

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5221550号
(P5221550)

(45) 発行日 平成25年6月26日 (2013. 6. 26)

(24) 登録日 平成25年3月15日 (2013. 3. 15)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 9 G 3 / 3 6 (2006. 01)

G 0 9 G 3 / 2 0 (2006. 01)

H 0 4 N 5 / 6 6 (2006. 01)

H 0 4 N 5 / 2 0 8 (2006. 01)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 (2006. 01)

G 0 9 G 3 / 3 6

G 0 9 G 3 / 2 0 6 4 1 R

G 0 9 G 3 / 2 0 6 5 0 J

G 0 9 G 3 / 2 0 6 4 1 P

G 0 9 G 3 / 2 0 6 3 2 G

請求項の数 32 (全 31 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-532093 (P2009-532093)
 (86) (22) 出願日 平成20年6月13日 (2008. 6. 13)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2008/060897
 (87) 国際公開番号 W02009/034757
 (87) 国際公開日 平成21年3月19日 (2009. 3. 19)
 審査請求日 平成21年9月9日 (2009. 9. 9)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-240136 (P2007-240136)
 (32) 優先日 平成19年9月14日 (2007. 9. 14)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 110000338
 特許業務法人原謙三国際特許事務所
 (72) 発明者 石原 朋幸
 日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番
 22号 シャープ株式会社内

審査官 中村 直行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置および画像表示方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一画面分の画像信号に対応するフレーム期間ごとに、各画素の画像信号に基づいて画像を表示する画像表示装置において、

一つのフレーム期間を、少なくとも一つのサブフレーム A 期間と、少なくとも一つのサブフレーム B 期間とを含んだ複数の期間に分ける分割部と、

各画素に対する入力画像信号の画像信号レベルを、予め規定される下限値と予め規定される上限値との範囲内に収まるように変換する変換部と、

上記サブフレーム A 期間において各画素の上記変換後の画像信号に対して平滑化処理を施す第 1 の画像処理部と、

上記サブフレーム B 期間において各画素の上記変換後の画像信号に対して強調処理を施す第 2 の画像処理部と、

前記第 1 の画像処理部により平滑化処理が施された各画素に対応する画像信号及び前記第 2 の画像処理部により強調処理が施された各画素に対応する画像信号に基づき画像を表示する画像表示部と、

映像の動き度合いを求める検出部とを備え、

動き度合いが第 2 の閾値より大きく、第 1 の閾値よりも小さい場合、第 1 の画像処理部、および、第 2 の画像処理部は、動き度合いが小さいほど各画素の画像信号レベルが、上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルに近づくように処理することを特徴とする、画像表示装置。

【請求項 2】

上記第 1 の画像処理部は、上記変換後の入力画像信号に対して、目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素に対する上記変換後の入力画像信号レベルの平均値を各画素について求め、この平均値を、対応する各画素の画像信号レベルとすることを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

連続する入力 2 フレームの目的の画素に対する上記変換後の入力画像信号レベルの中間値を、画像信号レベルとする仮想サブフレームを生成する仮想サブフレーム生成部をさらに備え、

上記第 1 の画像処理部は、上記仮想サブフレームにおける目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素への画像信号レベルの平均値を各画素について求め、この平均値を、対応する各画素の画像信号レベルとすることを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

10

【請求項 4】

上記第 2 の画像処理部は、

上記サブフレーム A 期間および上記サブフレーム B 期間を含む 1 フレーム期間の各画素における画像信号レベルの変化により変化する、画像表示部の輝度レベルの 1 フレーム期間での時間積分量が、上記変換後の画像信号レベルで静止している場合の上記画像表示部の輝度レベルの 1 フレーム期間での時間積分量に一致するように処理することを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

20

一画面分の画像信号に対応するフレーム期間ごとに、各画素の画像信号に基づいて画像を表示する画像表示装置において、

一つのフレーム期間を、少なくとも一つのサブフレーム A 期間と、少なくとも一つのサブフレーム B 期間とを含んだ複数の期間に分ける分割部と、

各画素に対する入力画像信号の画像信号レベルを、予め規定される下限値と予め規定される上限値との範囲内に収まるように変換する変換部と、

上記サブフレーム A 期間において各画素の上記変換後の画像信号に対して平滑化処理を施す第 1 の画像処理部と、

上記サブフレーム B 期間において各画素の上記変換後の画像信号に対して強調処理を施す第 2 の画像処理部と、

30

前記第 1 の画像処理部により平滑化処理が施された各画素に対応する画像信号及び前記第 2 の画像処理部により強調処理が施された各画素に対応する画像信号に基づき画像を表示する画像表示部と、を備えており、

上記第 1 の画像処理部は、参照範囲に含まれる画素に対する上記変換後の画像信号レベルを、目的の画素に近い画素に対する画像信号ほど大きな重みづけを行ないつつ積算し、積算した値を平均化する処理を各画素に対して行なうことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 6】

上記変換部は、上記入力画像信号に対して線形な比例変換を行なうことを特徴とする請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 7】

40

上記変換部は、上記下限値から上記上限値までの範囲における上記画像表示部における表示輝度特性が適正なガンマ特性を示すような非線形な変換を行なうことを特徴とする請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 8】

上記上限値に対応する上記画像表示部の輝度レベルと、上記画像表示部が表示可能な最大輝度レベルとの差が、上記画像表示部が表示可能な最大輝度レベルと、上記画像表示部が表示可能な最小輝度レベルとの差の 25% 以下であることを特徴とする請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 9】

上記上限値に対応する上記画像表示部の輝度レベルと、上記画像表示部が表示可能な最

50

大輝度レベルとの差が、上記画像表示部が表示可能な最大輝度レベルと、上記画像表示部が表示可能な最小輝度レベルとの差の10%以下であることを特徴とする請求項1から4までのいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項10】

上記下限値に対応する上記画像表示部の輝度レベルが、上記画像表示部が表示可能な最小輝度レベルと等しいことを特徴とする請求項1から4までのいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項11】

上記上限値に対応する上記画像表示部の輝度レベルが、上記画像表示部が表示可能な最大輝度レベルと等しいことを特徴とする請求項1から4までのいずれか1項に記載の画像表示装置。

10

【請求項12】

上記下限値から、上記上限値までの範囲における上記画像表示部における表示輝度特性が適正なガンマ特性を示すように、上記画像表示部のガンマ特性が定められていることを特徴とする請求項1から4までのいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項13】

動き度合いが第2の閾値よりも小さい場合には、第1の画像処理部、および、第2の画像処理部は、上記変換後の入力画像信号をそのまま出力することを特徴とする、請求項1

に記載の画像表示装置。

【請求項14】

20

上記検出部は、

各画素に対し、目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素において、1フレーム前の上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルと、現フレームの上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルとの差が所定値以上である画素数の合計値を、動き度合いとすることを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項15】

上記検出部は、

各画素に対し、目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素において、1フレーム前の上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルと、現フレームの上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルとの差を、目的の画素に近いほど大きな重みづけを行ないつつ、積算した値を、動き度合いとすることを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。

30

【請求項16】

上記検出部は、

各画素に対し、目的の画素において演算した動きベクトルの絶対値を、動き度合いとすることを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項17】

上記検出部は、

各画素に対し、目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素において演算した動きベクトルの絶対値について、目的の画素に近いほど大きな重みづけを行ないつつ、積算した値を、動き度合いとすることを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

40

【請求項18】

一画面分の画像信号に対応するフレーム期間ごとに、各画素の画像信号に基づいて画像を表示する画像表示装置において、

一つのフレーム期間を、少なくとも一つのサブフレームA期間と、少なくとも一つのサブフレームB期間とを含んだ複数の期間に分ける分割部と、

各画素に対する入力画像信号の画像信号レベルを、予め規定される下限値と予め規定される上限値との範囲内に収まるように変換する変換部と、

上記サブフレームA期間において各画素の上記変換後の画像信号に対して平滑化処理を施す第1の画像処理部と、

50

上記サブフレーム B 期間において各画素の上記変換後の画像信号に対して強調処理を施す第 2 の画像処理部と、

前記第 1 の画像処理部により平滑化処理が施された各画素に対応する画像信号及び前記第 2 の画像処理部により強調処理が施された各画素に対応する画像信号に基づき画像を表示する画像表示部と、を備えており、

垂直方向および / もしくは水平方向について、目的の画素から近い方の上記画面の端部までの距離を d とすると、

$0 < D_1 \leq D_2$ に対して、

$D_2 \leq d$ の場合は、上記第 1 の画像処理部は、上記平滑化処理を行なう一方、上記第 2 の画像処理部は、上記強調処理を行ない、

$D_1 < d < D_2$ の場合は、上記第 1 の画像処理部および第 2 の画像処理部は、 d が小さいほど、出力画像信号と上記変換後の入力画像信号との差が小さくなるように画像処理を行ない、

$d < D_1$ の場合は、上記第 1 の画像処理部および第 2 の画像処理部は、補正せずに、上記変換後の入力画像信号をそのまま出力することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 19】

垂直方向の上記 D_1 、 D_2 を D_{y1} 、 D_{y2} とし、水平方向の上記 D_1 、 D_2 を D_{x1} 、 D_{x2} とした場合、 $D_{y1} < D_{x1}$ 、かつ、 $D_{y2} < D_{x2}$ であることを特徴とする請求項 18 に記載の画像表示装置。

【請求項 20】

D_{y1} は垂直画長の 5 % 以下であり、 D_{x1} は水平画長の 5 % 以下であることを特徴とする請求項 18 に記載の画像表示装置。

【請求項 21】

D_{y2} は垂直画長の 10 % 以下であり、 D_{x2} は水平画長の 10 % 以下であることを特徴とする請求項 18 に記載の画像表示装置。

【請求項 22】

一画面分の画像信号に対応する 1 フレーム期間ごとに、各画素の画像信号に基づいて画像を表示する画像表示方法において、

一つのフレーム期間を、少なくとも一つのサブフレーム A 期間と、少なくとも一つのサブフレーム B 期間とを含んだ複数の期間に分け、

各画素に対する入力画像信号の画像信号レベルを、予め規定される下限値と予め規定される上限値との範囲内に収まるように変換し、

映像の動き度合いを求め、

上記サブフレーム A 期間において各画素の上記変換後の画像信号に対して平滑化処理を施し、上記サブフレーム B 期間において各画素の上記変換後の画像信号に対して強調処理を施し、

動き度合いが第 2 の閾値より大きく、第 1 の閾値よりも小さい場合、上記平滑化処理および上記強調処理において、各画素の画像信号レベルが、動き度合いが小さいほど上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルに近づくように処理することを特徴とする、画像表示方法。

【請求項 23】

上記平滑化処理では、上記変換後の入力画像信号に対して、目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素に対する上記変換後の入力画像信号レベルの平均値を各画素について求め、この平均値を、対応する各画素の画像信号レベルとすることを特徴とする、請求項 22 に記載の画像表示方法。

【請求項 24】

連続する入力 2 フレームの目的の画素に対する上記変換後の入力画像信号レベルの中間値を、画像信号レベルとする仮想サブフレームを生成し、

上記平滑化処理は、上記仮想サブフレームにおける目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素への画像信号レベルの平均値を各画素について求め、この平均値を、対応する各画

10

20

30

40

50

素の画像信号レベルとすることを特徴とする、請求項 2 2 に記載の画像表示方法。

【請求項 2 5】

上記強調処理では、

上記サブフレーム A 期間および上記サブフレーム B 期間を含む 1 フレーム期間の各画素における画像信号レベルの変化により変化する、画像表示部の輝度レベルの 1 フレーム期間での時間積分量が、上記変換後の画像信号レベルで静止している場合の画像表示部の輝度レベルの 1 フレーム期間での時間積分量に一致するように処理することを特徴とする、請求項 2 2 に記載の画像表示方法。

【請求項 2 6】

一画面分の画像信号に対応する 1 フレーム期間ごとに、各画素の画像信号に基づいて画像を表示する画像表示方法において、

一つのフレーム期間を、少なくとも一つのサブフレーム A 期間と、少なくとも一つのサブフレーム B 期間とを含んだ複数の期間に分け、

各画素に対する入力画像信号の画像信号レベルを、予め規定される下限値と予め規定される上限値との範囲内に収まるように変換し、

上記サブフレーム A 期間において各画素の上記変換後の画像信号に対して平滑化処理を施し、上記サブフレーム B 期間において各画素の上記変換後の画像信号に対して強調処理を施し、

上記平滑化処理では、参照範囲に含まれる画素に対する上記変換後の画像信号レベルを、目的の画素に近い画素に対する画像信号ほど大きな重みづけを行ないつつ積算し、積算した値を平均化する処理を各画素に対して行なうことを特徴とする画像表示方法。

