3 によって信号処理されて、階調信号がソースドライバ 1 1 へ送出手され、走査信号がゲートドライバ 1 2 に送出手される。この結果、外部からの入力画像信号に応じて液晶パネル 1 0 に順次表示されるべき各フレームの相互間に補正フレームを表示させる。

【 0 0 6 6 】

ここで、上述したフレーム周波数変換部 1 4 について、その機能内容をプログラム化し画像信号入力処理及びフレーム周波数変換処理としてコンピュータに実行させてもよい。また、上述した信号生成部 1 6 , 駆動制御部 1 3 についても、その機能内容をプログラム化し補正フレーム信号生成処理 , 画像表示処理としてコンピュータに実行させてもよい。

【 0 0 6 7 】

このように構成された本実施形態の液晶表示装置においては、図 2 に示すように、外部機器からの入力画像信号をそのままそれに従って駆動した場合 (図 2 (a)) の 1 フレーム期間を、その半分の第 1 サブフレームと第 2 サブフレームとに分割し、第 1 サブフレームには入力画像信号に基づいた画面 A が表示され、第 2 サブフレームには画面 A と画面 B

10

20

30

40

50

とに基づいた画面 A B が表示されることになる（図 2（b））。

【 0 0 6 8 】

< 通常駆動の場合 >

ここで、本実施形態の液晶表示装置において、オーバーシュート制御部 1 7 と L U T 1 8 を装備しない場合について説明する。図 3 は、この場合の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 6 9 】

一般に液晶の応答速度は、電圧印加時では印加電圧と液晶の粘性とによって決定されるのに対し、放電時では液晶の粘性のみによって決定されるため、電圧放電時のほうが電圧印加時に比べて遅いことになる。

10

【 0 0 7 0 】

このことから、液晶パネル 1 0 の画素表示モードが、電圧が印加されない状態で「白」表示のノーマリホワイトの場合と、電圧が印加されない状態で「黒」表示のノーマリブラックの場合とについて、本実施形態を説明する。

【 0 0 7 1 】

[ノーマリホワイトの場合]

液晶パネル 1 0 の画素表示モードがノーマリホワイトの場合、図 4（a）に示すように、画素に対する電圧の放電時、すなわち、画素表示が暗から明に変化する場合は時間が遅れる。

【 0 0 7 2 】

20

このため、前後のフレームのうち大きい階調レベルの画素をとって構成される補正フレームが、この前後のフレーム間に挿入されることになる。これにより、図 5 に示すように、暗から明に変化する表示時間が早まり、その結果、利用者が認識する動画尾引きの大きさが変化し、図 5（1）に示すように明るい背景に暗い色のラインが移動する場合はライン幅が減少し、図 5（2）に示すように暗い背景に明るいラインが移動する場合はライン幅が増加して認識されることになる。

【 0 0 7 3 】

この場合の、本実施形態の液晶表示装置の動作について説明する。図 6 は、本実施形態における信号生成部 1 6 の動作を示すフローチャートである。ここで、本発明にかかる画像表示方法についても各工程を示して同時に説明する。

30

【 0 0 7 4 】

まず、フレーム周波数変換部 1 4 が外部機器から画像信号を入力し（画像信号入力工程）、1 フレーム分の画像信号を入力するごとにその画像信号を 2 倍の周波数に変換して出力する（周波数変換工程）。この出力画像信号は、フレームメモリ 1 5 及び信号生成部 1 6 に入力され、フレームメモリ 1 5 に 1 フレーム分の情報が一時記憶される（フレームメモリ工程）。

【 0 0 7 5 】

そして、信号生成部 1 6 は、フレーム周波数変換部 1 4 からの画像信号入力があるか否かを判定し（図 6：ステップ S 6 1）、画像信号入力がある場合は、フレームメモリ 1 5 から画像信号を読み出し（画像信号読出工程）、フレーム周波数変換部 1 4 から入力された一のフレームの画像信号と、フレームメモリ 1 5 から読み出された 1 フレーム前の画像信号とを比較し、一のフレームにおける画素階調レベルが 1 つ前のフレームより大きいかな否かを判定する（図 6：ステップ S 6 3）。大きい場合は、その画素に対する階調レベルを一のフレームと同じ値とし（図 6：ステップ S 6 4）、大きくない場合は、その画素に対する階調レベルを 1 つ前のフレームと同じ値とする（図 6：ステップ S 6 5）。この画素階調の選択を全ての画素について行い（補正フレーム信号生成工程）、全画素階調が特定された画像信号を補正フレームの信号として出力する。

