(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2006 年9 月14 日 (14.09.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/095460 A1

(51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) *G09G 3/20* (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/013614

(22) 国際出願日: 2005 年7 月26 日 (26.07.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2005-067148 2005 年3 月10 日 (10.03.2005) JP
特願2005-084193 2005 年3 月23 日 (23.03.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 染谷 潤 (SOMEYA, Jun) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 奥田 悟崇 (OKUDA, Noritaka) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 高橋 省吾, 外(TAKAHASHI, Shogo et al.); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社 知的財産センター内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

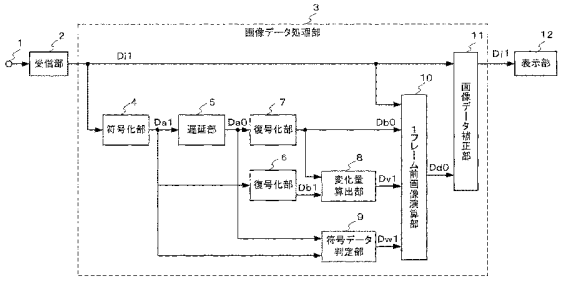
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, IMAGE PROCESSING METHOD, AND IMAGE DISPLAY DEVICE

(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



2 RECEIVE UNIT
3 IMAGE DATA PROCESSING UNIT
4 ENCODING UNIT
5 DELAY UNIT
7 DECODING UNIT
6 DECODING UNIT
8 VARIATION CALCULATE UNIT
9 ENCODED DATA DECIDE UNIT
10 ONE-FRAME PRECEDING IMAGE OPERATION UNIT
11 IMAGE DATA CORRECT UNIT
12 DISPLAY UNIT

(57) Abstract: Provided is an image data processing unit (3), in which image data (Di1) is divided into a plurality of blocks. First encoded image data (Da1), which is prepared by quantizing the pixel data in each block on the basis of a representative value in the block, and second encoded image data (Da0), which is prepared by delaying the first encoded image data (Da1) for a period corresponding to one frame, are compared to create a control signal (Dw1) expressing a change in the pixel data, on the basis of the comparison result. On the basis of the control signal (Dw1), either the image data (Di1) of the current frame or a second encoded image data (Db0) encoded from the second encoded image data (Da0) is selected for each pixel to create one-frame preceding image data (Dd0). On the basis of the image data (Di1) of the current frame and the one-frame preceding image data (Dd0), image data (Dj1) having a predetermined transmission factor designated for the one-frame period by the image data (Di1) is outputted.

[続葉有]

WO 2006/095460 A1

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

画像データ（Ｄｉ１）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、ブロックにおける代表値に基づいて量子化した第１の符号化画像データ（Ｄａ１）と、当該第１の符号化画像データ（Ｄａ１）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（Ｄａ０）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（Ｄｗ１）を生成し、当該制御信号（Ｄｗ１）に基づいて現フレームの画像データ（Ｄｉ１）と上記第２の符号化画像データ（Ｄａ０）を復号化した第２の復号化画像データ（Ｄｂ０）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（Ｄｄ０）を生成し、現フレームの画像データ（Ｄｉ１）と１フレーム前画像データ（Ｄｄ０）に基づいて、１フレーム期間内に画像データ（Ｄｉ１）により指定される所定の透過率となる画像データ（Ｄｊ１）を出力する画像データ処理部（３）を提供する。

明 細 書

画像処理装置、画像処理方法、および画像表示装置

技術分野

[0001] この発明は主に、液晶表示装置等の応答速度を改善するための画像処理装置、および画像処理方法に関する。

背景技術

[0002] 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、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。

[0003] 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。

[0004] 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。

[0005] 特許文献1:特許第2616652号公報

特許文献2:特開2004-163842号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 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。

[0007] 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。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る第1の画像処理装置は、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、

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。

[0009] 本発明に係る第2の画像処理装置は、画像の各画素の階調値を表す画像データを、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、

現フレームの画像を表す画像データを符号化することにより、前記現フレームの画像に対応する符号化画像データを出力する符号化手段と、

前記符号化画像データを復号化することにより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復号化手段と、

前記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遅延手段と、

前記遅延手段により出力される前記符号化画像データを復号化することにより、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第2の復号化画像データを出力

する復号化手段と、

前記第1の復号化画像データと前記第2の復号化画像データとの変化量、および前記現フレームの画像データと前記第1の復号化画像データとの誤差量を画素毎に求め、前記変化量、および前記誤差量に基づいて、前記現フレームの画像データと前記第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手段と、

前記1フレーム前画像データおよび前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。

発明の効果

[0010] 本発明に係る第1の画像処理装置によれば、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。

[0011] 本発明に係る第2の画像処理装置によれば、第1の復号化画像データと第2の復号化画像データとの間の変化量、および現フレームの画像データと第1の復号化画像データとの間の誤差量を画素毎に求め、変化量、および誤差量に基づいて、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することにより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。

図面の簡単な説明

[0012] [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。

[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k1, k2の特性を示す図である。

[図8]変数ka, kb, kcおよびkd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。

[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。

[図20]本発明に係る画像処理部の一実施形態を示すブロック図である。

[図21]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22]符号化・復号化誤差について説明するための図である。

[図23]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24]符号化・復号化誤差について説明するための図である。

[図25]画像処理部の動作を示すフローチャートである。

[図26]係数k1, k2の特性を示す図である。

符号の説明

[0013] 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、13 誤差量検出部、

11a ルックアップテーブル、11b 補正部

発明を実施するための最良の形態

[0014] 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

Di1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Di1を階調値の変化に基づいて補正し、補正画像データDj1を表示部12に出力する。表示部12は、補正画像データDj1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。

[0015] 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、FBTCやGBTCなどのブロック符号化(BTC)を用いて画像データDi1を符号化し、符号化画像データDa1を出力する。具体的には、画像データDi1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Da1を生成する。この代表値としては、平均値La1、およびダイナミックレンジDa1が用いられる。符号化画像データDa1は、各ブロックにおける画像データの平均値La1、ダイナミックレンジLb1、および画素データの量子化値Qを含んで構成される。

[0016] 遅延部5は、符号化画像データDa1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Da0を出力する。ここで、符号化部4における画像データDi1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Da1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。

[0017] 復号化部6は、符号化画像データDa1を復号化することにより、画像データDi1に対応する復号化画像データDb1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Da0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Db0を出力する。

[0018] 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Db1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Db0との差分を画素毎に求め、当該差分の絶対値を変化量Dv1として出力する。この変化量Dv1は、画像データDi1、および復号化画像データDb0とともに1フレーム前画像演算部10に入力される。

[0019] 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Da1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Da0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Da1, Da0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Dw1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Dw1＝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Dw1＝0が出力される。

[0020] 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La0, La1の変化量｜La1－La0｜、およびダイナミックレンジLb0, Lb1の変化量｜Lb1－Lb0｜をそれぞれ求め、これらの変化量が所定の閾値(Tha, Thb)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。ブロックの画素全体について制御信号Dw1＝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Dv1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Dv1が所定の閾値(Thv)を越える画素については動画を表し、変化量Dv1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｜La1－La0｜, ｜Lb1－Lb0｜が閾値以下の場合は、各画素における量子化値Q1, Q0の変化量｜Q1－Q0｜に基づいて動画、静止画の判別を行う。すなわち、変化量｜Q1－Q0｜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Dw1＝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Dw1＝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Dw1は、1フレーム前画像演算部10

に入力される。

[0021] 1フレーム前画像演算部10は、制御信号Dw1および変化量Dv1の値に基づいて画像データDi1および1フレーム前の復号化画像Db0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Dq0を生成する。具体的には、制御信号Dw1＝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Di1を選択し、Dw＝1の画素については更に変化量Dv1を参照し、変化量Dv1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Di1を選択し、変化量Dv1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Db0を選択する。1フレーム前画像データDq0は、画像データ補正部11に入力される。

[0022] 画像データ補正部11は、画像データDi1と、1フレーム前画像データDq0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Di1により指定される所定の透過率となるよう画像データDi1を補正し、補正画像データDj1を出力する。図2は、補正画像データDj1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Di1、(b)は補正画像データDj1、(c)は当該画像データDj1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Di1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V1，V2を画像データDi1に加算・減算することにより、補正画像データDj1が生成される。この補正画像データDj1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Di1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。

[0023] 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Dq0の生成工程について説明するための図である。

以下、図3～5を参照して1フレーム前画像データDq0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｜La1－La0｜の閾値Tha、ダイナミックレンジの変化量｜Lb1－Lb0｜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。

[0024] 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Dq0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。なお、量子化値Q0, Q1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Da0, Da1を復号化して得られる復号化画像データDb0, Db1をそれぞれ示している。

[0025] 図3(g)は、図3(a)および図3(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、図3(h)は、図3(c)および図3(f)に示す復号化画像データDb0, Db1の変化量Dv1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Dv1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Dv1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。

[0026] 図3(j)は、図3(b)および図3(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｜La1－La0｜＝0、ダイナミックレンジの変化量は｜Lb1－Lb0｜＝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｜Q1－Q0｜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。

[0027] 図3(k)は、図3(h)に示す変化量Dv1、および図3(j)に示す制御信号Dw1に基づいて、図3(c)に示す復号化画像データDb0、および図3(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3(h)に示すように(b, B)の画素データについては、変化量Dv1が閾値(Thv＝10)を越えているが、図3(j)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Di1を選択して1フレーム前画像データDq0を生成する。

[0028] 図3(l)は、図3(a)に示す1フレーム前の画像データDi0と、図3(j)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3(l)に示すように、制御信号Dw1および変化量Dv1に基づいて現フレームの画像データ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、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Da0, Da1に含まれる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｜、および量子化値の変化量｜Q1－Q0｜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Di1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。

[0029] 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4(a)および図4(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Di0, Di1の平均値はLa0＝La1＝30、ダイナミックレンジはLb0＝Lb1＝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Da0, D

a1を復号化して得られる復号化画像データDb0, Db1をそれぞれ示している。

[0030] 図4(g)は、図4(a)および図4(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、図4(h)は、図4(c)および図4(f)に示す復号化画像データDb0, Db1の変化量Dv1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Dv1との誤差を示している。

[0031] 図4(j)は、図4(b)および図4(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｜La1－La0｜＝0、ダイナミックレンジの変化量は｜Lb1－Lb0｜＝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｜Q1－Q0｜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。

[0032] 図4(k)は、図4(h)に示す変化量Dv1、および図4(j)に示す制御信号Dw1に基づいて、図4(c)に示す復号化画像データDb0、および図4(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4(h)に示すように変化量Dv1は、B, D列において60となり、閾値(Thv＝10)を越えており、また、図4(j)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Di1を選択し、B, D列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。

[0033] 図4(l)は、図4(a)に示す1フレーム前の画像データDi0と、図4(j)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4(l)に示すように、制御信号Dw1および変化量Dv1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。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Dq0と画像データDi0との変化量の誤差は、復号化画像

データDb0, Db1の変化量Dv1の誤差よりも小さいことが分かる。

[0034] 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5(a)および図5(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。

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Da0, Da1を復号化して得られる復号化画像データDb0, Db1をそれぞれ示している。

[0035] 図5(g)は、図5(a)および図5(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、図5(h)は、図5(c)および図5(f)に示す復号化画像データDb0, Db1の変化量Dv1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Dv1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Da0, Da1に基づいて出力される制御信号Dw1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｜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。

[0036] 図5(k)は、図5(h)に示す変化量Dv1、および図5(j)に示す制御信号Dw1に基づいて、図5(c)に示す復号化画像データDb0、および図5(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5(h)に示すように変化量Dv1は、B, C, D列において40, 20, 60となり、閾値(Thv＝10)を越えており、また、図5(k)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。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Di1を選択し、B, C, D列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。

[0037] 図5(l)は、図5(a)に示す1フレーム前の画像データDi0と、図5(k)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5(l)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、変化量Dv1の大きさ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Dq0を少ない誤差で正確に生成することができる。

[0038] 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Da0, Da1から平均値の変化量｜La1－La0｜、ダイナミックレンジの変化量｜Lb1－Lb0｜、および画素値の変化量｜Q1－Q0｜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。

