

(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2007-29551

(P2007-29551A)

(43) 公開日 平成19年2月8日(2007.2.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	4 C 6 0 1
G 0 6 T 1/00 (2006.01)	G 0 6 T 1/00 2 9 0 D	5 B 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2005-219363 (P2005-219363)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成17年7月28日 (2005.7.28)		松下電器産業株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100093067
			弁理士 二瓶 正敬
		(72) 発明者	数井 健司
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		Fターム(参考)	4C601 EE04 JB36 JB45 JB51 JC10
			KK31 LL09
			5B057 AA07 BA05 CA11 CA16 CE03
			CH01 CH11 DA13 DC16

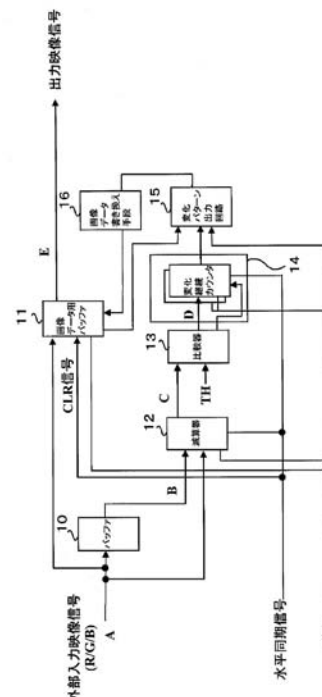
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 超音波診断装置において、VCRに録画した超音波画像を再生する際、高周波成分が劣化した画像において、文字などの情報が見にくいという課題に対して文字、カラー部分の立ち上がり時間を短縮し、輪郭を明瞭にすることにより文字を読みやすくし、かつ色再現性を向上させる。

【解決手段】 外部から入力され、デジタルデータに変換された映像信号の任意の水平方向に隣り合う画像データに対して減算器12で算出された差分データの絶対値と任意の閾値と比較器13で比較した結果、値が大きくなったときは、周波数劣化が発生しているものと推定し、その後連続して隣り合うデータにおいて同じ増加、若しくは減少といった変化が起こっている場合には、その連続している変化中のデータ数を変化継続カウンタ14で計数し、そのデータ数だけ画像データ書き換え手段16により変化の最後の画像データ値を代入する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力画像データを 1 ドット分遅延させる遅延バッファと、
前記入力画像データを一時的に蓄積する画像データ用バッファと、
前記入力画像データと前記遅延バッファのデータとの差分データを求める減算器と、
前記減算器で求めた前記差分データの絶対値と任意の閾値との大小比較を行う比較器と、
前記比較器の比較結果に基づいて前記差分データの絶対値が連続して任意の閾値を超え、かつ増加、若しくは減少する傾向のそれぞれの変化パターンの継続回数を計数するカウンタと、
前記カウンタの出力に基づいて前記変化パターンを判定する判定手段と、
前記画像データ用バッファに蓄積された前記入力画像データを、前記判定手段の判定結果に基づいて変化が終了した時点での最後のデータを用いて前記カウンタで計数されたデータ数だけ書き換える画像データ書き換え手段とを、
備えた超音波診断装置。

10

【請求項 2】

前記画像データ書き換え手段は、前記判定手段により、水平方向に連続する画像データが任意の閾値以上に増加、若しくは減少の変化をしていると判定されたときに、変化が停止、若しくは逆の変化が起こるまでの連続する画像データに、その一連の変化における最後の画像データの値を代入して書き換えることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

20

【請求項 3】

前記画像データ書き換え手段は、前記判定手段により、画像データの変化が早く、水平方向に隣り合うデータの差分が立ち上がりから立ち下がり、又は立ち下がりから立ち上がりに急峻に変化していると判定されたときに、その変化点でのデータが極小値の場合は極小値よりも小さい値に、極大値の場合は極大値よりも大きい値に書き換えることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記減算器、前記比較器、前記カウンタ、前記判定手段及び前記画像データ書き換え手段のすべて、若しくは一部を CPU、若しくは DSP を用いた演算処理装置により構成することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の超音波診断装置。

30

【請求項 5】

画像データの輝度レベルを所定の輝度レベルと比較する輝度レベル比較器を更に備え、
前記画像データ書き換え手段は、前記輝度レベル比較器の比較結果に基づいて、水平方向に隣り合う画像データの差分の絶対値が任意の閾値を超え、かつその画像データの輝度が任意の輝度レベル値を超えているときに、文字情報とみなして輝度レベルを補正することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

超音波画像を外部に出力するときにブランキング期間を利用して任意のパターンを任意のラインに書き込むためのパターン書き込み回路と、
任意のパターンデータがあらかじめ書き込まれたラインメモリと、
前記ラインメモリから読み出されたデータパターンを元データと比較して映像データの周波数特性としての劣化度合いを判断し、その判断結果に基づいて閾値を推定する中央演算処理装置と、
前記中央演算処理装置により推定された閾値を格納し前記比較器に設定する閾値レジスタとを、
更に備えたことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の超音波診断装置。

40

【請求項 7】

画像データの変化が早く、水平方向に隣り合うデータの差分が立ち上がりから立ち下がりに、又は立ち下がりから立ち上がりに急峻に変化しているときに、前記中央演算処理装

50

置により推定される、変化点でのデータの極小値と極大値を補正するための係数をそれぞれ格納する係数レジスタを更に備え、前記係数レジスタに格納された係数に基づいて変化点でのデータが極小値の場合は極小値よりも小さい値に、極大値の場合は極大値よりも大きい値に書き換えることを特徴とする請求項6に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外部から映像信号を入力してモニタなど表示装置に出力する超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、VTR（Video Tape Recorder）に記録されたインタレース映像信号を超音波診断装置で再生するときなどには、ビデオ信号をRGB信号にデコードし、ディジタル化することにより、R、G、B各8ビット、計24ビットの映像信号に変換される。その際、デコードする前処理として一般的な輪郭強調回路で輪郭を補正していた。

【0003】

この輪郭強調回路は、一般にアナログ信号で処理され、立ち上がり、立ち下がりにおけるオーバーシュート、若しくはアンダーシュートを大きくし、輪郭が明瞭になるようにされている。すなわち、元信号に対して微分波形を求め、それを元信号に加算することにより、輪郭は強調される。

【0004】

また、上記アナログ信号をディジタル信号で行っている例もあり、映像信号に対して遅延素子を介して一定時間遅延させた信号と元信号を加算して輪郭強調を行っている（例えば、下記の特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平11-88724号公報（第2頁段落0009、図2）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記輪郭強調回路は、オーバーシュート、アンダーシュートを設けることにより輪郭を強調するものであり、アナログ的に処理されるため、ピクセルサイズが考慮されず、周波数帯域の関係で劣化したような信号に対して立ち上がり時間が大きくなり過ぎると元信号を微分しても差分が小さくなるため、補正が効きにくいという問題点があった。

【0006】

また、カラー画像に対しては、1ドットのパルス状の信号などで映像信号の振幅が下がってくることにより、明るさが低下して色があせて見えるといった見かけ上の色再現性が悪くなるといった問題点があった。

【0007】

本発明は、上記従来の問題を解決するためになされたものであり、画像データの立ち上がり時間を短縮してデータの輝度を確保することで、輪郭を明瞭にし、かつ色再現性を向上させることができる超音波診断装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る超音波診断装置は、入力画像データを1ドット分遅延させる遅延バッファと、前記入力画像データを一時的に蓄積する画像データ用バッファと、前記入力画像データと前記遅延バッファのデータとの差分データを求める減算器と、前記減算器で求めた前記差分データの絶対値と任意の閾値との大小比較を行う比較器と、前記比較器の比較結果に基づいて前記差分データの絶対値が連続して任意の閾値を超え、かつ増加、若しくは減少する傾向のそれぞれの変化パターンの継続回数を計数するカウンタと、前記カウンタの出力に基づいて前記変化パターンを判定する判定手段と、前記画像データ用バッファに蓄

10

20

30

40

50

積された前記入力画像データを、前記判定手段の判定結果に基づいて変化が終了した時点での最後のデータを用いて前記カウンタで計数されたデータ数だけ書き換える画像データ書き換え手段とを、備えたものである。

【0009】

この構成により、外部から入力されるRGB信号、ビデオ信号などの画像データにおいて、任意の画像データとその画像データの水平方向の1ドット前データとの差分を求め、画像データの輝度レベルの変化量を算出し、その絶対値が任意の閾値より大きい場合は、増加か減少かという情報と共に蓄積され、変化が停止、若しくは変化が逆になったとき、その変化が停止したときの画像データの値を変化開始までのデータをすべて最後のデータに書き換えることにより、画像データの立ち上がり時間を急峻にさせてデータの輝度を確保することで、輪郭が明瞭になった画像を取得することができるという作用を有する。 10