【請求項 2 7】

動き度合いが第 2 の閾値よりも小さい場合には、上記平滑化処理および上記強調処理の代わりに、上記変換後の入力画像信号をそのまま各画素の画像信号レベルとすることを特徴とする、請求項 2 2 に記載の画像表示方法。

【請求項 2 8】

各画素に対し、目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素において、1 フレーム前の上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルと、現フレームの上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルとの差が所定値以上である画素数の合計値を、動き度合いとすることを特徴とする、請求項 2 2 に記載の画像表示方法。

【請求項 2 9】

各画素に対し、目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素において、1 フレーム前の上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルと、現フレームの上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルとの差を、目的の画素に近いほど大きな重みづけを行ないつつ、積算した値を、動き度合いとすることを特徴とする、請求項 2 2 に記載の画像表示方法。

【請求項 3 0】

各画素に対し、目的の画素において演算した動きベクトルの絶対値を、動き度合いとすることを特徴とする請求項 2 2 に記載の画像表示方法。

【請求項 3 1】

各画素に対し、目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素において演算した動きベクトルの絶対値について、目的の画素に近いほど大きな重みづけを行ないつつ、積算した値を、動き度合いとすることを特徴とする請求項 2 2 に記載の画像表示方法。

【請求項 3 2】

一画面分の画像信号に対応する 1 フレーム期間ごとに、各画素の画像信号に基づいて画像を表示する画像表示方法において、

一つのフレーム期間を、少なくとも一つのサブフレーム A 期間と、少なくとも一つのサブフレーム B 期間とを含んだ複数の期間に分け、

各画素に対する入力画像信号の画像信号レベルを、予め規定される下限値と予め規定される上限値との範囲内に収まるように変換し、

垂直方向および／もしくは水平方向について、目的の画素から近い方の上記画面の端部

10

20

30

40

50

までの距離を d とすると、

$0 < D1 \quad D2$ に対して、

$D2 \quad d$ の場合は、上記サブフレーム A 期間において各画素の上記変換後の画像信号に対して平滑化処理を施し、上記サブフレーム B 期間において各画素の上記変換後の画像信号に対して強調処理を施し、

$D1 \quad d < D2$ の場合は、 d が小さいほど、画像処理後の画像信号と上記変換後の入力画像信号との差が小さくなるように画像処理を行ない、

$d < D1$ の場合は、補正せずに、上記変換後の入力画像信号をそのまま 各画素の画像信号レベルとすることを特徴とする画像表示方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置などの画像表示装置および画像表示方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置などホールド型表示装置を使用した画像表示装置においては動画品質の劣化（エッジぼけ）が発生するという問題点がある。

【0003】

従来のホールド型表示装置における動画品質の劣化（エッジぼけ）について、図 2 に示すように画像信号の輝度レベル 25 % の背景上を画像信号の輝度レベル 75 % の領域が水平方向に動く場合を例として説明する。

20

【0004】

図 16 は上記のような画像表示の際にあるフレームに入力された画像信号 1 画面内の 1 水平ライン上各画素に対する入力画像信号の輝度レベルの分布である。

【0005】

このような画像が水平方向に動くときの従来のホールド型表示装置における表示輝度分布の時間推移を図 17 に示す。一般に画面を注視する観察者は水平に動く物体を目で追うため、矢印の方向に表示輝度レベルを積分した積分量を目で感じる輝度レベルとして認知する。図 18 は入力画像信号の輝度レベルに対して説明の簡略のため、表示装置の輝度応答時間を無視し、1 フレーム期間を 8 分割した場合の 1 フレーム期間内の 1 水平ライン上の各画素の輝度レベルの状態を数値化したものである。

30

【0006】

物体（輝度レベル 75 % の領域）の動く速度が 8 ピクセル / フレームの場合に矢印の方向に各時間における輝度レベルを積算して平均した値が輝度レベルの積分量として観察者の目で感じる輝度の分布となる。図 19 は上述の輝度レベルの分布をグラフ化したものである。輝度レベル 25 % の領域と輝度レベル 75 % の領域の境界付近において傾斜をもった線分で接続されるような輝度レベルの分布になっており、この傾斜を持った線分の水平位置方向の幅がエッジぼけとして認知され、これがホールド型表示装置の動画品質低下の要因である。

【0007】

40

上記エッジぼけを軽減する最も単純な方法としては、表示 1 フレーム期間の一部に最小輝度レベル（黒）表示期間を設ける方法がある。しかしながらこのような方法では、1 フレームの周期毎に画面全体で明暗の状態を繰り返すことになり、フリッカを発生することになる。また入力画像信号が最大の場合においても 1 フレーム期間内にかならず最小輝度レベル表示期間を有するため、輝度レベルが低下するという問題もある。

【0008】

また、図 8 に示すような、輝度レベル 25 % の背景上における 1 フレーム期間の移動量よりも、輝度レベル 75 % の領域の幅の小さい場合について説明する。

【0009】

図 20 は図 8 に示すような画像表示の際にあるフレームに入力された画像信号 1 画面内

50

の1水平ライン上各画素に対する入力画像信号の輝度レベルの分布である。このような画像が水平方向に動くときの従来のホールド型表示装置における表示輝度分布の時間推移を図21に示す。図22は、1フレーム期間を8分割した場合の1フレーム期間内の1水平ライン上の各画素の輝度レベルの状態を数値化した表である。

【0010】

物体（輝度レベル75%の領域）の動く速度が8ピクセル/フレームの場合に矢印の方向に各時間における輝度レベルを積算して平均した値が輝度レベルの積分量として観察者の目で感じる輝度の分布となる。図23は上述の輝度レベルの分布をグラフ化したものである。

【0011】

図23に示すように、上述の図19の例のような大きなエッジぼけは発生しない反面、本来輝度レベル75%で動く物体の輝度レベルが44%に大きく輝度が低下している。つまり、動く物体が本来よりかなり暗く見えるという事であり、これも動画品質の低下要因となっている。

【0012】

また、上述の例とは逆に背景の輝度レベルが高く、移動する領域の輝度レベルが低い場合にも同様の理由により動く領域の輝度が上昇して見えてしまう現象があり、動画品質の低下要因となる。

【0013】

フリッカを発生せずにエッジぼけを軽減する方法としては、特許文献1のような方法が提案されている。これは、図24に示すように、連続する2フレームの時間的中間にあたる仮想フレーム画像を推定して生成し、連続する2つのフレームの間に挿入することで上記エッジぼけを軽減し、動画品質の劣化を抑える方法である。

【0014】

しかしながら、特許文献1のような方法においては2つのフレーム間の画像信号を完全に正確に推定することは難しく、推定ミスによるエラーを発生する可能性がある。

【0015】

図2のような輝度レベル25%の背景上を輝度レベル75%の物体が水平方向に移動する場合の画面内の1水平ラインについて注目すると、例えば第(N-1)フレームの入力画像信号の輝度レベル分布は図25の(a)、第Nフレームの入力画像信号の輝度レベル分布は図25の(b)のようになる。このとき、第(N-1)フレームと第Nフレームの時間的中間の仮想フレームが正確に推定して生成できた場合、図25の(c)のように、輝度レベル75%の領域が第(N-1)フレームと第Nフレームの中間にくるような輝度レベル分布となる。ところが2つのフレーム間の画像信号を完全に正確に推定することは難しく、推定ミスによるエラーを発生することがある。エラーを含んだ時間的中間の仮想フレームは例えば図25の(d)のようになる。矢印で示すように本来輝度レベル75%の位置に輝度25%の画素が発生している。

【0016】

このように時間的中間の仮想フレームにおいてエラーを発生した場合に、1フレーム期間内の輝度レベルの状態を数値化すると図26となり、動く物体を目で追う観察者に見える輝度レベル積分量の分布は図27のようになる。この例では輝度レベル75%領域の右端エッジ付近には仮想フレームにおいて推定ミスを発生していないため輝度レベル積分量の分布は特に問題なく、本来の効果により図19に示した従来のホールド型表示装置の場合に比較してエッジぼけ幅が改善されていることがわかる。しかしながら、75%領域の左端エッジ付近（図27の丸囲いの部分）には仮想フレームにおいて推定ミスを発生している影響で輝度レベル積分量の分布波形に段差を生じておりこれは画像ノイズなど画質劣化の原因となる。

【0017】

一方、特許文献2には、高空間周波数を取り除いた画像と、強調した画像を繰り返し表示することにより、動きぼけを防止するという技術が開示されている。しかしながら、こ

10

20

30

40

50

の特許文献2では、いずれのフレーム画像も同一の入力画像から生成しているため、画面上を動く表示物を目で追う観察者に対する時空間と輝度重心の関係がずれるために、表示物の前端と後端とで観測される積分輝度の分布を適切に保つことができないという問題がある。また、高空間周波数成分を正值で取り除いているため、強調フレームの輝度が常に高く、全面フリッカを発生する、という問題もある。

【0018】

上記の特許文献2および特許文献3が有する問題は、次に示す特許文献3に開示された技術によって解決することができる。

【0019】

本発明者による、特許文献3では、一つのフレーム期間を、サブフレーム期間Aとサブフレーム期間Bとに分け、サブフレーム期間Aにおいてぼかし処理を行ない、サブフレーム期間Bにおいて強調処理を行なうことにより、動画品質の向上を図り、上記特許文献1の課題の解決を図っている。

10

【0020】

さらに、特許文献3では、ぼかしフレーム画像を生成し、最新フレームと1フレーム前の前フレームとの平均値を用いるという技術を開示している。従って、特許文献3では、画面上を動く表示物を目で追う観察者に対する時空間と輝度重心の関係が適正になり、表示物の前端と後端とで観測される積分輝度の分布を適正に保つことができる。さらに、特許文献3によれば、ぼかしフレームと強調フレームとの広域輝度が同じであり、全面フリッカを発生しない。

20

【0021】

しかしながら、特許文献3に開示された技術には、次のような問題がある。

【0022】

すなわち、強調処理を行なう際に、もともと外部から入力される強調処理前の入力画像信号が表示し得る最小の画像信号レベル、または、最大の画像信号レベルに近い場合には、それ以上の強調ができず、十分な強調処理ができない場合があった。十分な強調処理ができないと、動画品質の向上が図れず、問題となっていた。

【特許文献1】特許第3295437号公報（平成14年6月24日 発行）

【特許文献2】US2006/0227249号（平成18年10月12日 公開）

【特許文献3】WO2007/052441号公報（平成19年5月10日 国際公開）

【特許文献4】特開2002-351382号公報（平成14年12月6日 公開）

30

【発明の開示】

【0023】

本発明の目的は、入力画像信号の画像信号レベルに関わらず、十分な動画品質を得ることができる画像表示装置および画像表示方法を提供することである。

【0024】

本発明の一局面に従う画像表示装置は、一画面分の画像信号に対応するフレーム期間ごとに、各画素の画像信号に基づいて画像を表示する画像表示装置において、一つのフレーム期間を、少なくとも一つのサブフレームA期間と、少なくとも一つのサブフレームB期間とを含んだ複数の期間に分ける分割部と、各画素に対する入力画像信号の画像信号レベルを、予め規定される下限値と予め規定される上限値との範囲内に収まるように変換する変換部と、上記サブフレームA期間において各画素の上記変換後の画像信号に対して平滑化処理を施す第1の画像処理部と、上記サブフレームB期間において各画素の上記変換後の画像信号に対して強調処理を施す第2の画像処理部と、前記第1の画像処理部により平滑化処理が施された各画素に対応する画像信号及び前記第2の画像処理部により強調処理が施された各画素に対応する画像信号に基づき画像を表示する画像表示部と、を備えていることを特徴としている。

40

【0025】

上記の画像表示装置は、一つのフレーム期間を少なくとも一つのサブフレームA期間と少なくとも一つのサブフレームB期間とに分け、上記サブフレームA期間において各画素

50

の画像信号に対し平滑化処理を施す第1の画像処理部と、上記サブフレームB期間において各画素の画像信号に対し強調処理を施す第2の画像処理部と、を備えている。このように、一方のサブフレーム期間において平滑化処理を行なうことにより目的の画素と周辺の画素との画像信号レベルの差が小さくなり、他方のサブフレーム期間において強調処理を行なうことにより目的の画素と周辺の画素との画像信号レベルの差が大きくなるが、各サブフレームにおいて広域での輝度はほとんど低下、上昇しないため、輝度低下およびフリッカ発生を伴わずにホールド型表示デバイスの動画品質を改善することができる。

【0026】

ところが、入力される入力画像信号が最大の画像信号レベルまたは最小の画像信号レベルに近い場合に、強調処理を施そうとしても、最大の画像信号レベルよりも高い画像信号レベルにすることができず、かつ、最小の画像信号レベルよりも小さい画像信号レベルにすることができないので、強調処理ができず、動画品質の改善を行なうことができない、という問題がある。