[0039] なお、符号化部4における符号化方式として、JPEG、JPEG－LS、JPEG2000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。

[0040] 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Di1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Di1を符号化し、符号化画像データDa1を出力する(St2)。遅延部5は、符号化画像データDa1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Da0を出力する(St3)。復号化部7は、符号化画像データDa0を復号化し、1フレーム前の画像データDi0に対応する復号化画像データDb0を出力する(St4)。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Da1を復号化し、現フレームの画像データDi1に対応する復号化画像データDb1を出力する(St5)。

[0041] 変化量算出部8は、1フレーム前の復号化画像データDb0と、現フレームの復号化画像データDb1との差分を画素毎に求め、この差分の絶対値を変化量Dv1として出力する(St6)。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Da0と現フレームの符号化画像データDa1を比較し、各ブロックの平均値La0, La1の変化量｜La1－La0｜、およびダイナミックレンジLb0, Lb1の変化量｜Lb1－Lb0｜が所定の閾値(Tha, Thb)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｜La1－La0｜, ｜Lb1－Lb0｜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｜Q1－Q0｜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(St7)。

[0042] 1フレーム前画像演算部10は、変化量Dv1が所定の閾値(Thv)より大きく、かつ、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Db0を1フレーム前の画像データとして選択し、変化量Dv1が所定の閾値より小さいか、あるいは制御信号Dw1が0となる画素については原画像データ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を出力する(St8)。

[0043] 画像データ補正部11は、1フレーム前画像データDq0と、画像データDi0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Di1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Di1を補正し、補正画像データDj1を出力する(St9)。

上記St1～St9の処理が、画像データDi1の各画素に対して実施される。

[0044] なお、1フレーム前画像データDq0は、以下の式(1)により算出してもよい。

$$Dq0 = \min(k1,k2) \times Db0 + (1-\min(k1,k2)) \times Di1 \quad \cdots \text{式(1)}$$

上記式(1)において、k1, k2は、それぞれ変化量Dv1、および制御信号Dw1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(k1, k2)はk1, k2のいずれか小さい方の値である。

[0045] 図7は、変化量Dv1とk1、および制御信号Dw1とk2との関係を示す図である。図7(a)に示すように、変化量Dv1に対し、2つの閾値SH0, SH1(SH0＜SH1)が予め設定されており、Dv1＜SH0の場合はk1＝0、SH0≦Dv1≦SH1の場合は0≦k1≦1、Dv1＞SH1の場合はk1＝1となる。また、図7(b)に示すように、制御信号Dw1に対し2つの閾値SH2, SH3(SH2＜SH3)が予め設定されており、Dw1＜SH1の場合はk2＝0、SH2≦Dw1≦SH3の場合は0≦k2≦1、Dw1＞SH3の場合はk2＝1となる。

[0046] 式(1)に示すように、k1, k2のいずれか一方が0の場合は、画像データDi1が1フレーム前画像データDq0として選択され、k1、k2の両方が1の場合は、復号化画像データDb0が1フレーム前画像データDq0として出力される。また、上記以外では、k1とk2の小さい方の値に基づいて、画像データDi1と復号化画像データDb0との重み付き平均が1フレーム前画像データDq0として算出される。

[0047] このように、式(1)を用いることで、変化量Dv1および制御信号Dw1が閾値付近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Dq0を求めることができる。

[0048] また、制御信号Dw1は以下の式(2)により算出してもよい。

Dw1＝kc×(1−max(ka, kb))＋kd×max(ka, kb) …式(2)

上記式(2)において、ka, kbは、それぞれ平均値の変化量｜La1－La0｜、およびダイナミックレンジの変化量｜Lb1－Lb0｜の大きさに応じて0から1の値をとる変数である。また、kcは、量子化値の変化量｜Q1－Q0｜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、kdは所定の定数である。なお、max(ka, kb)はka, kbのいずれか大きい方の値である。

[0049] 図8は、上記式(2)にけるka, kb, kc, kdの各値を示す図である。

図8(a)は、平均値の変化量｜La1－La0｜とka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｜La1－La0｜に対し、2つの閾値SH4, SH5(SH4＜SH5)が予め設定されており、｜La1－La0｜＜SH4の場合はka＝0、SH4≦

｜La1－La0｜≦SH5の場合は0≦ka≦1、｜La1－La0｜＞SH5の場合はka＝1となる。

[0050] 図8(b)は、ダイナミックレンジの変化量｜Lb1－Lb0｜とkb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｜Lb1－Lb0｜に対し、2つの閾値SH6, SH7(SH6＜SH7)が予め設定されており、｜Lb1－Lb0｜＜SH6の場合はkb＝0、SH6≦｜Lb1－Lb0｜≦SH7の場合は0≦kb≦1、｜Lb1－Lb0｜＞SH7の場合はkb＝1となる。

[0051] 図8(c), (d)は、量子化値の変化量｜Q1－Q0｜とkc, kdとの関係をそれぞれ示す図である。図8(c)に示す変数kc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｜La1－La0｜＜SH5となり、ダイナミックレンジの変化量が｜Lb1－Lb0｜＜SH7となる場合に用いられる。一方、図8(d)に示す定数kd(＝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｜La1－La0｜≧SH5となるかまたは、ダイナミックレンジの変化量が｜Lb1－Lb0｜≧SH7となる場合に用いられる。

[0052] 式(2)に示すように、ka, kbの両方が0の場合は、図8(c)に示す特性を有するkcが制御信号Dw1として選択され、ka, kbのいずれか一方が1の場合は、kd＝1が制御信号Dw1として選択される。また、上記以外の場合、kaとkbの大きい方の値に基づいて、kc, kdの重み付き平均が制御信号Dw1として算出される。

[0053] 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Dq0と画像データDi0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Dj1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Di1を補正し、補正画像データDj1を出力する構成としてもよい。

[0054] 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Dq0、および画像データDi1を入力とし、両者の値に基づいて補正量Dc1を出力する。

[0055] 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Di1、および1フレーム前画像データDq0が読み出しアドレスとして入力される。画像データDi1、および1フレーム前画像データDq0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Dc1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Di1、および1フレーム前画像データDq0の各値に対応する補正量Dc1＝dt(Di1, Dq0)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Dc1を画像データDi1に加算し、補正画像データDj1を出力する。

[0056] 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Di1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Di0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Di1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。

[0057] 図12は、液晶が1フレーム期間経過時に画像データDi1により指定される透過率となるよう画像データDi1に加算される補正量Dc1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Dc1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。

[0058] 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Dc1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Dq0と、高階調を表す画像データDi1に対応する補正量dt(Di1, Dq0)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Dc1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。

[0059] 以上のように、予め求められた補正量Dc1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Dj1を出力する際の演算量を削減することができる。

[0060] 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Dq0、および画像データDi1を入力とし、両者の値に基づいて補正画像データDj1＝(Di1, Dq0)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Dc1＝(Di1, Dq0)を、画像データDi1に加算することにより得られる補正画像データDj1＝(Di1, Dq0)が格納される。なお、補正画像データDj1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。

[0061] 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Dj1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Dc1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。

[0062] このように、予め求められた補正画像データDj1をルックアップテーブル11cに格納し、画像データDi1、および1フレーム前画像データDq0に基づいて対応する補正画像データDj1を出力することにより、補正画像データDj1を出力する際の演算量をさらに削減することができる。

[0063] 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10、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。

[0064] 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10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。

[0065] 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Dq0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Dq0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｜La1－La0｜の閾値Tha、およびダイナミックレンジの変化量｜Lb1－Lb0｜の閾値Thbをそれぞれ、Tha＝10, Thb＝20とする。

[0066] 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(b)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。

[0067] 図16(g)は、図16(b)および図16(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｜La1－La0｜＝0、ダイナミックレンジの変化量は｜Lb1－Lb0｜＝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｜Q1－Q0｜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。

[0068] 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Db0、および図16(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Di1を選択して1フレーム前画像データDq0を生成する。

[0069] 図16(i)は、図16(a)に示す1フレーム前の画像データDi0と、図16(j)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Dq0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。

[0070] 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Di0, Di1の平均値はLa0＝La1＝30、ダイナミックレンジはLb0＝Lb1＝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17(f)は、図17(a)および図17(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。

[0071] 図17(g)は、図17(b)および図17(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｜La1－La0｜＝0、ダイナミックレンジの変化量は｜Lb1－Lb0｜＝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｜Q1－Q0｜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。

[0072] 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Db0、および図17(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Di1を選択し、B, D列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。

[0073] 図17(i)は、図17(a)に示す1フレーム前の画像データDi0と、図17(j)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。

[0074] 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。

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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

まず、画像データDi1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Di1を符号化し、符号化画像データDa1を出力する(St2)。遅延部5は、符号化画像データDa1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Da0を出力する(St3)。復号化部7は、符号化画像データDa0を復号化し、1フレーム前の画像データDi0に対応する復号化画像データDb0を出力する(St4)。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Da0と現フレームの符号化画像データDa1を比較し、各ブロックの平均値の変化量｜La1－La0｜、およびダイナミックレンジLb0, Lb1の変化量｜Lb1－Lb0｜が所定の閾値(Tha, Thb)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｜La1－La0｜, ｜Lb1－Lb0｜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(St7)。

[0079] 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Db0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Di1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Dq0として出力する(St18)。

[0080] 画像データ補正部11は、1フレーム前画像データDq0と、画像データDi0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Di1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Di1を補正し、補正画像データDj1を出力する(St9)。

上記St1～St18の処理が、画像データDi1の各画素に対して実施される。

[0081] 実施の形態4.

図20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6，7、変化量算出部8、誤差量算出部13、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。図20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。すなわち、誤差量算出部9以外の動作は実施の形態1と同様である。

[0082] 誤差量算出部9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Db1と画像データDi1との差分を画素毎に求め、当該差分の絶対値を誤差量De1として出力する。この誤差量De1は、1フレーム前画像演算部10に入力される。

[0083] 1フレーム前画像演算部10は、変化量Dv1が所定の閾値SH0より小さい画素、および変化量Dv1が閾値SH0より大きく、かつ変化量Dv1が誤差量De1の2倍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し、変化量Dv1が閾値SH0より大きく、かつ変化量Dv1が誤差量De1の2倍以外の値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することにより、1フレーム前画像データDq0を生成する。1フレーム前画像データDq0は、画像データ補正部11に入力される。

[0084] 画像データ補正部11は、画像データDi1と、1フレーム前画像データDq0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Di1により指定される所定の透過率となるよう画像データDi1を補正し、補正画像データDj1を出力する。

[0085] 図21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。以下の説明においては、1フレーム前画像データDq0を生成する際に用いる所定の閾値SH0の値を8とする。

[0086] 図21(a)および図21(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21(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21(b), (e)は、図21(a), (d)に示す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をFBTCにより符号化した符号化データを示している。ここでは、各ブロックにおける平均値La、およびダイナミックレンジLbを8ビットとし、各画素に2ビットを割り当てて量子化を行っている。

図21(c), (f)は、図21(b), (e)に示す符号化データを復号化して得られる1フレーム前の復号化画像データDb0、および現フレームの復号化画像データDb1を示している。図21(f)に示すように、図21(c)に示す画像データDi1のB列における階調値59の画素データに対応する復号化画像データDb1における値は40となっているのに対し、ディザ処理により擬似階調信号が加算された(b, B)における階調値60の画素データに対応する復号化画像における値は80となっている。

[0087] 図21(g)は、図21(a), (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、図21(h)は、図21(c), (f)に示す復号化画像データDb0, Db1との差分の絶対値である変化量Dv1を示している。図21(g)に示すように、画像データDi0, Di1の(b, B)における画素データの変化量は1であるのに対し、符号化・復号化誤差により復号化画像データDb0, Db1の同画素データの変化量Dv1は40となる。

図21(i)は、図21(d)に示す現フレームの画像データDi1と、図21(f)に示す現フレームの復号化画像データDb1との差分の絶対値である誤差量De1を示している。

