

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3990639号
(P3990639)

(45) 発行日 平成19年10月17日(2007.10.17)

(24) 登録日 平成19年7月27日(2007.7.27)

(51) Int. Cl.

F I

G09G	3/36	(2006.01)	G09G	3/36	
G02F	1/133	(2006.01)	G02F	1/133	570
G09G	3/20	(2006.01)	G02F	1/133	575
H04N	5/205	(2006.01)	G09G	3/20	611E
H04N	5/66	(2006.01)	G09G	3/20	612U

請求項の数 12 (全 30 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-16368 (P2003-16368)
 (22) 出願日 平成15年1月24日(2003.1.24)
 (65) 公開番号 特開2004-226841 (P2004-226841A)
 (43) 公開日 平成16年8月12日(2004.8.12)
 審査請求日 平成16年12月20日(2004.12.20)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100073759
 弁理士 大岩 増雄
 (74) 代理人 100093562
 弁理士 児玉 俊英
 (74) 代理人 100088199
 弁理士 竹中 岑生
 (74) 代理人 100094916
 弁理士 村上 啓吾
 (72) 発明者 山川 正樹
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、および画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶に印加される電圧に対応する画像の各画素の階調値を表す画像データを、前記各画素における階調値の変化に基づいて補正して出力する画像処理装置であって、
 現フレームの画像データを符号化することにより当該現フレームの画像データに対応する符号化画像データを出力する符号化手段と、
 前記符号化手段により出力される符号化画像データを復号化して前記現フレームの画像データに対応する第1の復号化画像データを出力する第1の復号化手段と、
 前記符号化手段により出力される符号化画像データを1フレームに相当する期間遅延することにより、前記現フレームの1フレーム前の画像データに対応する符号化画像データを出力する遅延手段と、
 前記遅延手段により出力される符号化画像データを復号化して前記現フレームの1フレーム前の画像データに対応する第2の復号化画像データを出力する第2の復号化手段と、
 前記第1の復号化画像データ、および前記第2の復号化画像データに基づいて、前記現フレームの画像の階調値を補正するための補正データを出力する補正データ出力手段と、
 前記現フレームの画像データに含まれるフリッカ成分を検出し、フリッカ検出信号を出力するフリッカ検出手段と、
 前記フリッカ検出信号に基づいて、前記補正データの値を調整するデータ補正手段と、
 調整された前記補正データに基づいて、前記現フレームの画像データを補正する手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

10

20

【請求項 2】

前記遅延手段により出力される符号化画像データを1フレームに相当する期間遅延してから復号化することにより、前記現フレームの2フレーム前の画像データに対応する第3の復号化画像データを出力する手段をさらに備え、
前記フリッカ検出手段は、前記第1～3の復号化画像データに基づいてフリッカ成分を検出することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記第1～3の復号化画像データに基づいてフリッカ成分を抑制するためのフリッカ抑制補正量を出力する手段をさらに備え、
前記データ補正手段は、上記フリッカ抑制補正量を用いて前記補正データの値を調整することを特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。

10

【請求項 4】

前記フリッカ検出手段は、現フレームの画像における隣接するライン間の階調変化を検出し、当該階調変化の大きさを表すエッジ強度信号をフリッカ検出信号として出力することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記フリッカ検出手段は、液晶の表示階調数に応じて任意に設定される中間階調データを出力する手段と、
前記現フレームの画像の階調値と前記中間階調データとの差分に応じて前記エッジ強度信号に重み付けを行う手段とを備えたことを特徴とする請求項4に記載の画像処理装置。

20

【請求項 6】

前記補正データ出力手段は、前記補正データを格納したルックアップテーブルにより構成されることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

請求項1～6のいずれか1項に記載の画像処理装置を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 8】

液晶に印加される電圧に対応する画像の各画素の階調値を表す画像データを、前記各画素における階調値の変化に基づいて補正して出力する画像処理方法であって、
現フレームの画像データを符号化することにより当該現フレームの画像データに対応する符号化画像データを出力する工程と、
前記符号化手段により出力される符号化画像データを復号化して前記現フレームの画像データに対応する第1の復号化画像データを出力する工程と、
前記符号化手段により出力される符号化画像データを1フレームに相当する期間遅延した後に復号化して前記現フレームの1フレーム前の画像データに対応する第2の復号化画像データを出力する工程と、
前記第1の復号化画像データ、および前記第2の復号化画像データに基づいて、前記現フレームの画像の階調値を補正するための補正データを出力する工程と、
前記現フレームの画像データに含まれるフリッカ成分を検出し、フリッカ検出信号を出力する工程と、
前記フリッカ検出信号に基づいて前記補正データの値を調整する工程と、
調整された前記補正データに基づいて前記現フレームの画像データを補正する工程とを備えたことを特徴とする画像処理方法。

30

40

【請求項 9】

遅延された前記符号化画像データをさらに1フレームに相当する期間遅延してから復号化することにより、前記現フレームの2フレーム前の画像データに対応する第3の復号化画像データを出力する工程をさらに備え、
前記第1～3の復号化画像データに基づいてフリッカ成分を検出することを特徴とする請求項8に記載の画像処理方法。

【請求項 10】

50

前記第 1 ~ 3 の復号化画像データに基づいてフリッカ成分を抑制するためのフリッカ抑制補正量を出力する工程をさらに備え、
前記フリッカ抑制補正量を用いて前記補正データの値を調整することを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 11】

現フレームの画像における隣接するライン間の階調変化を検出し、当該階調変化の大きさを表すエッジ強度信号をフリッカ検出信号として出力することを特徴とする請求項 8 に記載の画像処理方法。

【請求項 12】

前記現フレームの画像の階調値と、液晶が表示可能な階調数に応じて任意に設定される中間階調データとの差分に応じて前記エッジ強度信号に重み付けを行うことを特徴とする請求項 11 に記載の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、液晶パネルなどのマトリクス型画像表示装置に関するものであり、特に、階調変化速度を改善するためのフレームデータ補正量出力装置、フレームデータ補正装置、フレームデータ表示装置、垂直エッジ検出装置、垂直エッジ強度信号出力装置、およびフレームデータ補正量出力方法、フレームデータ補正方法、フレームデータ表示方法、垂直エッジ検出方法、垂直エッジ強度信号出力方法に関する。

【0002】

【従来の技術 1】

従来の液晶パネルにおいては、1フレームのデジタル画像データを記憶する画像メモリを設けると共に、上記デジタル画像データと上記画像メモリから1フレーム遅れて読み出される画像データとをレベル比較して階調変化信号を出力する比較回路を設け、この比較回路により両比較データのレベルが同じであると判断された場合には通常の液晶駆動電圧を選択して液晶パネルの電極を表示駆動し、上記両比較データのレベルが同じでないと判断された場合には上記通常の液晶駆動電圧より高い液晶駆動電圧を選択して液晶パネルの電極を表示駆動するようにしている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【従来の技術 2】

従来の液晶パネルにおいて、入力信号が、たとえばTV信号などのインターレース（飛び越し走査）信号である場合、インターレース信号をプログレッシブ（順次走査）信号に変換する順次走査変換回路を組み合わせて、階調変化時に通常よりも大きく変換された液晶パネルの駆動電圧をさらに補正を行い、インターレース信号入力時の液晶パネルでの表示性能を改善させている（例えば、特許文献2参照）。

【0004】

【特許文献 1】

特開平 6 - 189232 号公報（第 2 頁、図 1）

【特許文献 2】

特開平 4 - 288589 号公報（第 5 頁、図 16、図 15）

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記従来の技術 1 のように、階調変化速度は階調変化時の液晶駆動電圧を通常の液晶駆動電圧よりも大きくすることにより、液晶パネルの応答速度を高めることで改善することができる。

【0006】

しかし、入力信号が例えばNTSC信号の様なインターレース信号の場合、垂直周波数成分が高い部分にはサンプリング定理による折り返し妨害としてフリッカ妨害（ちらつき）を含んでいる。また、この妨害成分は1フレーム毎に階調が変化する妨害である。したが

10

20

30

40

50

って、上記従来技術1のような信号処理ではこの妨害成分についても強調することになるため、液晶パネルで表示される映像の品位を低下させてしまうという不具合がある。

【0007】

また、上記従来技術2では、入力信号がたとえばTV信号などのインターレース（飛び越し走査）信号である場合、インターレース信号をプログレッシブ（順次走査）信号に変換する順次走査変換回路を組み合わせている。そして、階調変化時に通常よりも大きく変換された液晶パネルの駆動電圧をさらに補正し、インターレース信号入力時の液晶パネルでの表示性能の改善を行うとともに、階調変化時の液晶パネルの駆動電圧を通常の駆動電圧よりも大きくしている。これにより、液晶の応答速度を速めることで階調変化速度を向上させている。

10

【0008】

しかし、上記従来技術2は、順次走査変換回路の追加にともない、フレームメモリ等、種々の回路を備える必要が生じるため、従来技術1に比べて装置を構成する回路規模が大きくなる。

【0009】

また、上記従来技術2では入力信号がインターレース信号の場合に限定される。したがって、例えば、TVチューナなどを備えた家庭用コンピュータのように、フリッカ妨害等の妨害成分を含んだままの入力インターレース信号を処理した後、信号（プログレッシブ信号）を出力する場合には対応できないという問題がある。

【0010】

本発明は上記のような問題を解決するためになされたものであり、第1の目的は、液晶パネル等を用いた画像表示装置において、液晶の応答速度を改善するとともにフリッカ妨害の影響の少ない画像（以下、画像をフレームともいう。）を表示するため、表示するフレームにおいてフリッカ妨害が無い部分では階調変化速度を向上させるように液晶駆動信号を補正するための補正量を、フリッカ妨害がある部分では当該フリッカ妨害の程度に応じて液晶駆動信号を補正するための補正量を出力することが可能なフレームデータ補正量出力装置、およびフレームデータ補正量出力方法を得るものである。

20

【0011】

また、第2の目的は、前記フレームデータ補正量出力装置、または前記フレームデータ補正量出力方法によって出力された補正量によって、液晶駆動信号を補正することで、前記液晶の階調変化速度を調整することが可能なフレームデータ補正装置、またはフレームデータ補正方法を得るものである。

30

【0012】

また、第3の目的は、フレームメモリの容量を削減した場合においても、液晶の階調変化速度を調整することが可能なフレームデータ補正装置、またはフレームデータ補正方法を得るものである。

【0013】

また、第4の目的は、前記フレームデータ補正装置、または前記フレームデータ補正方法によって補正された、液晶駆動信号に基づいて前記液晶パネル等にフリッカ妨害の影響の少ない画像を表示することが可能なフレームデータ表示装置、およびフレームデータ表示方法を得るものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0014】

この発明による画像処理装置は、液晶に印加される電圧に対応する画像の各画素の階調値を表す画像データを、前記各画素における階調値の変化に基づいて補正して出力する画像処理装置であって、

現フレームの画像データを符号化することにより当該現フレームの画像データに対応する符号化画像データを出力する符号化手段と、

前記符号化手段により出力される符号化画像データを復号化して前記現フレームの画像データに対応する第1の復号化画像データを出力する第1の復号化手段と、

50

前記符号化手段により出力される符号化画像データを1フレームに相当する期間遅延することにより、前記現フレームの1フレーム前の画像データに対応する符号化画像データを出力する遅延手段と、

前記遅延手段により出力される符号化画像データを復号化して前記現フレームの1フレーム前の画像データに対応する第2の復号化画像データを出力する第2の復号化手段と、

前記第1の復号化画像データ、および前記第2の復号化画像データに基づいて、前記現フレームの画像の階調値を補正するための補正データを出力する補正データ出力手段と、

前記現フレームの画像データに含まれるフリッカ成分を検出し、フリッカ検出信号を出力するフリッカ検出手段と、

前記フリッカ検出信号に基づいて、前記補正データの値を調整するデータ補正手段と、

調整された前記補正データに基づいて、前記現フレームの画像データを補正する手段とを備えたものである。

10

【0015】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

図1は、本実施の形態1による画像表示装置の構成を示すブロック図である。本実施の形態1による画像表示装置において、画像信号は入力端子1に入力される。

【0016】

入力端子1に入力された画像信号は、受信手段2によって受信される。そして、受信手段2によって受信された画像信号は、デジタル形式のフレームデータ D_i2 （以下、フレームデータを画像データともいう。）としてフレームデータ補正装置3に出力される。ここで、前記フレームデータ D_i2 とは入力される画像信号に含まれるフレームの階調数、色差信号等に対応するデータをいう。また、前記フレームデータ D_i2 は、入力される画像信号に含まれるフレームのうち、フレームデータ補正装置3によって補正を行う対象とするフレーム（以下、対象フレームという。）に対応するフレームデータである。なお、以下、本実施の形態1においては、前記対象フレームの階調数に対応するフレームデータ D_i2 を補正する場合について説明する。

20

【0017】

受信手段2によって出力されたフレームデータ D_i2 は、フレームデータ補正装置3によって補正され、補正されたフレームデータ D_j2 として表示手段12に出力される。

