

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-251310

(P2006-251310A)

(43) 公開日 平成18年9月21日(2006.9.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 570	5B057
G06T 5/00 (2006.01)	G02F 1/133 575	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G06T 5/00 100	5C077
H04N 1/41 (2006.01)	G06T 5/00 200A	5C078
審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 28 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-67148 (P2005-67148)

(22) 出願日 平成17年3月10日 (2005.3.10)

(71) 出願人 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 100113077

弁理士 高橋 省吾

(74) 代理人 100112210

弁理士 稲葉 忠彦

(74) 代理人 100108431

弁理士 村上 加奈子

(74) 代理人 100128060

弁理士 中鶴 一隆

(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

最終頁に続く

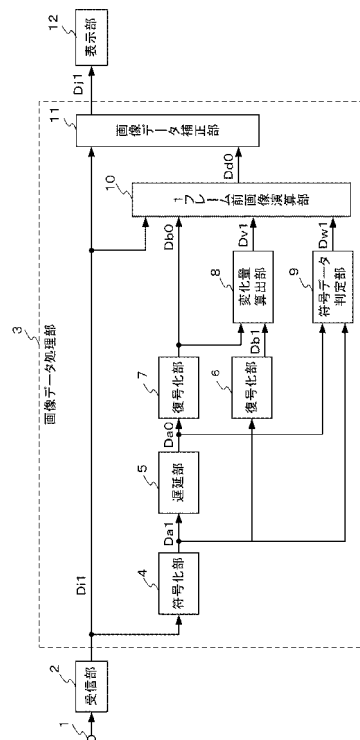
(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、および画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、擬似階調を発生させる信号が加算された画像データが入力された場合であっても符号化・復号化の誤差の影響を生じることなく、適切な補正電圧を液晶に印加することが可能な画像処理装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明に係る画像処理装置および画像処理方法は、画像を複数のブロックに分割し、各ブロックにおける画素データを、ブロックにおける画素データの代表値に基づいて量子化した第1の符号化画像データと、当該第1の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第2の符号化画像データとの比較結果に基づいて画素データの変化を表す制御信号を生成し、当該制御信号に基づいて現フレームの画像データと上記第2の符号化画像データを復号化した第2の復号化画像データのいずれかを画素毎に選択して1フレーム前画像データを生成するものである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像の各画素の階調値を表す画像データを、上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、

現フレームの画像を複数のブロックに分割し、各ブロックにおける画素データの大きさを表す代表値、および当該代表値に基づいて上記各ブロックにおける画素データを量子化した量子化値を含んで構成される、上記現フレームの画像に対応する第 1 の符号化画像データを出力する符号化手段と、

上記第 1 の符号化画像データを復号化することにより上記現フレームの画像に対応する第 1 の復号化画像データを出力する復号化手段と、

上記第 1 の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、上記現フレームの 1 フレーム前の画像に対応する第 2 の符号化画像データを出力する遅延手段と、
上記第 2 の符号化画像データを復号化することにより、上記現フレームの 1 フレーム前の画像に対応する第 2 の復号化画像データを出力する復号化手段と、

上記第 1 の符号化画像データと上記第 2 の符号化画像データとを参照し、上記現フレームの画像と上記 1 フレーム前の画像との間における上記代表値の変化量、および上記量子化値の変化量を求め、これらの変化量に基づいて上記現フレームの各ブロックにおける画素データの変化を表す制御信号を生成する符号データ判定手段と、

上記制御信号に基づいて、上記現フレームの画像データと上記第 2 の復号化画像データのいずれかを画素毎に選択して 1 フレーム前画像データを生成する 1 フレーム前画像演算手段と、

上記 1 フレーム前画像データおよび上記現フレームの画像データに基づいて、当該現フレームの画像の階調値を補正する画像データ補正手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

上記符号化手段は、上記代表値として上記各ブロックにおける画素データの平均値、およびダイナミックレンジを用い、

上記判定手段は、上記代表値の変化量として上記平均値の変化量、および上記ダイナミックレンジの変化量を求め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】

符号データ判定手段は、上記代表値の変化が所定の閾値より小さいブロックにおいて、上記量子化値の変化量が 0 または 1 となる画素については静止画とみなす第 1 の制御信号を出力し、上記量子化値の変化量が 1 を越える画素については動画とみなす第 2 の制御信号を出力し、

上記 1 フレーム前画像演算手段は、上記第 1 の制御信号が出力された画素については現フレームの画像データを選択し、上記第 2 の制御信号が出力された画素については第 2 の復号化画像データを選択して上記 1 フレーム前画像データを生成することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

上記符号データ判定手段は、上記代表値の変化が所定の閾値より大きいブロックにおける全ての画素について、動画とみなす第 2 の制御信号を出力することを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

上記第 1 の復号化画像データと、上記第 2 の復号化画像データとの変化量を画素毎に算出する変化量算出手段をさらに備え、

上記符号データ判定手段は、上記代表値の変化が所定の閾値より小さいブロックにおいて、上記量子化値の変化量が 0 または 1 となる画素については静止画とみなす第 1 の制御信号を出力し、上記量子化値の変化量が 1 を越える画素については動画とみなす第 2 の制御信号を出力し、

上記 1 フレーム前画像演算手段は、上記変化量が所定の閾値より小さい画素、および上記

10

20

30

40

50

第1の制御信号が出力された画素については現フレームの画像データを選択し、上記変化量が所定の閾値を越え、かつ上記第2の制御信号が出力された画素については第2の復号化画像データを選択して上記1フレーム前画像データを生成することを特徴とする請求項1または2に記載の画像処理装置。

【請求項6】

上記符号データ判定手段は、上記代表値の変化が所定の閾値より大きいブロックにおける全ての画素について、動画とみなす第2の制御信号を出力することを特徴とする請求項5に記載の画像処理装置。

【請求項7】

上記第1の復号化画像データと、上記第2の復号化画像データとの変化量を画素毎に算出する変化量算出手段をさらに備え、

上記符号データ判定手段は、上記代表値の変化が所定の閾値より小さいブロックにおいて、上記量子化値の変化量が0または1となる画素については静止画とみなす第1の制御信号を出力し、上記量子化値の変化量が1を越える画素については動画とみなす第2の制御信号を出力し、

上記1フレーム前画像演算手段は、上記変化量が第1の閾値より小さい画素、および上記第1の制御信号が出力された画素については現フレームの画像データを選択し、上記変化量が第2の閾値を越え、かつ上記第2の制御信号が出力された画素については第2の復号化画像データを選択し、上記変化量が上記第1の閾値と上記第2の閾値との間の値であり、かつ上記第2の制御信号が出力された画素については上記現フレームの画像データと上記第2の復号化画像データとの重み付き平均値を選択することにより上記1フレーム前画像データを生成することを特徴とする請求項1または2に記載の画像処理装置。

【請求項8】

請求項1～7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9】

画像の各画素の階調値を表す画像データを、上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、

現フレームの画像を複数のブロックに分割し、各ブロックにおける画素データの大きさを表す代表値、および当該代表値に基づいて上記各ブロックにおける画素データを量子化した量子化値を含んで構成される、上記現フレームの画像に対応する第1の符号化画像データを出力する工程と、

上記第1の符号化画像データを復号化することにより上記現フレームの画像に対応する第1の復号化画像データを出力する工程と、

上記第1の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、上記現フレームの1フレーム前の画像に対応する第2の符号化画像データを出力する工程と、

上記第2の符号化画像データを復号化することにより、上記現フレームの1フレーム前の画像に対応する第2の復号化画像データを出力する工程と、

上記第1の符号化画像データと上記第2の符号化画像データとを参照し、上記現フレームの画像と上記1フレーム前の画像との間における上記代表値の変化量、および上記量子化値の変化量を求め、これらの変化量に基づいて上記現フレームの各ブロックにおける画素データの変化を表す制御信号を生成する工程と、

上記制御信号に基づいて、上記現フレームの画像データと上記第2の復号化画像データのいずれかを画素毎に選択して1フレーム前画像データを生成する工程と、

上記1フレーム前画像データおよび上記現フレームの画像データに基づいて、当該現フレームの画像の階調値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。

【請求項10】

上記代表値として上記各ブロックにおける画素データの平均値、およびダイナミックレンジを用い、

上記代表値の変化量として上記平均値の変化量、および上記ダイナミックレンジの変化量

を求め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 1 1】

上記代表値の変化が所定の閾値より小さいブロックにおいて、上記量子化値の変化量が 0 または 1 となる画素については静止画とみなす第 1 の制御信号を出力し、上記量子化値の変化量が 1 を越える画素については動画とみなす第 2 の制御信号を出力し、
上記第 1 の制御信号が出力された画素については現フレームの画像データを選択し、上記第 2 の制御信号が出力された画素については第 2 の復号化画像データを選択して上記 1 フレーム前画像データを生成することを特徴とする請求項 9 または 1 0 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 2】

上記代表値の変化が所定の閾値より大きいブロックにおける全ての画素について、動画とみなす第 2 の制御信号を出力することを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 3】

上記第 1 の復号化画像データと、上記第 2 の復号化画像データとの変化量を画素毎に算出する工程をさらに備え、
上記代表値の変化が所定の閾値より小さいブロックにおいて、上記量子化値の変化量が 0 または 1 となる画素については静止画とみなす第 1 の制御信号を出力し、上記量子化値の変化量が 1 を越える画素については動画とみなす第 2 の制御信号を出力し、
上記変化量が所定の閾値より小さい画素、および上記第 1 の制御信号が出力された画素については現フレームの画像データを選択し、上記変化量が所定の閾値を越え、かつ上記第 2 の制御信号が出力された画素については第 2 の復号化画像データを選択して上記 1 フレーム前画像データを生成することを特徴とする請求項 9 または 1 0 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 4】

上記代表値の変化が所定の閾値より大きいブロックにおける全ての画素について、動画とみなす第 2 の制御信号を出力することを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 5】

上記第 1 の復号化画像データと、上記第 2 の復号化画像データとの変化量を画素毎に算出する工程をさらに備え、
上記代表値の変化が所定の閾値より小さいブロックにおいて、上記量子化値の変化量が 0 または 1 となる画素については静止画とみなす第 1 の制御信号を出力し、上記量子化値の変化量が 1 を越える画素については動画とみなす第 2 の制御信号を出力し、
上記変化量が第 1 の閾値より小さい画素、および上記第 1 の制御信号が出力された画素については現フレームの画像データを選択し、上記変化量が第 2 の閾値を越え、かつ上記第 2 の制御信号が出力された画素については第 2 の復号化画像データを選択し、上記変化量が上記第 1 の閾値と上記第 2 の閾値との間の値であり、かつ上記第 2 の制御信号が出力された画素については上記現フレームの画像データと上記第 2 の復号化画像データとの重み付き平均値を選択することにより上記 1 フレーム前画像データを生成することを特徴とする請求項 9 または 1 0 に記載の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0 0 0 1】

液晶パネルは、薄型・軽量であるため、テレビジョン受信機、コンピュータのディスプレイ装置、携帯情報端末の表示部等の表示装置として広く用いられている。しかし、液晶は駆動電圧を印加してから所定の透過率に到達するまでに一定の時間を要するため、変化の早い動画に対応できないという欠点がある。こうした問題を解決するため、フレーム間で階調値が変化する場合、1 フレーム以内に液晶が所定の透過率に到達するように、液晶に過電圧を印加する駆動方法が採用されている（特許文献 1）。具体的には、1 フレーム前

10

20

30

40

50

の画像データと現フレームの画像データとを画素毎に比較し、階調値が変化している場合はその変化量に対応する補正量を現フレームの画像データに加算する。これにより、1フレーム前とで階調値が増加した場合は液晶パネルにおいて通常よりも高い駆動電圧が印加され、減少した場合は通常よりも低い電圧が印加される。

【0002】

上記の方法を実施するためには、1フレーム前の画像データを出力するためのフレームメモリが必要となる。近年、液晶パネルの大型化による表示画素数の増加に伴い、フレームメモリの容量も大きくする必要が生じている。また、表示画素数が増えると、所定期間内（例えば1フレーム期間内）にフレームメモリへの書き込みおよび読み出しを行うデータ量が増えるので、書き込みおよび読み出しを制御するクロック周波数を高くし、データの転送速度を増加させる必要が生じる。こうしたフレームメモリ、および転送速度の増加は、液晶表示装置のコストの上昇につながる。

10

【0003】

こうした問題を解消するため、特許文献2に記載された液晶駆動用画像処理回路においては、画像データを符号化してからフレームメモリに記憶することによりメモリ容量の削減を図っている。また、符号化した画像データを復号化して得られる現フレームの復号化画像データと、符号化した画像データを1フレーム期間遅延してから復号化して得られる1フレーム前の復号化画像データとの比較に基づいて画像データの補正を行うことにより、静止画が入力された場合に、符号化・復号化の誤差に伴う不要な過電圧が液晶に印加されるのを防ぐことができる。