[0088] 図21(j)は、図21(h)に示す変化量Dv1、および図21(i)に示す誤差量De1に基づいて図21(a), (f)にそれぞれ示す画像データDi0、および復号化画像データDb0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21(h)に示すように、変化量Dv1は(b, B)以外の画素において全て0となっているので、1フレーム前画像演算部10は、(b, B)以外の画素における1フレーム前の画像データとして画像データDi1を選択する。一方、(b, B)の画素においては変化量Dv1の値は閾値SH0より大きくなっており、また変化量Dv1(=40)が誤差量De1(=20)の2倍となっているので、1フレーム前画像演算部10は、(b, B)の画素に

おける1フレーム前の画像データとして画像データDi1を選択する。

[0089] 図21(k)は、1フレーム前画像データDq0と、1フレーム前の画像データDi0との誤差を示している。図21(k)に示すように、ディザ処理により擬似階調信号が加算された(b, B)の画素における誤差は1となっており、符号化・復号化誤差の影響が抑制されることが分かる。

[0090] 図22は、図21に示す符号化・復号化誤差について説明するための図である。

図22(a)は、8ビットの画像データDi0, Di1の階調値を示し、図22(b)は、画像データDi0, Di1の量子化閾値を示している。図22(c)は、図22(a)に示す画像データDi0, Di1の各階調値を図22(b)に示す量子化閾値を用いて2ビットのデータに量子化した量子化値を示している。図22(d)は、図22(c)に示す量子化値を8ビットのデータに復元した復号化画像データDb0, Db1の階調値を示している。

[0091] 図22(b)に示すように、画像データDi0, Di1は、20, 60, 100の閾値を用いて量子化されるため、0, 59, 60, 120の階調値に対応する量子化値は図22(c)に示すように、それぞれ0, 1, 2, 3となる。図22(c)に示す量子化値を復号化すると、画像データDi0, Di1における0, 59, 60, 120の各階調値は図22(d)に示すように、それぞれ0, 40, 80, 120となる。このため、画像データDi0, Di1における59, 60のような、一方が量子化閾値以上、他方が量子化閾値未満となる2つの階調値を復号化すると、それぞれ40, 80となり、実際の変化量は1であるのに対し、復号化画像データDb0, Db1から得られる変化量Dv1は40となり誤差が大きくなる。

[0092] 先に説明した通り1フレーム前画像演算部10は、変化量Dv1が所定の閾値SH0より大きく、かつ変化量Dv1が誤差量De1の2倍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し、変化量Dv1が閾値SH0より大きく、かつ変化量Dv1が誤差量De1の2倍以外の値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て1フレーム前画像データDq0を生成するので、図22(d)に示す画像データDi1における(b, B)の画素は静止画を示すものと判別されるため、1フレーム前の画像データとして画像データDi1が選択される。この結果、符号化・復号化誤差による変化量Dv1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Di0を正確に生成することができる。すなわち、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1フレーム前画像データDq1を生成することができる。

[0093] 図23は、動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。以下の説明においては、1フレーム前画像データDq0を生成する際に用いる所定の閾値SH0の値を8とする。

図23(a)および図23(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23(a)および図23(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0に変化している。

図23(b), (e)は、図23(a), (d)に示す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をFBTCにより符号化した符号化データを示している。

図23(c), (f)は、図23(b), (e)に示す符号化データを復号化して得られる1フレーム前の復号化画像データDb0、および現フレームの復号化画像データDb1を示している。

[0094] 図23(g)は、図23(a), (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、図23(h)は、図23(c), (f)に示す復号化画像データDb0, Db1との差分の絶対値である変化量Dv1を示している。

図23(i)は、図23(d)に示す現フレームの画像データDi1と、図23(f)に示す現フレームの復号化画像データDb1との差分の絶対値である誤差量De1を示している。

[0095] 図23(j)は、図23(h)に示す変化量Dv1、および図23(i)に示す誤差量De1に基づいて図23(a), (f)にそれぞれ示す画像データDi0、および復号化画像データDb0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23(h)に示すように変化量Dv1は、B, D列において60となり、閾値(SH0＝8)を越えており、この変化量Dv1は誤差量De1(＝1, 0)の2倍以外の値となっている。また、変化量Dv1は、A, C列において0となり閾値以下となっている。したがって、1フレーム前画像演算部10は、A, C列の画素について現フレームの画像データDi1を選択し、B, D列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。

図23(k)は、1フレーム前画像データDq0と、1フレーム前の画像データDi0との誤差を示している。

[0096] 図24は、図23に示す符号化・復号化誤差について説明するための図である。

図24(a)は、8ビットの画像データDi0, Di1の階調値を示し、図24(b)は、画像データDi0, Di1の量子化閾値を示している。図24(c)は、図24(a)に示す画像データDi0, Di1の各階調値を図24(b)に示す量子化閾値を用いて2ビットのデータに量子化した量子化値を示している。図24(d)は、図24(c)に示す量子化値を8ビットのデータに復元した復号化画像データDb0, Db1の階調値を示している。

[0097] 図24(b)に示すように、画像データDi0, Di1は、10, 30, 50の閾値を用いて量子化されるため、0, 59, 60の階調値に対応する量子化値は図24(c)に示すように、それぞれ0, 60, 60となる。図24(c)に示す量子化値を復号化すると、画像データDi0, Di1における0, 59, 60の各階調値は図24(d)に示すように、それぞれ0, 60, 60となる。このため、画像データDi0, Di1における59, 60の階調値を復号化すると、いずれも60となり、1階調分の誤差が生じる。

[0098] 前に説明した通り1フレーム前画像演算部10は、変化量Dv1が所定の閾値SH0より小さい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し、変化量Dv1が閾値SH0より大きく、かつ変化量Dv1が誤差量De1の2倍以外の値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て1フレーム前画像データDq0を生成する。この結果、動画像が入力された場合においても符号化・復号化誤差の影響を受けることなく1フレーム前画像データDi0を正確に生成することができる。

[0099] 図25は、以上に説明した本発明に係る画像処理装置における画像処理部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Di1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Di1を符号化し、符号化画像データDa1を出力する(St2)。遅延部5は、符号化画像データDa1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Da0を出力する(St3)。復号化部7は、符号化画像データDa0を復号化し、1フレーム前の画像データDi0に対応する復号化画像データDb0を出力する(St

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Da1を復号化し、現フレームの画像データDi1に対応する復号化画像データDb1を出力する(St5)。

[0100] 変化量算出部8は、現フレームの復号化画像データDb1と1フレーム前の復号化画像データDb0との差分を画素毎に求め、この差分を変化量Dv1として出力する(St6)。この処理に並行して、誤差量算出部9は、現フレームの復号化画像データDb1と現フレームの画像データDi1との差分を求め、この差分を誤差量De1として出力する(St7)。

[0101] 1フレーム前画像演算部10は、変化量Dv1が所定の閾値SH0より小さい画素、および変化量Dv1が所定の閾値SH0より大きく、かつ変化量Dv1が誤差量De1の2倍となる画素については現フレームの画像データDi1を1フレーム前の画像データとして選択し、変化量Dv1の絶対値が所定の閾値SH0より大きく、かつ変化量Dv1が誤差量De1の2倍以外の値となる画素については1フレーム前の復号化画像データ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を生成する(St8)。

[0102] 画像データ補正部11は、1フレーム前画像データDq0と、画像データDi0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Di1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Di1を補正し、補正画像データDj1を出力する(St9)。

上記St1～St9の処理が、画像データDi1の各画素に対して実施される。

[0103] 以上において説明したように、本実施の形態に係る画像処理装置は、復号化画像データDb0, Db1の変化量Dv1が所定の閾値SH0より小さい画素については静止画と判別して現フレームの画像データDi1を1フレーム前の画像データとして選択する。そして、変化量Dv1が閾値SH0より大きい画素については、変化量Dv1が誤差量De1の2倍となる場合は静止画と判別して画像データDi1を選択し、変化量Dv1が誤差量De1の2倍以外の値となる場合は動画像と判別し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。これにより、図21に示すように、一方が量子化閾値以上、他方が量子化閾値未満となるような階調値を含む画像デ

ータDi1，Di0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1フレーム前画像データDq1が生成されるので、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であっても適切な補正電圧を液晶に印加することが可能となる。

[0104] なお、1フレーム前画像データDq0は、以下の式(3)により算出してもよい。

Dq0＝k1×k2×Db0＋(1－k1×k2)×Di1 …式(3)

上記式(3)において、k1は変化量Dv1に応じて変化する係数であり、k2は変化量Dv1、および誤差量De1に応じて変化する係数である。

[0105] 図26(a)は、係数k1と変化量Dv1との関係を示す図であり、図26(b)は、係数k2と変化量Dv1、および誤差量De1との関係を示す図である。図26(a)に示すように、変化量Dv1の絶対値に対し、2つの閾値SH0，SH1(SH0＜SH1)が予め設定されており、｜Dv1｜＜SH0の場合はk1＝0、SH0≦｜Dv1｜≦SH1の場合は0≦k1≦1、｜Dv1｜＞SH1の場合はk1＝1となる。また、図26(b)に示すように、変化量Dv1と誤差量De1を2倍した値との差分の絶対値(｜Dv1－2×De｜)に対し、2つの閾値SH2，SH3(SH2＜SH3)が予め設定されており、｜Dv1－2×De1｜＜SH2の場合はk2＝0、SH2≦｜Dv1－2×De1｜≦SH3の場合は0≦k2≦1、SH3＜｜Dv1－2×De1｜の場合はk2＝1となる。

[0106] 式(3)に示したとおり、係数k1，k2のいずれか一方が0の場合は画像データDi1が1フレーム前画像データDq0として選択され、k1，k2の両方が1の場合は復号化画像データDb0が1フレーム前画像データDq0として出力される。また、上記以外の場合はk1とk2の積に基づいて、画像データDi1と復号化画像データDb0との重み付き平均が1フレーム前画像データDq0として算出される。

[0107] 式(3)を用いることにより、変化量Dv1の変化に応じて1フレーム前画像データDq1において、画像データDi1と復号化画像データDb0との間の値を連続的に変化させることが可能となるので動画領域における画像の急激な変化を抑制することができる。

請求の範囲

[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。

[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

。

[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に記載の画像処理装置。

[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。

[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に記載の画像処理装置。

[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。

[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に記載の画像処理装置。

[8] 請求項1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。

[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。

[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。

[11] 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に記載の画像処理方法。

[12] 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10に記載の画像処理方法。

[13] 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に記載の画像処理方法。

[14] 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13に記載の画像処理方法。

[15] 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に記載の画像処理方法。

[16] 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、

現フレームの画像を表す画像データを符号化することにより、前記現フレームの画像に対応する符号化画像データを出力する符号化手段と、

前記符号化画像データを復号化することにより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復号化手段と、

前記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遅延手段と、

前記遅延手段により出力される前記符号化画像データを復号化することにより、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第2の復号化画像データを出力する復号化手段と、

前記第1の復号化画像データと前記第2の復号化画像データとの変化量、および前記現フレームの画像データと前記第1の復号化画像データとの誤差量を画素毎に求め、前記変化量、および前記誤差量に基づいて、前記現フレームの画像データと前記第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手段と、

前記1フレーム前画像データおよび前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。

[17] 前記1フレーム前画像データを生成する手段は、前記変化量が所定の閾値より小さい画素、および前記変化量が前記閾値より大きく、かつ前記変化量が前記誤差量の2倍となる画素については前記現フレームの画像データを選択し、前記変化量が前記閾値より大きく、かつ前記変化量が前記誤差量の2倍以外の値となる画素については前記第2の復号化画像データを選択することにより、前記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16に記載の画像処理装置。

[18] 前記1フレーム前画像データを生成する手段は、前記変化量を第1および第2の閾値と比較し、前記変化量と前記誤差量を2倍した値との差分の絶対値を第3および第4の閾値と比較し、

前記変化量が前記第1の閾値より小さい画素、および前記変化量が前記第2の閾値より大きく、かつ前記差分の絶対値が前記第3の閾値より小さい画素については前記現フレームの画像データを選択し、

前記変化量が前記第2の閾値より大きく、かつ前記差分の絶対値が前記第4の閾値より大きい画素については前記第2の復号化画像を選択し、

他の画素については前記現フレームの画像データと前記第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前記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16に記載の画像処理装置。