30

【0018】

表示手段12は、フレームデータ補正装置3によって出力されたフレームデータ D_j2 に基づいて、補正された対象フレームを表示する。

【0019】

以下、本実施の形態1におけるフレームデータ補正装置3の動作について説明する。

【0020】

受信手段2によって出力されたフレームデータ D_i2 は、まず、フレームデータ補正装置3における符号化手段4によって符号化される。これによりフレームデータ D_i2 のデータ容量が圧縮される。

【0021】

そして、符号化手段4は前記フレームデータ D_i2 を符号化することによって得られた第1の符号化データ D_a2 を第1の遅延手段5、および第1の復号化手段7に出力する。ここで、符号化手段4におけるフレームデータ D_i2 の符号化方式としては、例えば、JPEGといった2次元離散コサイン変換符号化方式、FBTCやGBTCといったブロック符号化方式、JPEG-LSといった予測符号化方式、JPEG2000といったウェーブレット変換方式など、静止画用の符号化方式であれば任意のものを用いることができる。また、上記静止画のための符号化方式は、符号化前の画像データと復号化された画像データとが完全に一致する可逆符号化方式、および、両者が一致しない非可逆符号化方式のいずれの方式であっても用いることができる。また、画像データによって符号量が変化する可変長符号化方式、および、符号量が一定である固定長符号化方式のいずれの方式であ

40

50

っても用いることができる。

【 0 0 2 2 】

符号化手段 4 から出力された第 1 の符号化データ D a 2 を受信した第 1 の遅延手段 5 は、前記第 1 の符号化データ D a 2 に対応するフレームの 1 フレーム前のフレームに対応する第 2 の符号化データ D a 1 を第 2 の遅延手段 6 に出力する。また、前記第 2 の符号化データ D a 1 は第 2 の復号化手段 8 にも出力される。

【 0 0 2 3 】

また、符号化手段 4 から出力された第 1 の符号化データ D a 2 を受信した第 1 の復号化手段 7 は、前記第 1 の符号化データ D a 2 を復号化して得られる第 1 の復号化データ D b 2 をフレームデータ補正量出力装置 1 0 に出力する。

10

【 0 0 2 4 】

第 1 の遅延手段 5 から出力された第 2 の符号化データ D a 1 を受信した第 2 の遅延手段 6 は、前記第 2 の符号化データ D a 1 に対応するフレームよりもさらに 1 フレーム前のフレーム、すなわち前記対象フレームよりも 2 フレーム前のフレームに対応する第 3 の符号化データ D a 0 を第 3 の復号化手段 9 に出力する。

【 0 0 2 5 】

また、第 1 の遅延手段 5 から出力された第 2 の符号化データ D a 1 を受信した第 2 の復号化手段 8 は、前記第 2 の復号化データ D a 1 を復号化して得られる第 2 の復号化データ D b 1 をフレームデータ補正量出力装置 1 0 に出力する。

【 0 0 2 6 】

第 2 の遅延手段 6 から出力された第 3 の符号化データ D a 0 を受信した第 3 の復号化手段 9 は、前記第 3 の符号化データ D a 0 を復号化して得られる第 3 の復号化データ D b 0 をフレームデータ補正量出力装置 1 0 に出力する。

20

【 0 0 2 7 】

第 1 の復号化手段 7 から出力された第 1 の復号化データ D b 2、第 2 の復号化手段 8 から出力された第 2 の復号化データ D b 1、および第 3 の復号化手段 9 から出力された第 3 の復号化データ D b 0 を受信したフレームデータ補正量出力装置 1 0 は、対象フレームに対応するフレームデータ D i 2 を補正する補正量 D c を補正手段 1 1 に出力する。

【 0 0 2 8 】

補正量 D c を受信した補正手段 1 1 は当該補正量 D c に基づいて前記フレームデータ D i 2 を補正し、当該補正によって得られるフレームデータ D j 2 を表示手段に 1 2 に出力する。

30

【 0 0 2 9 】

なお、補正量 D c は、前記フレームデータ D j 2 に基づいて表示される対象フレームの階調が表示手段 1 2 によって表示可能な階調の範囲にあるように補正することが可能な補正量として設定される。したがって、例えば、表示手段が 8 ビットの階調まで表示可能な場合には、前記フレームデータ D j 2 に基づいて表示される対象フレームの階調が 0 階調から 2 5 5 階調の範囲にあるように補正可能な補正量として設定される。

【 0 0 3 0 】

なお、フレームデータ補正装置 3 においては、前記符号化手段 4、前記第 1 の復号化手段 7、前記第 2 の復号化手段 8、および前記第 3 の復号化手段 9 を設けなくとも、フレームデータ D i 2 の補正を行うことは可能である。しかし、前記符号化手段 4 を設けることによってフレームデータのデータ容量を小さくすることができる。したがって、第 1 の遅延手段 5、または第 2 の遅延手段 6 を構成する、半導体メモリ、磁気ディスク等からなる記録手段を削減することが可能となり装置全体として回路規模を小さくすることが可能となる。また、符号化手段 4 の符号化率（データ圧縮率）を高くすることにより、前記第 1 の遅延手段 5、および前記第 2 の遅延手段 6 において前記第 1 の符号化データ D a 2、および前記第 2 の符号化データ D a 1 を遅延するために必要なメモリ等の容量を小さくすることができる。

40

【 0 0 3 1 】

50

また、復号化手段（第1の復号化手段、第2の復号化手段、および第3の復号化手段）を設け、符号化データ（第1の符号化データDa2、第2の符号化データDa1、および第3の符号化データDb0）を復号化することにより符号化圧縮によって生じる誤差による影響をなくすことが可能となる。

【0032】

以下、本実施の形態1におけるフレームデータ補正量出力装置10について説明する。

【0033】

図2は、図1におけるフレームデータ補正量出力装置10の内部構成の1例である。

図2において、第1の復号化手段7、第2の復号化手段8、および第3の復号化手段9からそれぞれ出力された、第1の復号化データDb2、第2の復号化データDb1、および第3の復号化データDb0は、補正量出力器13、およびフリッカ検出器14にそれぞれ入力される。

10

【0034】

フリッカ検出器14は、前記第1の復号化データDb2、前記第2の復号化データDb1、および前記第3の復号化データDb0から対象フレームに対応するデータにおけるフリッカ成分に対応するデータに応じて、フリッカ検出信号Efを補正量出力器13に出力する。

【0035】

補正量出力器13は、前記第1の復号化データDb2、前記第2の復号化データDb1、ならびに前記第3の復号化データDb0、およびフリッカ検出信号Efに基づいて、フレームデータDi2を補正する補正量Dcを出力する。

20

【0036】

補正量出力器13は補正量Dcとして、対象フレームに対応するフレームデータDi2が、フリッカ妨害に対応する成分（以下、フリッカ成分ともいう。）を含まない場合には階調変化速度を向上させる補正量（以下、階調変化速度を向上させる補正量を、階調変化速度補正量、または第1の補正量ともいう。）を、フリッカ妨害に対応する成分を含む場合には当該フリッカ妨害に対応する成分を補正する補正量（以下、フリッカ妨害に対応する成分を補正する補正量を、フリッカ抑制補正量、または第2の補正量ともいう。）、または前記第1の補正量と前記第2の補正量とに基づいて生成される第3の補正量を出力する。

30

【0037】

図3は、図2における補正量出力器13の内部構成の一例である。

図3において、階調変化速度補正量出力手段15（以下、階調変化速度補正量出力手段15を第1の補正量出力手段ともいう。）は、フレームデータDi2の階調数を補正する階調変化速度補正量Dvによって構成される図4に示すようなルックアップテーブルを予め備える。そして、前記第1の復号化データDb2と前記第2の復号化データDb1とに基づいて、ルックアップテーブルから前記階調変化速度補正量Dvを第1の係数器18に出力する。

【0038】

フリッカ抑制補正量出力手段16（以下、フリッカ抑制補正量出力手段16を第2の補正量出力手段ともいう。）は、第1の復号化データDb2、第2の復号化データDb1、および第3の復号化データDb0に基づいて、フリッカ妨害に対応するデータを含むフレームデータDi2を補正するフリッカ抑制補正量Dfを第2の係数器19に出力する。

40

【0039】

係数発生手段17は、フリッカ検出器14から出力されたフリッカ検出信号Efに応じて、階調変化速度補正量Dvに乘算される第1の係数m、およびフリッカ抑制補正量Dfに乘算される第2の係数nをそれぞれ第1の係数器18、および第2の係数器19に出力する。

【0040】

前記第1の係数器18、および前記第2の係数器19は、係数発生手段17が出力した前

50

記第 1 の係数 m 、および前記第 2 の係数 n をそれぞれ、階調変化速度補正量 D_v 、およびフリッカ抑制補正量 D_f に乗算する。そして、第 1 の係数器 18 からは $(m * D_v)$ が (* は乗算記号。以下説明略。)、第 2 の係数器 19 からは $(n * D_f)$ がそれぞれ加算器 20 に出力される。

【0041】

加算器 20 は、前記第 1 の係数器 18 から出力された $(m * D_v)$ と前記第 2 の係数器 19 から出力された $(n * D_f)$ とを加算し、補正量 D_c を出力する。

【0042】

図 4 は、前記ルックアップテーブルの構成を示したものであり、前記第 1 の復号化データ D_{b1} 、および前記第 2 の復号化データ D_{b2} がそれぞれ 8 ビット (256 階調) である場合の例である。

10

【0043】

前記ルックアップテーブルを構成する階調変化速度補正量の個数は、表示手段 12 が表示可能な階調数に基づいて決定される。

例えば、表示手段が表示可能な階調数が、4 ビットである場合には $(16 * 16)$ 個の階調変化速度補正量 D_v によって構成され、10 ビットである場合には $(1024 * 1024)$ 個の階調変化速度補正量 D_v によって構成される。

よって、図 4 に示した 8 ビットの場合では、表示手段が表示可能な階調数が 256 階調であるので、ルックアップテーブルは $(256 * 256)$ 個の階調変化速度補正量によって構成されている。

20

【0044】

また、階調変化速度補正量 D_v は、表示手段 12 が対象フレームを表示した場合に、対象フレームの階調数が前記対象フレームより 1 フレーム前のフレームよりも増加する場合には、前記対象フレームに対応するフレームデータ D_{i2} のうち、階調数に対応するデータを前記対象フレームの階調数よりも高い階調数に対応するデータに補正する補正量である。また、前記対象フレームの階調数が前記対象フレームより 1 フレーム前のフレームよりも減少する場合には、前記対象フレームに対応するフレームデータ D_{i2} のうち、階調数に対応するデータを前記対象フレームの階調数よりも低い階調数に対応するデータに補正する補正量である。

なお、前記対象フレームの階調数と、前記対象フレームの 1 フレーム前のフレームの階調数とで変化がない場合、前記階調変化速度補正量 D_v は 0 である。

30

【0045】

また、前記ルックアップテーブルにおいては、対象フレームの 1 フレーム前のフレームの階調数から対象フレームの階調数への変化が階調変化速度の遅い変化である場合に対応する階調変化速度補正量 D_v はより大きく設定される。例えば、液晶パネルにおいては、中間階調 (グレー) から高階調 (白) に変化する際の応答速度が遅い。よって、中間階調に対応する復号化データ D_{b1} と、高階調に対応する復号化データ D_{b2} とに基づいて出力される階調変化速度補正量 D_v は大きく設定される。したがって、前記ルックアップテーブルにおける階調変化速度補正量 D_v の大きさを模式的に示すと、図 5 のようになる。これにより、前記表示手段 12 における階調変化速度を効果的に向上させることができる。

40

【0046】

図 6 は、図 3 におけるフリッカ抑制補正量出力手段 16 の内部構成の 1 例である。

【0047】

前記第 1 の復号化データ D_{b2} と、前記第 3 の復号化データ D_{b0} は、それぞれ第 1 の 1 / 2 係数器 22、および第 2 の 1 / 2 係数器 23 に入力される。そして、前記第 1 の復号化データ D_{b2} 、および前記第 3 の復号化データ D_{b0} は、それぞれ 1 / 2 の大きさのデータにされ、加算器 24 に出力される。また、前記第 2 の復号化データ D_{b1} はそのまま加算器 24 に出力される。

【0048】

加算器 24 は、前記復号化データ D_{b1} と、第 1 の 1 / 2 係数器 22、および第 2 の 1 /

50

2係数器23から出力された前記第1の復号化データDb2、および第3の復号化データDb0とを加算し、加算した結果(1/2*Db2+Db1+1/2*Db0)を第3の1/2係数器25に出力する。

【0049】

加算器24から出力された加算結果は、前記第3の1/2係数器25によって1/2の大きさのデータ(1/2*(1/2*Db2+Db1+1/2*Db0))にされ、減算器26に出力される。以下、減算器26から出力されるデータを平均階調データDb(ave)という。

【0050】

対象フレームを表示手段12によって表示したときにフリッカ妨害が発生する場合、前記平均階調データDb(ave)はフリッカ部分の平均階調Vfに対応する。これを図7を用いて説明する。