【0010】

また、前記画像データ書き換え手段は、前記判定手段により、水平方向に連続する画像データが任意の閾値以上に増加、若しくは減少の変化をしていると判定されたときに、変化が停止、若しくは逆の変化が起こるまでの連続する画像データに、その一連の変化における最後の画像データの値を代入して書き換える。

【0011】

この構成により、画像データの輝度レベルが任意の閾値より大きく変化しているかを検出し、変化している間のデータを、変化が停止するか、増加から減少へ又は減少から増加へと逆の変化をしたときのデータで書き換えることにより、画像の輪郭を明瞭にするという作用を有する。 20

【0012】

また、前記画像データ書き換え手段は、前記判定手段により、画像データの変化が早く、水平方向に隣り合うデータの差分が立ち上がりから立ち下がり、又は立ち下がりから立ち上がりに急峻に変化していると判定されたときに、その変化点でのデータが極小値の場合は極小値よりも小さい値に、極大値の場合は極大値よりも大きい値に書き換える。

【0013】

この構成により、補正しきれない急峻な変化、すなわち1ドット、あるいは2ドット程度で減少から増加、若しくはその逆の変化をする場合に、実際のデータに対してデータの値が小さくなることが想定され、このような場合に減少から増加へ変化した場合には、極小値の値を更に小さくした値に書き換え、増加から減少に変化した場合には、極大値を更に大きくした値に書き換えることにより、画質劣化を抑える効果を有する。 30

【0014】

また、前記減算器、前記比較器、前記カウンタ、前記判定手段及び前記画像データ書き換え手段のすべて、若しくは一部をCPU、若しくはDSPを用いた演算処理装置により構成する。

【0015】

この構成により、外部から入力されるRGB信号などのデジタル画像信号を任意のn番目のデジタルデータとその1ドット前のn-1番目のデータとの差分を求め、その差分の絶対値が連続して任意の閾値を超えかつ増加、若しくは減少の同じ変化をしている場合には、その連続している変化が停止した最後のデータを用いて変化開始から変化が停止したときまでの画像データに書き換えることにより、映像信号の立ち上がり時間を早くし輪郭を明瞭にすることができる。 40

【0016】

また、画像データの輝度レベルを所定の輝度レベルと比較する輝度レベル比較器を更に備え、前記画像データ書き換え手段は、前記輝度レベル比較器の比較結果に基づいて、水平方向に隣り合う画像データの差分の絶対値が任意の閾値を超え、かつその画像データの輝度が任意の輝度レベル値を超えているときに、文字情報とみなして輝度レベルを補正する。

【0017】

この構成により、文字情報として、ある一定の輝度レベルに値を補正することで、画像の輪郭を明瞭にするという作用と共に輝度のむらを抑制する効果を有する。

【0018】

また、超音波画像を外部に出力するときにブランキング期間を利用して任意のパターンを任意のラインに書き込むためのパターン書き込み回路と、任意のパターンデータがあらかじめ書き込まれたラインメモリと、前記ラインメモリから読み出されたデータパターンを元データと比較して映像データの周波数特性としての劣化度合いを判断し、その判断結果に基づいて閾値を推定する中央演算処理装置と、前記中央演算処理装置により推定された閾値を格納し前記比較器に設定する閾値レジスタとを、更に備えたことを特徴とする。

【0019】

この構成により、超音波画像を出力するときに、超音波画像に任意のパターンデータを任意のラインに書き込んでおき、外部から入力された画像データに対してパターン書き込み回路によってあらかじめ書き込まれた画像パターンデータがラインバッファに蓄積され、中央演算処理装置によって読み出されたデータを元データと比較し、画質劣化の度合いに応じて変化が発生したかを判断するときの閾値THの値を書き込むことにより、変化発生度合いの精度を向上させるようにしたもので、外部から入力されるRGB信号、ビデオ信号などの画像データにおいて任意の画像データとその画像データの水平方向の1ドット前データとの差分を求め、画像データの輝度レベルの変化量を算出し、その絶対値が書き込まれた閾値THより大きい場合は、増加か減少かという情報と共に蓄積され、変化が停止、若しくは変化が逆になったとき、その変化が停止したときの画像データの値を変化開始までのデータをすべて最後のデータに書き換えることにより、画像データの立ち上がり時間を急峻にさせてデータの輝度を確保することにより輪郭が明瞭になった画像を取得することができるという作用を有する。

【0020】

さらに、画像データの変化が早く、水平方向に隣り合うデータの差分が立ち上がりから立ち下がりに、又は立ち下がりから立ち上がりに急峻に変化しているときに、前記中央演算処理装置により推定される、変化点でのデータの極小値と極大値を補正するための係数をそれぞれ格納する係数レジスタを更に備え、前記係数レジスタに格納された係数に基づいて変化点でのデータが極小値の場合は極小値よりも小さい値に、極大値の場合は極大値よりも大きい値に書き換えることを特徴とする。

【0021】

この構成により、画像データの変化が早く、水平方向に隣り合うデータの差分が立ち上がりから立ち下がりに、又は立ち下がりから立ち上がりに急峻に変化しているときに、その変化点でのデータが極小値又は極大値の場合は、係数レジスタで設定された係数を乗算した値を代入することにより、周波数特性を改善し、文字情報のような輝度変化が大きい画像に対して輪郭を明瞭にし、文字を読みやすくするといった効果を有する。

【発明の効果】

【0022】

本発明は、外部からの映像信号を入力してモニタなど表示装置に出力できる超音波診断装置において、VCR (video cassette recorder) などの周波数特性が劣化した外部入力信号に対して振幅の時間的な変化をみて、大きな変化が起きたときは変化が終了した段階での振幅データで変化開始から変化終了までのデータを上書きすることにより画像データの輪郭が明瞭になり、文字などの情報が見やすくなるといった効果を有する超音波診断装置を提供するものである。

また、カラー画像に対しても上述の処理により、輝度レベルが上がるため、色再現性も向上するといった効果を有する超音波診断装置を提供するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明は、超音波診断装置において、VCRに録画した超音波画像を再生する際、高周波成分が劣化した画像において、文字などの情報が見にくいという課題に対して、画像デ

10

20

30

40

50

ータの単位時間当たりの変化量が大きいと、その変化している時点において立ち上がり時間、若しくは立ち下がり時間が短くなり、そこに含まれる周波数成分も高くなること、及び超音波画像の元データがデジタル画像データで構成されていることを利用するものである。周波数帯域不足で生じた立ち上がり波形のなまりや立ち上がり時間が長くなった場合、すなわち、水平方向に隣り合う画像データの変化量である差分の絶対値が任意の閾値より大きい場合、この変化に含まれる周波数成分が高く、映像元信号に含まれていた周波数成分も高くなっていったものと推定し、その減衰分を補正することにより、文字などの輪郭を補正し、連続する変化の終了時点での画像データの値に変化開始から終了までの画像データを書き換えることにより、立ち上がり時間が急峻になり、文字の輪郭が明瞭になり、カラー画像に対して輝度方向の振幅を現状より上げることにより色再現性も向上させるものである。

10

【0024】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

＜第1の実施の形態＞

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

図1に示す超音波診断装置は、外部からの入力映像信号を1ドット分遅延させるバッファ10と、画像データの振幅が大きく変化している間のデータ分蓄積できる容量を有し、入力映像信号を一時的に蓄積する画像データ用バッファ11と、入力映像信号とバッファ10のデータとの差分を求めることで隣り合う画像データの差分を算出する減算器12と、その減算した結果と任意の閾値THとを大小比較する比較器13と、比較器13の結果から変化が増加傾向、減少傾向それぞれの場合の継続回数を計数する変化継続カウンタ14と、その変化パターンを判定する判定手段としての変化パターン出力回路15と、変化が終了した時点での画像データ用バッファ11に格納された画像データを変化継続カウンタ14で計数された数のデータ数だけ書き換える画像データ書き換え手段16とを有している。

20

【0025】

次に動作について説明する。図1において、バッファ10は、外部から入力されるビデオ信号、若しくはビデオ信号からデコードされたRGB映像信号に対して1ドット分遅延させる。同じく画像データ用バッファ11は、上記入力映像信号を一時的に蓄積しておく。減算器12は、入力映像信号とバッファ10のデータとを入力し、隣り合う画像データの差分を計算し、水平方向1ドットの間の輝度に関するデータ変化量を算出する。