【0027】

上記の画像表示装置は、各画素に対する入力画像信号の画像信号レベルを、予め規定される下限値と予め規定される上限値との範囲内に収まるように変換する変換部を備えている。このため、入力画像信号の画像信号レベルを予めある一定の範囲に収まるように変換することができる。そのため、入力される入力画像信号が最大の画像信号レベルまたは最小の画像信号レベルに近い場合でも、入力される画像信号の画像信号レベルに関わらず、強調処理を行なうことができ、適切な強調処理ができる。従って、入力される画像信号の画像信号レベルに関わらず、動画品質の改善を行なう（十分な動画品質を得る）ことができる。

【0028】

従って、上記の画像表示装置によれば、入力される画像信号の画像信号レベルに関わらず、動画品質の改善を行なう（十分な動画品質を得る）ことができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】画像表示装置の一構成例を示すブロック図である。

【図2】画像信号の輝度レベル25%の背景上を画像信号の輝度レベル75%の領域が水平方向に動く様子を示す図である。

【図3】1水平ラインの画面内の輝度レベルを示す図であり、(a)は第(N-1)フレームにおける、各水平画素位置の輝度レベルを示し、(b)は第Nフレームにおける、各水平画素位置の輝度レベルを示し、(c)は仮想サブフレームQにおける、各水平画素位置の輝度レベルを示している。

【図4】1フレーム期間内の各画素の輝度レベルの状態を数値化した様子を示す図である。

【図5】動く物体を目で追う観察者に見える輝度レベルの分布を示す図である。

【図6】1フレーム期間内の各画素の輝度レベルの状態を数値化した様子を示す図である。

【図7】動く物体を目で追う観察者に見える輝度レベルの分布を示す図である。

【図8】画像信号の輝度レベル25%の背景上を画像信号の輝度レベル75%の領域が水平方向に動く様子を示しており、輝度レベル25%の背景上における1フレーム期間の移動量よりも輝度レベル75%の領域の幅の小さい場合について示す図である。

【図9】1水平ラインの画面内の輝度レベルを示す図であり、(a)は第(N-1)フレームにおける、各水平画素位置の輝度レベルを示し、(b)は第Nフレームにおける、各水平画素位置の輝度レベルを示し、(c)は仮想サブフレームQにおける、各水平画素位置の輝度レベルを示している。

【図10】1フレーム期間内の各画素の輝度レベルの状態を数値化した様子を示す図である。

【図11】動く物体を目で追う観察者に見える輝度レベルの分布を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 1 2】1 フレーム期間内の各画素の輝度レベルの状態を数値化した様子を示す図である。

【図 1 3】動く物体を目で追う観察者に見える輝度レベルの分布を示す図である。

【図 1 4】1 フレーム期間内の各画素の輝度レベルの状態を数値化した様子を示す図である。

【図 1 5】動く物体を目で追う観察者に見える輝度レベルの分布を示す図である。

【図 1 6】各水平画素位置の輝度レベルを示す図である。

【図 1 7】画像が水平方向に動く場合の表示輝度分布の時間推移を示す図である。

【図 1 8】1 フレーム期間内の各画素の輝度レベルの状態を数値化した様子を示す図である。

10

【図 1 9】動く物体を目で追う観察者に見える輝度レベルの分布を示す図である。

【図 2 0】各水平画素位置の輝度レベルを示す図である。

【図 2 1】画像が水平方向に動く場合の表示輝度分布の時間推移を示す図である。

【図 2 2】1 フレーム期間内の各画素の輝度レベルの状態を数値化した様子を示す図である。

【図 2 3】動く物体を目で追う観察者に見える輝度レベルの分布を示す図である。

【図 2 4】画像が水平方向に動く場合の表示輝度分布の時間推移を示す図である。

【図 2 5】1 水平ラインの画面内の輝度レベルを示す図であり、(a) は第 (N - 1) フレームにおける、各水平画素位置の輝度レベルを示し、(b) は第 N フレームにおける、各水平画素位置の輝度レベルを示し、(c) は正確な時間的中間仮想フレームにおける、各水平画素位置の輝度レベルを示し、(d) は推定ミスを含む時間的中間仮想フレームにおける、各水平画素位置の輝度レベルを示している。

20

【図 2 6】1 フレーム期間内の各画素の輝度レベルの状態を数値化した様子を示す図である。

【図 2 7】動く物体を目で追う観察者に見える輝度レベルの分布を示す図である。

【図 2 8】液晶テレビジョン受像機として動作する画像表示装置の一構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 0 】

- 2 画像信号事前変換部 (変換部)
- 3 動き度合い計算部 (検出部)
- 1 2 画像表示部
- 4 0 タイミングコントローラ (分割部)
- 4 6 サブフレーム A 画像信号生成部 (第 1 の画像処理部)
- 4 7 サブフレーム B 画像信号生成部 (第 2 の画像処理部)
- 6 3 時間平均画像信号レベル生成部 (仮想サブフレーム生成部)

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 1 】

本発明の一実施の形態について、図面を用いて説明する。

【 0 0 3 2 】

40

本実施の形態では、第 N フレームの表示を行なう場合に、第 (N - 1) フレームと第 N フレーム、つまり、連続する 2 フレームの画像信号から、両フレームの各画素に対する画像信号レベルを平均した画像信号レベルを対応する各画素の画像信号レベルとする仮想サブフレーム Q を生成する。

【 0 0 3 3 】

また、1 フレーム期間を、期間長の等しい 2 つのサブフレーム期間に時分割する。時分割した一方のサブフレーム A 期間においては、仮想サブフレーム Q の目的の画素を含む周辺一定範囲 (参照範囲) 内の画素の画像信号を平均 (加重平均、または、単純平均) した画像信号をサブフレーム A 画像信号として出力する。

【 0 0 3 4 】

50

一方、他方のサブフレーム B 期間においては、目的の画素を含む参照範囲内の画素に対する第 N フレーム入力画像信号の平均（加重平均、または、単純平均）に対して、強調処理を行った画像信号を出力して、目的の画素の入力画像信号の高低差を強調する画像信号をサブフレーム B 画像信号として出力する。端的に言えば、本実施の形態では、サブフレーム A 期間において平均化処理（平滑化処理）を行ない、サブフレーム B 期間において強調処理を行なうことができる構成となっている。

【 0 0 3 5 】

〔画像表示装置の構成〕

図 1 は、本発明の実施の形態の画像表示装置を示す概略図である。

【 0 0 3 6 】

この画像表示装置は、同図に示すように、コントローラ L S I 1 が、液晶パネルなどの画像表示部 1 2、前フレームメモリ 3 2、および表示フレームメモリ 3 3 と接続されて構成されている。

【 0 0 3 7 】

コントローラ L S I 1 は、画像信号事前変換部（変換部）2、タイミングコントローラ（分割部）4 0、前フレームメモリコントローラ 4 1、表示フレームメモリコントローラ 4 2、時間平均画像信号レベル生成部（仮想サブフレーム生成部）6 3、動き度合い計算部（検出部）3、サブフレーム A 用マルチラインメモリ 4 4、サブフレーム B 用マルチラインメモリ 4 5、サブフレーム A 画像信号生成部（第 1 の画像処理部）4 6、サブフレーム B 画像信号生成部（第 2 の画像処理部）4 7、およびデータセクタ 4 8 を備えている。

【 0 0 3 8 】

変換部 2 は、本実施の形態の特徴的構成であり、より広範な動画品質向上の効果を得るために、外部から入力される入力画像信号に所定の変換処理を施し、出力する。より具体的には、変換部 2 は、入力画像信号が、所定の上限規定値と所定の下限規定値との間に収まるように変換する。この変換は、ユーザーの好みもしくは製品開発者の設計目標に応じて行なうことができる。具体的な変換処理の態様、およびこれによる動画品質向上の効果については、後述する。

【 0 0 3 9 】

タイミングコントローラ 4 0 は、6 0 H z の入力フレーム期間を 2 つに時分割したサブフレーム A 期間およびサブフレーム B 期間のタイミングを生成する。また、タイミングコントローラ 4 0 は、前フレームメモリコントローラ 4 1、表示フレームメモリコントローラ 4 2、およびデータセクタ 4 8 とを制御する。

【 0 0 4 0 】

前フレームメモリコントローラ 4 1 は、（ 1 ）6 0 H z の入力画像信号を前フレームメモリ 3 2 に書き込む。（ 2 ）前フレームメモリ 3 2 に書き込まれている、表示フレームメモリコントローラ 4 2 が読みだすフレームの 1 つ前のフレーム画像信号を、サブフレーム A 期間のタイミングに合わせて順次読出し、時間平均画像信号レベル生成部 6 3、および検出部 3 へ転送する。前フレームメモリコントローラ 4 1 は、以上（ 1 ）（ 2 ）の動作を時分割で並行に行なう。

【 0 0 4 1 】

表示フレームメモリコントローラ 4 2 は、（ 3 ）6 0 H z の入力画像信号を表示フレームメモリ 3 3 に書き込む。（ 4 ）表示フレームメモリ 3 3 に書き込まれている、前フレームメモリコントローラ 4 1 が読みだすフレームの 1 つ後のフレーム画像信号を、サブフレーム A 期間およびサブフレーム B 期間のタイミングに合わせて、同一フレームの画像信号を 2 周づつ読み出し、時間平均画像信号レベル生成部 6 3、サブフレーム B 用マルチラインメモリ 4 5、および検出部 3 へ転送する。表示フレームメモリコントローラ 4 2 は、以上（ 3 ）（ 4 ）の動作を時分割で並行に行なう。

【 0 0 4 2 】

時間平均画像信号レベル生成部 6 3 は、目的の画素に対する前フレームの画像信号レベ

10

20

30

40

50

ルと、この目的の画素に対する表示フレーム（現フレーム）の画像信号レベルの平均値を、演算回路やソフトウェアによって演算し、この平均値を画像信号レベルとする仮想サブフレームQを生成するものである。

【0043】

検出部3は、前フレームの画像信号と、現フレームの画像信号と、の比較から映像の動き度合い（動きの度合い）を数値化し、この数値（計算結果）に応じて後述するサブフレームA画像信号やあるいは、サブフレームB画像信号と目的の画素に対する前記事前変換された画像信号との差を制限する機能を有する。

【0044】

具体的には、目的の画素を中心とする水平Xピクセル、垂直Yラインの範囲（参照範囲）の、前フレームと現フレームとでの同位置の画素の画像信号の差があらかじめ定めた所定値以上である画素数を動き度合いとする方法がある。その他、水平、垂直の各々方向について目的の画素から参照する画素までの距離が近いほど、大きな重み係数を掛けて積算し、得られた数値を動き度合いとする方法や、画素移動量（動きベクトル量）を推定して動き度合いとする方法などを用いることができる。

【0045】

画素移動量を推定する方法としては、例えば、現フレームにおいて目的の画素を中心とする一定範囲領域の画像信号と、前フレーム内の複数の一定範囲領域の画像信号とを順次比較してゆき、現フレームの一定範囲領域の画像信号とのレベル差の総和が少ない前フレーム内の一定範囲領域の中心画素が、現フレームの目的の画素へ移動したものと推定しこれを目的の画素の移動量とする。各画素について、このような移動量の推定を行った後、目的の画素の移動量（即ち動きベクトルの絶対値）をそのまま当該画素の動き度合いとするか、もしくは、目的の画素を中心とする周辺画素の移動量の総和を当該画素の動き度合いとするか、もしくは、当該画素に近いほど大きな重みづけを行ないつつ、積算した値を当該画素の動き度合いとする。当該画素のみでなく周辺画素の移動量も積算する方法により、少々の変なベクトル検出が発生しても適正な信号処理が行なえる半面、制御部のコスト増加を伴う。

【0046】

サブフレームA/B用マルチラインメモリ44・45は、表示走査中の水平ラインを中心にYライン分の画像信号を保持しておく。

【0047】

第1の画像処理部46は、検出部3によって求めた数値が、ある条件（後述する（a））を満たした場合、仮想サブフレームQ内における目的の画素を中心とする水平Xピクセル、垂直Yライン分の画像信号をサブフレームA用マルチラインメモリ44より入力する。その後、第1の画像処理部46は、水平Xピクセル×垂直Yライン範囲（参照範囲）内の各画素の画像信号に、重み係数を掛けて積算し、積算の総量を参照範囲内の各画素に対する重み係数の総量で割った値を、サブフレームA画像信号とする。なお、上記の重みづけは、参照範囲の各画素の重みづけを一律として（同じ重み係数を用いて）行ってもよいし、目的の画素に近いほど大きい重み係数を掛けて行ってもよい。