40

【 0 0 7 6 】

一方、フレーム周波数変換部 1 4 からの画像信号入力が無い場合は、フレームメモリ 1 5 から画像信号を入力し出力する（図 6：ステップ S 6 2）。

50

【 0 0 7 7 】

信号生成部 1 6 から出力される信号は、1 つ前のフレームの画像信号、補正フレーム信号、一のフレームの画像信号の順序で出力されるので、駆動制御部 1 3 は、信号を補正フレームの信号、一のフレームの画像信号の順で入力する。これにより、液晶パネル 1 0 には、一のフレームとその 1 つ前のフレームとの間に補正フレームを挿入した状態が表示される（画像表示工程）。

【 0 0 7 8 】

このように、本実施形態において、液晶パネル 1 0 の画素表示モードがノーマリホワイトの場合、図 2 に示す画面 A B の各画素の階調レベルを、画面 A から画面 B に変化する際に階調が大きくなる画素に対しては、その大きい階調レベル、つまり、画面 B における画素階調レベルに設定し、その他の画素に対しては画面 A における階調レベルに設定する。このような画面 A B を画面 A と B との間に挿入することで、画面 A から画面 B に変化する際の画素の応答遅れによる画素の応答速度の不均一を軽減することができる。

10

【 0 0 7 9 】

これにより、図 7 (a) に示すように、暗から明の変化が遅れることで暗部分の尾引きが目立つ従来の動画表示に比べて、本実施形態による動画表示では、画像の変形が軽減される。

【 0 0 8 0 】

[ノーマリブラックの場合]

液晶パネル 1 0 の画素表示モードがノーマリブラックの場合は、図 4 (b) に示すように、画素に対する電圧の放電時である画素表示が明から暗に変化する場合は時間が遅れる。

20

【 0 0 8 1 】

このため、前後のフレームのうち小さい階調レベルの画素をとって構成される補正フレームが、この前後のフレーム間に挿入されることになる。これにより、図 8 に示すように、明から暗に変化する表示時間が早まり、利用者が認識する動画尾引きの大きさが変化し、図 8 (1) に示すように明るい背景に暗いラインが移動する場合はライン幅が増加し、図 8 (2) に示すように暗い背景に明るいラインが移動する場合はライン幅が減少して認識されることになる。

【 0 0 8 2 】

この場合の、本実施形態の液晶表示装置の動作について説明する。図 9 は、本実施形態における信号生成部 1 6 の動作を示すフローチャートである。ここで、本発明にかかる画像表示方法についても各工程を示して同時に説明する。

30

【 0 0 8 3 】

まず、フレーム周波数変換部 1 4 が外部機器から画像信号を入力し（画像信号入力工程）、1 フレーム分の画像信号を入力するごとにその画像信号を 2 倍の周波数に変換して出力する（周波数変換工程）。この出力画像信号は、フレームメモリ 1 5 及び信号生成部 1 6 に入力され、フレームメモリ 1 5 に 1 フレーム分の情報が一時記憶される（フレームメモリ工程）。

【 0 0 8 4 】

そして、信号生成部 1 6 は、フレーム周波数変換部 1 4 からの画像信号入力があるか否かを判定し（図 9 : ステップ S 9 1 ）、画像信号入力がある場合は、フレームメモリ 1 5 から画像信号を読み出し（画像信号読出工程）、フレーム周波数変換部 1 4 から入力された一のフレームの画像信号と、フレームメモリ 1 5 から読み出された 1 フレーム前の画像信号とを比較し、一のフレームにおける画素階調レベルが 1 つ前のフレームより小さいか否かを判定する（図 9 : ステップ S 9 3 ）。小さい場合は、その画素に対する階調レベルを一のフレームと同じ値とし（図 9 : ステップ S 9 4 ）、小さくない場合は、その画素に対する階調レベルを 1 つ前のフレームと同じ値とする（図 9 : ステップ S 9 5 ）。この画素階調の選択を全ての画素について行い（補正フレーム信号生成工程）、全画素階調が特定された画像信号を補正フレームの信号として出力する。