30

【0026】

算出されたデータ変化量は、比較器13に出力され、比較器13では、ある任意の閾値THと入力された上記差分データの絶対値との大小関係を求める。この比較器13からの出力は、3パターンで、閾値THより差分データの絶対値が小さい場合、差分データの絶対値が閾値THより大きく、かつ差分データの値が正の場合、それから差分データの絶対値が閾値THより大きく、かつ差分データの値が負の場合である。

【0027】

変化継続カウンタ14は、比較器13の比較結果から変化が増加傾向、減少傾向それぞれの場合の継続回数を計数する。閾値THより差分データの絶対値が小さい場合、着目しているドットの前後で周波数として高い成分が含まれるような変化が起きていないものとみなし、処理は行わない。変化継続カウンタ14は、閾値THより絶対値が大きく、差分データの値が正の場合、計数を開始する。このときの画像データをp番目のデータとする。そして、次のデータでも同様の動作を行い、比較器13の出力が同じ、すなわち閾値THより絶対値が大きく、差分データの値が正であり続けている間は、計数し続ける。

40

【0028】

そして、変化が停止したとき、すなわち、減算器13の出力が閾値THより小さい場合、若しくは絶対値が大きく、差分データの値が負になったとき、変化継続カウンタ14は、計数を停止する。また、変化パターン出力回路15は、変化パターンから、つまり変化

50

継続カウンタ 14 の計数値に基づいて変化が終了したことを判定する。この変化が停止したときの画像データを q 番目のデータとする。そして、データ p 番目のデータからデータ数 (q - p) だけ p 番目から q - 1 番目のデータに対して画像データ書き換え手段 16 により画像データ q 番目のデータ値で上書きされる。なお、上書きが実行されたら、変化継続カウンタ 14 の計数値はクリアされる。

閾値 TH より差分データの絶対値が大きく、差分データの値が負の場合も同様である。

【0029】

閾値 TH より差分データの絶対値が大きく、差分データの値が負の場合、変化継続カウンタ 14 の計数を開始する。このときの画像データを p 番目のデータとする。次のデータでも同様の動作を行い、比較器 13 の出力が同じ、すなわち閾値 TH より絶対値が大きく、差分データの値が負であり続けている間は、変化継続カウンタ 14 は計数し続ける。そして、変化が停止したとき、すなわち減算器 12 の出力データである、差分データが閾値 TH より小さい場合、若しくは差分データの絶対値が大きく、差分データの値が正になったとき、変化継続カウンタ 14 の計数を停止する。この停止したときのデータを q 番目のデータとする。そして、データ p 番目のデータからデータ数 (q - p) だけ p 番目から q - 1 番目のデータに対して画像データ書き換え手段 16 により画像データ q 番目のデータ値で上書きされる。このとき、変化パターン出力回路 15 から書き込みデータとして q 番目のデータ値、及び書き換えデータ数が画像データ書き換え手段 16 に出力され、書き換えが行われる。なお、上書きが実行されたら、変化継続カウンタ 14 の計数値はクリアされる。

【0030】

上記動作のタイミングを示す例として、図 2、図 3、図 4 を用いて説明する。

図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態におけるデータの立ち上がり時における大きな変化が発生した場合の補正前のデータである。(n - 4) から (n + 3) は、それぞれ n - 4 番目のデータから n + 3 番目のデータであることを示しており、垂直軸に入力される画像データの振幅レベルを示し、水平軸には画像データドット (図中、単に「ドット」と表記) を示している。

【0031】

図 3 は、図 2 で示された立ち上がり変化時のタイミングチャートであり、A は、外部から入力される画像データ、B はバッファ 10 を介した後の入力された画像データより水平方向は同じで 1 ドット前のデータ、C は、その差分データであり、n 番目の入力データを DATAn、その 1 ドット前のデータを DATAn - 1、差分データを DIFFn とすると、DIFFn は、下式で表される。

$$\text{DIFFn} = (\text{DATAn}) - (\text{DATAn} - 1)$$

また、D は、比較器 13 で閾値 TH と比較した結果の出力、E は、補正された後のデータを示している。

【0032】

図 2 より、n - 3 番目のデータから n - 1 番目のデータまでは、大きな変化が起きていないが、n 番目から大きく変化を開始し、n + 1 番目、n + 2 番目のデータまでが大きな変化をしている。

【0033】

したがって、上述の p 番目のデータが図 2 から図 4 を用いて説明されているところの n 番目のデータに相当し、データ数 q - p が (n + 2) - n = 2 となる。

そのため、変化開始の位置でのデータから 2 データ分のデータ、すなわち、n 番目の画像データ、n + 1 番目の画像データは、データが変化しなくなったところの画像データである n + 2 番目のデータにより書き換えられる。

【0034】

すなわち、下記の式の代入が画像データ書き換え手段 16 によって行われ、その補正されたデータがモニタなど外部出力装置、若しくは表示装置に出力される。

$$\text{DATAn} = \text{DATAn} + 2$$

$$DATA_{n+1} = DATA_{n+2}$$

結果として、図4に示されるような画像データに補正され、外部、若しくは表示装置に画像データが出力される。

【0035】

上述した説明は、画像データが水平方向に輝度が増加する変化の例を示しているが、減少する変化においても同様である。

また、データの入力パターンとしては、上述したような立ち上がりの変化、立ち下がりの変化のほかにドロップアウト又はその逆のケースが想定される。

変化パターン検出回路15では、このドロップアウト又はその逆の山型のケースを判定し、画像データ書き換え手段16によりこのようなケースに対しての補正をかけるものである。このケースでは、変化が急峻に起きているため、周波数成分として高周波成分の欠落により画像は振幅変化が小さくなる傾向を示す。 10

【0036】

次に、図5は、画像データの振幅レベルが高い状態から一度低い状態になってからすぐにまた高い状態に復帰するケース（ドロップアウト）である。減少を示しているところから一転増加に転じているケースでは、 $n-1$ 番目のデータが数値として次のデータより高いレベルを示している可能性が高いことから、このケースでは、下限値の値 $DATA_{n+1}$ に対して1以下の一定係数を掛け合わせる、若しくは減算することにより、下限値より小さい値にして、想定される画質の劣化を抑えることができる。逆のケースでは、山型になっているので、周波数特性の劣化により振幅が小さくなってしまいうため、補正值として 20
上限値より大きい値にする必要があり、1以上の一定係数を掛け合わせる、若しくは任意の値を加算することにより、上限値より大きい値にして、想定される画質の劣化を抑えることができる。

【0037】

上記動作のタイミングを示す例として図5、図6、図7を用いて説明する。

図5は、画像データの立ち下がり後、すぐに立ち上がるような大きな変化が発生した場合の補正前の画像データである。（ $n-2$ ）から（ $n+5$ ）は、それぞれ $n-2$ 番目のデータから $n+5$ 番目のデータであることを示しており、垂直軸に入力される画像データの振幅レベルを示し、水平軸には画像データドットを示している。

【0038】

図6は、図5で示されたドロップ時のタイミングチャートであり、Aは、外部から入力される画像データ、Bは、バッファ10を介した後の入力された画像データより水平方向は同じで1ドット前のデータ、Cは、その差分データである。Dは、比較器13で閾値THと比較した結果の出力、Eは、補正された後のデータを示している。 30

【0039】

図5より、 $n-2$ 番目の画像データから $n-1$ 番目の画像データまでは、振幅に大きな変化がないが、 $n-1$ 番目のデータから大きく変化を開始し、 $n+1$ 番目のデータまで大きく減少の変化をしている。そして、 $n+1$ 番目のデータから一転増加の変化を示し、 $n+3$ 番目のデータまで大きく増加の変化をしている。

【0040】

このような急峻な変化が起こった場合、周波数成分として高い成分が含まれ、その振幅変化に追従できず、結果として、輝度の高いレベルから低いレベルに下がりきらない、若しくは低いレベルから高いレベルに上がりきらない、という現象となる。

【0041】

そのため、減少の変化から変化なしの状態を経ることなくいきなり増加の現象を示すような場合には、変化パターン出力回路15にてこれを判定し、画像データ書き換え手段16により、極小値、若しくは極大値に対して一定割合の値を掛け合わせることでより小さい値、若しくはより大きい値を設定するようにしたものである。

【0042】

例えば、上記例において、下式に示すように、補正值 $DATA_{n+1}'$ として、読み取 50

り値 $DATA_{n+1}$ の所定ビット、例えば 2 ビットシフトした値 ($DATA_{n+1} \ll 2$)、すなわち 4 で割った値を減算することにより、 $DATA_{n+1} \times 75\%$ のデータを $DATA_{n+1}$ の代わりに設定するものである。

$$DATA_{n+1}' = (DATA_{n+1}) - (DATA_{n+1} \ll 2)$$

【0043】

結果として、図 7 に示されるような画像データに補正され、外部、若しくは表示装置に画像データが出力される。

上記は、変化点でのデータが極小値の場合について述べたものであるが、変化点でのデータが極大値の場合は、補正值として、読み取り値の所定ビットシフトした値を加算すればよい。