10

【0051】

図7において、Vbを対象フレームの階調数、Vaを前記対象フレームの1フレーム前のフレームの階調数とする。また、前記対象フレームの2フレーム前のフレームの階調数は、対象フレームの階調数と同じくVbとする。ここで、フリッカ部分における階調数の平均Vfは、

$$Vf = Vb - (Vb - Va) / 2 = (Vb + Va) / 2$$

である。

これらの条件に基づいて、平均階調データDb(ave)に対応する階調数V(ave)を求めると、

20

$$\begin{aligned} V(ave) &= 1/2 * (Vb/2 + Va + Vb/2) \\ &= (Vb + Va) / 2 = Vf \end{aligned}$$

となり、フリッカ部分における階調数の平均Vfと平均階調データDb(ave)に対応する階調数V(ave)とが一致する。

【0052】

減算器26は、前記第2の復号化データDb1から、前記平均階調データDb(ave)を減算することでフリッカ抑制補正量Dfを生成し、該フリッカ抑制補正量Dfを第2の係数器19に出力する。

30

ここで、前記フリッカ抑制補正量Dfの生成について再度、図7を用いて説明する。上述のように平均階調データDb(ave)に対応する階調数V(ave)は、

$$V(ave) = (Vb + Va) / 2 = Vf$$

である。そして、減算器26では減算が行われ、以下に示す階調数V(Df)に対応するフリッカ抑制補正量Dfが生成される。

$$\begin{aligned} V(Df) &= Va - V(ave) \\ &= Va - (Vb + Va) / 2 \\ &= - (Vb - Va) / 2 \end{aligned}$$

40

【0053】

係数発生手段17から出力される第1の係数m、および第2の係数nの値は図8のようにフリッカ検出信号に応じて決定される。以下、図8(a)を用いて係数発生手段17の動作を説明する。

【0054】

フリッカ検出信号Efの大きさがEf1以下(0 < Ef < Ef1)の場合、すなわちフレームデータDi2において、フリッカ妨害に対応する成分が含まれていない場合、もしくは前記フリッカ妨害に対応する成分が含まれていても、当該フリッカに対応する成分が、表示手段12によって表示される対象フレームの画質に影響しない場合には、階調変化速

50

度補正量 D_v のみが補正量 D_c となるように、第 1 の係数 m 、および第 2 の係数 n が出力される。したがって、係数発生手段 17 からは $m = 1$ 、 $n = 0$ が出力される。

【0055】

フリッカ検出信号 E_f の大きさが E_{f4} 以上 ($E_{f4} \leq E_f$) の場合、すなわちフレームデータ D_{i2} において、フリッカ妨害に対応する成分が含まれており、表示手段によって表示される対象フレームにおいて当該フリッカ妨害に対応する成分が確実にフリッカ妨害となる場合には、フリッカ抑制補正量 D_f のみが補正量 D_c となるように第 1 の係数 m 、および第 2 の係数 n が出力される。したがって、係数発生手段 17 からは $m = 0$ 、 $n = 1$ が出力される。

【0056】

フリッカ検出信号 E_f の大きさが E_{f1} より大きく、 E_{f4} より小さい ($E_{f1} < E_f < E_{f4}$) 場合には、階調変化速度補正量 D_v とフリッカ抑制補正量 D_f とに基づいて生成される第 3 の補正量が補正量 D_c となるように第 1 の係数 m 、および第 2 の係数 n が出力される。したがって、係数発生手段 17 からは

$$0 < m < 1, 0 < n < 1$$

を満たす、第 1 の係数 m 、および第 2 の係数 n が出力される。

【0057】

なお、前記第 1 の係数 m 、および前記第 2 の係数 n は、 $m + n = 1$ の条件を満足するように設定される。この条件を満たさない場合、フレームデータ補正量出力装置 10 によって出力される補正量 D_c によってフレームデータ D_{i2} を補正して得られるフレームデータ D_{j2} が、表示手段によって表示可能な階調数を超える階調数に対応するデータを含む可能性がある。すなわち、前記フレームデータ D_{j2} に基づいて表示手段により対象フレームを表示しようとしても、前記対象フレームを表示できない等の問題が起こる。

【0058】

また、図 8 においては、第 1 の係数 m 、および第 2 の係数 n の変化を直線で示しているが、単調変化であれば曲線等であっても良い。

なお、この場合においても前記第 1 の係数 m 、および前記第 2 の係数 n は前記条件、すなわち、 $m + n = 1$ を満足するように設定されることはいうまでもない。

【0059】

また、以上は図 8 (a) のように第 1 の係数 m 、および第 2 の係数 n を設定した場合について説明したが、前記第 1 の係数 m 、および前記第 2 の係数 n は前記条件、すなわち $m + n = 1$ を満足するならば任意に設定可能である。図 8 (b) は第 1 の係数 m 、および第 2 の係数 n についての別の設定例である。この例において、フリッカ検出信号 E_f が E_{f3} から E_{f2} の区間である場合、出力される補正量 D_c は 0 となる。そして、前記フリッカ検出信号 E_f が、 E_{f3} より小さい場合には補正量 D_c として階調変化速度補正量 D_v のみが出力され、 E_{f2} より大きい場合には補正量 D_c としてフリッカ抑制補正量 D_f のみが出力される。

【0060】

図 9 は、図 8 (a) において、フリッカ検出信号 E_f の大きさが E_{f1} 以下 ($0 \leq E_f < E_{f1}$) の場合、すなわち、第 1 の係数 $m = 1$ 、第 2 の係数 $n = 0$ の場合に、表示手段 12 において表示される対象フレームの階調変化特性を示す図である。

【0061】

図 9 において、(a) は補正前のフレームデータ D_{i2} の値、(b) は補正されたフレームデータ D_{j2} の値、(c) は表示手段 12 によって表示された対象フレームの階調を示している。なお、図 9 (c) において、破線により示す特性は、補正を行わない場合、すなわち前記フレームデータ D_{i2} に基づいて表示される対象フレームの階調である。

【0062】

図 9 (a) における j フレームから ($j + 1$) フレームへの変化のように 1 フレーム前のフレームと比較して対象フレームの階調数が増加する場合、前記階調変化速度補正量 D_v によって補正されたフレームデータ D_{j2} の値は、図 9 (b) に示すように ($D_{i2} + V$

10

20

30

40

50

1)となる。また、図9(a)におけるkフレームから(k+1)フレームへの変化のように1フレーム前のフレームと比較して対象フレームの階調数が減少する場合には、前記階調変化速度補正量 D_v によって補正されたフレームデータ D_{j2} の値は、図9(b)に示すように($D_{i2} - V_2$)となる。

【0063】

このような補正を行うことにより、対象フレームの階調数が1フレーム前よりも増加した表示画素については液晶の透過率が、補正前のフレームデータ D_{i2} に基づいて対象フレームを表示する場合と比較して上昇する。また、対象フレームの階調数が1フレーム前よりも減少した表示画素については液晶の透過率が、補正前のフレームデータ D_{i2} に基づいて対象フレームを表示する場合と比較して低下する。

10

したがって、表示手段12によって表示された対象フレームの階調数は、図9(c)に示すように表示画像の表示階調(明るさ)を略1フレーム以内で変化させることが可能となる。

【0064】

図10は、フリッカ検出信号 E_f が E_{f4} 以上($E_{f4} \leq E_f$)の場合、すなわち第1の係数 $m = 0$ 、および第2の係数 $n = 1$ の場合における表示手段12における表示画像の階調変化特性を示す図である。

【0065】

図10において、(a)は補正前のフレームデータ D_{i2} の値、(b)はフリッカ抑制補正量出力手段16を構成する1/2係数器25から出力される平均階調データ D_b (ave)の値、(c)はフリッカ抑制補正量出力手段16から出力されるフリッカ抑制補正量 D_f の値、(d)はフレームデータ D_{i2} を補正して得られたフレームデータ D_{j2} の値、(e)は前記フレームデータ D_{j2} にもとづいて表示手段12により表示された対象フレームの表示階調を示している。なお、図10(d)においては実線によってフレームデータ D_{j2} の値を示し、比較のために破線によって補正前のフレームデータ D_{i2} の値を示してある。また、図10(e)において、破線により示す特性は、階調補正を行わない場合、すなわち前記フレームデータ D_{i2} に基づいて対象フレームを表示した場合の表示階調である。

20

【0066】

図10(a)に示すように、1フレーム毎に階調数が周期的に変化するフリッカ状態の場合、フリッカ抑制補正量出力手段16からは図10(c)に示すようなフリッカ抑制補正量 D_f が出力される。そして、フレームデータ D_{i2} は当該フリッカ抑制補正量 D_f によって補正される。これにより、図10(a)のようにフリッカ妨害に対応する成分を含みデータ値の変化が著しい状態であったフレームデータ D_{i2} は、図10(d)に示すフレームデータ D_{j2} のように、補正前のフレームデータ D_{i2} においてフリッカ成分を含んでいた部分のデータ値が一定のデータ値となるように補正される。したがって、前記フレームデータ D_{j2} に基づいて表示手段12によって対象フレームを表示した場合には、フリッカ妨害の表示を防ぐことが可能となる。

30

【0067】

図11は $m = n = 0.5$ の場合における表示手段12における表示画像の階調変化特性を示す図である。

40

$m = n = 0.5$ の場合には、前記階調変化速度補正量 D_v 、およびフリッカ抑制補正量 D_f により生成される第3の補正量によって、表示手段12において表示される対象フレームの表示データは図11(e)のようになる。なお、図11(e)においては実線によってフレームデータ D_{j2} の値を示し、比較のために破線によって補正前のフレームデータ D_{i2} の値を示してある。

【0068】

図12は、図2におけるフリッカ検出器14の内部構成の1例である。

【0069】

前記第1の復号化データ D_{b2} と、前記第2の復号化データ D_{b1} とが入力された、第1

50

の1フレーム差分検出手段27は、前記第1の復号化データDb2、および前記第2の復号化データDb1に基づいて得られる第1の差分信号 Db21をフリッカ量計測手段30に出力する。

【0070】

前記第2の復号化データDb1と、前記第3の復号化データDb0とが入力された、第2の1フレーム差分検出手段28は、前記第2の復号化データDb1、および前記第3の復号化データDb0に基づいて得られる第2の差分信号 Db10をフリッカ量計測手段30に出力する。

【0071】

さらに、前記第1の復号化データDb2と、前記第3の復号化データDb0とが入力された、2フレーム差分検出手段29は、前記第1の復号化データDb2と前記第3の復号化データDb0とに基づいて得られる第3の差分信号 Db20をフリッカ量計測手段30に出力する。

10

【0072】

フリッカ量計測手段30は、前記第1の差分信号 Db21、前記第2の差分信号 Db10、および前記第3の差分信号 Db20に基づいてフリッカ検出信号Efを出力する。

【0073】

図13は、図12におけるフリッカ量計測手段30の動作の1例を示すフローチャートである。以下、図13によりフリッカ量計測手段30の動作について説明する。

20

【0074】

第1のフリッカ量計測工程St1は、対象フレームの階調数と当該対象フレームの1フレーム前のフレームの階調数との変化の大きさが、フリッカ妨害として扱う最小の階調数変化の大きさである第1のフリッカ判別しきい値Fth1を備える。そして、前記第1のフリッカ量計測工程St1は、前記第1差分信号 Db21、および前記第2差分信号 Db10の大きさ、たとえば差分の絶対値が前記第1のフリッカ判別しきい値Fth1より大きいか否かを判断する。

なお図中の、ABS(Db21)、およびABS(Db10)はそれぞれ、前記第1の差分信号 Db21、および前記第2の差分信号 Db10の絶対値を表す。

【0075】

30

第2のフリッカ量計測工程St2は、前記第1の差分信号 Db21の符号(正、または負)と前記第2の差分信号 Db10の符号(正、または負)とが逆か否かを判断する。具体的には、

$(Db21) * (Db10)$

の演算を行うことにより、前記第1の差分信号 Db21と前記第2の差分信号 Db10との符号の関係を判断する。

【0076】

第3のフリッカ量計測工程St3は、第2のフリッカ判別しきい値Fth2を備える。そして、前記第1の差分信号 Db21の値と前記第2の差分信号 Db10の値との差が、第2のフリッカ判別しきい値Fth2より小さいかを判断する。これにより、前後するフレームの階調数変化が繰り返し状態であるか否かを判断する。

40

具体的には、

$ABS(Db21) - ABS(Db10)$

の演算を行い、当該演算を行った結果と前記第2のフリッカ判別しきい値Fth2とを比較する。

【0077】

第4のフリッカ量計測工程St4は、第3のフリッカ判別しきい値Fth3を備える。そして、前記第3の差分信号 Db20の大きさと前記フリッカ判別しきい値Fth3とを比較する。これにより、対象フレームの階調数と当該対象フレームの2フレーム前のフレームの階調数とが同じか否かを判断する。