20

【0004】

【特許文献1】特許第2616652号公報

【特許文献2】特開2003-202845号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

動画像においては、画像データの最下位ビットに1階調を加算したフレームの割合を制御することで擬似的に中間調を発生させる処理（ディザ処理）が行われている。特許文献2に記載の液晶駆動用画像処理回路においては、現フレームの復号化画像データと、1フレーム前の復号化画像データとの比較に基づいて画像データの補正を行うので、上記のような処理が行われた画像データが入力された場合、フレーム間における1階調分の変化が符号化・復号化誤差により増幅されると、復号化された画像を用いて検出される画像データの時間的な変化量が大きくなるため、本来は必要のない補正処理が画像データに対して行われることにより、液晶に不要な過電圧が印加されるという問題が生じる。

30

【0006】

本発明は上記の問題に鑑みてなされたものであり、フレームメモリ容量削減のために画像データの符号化・復号化を行う液晶駆動用画像処理回路において、擬似階調を発生させる信号が加算された画像データが入力された場合であっても符号化・復号化の誤差の影響を生じることなく、画像データの補正を正確に行い、適切な補正電圧を液晶に印加することが可能な画像処理装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る画像処理装置は、画像の各画素の階調値を表す画像データを、上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、現フレームの画像を複数のブロックに分割し、各ブロックにおける画素データの大きさを表す代表値、および当該代表値に基づいて上記各ブロックにおける画素データを量子化した量子化値を含んで構成される、上記現フレームの画像に対応する第1の符号化画像データを出力する符号化手段と、上記第1の符号化画像データを復号化することにより上記現フレームの画像に対応する第1の復号化画像データを出力する復号化手段と、

50

上記第1の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、上記現フレームの1フレーム前の画像に対応する第2の符号化画像データを出力する遅延手段と、
上記第2の符号化画像データを復号化することにより、上記現フレームの1フレーム前の画像に対応する第2の復号化画像データを出力する復号化手段と、
上記第1の符号化画像データと上記第2の符号化画像データとを参照し、上記現フレームの画像と上記1フレーム前の画像との間における上記代表値の変化量、および上記量子化値の変化量を求め、これらの変化量に基づいて上記現フレームの各ブロックにおける画素データの変化を表す制御信号を生成する符号データ判定手段と、
上記制御信号に基づいて、上記現フレームの画像データと上記第2の復号化画像データのいずれかを画素毎に選択して1フレーム前画像データを生成する1フレーム前画像演算手段と、
上記1フレーム前画像データおよび上記現フレームの画像データに基づいて、当該現フレームの画像の階調値を補正する画像データ補正手段とを備えたものである。

【0008】

本発明に係る画像処理方法は、画像の各画素の階調値を表す画像データを、上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、
現フレームの画像を複数のブロックに分割し、各ブロックにおける画素データの大きさを表す代表値、および当該代表値に基づいて上記各ブロックにおける画素データを量子化した量子化値を含んで構成される、上記現フレームの画像に対応する第1の符号化画像データを出力する工程と、
上記第1の符号化画像データを復号化することにより上記現フレームの画像に対応する第1の復号化画像データを出力する工程と、
上記第1の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、上記現フレームの1フレーム前の画像に対応する第2の符号化画像データを出力する工程と、
上記第2の符号化画像データを復号化することにより、上記現フレームの1フレーム前の画像に対応する第2の復号化画像データを出力する工程と、
上記第1の符号化画像データと上記第2の符号化画像データとを参照し、上記現フレームの画像と上記1フレーム前の画像との間における上記代表値の変化量、および上記量子化値の変化量を求め、これらの変化量に基づいて上記現フレームの各ブロックにおける画素データの変化を表す制御信号を生成する工程と、
上記制御信号に基づいて、上記現フレームの画像データと上記第2の復号化画像データのいずれかを画素毎に選択して1フレーム前画像データを生成する工程と、
上記1フレーム前画像データおよび上記現フレームの画像データに基づいて、当該現フレームの画像の階調値を補正する工程とを備えたものである。

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る画像処理装置、および画像処理方法によれば、1の符号化画像データと第2の符号化画像データとを参照して、現フレームの画像と1フレーム前の画像との間における代表値の変化量、および量子化値の変化量を求め、これらの変化量に基づいて現フレームの各ブロックにおける画素データの変化を表す制御信号を生成し、当該制御信号に基づいて、現フレームの画像データと第2の復号化画像データのいずれかを画素毎に選択して1フレーム前画像データを生成するので、擬似階調信号が加算された画像データが入力された場合においても符号化・復号化の誤差の影響を受けることなく、適切な補正電圧を液晶に印加することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

実施の形態1.

図1は、本発明に係る画像処理装置を備えた液晶表示装置の構成を示すブロック図である。受信部2は、入力端子1を介して入力される映像信号に対し、選局、復調等の処理を行うことにより、1フレーム分の画像（現フレームの画像）を表す画像データ

10

20

30

40

50

D i 1 を画像データ処理部 3 に順次出力する。画像データ処理部 3 は、符号化部 4、遅延部 5、復号化部 6、7、変化量算出部 8、符号データ判定部 9、1 フレーム前画像演算部 10、および画像データ補正部 11 により構成される。画像データ処理部 3 は、画像データ D i 1 を階調値の変化に基づいて補正し、補正画像データ D j 1 を表示部 12 に出力する。表示部 12 は、補正画像データ D j 1 により指定される所定の駆動電圧を液晶に印加することにより画像を表示する。

【0011】

以下、画像データ処理部 3 の動作について説明する。

符号化部 4 は、F B T C や G B T C などのブロック符号化 (B T C) を用いて画像データ D i 1 を符号化し、符号化画像データ D a 1 を出力する。具体的には、画像データ D i 1 を複数のブロックに分割し、各ブロックの画像データを、当該ブロックにおける画素データの大きさを表す代表値に応じて設定される量子化閾値を用いて量子化することにより符号化画像データ D a 1 を生成する。この代表値としては、平均値 L a 1、およびダイナミックレンジ D a 1 が用いられる。符号化画像データ D a 1 は、各ブロックにおける画像データの平均値 L a 1、ダイナミックレンジ L b 1、および画素データの量子化値 Q を含んで構成される。

10

【0012】

遅延部 5 は、符号化画像データ D a 1 を 1 フレームに相当する期間遅延し、1 フレーム前の符号化画像データ D a 0 を出力する。ここで、符号化部 4 における画像データ D i 1 の符号化率 (データ圧縮率) を高くするほど、符号化画像データ D a 1 を遅延するために必要な遅延部 5 のメモリの容量を少なくすることができる。

20

【0013】

復号化部 6 は、符号化画像データ D a 1 を復号化することにより、画像データ D i 1 に対応する復号化画像データ D b 1 を出力する。また、復号化部 7 は、遅延部 5 により 1 フレームに相当する期間遅延された符号化画像データ D a 0 を復号化することにより、1 フレーム前の画像を表す復号化画像データ D b 0 を出力する。

【0014】

変化量算出部 8 は、現フレームの画像データに対応する復号化画像データ D b 1 と、1 フレーム前の画像データに対応する復号化画像データ D b 0 との差分を画素毎に求め、当該差分の絶対値を変化量 D v 1 として出力する。この変化量 D v 1 は、画像データ D i 1、および復号化画像データ D b 0 とともに 1 フレーム前画像演算部 10 に入力される。

30

【0015】

符号データ判定部 9 には、符号化部 4 から出力される符号化画像データ D a 1 と遅延部 5 から出力される 1 フレーム前の符号化画像データ D a 0 が入力される。符号データ判定部 9 は、現フレームおよび 1 フレーム前の符号化画像データ D a 1、D a 0 の変化に基づいて、現フレームの画像における動画領域、および静止画領域を示す制御信号 D w 1 を各画素について出力する。すなわち、1 フレーム前とで階調値が変化する画素、およびブロックについては制御信号 D w 1 = 1 が出力され、階調値の変化がないか変化が小さい画素については制御信号 D w 1 = 0 が出力される。

【0016】

40

具体的には、現フレームおよび 1 フレーム前の各ブロックの平均値 L a 0、L a 1 の変化量 $|L a 1 - L a 0|$ 、およびダイナミックレンジ L b 0、L b 1 の変化量 $|L b 1 - L b 0|$ をそれぞれ求め、これらの変化量が所定の閾値 (T h a、T h b) を越える場合はブロックの画素全体について制御信号 D w 1 = 1 を出力する。ブロックの画素全体について制御信号 D w 1 = 1 が出力された場合、後段の 1 フレーム前画像演算部 10 は、各画素における変化量 D v 1 の大きさに基づいて動画、静止画の判別を画素毎に行う。すなわち、変化量 D v 1 が所定の閾値 (T h v) を越える画素については動画を表し、変化量 D v 1 が閾値以下の画素については静止画を表すものと判別する。

一方、変化量 $|L a 1 - L a 0|$ 、 $|L b 1 - L b 0|$ が閾値以下の場合は、各画素における量子化値 Q 1、Q 0 の変化量 $|Q 1 - Q 0|$ に基づいて動画、静止画の判別を行う

50

。すなわち、変化量 $|Q_1 - Q_0|$ が 0 または 1 となる画素については静止画を表すと判別し、制御信号 $Dw_1 = 0$ を出力し、変化量が 1 より大きい画素については動画と判別して制御信号 $Dw_1 = 1$ を出力する。

符号データ判定部 9 から出力された制御信号 Dw_1 は、1 フレーム前画像演算部 10 に入力される。

【0017】

1 フレーム前画像演算部 10 は、制御信号 Dw_1 および変化量 Dv_1 の値に基づいて画像データ Di_1 および 1 フレーム前の復号化画像 $D b_0$ のいずれかを画素毎に選択して 1 フレーム前画像データ Dq_0 を生成する。具体的には、制御信号 $Dw_1 = 0$ の画素については静止画を表すものとして画像データ Di_1 を選択し、 $Dw = 1$ の画素については更に変化量 Dv_1 を参照し、変化量 Dv_1 の値が小さい画素については静止画を表すものとして画像データ Di_1 を選択し、変化量 Dv_1 の値が大きい画素については動画を表すものとして復号化画像 $D b_0$ を選択する。1 フレーム前画像データ Dq_0 は、画像データ補正部 11 に入力される。

10

【0018】

画像データ補正部 11 は、画像データ Di_1 と、1 フレーム前画像データ Dq_0 との比較により得られる 1 フレーム間における階調値の変化に基づいて、液晶が 1 フレーム期間内に画像データ Di_1 により指定される所定の透過率となるよう画像データ Di_1 を補正し、補正画像データ Dj_1 を出力する。図 2 は、補正画像データ Dj_1 に基づく駆動電圧を液晶に印加した場合の応答特性を示す図である。図 2 において、(a) は画像データ Di_1 、(b) は補正画像データ Dj_1 、(c) は当該画像データ Dj_1 に基づく駆動電圧を印加して得られる液晶の応答特性を示す図である。図 2 (c) において、破線により示す特性は画像データ Di_1 に基づく駆動電圧を印加したときの液晶の応答特性である。図 2 (b) に示すように階調値が増加・減少する場合、補正量 V_1 、 V_2 を画像データ Di_1 に加算・減算することにより、補正画像データ Dj_1 が生成される。この補正画像データ Dj_1 に基づく駆動電圧を液晶に印加することにより、図 2 (c) に示すように略 1 フレーム期間内に液晶を画像データ Di_1 により指定される所定の透過率に到達させることができる。

20

【0019】

図 3～5 は、画像データ処理部 3 における 1 フレーム前画像データ Dq_0 の生成工程について説明するための図である。

30

以下、図 3～5 を参照して 1 フレーム前画像データ Dq_0 の生成工程を詳細に説明する。以下の説明において、平均値の変化量 $|La_1 - La_0|$ の閾値 Tha 、ダイナミックレンジの変化量 $|Lb_1 - Lb_0|$ の閾値 Thb 、および変化量 Dv の閾値 Thv をそれぞれ、 $Tha = 10$ 、 $Thb = 20$ 、 $Thv = 10$ とする。

【0020】

図 3 は、ディザ処理により擬似階調信号が加算された静止画像が入力された場合における 1 フレーム前画像データ Dq_0 の生成工程について説明するための図である。

図 3 (a) および図 3 (d) は、1 フレーム前の画像データ Di_0 、および現フレームの画像データ Di_1 の値をそれぞれ示している。図 3 (d) に示すように、ディザ処理により現フレームの画像データ Di_1 における (b, B) の画素データに擬似階調信号が加算されたことにより、当該画素データが 59 から 60 に変化している。

40

図 3 (b) および図 3 (e) は、図 3 (a) および図 3 (d) に示す画像データ Di_0 、 Di_1 に対応する符号化画像データ Da_0 、 Da_1 をそれぞれ示している。図 3 (b) および図 3 (e) に示すように、図 3 (a) および図 3 (b) に示す画像データ Di_0 、 Di_1 の平均値は $La_0 = La_1 = 60$ 、ダイナミックレンジは $Lb_0 = Lb_1 = 120$ となっている。なお、量子化値 Q_0 、 Q_1 は量子化ビット数を 2 ビットとして求めている。