40

50

【 0 0 8 5 】

一方、フレーム周波数変換部 1 4 からの画像信号入力が無い場合は、フレームメモリ 1 5 から画像信号を入力し出力する（図 9：ステップ S 9 2）。

【 0 0 8 6 】

信号生成部 1 6 から出力される信号は、1 つ前のフレームの画像信号、補正フレーム信号、一のフレームの画像信号の順序で出力されるので、駆動制御部 1 3 は、信号を補正フレーム信号、一のフレームの画像信号の順で入力する。これにより、液晶パネル 1 0 には、一のフレームとその 1 つ前のフレームとの間に補正フレームを挿入した状態の画像が表示される（画像表示工程）。

【 0 0 8 7 】

10

このように、本実施形態において、液晶パネル 1 0 の画素表示モードがノーマリブラックの場合、図 2 に示す画面 A B の各画素の階調レベルを、画面 A から画面 B に変化する際に階調レベルが小さくなる画素に対しては、その小さい階調レベル、つまり、画面 B における階調レベルに設定し、その他の画素に対しては画面 A における階調レベルに設定する。このような画面 A B を画面 A と B との間に挿入することで、画面 A から画面 B に変化する際の画素の応答遅れによる画素の応答速度の不均一を軽減することができる。

【 0 0 8 8 】

これにより、図 7（b）に示すように、明部分の尾引きが目立つ従来の動画表示に比べて、本実施形態による動画表示は画像の変形が軽減される。

【 0 0 8 9 】

20

このように本実施形態の液晶表示装置は、液晶パネル 1 0 の応答速度の不均一を軽減するように画像を表示する構成であり、表示動画像の「尾引き」の大きさの均一化を図ることができる。

【 0 0 9 0 】

< オーバーシュート駆動の場合 >

次に、本実施形態の液晶表示装置において、オーバーシュート制御部 1 7 と L U T 1 8 を備えた場合について説明する。このような場合の構成を示すブロック図は図 1 である。

【 0 0 9 1 】

V A（V i r t i c a l A l i g n m e n t）型液晶や T N（T w i s t e d N e m a t i c）型液晶は、印加電圧を小さい電圧から大きい電圧にしたとき、電圧印加に対して透過率の変化開始が大きく遅れる特性をもつ。このため、オーバーシュート駆動を行って応答速度を 1 フレーム内に収めても、電圧放電時と電圧印加時で、液晶の応答の推移が異なることになる。

30

【 0 0 9 2 】

このことから、液晶パネル 1 0 が V A 型の場合と T N 型の場合とについて、本実施形態を説明する。

【 0 0 9 3 】

[V A 型液晶パネルの場合]

液晶パネル 1 0 が V A 型液晶パネルの場合は、図 1 0（a）に示すように、画素に対する電圧の印加時である画素表示が暗から明に変化する場合の立ち上がりが遅れる。

40

【 0 0 9 4 】

このため、前後のフレームのうち大きい階調レベルの画素をとって構成される補正フレームが、この前後のフレーム間に挿入されることになる。これにより、図 5 に示すように、暗から明に変化する表示時間が早まり、その結果、利用者が認識する動画尾引きの大きさが変化し、図 5（1）に示すように明るい背景に暗い色のラインが移動する場合はライン幅が減少し、図 5（2）に示すように暗い背景に明るいラインが移動する場合はライン幅が増加して認識されることになる。

【 0 0 9 5 】

この場合の、本実施形態の液晶表示装置の動作について説明する。図 6 は、本実施形態における信号生成部 1 6 の動作を示すフローチャートである。ここで、本発明にかかる画

50

像表示方法についても各工程を示して同時に説明する。

【 0 0 9 6 】

まず、フレーム周波数変換部 1 4 が外部機器から画像信号を入力し（画像信号入力工程）、1 フレーム分の画像信号を入力するごとにその画像信号を 2 倍の周波数に変換して出力する（周波数変換工程）。この出力画像信号は、フレームメモリ 1 5 及び信号生成部 1 6 に入力され、フレームメモリ 1 5 に 1 フレーム分の情報が一時記憶される（フレームメモリ工程）。

【 0 0 9 7 】

そして、信号生成部 1 6 は、フレーム周波数変換部 1 4 からの画像信号入力があるか否かを判定し（図 6：ステップ S 6 1）、画像信号入力がある場合は、フレームメモリ 1 5 から画像信号を読み出し（画像信号読出工程）、フレーム周波数変換部 1 4 から入力された一のフレームの画像信号と、フレームメモリ 1 5 から読み出された 1 フレーム前の画像信号とを比較し、一のフレームにおける画素階調レベルが 1 つ前のフレームより大きいかなどかを判定する（図 6：ステップ S 6 3）。大きい場合は、その画素に対する階調レベルを一のフレームと同じ値とし（図 6：ステップ S 6 4）、大きくない場合は、その画素に対する階調レベルを 1 つ前のフレームと同じ値とする（図 6：ステップ S 6 5）。この画素階調の選択を全ての画素について行い（補正フレーム信号生成工程）、全画素階調が特定された画像信号を補正フレームの信号として出力する。