50

【 0 0 7 8 】

以上説明した、第1のフリッカ量計測工程 S t 1 から第4のフリッカ量計測工程 S t 4 により、前記第1の復号化データ D b 2 にフリッカ妨害に対応する成分が存在していると判断した場合には、第5のフリッカ量計測工程 S t 5 において、フリッカ検出信号 E f を以下の式の様に出力する。

$$E f = 1 / 2 * (D b 2 1 + D b 1 0)$$

また、第1のフリッカ量計測工程 S t 1 から第4のフリッカ量計測工程 S t 4 により、前記第1の復号化データ D b 2 にフリッカ妨害に対応する成分が存在していないと判断した場合には、第6のフリッカ量計測工程 S t 6 において、フリッカ検出信号 E f を以下の式の様に出力する。

$$E f = 0$$

そして、フレームデータ D i 2 のうちの、表示手段 1 2 における画素に対応するデータ毎に前記第1のフリッカ量計測工程 S t 1 から前記第6のフリッカ量計測工程 S t 6 の動作を行う。

【 0 0 7 9 】

以上のように、本実施の形態 1 による画像表示装置によれば、対象フレームに対応するフレームデータ D i 2 において、フリッカ妨害に対応する成分が含まれているか否かに応じて、前記フレームデータ D i 2 を適応的に補正することが可能となる。

【 0 0 8 0 】

すなわち、前記フレームデータ D i 2 において、フリッカ妨害に対応する成分が含まれていない場合に、前記対象フレームが当該対象フレームよりも1フレーム前のフレームに対して階調数が増加するときは、その変化が表示手段 1 2 によってより速く表現されるように前記フレームデータ D i 2 の補正を行い、補正されたフレームデータ D j 2 を生成する。

【 0 0 8 1 】

したがって、前記フレームデータ D j 2 に基づいて、対象フレームの表示を表示手段 1 2 によって行うことで、液晶に印加する駆動電圧を変化させることなく、通常の駆動電圧により表示画像の階調変化速度を向上させることが可能となる。

【 0 0 8 2 】

一方、フレームデータ D i 2 にフリッカ妨害に対応する成分が含まれており、表示手段 1 2 によって表示される対象フレームにおいて、当該フリッカ妨害に対応する成分が確実にフリッカ妨害になると判断される場合には、表示手段 1 2 における液晶の透過率をフリッカ状態の平均の階調数とするようにフレームデータ D i 2 を補正し、フレームデータ D j 2 を生成する。これにより、対象フレームを表示手段 1 2 によって表示した場合の表示階調を一定とすることが可能となる。したがって、表示した対象フレームにおけるフリッカ妨害の影響を抑えることができる。

【 0 0 8 3 】

また、フレームデータ D i 2 にフリッカ妨害に対応する成分が含まれており、表示手段によって表示される対象フレームの画質に、当該フリッカ妨害に対応する成分が影響を与える場合には、当該フリッカ妨害に対応する成分の程度に従って、階調変化速度補正量 D v とフリッカ抑制補正量 D f とに基づいて、第3の補正量を生成する。そして、当該第3の補正量によって前記フレームデータ D i 2 を補正し、フレームデータ D j 2 を生成する。したがって、当該フレームデータ D j 2 に基づいて対象フレームを表示手段によって表示した場合、前記フレームデータ D i 2 に基づいてフレームを表示した場合に比べ、フリッカ妨害等の発生が抑えられ、階調変化速度が向上されたフレームを通常の駆動電圧によって表示することが可能となる。

【 0 0 8 4 】

すなわち、本実施の形態 1 の画像表示装置においては、表示手段によって対象フレームを表示する際に、表示階調の変化速度を向上させ、フリッカ妨害の発生等にもなう不要な階調数の増減による画質の劣化を防ぐことが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 5 】

さらに、符号化手段 4 により対象フレームに対応するフレームデータ D_{i2} を符号化し、データ容量の圧縮を行うことにより、前記フレームデータ D_{i2} を 1 フレーム期間、または 2 フレーム期間、遅延するために必要なメモリの容量を削減することが可能となる。これにより、遅延手段を簡素化し、回路規模を縮小することが可能となる。また、前記フレームデータ D_{i2} を間引くことなく、符号化することによりデータ容量の圧縮を行うので、フレームデータ補正量 D_c の精度を高め、最適な補正を行うことができる。

【 0 0 8 6 】

また、表示される対象フレームに対応するフレームデータ D_{i2} については、符号化を行わないので、符号化・復号化により生じる誤差の影響を与えることなく前記対象フレームの表示が可能となる。

10

【 0 0 8 7 】

なお、上述した動作の説明では階調変化速度補正量出力手段 1 5 に入力されるデータが 8 ビットの場合について示したが、これに限るものではなく、補間処理等により、実質的に補正データを生成することが可能なビット数であれば、任意のビット数としてよい。

【 0 0 8 8 】

実施の形態 2 .

本実施の形態 2 は、前記実施の形態 1 の画像表示装置におけるフリッカ抑制補正量出力手段 1 6 の内部構成を簡素化するものである。以下、前記簡素化したフリッカ抑制補正量出力手段 1 6 について説明する。なお、フリッカ抑制補正量出力手段 1 6 を簡素化するとともに、補正量出力器 1 3 への復号化データ D_{b0} の入力が行われなくなることを除き、フリッカ抑制補正量出力手段 1 6 以外の構成および動作については、実施の形態 1 において説明したのと同様であるので、省略する。

20

【 0 0 8 9 】

図 1 4 は、前記実施の形態 1 におけるフレーム抑制補正量出力手段 1 6 を示す図 6 において、破線で囲まれた部分 2 1 を簡素化したものを示す一例である。

【 0 0 9 0 】

フリッカ抑制補正量出力手段 1 6 に入力された、第 1 の復号化データ D_{b2} と、第 2 の復号化データ D_{b1} とは加算器 3 1 に入力される。

【 0 0 9 1 】

前記第 1 の復号化データ D_{b2} と前記第 2 の復号化データ D_{b1} とが入力された加算器 3 1 は、これらを加算したデータ ($D_{b2} + D_{b1}$) を $1/2$ 係数器 3 2 に出力する。

30

【 0 0 9 2 】

加算器 3 1 から出力された加算データ ($D_{b2} + D_{b1}$) は、 $1/2$ 係数器 3 2 によって ($D_{b2} + D_{b1}$) / 2 となる。すなわち、前記 $1/2$ 係数器は、対象フレームの階調と、当該対象フレームの 1 フレーム前のフレームの階調との平均階調に対応する平均階調データ $D_{b(ave)}$ を出力する。

【 0 0 9 3 】

図 1 5 は、本実施の形態 2 において、フリッカ検出信号 E_f が E_{f4} 以上 ($E_{f4} \leq E_f$) の場合、すなわち第 1 の係数 $m = 0$ 、第 2 の係数 $n = 1$ の場合における表示手段 1 2 によって表示された対象フレームの階調変化特性を示す図である。

40

【 0 0 9 4 】

図 1 5 において、(a) は補正前のフレームデータ D_{i2} の値、(b) は本実施の形態 2 におけるフリッカ抑制補正量出力手段 1 6 を構成する $1/2$ 係数器 3 2 の出力データ $D_{b(ave)}$ の値、(c) は本実施の形態 2 におけるフリッカ抑制補正量出力手段 1 6 から出力されるフリッカ抑制補正データ D_f の値、(d) はフレームデータ D_{i2} を補正して得られたフレームデータ D_{j2} の値、(e) は前記フレームデータ D_{j2} にもとづいて表示手段 1 2 により表示された対象フレームの表示階調を示している。なお、図 1 5 (d) においては実線によってフレームデータ D_{j2} の値を示し、比較のために破線によって補正前のフレームデータ D_{i2} の値を示してある。また、図 1 5 (e) におい

50

て、破線により示す特性は、補正を行わない場合、すなわち前記フレームデータ D_{i2} に基づいて対象フレームを表示した場合の表示階調である。

【0095】

図15(a)に示すように、1フレーム毎に階調数が周期的に変化するフリッカ状態の場合、フリッカ抑制補正量出力手段16からは図15(c)に示すようなフリッカ抑制補正量 D_f が出力される。なお、当該フリッカ抑制補正量 D_f は、前記第2の復号化データ D_{b1} から前記平均階調データ $D_{b(ave)}$ を減算することによって得られる。そして、フレームデータ D_{i2} は当該フリッカ抑制補正量 D_f によって補正される。

これにより、図15(a)のようにフリッカ成分を含みデータ値の変化が著しい状態であるフレームデータ D_{i2} は、図15(d)に示すフレームデータ D_{j2} のように、補正前のフレームデータ D_{i2} においてフリッカ成分を含んでいた部分のデータ値が一定のデータ値となるように補正される。したがって、前記フレームデータ D_{j2} に基づいて表示手段12によって対象フレームを表示した場合には、フリッカ妨害の表示を防ぐことが可能となる。

10

【0096】

以上のように、本実施の形態2による画像表示装置によれば、フリッカ抑制補正データ発生手段16の内部構成を簡素化しながら、前記実施の形態1と同様の効果を得ることが可能となる。

【0097】

また、前記実施の形態1において示した図10(e)と本実施の形態2において示した図15(e)を比較してわかるように、図10(e)において、 j フレームから $(j+1)$ フレームへの階調数変化、および k フレームから $(k+1)$ フレームへの階調数変化においてみられるオーバーシュートを発生させることなく、対象フレームを表示することが可能となる。

20

【0098】

実施の形態3

本実施の形態3における画像表示装置は、前記実施の形態1、および実施の形態2における画像表示装置のシステム構成を簡素化するものである。

そして、さらに、前記画像表示装置に入力される画像信号がインターレース信号の場合に発生する、垂直エッジにおけるフリッカ妨害の抑制を可能とするものである。

30

【0099】

インターレース信号の垂直エッジの部分では、フリッカ妨害が発生する。したがって、入力される画像信号がインターレース信号の場合、垂直エッジを検出することで、フリッカ妨害を検出することができる。

【0100】

図16は、本実施の形態3における画像表示装置の構成を示すブロック図である。本実施の形態3による画像表示装置において、画像信号は入力端子1に入力される。

【0101】

入力端子1に入力された画像信号は、受信手段2によって受信される。そして、受信手段2によって受信された画像信号は、デジタル形式のフレームデータ D_{i2} (以下、フレームデータを画像データともいう。)としてフレームデータ補正装置33に出力される。ここで、前記フレームデータ D_{i2} とは入力される画像信号に含まれるフレームの階調数、色差信号等に対応するデータをいう。また、前記フレームデータ D_{i2} は、入力される画像信号に含まれるフレームのうち、フレームデータ補正装置33によって補正を行う対象とするフレーム(以下、対象フレームという。)に対応するフレームデータである。なお、本実施の形態3においては、前記対象フレームの階調数に対応するフレームデータ D_{i2} を補正する場合について説明する。

40

【0102】

受信手段2によって出力されたフレームデータ D_{i2} は、フレームデータ補正装置33によって補正され、補正されたフレームデータ D_{j2} として表示手段12に出力される。

50

【0103】

表示手段12は、フレームデータ補正装置33によって出力されたフレームデータDj2に基づいて、補正されたフレームを表示する。

【0104】

以下、本実施の形態3におけるフレームデータ補正装置33の動作について説明する。

【0105】

受信手段2によって出力されたフレームデータDi2は、まず、フレームデータ補正装置33における符号化手段4によって符号化される。これによりフレームデータDi2のデータ容量が圧縮される。

【0106】

そして、符号化手段4は前記フレームデータDi2を符号化することによって得られた第1の符号化データDa2を遅延手段5、および第1の復号化手段7に出力する。ここで、符号化手段4におけるフレームデータDi2の符号化方式としては、例えば、JPEGといった2次元離散コサイン変換符号化方式、FBTCやGBTCといったブロック符号化方式、JPEG-LSといった予測符号化方式、JPEG2000といったウェーブレット変換方式など、静止画用の符号化方式であれば任意のものをを用いることができる。また、上記静止画のための符号化方式は、符号化前のフレームデータと復号化されたフレームデータとが完全に一致する可逆符号化方式、および、両者が一致しない非可逆符号化方式のいずれの方式であっても用いることができる。また、画像データによって符号量が変化

10

20

【0107】

前記符号化手段4から出力された前記第1の符号化データDa2を受信した遅延手段5は、前記第1の符号化データDa2に対応するフレームの1フレーム前のフレームに対応する第2の符号化データDa1を第2の復号化手段8に出力する。

【0108】

また、符号化手段4から出力された前記第1の符号化データDa2を受信した第1の復号化手段7は、前記第1の符号化データDa2を復号化して得られる第1の復号化データDb2をフレームデータ補正量出力装置35に出力する。

【0109】

また、遅延手段5から出力された第2の符号化データDa1を受信した第2の復号化手段8は、前記第2の復号化データDa1を復号化して得られる第2の復号化データDb1をフレームデータ補正量出力装置35に出力する。