図 3 (c) および図 3 (f) は、図 3 (b) および図 3 (e) に示す符号化画像データ Da_0 、 Da_1 を復号化して得られる復号化画像データ $D b_0$ 、 $D b_1$ をそれぞれ示して

50

いる。

【0021】

図3 (g) は、図3 (a) および図3 (d) に示す画像データ D_{i0} 、 D_{i1} との差である画像の実際の変化量を示し、図3 (h) は、図3 (c) および図3 (f) に示す復号化画像データ D_{b0} 、 D_{b1} の変化量 D_{v1} を示している。図3 (g) に示すように (b, B) の画素データの実際の変化量は1であるが、符号化・復号化の過程で発生する誤差の影響により、図3 (h) に示すように (b, B) の画素データの変化量 D_{v1} は40となる。

図3 (i) は、図3 (g) に示す実際の変化量と、図3 (h) に示す変化量 D_{v1} との誤差を示している。符号化・復号化誤差の影響により、擬似階調信号が加算された (b, B) における画素データに大きな誤差が発生していることが分かる。 10

【0022】

図3 (j) は、図3 (b) および図3 (e) に示す符号化画像データ D_{a0} 、 D_{a1} に基づいて出力される制御信号 D_{w1} を示している。図3 (b) および図3 (e) に示すように、現フレームおよび1フレーム前の平均値の変化量は $|L_{a1} - L_{a0}| = 0$ 、ダイナミックレンジの変化量は $|L_{b1} - L_{b0}| = 0$ であり、いずれも閾値 $Th_a = 10$ 、 $Th_b = 20$ 以下となっている。また、量子化値の変化量 $|Q_1 - Q_0|$ は (B, b) の画素において1、その他の画素においては0となっている。したがって、符号判定部9は全ての画素について制御信号 $D_{w1} = 0$ を出力する。

【0023】

図3 (k) は、図3 (h) に示す変化量 D_{v1} 、および図3 (j) に示す制御信号 D_{w1} に基づいて、図3 (c) に示す復号化画像データ D_{b0} 、および図3 (d) に示す画像データ D_{i1} のいずれかを画素毎に選択して生成される1フレーム前画像データ D_{q0} を示している。図3 (h) に示すように (b, B) の画素データについては、変化量 D_{v1} が閾値 ($Th_v = 10$) を越えているが、図3 (j) に示すように制御信号 D_{w1} は全ての画素について0となっているので、1フレーム前画像演算部10は、全ての画素について現フレームの画像データ D_{i1} を選択して1フレーム前画像データ D_{q0} を生成する。 20

【0024】

図3 (l) は、図3 (a) に示す1フレーム前の画像データ D_{i0} と、図3 (j) に示す1フレーム前画像データ D_{q0} との誤差を示している。図3 (l) に示すように、制御信号 D_{w1} および変化量 D_{v1} に基づいて現フレームの画像データ D_{i1} を1フレーム前の画像データとして選択することにより、擬似階調信号による符号化・復号化誤差を修正することができる。つまり、符号化画像データ D_{a0} 、 D_{a1} に含まれるブロックの平均値の変化量 $|L_{a1} - L_{a0}|$ 、ダイナミックレンジの変化量 $|L_{b1} - L_{b0}|$ 、および量子化値の変化量 $|Q_1 - Q_0|$ に基づいて画像の変化と、擬似階調とを判別し、擬似階調と判別された場合は現フレームの画像データ D_{i1} を選択することで、ディザ処理による符号化・復号化誤差を防ぐことができる。 30

【0025】

図4は、動画像が入力された場合における画像データ処理部3の動作を説明するための図である。 40

図4 (a) および図4 (d) は、1フレーム前の画像データ D_{i0} 、および現フレームの画像データ D_{i1} の値をそれぞれ示している。図4 (a) および図4 (d) に示す画像データ D_{i0} 、 D_{i1} を比較すると、B列の画素データは0から59に変化し、C列の画素データは59から60に変化し、D列の画素データは60から0に変化している。

図4 (b) および図4 (e) は、図4 (a) および図4 (d) に示す画像データ D_{i0} 、 D_{i1} に対応する符号化画像データ D_{a0} 、 D_{a1} をそれぞれ示している。図4 (b) および図4 (e) に示すように、図4 (a) および図4 (b) に示す画像データ D_{i0} 、 D_{i1} の平均値は $L_{a0} = L_{a1} = 30$ 、ダイナミックレンジは $L_{b0} = L_{b1} = 60$ となっている。

図4 (c) および図4 (f) は、図4 (b) および図4 (e) に示す符号化画像データ 50

D a 0, D a 1 を復号化して得られる復号化画像データ D b 0, D b 1 をそれぞれ示している。

【0026】

図4 (g) は、図4 (a) および図4 (d) に示す画像データ D i 0, D i 1 との差である画像の実際の変化量を示し、図4 (h) は、図4 (c) および図4 (f) に示す復号化画像データ D b 0, D b 1 の変化量 D v 1 を示している。

図4 (i) は、図4 (g) に示す実際の変化量と、図4 (h) に示す変化量 D v 1 との誤差を示している。

【0027】

図4 (j) は、図4 (b) および図4 (e) に示す符号化画像データ D a 0, D a 1 に基づいて出力される制御信号 D w 1 を示している。図4 (b) および図4 (e) に示すように、現フレームおよび1フレーム前の平均値の変化量は $|L a 1 - L a 0| = 0$ 、ダイナミックレンジの変化量は $|L b 1 - L b 0| = 0$ であり、いずれも閾値 $T h a = 10$, $T h b = 20$ 以下となっている。また、量子化値の変化量 $|Q 1 - Q 0|$ は A, C 列の画素において 0、B, D 列の画素において 3 となっている。したがって、符号判定部 9 は、A, C 列の画素について制御信号 $D w 1 = 0$ を出力し、B, D 列の画素について制御信号 $D w 1 = 1$ を出力する。

【0028】

図4 (k) は、図4 (h) に示す変化量 D v 1、および図4 (j) に示す制御信号 D w 1 に基づいて、図4 (c) に示す復号化画像データ D b 0、および図4 (d) に示す画像データ D i 1 のいずれかを画素毎に選択して生成される1フレーム前画像データ D q 0 を示している。図4 (h) に示すように変化量 D v 1 は、B, D 列において 60 となり、閾値 ($T h v = 10$) を越えており、また、図4 (j) に示すように制御信号 D w 1 は A, C 列の画素について 0 となり、B, D 列の画素について 1 となる。したがって1フレーム前画像演算部 10 は、A, C 列の画素について現フレームの画像データ D i 1 を選択し、B, D 列の画素について復号化画像データ D b 0 を選択して1フレーム前画像データ D q 0 を生成する。

【0029】

図4 (l) は、図4 (a) に示す1フレーム前の画像データ D i 0 と、図4 (j) に示す1フレーム前画像データ D q 0 との誤差を示している。図4 (l) に示すように、制御信号 D w 1 および変化量 D v 1 に基づいて現フレームの画像データ D i 1、および復号化画像データ D b 0 を画素毎に選択することにより、1フレーム前画像データ D q 0 を正確に生成することができる。また、図4 (l) に示す誤差は、図4 (i) に示す誤差よりも小さい。すなわち、1フレーム前画像データ D q 0 と画像データ D i 0 との変化量の誤差は、復号化画像データ D b 0, D b 1 の変化量 D v 1 の誤差よりも小さいことが分かる。

【0030】

図5 は、他の動画像が入力された場合における画像データ処理部 3 の動作を説明するための図である。

図5 (a) および図5 (d) は、1フレーム前の画像データ D i 0、および現フレームの画像データ D i 1 の値をそれぞれ示している。図5 (a) および図5 (d) に示す画像データ D i 0, D i 1 を比較すると、B 列の画素データは 0 から 59 に変化し、C 列の画素データは 59 から 60 に変化し、D 列の画素データは 60 から 120 に変化している。

図5 (b) および図5 (e) は、図5 (a) および図5 (d) に示す画像データ D i 0, D i 1 に対応する符号化画像データ D a 0, D a 1 をそれぞれ示している。図5 (b) および図5 (e) に示すように、図5 (a) および図5 (b) に示す画像データ D i 0, D i 1 の平均値は $L a 0 = 30$, $L a 1 = 60$ 、ダイナミックレンジは $L b 0 = 60$, $L b 1 = 120$ となっている。

図5 (c) および図5 (f) は、図5 (b) および図5 (e) に示す符号化画像データ D a 0, D a 1 を復号化して得られる復号化画像データ D b 0, D b 1 をそれぞれ示している。

10

20

30

40

50

【0031】

図5 (g) は、図5 (a) および図5 (d) に示す画像データ D_{i0} 、 D_{i1} との差である画像の実際の変化量を示し、図5 (h) は、図5 (c) および図5 (f) に示す復号化画像データ D_{b0} 、 D_{b1} の変化量 D_{v1} を示している。

図5 (i) は、図5 (g) に示す実際の変化量と、図5 (h) に示す変化量 D_{v1} との誤差を示している。

図5 (j) は、図5 (b) および図5 (e) に示す符号化画像データ D_{a0} 、 D_{a1} に基づいて出力される制御信号 D_{w1} を示している。図5 (b) および図5 (e) に示すように、現フレームおよび1フレーム前の平均値の変化量は $|L_{a1} - L_{a0}| = 30$ 、ダイナミックレンジの変化量は $|L_{b1} - L_{b0}| = 60$ となり、いずれも閾値 $Th_a = 10$ 、 $Th_b = 20$ を越えているので、ブロックの画素全体について制御信号 $D_w = 1$ が出力される。

【0032】

図5 (k) は、図5 (h) に示す変化量 D_{v1} 、および図5 (j) に示す制御信号 D_{w1} に基づいて、図5 (c) に示す復号化画像データ D_{b0} 、および図5 (d) に示す画像データ D_{i1} のいずれかを画素毎に選択して生成される1フレーム前画像データ D_{q0} を示している。図5 (h) に示すように変化量 D_{v1} は、B、C、D列において40、20、60となり、閾値 ($Th_v = 10$) を越えており、また、図5 (k) に示すように制御信号 D_{w1} は全ての画素について1となっている。したがって、1フレーム前画像演算部10はA列の画素について現フレームの画像データ D_{i1} を選択し、B、C、D列の画素について復号化画像データ D_{b0} を選択して1フレーム前画像データ D_{q0} を生成する。

【0033】

図5 (l) は、図5 (a) に示す1フレーム前の画像データ D_{i0} と、図5 (k) に示す1フレーム前画像データ D_{q0} との誤差を示している。図5 (l) に示すように、ブロックの平均値の変化量 $|L_{a1} - L_{a0}|$ 、ダイナミックレンジの変化量 $|L_{b1} - L_{b0}|$ が所定の閾値 (Th_a 、 Th_b) を越える場合、変化量 D_{v1} の大きさに基づいて現フレームの画像データ D_{i1} 、および復号化画像データ D_{b0} のいずれかを画素毎に選択することにより、1フレーム前画像データ D_{q0} を少ない誤差で正確に生成することができる。

【0034】

以上、図3～5に基づいて説明したように、符号化画像データ D_{a0} 、 D_{a1} から平均値の変化量 $|L_{a1} - L_{a0}|$ 、ダイナミックレンジの変化量 $|L_{b1} - L_{b0}|$ 、および画素値の変化量 $|Q_1 - Q_0|$ を求め、これらの値に基づいて各画素が動画、静止画のいずれを表すかを判別する制御信号 D_{w1} を出力し、当該制御信号 D_{w1} 、および変化量 D_{v1} に基づいて復号化画像データ D_{b0} 、および画像データ D_{i1} のいずれかを画素毎に選択して生成することにより、1フレーム前画像データ D_{q0} を正確に再生することができる。これにより、擬似階調信号が加算された画像データ D_{i1} が入力された場合においても符号化・復号化の誤差の影響を受けることなく、適切な補正電圧を液晶に印加することが可能となる。

【0035】

なお、符号化部4における符号化方式として、JPG、JPG-L S、JPG 2000といった、画像データを周波数領域のデータに変換する符号化では、低周波成分をブロックの代表的値として用いることが考えられる。こうした静止画用の符号化方法は、符号化前の画像データと復号化された画像データが完全に一致しない非可逆符号化であっても適用することが可能である。

【0036】

図6は、以上に説明した画像データ処理部3の処理工程を示すフローチャートである。

まず、画像データ D_{i1} が画像データ処理部3に入力される (St1)。符号化部4は、入力された画像データ D_{i1} を符号化し、符号化画像データ D_{a1} を出力する (St2)。遅延部5は、符号化画像データ D_{a1} を1フレーム期間遅延し、1フレーム前の符号

化画像データ $D a 0$ を出力する (S t 3)。復号化部 7 は、符号化画像データ $D a 0$ を復号化し、1 フレーム前の画像データ $D i 0$ に対応する復号化画像データ $D b 0$ を出力する (S t 4)。これらの処理に並行して、復号化部 6 は、符号化画像データ $D a 1$ を復号化し、現フレームの画像データ $D i 1$ に対応する復号化画像データ $D b 1$ を出力する (S t 5)。