【0048】

第2の画像処理部47は、検出部3によって求めた数値がある条件（後述する（a））を満たした場合、目的の画素を中心とする参照範囲内の各画素の画像信号を、サブフレームB用マルチラインメモリより入力する。その後、第2の画像処理部47は、参照範囲に対して、サブフレームA画像信号を生成するのと同様の演算を行なう。

【0049】

次に、第2の画像処理部47は、演算結果の画像信号と、サブフレームB画像信号からなる仮想1フレーム期間の表示輝度の時間積分量が、目的の画素に対する事前変換された画像信号で静止している場合の輝度レベルに一致するように、目的の画素に対するサブフレームB画像信号を生成する。サブフレームB画像信号は、強調処理を行った画像信号となる。つまり、サブフレームB画像信号は、1フレーム期間における各画素の輝度レベル

10

20

30

40

50

の時間積分量が、目的の画素に対する事前変換後の画像信号で静止している場合の輝度レベルに一致するように、定めたものである。

【 0 0 5 0 】

具体的には、画像表示パネル（画像表示部 1 2）の応答速度性能から演算により算出する方法や、あらかじめ各画像信号に対する輝度測定を行ない、入力画像信号と、上記演算結果の画像信号と、の各組み合わせに対して適正なサブフレーム B 画像信号を出力するような変換テーブルを備えておく方法などがある。

【 0 0 5 1 】

データセクタ 4 8 は、現在の表示サブフレームフェイズに応じてサブフレーム A 画像信号もしくはサブフレーム B 画像信号を選択して、画像表示部 1 2 へ伝送する。

10

【 0 0 5 2 】

次に本実施の形態を用いた場合の実験例について説明する。

【 0 0 5 3 】

〔実験例 1〕

図 2 に示すように、輝度レベル 2 5 % の背景上を、1 フレーム期間の移動量よりも領域の幅が大きい輝度レベル 7 5 % の物体が水平方向に移動する場合の画面内の 1 水平ラインに注目する。例えば、第 (N - 1) フレームの入力画像信号の輝度レベル分布は、図 3 の (a)、第 N フレームの入力画像信号の輝度レベル分布は、図 3 の (b) のようになる。このとき、各画素に対する第 N フレームと第 (N - 1) フレームの変換後の入力画像信号レベルの中間値を画像信号レベルとする仮想サブフレーム Q の 1 水平ライン上の輝度レベル分布は、図 3 の (c) のようになる。

20

【 0 0 5 4 】

サブフレーム A 画像信号およびサブフレーム B 画像信号を生成する際に、参照範囲の各画素の重みづけを一律とし、同一の重み係数を掛けて積算し、積算の総量を範囲内の各画素に対する重み係数の総量で割った値を使用した場合について説明する。

【 0 0 5 5 】

この場合に、仮想サブフレーム Q 画像信号の輝度レベル、事前変換画像信号の輝度レベル、サブフレーム A 期間の輝度レベル、サブフレーム B 期間の輝度レベル、および視線追従輝度積分量を数値化したものが、図 4 である。また、動く物体を目で追う観察者に見える輝度レベル（追従積分量）の分布は、図 5 のようになる。図 6 は、従来の画像表示装置を用いた場合の図 4 に対応する図である。また、図 7 は、従来の画像表示装置を用いた場合の図 5 に対応する図である。

30

【 0 0 5 6 】

図 5 において入力輝度レベル領域の境界付近に注目すると、図 7 に示した従来の画像表示装置と比較してエッジぼけが改善されていることがわかる。

【 0 0 5 7 】

〔実験例 2〕

次に、図 8 に示すような、輝度レベルが 2 5 % の背景上を、1 フレーム期間の移動量よりも領域の幅の小さい輝度レベル 7 5 % の物体が水平方向に移動する場合の画面内の 1 水平ラインについて説明する。

40

【 0 0 5 8 】

この場合に、例えば、図 9 の (a) は、第 (N - 1) フレームの入力画像信号の輝度レベル分布であり、図 9 の (b) は、第 N フレームの入力画像信号の輝度レベル分布である。図 9 の (c) は、このとき各画素に対する第 N フレームと第 (N - 1) フレームの入力画像信号を平均した画像信号レベルで構成される仮想サブフレーム Q の 1 水平ライン上の輝度レベル分布である。

【 0 0 5 9 】

このとき、サブフレーム A 画像信号およびサブフレーム B 画像信号を生成する際に、参照範囲の各画素の重みづけを一律とし、同一の重み係数を掛けて積算し、積算の総量を範囲内の各画素に対する重み係数の総量で割った値を使用した場合、仮想サブフレーム Q 画

50

像信号の輝度レベル、事前変換画像信号の輝度レベル、サブフレーム A 期間の輝度レベル、サブフレーム B 期間の輝度レベル、および視線追従輝度積分量を数値化したものが図 10 である。また、動く物体を目で追う観察者に見える輝度レベル（追従積分量）の分布は図 11 のようになる。図 12 は、従来の画像表示装置を用いた場合の図 10 に対応する図である。図 13 は、従来の画像表示装置を用いた場合の図 11 に対応する図である。図 11 によれば、従来の図 13 と比較して、輝度レベルの低下が軽減されており、また明るい領域の幅の広がりも軽減していることが分かる。一方、本来輝度レベル 25 % の部分で輝度が上昇してしまう。

【0060】

〔実験例 3〕

上記の実施例 2 では、サブフレーム A 画像信号およびサブフレーム B 画像信号を生成する際に、参照範囲の各画素の重みづけを一律としており、このため、本来輝度レベル 25 % の部分における輝度の上昇を招いていた。これに対し、本実施例 3 では、上記の参照範囲の各画素の重みづけを行なうことにより、上記の輝度の上昇も抑えることができる例である。

【0061】

次に、サブフレーム A 画像信号およびサブフレーム B 画像信号を生成する際の参照範囲の各画素の重みづけを、目的の画素に近い画素に対する画像信号ほど大きな重み係数を掛けて積算し、積算の総量を範囲内の各画素に対する重み係数の総量で割った値を使用し、その他の条件を実験例 2 と同一にした場合の実験例について説明する。この場合に、仮想サブフレーム Q 画像信号の輝度レベル、事前変換画像信号の輝度レベル、サブフレーム A 期間の輝度レベル、サブフレーム B 期間の輝度レベル、および視線追従輝度積分量を数値化したものが図 14 であり、動く物体を目で追う観察者に見える輝度レベル（追従積分量）の分布は図 15 のようになる。

【0062】

上記の実施例 2 と同様、従来の図 13 と比較して、輝度レベルの低下が軽減されており、また明るい領域の幅の広がりも軽減している事が分かる。また単純平均の場合（実験例 2 場合）の図 11 の例と比較して、本来輝度レベル 25 % の部分での輝度の上昇が抑えられていることがわかる。つまり、本実施例によれば、エッジぼけの改善、輝度レベル低下の軽減、本来表示すべき輝度レベルとの誤差の軽減を図ることができる。

【0063】

〔特徴的構成、および、作用効果〕

次に、本発明の最重要部分について説明する。

【0064】

実験例 1 の図 4 の場合、事前変換画像信号の最低の輝度レベルを 25 %、最高の輝度レベルを 75 % としており、このとき、図 4 のサブフレーム B 期間の輝度レベルが最も低い箇所 2 %、最も高い箇所 98 % となっている。

【0065】

また、実験例 2 の図 6 の場合、事前変換画像信号の最低の輝度レベルを 25 %、最高の輝度レベルを 75 % としており、このとき、図 6 のサブフレーム B 期間の輝度レベルが最も低い箇所 15 %、最も高い箇所 100 % となっている。

【0066】

さらに、実験例 3 の図 14 の場合、事前変換画像信号の最低の輝度レベルを 25 %、最高の輝度レベルを 75 % としており、このとき図 14 のサブフレーム B 期間の輝度レベルが最も低い箇所 11 %、最も高い箇所 100 % となっている。

【0067】

従って、変換部 2 を設けずに、25 % よりもさらに低い輝度レベルや、75 % よりもさらに高い輝度レベルの画像信号が入力画像信号として入力された場合、サブフレーム B での理想的な輝度レベルが 0 % 未満や 100 % を超える場合があり得る。しかしながら、当然 0 % 未満や 100 % を超える輝度レベルで表示することはできず、この場合動画品質向

10

20

30

40

50

上の効果が図 15 で示すものより劣る場合が発生するという問題が生じる。

【 0 0 6 8 】

これに対して、本実施の形態では、このような動画品質向上の効果の減少を抑制するために、特に、変換部 2 を備えており、入力画像信号を、事前に変換しており、いずれの実験例の場合にも、入力画像信号の範囲を、例えば 25 % - 75 % に変換している。

【 0 0 6 9 】

このように、輝度レベル（画像信号レベル）0 % - 100 % の入力画像信号を輝度レベル 25 % - 75 % に事前変換することにより、例えば、0 % や 100 % の入力画像信号が入力された場合にも、十分な強調処理を行なうことができ、動画品質向上効果の低下を回避できるという効果を奏する。

10

【 0 0 7 0 】

なお、入力画像信号の輝度レベルの変換は、例えば、以下の式に基づいて実行すればよい。

【 0 0 7 1 】

$$L_c = L_{max} \times 0.25 + L_i \times 0.5$$

ただし、 L_i は入力画像信号の輝度レベル、 L_c は変換後の輝度レベル、 L_{max} は入力画像信号の最大輝度レベルである。

【 0 0 7 2 】

上記の式によれば、入力画像信号の輝度レベル L_i が 100 % の場合、入力画像信号の最大輝度レベル L_{max} が 100 % であることから、変換後の輝度レベル L_c は 75 % となる。一方、入力画像信号の輝度レベル L_i が 0 % の場合、変換後の輝度レベル L_c は 25 % となる。入力画像信号の輝度レベル L_i の取りうる範囲は 0 % - 100 % であることから、変換後の輝度レベル L_c の範囲は 25 % - 75 % となる。

20

【 0 0 7 3 】

ところで、静止画では、目的の画素における前フレームの画像信号の画像信号レベルと、表示フレームの画像信号の画像信号レベルと、が互いに一致するため、仮想サブフレーム Q の画像信号レベルは、表示フレームの画像信号レベルと一致する。そのため、仮想 1 フレーム期間の表示輝度は、理想的にはサブフレーム A およびサブフレーム B で構成される実際の 1 フレーム期間の表示輝度と一致する。

【 0 0 7 4 】

すなわち、静止画における表示輝度は、現フレームの画像信号に対する表示輝度と、理想的には一致する。

30

【 0 0 7 5 】

しかしながら、サブフレーム毎に、サブフレーム A 期間の画像信号レベルと、サブフレーム B 期間の画像信号レベルとが常に変化する上述の表示方法において、全ての入力画像信号に対して、上述の表示方法を用いた表示輝度を現フレームの画像信号が本来想定している表示輝度に常に一致させるためには、複雑な応答速度演算回路、もしくは、大容量の信号変換テーブルが必要である。これらは、いずれも大きなコストアップ要因となる。

【 0 0 7 6 】

さらに、画像表示部 12 に出力可能な階調数の制限によって、全ての画像信号レベルに対して表示輝度を一致させることが不可能な場合もあり得る。そのため、正確な輝度表示ができないという問題が生じる。

40

【 0 0 7 7 】

特に、上記のような理由から、静止画や動きの少ない映像において、正確な輝度表示ができない場合は、重大な画質劣化の要因となる。一方、動きの大きい映像においては、人間が微妙な輝度の誤差を認識する必要はなく、静止画の場合ほど輝度表示に対する厳密さは必要とされない。

【 0 0 7 8 】

したがって、映像の動き度合い（動きの度合い）の程度に応じて上記の表示方法を実行することが好ましい。但し、上記表示方法の実行の有無を単一の閾値に基づいて切り替え

50

た場合、上記の切り替えに起因する境界線が映像の中に発生し、その境界線が観察者に視認されてしまうおそれがある。

【 0 0 7 9 】

このような問題に対応するため本実施の形態では、好ましい形態として、微妙な輝度の誤差であれば観察者に認識されることが無いほど十分大きな動き度合いであれば、上記表示方法を実行し、微妙な輝度の誤差であっても観察者に認識されてしまうほど十分小さな動き度合いであれば、上記表示方法を停止する。そして、上記表示方法を実行する動き度合いを第 1 の閾値とし、上記表示方法を停止する動き度合いを第 2 の閾値とした場合に、動き度合いが第 1 の閾値と第 2 の閾値との間の範囲であれば、動き度合いの変化に合わせて上記の表示方法によるサブフレーム A 画像信号およびサブフレーム B 画像信号を変化させればよい。