30

【0110】

垂直エッジ検出手段34は、受信手段2から出力される対象フレームに対応するフレームデータDi2を受信し、垂直エッジの強度信号Veをフレームデータ補正量出力装置35に出力する。ここで、垂直エッジの強度信号Veとは、垂直エッジにおけるフリッカ妨害の程度、すなわち階調数変化の程度に対応する信号である。

【0111】

フレームデータ補正量出力装置35は、第1の復号化データDb2、および第2の復号化データDb1と、垂直エッジの強度信号Veに基づいて、フレームデータDi2の階調数を補正する補正量Dcを補正手段11に出力する。

40

【0112】

補正量Dcを入力された補正手段11は当該補正量Dcに基づいて前記フレームデータDi2を補正し、当該補正によって得られるフレームデータDj2を表示手段に12に出力する。

【0113】

なお、補正量Dcは、前記フレームデータDi2に基づいて表示される対象フレームの階調が、表示手段12によって表示可能な階調の範囲にあるように補正することが可能な補正量として設定される。したがって、例えば、表示手段12が8ビットの階調まで表示可

50

能な場合には、前記フレームデータ $D_j 2$ に基づいて表示される対象フレームの階調が 0 階調から 255 階調の範囲にあるように補正可能な補正量として設定される。

【0114】

なお、フレームデータ補正装置 33 における前記符号化手段 4、前記第 1 の復号化手段 7、前記第 2 の復号化手段 8 を設けなくとも、フレームデータ $D_i 2$ の補正を行うことは可能である。しかし、前記符号化手段 4 を設けることによってフレームデータのデータ容量を小さくすることができるので遅延手段 5 を構成する、半導体メモリ、磁気ディスク等からなる記録手段を削減することが可能となり装置全体として回路規模を小さくすることが可能となる。また、符号化手段 4 の符号化率（データ圧縮率）を高くすることにより、前記遅延手段 5 において第 1 の符号化データ $D_a 2$ を遅延するために必要なメモリ等の容量を少なくすることができる。

10

【0115】

また、復号化手段を設け、符号化データを復号化することにより符号化圧縮により生じる誤差による影響をなくすることが可能となる。

【0116】

以下、本実施の形態 3 におけるフレームデータ補正量出力装置 35 について説明する。

【0117】

図 17 は、図 16 に示すフレームデータ補正量出力装置 35 の内部構成の 1 例を示す図である。

図 17 において、第 1 の復号化手段 7、および第 2 の復号化手段 8 からそれぞれ出力された、第 1 の復号化データ $D_b 2$ 、および第 2 の復号化データ $D_b 1$ は、階調変化速度補正量出力手段 15、およびフリッカ抑制補正量出力手段 36 にそれぞれ入力される。そして、前記階調変化速度補正量出力手段 15、およびフリッカ抑制補正量出力手段 36 は、前記第 1 の復号化データ $D_b 2$ 、および前記第 2 の復号化データ $D_b 1$ に基づいて、それぞれ階調変化速度補正量 D_v 、およびフリッカ抑制補正量 D_f を第 1 の係数器 18、および第 2 の係数器 19 に出力する。

20

【0118】

係数発生手段 37 は、垂直エッジ検出手段 34 から出力される垂直エッジの強度信号 V_e に基づいて第 1 の係数 m 、および第 2 の係数 n を出力する。

【0119】

そして、フレームデータ補正量出力装置 35 は、前記階調変化速度補正量 D_v 、前記フリッカ抑制補正量 D_f 、前記第 1 の係数 m 、および前記第 2 の係数 n に基づいて、フレームデータ $D_i 2$ を補正する補正量 D_c を出力する。

30

【0120】

図 17 における階調変化速度補正量出力手段 15 は、前記実施の形態 1 と同様に、フレームデータ $D_i 2$ の階調数を補正する補正量 D_v によって構成される図 4 に示すようなルックアップテーブルを予め備える。そして、前記第 1 の復号化データ $D_b 2$ と前記第 2 の復号化データ $D_b 1$ とに基づいて、ルックアップテーブルから前記階調数速度補正量 D_v を第 1 の係数器 18 に出力する。

【0121】

フリッカ抑制補正量出力手段 36 は、前記第 1 の復号化データ $D_b 2$ 、および前記第 2 の復号化データ $D_b 1$ に基づいて、フリッカ妨害に対応するデータを含むフレームデータ $D_i 2$ を補正するフリッカ抑制補正量 D_f を前記第 2 の係数器 19 に出力する。

40

【0122】

係数発生手段 17 は、垂直エッジ検出手段 34 から出力される垂直エッジの強度信号 V_e に応じて、階調変化速度補正量 D_v に乗算される第 1 の係数 m 、およびフリッカ抑制補正量 D_f に乗算される第 2 の係数 n をそれぞれ第 1 の係数器 18、および第 2 の係数器 19 に出力する。

【0123】

第 1 の係数器 18、および第 2 の係数器 19 は、係数発生手段 17 が出力した第 1 の係数

50

m、および第2の係数nをそれぞれの階調変化速度補正量Dv、およびフリッカ抑制補正量Dfに乗算する。そして、第1の係数器18からは($m * Dv$)が、第2の係数器19からは($n * Df$)がそれぞれ加算器20に出力される。

【0124】

加算器20は、前記第1の係数器18から出力された($m * Dv$)と前記第2の係数器19から出力された($n * Df$)とを加算し、補正量Dcを出力する。

【0125】

図18は、図17におけるフリッカ抑制補正量出力手段36の内部構成の1例である。

【0126】

前記第1の復号化データDb2と、前記第2の復号化データDb1は加算器38に出力される。 10

【0127】

加算器38は、前記第1の復号化データDb2、および前記第2の復号化データDb1を加算し、加算した結果($Db2 + Db1$)を1/2係数器39に出力する。

【0128】

加算器38から出力された加算結果($Db2 + Db1$)は、1/2係数器39によって1/2の大きさのデータ($(1/2) * (Db2 + Db1)$)にされ、減算器40に出力される。ここで、1/2係数器39から出力される1/2の大きさのデータは、対象フレーム、および前記対象フレームの1フレーム前のフレームの階調を平均した階調に対応するデータである。以下、これを平均階調データDb(ave)という。 20

【0129】

対象フレームを表示手段12によって表示したときにフリッカ妨害が発生する場合、前記平均階調データDb(ave)はフリッカ部分の平均階調に相当する。

【0130】

減算器40は、前記第2の復号化データDb1から、平均階調データDb(ave)を減算することによりフリッカ抑制補正量Dfを生成し、当該フリッカ抑制補正量Dfを第2の係数器19に出力する。

【0131】

係数発生手段17から出力される係数m、およびnの値は図19のように垂直エッジの強度信号Veに応じて決定される。 30

【0132】

垂直エッジの強度信号Veの大きさがVe1以下($0 < Ve < Ve1$)の場合、すなわちフレームデータDi2において、垂直エッジに対応する成分が含まれていない場合、もしくは前記垂直エッジに対応する成分が含まれていても、当該垂直エッジに対応する成分が、表示手段によって表示される対象フレームの画質に影響しない場合には、階調変化速度補正量Dvのみが補正量Dcとなるように、第1の係数m、および第2の係数nが出力される。したがって、係数発生手段からは $m = 1$ 、 $n = 0$ が出力される。

【0133】

垂直エッジの強度信号Veの大きさがVe4以上($Ve4 < Ve$)の場合、すなわちフレームデータDi2において、垂直エッジに対応する成分を含む場合には、フリッカ抑制補正量Dfのみが補正量Dcとなるように第1の係数m、および第2の係数nが出力される。したがって、係数発生手段17からは $m = 0$ 、 $n = 1$ が出力される。 40

【0134】

垂直エッジの強度信号Veの大きさがVe1より大きく、Ve4より小さい($Ve1 < Ve < Ve4$)場合には、階調変化速度補正量Dvとフリッカ抑制補正量Dfとに基づいて生成される第3補正量が補正量Dcとなるように第1の係数m、および第2の係数nが出力される。したがって、係数発生手段17からは、

$0 < m < 1$ 、 $0 < n < 1$

を満たす第1の係数m、および第2の係数nが出力される。

【0135】

なお、第1の係数 m 、および第2の係数 n は、 $m + n = 1$ の条件を満足するように設定される。この条件を満たさない場合、フレームデータ補正量出力装置35によって出力される補正量 D_c によってフレームデータ D_{i2} を補正して得られるフレームデータ D_{j2} が、表示手段12によって表示可能な階調数を超える階調数に対応するデータを含む可能性がある。すなわち、前記フレームデータ D_{j2} に基づいて表示手段により対象フレームを表示しようとしても、前記対象フレームを表示できない等の不具合が生じる。

【0136】

また、図19において、第1の係数 m 、および第2の係数 n の変化を直線で示しているが、単調変化であれば曲線等であっても良い。

なお、この場合においても第1の係数 m 、および第2の係数 n は前記条件、すなわち、 $m + n = 1$ を満足するように設定されることはいうまでもない。

【0137】

図20は、垂直エッジの検出信号 V_e の大きさが V_{e1} 以下($0 < V_e < V_{e1}$)の場合、すなわち、第1の係数 $m = 1$ 、第2の係数 $n = 0$ の場合の表示手段12において表示される対象フレームの階調変化特性を示す図である。

【0138】

図20において、(a)は補正前のフレームデータ D_{i2} の値、(b)は補正されたフレームデータ D_{j2} の値、(c)は補正されたフレームデータ D_{j2} に基づいて表示手段により表示された対象フレームの階調を示している。なお、図20(c)において、破線により示す特性は、補正を行わない場合、すなわち前記フレームデータ D_{i2} に基づいて表示される対象フレームの階調である。

【0139】

図20(a)における j フレームから($j + 1$)フレームへの変化のように1フレーム前のフレームと比較して対象フレームの階調数が増加する場合、前記階調変化速度補正量 D_v によって補正されたフレームデータ D_{j2} は、図20(b)に示すように($D_{i2} + V_1$)となる。また、図20(a)における k フレームから($k + 1$)フレームへの変化のように1フレーム前のフレームと比較して対象フレームの階調数が減少する場合には、前記階調変化速度補正量によって補正されたフレームデータ D_{j2} は、図20(b)に示すように($D_{i2} - V_2$)となる。

【0140】

このような補正を行うことにより、対象フレームの階調数が1フレーム前よりも増加した表示画素については液晶の透過率が、補正前のフレームデータ D_{i2} に基づいて対象フレームを表示する場合と比較して上昇する。また、対象フレームの階調数が1フレーム前よりも減少した表示画素については液晶の透過率が、補正前のフレームデータ D_{i2} に基づいて対象フレームを表示する場合と比較して低下する。

したがって、表示手段によって表示された対象フレームの階調数は、図20(c)に示すように表示画像の表示階調(明るさ)を略1フレーム以内で変化させることが可能となる。

【0141】

図21は、垂直エッジの強度信号 V_e が V_{e4} 以上($V_{e4} < V_e$)の場合、すなわち第1の係数 $m = 0$ 、第2の係数 $n = 1$ の場合における表示手段12における表示画像の階調変化特性を示す図である。

【0142】

図21において、(a)は補正前のフレームデータ D_{i2} の値、(b)はフリッカ抑制補正量出力手段16を構成する1/2係数器39から出力される平均階調データ D_b (ave)の値、(c)はフリッカ抑制補正量出力手段16から出力されるフリッカ抑制補正量 D_f の値、(d)はフレームデータ D_{i2} を補正して得られたフレームデータ D_{j2} の値、(e)は前記フレームデータ D_{j2} に基づいて表示手段により表示される対象フレームの表示階調を示している。なお、図21(d)においては実線によってフレームデータ D_{j2} の値を示し、比較のために破線によって補正前のフレームデータ

10

20

30

40

50

D i 2 の値を示してある。また、図 2 1 (f) において、破線により示す特性は、階調補正を行わない場合、すなわち前記フレームデータ D i 2 に基づいて対象フレームを表示した場合の表示階調である。

【 0 1 4 3 】

図 2 1 (a) に示すように、1 フレーム毎に階調数が周期的に変化するフリッカ状態の場合、フリッカ抑制補正量出力手段からは図 2 1 (c) に示すようなフリッカ抑制補正量 D f が出力される。そして、フレームデータ D i 2 は当該フリッカ抑制補正量 D f によって補正される。これにより、図 2 1 (a) のようにフリッカ成分を含みデータ値の変化が著しい状態であったフレームデータ D i 2 は、図 2 1 (d) に示すフレームデータ D j 2 のように、補正前のフレームデータ D i 2 においてフリッカ成分を含んでいた部分のデータ値が一定のデータ値となるように補正される。したがって、前記フレームデータ D j 2 に基づいて表示手段 1 2 によって対象フレームを表示した場合には、フリッカ妨害の表示を防ぐことが可能となる。