[19] 請求項16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。

[20] 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、

現フレームの画像を表す画像データを符号化することにより、前記現フレームの画像に対応する符号化画像データを出力し、

前記符号化画像データを復号化することにより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し、

前記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し、

前記第1の復号化画像データと前記第2の復号化画像データとの変化量、および前記現フレームの画像データと前記第1の復号化画像データとの誤差量を画素毎に求め、前記変化量、および前記誤差量に基づいて、前記現フレームの画像データと前記第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し、

前記1フレーム前画像データおよび前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ことを特徴とする画像処理方法。

[21] 前記変化量が所定の閾値より小さい画素、および前記変化量が前記閾値より大きく、かつ前記変化量が前記誤差量の2倍となる画素については前記現フレームの画像データを選択し、前記変化量が前記閾値より大きく、かつ前記変化量が前記誤差量の2倍以外の値となる画素については前記第2の復号化画像データを選択することにより、前記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20に記載の画像処理方法。

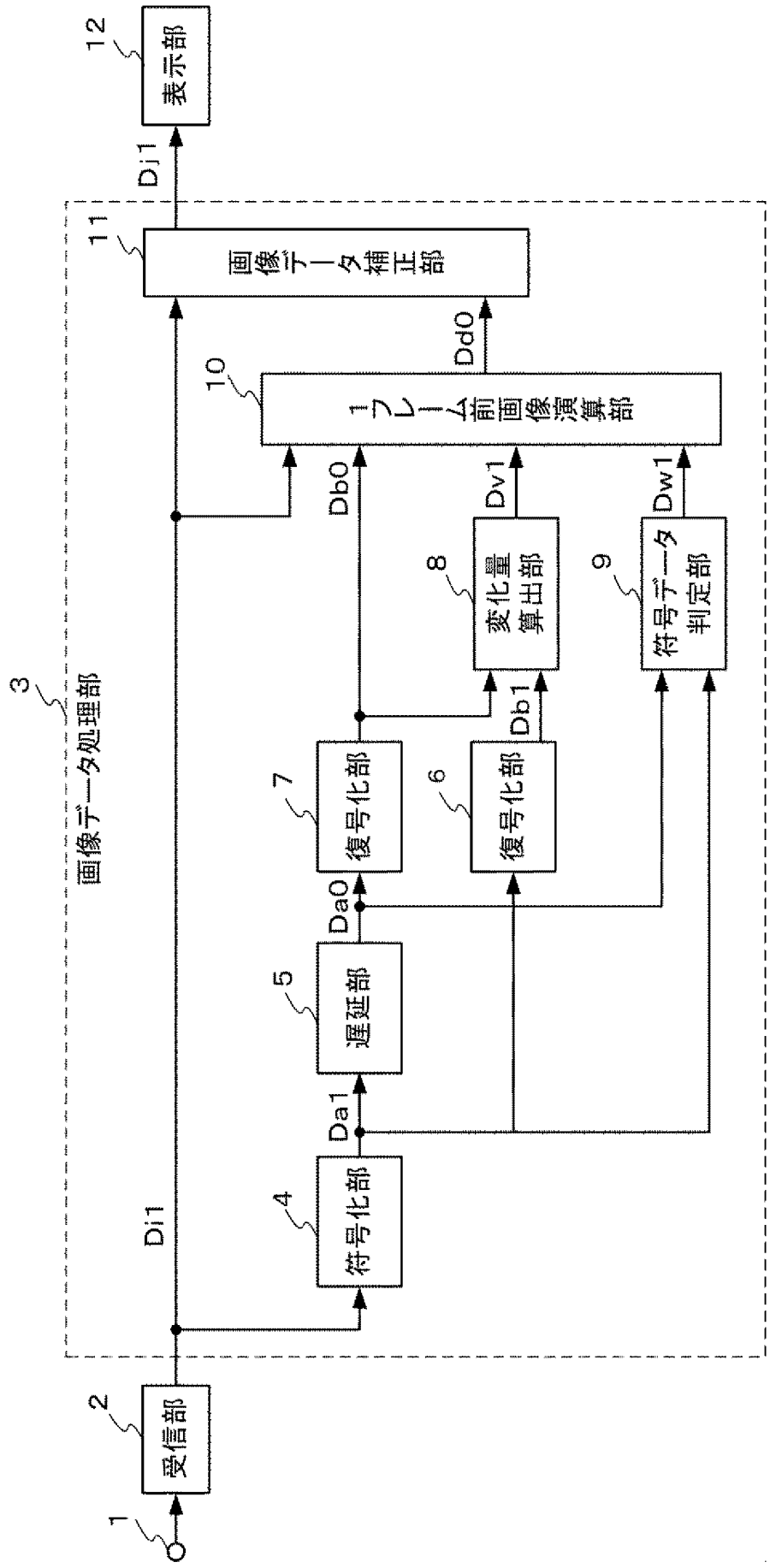
[22] 前記変化量を第1および第2の閾値と比較し、前記変化量と前記誤差量を2倍した値との差分の絶対値を第3および第4の閾値と比較し、

前記変化量が前記第1の閾値より小さい画素、および前記変化量が前記第2の閾値より大きく、かつ前記差分の絶対値が前記第3の閾値より小さい画素については前記現フレームの画像データを選択し、

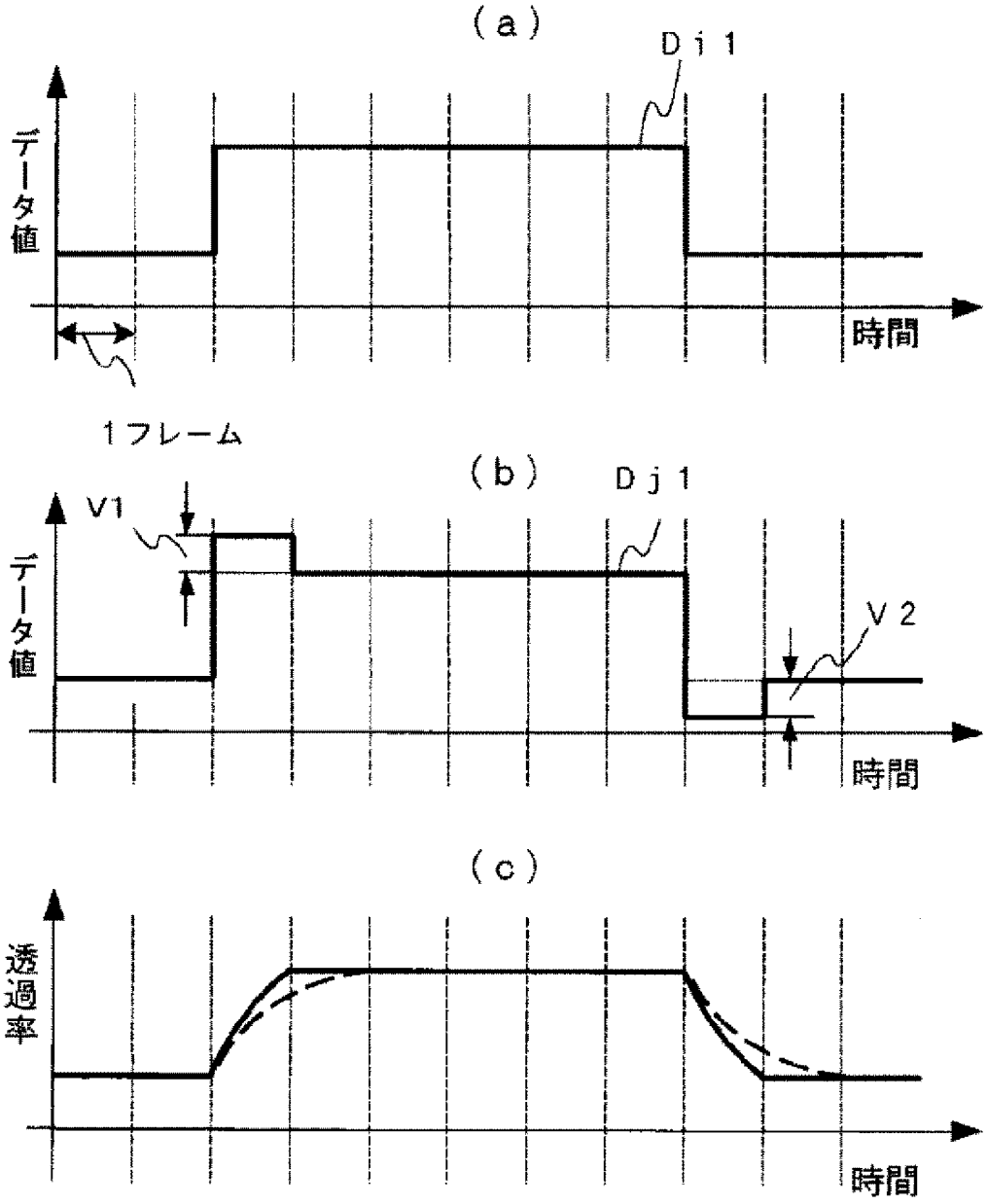
前記変化量が前記第2の閾値より大きく、かつ前記差分の絶対値が前記第4の閾値より大きい画素については前記第2の復号化画像を選択し、

他の画素については前記現フレームの画像データと前記第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前記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20に記載の画像処理方法。

[図1]


1
2
受信部
Di1
3
画像データ処理部
4
符号化部
5
遅延部
6
復号化部
7
復号化部
8
変化量算出部
9
符号データ判定部
10
1フレーム前画像演算部
11
画像データ補正部
12
表示部
Da1
Da0
Db1
Db0
Dv1
Dw1
DdO
Dj1

[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)

La0=60 Lb0=120 Q0

0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3

(b) 符号化画像データDa0

	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)

La1=60 Lb1=120 Q1

0	1	2	3
0	2	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3

(e) 符号化画像データDa1

	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	40	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	39	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	0	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）

La0=30 Lb0=60 Q0

0	0	3	3
0	0	3	3
0	0	3	3
0	0	3	3

(b) 符号化画像データDa0

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

La1=30 Lb1=60 Q1

0	3	3	0
0	3	3	0
0	3	3	0
0	3	3	0

(e) 符号化画像データDa1

	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	59	1	-60
b	0	59	1	-60
c	0	59	1	-60
d	0	59	1	-60

(g) 実際の変化量

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

(h) 変化量Dv1

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

(i) 変化量の誤差

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

(j) 制御信号Dw1

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

Di1 Db0 Di1 Db0

(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)

La0=30 Lb0=60 Q0

0	0	3	3
0	0	3	3
0	0	3	3
0	0	3	3

(b) 符号化画像データDa0

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

(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)

La1=60 Lb1=120 Q1

0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3

(e) 符号化画像データDa1

	A	B	C	D
a	0	40	80	120
b	0	40	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	59	1	60
b	0	59	1	60
c	0	59	1	60
d	0	59	1	60

(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	1	1	1	1
b	1	1	1	1
c	1	1	1	1
d	1	1	1	1