10

【 0 0 8 0 】

具体的には、

(a) 検出部 3 にて求めた、動き度合いが、第 1 の閾値よりも大きい場合 (所定量以上の動きのある動画を表示する場合) には、上記のように、第 1 の画像処理部 4 6 および第 2 の画像処理部 4 7 を用いて、サブフレーム A 画像信号とサブフレーム B 画像信号とを生成し、

(b) 検出部 3 にて求めた、動き度合いが、第 1 の閾値よりも小さく、かつ、第 2 の閾値 (< 第 1 の閾値) よりも大きい場合には、第 1 の画像処理部 4 6 および第 2 の画像処理部 4 7 は、動き度合いが小さいほどサブフレーム A 画像信号とサブフレーム B 画像信号とを、事前変換された入力画像信号により近い値になるように制限 (補正) し、

20

(c) 検出部 3 にて求めた、動き度合いが、十分小さい (第 2 の閾値よりも小さい) か静止画の場合には、第 1 の画像処理部 4 6 および第 2 の画像処理部 4 7 は、サブフレーム A 画像信号およびサブフレーム B 画像信号を事前変換された画像信号に一致させるようにしている。

【 0 0 8 1 】

つまり、検出部 3 を用いて得られた動き度合いに応じて、事前変換された入力画像信号に対してサブフレーム A 画像信号およびサブフレーム B 画像信号の取り得る範囲を、信号レベルの差や信号レベルの比率などで制限をかけている。

【 0 0 8 2 】

30

上記構成によれば、特に動きの大きい (a) の場合には、入力画像信号の画像信号レベルのいかに関わらず、平滑化処理と強調処理により、動画品質を担保することができる。また、(a) よりも動きの小さい (b) の場合には、動画品質の担保、および、正確な輝度表示の両方を担保することができる。さらに、(b) よりも動きが小さい場合には、正確な輝度表示を行なうことができる。

【 0 0 8 3 】

次に、画像信号事前変換部 2 について説明する。最小の輝度レベルの入力に対する表示輝度レベルが高くなりすぎることは、黒色表示がグレーに見え、コントラスト性能が低下する。また、最大の輝度レベルの入力に対する表示輝度レベルが低くなりすぎると、表示最大輝度性能が低下する。

40

【 0 0 8 4 】

このため、最小の画像信号が入力された場合に適用される下限規定値や最大の画像信号が入力された場合に適用される上限規定値をどのような画像信号に変換するかは想定される映像や表示環境等に応じて設計段階での調整や、あるいはユーザーによって切り替える事が望ましい。

【 0 0 8 5 】

中間の入力画像信号が入力された場合の変換方法としては、下限規定値と上限規定値に対応する画像信号の間で適正なガンマ輝度特性を再現するような非線形な変換を行なうことにより、実際の表示画像におけるガンマ輝度特性を適正なものとする事ができる。

【 0 0 8 6 】

50

具体的な画像信号の変換方法としては、演算回路や演算プログラムにより変換演算を行なう方法や、あらかじめ入力画像信号の各信号レベルに対して変換される信号レベルを変換テーブルに保持しておく方法などが考えられる。

【 0 0 8 7 】

ユーザーによる変換仕様の変更は演算回路や演算プログラムのパラメータを可変としておく方法や、複数の変換テーブルを選択切り替え可能としておく方法が考えられる。

【 0 0 8 8 】

また、非線形な信号変換回路はコストアップ要因となるため、前記中間の画像信号入力に対する変換を線形な比例変換とすることもできる。

【 0 0 8 9 】

10

この場合、画像表示部 1 2 (例えば液晶パネルモジュール)のガンマ輝度特性を、前記下限規定値と上限規定値の画像信号の区間で適正なガンマ輝度特性を再現するように調整しておくことで、適正なガンマ輝度特性の画像表示を行なうことができる。

【 0 0 9 0 】

なお、動画品質よりも黒輝度を落として十分なコントラスト性能を得る事を優先する場合は下限規定値を、画像表示部 1 2 が表示し得る最小輝度に対応する画像信号レベルとすればよい。一方、動画品質よりも最大の表示輝度性能を確保したい場合は、上限規定値を画像表示部 1 2 が表示し得る最大輝度に対応する画像信号レベルとすればよい。

【 0 0 9 1 】

ところで、画面端に近い画素において、信号処理を行なおうとする場合、目的の画素を中心とする、参照範囲が画面表示範囲より外側にはみ出してしまう場合があり、この場合、適正な信号処理を行なうことができない。

20

【 0 0 9 2 】

一方、上述したように、上記表示方法の実行の有無を切り替えることにより、映像中に境界線が発生してしまう場合がある。そこで、目的の画素と画面端の近い方との距離として、参照範囲が画面内に収まる最も小さい距離を D_1 、 D_1 よりも大きい距離を D_2 と定める。距離 D_1 は、参照範囲が画面をわずかにみ出す距離であってもよい。そして、目的の画素と画面端の近い方との距離 d が D_1 以上 D_2 未満の場合に、上述した (b) の処理を行なう。距離 D_2 は、画面の大部分において上記表示方法による動画品質向上効果が認識され、且つ、上記切り替えに起因する境界線が観察者に視認されない上記 (b) の範囲が確保できるように設定される。

30

【 0 0 9 3 】

具体的には、本実施の形態では、さらに、近い方の画面端から当該画素までの垂直もしくは水平方向の距離を d とすると、 $0 < D_1 \leq D_2$ に対して、

(d) $D_2 \leq d$ の場合は、第 1 の画像処理部 4 6 および第 2 の画像処理部 4 7 は、上記の平滑化処理および強調処理を行ない、

(e) $D_1 \leq d < D_2$ の場合は d が小さいほど、第 1 の画像処理部 4 6 および第 2 の画像処理部 4 7 は、出力画像信号と事前変換後の入力画像信号との差が、小さくなるような制限を行ない、

(f) $d < D_1$ の場合は、第 1 の画像処理部 4 6 および第 2 の画像処理部 4 7 は、事前変換後の入力画像信号をそのまま出力画像信号として表示出力する。

40

【 0 0 9 4 】

なお、画素から画面の端までの距離 d の検出は、サブフレーム A 画像信号生成部 4 6 ・サブフレーム B 画像信号生成部 4 7 にて行なう。

【 0 0 9 5 】

このような処理により $d < D_1$ である画面端付近においては周辺の画素を参照する必要のない従来と同様の表示方法となり、 $d \geq D_2$ である画面端から遠い画面の大部分では上述のような動きぼけを改善する表示方法となる。

【 0 0 9 6 】

そして $D_1 \leq d < D_2$ の画素においては、 d が大きくなるに従い徐々に従来と同様の表

50

示方法から、動きぼけを改善する上述の表示方法となるため、画面上を動く表示物が表示方法の異なる境界線を超えて動く場合においても表示画像信号レベルが急激に変化することがないため、映像の違和感が認識されにくい。

【0097】

また、画素に対して上記近い方の画面の端部が垂直方向に位置する場合の上記D1、D2をDy1、Dy2とし、画素に対して上記近い方の画面の端部が水平方向に位置する場合の上記D1、D2をDx1、Dx2とした場合、 $Dy1 < Dx1$ 、かつ、 $Dy2 < Dx2$ とすることが好ましい。

【0098】

さらに、Dy1は垂直画面長の5%以下であり、Dx1は水平画面長の5%以下としてもよく、Dy2は垂直画面長の10%以下であり、Dx2は水平画面長の10%以下としてもよい。

10

【0099】

なお、上記では、サブフレームA画像信号を、仮想フレームQの画像信号を元にして求めていたが、これに限らず、そもそも仮想フレームQを生成せずに、画像信号事前変換部2にて求めた入力画像信号を元に、サブフレームA画像信号を、求めてもよい。この場合、画面上を動く表示物を目で追う観察者に対する時空間と輝度重心の関係がずれる事による画質弊害を発生するが、一定の動画品質向上は見込まれる。

【0100】

また、上記では、一つのフレーム期間をサブフレームA期間とサブフレームB期間の2つに分ける場合を説明したが、必ずしもこれに限らず、3つ以上のサブフレーム期間に分けてもよい。

20

【0101】

また、本発明の画像表示装置は、図28に示すように、例えば、液晶テレビジョン受像機15として構成することができる。すなわち、チューナ部としてチャンネルを選択してテレビジョン放送を受信し、当該テレビジョン放送によって伝送された映像を示す映像信号を入力画像信号としてコントローラLSI11へ入力するような受像部14を設けた構成とすることができる。コントローラLSI11には、入力画像信号を読み書き可能なフレームメモリ13が設けられている。そして、画像表示部12は、液晶パネルからなり、上記映像信号に基づいてコントローラLSI11から送られてくる出力画像信号に基づいて画像を表示するような構成とすることができる。

30

【0102】

また、本発明は、次のように表現することもできる。

【0103】

特許文献3の基本動作に加え以下の機能・効果を追加する。

【0104】

1．理想的な強調輝度が0%未満、100%以上となり動画性能が低下するケースを防ぐ/減らすため入力信号を圧縮変換する。

【0105】

2．2つ(ぼかし/強調)の階調表示の繰返しで常に正確な階調表現は困難なため、静止画では通常表示に戻す。

40

【0106】

3．ぼかし演算時に当該画素に近い程おおきな重みづけをしつつ平均化する事による画質弊害の軽減。

【0107】

4．参照範囲が画面領域をはみ出さないための画面端付近制御。

【0108】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

50

【 0 1 0 9 】

上記の実施の形態から本発明を要約すると、以下ようになる。すなわち、本発明の画像表示装置は、一画面分の画像信号に対応するフレーム期間ごとに、各画素の画像信号に基づいて画像を表示する画像表示装置において、一つのフレーム期間を、少なくとも一つのサブフレーム A 期間と、少なくとも一つのサブフレーム B 期間とを含んだ複数の期間に分ける分割部と、各画素に対する入力画像信号の画像信号レベルを、予め規定される下限値と予め規定される上限値との範囲内に収まるように変換する変換部と、上記サブフレーム A 期間において各画素の上記変換後の画像信号に対して平滑化処理を施す第 1 の画像処理部と、上記サブフレーム B 期間において各画素の上記変換後の画像信号に対して強調処理を施す第 2 の画像処理部と、前記第 1 の画像処理部により平滑化処理が施された各画素に対応する画像信号及び前記第 2 の画像処理部により強調処理が施された各画素に対応する画像信号に基づき画像を表示する画像表示部と、を備えていることを特徴としている。

10

【 0 1 1 0 】

また、本発明の画像表示方法は、一画面分の画像信号に対応するフレーム期間ごとに、各画素の画像信号に基づいて画像を表示する画像表示方法において、一つのフレーム期間を、少なくとも一つのサブフレーム A 期間と、少なくとも一つのサブフレーム B 期間とを含んだ複数の期間に分け、各画素に対する入力画像信号の画像信号レベルを、予め規定される下限値と予め規定される上限値との範囲内に収まるように変換し、上記サブフレーム A 期間において各画素の上記変換後の画像信号に対して平滑化処理を施し、上記サブフレーム B 期間において各画素の上記変換後の画像信号に対して強調処理を施すことを特徴としている。

20

【 0 1 1 1 】

本発明によれば、一つのフレーム期間を少なくとも一つのサブフレーム A 期間と少なくとも一つのサブフレーム B 期間とに分け、上記サブフレーム A 期間において各画素の画像信号に対し平滑化処理を施す第 1 の画像処理部と、上記サブフレーム B 期間において各画素の画像信号に対し強調処理を施す第 2 の画像処理部と、を備えている。このように、一方のサブフレーム期間において平滑化処理を行なうことにより目的の画素と周辺の画素との画像信号レベルの差が小さくなり、他方のサブフレーム期間において強調処理を行なうことにより目的の画素と周辺の画素との画像信号レベルの差が大きくなるが、各サブフレームにおいて広域での輝度はほとんど低下、上昇しないため、輝度低下およびフリッカ発生を伴わずにホールド型表示デバイスの動画品質を改善することができる。

30

【 0 1 1 2 】

ところが、入力される入力画像信号が最大の画像信号レベルまたは最小の画像信号レベルに近い場合に、強調処理を施そうとしても、最大の画像信号レベルよりも高い画像信号レベルにすることができず、かつ、最小の画像信号レベルよりも小さい画像信号レベルにすることができないので、強調処理ができず、動画品質の改善を行なうことができない、という問題がある。

【 0 1 1 3 】

これに対して、本発明によれば、各画素に対する入力画像信号の画像信号レベルを、予め規定される下限値と予め規定される上限値との範囲内に収まるように変換する変換部を備えている。このため、入力画像信号の画像信号レベルを予めある一定の範囲に収まるように変換することができる。そのため、入力される画像信号の画像信号レベルに関わらず、強調処理を行なうことができ、適切な強調処理ができる。従って、入力される画像信号の画像信号レベルに関わらず、動画品質の改善を行なう（十分な動画品質を得る）ことができる。

