

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力された映像信号の階調値が一定の範囲内に存在するように前記映像信号を処理するデータ変換部と、

前記データ変換部から提供された前記映像信号の現在フレームの任意画素の階調値と、前記現在フレームの前記画素の変更された階調値間に発生する誤差を前記画素の隣接画素に分配する誤差拡散部と、

前記誤差拡散部から前記映像信号が提供されて前記映像信号の以前フレームと現在フレームとの画素別階調値の差を求め、前記現在フレーム画素の階調値により発光するサブフィールドのうち、現在フレーム画素と以前フレーム画素間の上位加重値サブフィールドの発光パターン遷移が最小化するように、前記階調値の差に基づいて前記現在フレーム画素の階調値を変更する第 1 階調変更部と、

10

前記第 1 階調変更部から出力された階調値によってサブフィールドを変換するサブフィールド変換部と、を含むことを特徴とするデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置。

【請求項 2】

前記サブフィールド変換部は、

所定の基準にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値 D_0 ないし D_9 と表示する時、前記加重値 D_0 、 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 、 D_5 、 D_6 は $D_3 = D_0 + D_1 + D_2 + 1$ 、 $D_4 = D_3 + d$ 、 $D_5 = D_4 + d$ 、 $D_6 = D_5 + d$ を満足させる等差級数配列を有し、加重値 D_7 、 D_8 、 D_9 は $D_7 = D_8 = D_9 = D_6 + d$ を満足させることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置。

20

【請求項 3】

前記サブフィールド変換部は、

所定の基準にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値 D_0 ないし D_9 と表示する時、前記最上位加重値 D_7 、 D_8 、 D_9 は前記入力映像の階調値の上昇によって発光パターン遷移が発生せず、前記上位加重値 D_3 、 D_4 、 D_5 、 D_6 は前記入力映像の階調値の上昇によって非点灯パターンをして規則的な分布を有させることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置。

30

【請求項 4】

前記サブフィールド変換部は、

所定の基準にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値 D_0 ないし D_9 と表示する時、前記映像信号の階調値の変化によって D_0 、 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 、 D_5 、 D_6 でのみ発光パターンが変更されることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置。

【請求項 5】

前記第 1 階調変更部は、

前記データ変換部から前記映像信号が提供され、次の入力フレームのために現在入力フレーム情報を以前フレーム情報として保存するフレーム保存部と、

40

前記誤差拡散部から前記映像信号の現在フレーム情報が提供され、前記フレーム保存部から前記以前フレーム情報が提供され、前記現在フレームの各画素と前記以前フレームでこれに対応する画素間の階調値の遷移程度を判別する画素遷移判別部と、

前記画素遷移判別部から前記遷移程度が提供され、前記遷移程度及びあらかじめ設定された所定の値を基準に前記現在フレーム映像が静止映像であるかどうかを判定する静止映像判定部と、

階調値が変更された後、画素の変更された階調値に基づいて以前フレームの各画素についての画素グループ番号情報を保存する画素グループ番号保存部と、

50

前記静止映像判定部で前記現在フレームが静止映像でないと判定された場合には、前記誤差拡散部から出力した前記現在フレーム情報、前記画素遷移判別部から出力された前記遷移程度情報、前記フレーム保存部に保存されている前記以前フレーム情報及び前記画素グループ番号保存部に保存されている前記以前フレームの各画素についての画素グループ番号情報が提供され、これに基づいて所定の方法によって前記現在フレームの階調値を変更する第2階調変更部と、を含むことを特徴とする請求項1に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置。

【請求項6】

前記第2階調変更部は、

前記静止映像判定部で前記現在フレームが静止映像であると判定された場合には、以前フレームの階調値と同じ階調値を出力することを特徴とする請求項5に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置。

10

【請求項7】

前記画素遷移判別部は、

前記現在フレームの所定の画素を中心とする所定の大きさを有する第1正方形ブロックに含まれる画素の階調値の平均値、前記第1正方形ブロックの中心になる画素の階調値を除いて前記第1正方形ブロックに含まれる画素の階調値の絶対値の平均値、前記第1正方形ブロックに含まれるあらゆる画素の階調値と前記現在フレームの画素に対応する前記以前フレームの画素を中心とする第2正方形ブロックに含まれる画素の階調値間の差の値の絶対値の平均値及び、前記以前フレームの前記第2正方形ブロックの中心になる画素の階調値と前記現在フレームの前記第1正方形ブロックの中心になる画素の階調値間の差の値の絶対値に基づいて前記画素遷移程度を判断することを特徴とする請求項5に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置。

20

【請求項8】

前記静止映像判定部は、

前記画素遷移判別部を通じて、前記入力された映像信号の現在フレームでの動きが所定の基準より小さいと判定された画素の数と、前記現在フレームの全体画素数との比があらかじめ設定された所定の値より大きい場合には前記現在フレームが静止映像であると判定することを特徴とする請求項5に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置。