(j) 制御信号Dw1

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

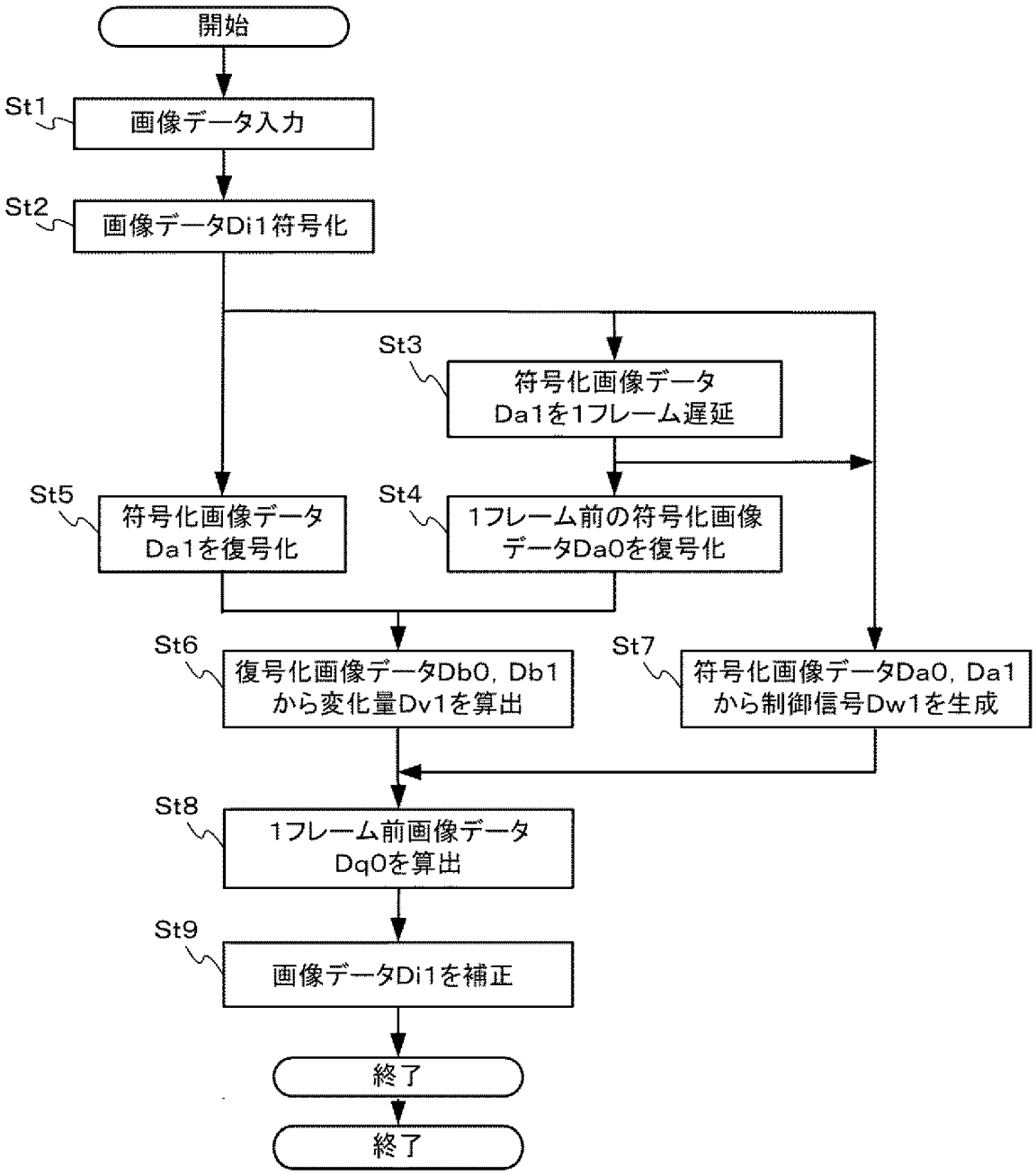
Di1 Db0

(k) 1フレーム前画像データDq0

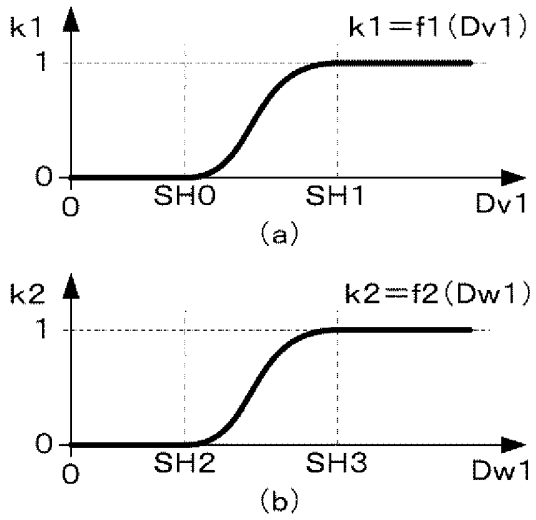
	A	B	C	D
a	0	0	1	0
b	0	0	1	0
c	0	0	1	0
d	0	0	1	0

(l) 1フレーム前画像データDq0
と画像データDi1との誤差

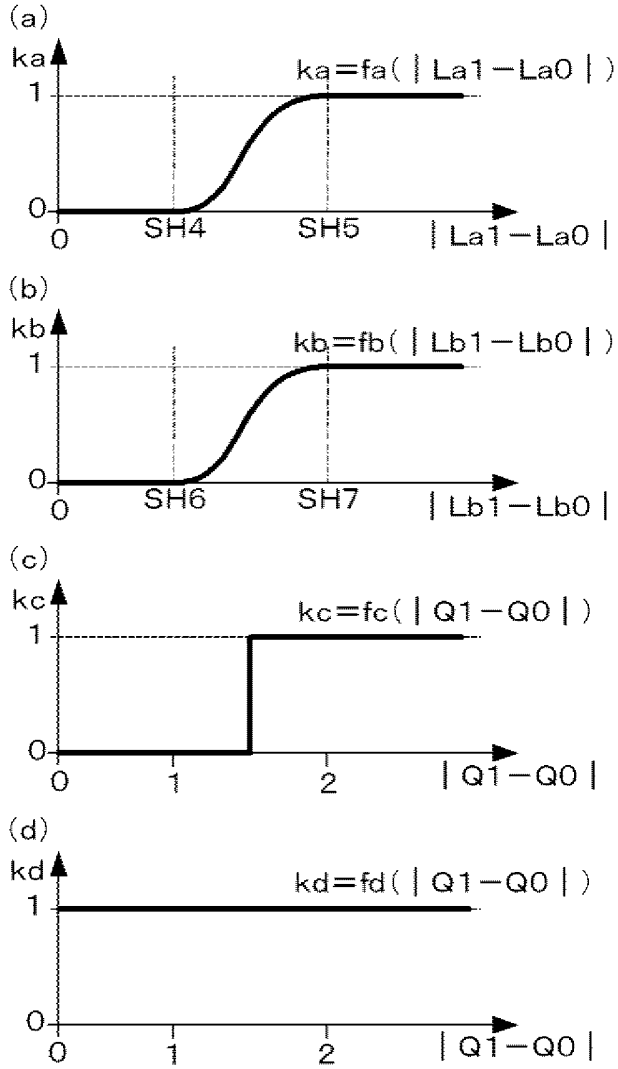
[図6]


開始
St1
画像データ入力
St2
画像データDi1符号化
St3
符号化画像データ
Da1を1フレーム遅延
St5
符号化画像データ
Da1を復号化
St4
1フレーム前の符号化画像
データDa0を復号化
St6
復号化画像データDb0, Db1
から変化量Dv1を算出
St7
符号化画像データDa0, Da1
から制御信号Dw1を生成
St8
1フレーム前画像データ
Dq0を算出
St9
画像データDi1を補正
終了
終了

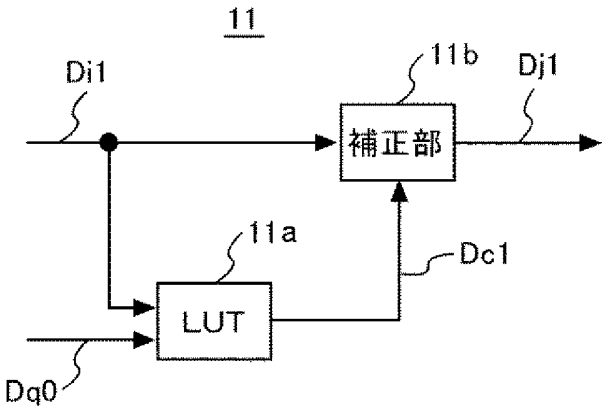
[図7]


k1
1
0
0
SH0
SH1
Dv1
k1=f1(Dv1)
(a)
k2
1
0
0
SH2
SH3
Dw1
k2=f2(Dw1)
(b)

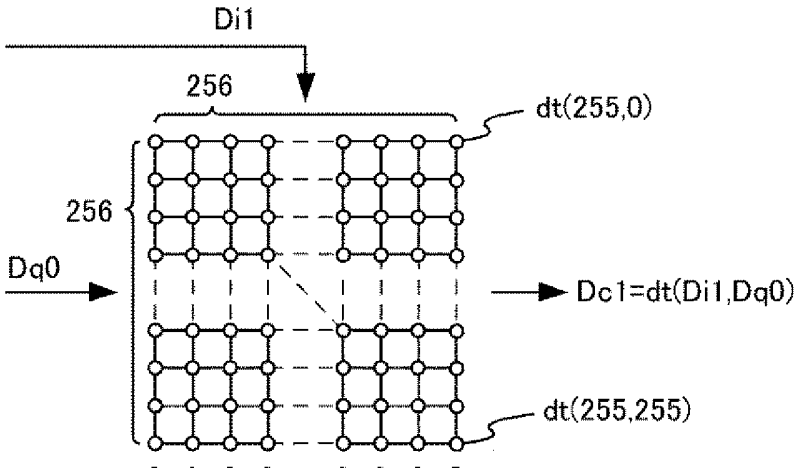
[図8]


(a)
ka
1
0
0
SH4
SH5
| La1−La0 |
ka=fa(| La1−La0 |)
(b)
kb
1
0
0
SH6
SH7
| Lb1−Lb0 |
kb=fb(| Lb1−Lb0 |)
(c)
kc
1
0
0
1
2
| Q1−Q0 |
kc=fc(| Q1−Q0 |)
(d)
kd
1
0
0
1
2
| Q1−Q0 |
kd=fd(| Q1−Q0 |)

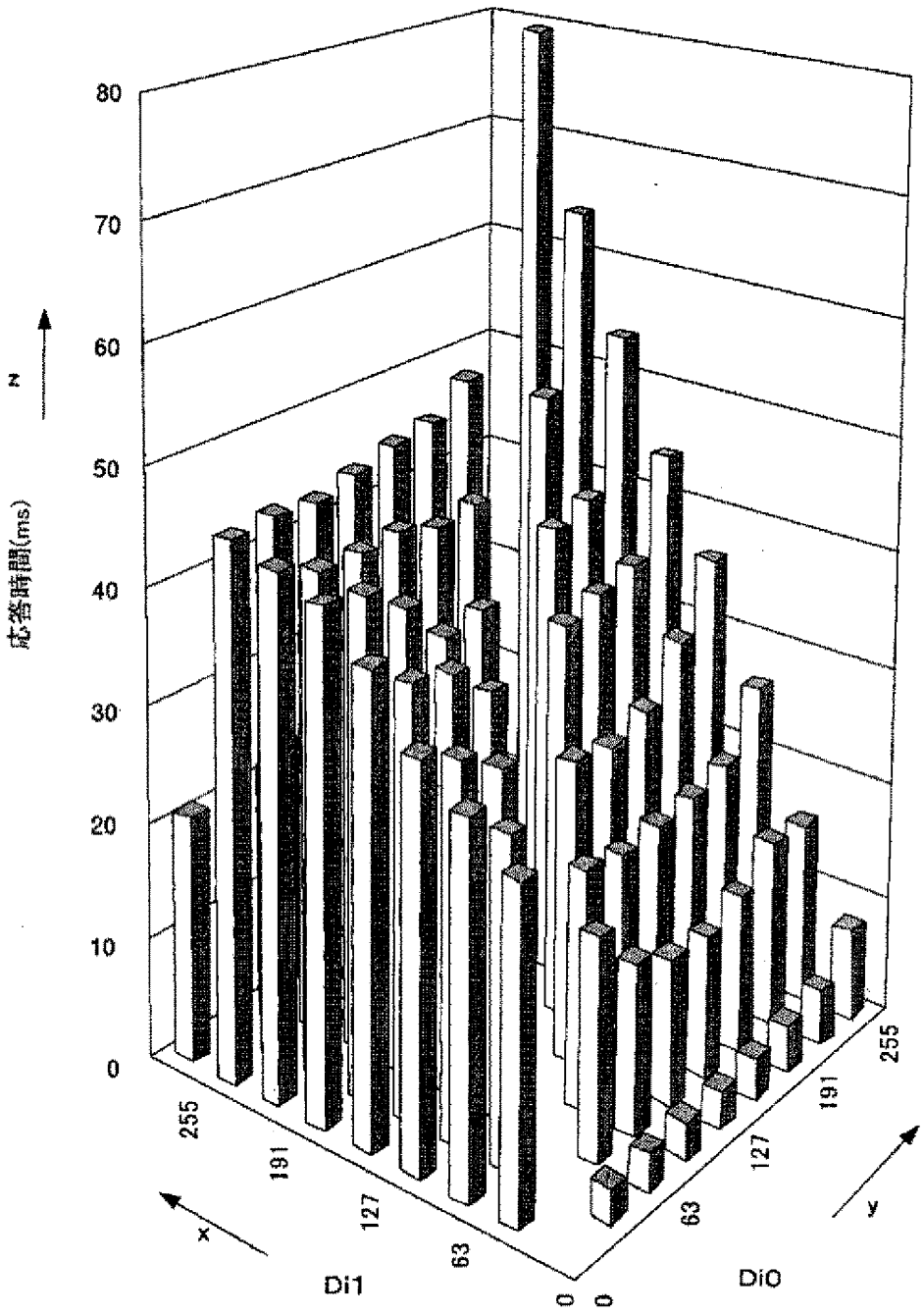
[図9]