また、上記は、画像データが水平方向に輝度が減少してから増加する変化の例を示しているが、その逆に増加から減少する変化においても同様である。

【0044】

したがって、第 1 の実施の形態によれば、外部から入力される RGB 信号、ビデオ信号などの画像データにおいて、任意の画像データとその画像データの水平方向の 1 ドット前データとの差分を求め、画像データの輝度レベルの変化量を算出し、その絶対値が任意の閾値より大きい場合は、増加か減少かという情報と共に蓄積され、変化が停止、若しくは変化が逆になったとき、その変化が停止したときの画像データの値を変化開始までのデータをすべて最後のデータに書き換えることにより、画像データの立ち上がり時間を急峻にさせてデータの輝度を確保することで、輪郭が明瞭になった画像を取得することができる。

【0045】

また、画像データの輝度レベルが任意の閾値より大きく変化しているかを検出し、変化している間のデータを、変化がなくなるか、増加から減少へ又は減少から増加へと逆の変化をしたときのデータで書き換えることにより、画像の輪郭を明瞭にすることができる。

【0046】

さらに、補正しきれない急峻な変化、すなわち 1 ドットあるいは 2 ドット程度で減少から増加、若しくはその逆の変化をする場合に、実際のデータに対してデータの値が小さくなることが想定され、このような場合に減少から増加へ変化した場合には、極小値の値を更に小さくした値に書き換え、逆に増加から減少に変化した場合には、極大値を更に大きくした値に書き換えることにより、画質劣化を抑える効果を有する。

【0047】

< 第 2 の実施の形態 >

図 8 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。図 8 に示す第 2 の実施の形態に係る超音波診断装置は、図 1 に示す第 1 の実施の形態に係る超音波診断装置に対して、減算器 12、比較器 13、変化継続カウンタ 14、変化パターン出力回路 15 及び画像データ書き換え手段 16 の部分を、CPU 17 と、データ及びプログラムを格納するメモリ 18 とに置き換えた構成である。

【0048】

この第 2 の実施の形態に係る超音波診断装置の動作については、第 1 の実施の形態に係る超音波診断装置の動作と変わりはないが、減算、比較、カウンタによる計数といった一連の処理が、すべてソフトウェアで制御され、リアルタイムに処理されるものであり、第 1 の実施の形態と同じ効果を有する。

【0049】

なお、図 8 では、図 1 に示す減算器 12、比較器 13、変化継続カウンタ 14、変化パターン出力回路 15 及び画像データ書き換え手段 16 のすべての構成を、CPU 17 と、データ及びプログラムを格納するメモリ 18 とに置き換えたが、それら構成のすべて又は一部を CPU、若しくは DSP といった演算処理装置により実現することもできる。

【0050】

10

20

30

40

50

したがって、第 2 の実施の形態によれば、第 1 の実施の形態と同様に、外部から入力される RGB 信号などのデジタル画像信号において任意の n 番目のデジタルデータとその 1 ドット前の $n - 1$ 番目のデータとの差分を求め、その差分の絶対値が連続して任意の閾値を超え、かつ増加、若しくは減少の同じ変化をしている場合に、その連続している変化が停止した最後のデータを用いて変化開始から変化が停止したときまでの画像データに書き換えることにより、映像信号の立ち上がり時間を早くし輪郭を明瞭にすることができる。

【0051】

＜第 3 の実施の形態＞

図 9 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。図 9 に示す第 3 の実施の形態に係る超音波診断装置において、図 1 に示す第 1 の実施の形態に係る超音波診断装置と同一部分は同一符号を付してその説明を省略する。この第 3 の実施の形態においては、図 1 に示す第 1 の実施の形態の構成に対して、画像の輝度レベルを所定レベル GTH と比較する比較器 19 を追加し、画像の輝度レベルが一定レベル GTH を超えた場合、文字情報として一定レベルの高輝度情報を出力し、GTH の輝度レベルから減少した場合は、任意の黒レベルを出力することで、第 1 の実施の形態に記載の動作にあわせて文字などの高輝度情報に対してレベルを 2 値に均一化することで輝度のむら及び文字の輪郭を明瞭にさせることにより、文字を読みやすくするものである。

【0052】

すなわち、図 9 に示す第 3 の実施の形態においては、比較器 19 の比較結果に基づいて変化パターン出力回路 15 及び画像データ書き換え手段 16 により、水平方向に隣り合う画像データの差分の絶対値が任意の閾値を超え、かつその画像データの値が任意の値 GTH を超えている時、文字などの一定輝度をもつ情報とみなして、輝度レベルを補正するものである。

【0053】

したがって、第 3 の実施の形態によれば、第 1 の実施の形態に記載の超音波診断装置において、画像データを補正するときに、文字情報や、カーソルといった超音波断層像ではない画像データと判断できるような場合に、水平方向に隣り合う画像データの差分の絶対値が任意の閾値を超え、かつその画像データの値が任意の閾値を超えている時は、文字情報としてある一定の輝度レベルに値を補正することで、画像の輪郭を明瞭にするという作用と共に輝度のむらを抑制する効果を有する。

【0054】

＜第 4 の実施の形態＞

図 10 は、本発明の第 4 の実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。図 10 に示す第 4 の実施の形態に係る超音波診断装置において、図中破線内に示す構成は図 1 に示す第 1 の実施の形態に係る超音波診断装置と同一回路で構成されている。そして、この第 4 の実施の形態においては、図 1 に示す第 1 の実施の形態の構成に対して、中央演算処理装置である CPU 20 と、画像データパターンを格納するラインメモリ 21 と、CPU 20 により設定される輝度レベルの閾値 TH を格納する TH レジスタ 22 と、CPU 20 により設定される補正の際の係数を格納する係数レジスタ 23 及び 24 と、超音波映像信号のパターンを書き込むパターン書き込み回路 31 と、画像データ用バッファ 11 とパターン書き込み回路 31 との出力に基づいて画像データ切り替え回路 32 とを更に備えている。

【0055】

次に、動作について説明する。パターン書き込み回路 31 は、超音波画像を外部に出力するときにブランキング期間などを利用して任意のパターンデータを任意のラインに書き込むための回路である。CPU 20 は、中央演算処理装置であり、ラインメモリ 21 を介して入力された画像データ中にあらかじめ書き込まれた任意のパターンの画像データを読み出すことができる。係数レジスタ 23、24 は、それぞれドロップアウト状、若しくはパルス状のような急峻な変化に対して、極小値、極大値を補正するための係数を格納する

10

20

30

40

50

。

【0056】

上記のように書き込まれた画像データは、画像データ切り替え回路32を介して外部に出力される。そして、外部に接続されたVCRなどの記録装置に画像データが蓄積される。蓄積された画像データを該超音波診断装置を用いて再生させる場合、外部からの入力データとして画像データが入力される。そして、あらかじめ書き込まれた任意のパターンデータは、ラインメモリ21に蓄えられる。

【0057】

CPU20では、書き込まれたデータパターンと実際にラインメモリ21から読み出された画像データパターンとを比較し、劣化度合いを判断する。例えば、隣り合うデータの変化量を輝度レベルとして0から255に変化させたときに比較対象の位置に書き込まれた読み取り値が0から100までしか変化していないときには、隣り合う差分データの絶対値が100を超えたときには周波数の劣化により輝度レベルが下がっているものと推定できる。こうように推定された閾値は、CPU20によってTHレジスタ22に設定され、周波数特性の劣化が起こっているかを判定するデータとして使用するものである。

10

【0058】

また、書き込まれたデータパターンと実際に読み出されたデータパターンとを同様に比較して、パルス状、若しくはドロップアウト状のデータ列に対してそれぞれ補正をかける値をCPU20で推定し、その推定された値を係数として使用するために、CPU20は、係数レジスタ23、24に推定された係数を書き込み、実際に補正させるときの値を書き込む。

20

【0059】

この係数についても上記閾値と同様の方法で算出する。つまり、あらかじめ書き込まれたデータ列が下記に示すパターンとする。

0、0、0、0、255、0、0、0

これに対して、ラインメモリ21から読み出されたデータが下記のような値を示したとする。

0、0、0、0、100、0、0、0

このとき、係数は、たとえば $(255 - 100) / 2$ で計算されるような値として175%を掛けあわせるような設定にすればよい。

30

【0060】

上記推定された閾値、係数を用いて、第1の実施の形態に記載のような動作を行うことにより、外部接続機器の性能に左右されずに最適なレベルを検出し、輪郭を補正することができ、文字情報が明瞭にすることで読みやすくすることができる。