10

なお、第 1 の係数 $m = 0.5$ 、第 2 の係数 $n = 0.5$ の場合は、前記実施の形態 1 で示した図 1 1 と同様である。

【 0 1 4 4 】

図 2 2 は、図 1 6 における垂直エッジ検出手段 3 4 の内部構成の 1 例を示す図である。

【 0 1 4 5 】

図 2 2 において、1 ライン遅延手段 4 1 は、対象フレームに対応するフレームデータ D i 2 を 1 水平走査期間遅延したデータ D i 2 L D (以下、遅延データ D i 2 L D という。) を出力する。垂直エッジ検出器 4 2 は入力された、前記フレームデータ D i 2 と前記遅延データ D i 2 L D とに基づいて、垂直エッジの強度信号 V e を出力する。垂直エッジの強度信号 V e は、前記フレームデータ D i 2、および遅延データ D i 2 L D とに基づいて、例えばルックアップテーブルの参照やデータ処理などにより出力される。

20

以下、データ処理によって前記垂直エッジの強度信号 V e を出力する場合について説明する。

【 0 1 4 6 】

図 2 3 は、前記垂直エッジの強度信号 V e をデータ処理によって出力する場合の、図 2 2 における垂直エッジ検出器 4 2 の内部構成の 1 例である。図 2 3 において、前記フレームデータ D i 2、および前記遅延データ D i 2 L D は、それぞれ第 1 の水平方向画素データ平均化手段 4 3、および第 2 の水平方向画素データ平均化手段 4 4 に入力される。

30

【 0 1 4 7 】

前記フレームデータ D i 2、および前記遅延データ D i 2 L D を入力された第 1 の水平方向画素データ平均化手段 4 3、および第 2 の水平方向画素データ平均化手段 4 4 はそれぞれ、表示手段 1 2 における水平ライン上で連続する画素に対応する、前記フレームデータ D i 2、および前記遅延データ D i 2 L D を平均化して得られる第 1 の平均化データ、および第 2 の平均化データを減算器 4 5 に出力する。

【 0 1 4 8 】

前記第 1 の平均化データ、および第 2 の平均化データを入力された減算器 4 5 は、第 1 の平均化データから第 2 の平均化データを減算し、当該減算を行った結果を絶対値処理手段 4 6 に出力する。

40

【 0 1 4 9 】

絶対値処理手段 4 6 の出力信号は、垂直方向に隣接する 1 ライン分の画素間の差分の大きさを垂直エッジの強度信号 V e として出力する。なお、表示手段 1 2 における水平ライン上で連続する画素に対応するフレームデータ D i 2 等の平均化は、前記フレームデータ D i 2 等に含まれるノイズや信号成分などの影響を排除し、適切な垂直エッジの強度信号 V e を出力させるためである。そして、平均化する画素数が本垂直エッジ検出手段を適用するシステムにより異なることはいうまでもない。

【 0 1 5 0 】

以上のように、本実施の形態 3 による画像表示装置によれば、対象フレームに対応するフ

50

フレームデータ D_{i2} において、垂直エッジに対応する成分が含まれているか否かに応じて、前記フレームデータ D_{i2} を適応的に補正することが可能となる。

【0151】

すなわち、前記フレームデータ D_{i2} において、垂直エッジに対応する成分が含まれていない場合に、前記対象フレームが当該対象フレームよりも1フレーム前のフレームに対して階調数が増加するときは、その変化が表示手段によってより速く表現されるように前記フレームデータ D_{i2} の補正を行い、補正されたフレームデータ D_{j2} を生成する。

【0152】

したがって、前記フレームデータ D_{j2} に基づいて、対象フレームの表示を表示手段によって行うことで、液晶に印加する駆動電圧を変化させることなく、通常の駆動電圧により表示画像の階調変化速度を向上させることが可能となる。

10

【0153】

一方、フレームデータ D_{i2} に垂直エッジに対応する成分が含まれており、表示手段により表示される対象フレームにおいて、当該垂直エッジに対応する成分が確実にフリッカ妨害となると判断される場合には、表示手段12における液晶の透過率をフリッカ状態の平均の階調数とするようにフレームデータ D_{i2} を補正し、フレームデータ D_{j2} を生成する。これにより、対象フレームを表示手段12によって表示した場合の表示階調を一定とすることが可能となる。したがって、表示した対象フレームにおけるフリッカ妨害の影響を抑えることができる。

【0154】

また、フレームデータ D_{i2} に垂直エッジに対応する成分が含まれており、表示手段により表示される対象フレームの画質に当該垂直エッジに対応する成分が影響を与える場合には、当該垂直エッジに対応する成分の程度に応じて、階調変化速度補正量 D_v とフリッカ抑制補正量 D_f とに基づいて、第3の補正量を生成する。そして、当該第3の補正量によって前記フレームデータ D_{i2} を補正し、フレームデータ D_{j2} を生成する。

したがって、当該フレームデータ D_{j2} に基づいて対象フレームを表示手段によって表示した場合、前記フレームデータ D_{i2} に基づいてフレームを表示した場合に比べ、フリッカ妨害の発生等が抑えられ、階調変化速度が向上されたフレームを通常の駆動電圧によって表示することが可能となる。

20

【0155】

すなわち、本実施の形態3の画像表示装置においては、表示手段によって対象フレームを表示する際に、表示階調の変化速度を向上させ、フリッカ妨害の発生等にもなう不要な階調数の増減による画質の劣化を防ぐことが可能となる。

30

【0156】

さらに、以下のような前記実施の形態1と同様の効果が得られる。すなわち、符号化手段4により対象フレームに対応するフレームデータ D_{i2} を符号化し、データ容量の圧縮を行うことにより、前記フレームデータ D_{i2} を1フレーム期間、または2フレーム期間、遅延するために必要なメモリの容量を削減することが可能となる。これにより、遅延手段を簡素化し、回路規模を縮小することが可能となる。また、前記フレームデータ D_{i2} を間引くことなく、符号化することによりデータ容量の圧縮を行うので、フレームデータ補正量 D_c の精度を高め、最適な補正を行うことができる。

40

【0157】

また、表示される対象フレームに対応するフレームデータ D_{i2} については、符号化を行わないので、符号化・復号化により生じる誤差の影響を与えることなく前記対象フレームの表示が可能となる。

【0158】

なお、上述した動作の説明では階調変化速度補正量出力手段15に入力されるデータが8ビットの場合について示したが、これに限るものではなく、補間処理等により、実質的に補正データを生成することが可能なビット数であれば、任意のビット数としてよい。

【0159】

50

実施の形態 4 .

前記実施の形態 3 において説明した表示手段 1 2 における液晶パネルは上述のように、例えば、中間階調（グレー）から高階調（白）に変化する際の応答速度が遅い。本実施の形態 4 は、液晶パネルにおいて、このような変化の際に問題となる前記応答速度を考慮し、前記実施の形態 3 における垂直エッジ検出手器 4 2 の内部構成を改良したものである。

【 0 1 6 0 】

図 2 4 は本実施の形態 4 における垂直エッジ検出手器 4 2 の内部構成の一例である。なお、図 2 4 に示した当該垂直エッジ検出手器 4 2 の内部構成を除き、他の構成要素、およびその動作については前記実施の形態 3 と同様であるので説明を省略する。

【 0 1 6 1 】

フレームデータ $D_i 2$ は、第 1 の水平方向画素データ平均化手段 4 3、および減算器 4 8 に入力される。また、中間階調データ出力手段 4 7 からは、 $1 / 2$ 階調データが減算器 4 8 へ出力される。なお、前記 $1 / 2$ 階調データは、表示手段で表示可能な範囲の階調数において最大の階調数の $1 / 2$ 階調に対応するデータである。したがって、例えば、8 ビット階調信号の場合には $1 2 7$ 階調データが前記 $1 / 2$ 階調データ出力手段から出力される。

【 0 1 6 2 】

フレームデータ $D_i 2$ 、および $1 / 2$ 階調データを入力された減算器 4 8 は、前記フレームデータ $D_i 2$ から $1 / 2$ 階調データを減算し、当該減算をして得られる差分データを絶対値処理手段 4 9 へ出力する。

【 0 1 6 3 】

前記差分データを入力された絶対値処理手段 4 9 は、前記差分データを絶対値とし、合成手段 5 0 へ出力する（以下、絶対値とした前記差分データを対象フレームの階調数信号 w という。）。なお、対象フレームの階調数信号 w は、対象フレームの階調数が $1 / 2$ 階調からどの程度離れているかを示す。

【 0 1 6 4 】

合成手段 5 0 では、前記第 1 の絶対値処理手段 4 6 から出力された垂直エッジの強度信号 V_e と、前記第 2 の絶対値処理手段 4 7 から出力された対象フレームの階調数信号 w とに基づいて新たな垂直エッジの強度信号 V_e を出力する。そして係数発生手段 3 7 は当該新たな垂直エッジの強度信号 V_e に応じて第 1 の係数、および第 2 の係数 n を出力する。

ここで、新たな垂直エッジの強度信号 V_e は、前記垂直エッジの強度信号 V_e と前記対象フレームの階調数信号 w とを、加算、または乗算して得られる。また、前記垂直エッジの強度信号 V_e 、または前記対象フレームの階調数信号 w のいずれかに係数を乗じて加算してもよい。

【 0 1 6 5 】

本実施の形態 4 における垂直エッジ検出手段により、対象フレームの階調数が $1 / 2$ 階調（例えば、8 ビット階調信号の場合における $1 2 7$ 階調）から遠い階調数であるほど、前記第 2 の係数 n の値が大きくなる。したがって、補正量 D_c においてフリッカ抑制補正量 D_f の割合が大きくなる。すなわち、前記新たな垂直エッジ検出信号 V_e は、前記対象フレームの階調数信号 w によって、前記垂直エッジの強度信号 V_e に対象フレームの階調数に応じて、重み付けをされた信号であるといえる。

【 0 1 6 6 】

以下、前記新たな垂直エッジの強度信号 V_e における対象フレームの階調数に応じた重みについて図 2 5 に示す例により説明する。なお、図 2 5 は垂直エッジの強度信号 V_e と対象フレームの階調数信号 w を加算する場合の例である。

図 2 5 において黒丸は対象フレームの階調数、白丸は前記対象フレームの 1 フレーム前のフレームの階調数である。また、図中の 1、2、3 の矢印は前記垂直エッジの強度信号 V_e が $1 / 2$ の場合であり、4、5、6 の矢印は前記垂直エッジの強度信号 V_e が $3 / 4$ の場合である。なお、図中の縦軸は階調数の比で示してある。す

10

20

30

40

50

なわち、1は表示手段で表示可能な階調数の最大値（例えば、8ビット階調信号の場合は255階調。）に該当し、0は最小値（例えば、8ビット階調信号の場合は0階調。）に該当する。

【0167】

まず、図中 1、2、3 の矢印で示す、前記垂直エッジの強度信号 V_e が $1/2$ の場合について説明する。図 25 に示す、階調数比が 0、または 1 から $1/2$ に変化した場合（1、または 2）、 $1/2$ 階調を対象フレームの階調数から減算するとその値、すなわち前記対象フレームの階調数信号 w は 0 となる。一方、階調数比が $1/4$ から $3/4$ に変化した場合（3）には、前記対象フレームの階調数信号 w は $1/4$ となる。したがって、合成手段 50 から出力される新たな垂直エッジの強度信号 V_e は図中の表に示すように、対象フレームが $1/2$ 階調から遠い、3 の場合に値が大きくなる。

10

【0168】

次に、図中 4、5、6 の矢印で示す、前記垂直エッジの強度信号 V_e が $3/4$ の場合について説明する。図 25 に示す、階調数比が、0 から $3/4$ に変化した場合、または 1 から $1/4$ に変化した場合（4、または 5）、 $1/2$ 階調を対象フレームの階調数から減算するとその値、すなわち前記対象フレームの階調数信号 w はそれぞれ $1/4$ となる。一方、階調数比が $1/8$ から $7/8$ に変化した場合（6）には、前記対象フレームの階調数信号 w は $3/4$ となる。したがって、合成手段 50 から出力される新たな垂直エッジの強度信号 V_e は図中の表に示すように、対象フレームが $1/2$ 階調から遠い、6 の場合に値が大きくなる。

20

【0169】

以上のように、本実施の形態 4 による垂直エッジ検出器を実施の形態 3 における画像表示装置に適用することにより、垂直エッジ検出信号 V_e に重み付けを行うことが可能となる。したがって、対象フレームと、当該対象フレームの 1 フレーム前のフレームとの階調数変化画同じ場合であっても、係数発生手段からは、異なる第 1 の係数 m 、および第 2 の係数 n の値が出力される。これにより、前記対象フレームの階調数に応じて、フレームデータ補正量出力装置 35 から出力される補正量 D_c におけるフリッカ抑制補正量の割合を調整することが可能となる。したがって、対象フレームにおける階調変化の応答速度と、フリッカ妨害の程度に対し、適応的に前記補正量 D_c を出力することが可能となる。

30

【0170】

なお、本実施の形態 4 においては中間階調として $1/2$ 階調を一例として説明したが、 $1/2$ 階調としなくとも任意の階調に対応するデータを中間階調データ出力手段から出力することで、前記任意の階調に対する重み付けを行うことができる。