10

【 0 0 9 8 】

一方、フレーム周波数変換部 1 4 からの画像信号入力がない場合は、フレームメモリ 1 5 から画像信号を入力し出力する（図 6：ステップ S 6 2）。

20

【 0 0 9 9 】

信号生成部 1 6 から出力される信号は、1 つ前のフレームの画像信号、補正フレーム信号、一のフレームの画像信号の順序で出力され、オーバーシュート制御部 1 7 によって補正されて順に出力される（オーバーシュート制御工程）。よって、駆動制御部 1 3 は、信号を補正フレーム信号、一のフレームの画像信号の順で入力する。これにより、液晶パネル 1 0 には、一のフレームの前に補正フレームが表示される（画像表示工程）。

【 0 1 0 0 】

このように、本実施形態において、液晶パネル 1 0 が V A 型液晶パネルでオーバーシュート駆動を実行した場合、図 2 に示す画面 A B の各画素の階調レベルを、画面 A から画面 B に変化する際に階調が大きくなる画素に対しては、その大きい階調レベル、つまり、画面 B における階調レベルに設定し、その他の画素に対しては画面 A における階調レベルに設定する。このような画面 A B を画面 A と B との間に挿入することで、画面 A から画面 B に変化する際の画素の応答遅れによる画素の応答速度の不均一を軽減することができる。

30

【 0 1 0 1 】

これにより、図 1 1（a）に示すように、暗から明の変化が遅れることで暗部分の尾引きが目立つ従来の動画表示に比べて、本実施形態による動画表示では、画像の変形が軽減される。

【 0 1 0 2 】

〔 T N 型液晶パネルの場合 〕

40

液晶パネル 1 0 が T N 型液晶パネルの場合、図 1 0（b）に示すように、画素に対する電圧の印加時、すなわち、画素表示が明から暗に変化する場合は立ち上がりが遅れる。

【 0 1 0 3 】

このため、前後のフレームのうち小さい階調レベルの画素をとって構成されるフレームが、この前後のフレーム間に挿入される。このため、図 8 に示すように、明から暗に変化する表示時間が早まり、利用者が認識する動画尾引きの大きさが変化し、図 8（1）に示すように明るい背景に暗いラインが移動する場合はライン幅が増加し、図 8（2）に示すように暗い背景に明るいラインが移動する場合はライン幅が減少して認識されることになる。

【 0 1 0 4 】

50

この場合の、本実施形態の液晶表示装置の動作について説明する。図 9 は、本実施形態における信号生成部 16 の動作を示すフローチャートである。ここで、本発明にかかる画像表示方法についても各工程を示して同時に説明する。

【0105】

まず、フレーム周波数変換部 14 が外部機器から画像信号を入力し（画像信号入力工程）、1 フレーム分の画像信号を入力するごとにその画像信号を 2 倍の周波数に変換して出力する（周波数変換工程）。この出力画像信号は、フレームメモリ 15 及び信号生成部 16 に入力され、フレームメモリ 15 に 1 フレーム分の情報が一時記憶される（フレームメモリ工程）。

【0106】

そして、信号生成部 16 は、フレーム周波数変換部 14 からの画像信号入力があるか否かを判定し（図 9：ステップ S91）、画像信号入力がある場合は、フレームメモリ 15 から画像信号を読み出し（画像信号読出工程）、フレーム周波数変換部 14 から入力された一のフレームの画像信号と、フレームメモリ 15 から読み出された 1 フレーム前の画像信号とを比較し、一のフレームにおける画素階調レベルが 1 つ前のフレームより小さいか否かを判定する（図 9：ステップ S93）。小さい場合は、その画素に対する階調レベルを一のフレームと同じ値とし（図 9：ステップ S94）、小さくない場合は、その画素に対する階調レベルを 1 つ前のフレームと同じ値とする（図 9：ステップ S95）。この画素階調の選択を全ての画素について行い（補正フレーム信号生成工程）、全画素階調が特定された画像信号を補正フレームの信号として出力する。