【0061】

なお、任意のパターンとは、周波数の特性がどのように変化したかがわかるようなパターンデータを指し、例えば、1ドットのパルス状データであったり、逆に連続する白レベルのデータに対して1ドットだけ黒レベルのデータが書き込まれているようなパターンである。

【0062】

したがって、第4の実施の形態によれば、周波数特性が劣化した外部入力信号に対して隣り合う水平方向のドットの差分値から任意の閾値を超える大きな変化に対して補正を加えることにより、周波数特性を改善し、文字などの識別を容易化し、かつカラー信号に対しては色再現性の向上を図ることができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0063】

以上のように、本発明にかかる超音波診断装置は、外部からの映像信号入力をモニタなどの表示装置に出力できる超音波診断装置において、VCRなどの周波数特性が劣化した外部入力信号に対して振幅の時間的な変化をみて、大きな変化が起きたときは変化が終了した段階での振幅データで変化開始から変化終了までのデータを上書きすることにより、

50

画像データの輪郭が明瞭になり、文字などの情報が見やすくなるといった効果を有し、外部から映像信号を入力してモニタなど表示装置に出力することが可能な超音波診断装置にとって有用である。

【0064】

また、カラー画像に対しても同上の処理により、輝度レベルが上がるため、色再現性も向上するといった効果も併せ持ち、外部から映像信号を入力してモニタなど表示装置に出力することが可能な超音波診断装置にとって有用である。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図 10