11
Di1
11b
Dj1
補正部
11a
Dc1
LUT
Dq0

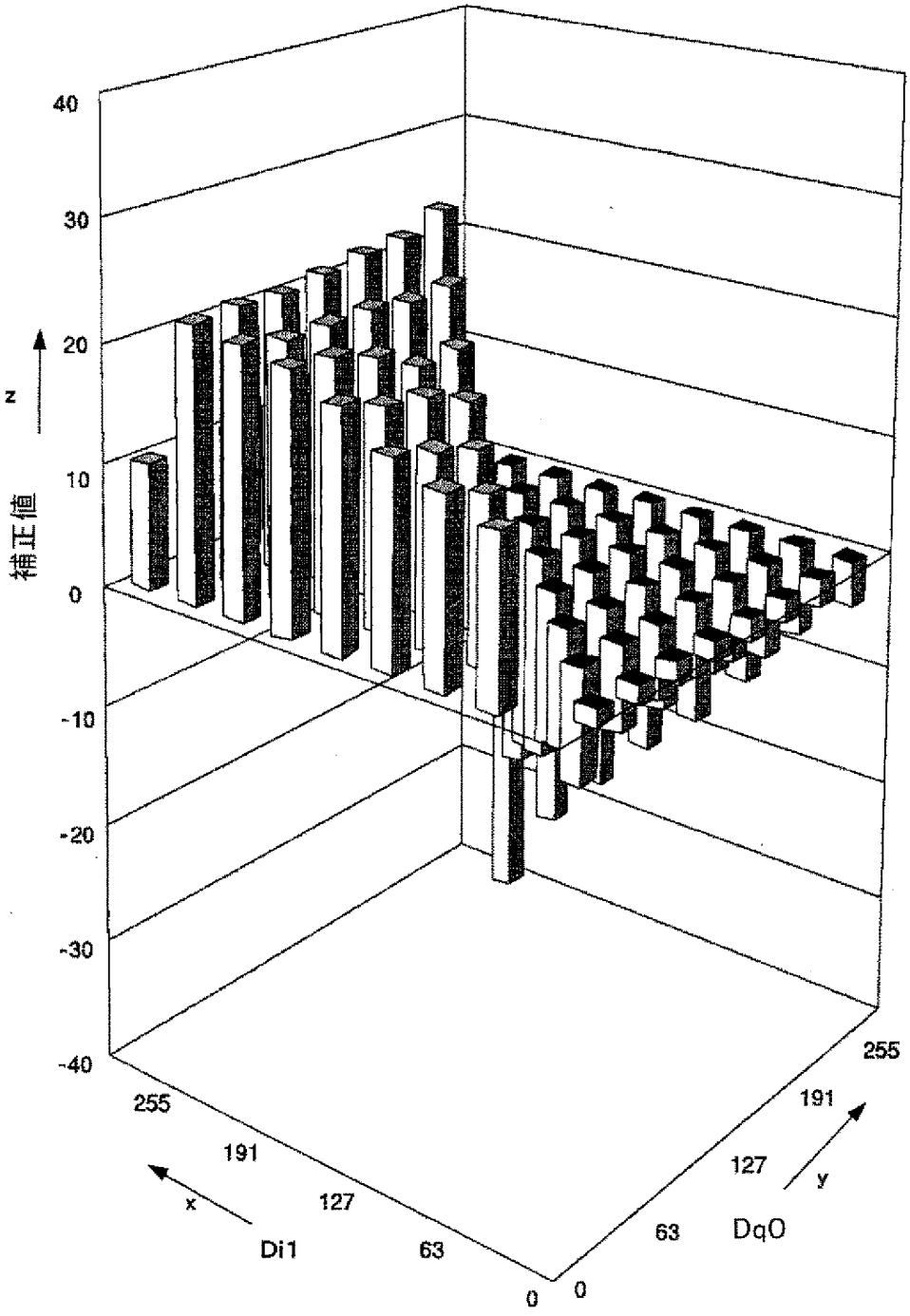
[図10]


Di1
256
dt(255,0)
256
Dq0
Dc1=dt(Di1,Dq0)
dt(255,255)

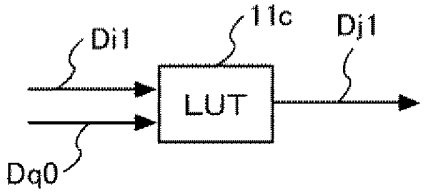
[図11]


80
70
60
50
40
30
20
10
0
N
応答時間(ms)
255
191
127
63
0
x
Di1
0
63
127
191
255
y
Di0

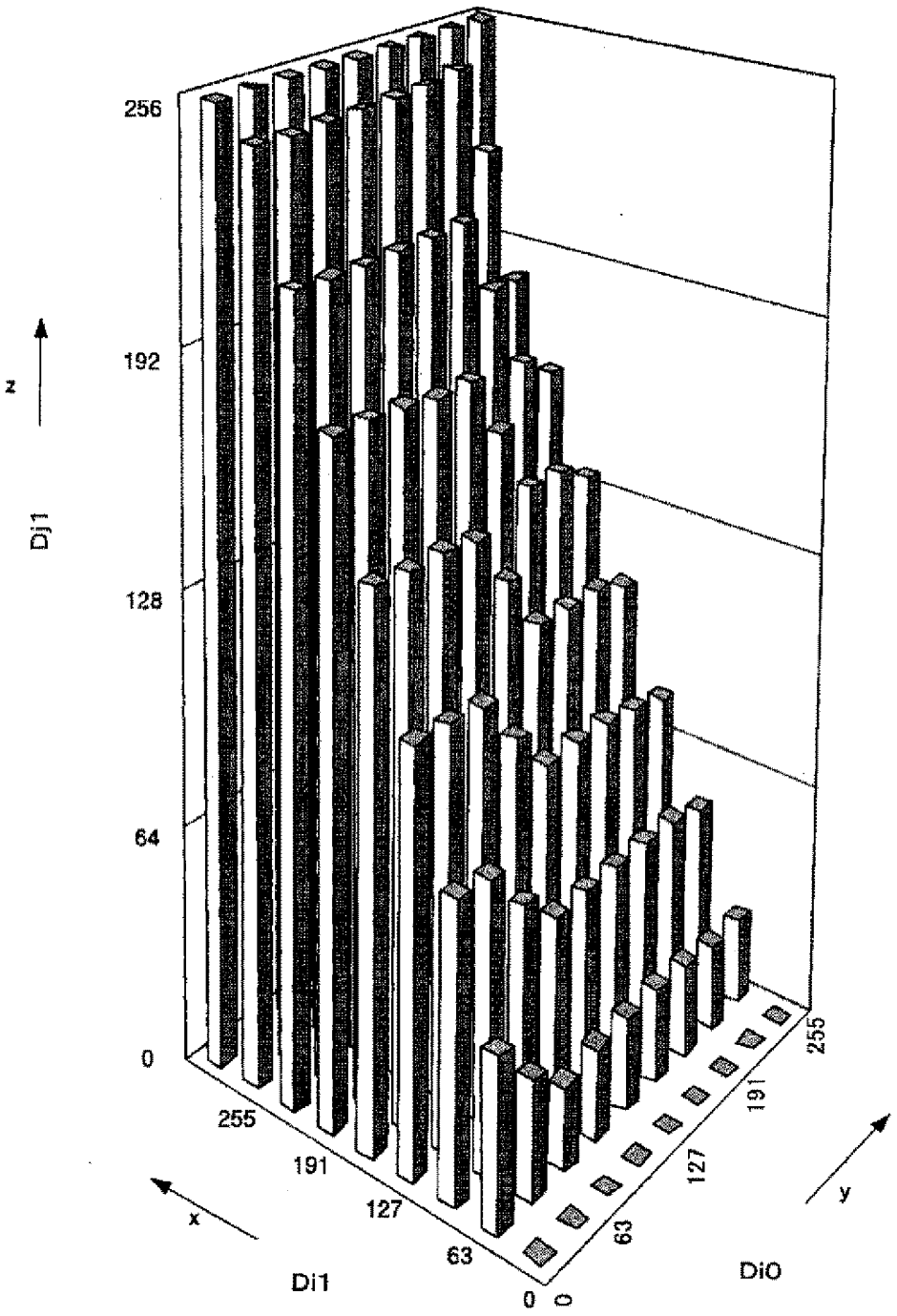
[図12]


40
30
20
10
0
-10
-20
-30
-40
z
補正値
255
191
127
63
0
x
Di1
0
63
127
191
255
y
DqO

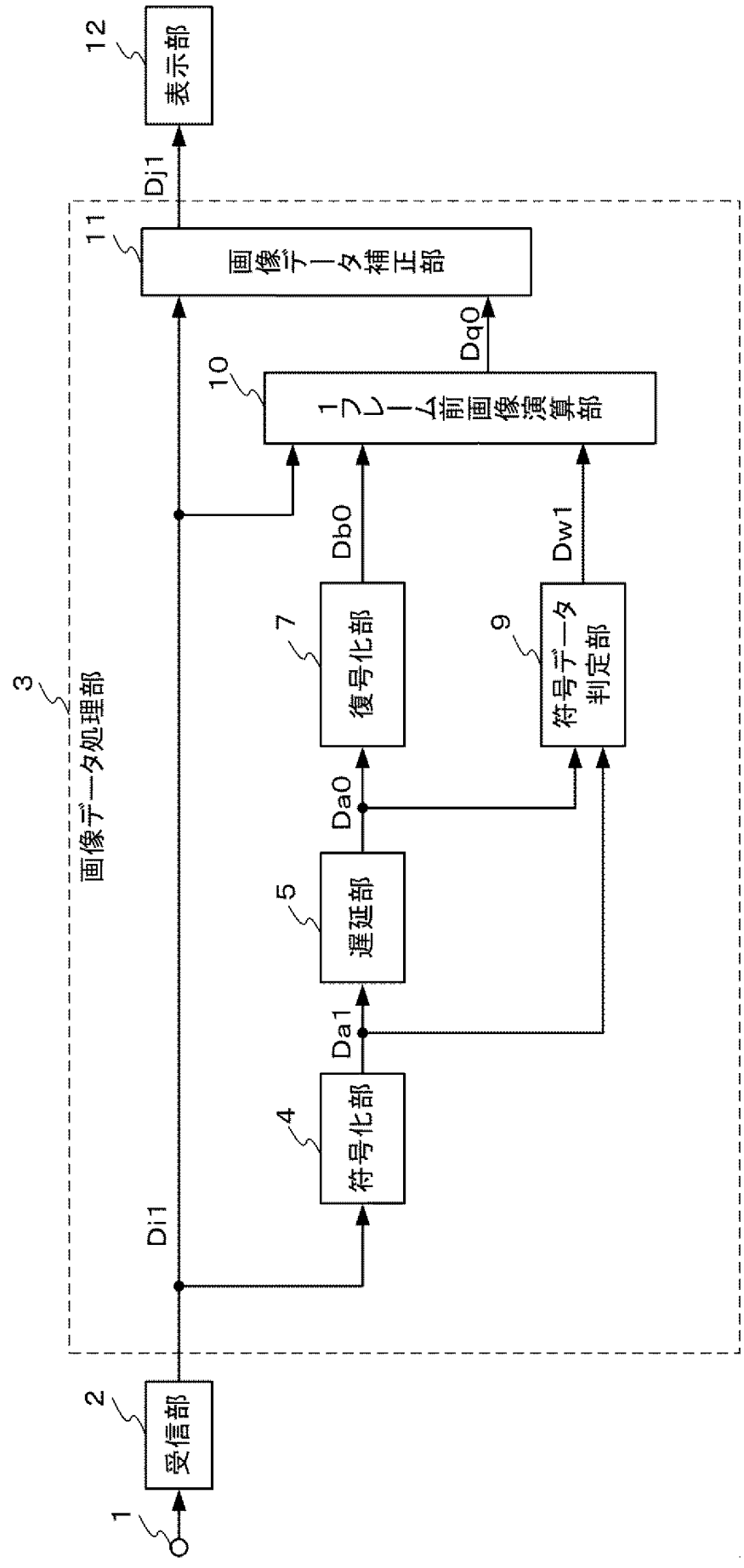
[図13]