【0037】

変化量算出部 8 は、1 フレーム前の復号化画像データ $D b 0$ と、現フレームの復号化画像データ $D b 1$ との差分を画素毎に求め、この差分の絶対値を変化量 $D v 1$ として出力する (S t 6)。この処理に平行して、符号データ判別部 9 は、1 フレーム前の符号化画像データ $D a 0$ と現フレームの符号化画像データ $D a 1$ を比較し、各ブロックの平均値 $L a 0$, $L a 1$ の変化量 $|L a 1 - L a 0|$ 、およびダイナミックレンジ $L b 0$, $L b 1$ の変化量 $|L b 1 - L b 0|$ が所定の閾値 ($T h a$, $T h b$) を越える場合はブロックの画素全体について制御信号 $D w 1 = 1$ を出力する。一方、変化量 $|L a 1 - L a 0|$, $|L b 1 - L b 0|$ が閾値以下の場合、量子化値の変化量 $|Q 1 - Q 0|$ が 0 または 1 となる画素については制御信号 $D w 1 = 0$ を出力し、変化量 $|Q 1 - Q 0|$ が 1 より大きい画素については制御信号 $D w 1 = 1$ を出力する (S t 7)。

10

【0038】

1 フレーム前画像演算部 10 は、変化量 $D v 1$ が所定の閾値 ($T h v$) より大きく、かつ、制御信号 $D w 1$ が 1 となる画素については復号化画像データ $D b 0$ を 1 フレーム前の画像データとして選択し、変化量 $D v 1$ が所定の閾値より小さいか、あるいは制御信号 $D w 1$ が 0 となる画素については原画像データ $D i 1$ を 1 フレーム前の画像データとして選択することにより、1 フレーム前画像データ $D q 0$ を出力する (S t 8)。

20

【0039】

画像データ補正部 11 は、1 フレーム前画像データ $D q 0$ と、画像データ $D i 0$ との比較によって得られる階調値の変化に基づいて、液晶が 1 フレーム期間内に画像データ $D i 1$ により指定される所定の透過率となるよう駆動するのに必要な補正量を求め、この補正量を用いて画像データ $D i 1$ を補正し、補正画像データ $D j 1$ を出力する (S t 9)。

上記 S t 1 ~ S t 9 の処理が、画像データ $D i 1$ の各画素に対して実施される。

【0040】

なお、1 フレーム前画像データ $D q 0$ は、以下の式 (1) により算出してもよい。

30

$$D q 0 = \min(k 1, k 2) \times D b 0 + (1 - \min(k 1, k 2)) \times D i 1 \quad \cdots \text{式 (1)}$$

上記式 (1) において、 $k 1$, $k 2$ は、それぞれ変化量 $D v 1$ 、および制御信号 $D w 1$ の大きさに応じて 0 から 1 の値をとる変数である。なお、 $\min(k 1, k 2)$ は $k 1$, $k 2$ のいずれか小さい方の値である。

【0041】

図 7 は、変化量 $D v 1$ と $k 1$ 、および制御信号 $D w 1$ と $k 2$ との関係を示す図である。図 7 (a) に示すように、変化量 $D v 1$ に対し、2 つの閾値 $S H 0$, $S H 1$ ($S H 0 < S H 1$) が予め設定されており、 $D v 1 < S H 0$ の場合は $k 1 = 0$ 、 $S H 0 \leq D v 1 \leq S H 1$ の場合は $0 \leq k 1 \leq 1$ 、 $D v 1 > S H 1$ の場合は $k 1 = 1$ となる。また、図 7 (b) に示すように、制御信号 $D w 1$ に対し 2 つの閾値 $S H 2$, $S H 3$ ($S H 2 < S H 3$) が予め設定されており、 $D w 1 < S H 2$ の場合は $k 2 = 0$ 、 $S H 2 \leq D w 1 \leq S H 3$ の場合は $0 \leq k 2 \leq 1$ 、 $D w 1 > S H 3$ の場合は $k 2 = 1$ となる。

40

【0042】

式 (1) に示すように、 $k 1$, $k 2$ のいずれか一方が 0 の場合は、画像データ $D i 1$ が 1 フレーム前画像データ $D q 0$ として選択され、 $k 1$, $k 2$ の両方が 1 の場合は、復号化画像データ $D b 0$ が 1 フレーム前画像データ $D q 0$ として出力される。また、上記以外では、 $k 1$ と $k 2$ の小さい方の値に基づいて、画像データ $D i 1$ と復号化画像データ $D b 0$ との重み付き平均が 1 フレーム前画像データ $D q 0$ として算出される。

【0043】

このように、式 (1) を用いることで、変化量 $D v 1$ および制御信号 $D w 1$ が閾値付近

50

にある場合であっても、より誤差の少ない理想的な1フレーム前画像データ D_{q0} を求めることができる。

【0044】

また、制御信号 D_{w1} は以下の式(2)により算出してもよい。

$$D_{w1} = k_c \times (1 - \max(k_a, k_b)) + k_d \times \max(k_a, k_b) \quad \cdots \text{式(2)}$$

上記式(2)において、 k_a 、 k_b は、それぞれ平均値の変化量 $|L_{a1} - L_{a0}|$ 、およびダイナミックレンジの変化量 $|L_{b1} - L_{b0}|$ の大きさに応じて0から1の値をとる変数である。また、 k_c は、量子化値の変化量 $|Q_1 - Q_0|$ の大きさに応じて0または1のいずれかの値をとる変数であり、 k_d は所定の定数である。なお、 $\max(k_a, k_b)$ は k_a 、 k_b のいずれか大きい方の値である。

10

【0045】

図8は、上記式(2)にける k_a 、 k_b 、 k_c 、 k_d の各値を示す図である。

図8(a)は、平均値の変化量 $|L_{a1} - L_{a0}|$ と k_a との関係を示す図である。図8(a)に示すように、平均値の変化量 $|L_{a1} - L_{a0}|$ に対し、2つの閾値 SH_4 、 SH_5 ($SH_4 < SH_5$) が予め設定されており、 $|L_{a1} - L_{a0}| < SH_4$ の場合は $k_a = 0$ 、 $SH_4 \leq |L_{a1} - L_{a0}| \leq SH_5$ の場合は $0 \leq k_a \leq 1$ 、 $|L_{a1} - L_{a0}| > SH_5$ の場合は $k_a = 1$ となる。

【0046】

図8(b)は、ダイナミックレンジの変化量 $|L_{b1} - L_{b0}|$ と k_b との関係を示す図である。図8(b)に示すように、ダイナミックレンジの変化量 $|L_{b1} - L_{b0}|$ に対し、2つの閾値 SH_6 、 SH_7 ($SH_6 < SH_7$) が予め設定されており、 $|L_{b1} - L_{b0}| < SH_6$ の場合は $k_b = 0$ 、 $SH_6 \leq |L_{b1} - L_{b0}| \leq SH_7$ の場合は $0 \leq k_b \leq 1$ 、 $|L_{b1} - L_{b0}| > SH_7$ の場合は $k_b = 1$ となる。

20

【0047】

図8(c)、(d)は、量子化値の変化量 $|Q_1 - Q_0|$ と k_c 、 k_d との関係をそれぞれ示す図である。図8(c)に示す変数 k_c は、対象となるブロックが静止画、または動きが小さい画像と判断される場合、つまり、平均値の変化量が $|L_{a1} - L_{a0}| < SH_5$ となり、ダイナミックレンジの変化量が $|L_{b1} - L_{b0}| < SH_7$ となる場合に用いられる。一方、図8(d)に示す定数 $k_d (= 1)$ は、ブロックが動画と判断された場合、つまり、平均値の変化量が $|L_{a1} - L_{a0}| \geq SH_5$ となるかまたは、ダイナミックレンジの変化量が $|L_{b1} - L_{b0}| \geq SH_7$ となる場合に用いられる。

30

【0048】

式(2)に示すように、 k_a 、 k_b の両方が0の場合は、図8(c)に示す特性を有する k_c が制御信号 D_{w1} として選択され、 k_a 、 k_b のいずれか一方が1の場合は、 $k_d = 1$ が制御信号 D_{w1} として選択される。また、上記以外の場合、 k_a と k_b の大きい方の値に基づいて、 k_c 、 k_d の重み付き平均が制御信号 D_{w1} として算出される。

【0049】

実施の形態2.

実施の形態1において、画像データ補正部11は、1フレーム前画像データ D_{q0} と画像データ D_{i0} との比較により得られる階調値の変化に基づいて補正量を算出し、補正画像データ D_{j1} を生成するものとしたが、ルックアップテーブル等のメモリ手段を設け、予め格納した補正量を読み出して画像データ D_{i1} を補正し、補正画像データ D_{j1} を出力する構成としてもよい。

40

【0050】

図9は、本実施の形態に係る画像データ補正部11の内部構成を示すブロック図である。ルックアップテーブル11aは、1フレーム前画像データ D_{q0} 、および画像データ D_{i1} を入力とし、両者の値に基づいて補正量 D_{c1} を出力する。

【0051】

図10は、ルックアップテーブル11aの構成の一例を示す模式図である。ルックアップテーブル11aには、画像データ D_{i1} 、および1フレーム前画像データ D_{q0} が読み

50

出しアドレスとして入力される。画像データ D_{i1} 、および 1 フレーム前画像データ D_{q0} がそれぞれ 8 ビットの画像データの場合、ルックアップテーブル 11a には 256×256 のデータが補正量 D_{c1} として格納される。ルックアップテーブル 11a は、画像データ D_{i1} 、および 1 フレーム前画像データ D_{q0} の各値に対応する補正量 $D_{c1} = dt(D_{i1}, D_{q0})$ を読み出して出力する。補正部 11b は、ルックアップテーブル 11a により出力された補正量 D_{c1} を画像データ D_{i1} に加算し、補正画像データ D_{j1} を出力する。

【0052】

図 11 は、液晶の応答時間の一例を示す図であり、x 軸は画像データ D_{i1} の値（現画像における階調値）、y 軸は 1 フレーム前の画像データ D_{i0} の値（1 フレーム前の画像における階調値）であり、z 軸は液晶が 1 フレーム前の階調値に対応する透過率から画像データ D_{i1} の階調値に対応する透過率となるまでに要する応答時間を示している。ここで、現画像の階調値が 8 ビットの場合、画像データおよび 1 フレーム前の画像データの階調値の組合せは 256×256 通り存在するので、応答時間も 256×256 通り存在する。図 11 においては階調値の組合せに対応する応答時間を 8×8 通りに簡略化して示している。 10

【0053】

図 12 は、液晶が 1 フレーム期間経過時に画像データ D_{i1} により指定される透過率となるよう画像データ D_{i1} に加算される補正量 D_{c1} の値を示す図である。画像データの階調値が 8 ビットの場合、補正量 D_{c1} は、画像データおよび 1 フレーム前の画像データの階調値の組合せに対応して 256×256 通り存在する。図 12 においては階調値の組合せに対応する補正量を 8×8 通りに簡略化して示している。 20

【0054】

図 11 に示すように、液晶の応答時間は、画像データおよび 1 フレーム前の画像データの階調値に応じて異なるため、ルックアップテーブル 11a には、画像データおよび 1 フレーム前の画像データの両階調値に対応する 256×256 通りの補正量 D_{c1} が格納される。液晶は特に、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（液晶パネルの種類、あるいは動作モードによっては、逆あるいは、別の変化が遅い場合もある。）。従って、中間階調を表す 1 フレーム前画像データ D_{q0} と、高階調を表す画像データ D_{i1} に対応する補正量 $dt(D_{i1}, D_{q0})$ の値を大きく設定することにより、応答速度を効果的に向上させることができる。また、液晶の応答特性は液晶の材料、電極形状、温度などによって変化するので、こうした使用条件に対応する補正量 D_{c1} を備えたルックアップテーブル 11a を用いることにより、液晶の特性に応じて応答時間を制御することができる。 30

【0055】

以上のように、予め求められた補正量 D_{c1} を格納したルックアップテーブル 11a を用いることにより、補正画像データ D_{j1} を出力する際の演算量を削減することができる。

【0056】

図 13 は、本実施の形態に係る画像データ補正部 11 の他の内部構成を示すブロック図である。図 13 に示すルックアップテーブル 11c は、1 フレーム前画像データ D_{q0} 、および画像データ D_{i1} を入力とし、両者の値に基づいて補正画像データ $D_{j1} = (D_{i1}, D_{q0})$ を出力する。ルックアップテーブル 11c には、図 12 に示す 256×256 通りの補正量 $D_{c1} = (D_{i1}, D_{q0})$ を、画像データ D_{i1} に加算することにより得られる補正画像データ $D_{j1} = (D_{i1}, D_{q0})$ が格納される。なお、補正画像データ D_{j1} は、表示部 12 の表示可能な階調の範囲を超えないよう設定される。 40

【0057】

図 14 は、ルックアップテーブル 11c に格納される補正画像データ D_{j1} の一例を示す図である。画像データの階調値が 8 ビットの場合、補正量 D_{c1} は、画像データおよび 1 フレーム前の画像データの階調値の組合せに対応して 256×256 通り存在する。図 50

14においては階調値の組合せに対応する補正量を 8×8 通りに簡略化して示している。

【0058】

このように、予め求められた補正画像データ D_{j1} をルックアップテーブル11cに格納し、画像データ D_{i1} 、および1フレーム前画像データ D_{q0} に基づいて対応する補正画像データ D_{j1} を出力することにより、補正画像データ D_{j1} を出力する際の演算量をさらに削減することができる。

【0059】

実施の形態3.