【図2】本発明の第1の実施の形態における立ち上がり変化の入力パターン図

【図3】本発明の第1の実施の形態における立ち上がり変化時のタイミングチャート

【図4】本発明の第1の実施の形態における立ち上がり変化時の補正後の出力パターン図

【図5】本発明の第1の実施の形態におけるドロップアウト入力パターン図

【図6】本発明の第1の実施の形態におけるドロップアウト時のタイミングチャート

【図7】本発明の第1の実施の形態におけるドロップアウト変化時の補正後の出力パターン図

【図8】本発明の第2の実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図

【図9】本発明の第3の実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図

【図10】本発明の第4の実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図 20

【符号の説明】

【0066】

10 バッファ

11 画像データ用バッファ

12 減算器

13 比較器

14 変化継続カウンタ

15 変化パターン出力回路

16 画像データ書き換え手段

17、20 CPU 30

18 メモリ

19 比較器

21 ラインメモリ

22 THレジスタ

23、24 係数レジスタ

31 パターン書き込み回路

32 画像データ切り替え回路

A 外部からの入力データ（画像データ）

B バッファの出力データ

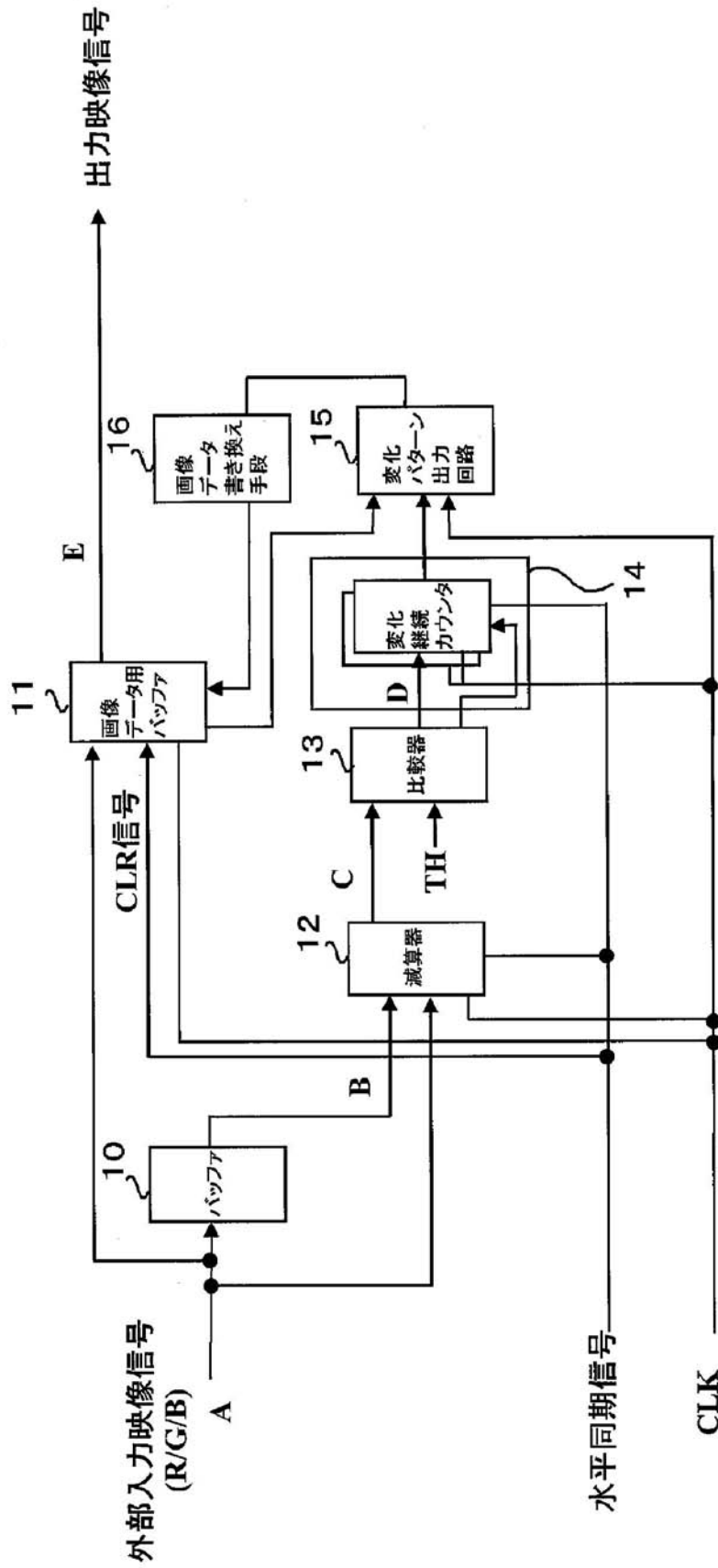
C 減算器出力の差分データ 40

D 比較器出力データ

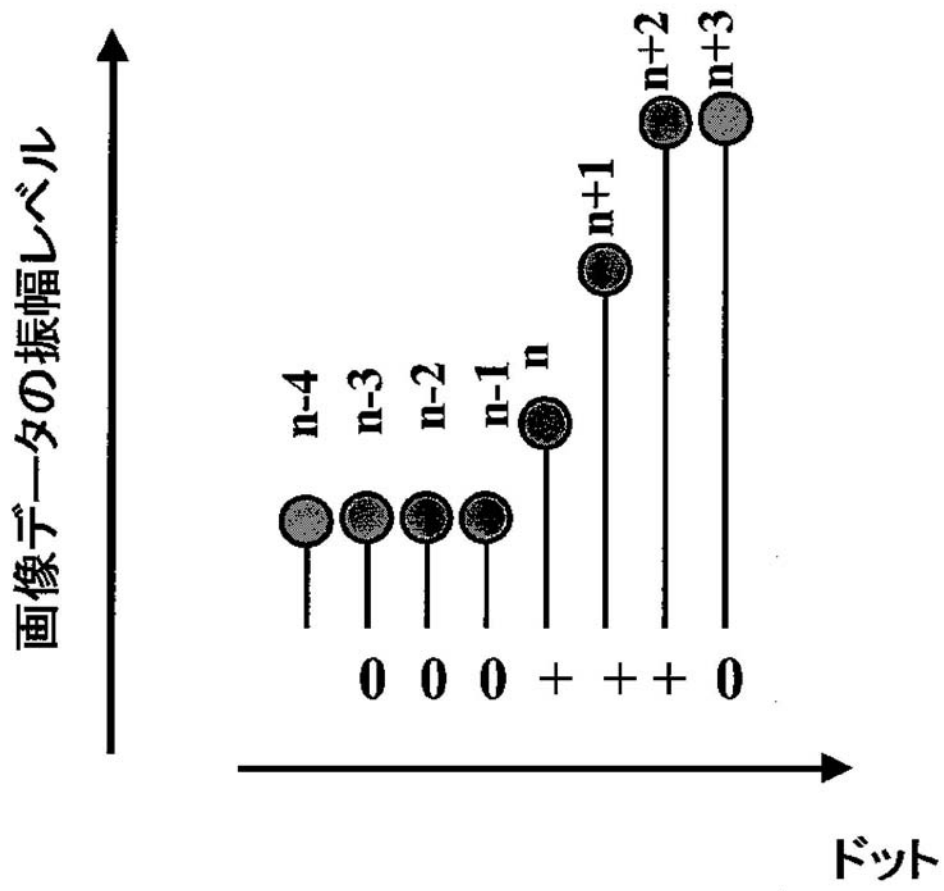
E 補正後の出力データ

TH 閾値

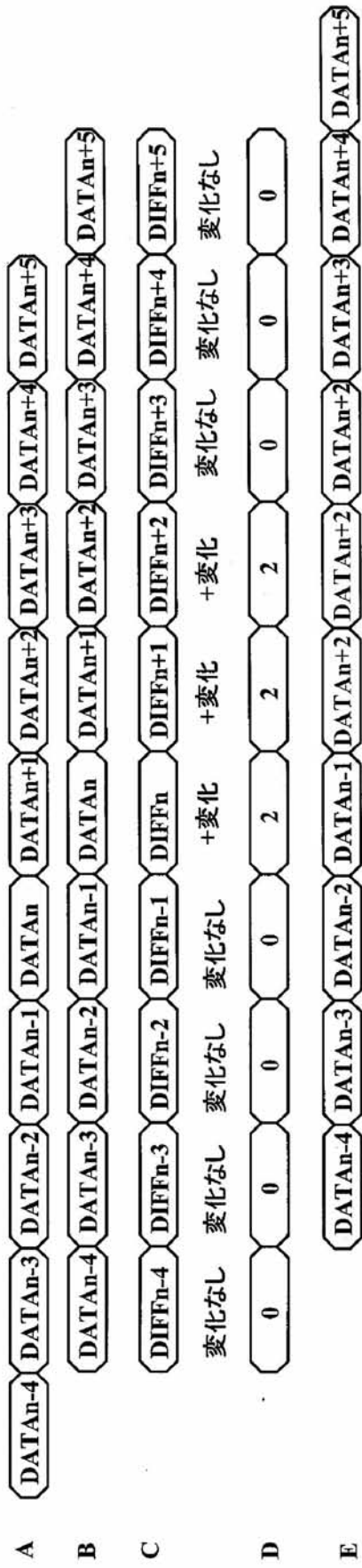
【図 1】



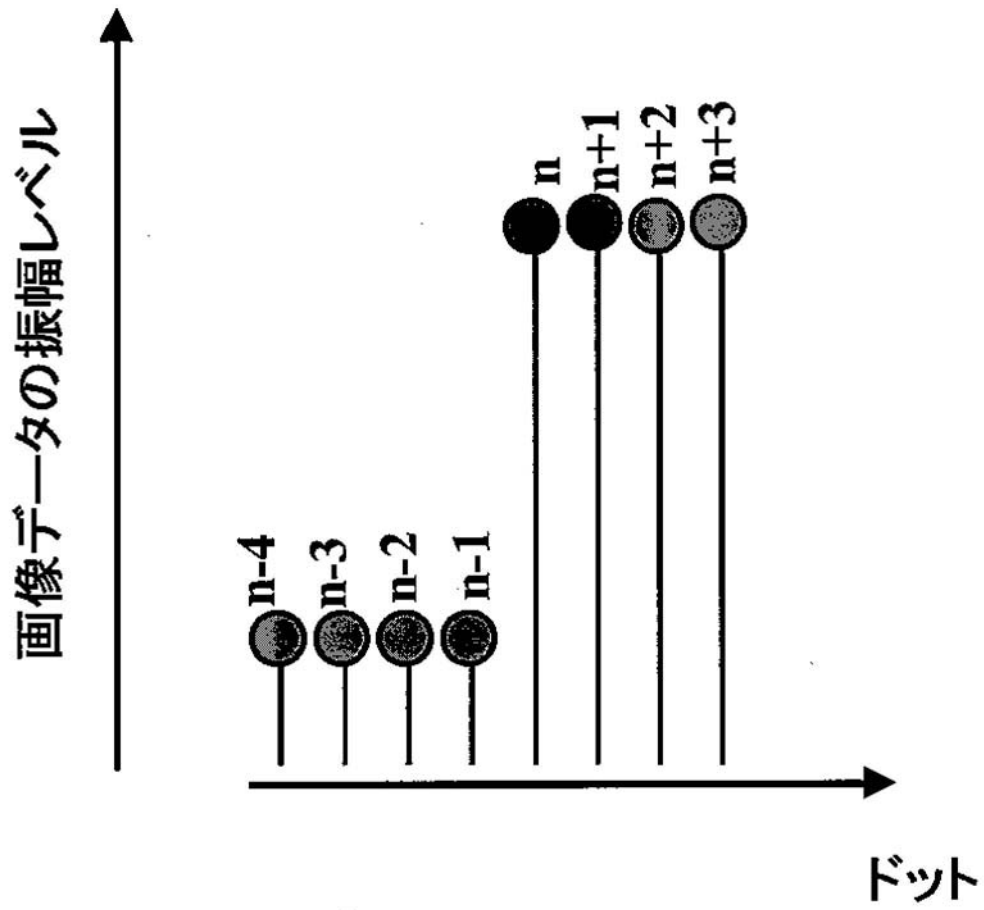
【図 2】



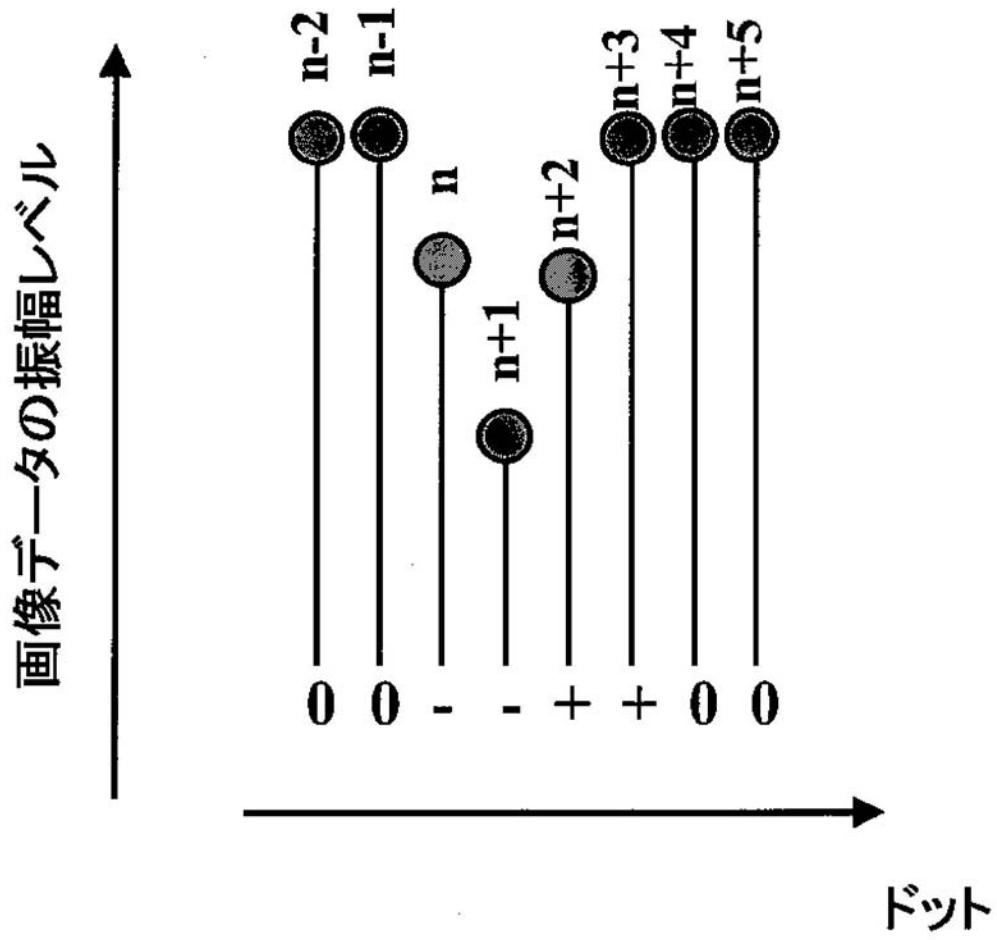
【図 3】



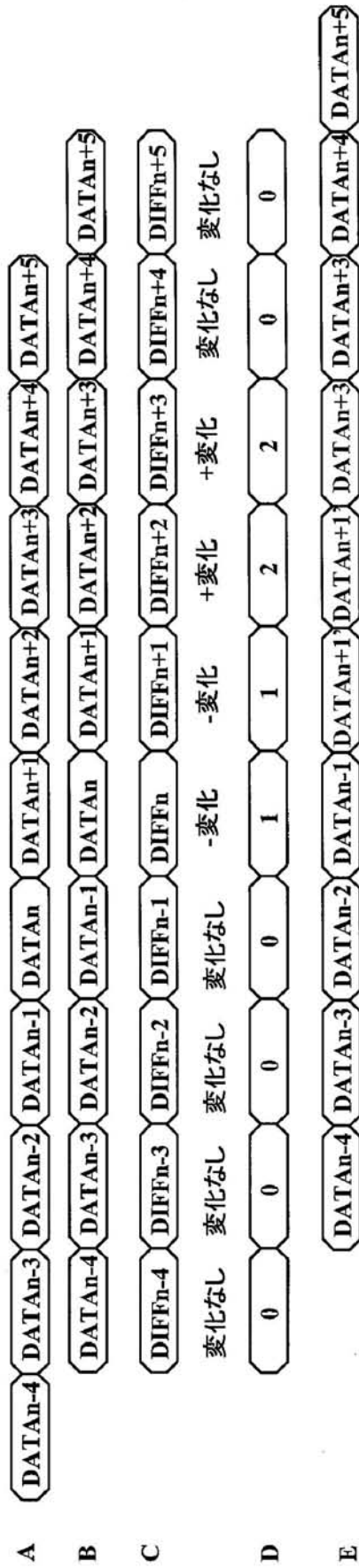
【図 4】



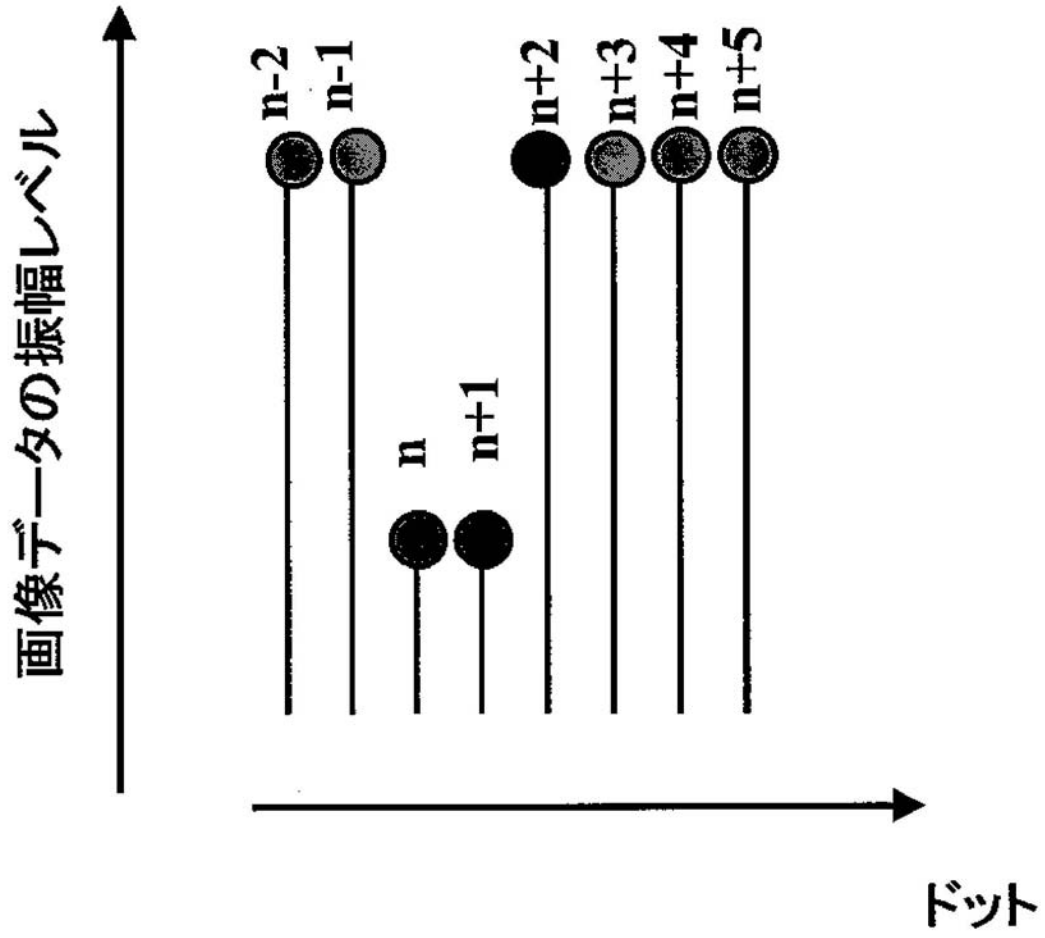
【図 5】



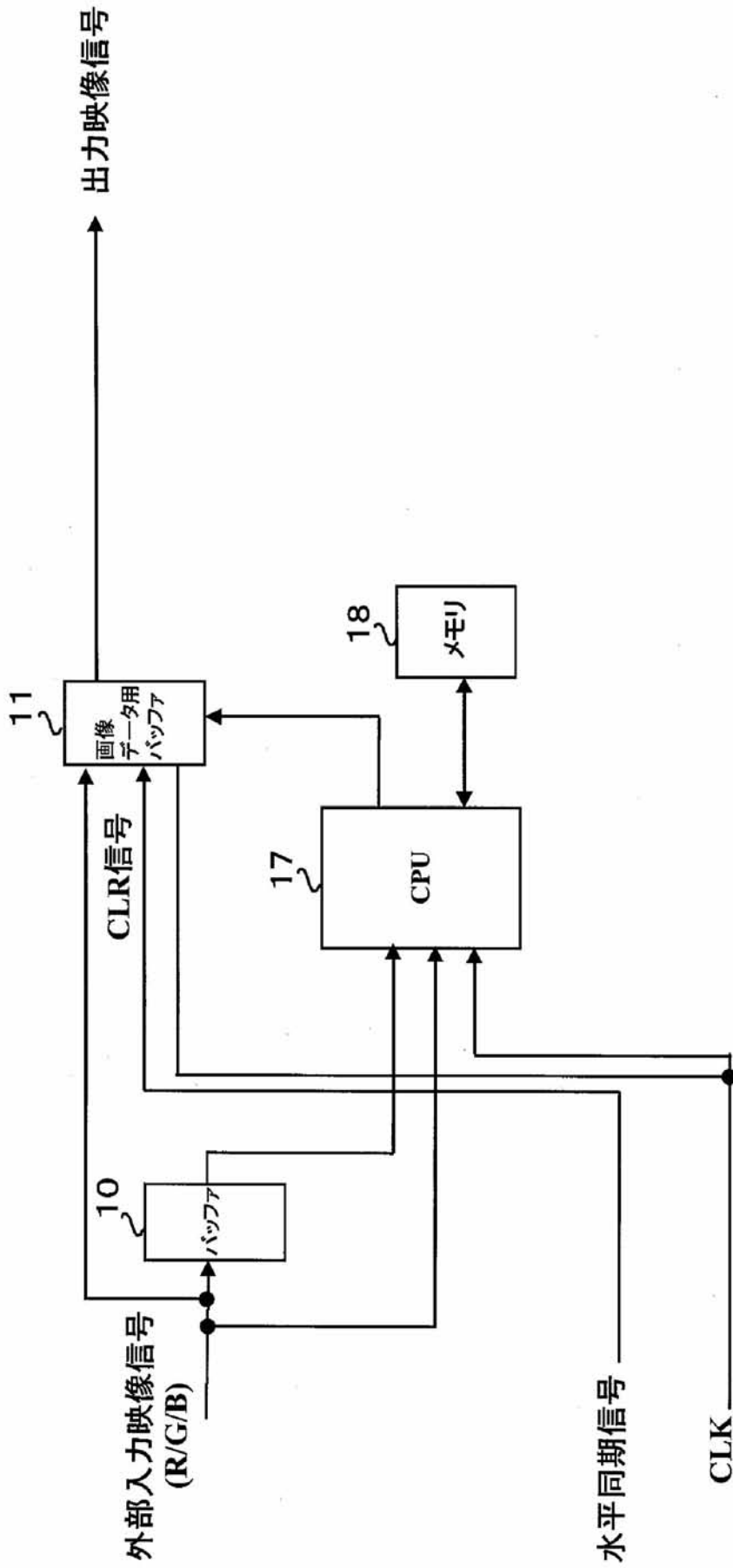
【図 6】



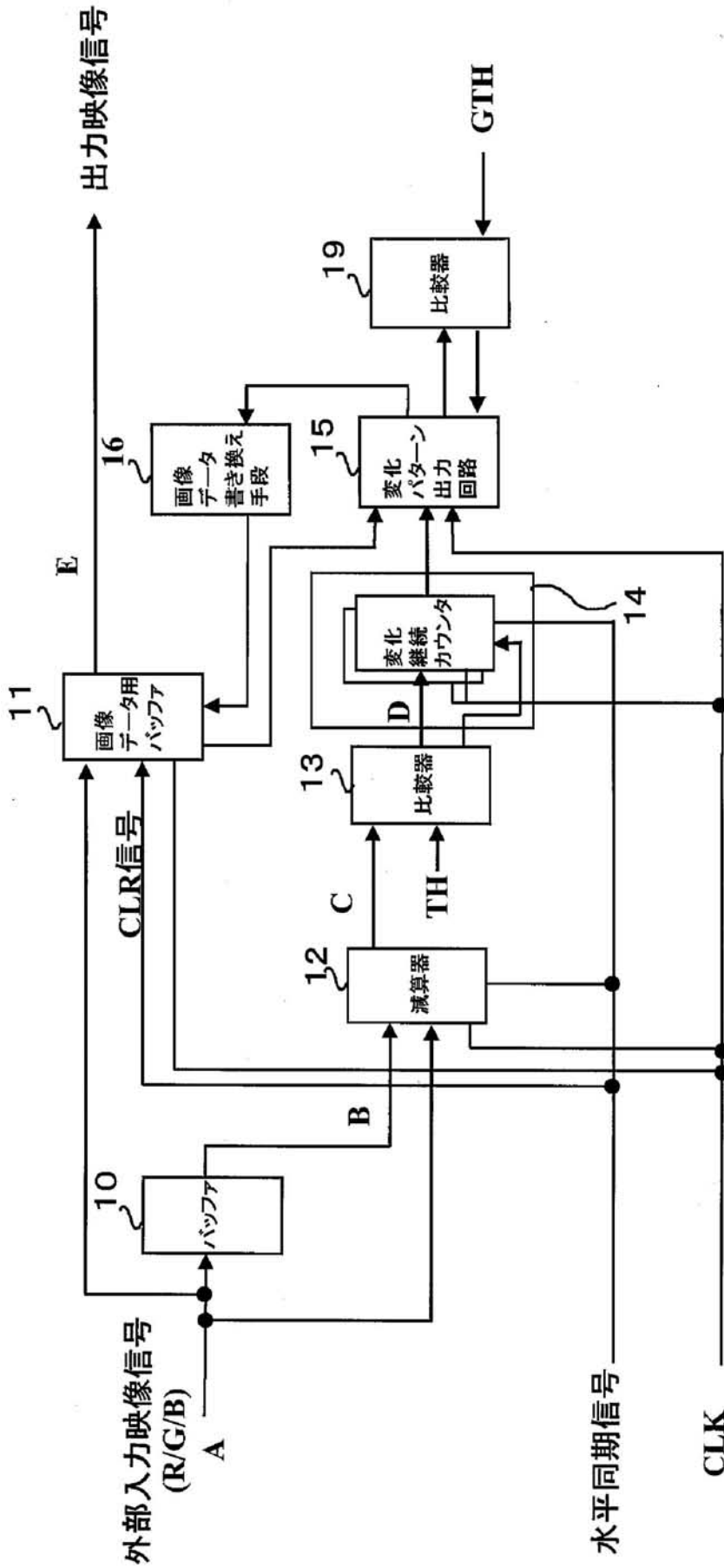
【図 7】



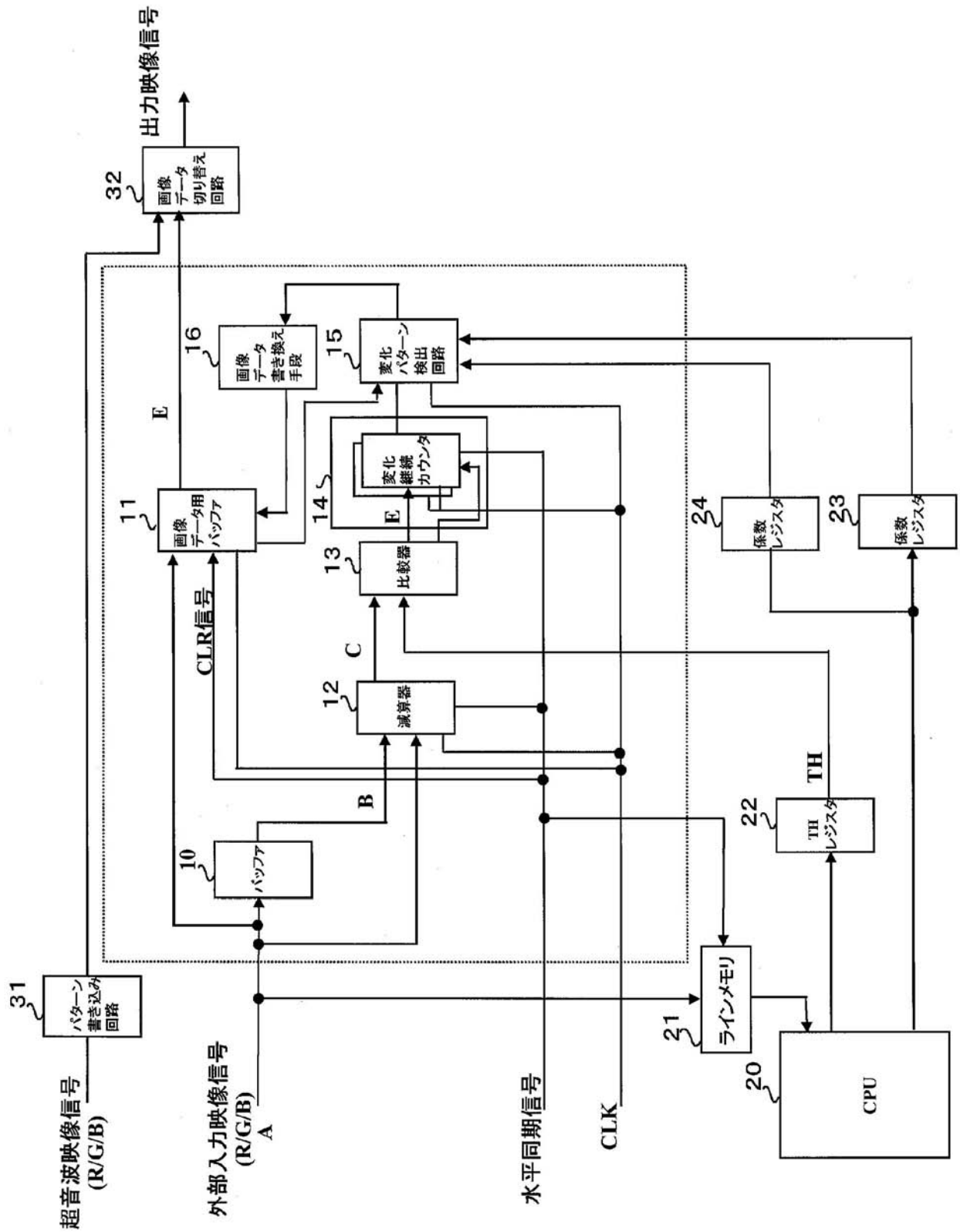
【図 8】



【図 9】



【図 10】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2007029551A	公开(公告)日	2007-02-08
申请号	JP2005219363	申请日	2005-07-28