40

【 0 1 1 4 】

また、本発明の画像表示装置では、上記第 1 の画像処理部は、上記変換後の入力画像信号に対して、目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素に対する上記変換後の入力画像信号レベルの平均値を各画素について求め、この平均値を、対応する各画素の画像信号レベルとすることが好ましい。

50

【 0 1 1 5 】

また、本発明の画像表示方法では、上記平滑化処理では、上記変換後の入力画像信号に対して、目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素に対する上記変換後の入力画像信号レベルの平均値を各画素について求め、この平均値を、対応する各画素の画像信号レベルとすることが好ましい。

【 0 1 1 6 】

上記構成によれば、上記第 1 の画像処理部は、上記変換後の入力画像信号に対して、目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素に対する上記変換後の入力画像信号レベルの平均値を各画素について求め、この平均値を、対応する各画素の画像信号レベルとしている。つまり、変換後の入力画像信号を用いて、平滑化処理を行なっている。そのため、簡易な方法で平滑化処理を行なうことができる。

10

【 0 1 1 7 】

また、本発明の画像表示装置では、連続する入力 2 フレームの目的の画素に対する上記変換後の入力画像信号レベルの中間値を、画像信号レベルとする仮想サブフレームを生成する仮想サブフレーム生成部をさらに有し、上記第 1 の画像処理部は、上記仮想サブフレームにおける目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素への画像信号レベルの平均値を各画素について求め、この平均値を、対応する各画素の画像信号レベルとすることが好ましい。

【 0 1 1 8 】

また、本発明の液晶表示方法では、連続する入力 2 フレームの目的の画素に対する上記変換後の入力画像信号レベルの中間値を、画像信号レベルとする仮想サブフレームを生成し、上記平滑化処理は、上記仮想サブフレームにおける目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素への画像信号レベルの平均値を各画素について求め、この平均値を、対応する各画素の画像信号レベルとすることが好ましい。

20

【 0 1 1 9 】

このような仮想サブフレームを元にサブフレーム A 期間を構成することで、画面上を動く表示物を目で追う観察者に対する時空間と輝度重心の関係がずれる事による画質弊害を回避できる。

【 0 1 2 0 】

また、本発明の画像表示装置では、上記第 2 の画像処理部は、上記サブフレーム A 期間および上記サブフレーム B 期間を含む 1 フレーム期間の各画素における画像信号レベルの変化により変化する、画像表示輝度レベルの 1 フレーム期間での時間積分量が、上記変換後の画像信号レベルで静止している場合の上記画像表示部の輝度レベルの 1 フレーム期間での時間積分量に一致するように処理することが好ましい。

30

【 0 1 2 1 】

また、本発明の画像表示方法では、上記強調処理では、上記サブフレーム A 期間および上記サブフレーム B 期間を含む 1 フレーム期間の各画素における画像信号レベルの変化により変化する、画像表示部の輝度レベルの 1 フレーム期間での時間積分量が、上記変換後の画像信号レベルで静止している場合の画像表示部の輝度レベルの 1 フレーム期間での時間積分量に一致するように処理することが好ましい。

40

【 0 1 2 2 】

上記構成によれば、第 2 の画像処理部は、強調処理を行なう際に、上記サブフレーム A 期間および上記サブフレーム B 期間を含む 1 フレーム期間の各画素における画像信号レベルの変化により変化する、画像表示部の輝度レベルの 1 フレーム期間での時間積分量が、上記変換後の画像信号レベルで静止している場合の上記画像表示部の輝度レベルの 1 フレーム期間での時間積分量に一致するように処理している。そのため、入力画像信号が想定している画像の輝度分布と、観察者に知覚される画像の輝度分布との差異を抑えつつ動きボケを軽減することができる。

【 0 1 2 3 】

また、本発明の画像表示装置では、上記第 1 の画像処理部は、参照範囲に含まれる画素

50

に対する上記変換後の画像信号レベルを、目的の画素に近い画素に対する画像信号ほど大きな重みづけを行ないつつ積算し、積算した値を平均化する処理を各画素に対して行なうことが好ましい。

【0124】

また、本発明の画像表示方法では、上記平滑化処理では、参照範囲に含まれる画素に対する上記変換後の画像信号レベルを、目的の画素に近い画素に対する画像信号ほど大きな重みづけを行ないつつ積算し、積算した値を平均化する処理を各画素に対して行なうことが好ましい。

【0125】

上記の構成によれば、単純に平均化した場合に比して、動く映像を目で追う場合に発生する本来表示すべき輝度と実際に知覚される輝度との誤差による画質弊害を軽減できる。

10

【0126】

また、本発明の画像表示装置では、上記変換部は、上記入力画像信号に対して線形な比例変換を行なうことが好ましい。

【0127】

上記構成によれば、線形な比例変換を行なっているので、変換のために複雑な回路を用意する必要が無く、例えば簡単な回路構成で変換を行なうことができる。

【0128】

また、本発明の画像表示装置では、上記変換部は、上記下限値から上記上限値までの範囲における上記画像表示部における表示輝度特性が適正なガンマ特性を示すような非線形な変換を行なうことが好ましい。

20

【0129】

上記構成によれば、変換部による変換を上記下限値から上記上限値までの範囲における上記画像表示部における表示輝度特性が適正なガンマ特性を示すような非線形な変換にて行なっている。そのため、実際の表示画像におけるガンマ特性を適正なものにすることができる。

【0130】

また、本発明の画像表示装置では、上記上限値に対応する上記画像表示部の輝度レベルと、上記画像表示部が表示可能な最大輝度レベルとの差が、上記画像表示部が表示可能な最大輝度レベルと上記画像表示部が表示可能な最小輝度レベルとの差の25%以下であることが好ましい。

30

【0131】

この場合、入力画像信号が最大もしくは最大に近い輝度レベルに対応する画像信号に対して、大きな動画品質の向上効果を得つつ、表示輝度の低下を一定に抑えた画像表示を行なうことができる。

【0132】

本発明の画像表示装置では、上記上限値に対応する上記画像表示部の輝度レベルと、上記画像表示部が表示可能な最大輝度レベルとの差が、上記画像表示部が表示可能な最大輝度レベルと上記画像表示部が表示可能な最小輝度レベルとの差の10%以下であることが好ましい。

40

【0133】

この場合、入力画像信号が最大もしくは最大に近い輝度レベルに対応する画像信号に対して、一定の動画品質の向上効果を得つつ、表示輝度の低下の少ない画像表示を行なうことができる。

【0134】

また、本発明の画像表示装置では、上記下限値に対応する上記画像表示部の輝度レベルが、上記画像表示部が表示可能な最小輝度レベルと等しいことが好ましい。

【0135】

上記構成によれば、最小の輝度レベルの入力に対する表示輝度レベルが高くなると黒色

50

表示がグレーに見えコントラスト性能の低下となる。これに対して、上記構成によれば、上記下限値に対応する上記画像表示部の輝度レベルが、上記画像表示部が表示可能な最小輝度レベルと等しくしているので、最小の輝度レベルを無用に上げることがなく、コントラスト性能の低下を防止することができる。

【0136】

また、本発明の画像表示装置では、上記上限値に対応する上記画像表示部の輝度レベルが、上記画像表示部が表示可能な最大輝度レベルと等しいことが好ましい。

【0137】

最大の輝度レベルの入力に対する表示輝度レベルが低くなることは表示最大輝度の低下となる。これに対して、上記構成によれば、上限値に対応する上記画像表示部の輝度レベルを表示可能な最大輝度レベルと等しくしている。そのため、表示最大輝度の低下を防ぐことができる。

10

【0138】

また、本発明の画像表示装置では、上記下限値から、上記上限値までの範囲における上記画像表示部における表示輝度特性が適正なガンマ特性を示すように、上記画像表示部のガンマ特性が定められていることが好ましい。

【0139】

また、本発明の画像表示装置では、映像の動き度合いを求める検出部を備えており、動き度合いが第2の閾値より大きく、第1の閾値よりも小さい場合、第1の画像処理部、および、第2の画像処理部は、動き度合いが小さいほど各画素の画像信号レベルが、上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルに近づくように処理することが好ましい。

20

【0140】

また、本発明の画像表示方法では、映像の動き度合いを求め、動き度合いが第2の閾値より大きく、第1の閾値よりも小さい場合、動き度合いが小さいほど各画素の画像信号レベルが、上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルに近づくように処理することが好ましい。

【0141】

動き度合いが小さい場合、例えば、動きの遅い動画、静止画に近い動画を表示する場合には、正確な輝度表示ができないと、重大な画質劣化の要因となる。一方で、動きの速い動画を表示する場合は多少の輝度表示誤差は認知されない。

30

【0142】

上記構成によれば、映像の動き度合いを求める検出部を備えており、動き度合いが第2の閾値より大きく、第1の閾値よりも小さい場合、第1の画像処理部、および、第2の画像処理部は、動き度合いが小さいほど各画素の画像信号レベルが、上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルに近づくように処理する、ようになっている。つまり、動き度合いが第2の閾値より大きく、第1の閾値よりも小さい場合（例えば、動きの遅い動画、静止画に近い動画を表示する場合）には、動き度合いが小さいほどより変換後の入力画像信号の画像信号レベルに近づくように処理している。そのため、輝度表示の正確性を高めることができる。

【0143】

また、本発明の画像表示装置では、動き度合いが第2の閾値よりも小さい場合には、上記変換後の入力画像信号をそのまま出力することが好ましい。

40

【0144】

また、本発明の画像表示方法では、動き度合いが第2の閾値よりも小さい場合には、上記変換後の入力画像信号をそのまま出力することが好ましい。

【0145】

動き度合いが非常に小さい場合、例えば、静止画に限りなく近い画像、または、静止画を表示する場合には、より一層正確な輝度表示ができないと、重大な画質劣化の要因となる。一方で、動きの速い動画を表示する場合は多少の輝度表示誤差は認知されない。

【0146】

50

上記構成によれば、映像の動き度合いを求める検出部を備えており、動き度合いが第2の閾値よりも小さい場合には、上記変換後の入力画像信号をそのまま出力する、ようになっている。つまり、動き度合いが第2の閾値よりも小さい場合（例えば、静止画に限りなく近い画像、または、静止画を表示する場合）には、上記変換後の入力画像信号をそのまま出力する、ようになっている。そのため、輝度表示の正確性をより一層高めることができる。

【0147】

また、本発明の画像表示装置では、上記検出部は、各画素に対し、目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素において、1フレーム前の上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルと、現フレームの上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルとの差が所定値以上である画素数の合計値を、動き度合いとすることが好ましい。

10

【0148】

また、本発明の画像表示方法では、各画素に対し、目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素において、1フレーム前の上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルと、現フレームの上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルとの差が所定値以上である画素数の合計値を、動き度合いとすることが好ましい。

【0149】

また、本発明の画像表示装置では、上記検出部は、各画素に対し、目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素において、1フレーム前の上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルと、現フレームの上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルとの差を、目的の画素に近いほど大きな重みづけを行ないつつ、積算した値を、動き度合いとすることが好ましい。

20

【0150】

また、本発明の画像表示方法では、各画素に対し、目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素において、1フレーム前の上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルと、現フレームの上記変換後の入力画像信号の画像信号レベルとの差を、目的の画素に近いほど大きな重みづけを行ないつつ、積算した値を、動き度合いとすることが好ましい。

【0151】

また、本発明の画像表示装置では、上記検出部は、各画素に対し、目的の画素において演算した動きベクトルの絶対値を、動き度合いとすることが好ましい。

30

【0152】

また、本発明の画像表示方法では、各画素に対し、目的の画素において演算した動きベクトルの絶対値を、動き度合いとすることが好ましい。

【0153】

これにより、簡易に低コストで実現することができる。

【0154】

また、本発明の画像表示装置では、上記検出部は、各画素に対し、目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素において演算した動きベクトルの絶対値について、目的の画素に近いほど大きな重みづけを行ないつつ、積算した値を、動き度合いとすることが好ましい。

【0155】

40

また、本発明の液晶表示方法では、各画素に対し、目的の画素を含む参照範囲に含まれる画素において演算した動きベクトルの絶対値について、目的の画素に近いほど大きな重みづけを行ないつつ、積算した値を、動き度合いとすることが好ましい。

【0156】

また、本発明の画像表示装置では、垂直方向および/もしくは水平方向について、目的の画素から近い方の上記画面の端部までの距離を d とすると、 $0 < D1 \leq D2$ に対して、 $D2 \leq d$ の場合は、上記第1の画像処理部は、上記平滑化処理を行なう一方、上記第2の画像処理部は、上記強調処理を行ない、 $D1 \leq d < D2$ の場合は、上記第1の画像処理部および第2の画像処理部は、 d が小さいほど、出力画像信号と上記変換後の入力画像信号との差が小さくなるように画像処理を行ない、 $d < D1$ の場合は、上記第1の画像処理部