図15は、本発明に係る画像処理装置を備えた液晶表示装置の他の構成を示すブロック図である。本実施の形態に係る液晶駆動用画像処理装置の画像データ処理部3は、符号化部4、遅延部5、復号化部7、符号データ判定部9、1フレーム前画像演算部14、および画像データ補正部11により構成される。図1に示す画像データ処理部3と等価な構成については同一符号を付している。

【0060】

本実施の形態に係る画像処理部13において、1フレーム前画像演算部14は符号データ判定部9により出力される制御信号 D_{w1} のみに基づいて画像データ D_{i1} 、および復号化画像データ D_{b0} を画素毎に選択し、1フレーム前画像データ D_{q0} を生成する。すなわち、制御信号が $D_{w1} = 1$ となる画素については復号化画像データ D_{b0} を1フレーム前の画像データとして選択し、制御信号が $D_{w1} = 0$ となる画素については画像データ D_{i1} を1フレーム前の画像データとして選択することにより1フレーム前画像データ D_{q0} を生成する。制御信号 D_{w1} の生成方法は実施の形態1と同様である。

【0061】

図16～18は、本実施の形態に係る画像データ処理部3における1フレーム前画像データ D_{q0} の生成工程について説明するための図である。

以下、図16～18を参照して本実施の形態に係る1フレーム前画像データ D_{q0} の生成工程を詳細に説明する。以下の説明において、平均値の変化量 $|L_{a1} - L_{a0}|$ の閾値 Tha 、およびダイナミックレンジの変化量 $|L_{b1} - L_{b0}|$ の閾値 Thb をそれぞれ、 $Tha = 10$ 、 $Thb = 20$ とする。

【0062】

図16は、ディザ処理により擬似階調信号が加算された静止画像が入力された場合における1フレーム前画像データ D_{q0} の生成工程について説明するための図である。

図16(a)および図16(d)は、1フレーム前の画像データ D_{i0} 、および現フレームの画像データ D_{i1} の値をそれぞれ示している。図16(d)に示すように、ディザ処理により現フレームの画像データ D_{i1} における(b, B)の画素データに擬似階調信号が加算されたことにより、当該画素データが59から60に変化している。

図16(b)および図16(e)は、図16(a)および図16(d)に示す画像データ D_{i0} 、 D_{i1} に対応する符号化画像データ D_{a0} 、 D_{a1} をそれぞれ示している。図16(b)および図16(e)に示すように、図16(a)および図16(b)に示す画像データ D_{i0} 、 D_{i1} の平均値は $L_{a0} = L_{a1} = 60$ 、ダイナミックレンジは $L_{b0} = L_{b1} = 120$ となっている。

図16(c)は、図16(b)に示す符号化画像データ D_{a0} を復号化して得られる復号化画像データ D_{b0} を示している。

図16(f)は、図16(a)および図16(d)に示す画像データ D_{i0} 、 D_{i1} との差である画像の実際の変化量を示している。

【0063】

図16(g)は、図16(b)および図16(e)に示す符号化画像データ D_{a0} 、 D_{a1} に基づいて出力される制御信号 D_{w1} を示している。図16(b)および図16(e)に示すように、現フレームおよび1フレーム前の平均値の変化量は $|L_{a1} - L_{a0}| = 0$ 、ダイナミックレンジの変化量は $|L_{b1} - L_{b0}| = 0$ であり、いずれも閾値 $Tha = 10$ 、 $Thb = 20$ 以下となっている。また、量子化値の変化量 $|Q_1 - Q_0|$ は(

b, B) の画素において 1、その他の画素においては 0 となっている。したがって、符号判定部 9 は全ての画素について制御信号 $Dw1 = 0$ を出力する。

【0064】

図 16 (h) は、図 16 (g) に示す制御信号 $Dw1$ に基づいて、図 16 (c) に示す復号化画像データ $D b 0$ 、および図 16 (d) に示す画像データ $D i 1$ のいずれかを画素毎に選択して生成される 1 フレーム前画像データ $D q 0$ を示している。図 16 (g) に示すように制御信号 $Dw1$ は全ての画素について 0 となっている。したがって 1 フレーム前画像演算部 10 は、全ての画素について現フレームの画像データ $D i 1$ を選択して 1 フレーム前画像データ $D q 0$ を生成する。

【0065】

図 16 (i) は、図 16 (a) に示す 1 フレーム前の画像データ $D i 0$ と、図 16 (j) に示す 1 フレーム前画像データ $D q 0$ との誤差を示している。図 16 (i) に示すように、制御信号 $Dw1$ のみに基づいて 1 フレーム前画像データ $D q 0$ を生成する場合であっても、擬似階調信号による符号化・復号化誤差を修正することができる。

【0066】

図 17 は、動画像が入力された場合における画像データ処理部 3 の動作を説明するための図である。

図 17 (a) および図 17 (d) は、1 フレーム前の画像データ $D i 0$ 、および現フレームの画像データ $D i 1$ の値をそれぞれ示している。図 17 (a) および図 17 (d) に示す画像データ $D i 0$ 、 $D i 1$ を比較すると、B 列の画素データは 0 から 59 に変化し、C 列の画素データは 59 から 60 に変化し、D 列の画素データは 60 から 0 に変化している。

図 17 (b) および図 17 (e) は、図 17 (a) および図 17 (d) に示す画像データ $D i 0$ 、 $D i 1$ に対応する符号化画像データ $D a 0$ 、 $D a 1$ をそれぞれ示している。図 17 (b) および図 17 (e) に示すように、図 17 (a) および図 17 (b) に示す画像データ $D i 0$ 、 $D i 1$ の平均値は $L a 0 = L a 1 = 30$ 、ダイナミックレンジは $L b 0 = L b 1 = 60$ となっている。

図 17 (c) は、図 17 (b) に示す符号化画像データ $D a 0$ を復号化して得られる復号化画像データ $D b 0$ を示している。

図 17 (f) は、図 17 (a) および図 17 (b) に示す画像データ $D i 0$ 、 $D i 1$ との差である画像の実際の変化量を示している。

【0067】

図 17 (g) は、図 17 (b) および図 17 (e) に示す符号化画像データ $D a 0$ 、 $D a 1$ に基づいて出力される制御信号 $Dw1$ を示している。図 17 (b) および図 17 (e) に示すように、現フレームおよび 1 フレーム前の平均値の変化量は $|L a 1 - L a 0| = 0$ 、ダイナミックレンジの変化量は $|L b 1 - L b 0| = 0$ であり、いずれも閾値 $Th a = 10$ 、 $Th b = 20$ 以下となっている。また、量子化値の変化量 $|Q 1 - Q 0|$ は A、C 列の画素において 0、B、D 列の画素において 3 となっている。したがって、符号判定部 9 は、A、C 列の画素について制御信号 $Dw1 = 0$ を出力し、B、D 列の画素について制御信号 $Dw1 = 1$ を出力する。

【0068】

図 17 (h) は、図 17 (g) に示す制御信号 $Dw1$ に基づいて、図 17 (c) に示す復号化画像データ $D b 0$ 、および図 17 (d) に示す画像データ $D i 1$ のいずれかを画素毎に選択して生成される 1 フレーム前画像データ $D q 0$ を示している。図 17 (g) に示すように制御信号 $Dw1$ は A、C 列の画素について 0 となり、B、D 列の画素について 1 となる。したがって 1 フレーム前画像演算部 10 は、A、C 列の画素について現フレームの画像データ $D i 1$ を選択し、B、D 列の画素について復号化画像データ $D b 0$ を選択して 1 フレーム前画像データ $D q 0$ を生成する。

【0069】

図 17 (i) は、図 17 (a) に示す 1 フレーム前の画像データ $D i 0$ と、図 17 (j)

10

20

30

40

50

）に示す1フレーム前画像データ $Dq0$ との誤差を示している。図17(i)に示すように、制御信号 $Dw1$ に基づいて現フレームの画像データ $Di1$ 、および復号化画像データ $Db0$ を画素毎に選択することにより、1フレーム前画像データ $Dq0$ を正確に生成することができる。

【0070】

図18は、他の動画像が入力された場合における画像データ処理部3の動作を説明するための図である。

図18(a)および図18(d)は、1フレーム前の画像データ $Di0$ 、および現フレームの画像データ $Di1$ の値をそれぞれ示している。図18(a)および図18(d)に示す画像データ $Di0$ 、 $Di1$ を比較すると、B列の画素データは0から59に変化し、C列の画素データは59から60に変化し、D列の画素データは60から120に変化している。

10

図18(b)および図18(e)は、図18(a)および図18(d)に示す画像データ $Di0$ 、 $Di1$ に対応する符号化画像データ $Da0$ 、 $Da1$ をそれぞれ示している。図18(b)および図18(e)に示すように、図18(a)および図18(b)に示す画像データ $Di0$ 、 $Di1$ の平均値は $La0=30$ 、 $La1=60$ 、ダイナミックレンジは $Lb0=60$ 、 $Lb1=120$ となっている。

図18(c)は、図18(b)に示す符号化画像データ $Da0$ を復号化して得られる復号化画像データ $Db0$ を示している。

図18(f)は、図18(a)および図18(b)に示す画像データ $Di0$ 、 $Di1$ との差である画像の実際の変化量を示している。

20

【0071】

図18(g)は、図18(b)および図18(e)に示す符号化画像データ $Da0$ 、 $Da1$ に基づいて出力される制御信号 $Dw1$ を示している。図18(b)および図18(e)に示すように、現フレームおよび1フレーム前の平均値の変化量は $|La1-La0|=30$ 、ダイナミックレンジの変化量は $|Lb1-Lb0|=60$ となり、いずれも閾値 $Tha=10$ 、 $Thb=20$ を越えているので、ブロックの画素全体について制御信号 $Dw=1$ が出力される。

図18(h)は、図18(g)に示す制御信号 $Dw1$ に基づいて、図18(c)に示す復号化画像データ $Db0$ 、および図18(d)に示す画像データ $Di1$ のいずれかを画素毎に選択して生成される1フレーム前画像データ $Dq0$ を示している。図18(g)に示すように制御信号 $Dw1$ は全ての画素について1となっているので、1フレーム前画像演算部10は全ての画素について復号化画像データ $Db0$ を選択して1フレーム前画像データ $Dq0$ を生成する。

30

【0072】

図18(i)は、図18(a)に示す1フレーム前の画像データ $Di0$ と、図18(f)に示す1フレーム前画像データ $Dq0$ との誤差を示している。図18(i)に示すように、ブロックの平均値の変化量 $|La1-La0|$ 、ダイナミックレンジの変化量 $|Lb1-Lb0|$ が所定の閾値(Tha 、 Thb)を越える場合、復号化画像データ $Db0$ を1フレーム前の画像データとして選択することにより、1フレーム前画像データ $Dq0$ を少ない誤差で正確に生成することができる。

40

【0073】

以上、図16～18に基づいて説明したように、制御信号 $Dw1$ のみに基づいて復号化画像データ $Db0$ 、および画像データ $Di1$ のいずれかを画素毎に選択して生成することによっても、擬似階調信号が加算された画像データ $Di1$ が入力された場合における符号化・復号化の誤差の影響を受けることなく、1フレーム前画像データ $Dq0$ を正確に生成することができる。

【0074】

図19は、以上に説明した本実施の形態に係る液晶駆動用画像処理部の処理工程を示すフローチャートである。

50

まず、画像データ D_{i1} が画像データ処理部 13 に入力される (S_{t1})。符号化部 4 は、入力された画像データ D_{i1} を符号化し、符号化画像データ D_{a1} を出力する (S_{t2})。遅延部 5 は、符号化画像データ D_{a1} を 1 フレーム期間遅延し、1 フレーム前の符号化画像データ D_{a0} を出力する (S_{t3})。復号化部 7 は、符号化画像データ D_{a0} を復号化し、1 フレーム前の画像データ D_{i0} に対応する復号化画像データ D_{b0} を出力する (S_{t4})。この処理に平行して、符号データ判別部 9 は、1 フレーム前の符号化画像データ D_{a0} と現フレームの符号化画像データ D_{a1} を比較し、各ブロックの平均値の変化量 $|L_{a1} - L_{a0}|$ 、およびダイナミックレンジ L_{b0} 、 L_{b1} の変化量 $|L_{b1} - L_{b0}|$ が所定の閾値 (Th_a 、 Th_b) を越える場合はブロックの画素全体について制御信号 $Dw1 = 1$ を出力する。一方、変化量 $|L_{a1} - L_{a0}|$ 、 $|L_{b1} - L_{b0}|$ が閾値以下の場合、量子化値の変化量 $|Q1 - Q0|$ が 0 または 1 となる画素については制御信号 $Dw1 = 0$ を出力し、変化量が 1 より大きい画素については制御信号 $Dw1 = 1$ を出力する (S_{t7})。 10