【0107】

一方、フレーム周波数変換部 14 からの画像信号入力が無い場合は、フレームメモリ 15 から画像信号を入力し出力する（図 9：ステップ S92）。

【0108】

信号生成部 16 から出力される信号は、1 つ前のフレームの画像信号、補正フレーム信号、一のフレームの画像信号の順序で出力され、オーバーシュート制御部 17 によって補正されて順に出力される（オーバーシュート制御工程）。よって、駆動制御部 13 は、信号を補正フレーム信号、一のフレームの画像信号の順で入力する。これにより、液晶パネル 10 には、一のフレームの前に補正フレーム信号に基づいたフレームが表示される（画像表示工程）。

【0109】

このように、本実施形態において、液晶パネル 10 が TN 型液晶パネルでオーバーシュート駆動を実行した場合、図 2 に示す画面 AB の各画素の階調レベルを、画面 A から画面 B に変化する際に階調レベルが小さくなる画素に対しては、その小さい階調レベル、つまり、画面 B における階調レベルに設定し、その他の画素に対しては画面 A における階調レベルに設定する。このような画面 AB を画面 A と B との間に挿入することで、画面 A から画面 B に変化する際の画素の応答遅れによる画素の応答速度の不均一を軽減することができる。

【0110】

これにより、図 11（b）に示すように、明部分の尾引きが目立つ従来の動画表示に比べて、本実施形態による動画表示は画像の変形が軽減される。

【0111】

このように本実施形態は、オーバーシュート駆動を実行した場合に発生する液晶パネル 10 の応答開始の不均一を軽減するように画像を表示する構成であり、表示動画像の「尾引き」の大きさの均一化を図ることができる。

【0112】

ここで、本実施形態では、フレーム周波数変換部 14 が、外部機器から入力した画像信号を 2 倍の周波数に変換して出力する機能を備えているが、それに限らず、フレーム周波数変換部 14 は、外部機器から入力した画像信号のフレーム周波数を n ($n > 1$) 倍に変換して出力する機能を備えていればよい。この場合、フレーム期間が $1/n$ になるので、

10

20

30

40

50

1 - 1 / n フレーム期間内に補正フレームを表示すれば良い。

【 0 1 1 3 】

例えば、信号生成部 1 6 が、入力画像信号に定められたフレーム周波数の $n / (n - 1)$ 倍のフレーム周波数の補正フレームの信号を生成する機能を備えてもよいし、フレーム周波数変換部 1 4 が、フレーム周波数を $n (n > 1)$ 倍にした信号を $n - 1$ 回繰り返して出力する機能を備えて、信号生成部 1 6 が入力画像信号に定められたフレーム周波数の $n (n > 1)$ 倍のフレーム周波数の補正フレームの信号を生成する機能を備えてもよい。このような構成にすることで、入力画像信号のフレームレートを維持しながら、フレームとフレームの間に、画素の応答の遅れを補正する補正フレームを挿入することができる。

【 0 1 1 4 】

以上のように本実施形態の液晶表示装置は、表示フレームが切り替わる際に目標階調に成るまでの応答が遅れる画素に対してその遅れを軽減するように作用する補正フレームをフレームの相互間に表示することができ、表示動画像の「尾引き」の大きさの均一化を図ることができる。これにより、利用者が認識する動画像の変形や変色を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 1 5 】

【図 1】本発明にかかる一実施形態の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 に開示した実施形態の液晶表示装置における動画像表示について示す説明図である。

【図 3】図 1 に開示した実施形態の液晶表示装置の構成の別の例を示すブロック図である。

【図 4】図 1 に開示した実施形態における液晶パネルの特性を示す説明図である。

【図 5】図 1 に開示した実施形態の液晶表示装置における動画像表示の一例について示す説明図である。

【図 6】図 1 に開示した実施形態における信号生成部の動作を示すフローチャートである。

【図 7】図 1 に開示した実施形態の液晶表示装置の動画像表示の一例を示す説明図である。

【図 8】図 1 に開示した実施形態の液晶表示装置における動画像表示の別の例について示す説明図である。

【図 9】図 1 に開示した実施形態における信号生成部の動作を示すフローチャートである。

【図 1 0】図 1 に開示した実施形態における液晶パネルの特性を示す説明図である。

【図 1 1】図 1 に開示した実施形態の液晶表示装置の動画像表示の一例を示す説明図である。

【図 1 2】従来の液晶表示装置における動画像表示の一例について示す説明図である。

【符号の説明】

【 0 1 1 6 】

- 1 0 液晶パネル
- 1 1 ソースドライバ
- 1 2 ゲートドライバ
- 1 3 駆動制御部
- 1 4 フレーム周波数変換部
- 1 5 フレームメモリ
- 1 6 信号生成部
- 1 7 オーバースhoot制御部
- 1 8 ルックアップテーブル (L U T)