50

および第2の画像処理部は、補正せずに、上記変換後の入力画像信号をそのまま出力することが好ましい。

【0157】

また、本発明の画像表示方法では、垂直方向および/もしくは水平方向について、目的の画素から近い方の上記画面の端部までの距離を d とすると、 $0 < D1 \leq D2$ に対して、 $D2 \leq d$ の場合は、上記平滑化処理を行なう一方、上記強調処理を行ない、 $D1 \leq d < D2$ の場合は、 d が小さいほど、出力画像信号と上記変換後の入力画像信号との差が小さくなるように画像処理を行ない、 $d < D1$ の場合は、補正せずに、上記変換後の入力画像信号をそのまま出力することが好ましい。

【0158】

上記構成によれば、上記平滑化処理、強調処理を行なう際に、各画素を含む参照範囲の画素信号レベルを参照する場合、画素の画面上での位置によっては、参照範囲が画面からはみ出してしまう可能性がある。これに対して、上記構成によれば、 $0 < D1 \leq D2$ に対して、 $D2 \leq d$ の場合は、上記第1の画像処理部は、上記平滑化処理を行なう一方、上記第2の画像処理部は、上記強調処理を行ない、 $D1 \leq d < D2$ の場合は、上記第1の画像処理部および第2の画像処理部は、 d が小さいほど、出力画像信号と上記変換後の入力画像信号との差が小さくなるように画像処理を行ない、 $d < D1$ の場合は、上記第1の画像処理部および第2の画像処理部は、補正せずに、上記変換後の入力画像信号をそのまま出力している。

【0159】

そのため、画面上から参照範囲がはみ出さない範囲においては、平滑化処理、および、強調処理を行ない。画面の端部に近づくにつれて、徐々に変換後の入力画像信号に近づくようになっていく。従って、画面端における違和感を押さえつつ、その他の箇所では平滑化処理および強調処理を行なうことができる。

【0160】

また、本発明の画像表示装置では、垂直方向に上記 $D1$ 、 $D2$ を $Dy1$ 、 $Dy2$ とし、水平方向の $D1$ 、 $D2$ を $Dx1$ 、 $Dx2$ とした場合、 $Dy1 < Dx1$ 、かつ、 $Dy2 < Dx2$ であることが好ましい。

【0161】

また、本発明の画像表示装置では、 $Dy1$ は垂直画長の5%以下であり、 $Dx1$ は水平画長の5%以下であることが好ましい。

【0162】

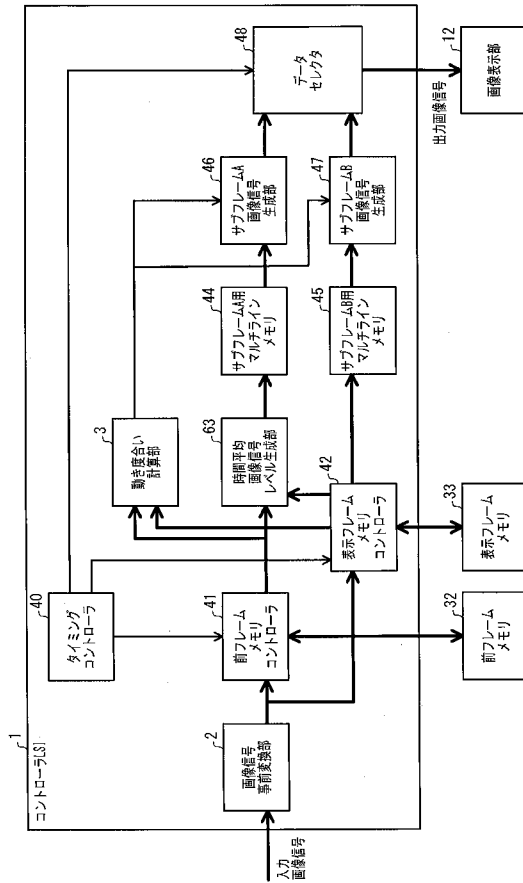
また、本発明の画像表示装置では、 $Dy2$ は垂直画長の10%以下であり、 $Dx2$ は水平画長の10%以下であることが好ましい。

【産業上の利用可能性】

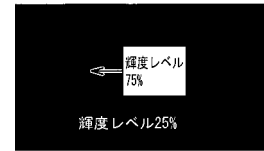
【0163】

本発明の画像表示装置、および画像表示方法は、液晶、有機ELやEink等、ホールドモード表示を行なう表示デバイスに応用した動画表示対応機器類。TV、PCモニタ、モニタ付DVDプレーヤ、ゲーム機、カーナビ、携帯型ビデオプレーヤ、携帯電話等に用いることができる。

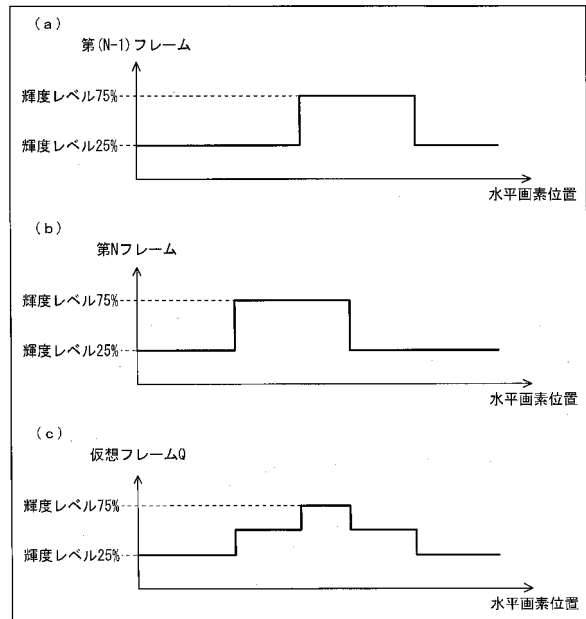
【 図 1 】



【 図 2 】



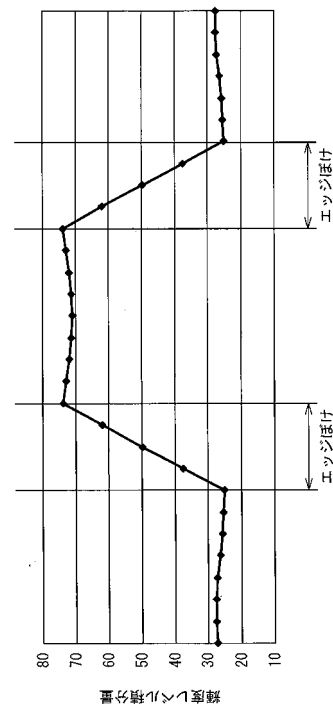
【 図 3 】



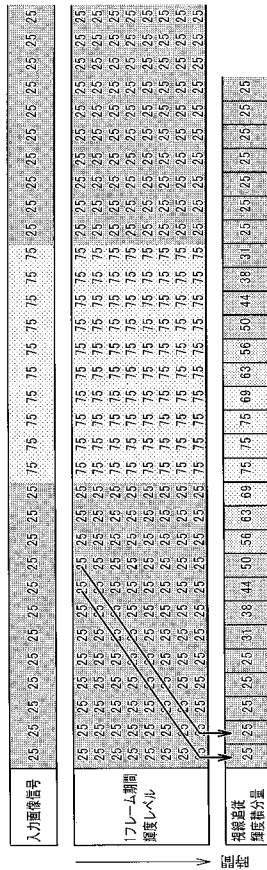
【 図 4 】

[illegible]