[図14]



[図15]


1
2
受信部
3
画像データ処理部
4
符号化部
5
遅延部
7
復号化部
9
符号データ判定部
10
1フレーム前画像演算部
11
画像データ補正部
12
表示部
Di1
Da1
Da0
Db0
Dw1
Dq0
Dj1

[図16]

	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)

La0=60 Lb0=120 Q0

0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3

(b) 符号化画像データDa0

	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)

La1=60 Lb1=120 Q1

0	1	2	3
0	2	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3

(e) 符号化画像データDa1

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

(f) 実際の変化量

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

(g) 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

h) 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

(i) 1フレーム前画像データDq0
と画像データDi1との誤差

[図17]

	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）

La0=30 Lb0=60 Q0

0	0	3	3
0	0	3	3
0	0	3	3
0	0	3	3

(b) 符号化画像データDa0

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

La1=30 Lb1=60 Q1

0	3	3	0
0	3	3	0
0	3	3	0
0	3	3	0

(e) 符号化画像データDa1

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

(f) 実際の変化量

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

(g) 制御信号Dw1

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

Di1 Db0 Di1 Db0

(h) 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

(i) 1フレーム前画像データDq0と画像データDi1との誤差

[図18]

	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)

La0=30 Lb0=60 Q0

0	0	3	3
0	0	3	3
0	0	3	3
0	0	3	3

(b) 符号化画像データDa0

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

(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)

La1=60 Lb1=120 Q1

0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3

(e) 符号化画像データDa1

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

(f) 実際の変化量

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

(g) 制御信号Dw1

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

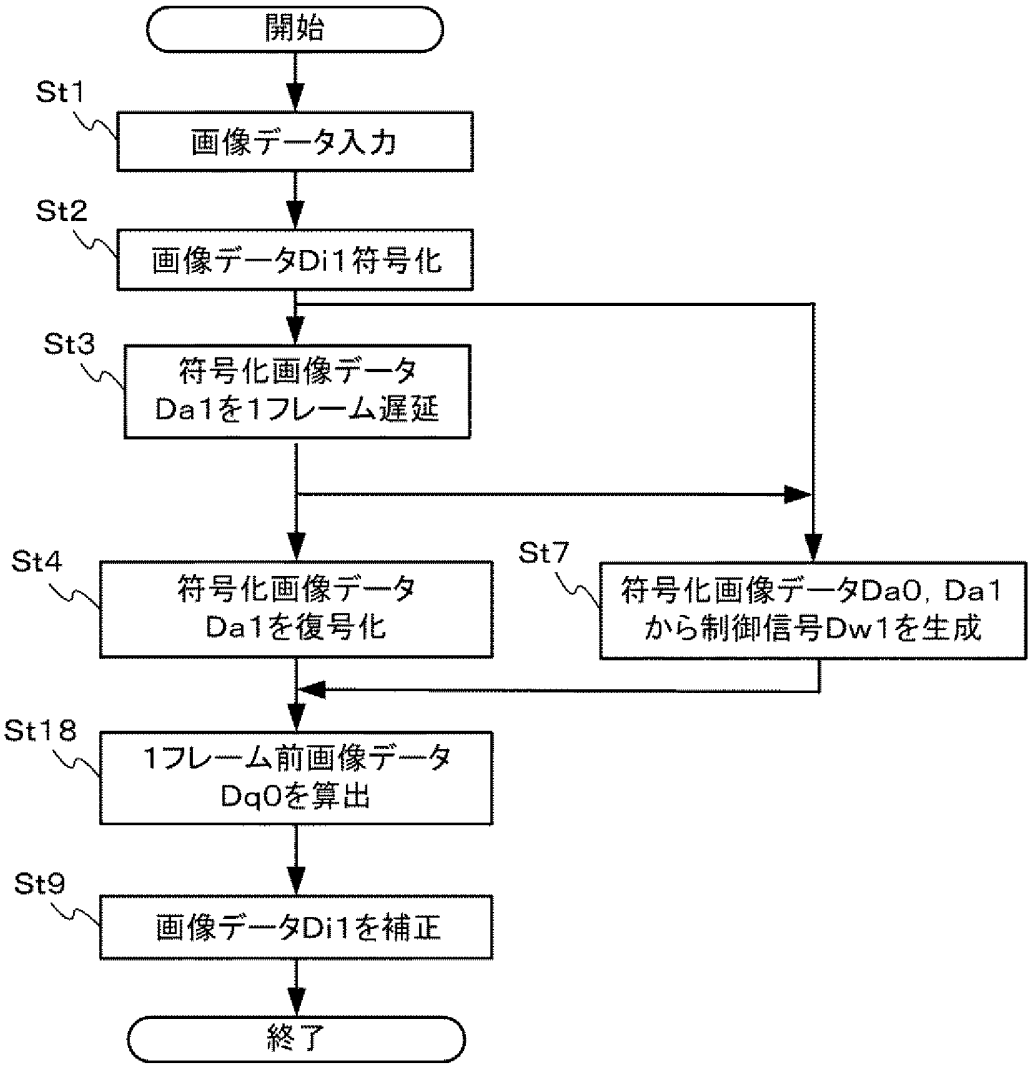
Db0

(h) 1フレーム前画像データDq0

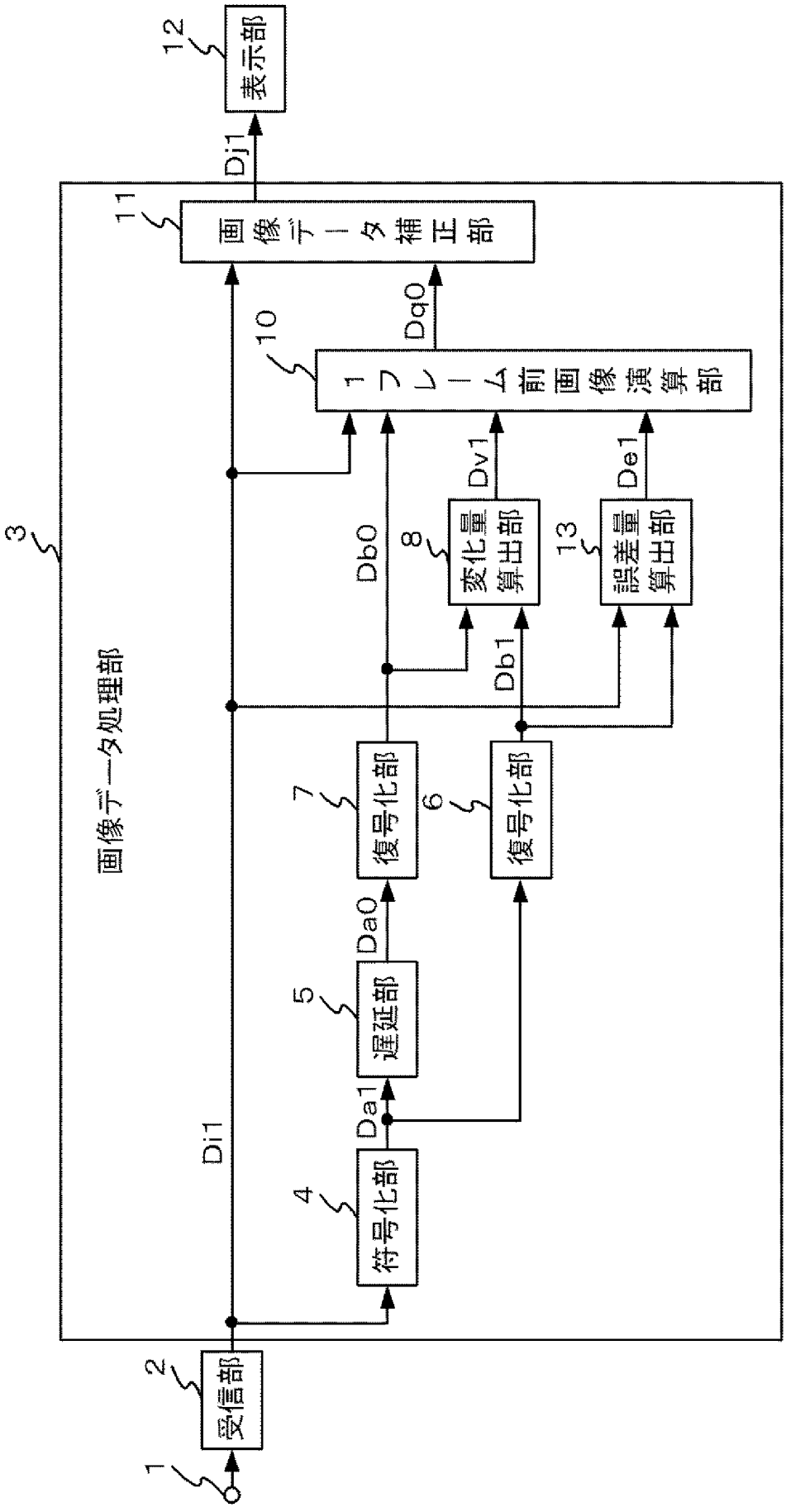
	A	B	C	D
a	0	0	1	0
b	0	0	1	0
c	0	0	1	0
d	0	0	1	0

(i) 1フレーム前画像データDq0
と画像データDi1との誤差

[図19]


開始
St1
画像データ入力
St2
画像データDi1符号化
St3
符号化画像データ
Da1を1フレーム遅延
St4
符号化画像データ
Da1を復号化
St7
符号化画像データDa0, Da1
から制御信号Dw1を生成
St18
1フレーム前画像データ
Dq0を算出
St9
画像データDi1を補正
終了

[図20]


1
2
受信部
3
画像データ処理部
4
符号化部
5
遅延部
6
復号化部
7
復号化部
8
変化量算出部
10
1フレーム前画像演算部
11
画像データ補正部
12
表示部
13
誤差量算出部
Di1
Da1
Da0
Db0
Db1
Dq0
Dj1
Dv1
De1

[図21]

	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)

La=60 Lb=120 Q

0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3

(b) 符号化画像データDa0

	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)

La=60 Lb=120 Q

0	1	2	3
0	2	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3

(e) 符号化画像データDa1

	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	40	0	0
c	0	0	0	0
d	0	0	0	0

(h) 変化量Dv1

	A	B	C	D
a	0	19	20	0
b	0	20	20	0
c	0	19	20	0
d	0	19	20	0

(i) 誤差量De1

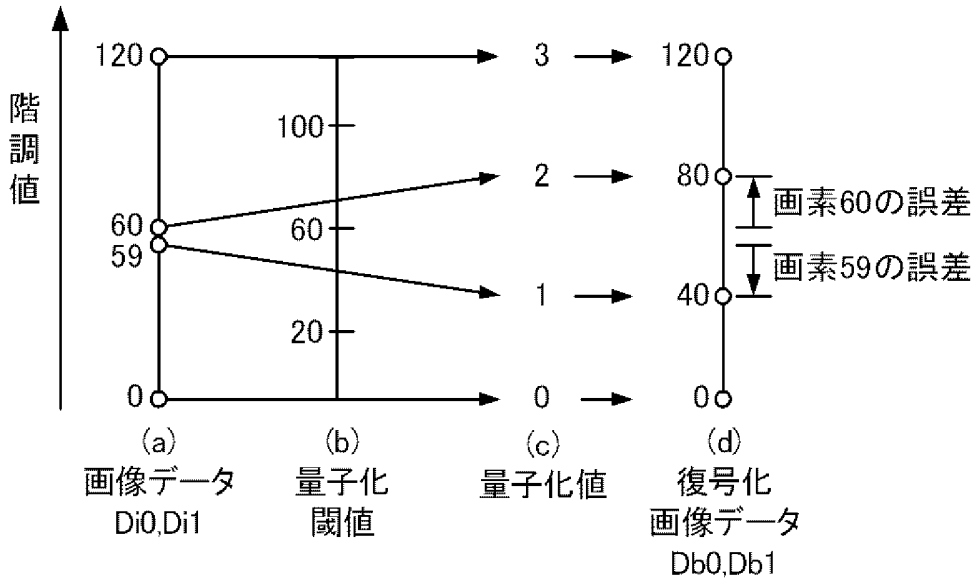
	A	B	C	D
a	0	59	60	120
b	0	60	60	120
c	0	59	60	120
d	0	59	60	120