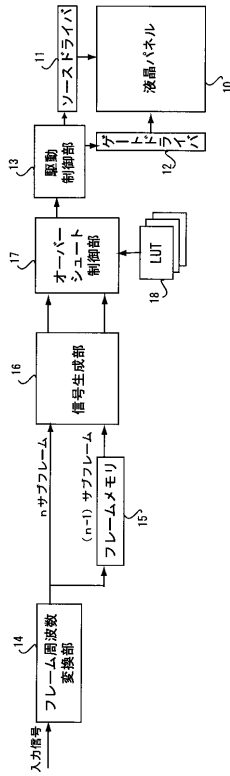
10

20

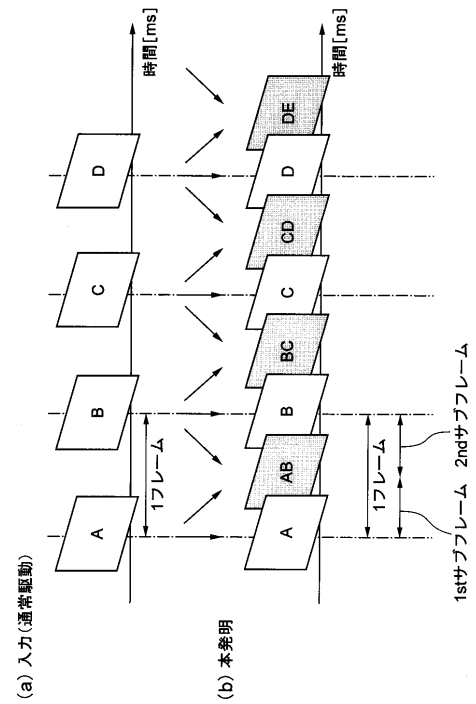
30

40

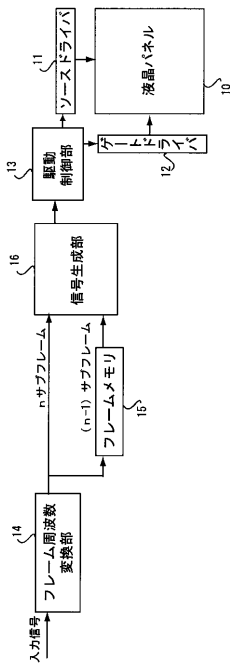
【図 1】



【図 2】



【図 3】

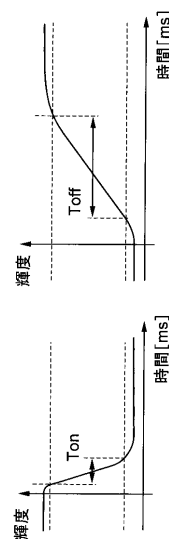


【図 4】

ON,OFFで液晶応答速度の差異が大きいパネルの特性

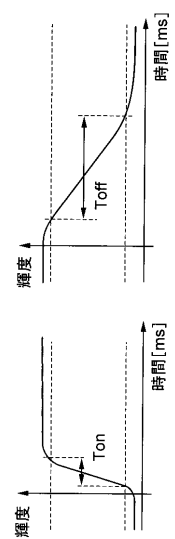
(a) ノーマリーホワイト (TN)

(i) 液晶応答

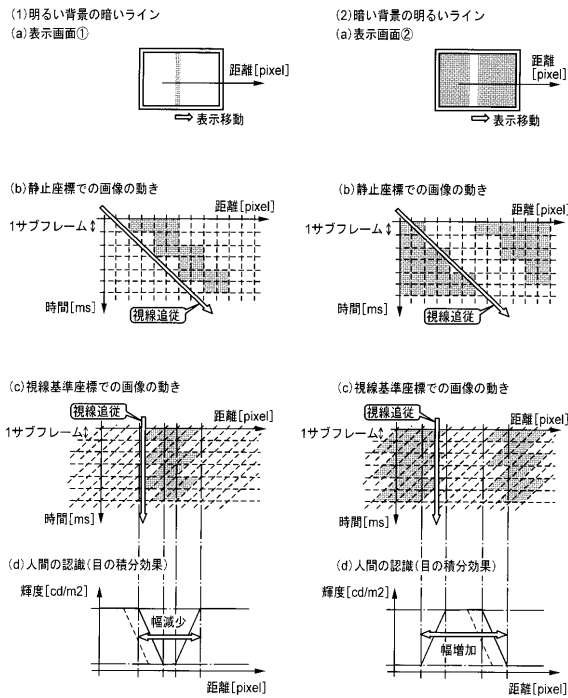


(b) ノーマリーブラック (IPS,VA)