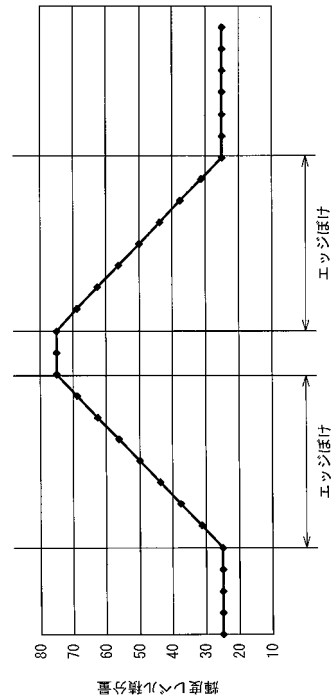
【 図 5 】



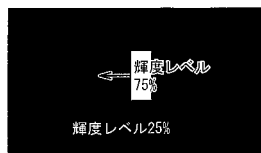
【 図 6 】



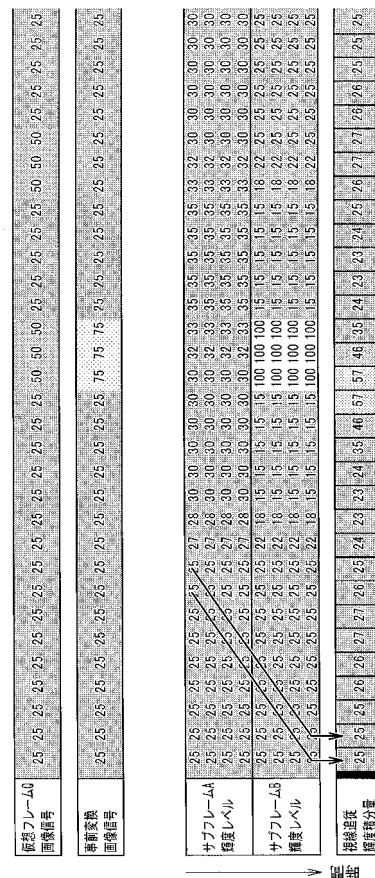
【 図 7 】



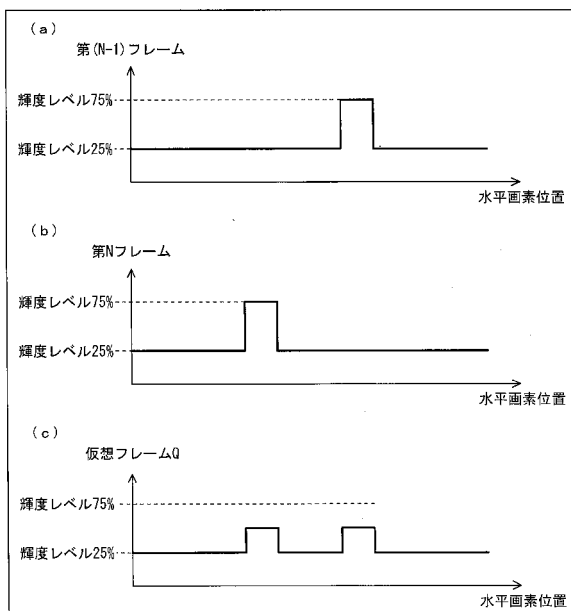
【 図 8 】



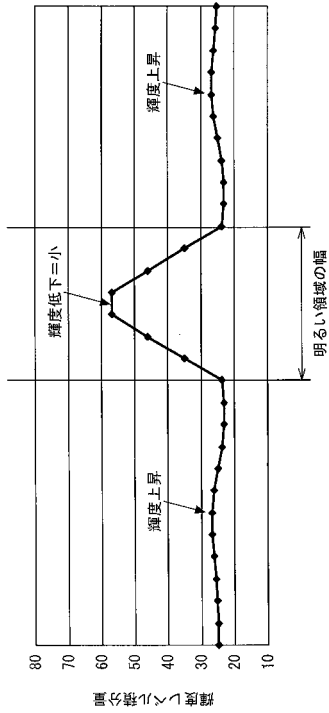
【 図 1 0 】



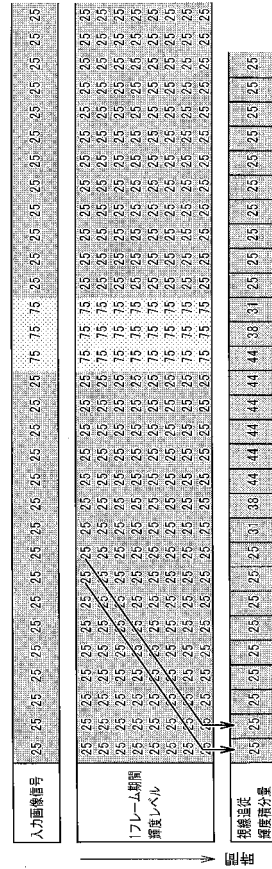
【圖 9】



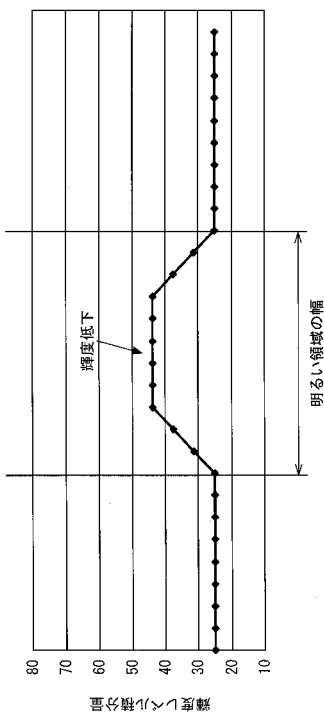
【図 1 1】



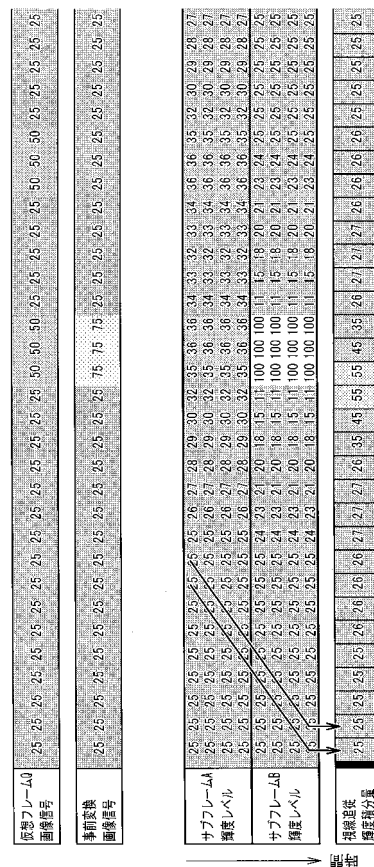
【図 1 2】



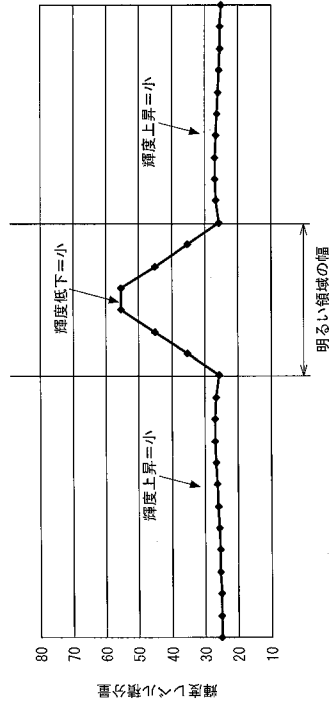
【図 1 3】



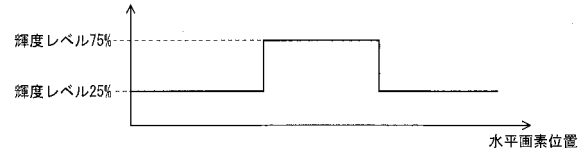
【図 1 4】



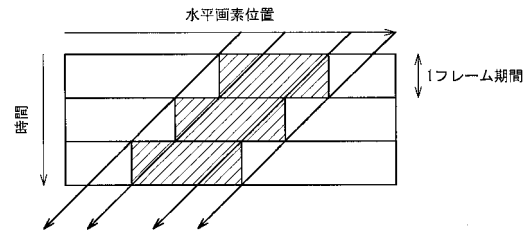
【図 15】



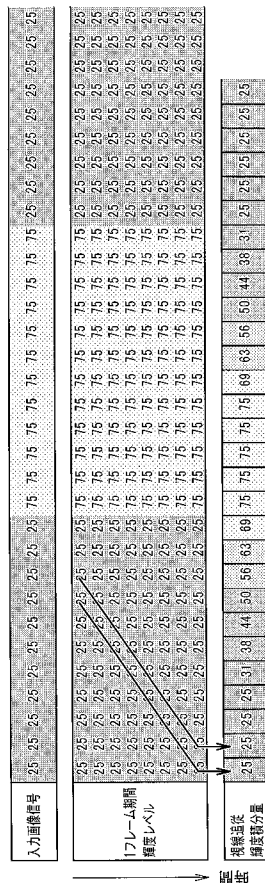
【図 16】



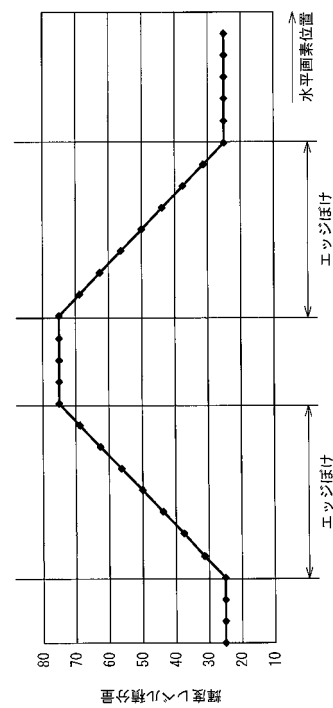
【図 17】



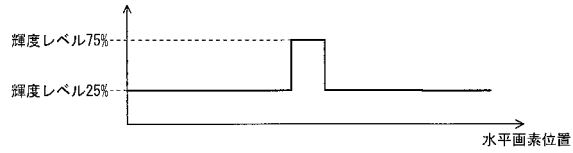
【図 18】



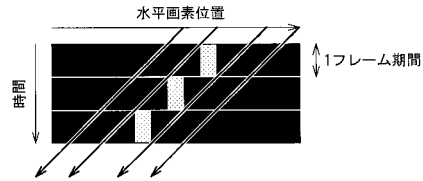
【図 19】



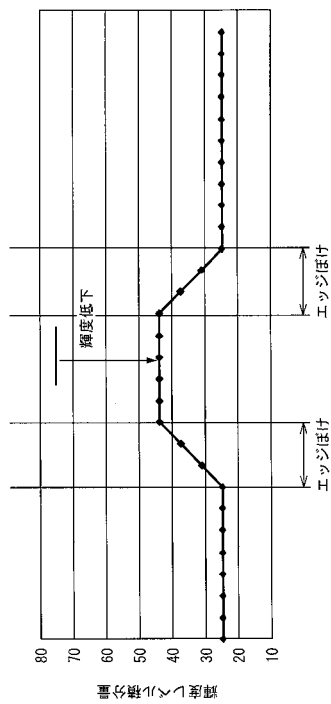
【図 20】



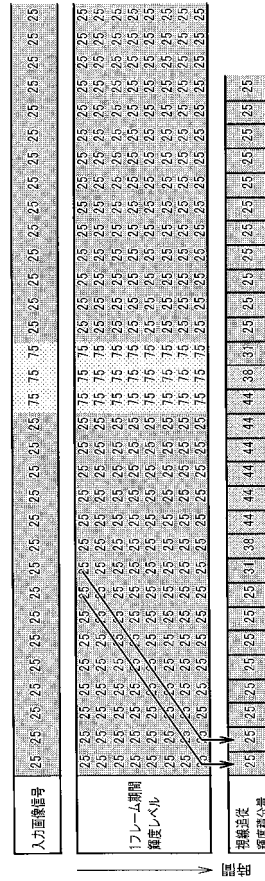
【図 21】



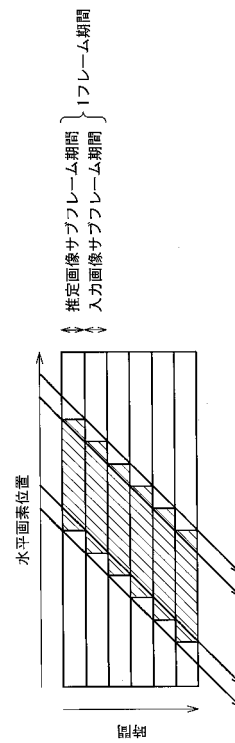
【図 23】



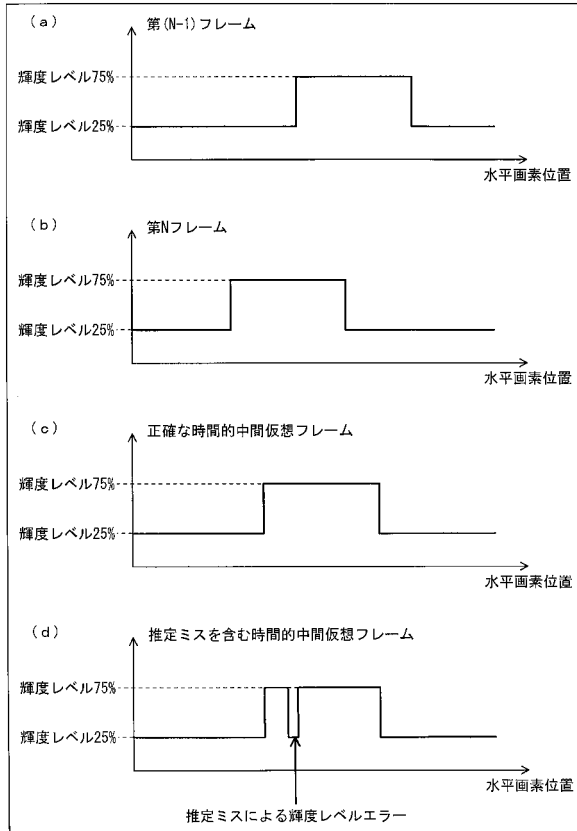
【図 22】



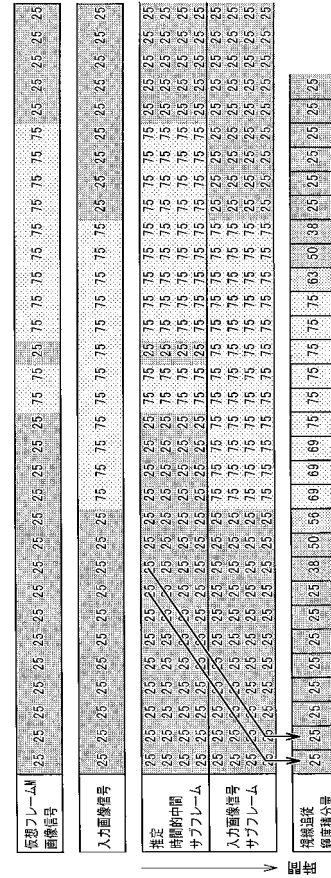
【図 24】



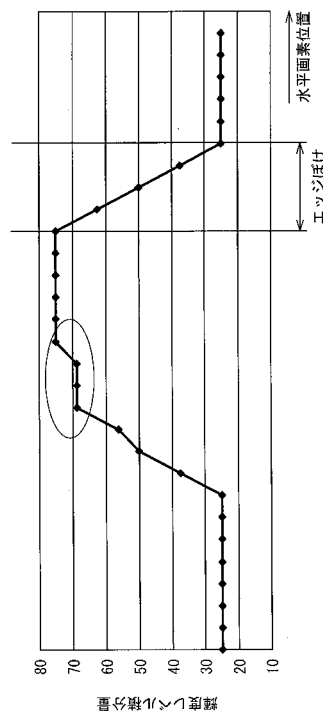
【 図 2 5 】



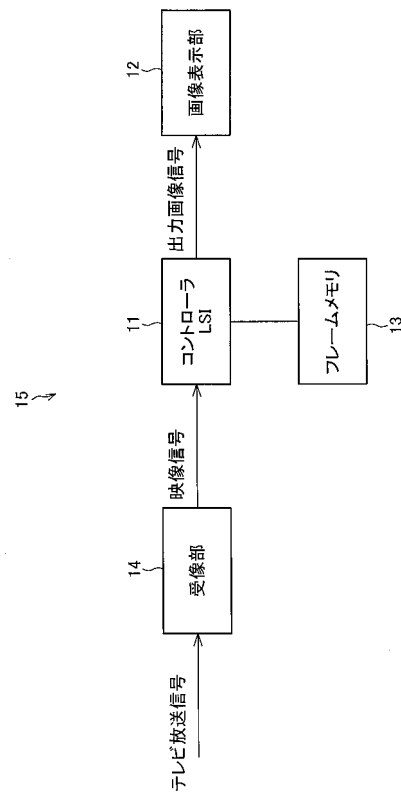
【 図 2 6 】



【圖 27】



【 図 2 8 】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
	G 0 9 G	3/20	6 1 2 U
	H 0 4 N	5/66	B
	H 0 4 N	5/208	
	G 0 2 F	1/133	5 7 5
	G 0 2 F	1/133	5 7 0

(56)参考文献 国際公開第 2 0 0 7 / 0 5 2 4 4 1 (W O , A 1)
 特開 2 0 0 3 - 2 0 7 7 6 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 3 4 5 2 8 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 9 G	3 / 0 0	-	5 / 4 2
G 0 2 F	1 / 1 3 3		
H 0 4 N	5 / 2 0 8		
H 0 4 N	5 / 6 6		