(j) 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

(k) 1フレーム前画像データDq0と
画像データDi0との誤差

[図22]


階調値
120
100
60
60
59
20
0
3
2
1
0
120
80
40
0
画素60の誤差
画素59の誤差
(a)
画像データ
Di0,Di1
(b)
量子化
閾値
(c)
量子化値
(d)
復号化
画像データ
Db0,Db1

[図23]

	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)

La=30 Lb=60 Q

0	0	3	3
0	0	3	3
0	0	3	3
0	0	3	3

(b) 符号化画像データDa0

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

La=30 Lb=60 Q

0	3	3	0
0	3	3	0
0	3	3	0
0	3	3	0

(e) 符号化画像データDa1

	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	59	1	-60
b	0	59	1	-60
c	0	59	1	-60
d	0	59	1	-60

(g) 実際の変化量

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

(h) 変化量Dv1

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

(i) 誤差量De1

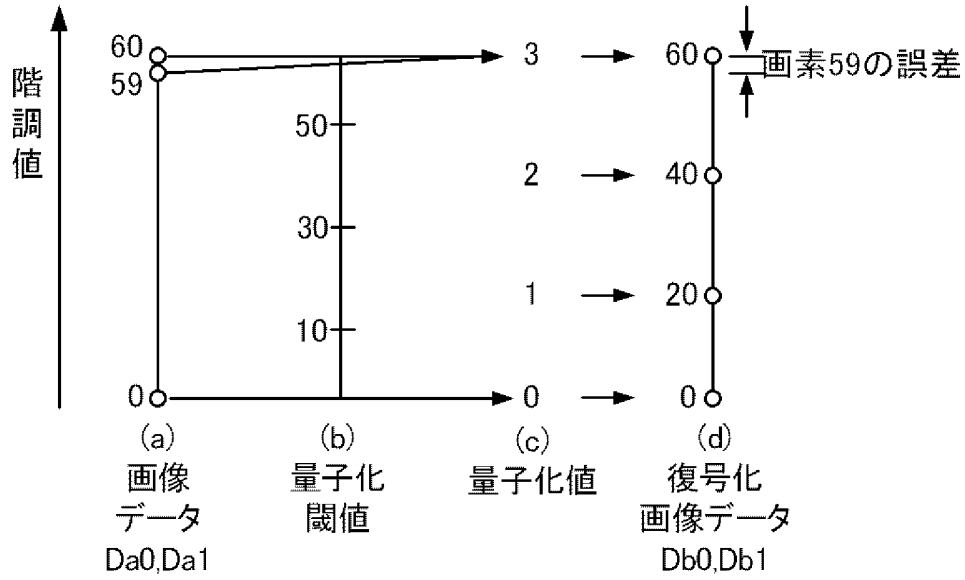
	A	B	C	D
a	0	0	60	60
b	0	0	60	60
c	0	0	60	60
d	0	0	60	60

Di1 Db0 Di1 Db0
(j) 1フレーム前画像データDq0

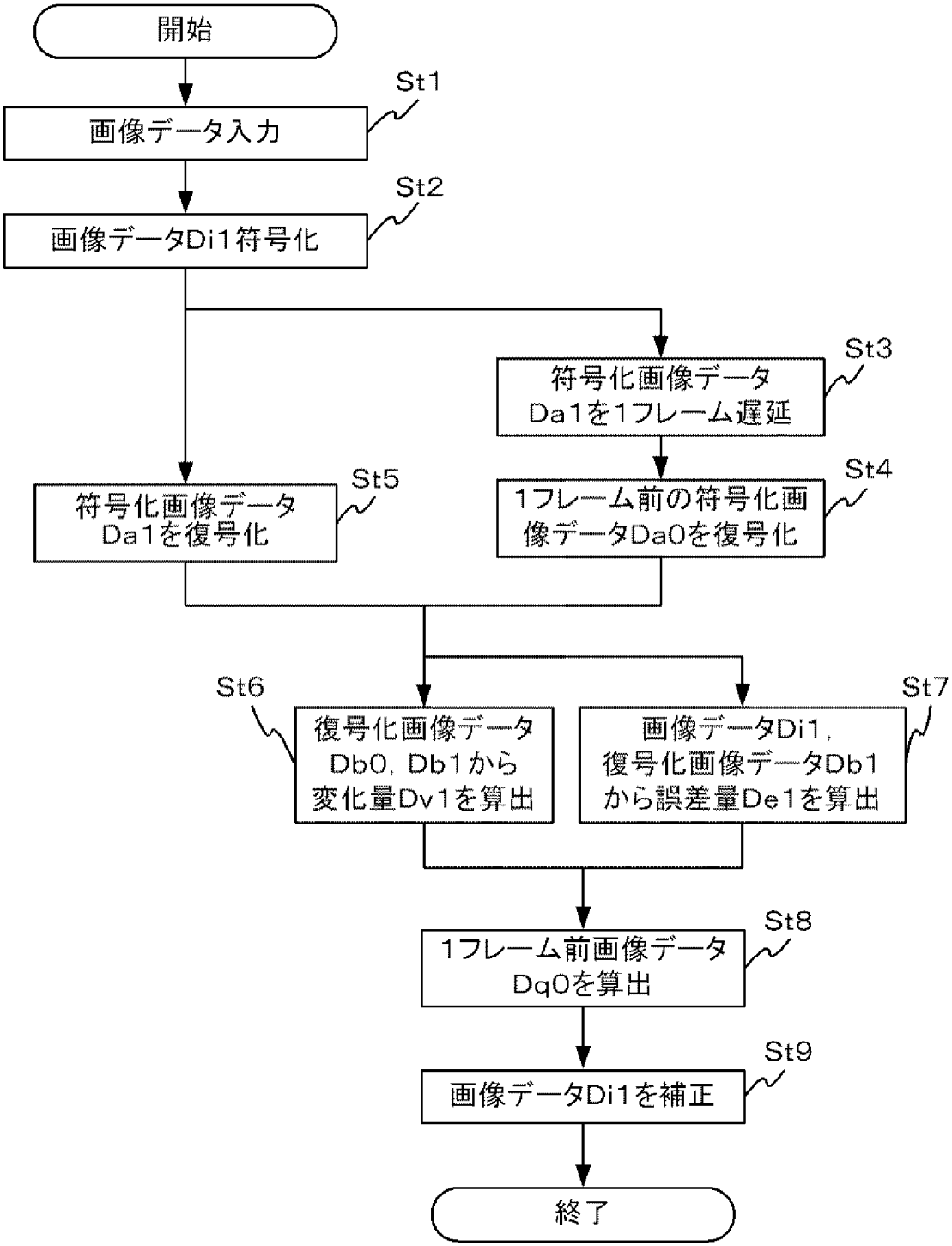
	A	B	C	D
a	0	0	1	0
b	0	0	1	0
c	0	0	1	0
d	0	0	1	0

(k) 1フレーム前画像データDq0と
画像データDi0との誤差

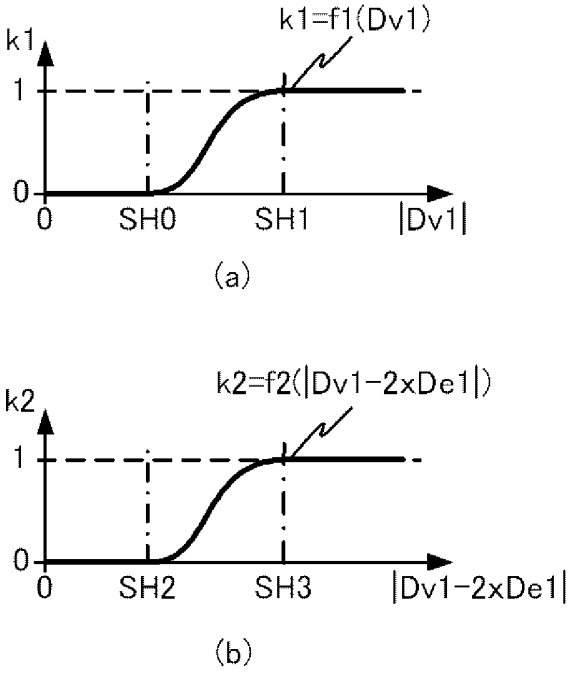
[図24]


階調値
60
59
50
30
10
0
3
2
1
0
60
40
20
0
画素59の誤差
(a)
画像データ
Da0,Da1
(b)
量子化閾値
(c)
量子化値
(d)
復号化画像データ
Db0,Db1

[図25]


開始
St1
画像データ入力
St2
画像データDi1符号化
St3
符号化画像データ
Da1を1フレーム遅延
St4
1フレーム前の符号化画
像データDa0を復号化
St5
符号化画像データ
Da1を復号化
St6
復号化画像データ
Db0, Db1から
変化量Dv1を算出
St7
画像データDi1,
復号化画像データDb1
から誤差量De1を算出
St8
1フレーム前画像データ
Dq0を算出
St9
画像データDi1を補正
終了

[図26]


k1=f1(Dv1)
k1
1
0
0
SH0
SH1
|Dv1|
(a)
k2=f2(|Dv1−2xDe1|)
k2
1
0
0
SH2
SH3
|Dv1−2xDe1|
(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/013614

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G09G3/36(2006.01), ***G02F1/133***(2006.01), ***G09G3/20***(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G09G3/36(2006.01), ***G02F1/133***(2006.01), ***G09G3/20***(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-288589 A (Toshiba Corp.), 13 October, 1992 (13.10.92), Par. Nos. [0037] to [0039]; Fig. 14 (Family: none)	1-22
A	JP 2004-310012 A (Mitsubishi Electric Corp.), 04 November, 2004 (04.11.04), Par. Nos. [0115] to [0153]; Figs. 20 to 21 & US 2004/0189565 A1	1-15
A	JP 2003-202845 A (Mitsubishi Electric Corp.), 18 July, 2003 (18.07.03), Par. Nos. [0113] to [0138]; Figs. 34 to 48 & US 2003/0080983 A1	16-22

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 October, 2005 (19.10.05)	01 November, 2005 (01.11.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００５／０１３６１４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.[7]　***G09G3/36*** (2006.01)，***G02F1/133*** (2006.01)，***G09G3/20*** (2006.01)

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.[7]　***G09G3/36*** (2006.01)，***G02F1/133*** (2006.01)，***G09G3/20*** (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００５年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ａ	ＪＰ　４－２８８５８９　Ａ（株式会社東芝），１９９２．１０．１３，段落【００３７】～【００３９】，【図１４】（ファミリーなし）	1-22
Ａ	ＪＰ　２００４－３１００１２　Ａ（三菱電機株式会社），２００４．１１．０４，段落【０１１５】～【０１５３】，【図２０】～【図２１】　＆　ＵＳ　２００４／０１８９５６５　Ａ１	1-15

☑ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １９．１０．２００５	国際調査報告の発送日 ０１．１１．２００５
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｇ　９５０９ 濱本　禎広 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２２６

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（２００５年４月）

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ａ	ＪＰ　２００３－２０２８４５　Ａ（三菱電機株式会社），２００３．０７．１８，段落【０１１３】～【０１３８】，【図３４】～【図４８】　＆　ＵＳ　２００３／００８０９８３　Ａ１	16-22