【0075】

1 フレーム前画像演算部 14 は、制御信号 $Dw1$ が 1 となる画素については復号化画像データ D_{b0} を 1 フレーム前の画像データとして選択し、制御信号 $Dw1$ が 0 となる画素については画像データ D_{i1} を 1 フレーム前の画像データとして選択して、1 フレーム前画像データ D_{q0} として出力する (S_{t18})。 20

【0076】

画像データ補正部 11 は、1 フレーム前画像データ D_{q0} と、画像データ D_{i0} との比較によって得られる階調値の変化に基づいて、液晶が 1 フレーム期間内に画像データ D_{i1} により指定される所定の透過率となるよう駆動するのに必要な補正量を求め、この補正量を用いて画像データ D_{i1} を補正し、補正画像データ D_{j1} を出力する (S_{t9})。 20

上記 $S_{t1} \sim S_{t18}$ の処理が、画像データ D_{i1} の各画素に対して実施される。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図 1】本発明に係る液晶駆動用画像処理装置の一実施形態を示すブロック図である。

【図 2】液晶の応答特性を示す図である。

【図 3】1 フレーム前画像データの生成工程について説明するための図である。

【図 4】1 フレーム前画像データの生成工程について説明するための図である。 30

【図 5】1 フレーム前画像データの生成工程について説明するための図である。

【図 6】本発明に係る液晶駆動用画像処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図 7】変数 k_1 、 k_2 の特性を示す図である。

【図 8】変数 k_a 、 k_b 、 k_c および k_d の特性を示す図である。

【図 9】画像データ補正部の内部構成の一例を示すブロック図である。

【図 10】ルックアップテーブルの構成を示す模式図である。

【図 11】液晶の応答速度の一例を示す図である。

【図 12】ルックアップテーブルに格納される補正量の一例を示す図である。

【図 13】画像データ補正部の内部構成の一例を示すブロック図である。

【図 14】ルックアップテーブルに格納される補正画像データの一例を示す図である。 40

【図 15】本発明に係る液晶駆動用画像処理部の一実施形態を示すブロック図である。

【図 16】1 フレーム前画像データの生成工程について説明するための図である。

【図 17】1 フレーム前画像データの生成工程について説明するための図である。

【図 18】1 フレーム前画像データの生成工程について説明するための図である。

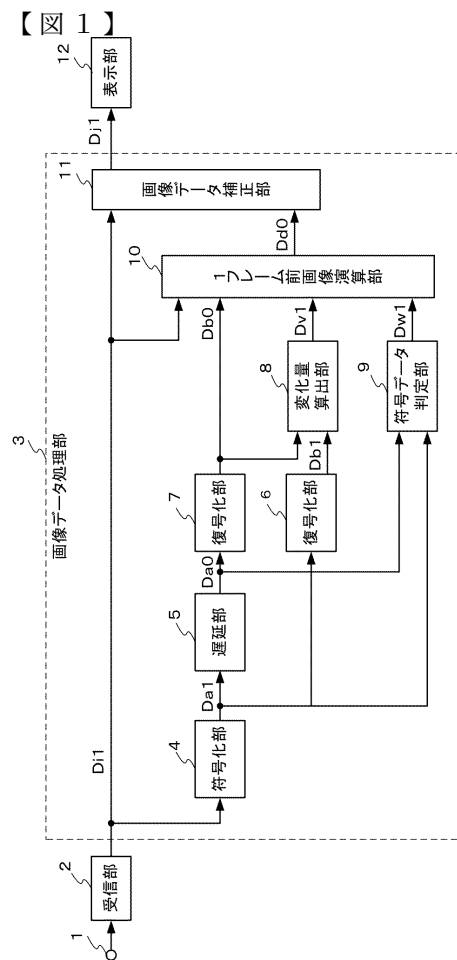
【図 19】本発明に係る液晶駆動用画像処理装置の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

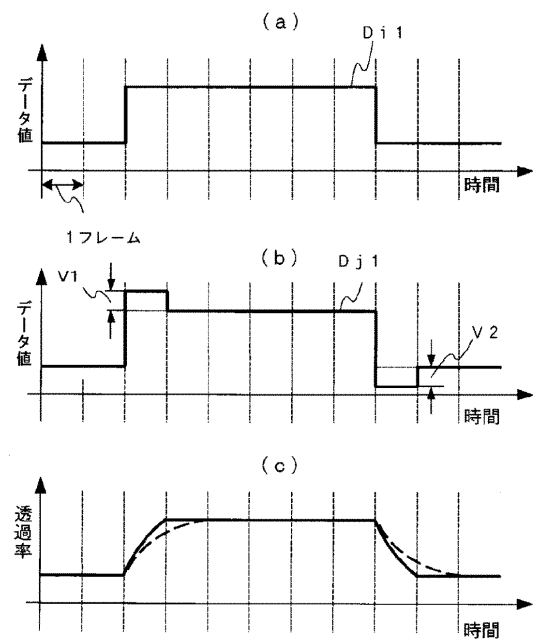
【0078】

1 入力端子、 2 受信部、 3 画像データ処理部、 4 符号化部、 5 遅延部、 6, 7 復号化部、 8 変化量算出部、 9 符号データ判定部、 10 1 フレーム前画像データ演算部、 11 画像データ補正部、 12 表示部、 11a ルック 50

クアップテーブル、11b 補正部。



【図 2】



【図 3】

	A	B	C	D
a	0	59	60	120
b	0	59	60	120
c	0	59	60	120
d	0	59	60	120

(a) 画像データDi0 (1フレーム前)

	A	B	C	D
a	0	1	2	3
b	0	1	2	3
c	0	1	2	3
d	0	1	2	3

(b) 符号化画像データDa0 (La0=60 Lb0=120 Q0)

	A	B	C	D
a	0	40	80	120
b	0	40	80	120
c	0	40	80	120
d	0	40	80	120

(c) 復号化画像データDb0

	A	B	C	D
a	0	59	60	120
b	0	60	60	120
c	0	59	60	120
d	0	59	60	120

(d) 画像データDi1 (現フレーム)

	A	B	C	D
a	0	1	2	3
b	0	2	2	3
c	0	1	2	3
d	0	1	2	3

(e) 符号化画像データDa1 (La1=60 Lb1=120 Q1)

	A	B	C	D
a	0	40	80	120
b	0	80	80	120
c	0	40	80	120
d	0	40	80	120

(f) 復号化画像データDb1

	A	B	C	D
a	0	0	0	0
b	0	1	0	0
c	0	0	0	0
d	0	0	0	0

(g) 実際の変化量

	A	B	C	D
a	0	0	0	0
b	0	1	0	0
c	0	0	0	0
d	0	0	0	0

(h) 変化量Dv1

	A	B	C	D
a	0	0	0	0
b	0	40	0	0
c	0	0	0	0
d	0	0	0	0

(i) 変化量の誤差

	A	B	C	D
a	0	0	0	0
b	0	1	0	0
c	0	0	0	0
d	0	0	0	0

(j) 制御信号Dw1

	A	B	C	D
a	0	59	60	120
b	0	60	60	120
c	0	59	60	120
d	0	59	60	120

(k) 1フレーム前画像データDq0

	A	B	C	D
a	0	0	0	0
b	0	1	0	0
c	0	0	0	0
d	0	0	0	0

(l) 1フレーム前画像データDq0と画像データDi1との誤差

【図 4】

	A	B	C	D
a	0	0	59	60
b	0	0	59	60
c	0	0	59	60
d	0	0	59	60

(a) 画像データDi0 (1フレーム前)

	A	B	C	D
a	0	0	3	3
b	0	0	3	3
c	0	0	3	3
d	0	0	3	3

(b) 符号化画像データDa0 (La0=30 Lb0=60 Q0)

	A	B	C	D
a	0	60	60	60
b	0	60	60	60
c	0	60	60	60
d	0	60	60	60

(c) 復号化画像データDb0

	A	B	C	D
a	0	59	60	0
b	0	59	60	0
c	0	59	60	0
d	0	59	60	0

(d) 画像データDi1 (現フレーム)

	A	B	C	D
a	0	3	3	0
b	0	3	3	0
c	0	3	3	0
d	0	3	3	0

(e) 符号化画像データDa1 (La1=30 Lb1=60 Q1)

	A	B	C	D
a	0	60	60	0
b	0	60	60	0
c	0	60	60	0
d	0	60	60	0

(f) 復号化画像データDb1

	A	B	C	D
a	0	0	0	0
b	0	1	0	0
c	0	1	0	0
d	0	1	0	0

(g) 実際の変化量

	A	B	C	D
a	0	60	0	-60
b	0	59	1	-60
c	0	59	1	-60
d	0	59	1	-60

(h) 変化量Dv1

	A	B	C	D
a	0	60	0	-60
b	0	60	0	-60
c	0	60	0	-60
d	0	60	0	-60

(i) 変化量の誤差

	A	B	C	D
a	0	0	60	60
b	0	0	60	60
c	0	0	60	60
d	0	0	60	60

(j) 制御信号Dw1

	A	B	C	D
a	0	0	1	0
b	0	0	1	0
c	0	0	1	0
d	0	0	1	0

(k) 1フレーム前画像データDq0

	A	B	C	D
a	0	0	1	0
b	0	0	1	0
c	0	0	1	0
d	0	0	1	0

(l) 1フレーム前画像データDq0と画像データDi1との誤差

【図 5】

	A	B	C	D
a	0	0	59	60
b	0	0	59	60
c	0	0	59	60
d	0	0	59	60

(a) 画像データDi0 (1フレーム前)

	A	B	C	D
a	0	0	3	3
b	0	0	3	3
c	0	0	3	3
d	0	0	3	3

(b) 符号化画像データDa0 (La0=30 Lb0=60 Q0)

	A	B	C	D
a	0	40	80	120
b	0	40	80	120
c	0	40	80	120
d	0	40	80	120

(c) 復号化画像データDb0

	A	B	C	D
a	0	59	60	120
b	0	59	60	120
c	0	59	60	120
d	0	59	60	120

(d) 画像データDi1 (現フレーム)

	A	B	C	D
a	0	1	2	3
b	0	1	2	3
c	0	1	2	3
d	0	1	2	3

(e) 符号化画像データDa1 (La1=60 Lb1=120 Q1)

	A	B	C	D
a	0	40	20	60
b	0	40	20	60
c	0	40	20	60
d	0	40	20	60

(f) 復号化画像データDb1

	A	B	C	D
a	0	1	1	1
b	0	1	1	1
c	0	1	1	1
d	0	1	1	1

(g) 実際の変化量

	A	B	C	D
a	0	40	20	60
b	0	40	20	60
c	0	40	20	60
d	0	40	20	60

(h) 変化量Dv1

	A	B	C	D
a	0	19	19	0
b	0	19	19	0
c	0	19	19	0
d	0	19	19	0

(i) 変化量の誤差

	A	B	C	D
a	0	0	60	60
b	0	0	60	60
c	0	0	60	60
d	0	0	60	60

(j) 制御信号Dw1

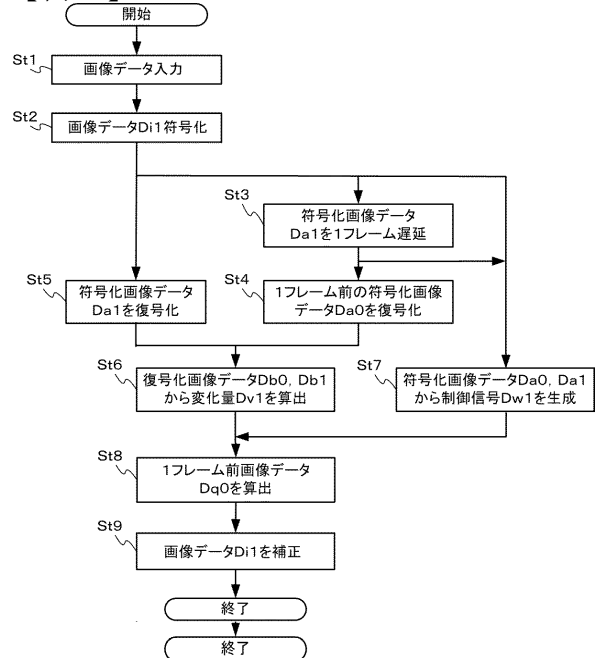
	A	B	C	D
a	0	0	1	0
b	0	0	1	0
c	0	0	1	0
d	0	0	1	0

(k) 1フレーム前画像データDq0

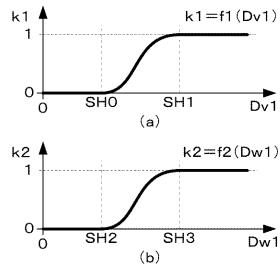
	A	B	C	D
a	0	0	1	0
b	0	0	1	0
c	0	0	1	0
d	0	0	1	0