【0171】

また、前記実施の形態 1 乃至 4 において説明したものは、必要に応じて組み合わせることも可能である。たとえば、実施の形態 1 において説明した画像表示装置に実施の形態 3 または実施の形態 4 で説明した垂直エッジ検出手段を追加することも可能である。

【0172】

また、前記実施の形態 1 乃至 4 においては液晶パネルを例としたが、上記実施の形態 1 乃至 4 で説明したフレームデータ補正量出力装置、垂直エッジ検出装置等は、例えば、電子ペーパーのような液晶と同様に所定の慣性モーメントをもつ物質が動くことによって画像の表示を行う装置に適用することも可能である。

40

【0173】

【発明の効果】

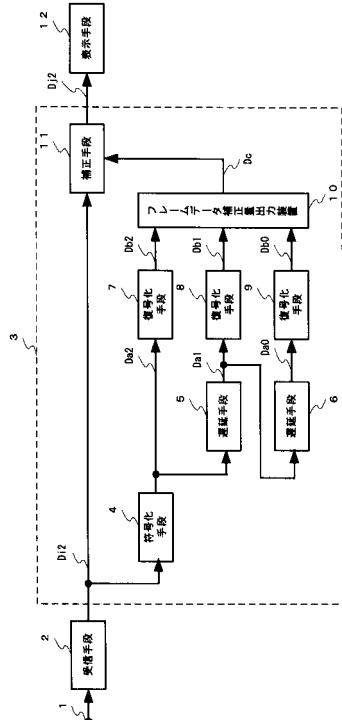
この発明に係る画像処理装置、および画像処理方法は、現フレームの画像データに含まれるフリッカ成分の検出信号に基づいて前記補正データの値を調整し、調整された補正データに基づいて現フレームの画像データを補正するのでフリッカ成分を強調することなく液晶の応答速度を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

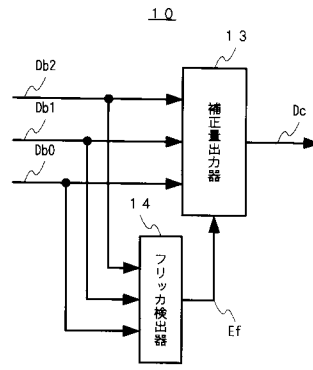
50

- 【図 1】 実施の形態 1 における画像表示装置の構成を示す図である。
- 【図 2】 実施の形態 1 におけるフレームデータ補正量出力装置の構成を示す図である。
- 【図 3】 実施の形態 1 における補正量出力器の構成を示す図である。
- 【図 4】 実施の形態 1 における階調変化速度補正量出力手段の入出力データを示す図である。
- 【図 5】 実施の形態 1 におけるルックアップテーブル内の補正量の関係を示す図である。
- 【図 6】 実施の形態 1 におけるフリッカ抑制補正量出力手段の内部構成の一部を示す図である。
- 【図 7】 フリッカ部分の平均階調を説明する図である。 10
- 【図 8】 実施の形態 1 における係数発生手段の動作を説明する図である。
- 【図 9】 実施の形態 1 において第 1 の係数 $m = 1$ 、第 2 の係数 $n = 0$ の場合の表示画像の階調変化特性を示す図である。
- 【図 10】 実施の形態 1 において第 1 の係数 $m = 0$ 、第 2 の係数 $n = 1$ の場合の表示画像の階調変化特性を示す図である。
- 【図 11】 実施の形態 1 において第 1 の係数 $m = 0.5$ 、第 2 の係数 $n = 0.5$ の場合の表示画像の階調変化特性を示す図である。
- 【図 12】 実施の形態 1 におけるフリッカ検出器の構成を説明する図である。
- 【図 13】 実施の形態 1 におけるフリッカ検出器の動作を説明するフローチャートである。 20
- 【図 14】 実施の形態 2 におけるフリッカ抑制補正量出力手段の内部構成の一部を示す図である。
- 【図 15】 実施の形態 2 において第 1 の係数 $m = 0$ 、第 2 の係数 $n = 1$ の場合の表示画像の階調変化特性を示す図である。
- 【図 16】 実施の形態 3 における画像表示装置の構成を示す図である。
- 【図 17】 実施の形態 3 における補正量出力器の構成を示す図である。
- 【図 18】 実施の形態 3 におけるフリッカ抑制補正量出力手段の構成を示す図である。
- 【図 19】 実施の形態 3 における係数発生手段の動作を説明する図である。
- 【図 20】 実施の形態 3 において第 1 の係数 $m = 1$ 、第 2 の係数 $n = 0$ の場合の表示画像の階調変化特性を示す図である。 30
- 【図 21】 実施の形態 3 において第 1 の係数 $m = 0$ 、第 2 の係数 $n = 1$ の場合の表示画像の階調変化特性を示す図である。
- 【図 22】 実施の形態 3 における垂直エッジ検出手段の構成を示す図である。
- 【図 23】 実施の形態 3 における垂直エッジ検出器の構成を示す図である。
- 【図 24】 実施の形態 4 における垂直エッジ検出器の構成を示す図である。
- 【図 25】 新たな垂直エッジの強度信号 $V_{e'}$ を説明する図である。
- 【符号の説明】
- 1 入力端子、2 受信手段、3 フレームデータ補正装置、4 符号化手段、5 第 1 の遅延手段、6 第 2 の遅延手段、7 第 1 の復号化手段、8 第 2 の復号化手段、9 第 3 の復号化手段、10 フレームデータ補正量出力装置、11 補正手段、12 表示手段。 40