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	數井健司		
发明人	數井 健司		
IPC分类号	A61B8/00 G06T1/00		
FI分类号	A61B8/00 G06T1/00.290.D G06T7/00.612		
F-TERM分类号	4C601/EE04 4C601/JB36 4C601/JB45 4C601/JB51 4C601/JC10 4C601/KK31 4C601/LL09 5B057/AA07 5B057/BA05 5B057/CA11 5B057/CA16 5B057/CE03 5B057/CH01 5B057/CH11 5B057/DA13 5B057/DC16		
其他公开文献	JP2007029551A5 JP4657049B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在再现记录在VCR中的超声图像时，为了缩短超声诊断设备中字符和彩色部分的上升时间，在其中很难看到高频成分劣化的图像中的诸如字符之类的信息。通过使轮廓清晰，可以使字符更易于阅读，并提高了颜色再现性。解决方案：减法器12针对与从外部输入并转换为数字数据的任意视频信号的水平方向相邻的图像数据计算的差数据的绝对值，任意阈值和比较器13 作为比较的结果，估计发生了频率劣化，并且如果在连续彼此相邻的数据中发生相同的增加或减少，则连续由改变继续计数器14对被改变的数据数量进行计数，并且图像数据重写装置16用该数据数量代替改变的最后图像数据值。[选型图]图1