(l) 1フレーム前画像データDq0と画像データDi1との誤差

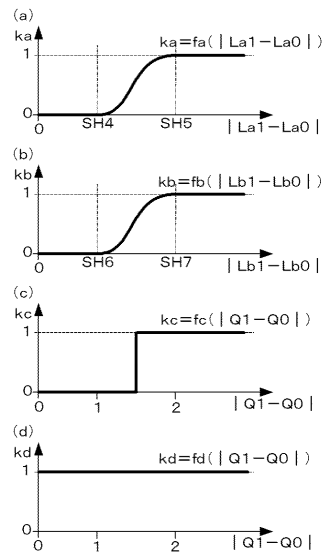
【図 6】



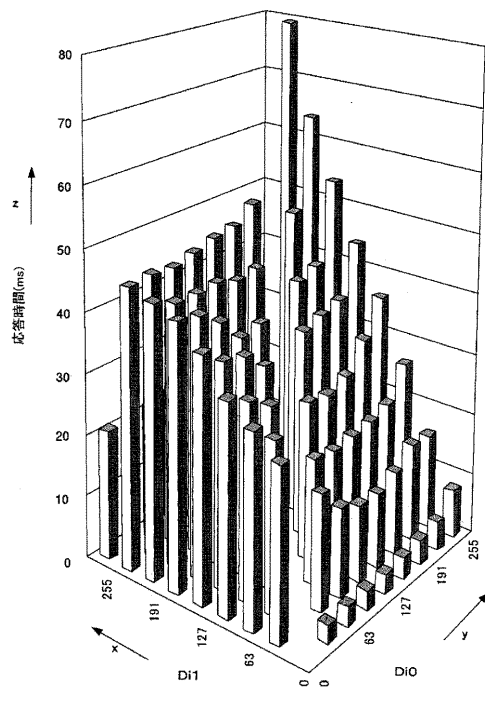
【図 7】



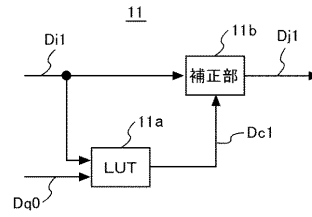
【図 8】



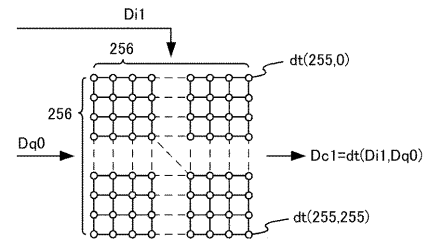
【図 11】



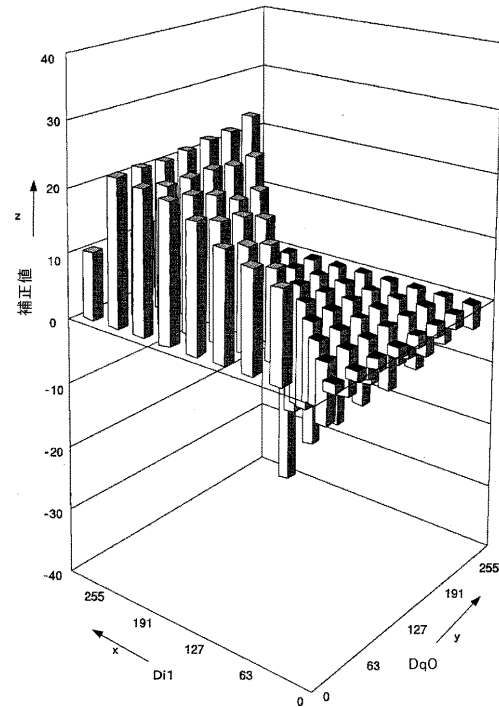
【図 9】



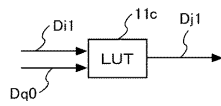
【図 10】



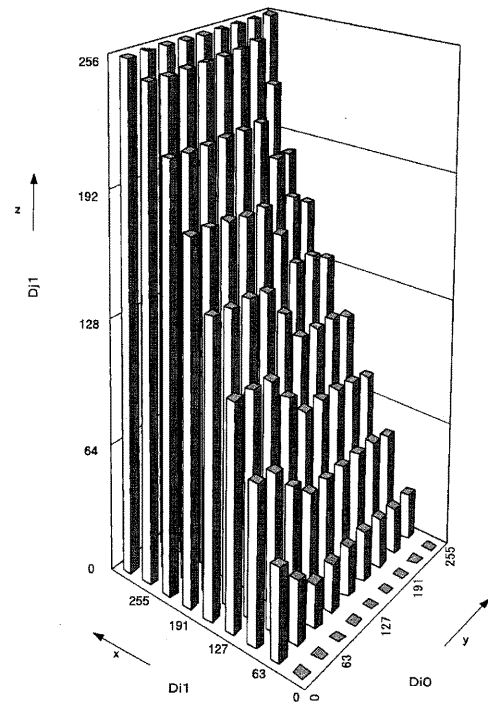
【図 12】



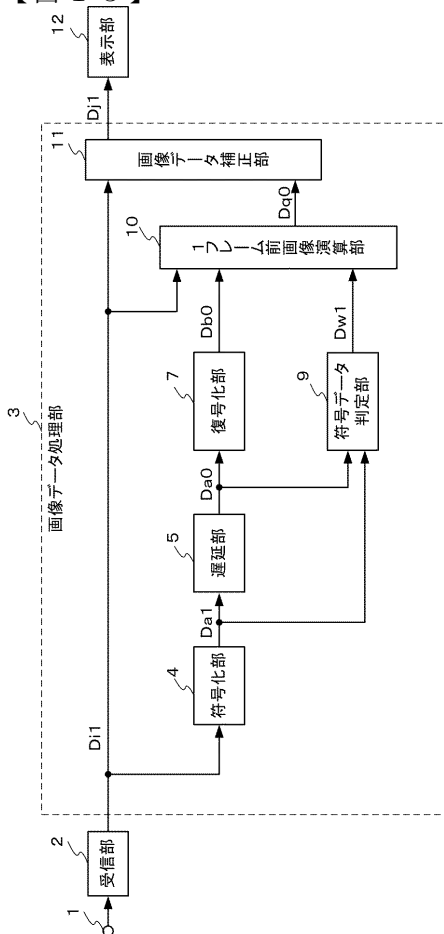
【図 13】



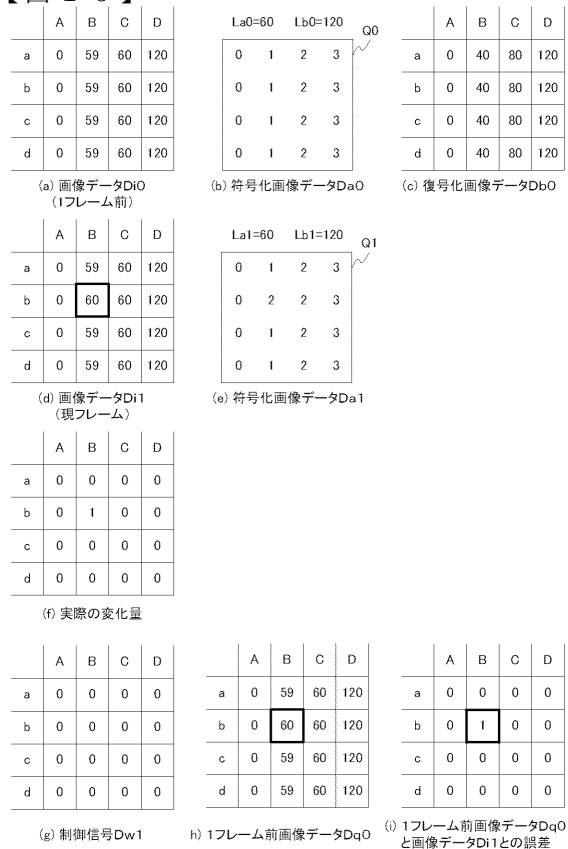
【図 14】



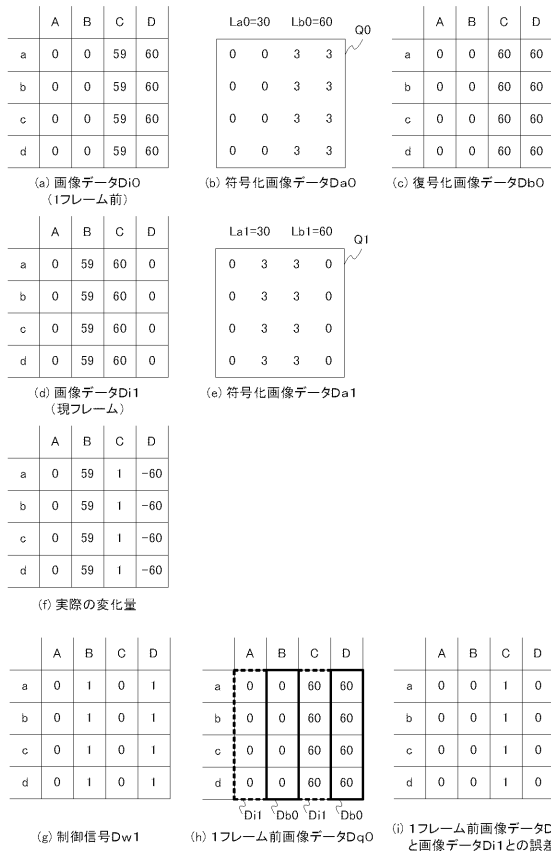
【図 15】



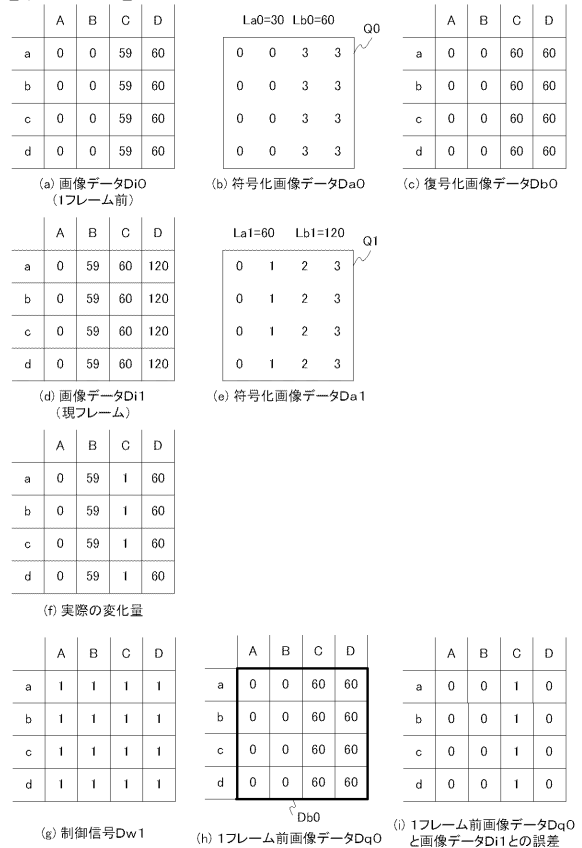
【図 16】



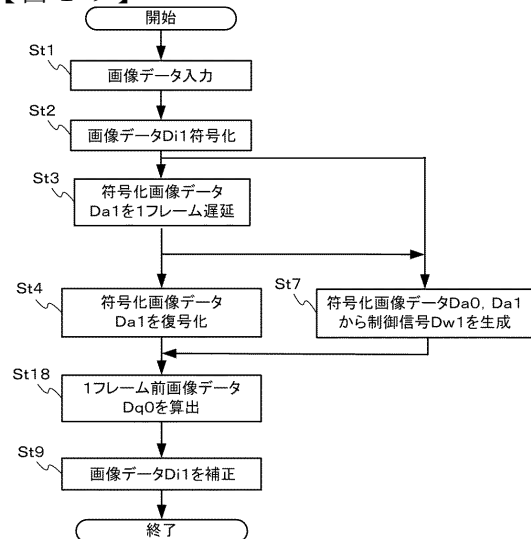
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【手続補正書】

【提出日】平成18年1月6日(2006.1.6)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明に係る画像処理装置、および画像処理方法によれば、第1の符号化画像データと第2の符号化画像データとを参照して、現フレームの画像と1フレーム前の画像との間における代表値の変化量、および量子化値の変化量を求め、これらの変化量に基づいて現フレームの各ブロックにおける画素データの変化を表す制御信号を生成し、当該制御信号に基づいて、現フレームの画像データと第2の復号化画像データのいずれかを画素毎に選択して1フレーム前画像データを生成するので、擬似階調信号が加算された画像データが入力された場合においても符号化・復号化の誤差の影響を受けることなく、適切な補正電圧を液晶に印加することが可能となる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

図3は、ディザ処理により擬似階調信号が加算された静止画像が入力された場合における1フレーム前画像データ D_{q0} の生成工程について説明するための図である。

図3(a)および図3(d)は、1フレーム前の画像データ D_{i0} 、および現フレームの画像データ D_{i1} の値をそれぞれ示している。図3(d)に示すように、ディザ処理により現フレームの画像データ D_{i1} における(b, B)の画素データに擬似階調信号が加算されたことにより、当該画素データが59から60に変化している。