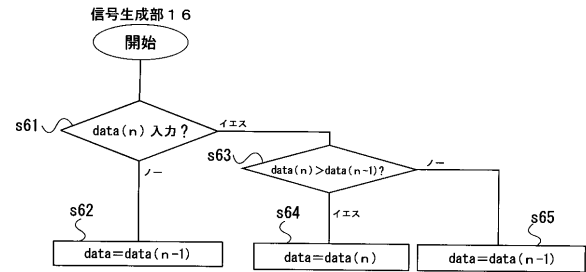
(i) 液晶応答



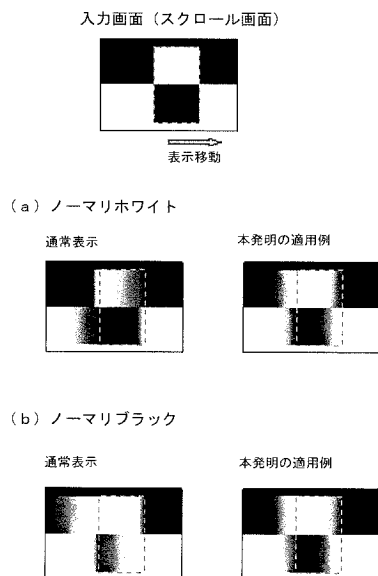
【図 5】



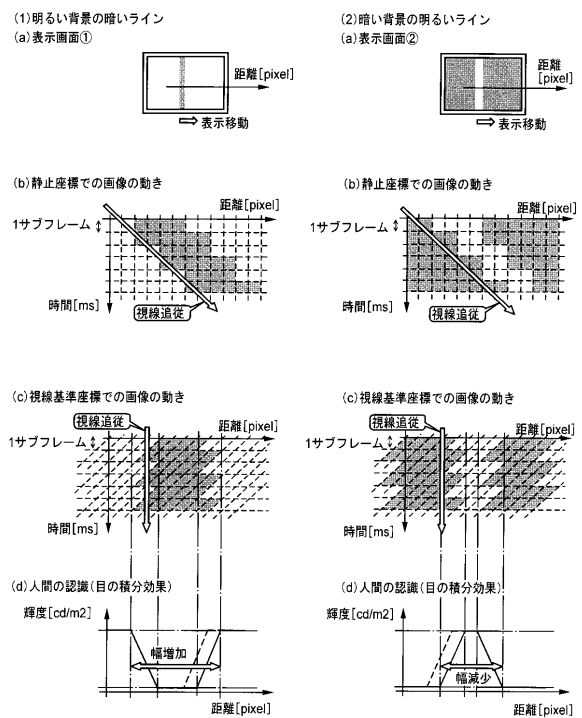
【図 6】



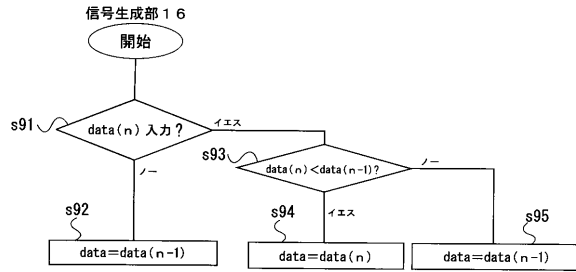
【図 7】



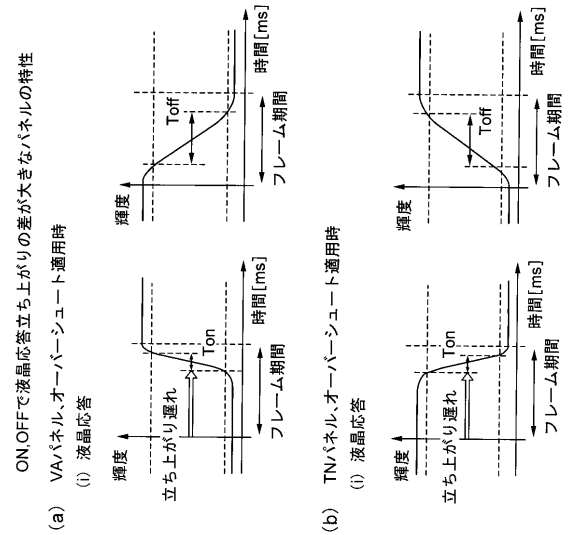
【図 8】



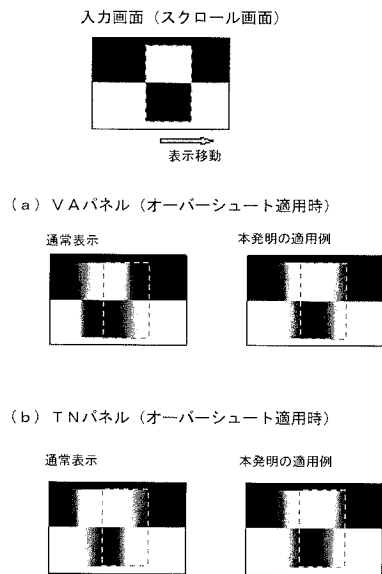
【図 9】



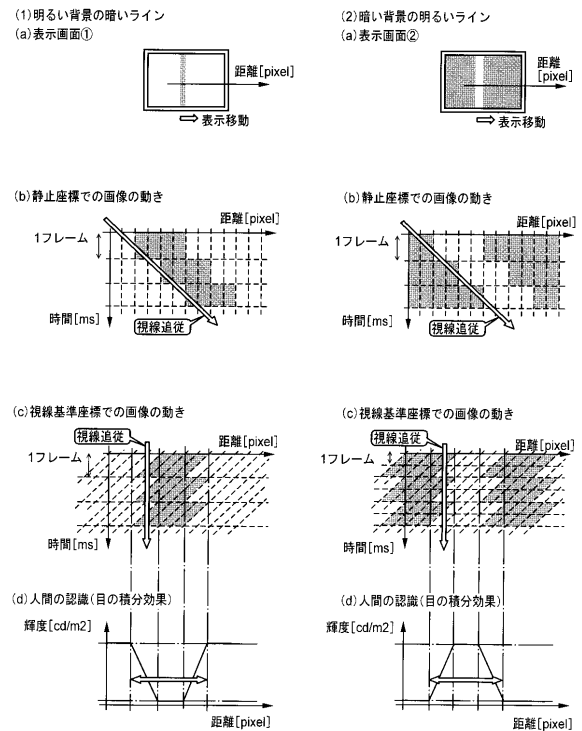
【図 10】



【図 11】



【図 12】



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

专利名称(译)	液晶显示装置，其图像显示方法，图像显示程序		
公开(公告)号	JP2008107818A	公开(公告)日	2008-05-08
申请号	JP2007250056	申请日	2007-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC LCD科技有限公司		
[标]发明人	木村裕昭		
发明人	木村 裕昭		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.660.V G09G3/20.641.R G09G3/20.650.J G09G3/20.612.U G09G3/20.631.B G09G3/20.641.P G09G3/20.621.F G02F1/133.550		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NC29 2H093/ND32 2H093/ND58 5C006/AA14 5C006/AF03 5C006/AF04 5C006/AF05 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/BB16 5C006/BF02 5C006/FA04 5C006/FA12 5C006/FA29 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD02 5C080/DD08 5C080/EE19 5C080/EE29 5C080/FF07 5C080/FF11 5C080/GG09 5C080/GG15 5C080/GG17 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07 2H193/ZE01 2H193/ZH40		
代理人(译)	高桥 勇		
优先权	2006261522 2006-09-26 JP		
其他公开文献	JP5093722B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少由保持型显示装置的液晶显示装置中的液晶面板的不均匀响应速度引起的运动图像的变形和变色，并使运动图像的“拖尾”的幅度相等。 解决方案：该图像处理设备将针对从外部设备输入的图像信号的一帧的图像信号确定的像素灰度级与紧接在该帧之前的帧的图像信号进行比较，并输出校正帧存储器15和信号产生单元16作为校正帧信号产生装置，用于产生同一帧的图像信号，并使液晶板10在一帧和前一帧之间显示校正帧。 点域1