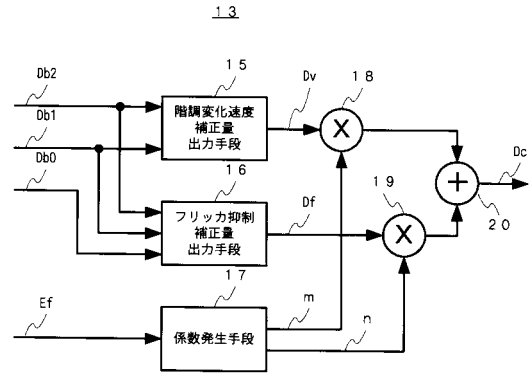
【図1】



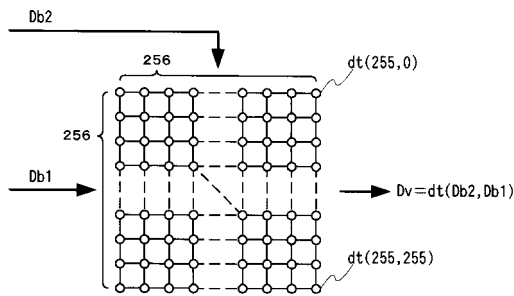
【図2】



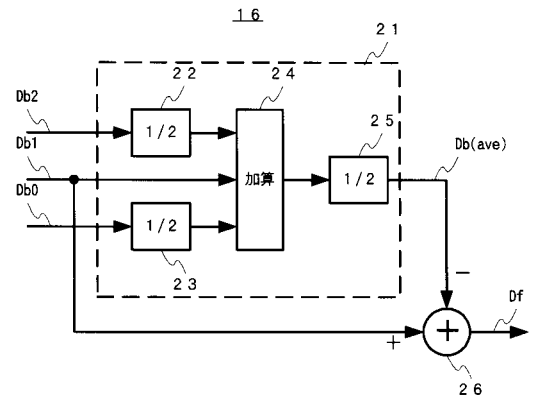
【図3】



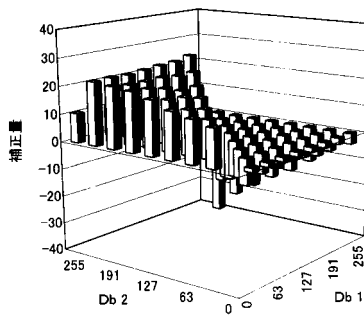
【図4】



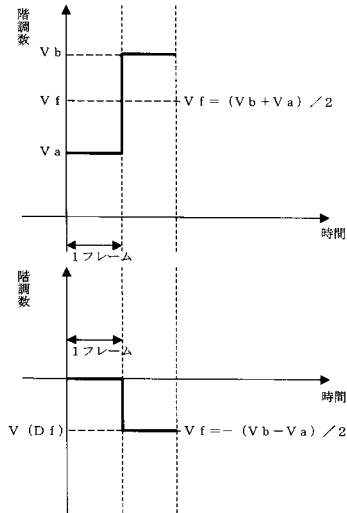
【図6】



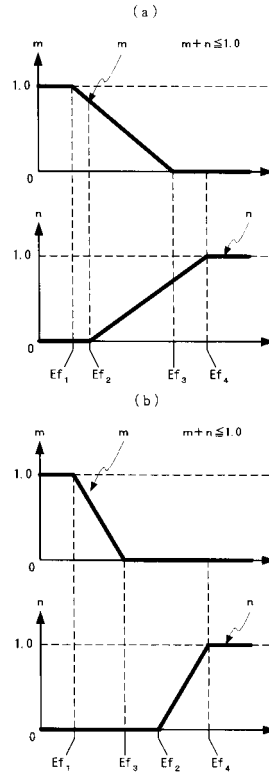
【図5】



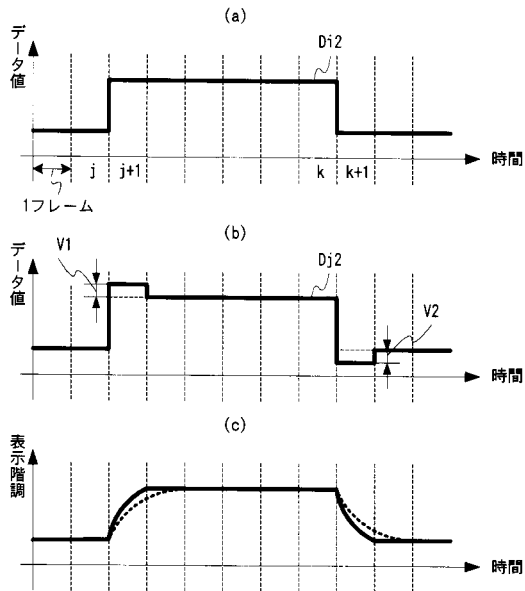
【 図 7 】



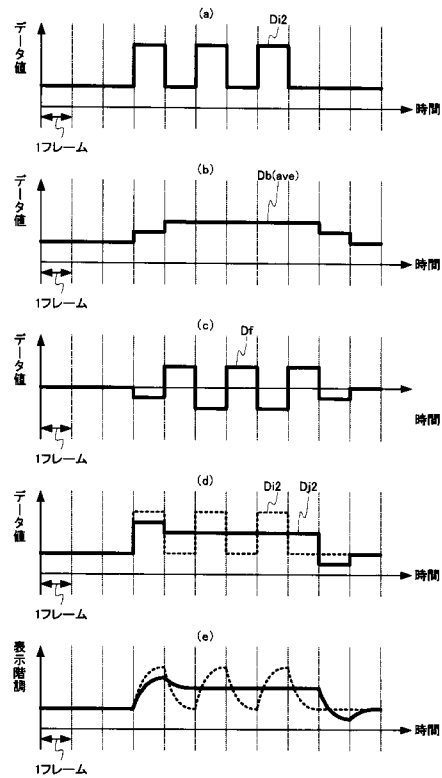
【 図 8 】



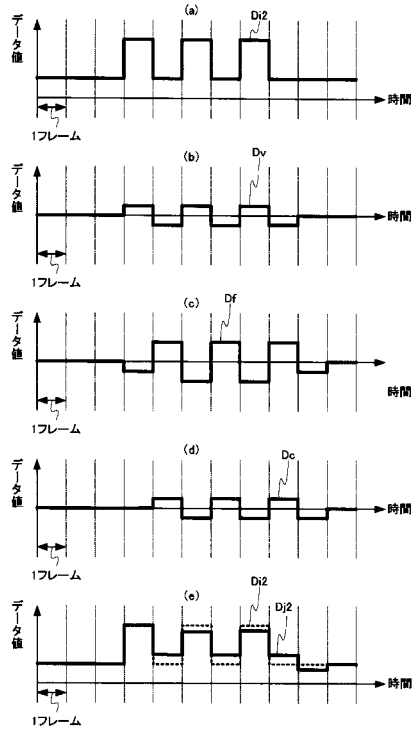
【 図 9 】



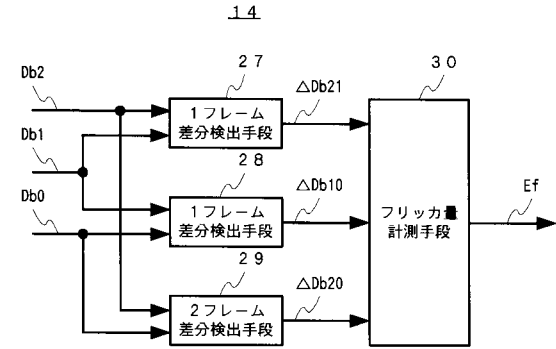
【 図 10 】



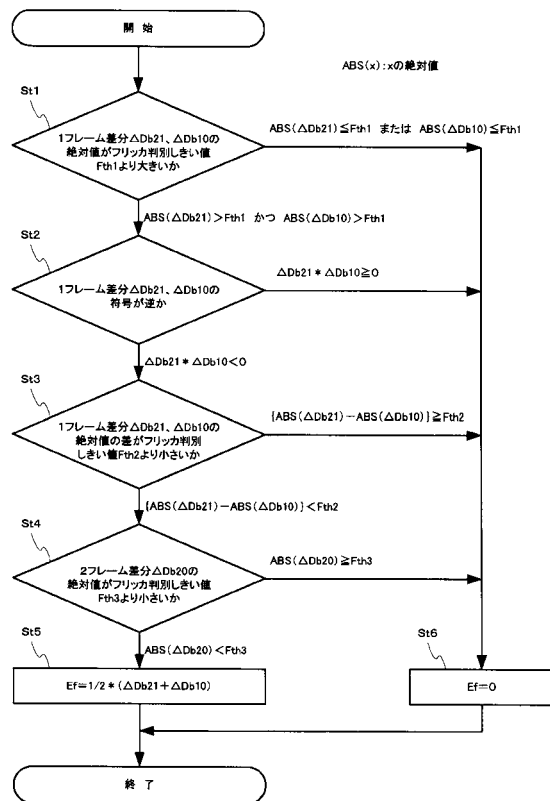
【 図 1 1 】



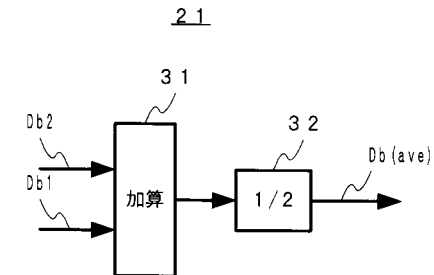
【 図 1 2 】



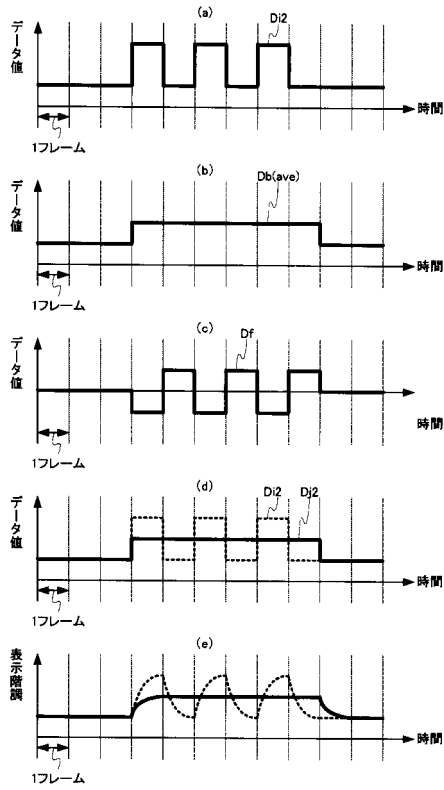
【 図 1 3 】



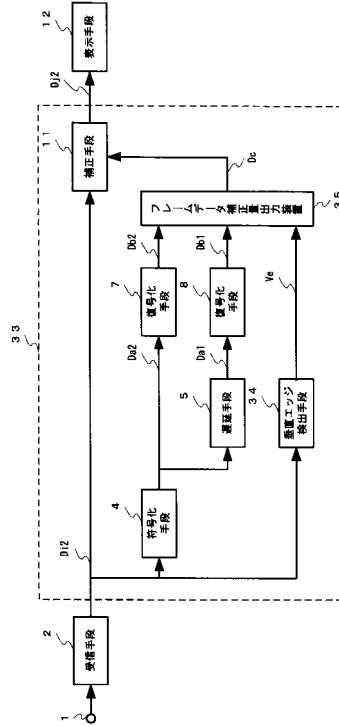
【 図 1 4 】



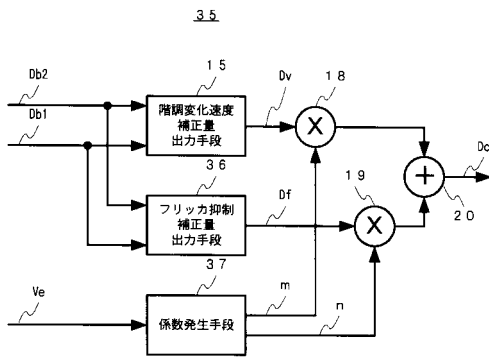
【 図 15 】



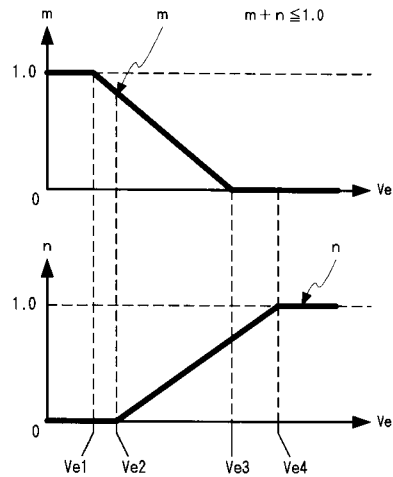
【 図 16 】



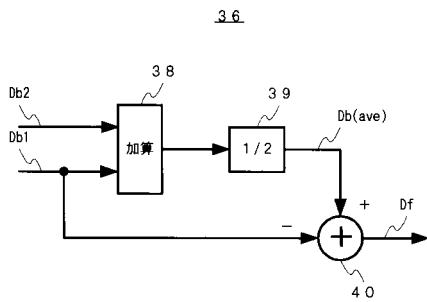
【 図 17 】



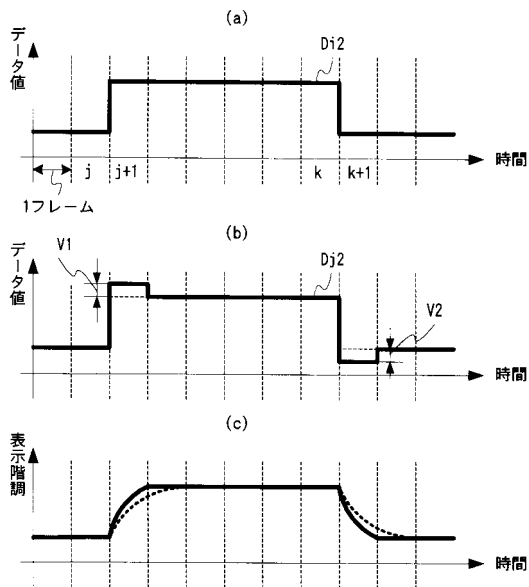
【 図 19 】



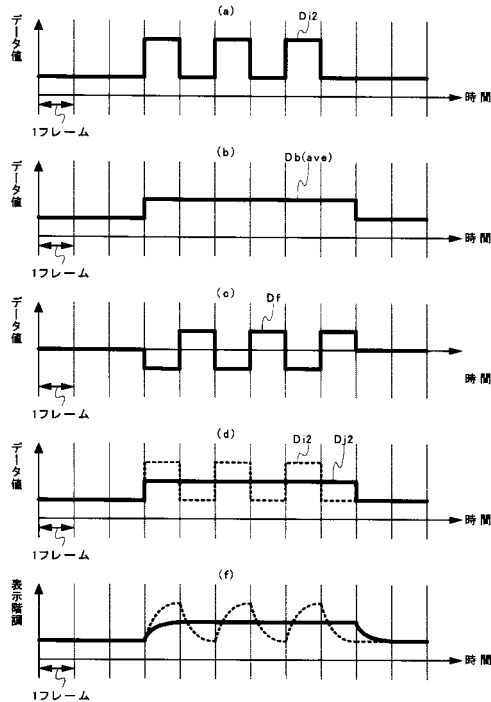
【 図 18 】



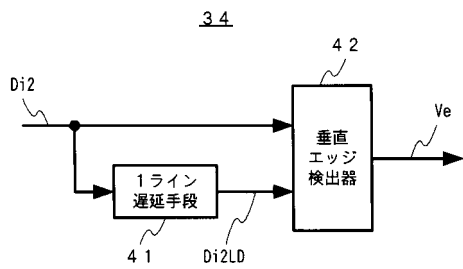
【図 20】



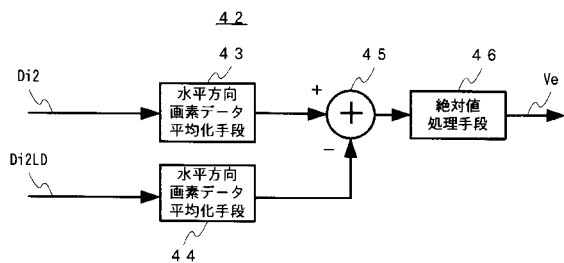
【図 21】



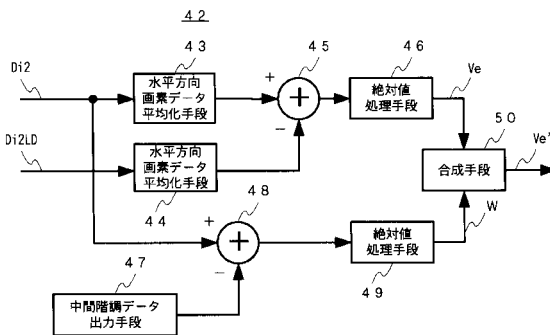
【図 22】



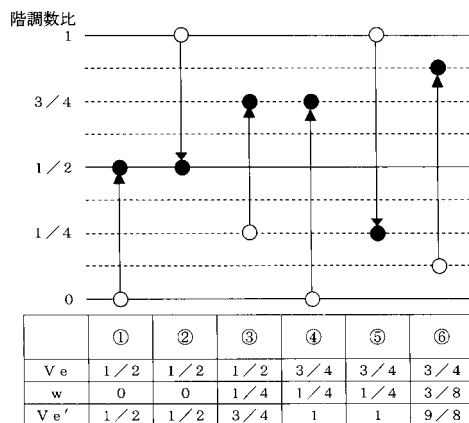
【図 23】



【図 24】



【図 25】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 2 1 F
G 0 9 G 3/20 6 3 1 R
G 0 9 G 3/20 6 3 1 V
G 0 9 G 3/20 6 4 1 P
H 0 4 N 5/205
H 0 4 N 5/66 1 0 2 B

(72)発明者 吉井 秀樹
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 奥田 悟崇
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 染谷 潤
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 濱本 禎広

(56)参考文献 特開2003-202845(JP,A)
特開2002-218253(JP,A)
特開平04-365094(JP,A)
特開2002-207459(JP,A)
特開2001-174783(JP,A)
特開平07-129133(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/00-3/38

G02F 1/133

专利名称(译)	图像处理设备，图像处理方法和图像显示设备		
公开(公告)号	JP3990639B2	公开(公告)日	2007-10-17
申请号	JP2003016368	申请日	2003-01-24
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	山川正樹 吉井秀樹 奥田悟崇 染谷潤		
发明人	山川 正樹 吉井 秀樹 奥田 悟崇 染谷 潤		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 H04N5/205 H04N5/66 G09G5/10		
CPC分类号	G09G3/3611 G09G2320/0247 G09G2320/0252 G09G2340/16 Y10S348/91		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.570 G02F1/133.575 G09G3/20.611.E G09G3/20.612.U G09G3/20.621.F G09G3/20.631.R G09G3/20.631.V G09G3/20.641.P H04N5/205 H04N5/66.102.B H04N5/14.020		
F-TERM分类号	2H093/NC29 2H093/NC65 2H093/ND06 2H093/ND10 2H093/ND58 2H193/ZH40 5C006/AF13 5C006/AF44 5C006/AF46 5C006/AF53 5C006/BB11 5C006/BF02 5C006/BF14 5C006/BF28 5C006/FA14 5C006/FA23 5C006/FA44 5C021/PA17 5C021/PA58 5C021/PA62 5C021/PA66 5C021/PA67 5C021/PA80 5C021/RA02 5C021/RB00 5C021/SA24 5C021/XB00 5C021/YA07 5C058/AA06 5C058/BA09 5C058/BA35 5C058/BB13 5C058/BB14 5C058/BB25 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD06 5C080/DD08 5C080/DD22 5C080/EE28 5C080/FF09 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ07		
其他公开文献	JP2004226841A JP2004226841A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

输入信号的隔行扫描等信号的一个例子是，例如NTSC信号中，垂直频率分量更高部分包括闪烁干扰（闪烁），通过采样定理折叠的干扰，这种干扰成分是地板对于每个帧这是一种音调变化的干扰。因此，增加液晶面板的响应速度比在灰度变化的液晶驱动电压的正常液晶驱动电压时，与这样的信号处理，以改善的灰度变化率还强调干扰组分逃之夭夭也就是说，存在显示在液晶面板上的图像质量下降的缺点。增加的部分闪烁的干扰的灰度变化率不，它包括用于校正能够改变灰度变化率，以便抑制在存在闪烁的干扰的部分闪烁的图像数据它是。点域1