図3(b)および図3(e)は、図3(a)および図3(d)に示す画像データ D_{i0} 、 D_{i1} に対応する符号化画像データ D_{a0} 、 D_{a1} をそれぞれ示している。図3(b)および図3(e)に示すように、図3(a)および図3(d)に示す画像データ D_{i0} 、 D_{i1} の平均値は $L_{a0} = L_{a1} = 60$ 、ダイナミックレンジは $L_{b0} = L_{b1} = 120$ となっている。なお、量子化値 Q_0 、 Q_1 は量子化ビット数を2ビットとして求めている。

図3(c)および図3(f)は、図3(b)および図3(e)に示す符号化画像データ D_{a0} 、 D_{a1} を復号化して得られる復号化画像データ D_{b0} 、 D_{b1} をそれぞれ示している。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

図4は、動画像が入力された場合における画像データ処理部3の動作を説明するための図である。

図4(a)および図4(d)は、1フレーム前の画像データ D_{i0} 、および現フレームの画像データ D_{i1} の値をそれぞれ示している。図4(a)および図4(d)に示す画像データ D_{i0} 、 D_{i1} を比較すると、B列の画素データは0から59に変化し、C列の画素データは59から60に変化し、D列の画素データは60から0に変化している。

図4(b)および図4(e)は、図4(a)および図4(d)に示す画像データ D_{i0}

、 $D i 1$ に対応する符号化画像データ $D a 0$ 、 $D a 1$ をそれぞれ示している。図4 (b) および図4 (e) に示すように、図4 (a) および図4 (d) に示す画像データ $D i 0$ 、 $D i 1$ の平均値は $L a 0 = L a 1 = 30$ 、ダイナミックレンジは $L b 0 = L b 1 = 60$ となっている。

図4 (c) および図4 (f) は、図4 (b) および図4 (e) に示す符号化画像データ $D a 0$ 、 $D a 1$ を復号化して得られる復号化画像データ $D b 0$ 、 $D b 1$ をそれぞれ示している。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

図5は、他の動画像が入力された場合における画像データ処理部3の動作を説明するための図である。

図5 (a) および図5 (d) は、1フレーム前の画像データ $D i 0$ 、および現フレームの画像データ $D i 1$ の値をそれぞれ示している。図5 (a) および図5 (d) に示す画像データ $D i 0$ 、 $D i 1$ を比較すると、B列の画素データは0から59に変化し、C列の画素データは59から60に変化し、D列の画素データは60から120に変化している。

図5 (b) および図5 (e) は、図5 (a) および図5 (d) に示す画像データ $D i 0$ 、 $D i 1$ に対応する符号化画像データ $D a 0$ 、 $D a 1$ をそれぞれ示している。図5 (b) および図5 (e) に示すように、図5 (a) および図5 (d) に示す画像データ $D i 0$ 、 $D i 1$ の平均値は $L a 0 = 30$ 、 $L a 1 = 60$ 、ダイナミックレンジは $L b 0 = 60$ 、 $L b 1 = 120$ となっている。

図5 (c) および図5 (f) は、図5 (b) および図5 (e) に示す符号化画像データ $D a 0$ 、 $D a 1$ を復号化して得られる復号化画像データ $D b 0$ 、 $D b 1$ をそれぞれ示している。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

図5 (k) は、図5 (h) に示す変化量 $D v 1$ 、および図5 (j) に示す制御信号 $D w 1$ に基づいて、図5 (c) に示す復号化画像データ $D b 0$ 、および図5 (d) に示す画像データ $D i 1$ のいずれかを画素毎に選択して生成される1フレーム前画像データ $D q 0$ を示している。図5 (h) に示すように変化量 $D v 1$ は、B、C、D列において40、20、60となり、閾値($T h v = 10$)を越えており、また、図5 (j) に示すように制御信号 $D w 1$ は全ての画素について1となっている。したがって、1フレーム前画像演算部10はA列の画素について現フレームの画像データ $D i 1$ を選択し、B、C、D列の画素について復号化画像データ $D b 0$ を選択して1フレーム前画像データ $D q 0$ を生成する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

以上、図3～5に基づいて説明したように、符号化画像データ $D a 0$ 、 $D a 1$ から平均値の変化量 $|L a 1 - L a 0|$ 、ダイナミックレンジの変化量 $|L b 1 - L b 0|$ 、および量子化値の変化量 $|Q 1 - Q 0|$ を求め、これらの値に基づいて各画素が動画、静止画

のいずれを表すかを判別する制御信号 $Dw1$ を出力し、当該制御信号 $Dw1$ 、および変化量 $Dv1$ に基づいて復号化画像データ $Db0$ 、および画像データ $Di1$ のいずれかを画素毎に選択して生成することにより、1 フレーム前画像データ $Dq0$ を正確に再生することができる。これにより、擬似階調信号が加算された画像データ $Di1$ が入力された場合においても符号化・復号化の誤差の影響を受けることなく、適切な補正電圧を液晶に印加することが可能となる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

本実施の形態に係る画像データ処理部 3 において、1 フレーム前画像演算部 14 は符号データ判定部 9 により出力される制御信号 $Dw1$ のみに基づいて画像データ $Di1$ 、および復号化画像データ $Db0$ を画素毎に選択し、1 フレーム前画像データ $Dq0$ を生成する。すなわち、制御信号が $Dw1 = 1$ となる画素については復号化画像データ $Db0$ を 1 フレーム前の画像データとして選択し、制御信号が $Dw1 = 0$ となる画素については画像データ $Di1$ を 1 フレーム前の画像データとして選択することにより 1 フレーム前画像データ $Dq0$ を生成する。制御信号 $Dw1$ の生成方法は実施の形態 1 と同様である。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

図 16 は、ディザ処理により擬似階調信号が加算された静止画像が入力された場合における 1 フレーム前画像データ $Dq0$ の生成工程について説明するための図である。

図 16 (a) および図 16 (d) は、1 フレーム前の画像データ $Di0$ 、および現フレームの画像データ $Di1$ の値をそれぞれ示している。図 16 (d) に示すように、ディザ処理により現フレームの画像データ $Di1$ における (b, B) の画素データに擬似階調信号が加算されたことにより、当該画素データが 59 から 60 に変化している。

図 16 (b) および図 16 (e) は、図 16 (a) および図 16 (d) に示す画像データ $Di0$ 、 $Di1$ に対応する符号化画像データ $Da0$ 、 $Da1$ をそれぞれ示している。図 16 (b) および図 16 (e) に示すように、図 16 (a) および図 16 (d) に示す画像データ $Di0$ 、 $Di1$ の平均値は $La0 = La1 = 60$ 、ダイナミックレンジは $Lb0 = Lb1 = 120$ となっている。

図 16 (c) は、図 16 (b) に示す符号化画像データ $Da0$ を復号化して得られる復号化画像データ $Db0$ を示している。

図 16 (f) は、図 16 (a) および図 16 (d) に示す画像データ $Di0$ 、 $Di1$ との差である画像の実際の変化量を示している。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0066】

図 17 は、動画像が入力された場合における画像データ処理部 3 の動作を説明するための図である。

図 17 (a) および図 17 (d) は、1 フレーム前の画像データ $Di0$ 、および現フレームの画像データ $Di1$ の値をそれぞれ示している。図 17 (a) および図 17 (d) に

示す画像データ D_{i0} , D_{i1} を比較すると、B列の画素データは0から59に変化し、C列の画素データは59から60に変化し、D列の画素データは60から0に変化している。

図17(b)および図17(e)は、図17(a)および図17(d)に示す画像データ D_{i0} , D_{i1} に対応する符号化画像データ D_{a0} , D_{a1} をそれぞれ示している。図17(b)および図17(e)に示すように、図17(a)および図17(d)に示す画像データ D_{i0} , D_{i1} の平均値は $L_{a0} = L_{a1} = 30$ 、ダイナミックレンジは $L_{b0} = L_{b1} = 60$ となっている。

図17(c)は、図17(b)に示す符号化画像データ D_{a0} を復号化して得られる復号化画像データ D_{b0} を示している。

図17(f)は、図17(a)および図17(d)に示す画像データ D_{i0} , D_{i1} との差である画像の実際の変化量を示している。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0070】

図18は、他の動画像が入力された場合における画像データ処理部3の動作を説明するための図である。

図18(a)および図18(d)は、1フレーム前の画像データ D_{i0} 、および現フレームの画像データ D_{i1} の値をそれぞれ示している。図18(a)および図18(d)に示す画像データ D_{i0} , D_{i1} を比較すると、B列の画素データは0から59に変化し、C列の画素データは59から60に変化し、D列の画素データは60から120に変化している。

図18(b)および図18(e)は、図18(a)および図18(d)に示す画像データ D_{i0} , D_{i1} に対応する符号化画像データ D_{a0} , D_{a1} をそれぞれ示している。図18(b)および図18(e)に示すように、図18(a)および図18(d)に示す画像データ D_{i0} , D_{i1} の平均値は $L_{a0} = 30$, $L_{a1} = 60$ 、ダイナミックレンジは $L_{b0} = 60$, $L_{b1} = 120$ となっている。

図18(c)は、図18(b)に示す符号化画像データ D_{a0} を復号化して得られる復号化画像データ D_{b0} を示している。

図18(f)は、図18(a)および図18(b)に示す画像データ D_{i0} , D_{i1} との差である画像の実際の変化量を示している。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0075】

1フレーム前画像演算部10は、制御信号 D_{w1} が1となる画素については復号化画像データ D_{b0} を1フレーム前の画像データとして選択し、制御信号 D_{w1} が0となる画素については画像データ D_{i1} を1フレーム前の画像データとして選択して、1フレーム前画像データ D_{q0} として出力する (S t 18)。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H04N	1/407	(2006.01)		
		G 0 9 G	3/20	6 1 2 U
		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 2 B
		G 0 9 G	3/20	6 4 1 P
		H 0 4 N	1/41	B
		H 0 4 N	1/40	1 0 1 E

(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

Fターム(参考) 2H093 NA06 NA43 NA53 NC13 NC59 ND06 ND33
 5B057 BA30 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB12 CB16 CE11 CE14
 5C006 AA02 AA16 AF03 AF04 AF19 AF26 AF44 AF45 AF46 BF02
 FA12 FA44
 5C077 LL19 NN08 NP02 PP15 PQ25 RR21
 5C078 AA06 BA53 DA01 DA02
 5C080 AA10 BB05 DD08 DD22 EE19 EE29 FF07 GG10 GG11 GG15
 GG17 JJ02 JJ04 JJ05 JJ07

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	JP2006251310A	公开(公告)日	2006-09-21
申请号	JP2005067148	申请日	2005-03-10
[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		
[标]发明人	染谷 潤 奥田 悟崇		
发明人	染谷 潤 奥田 悟崇		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G06T5/00 G09G3/20 H04N1/41 H04N1/407		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.570 G02F1/133.575 G06T5/00.100 G06T5/00.200.A G09G3/20.612.U G09G3/20.621.F G09G3/20.631.R G09G3/20.632.B G09G3/20.641.P H04N1/41.B H04N1/40.101.E G09G3/20.631.V G09G3/20.660.W H04N1/405 H04N1/405.510.A H04N1/407 H04N1/41		
F-TERM分类号	2H093/NA06 2H093/NA43 2H093/NA53 2H093/NC13 2H093/NC59 2H093/ND06 2H093/ND33 5B057/BA30 5B057/CA01 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB01 5B057/CB12 5B057/CB16 5B057/CE11 5B057/CE14 5C006/AA02 5C006/AA16 5C006/AF03 5C006/AF04 5C006/AF19 5C006/AF26 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/BF02 5C006/FA12 5C006/FA44 5C077/LL19 5C077/NN08 5C077/NP02 5C077/PP15 5C077/PQ25 5C077/RR21 5C078/AA06 5C078/BA53 5C078/DA01 5C078/DA02 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD08 5C080/DD22 5C080/EE19 5C080/EE29 5C080/FF07 5C080/GG10 5C080/GG11 5C080/GG15 5C080/GG17 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ07 2H193/ZB42 2H193/ZD23 5C178/AC03 5C178/BC42 5C178/CC03 5C178/CC55 5C178/CC68 5C178/DC71 5C178/EC08 5C178/FC02 5C178/GC01 5C178/HC09		
代理人(译)	高桥省吾 稻叶忠彦 村上佳菜子		
其他公开文献	JP4144600B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：即使在输入了添加了用于生成伪灰度的信号的图像数据的情况下，也可以在不给液晶提供错误的情况下向液晶提供适当的校正电压。本发明的目的是提供一种可以应用的图像处理装置。根据本发明的图像处理设备和图像处理方法将图像划分为多个块，并且基于该块中的像素数据的代表值来量化每个块中的像素数据。基于通过将第一编码图像数据延迟对应于一帧的时间段而获得的编码图像数据和第二编码图像数据之间的比较结果，来生成表示像素数据的变化量的控制信号。针对每个像素选择当前帧的图像数据和通过基于该信号对第二编码图像数据进行解码而获得的第二解码图像数据，以生成之前一帧的图像数据。。

[选型图]图1