30

【請求項9】

前記第2階調変更部は、

前記画素遷移判別部から提供された遷移程度情報をあらかじめ設定された所定の基準と比較して前記現在フレームの遷移程度が大きいまたは小さいかを判断し、前記判断結果に基づいて前記現在フレームの画素の階調値を変更することを特徴とする請求項5に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置。

【請求項10】

前記第2階調変更部は、

前記画素遷移判別部から提供された遷移程度情報をあらかじめ設定された所定の基準と比較して前記現在フレームの遷移程度が小さく、かつ、現在フレームの該当画素に対応する前記以前フレームの画素のグループ番号と前記現在フレームの画素のグループ番号とが相異なる場合には、前記現在フレームの画素の画素グループ番号を前記現在フレームの画素の画素グループ番号に隣接した画素グループ番号であって、前記以前フレームの画素の画素グループ番号に近い画素グループ番号のうちの一つに変更することを特徴とする請求項5に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置。

40

【請求項11】

前記サブフィールド変換部が所定の規則にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値D0ないしD9と表示する時、前記第2階調変更部は加重値のうちD3、D4、D5に対して現在フレームと以前フレームとの発光パターンが同一になるように現在フレーム画素の階調を示す加重値を変更するこ

50

とを特徴とする請求項 5 に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置。

【請求項 1 2】

前記サブフィールド変換部が所定の規則にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値 D 0 ないし D 9 と表示する時、前記第 2 階調変更部は、前記階調値の上昇によって前記加重値の点灯状態を配列させる場合には、加重値 D 3、D 4、D 5、D 6 の点灯分布が対角線方向に規則的に配列されるように現在フレーム画素の階調を示す加重値を変更することを特徴とする請求項 5 に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置。

【請求項 1 3】

前記第 2 階調変更部は、

前記映像信号の階調値の範囲を所定の基準にしたがって 2 5 段階に分け、前記段階別に画素グループ番号を 0 から順次に付与した時、前記グループ番号のうち 0 及び 1 の画素グループ番号に属する階調値に対しては階調変更を行わないことを特徴とする請求項 5 に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置。

【請求項 1 4】

前記第 2 階調変更部は、

前記以前フレームの符号化した画素のグループ番号情報を次式を利用して求めることを特徴とする請求項 1 3 に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置

【数 1】

$$Index_{prev}\{p'_e(i, j; t-1)\} = Index\{p(i, j; t-1)\} - Index_{diff}\{p'_e(i, j; t-1)\}$$

(ここで、Index関数は入力階調値に対する画素グループ番号を示し、 $Index_{diff}$ は以前フレームで誤差拡散が行われていない元画素の画素グループ番号と実際に符号化して階調変更が行われた後に変更された階調値の画素グループ番号との差を表し、 $p_e(i, j; t-1)$ は階調変更後に誤差拡散が適用された以前フレーム画素の階調値を表し、 $p(i, j; t-1)$ は以前フレームの元画素の階調値を表す。)

【請求項 1 5】

前記第 2 階調変更部は、

前記画素遷移判別部から提供された前記遷移程度が所定の基準値より小さい場合には、次式を利用して前記現在フレームの階調値を変更することを特徴とする請求項 5 に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置。

【数 2】

$$if(index_{prev}\{p'_e(i, j; t-1)\} < index\{p_e(i, j; t)\})$$

$$p'_e(i, j; t) = [index\{p_e(i, j; t)\} - 1] \times D_3 + D_{3-1}$$

$$if(index_{prev}\{p'_e(i, j; t-1)\} > index\{p_e(i, j; t)\})$$

$$p'_e(i, j; t) = [index\{p_e(i, j; t)\} + 1] \times D_3$$

$$if(index_{prev}\{p'_e(i, j; t-1)\} = index\{p_e(i, j; t)\})$$

$$p'_e(i, j; t) = p_e(i, j; t)$$

(ここで、Index関数は入力階調値に対する画素グループ番号を表し、 $Index_{diff}$ は以前フ

10

20

30

40

50

レームで誤差拡散が行われていない元画素の画素グループ番号と実際に符号化して階調変更された後に変更された階調値の画素グループ番号との差を表し、 $p_e(i, j; t-1)$ は階調変更後に誤差拡散が適用された以前フレーム画素の階調値を表し、 $p(i, j; t-1)$ は以前フレームの元画素の階調値を表し、 D_3 は前記サブフィールド変換部が所定の規則にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値 D_0 ないし D_9 と表示する時、4番目の加重値を表す。)

【請求項 16】

前記サブフィールド変換部が所定の規則にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値 D_0 ないし D_9 と表示する時、前記第2階調変更部は、前記以前フレームの画素の変更された階調値に対応する加重値の発光パターンと現在フレームの画素の階調値に対応する加重値の発光パターンとの差が最小化するように、次式を通じて前記現在フレーム画素の階調を前記加重値サブフィールドの発光パターンに対応する画素グループ番号を用いて変更することを特徴とする請求項5に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置。

10

【数 3】

$$p'_e(i, j; t) = [\text{index}\{p_e(i, j; t)\} + \Delta] \times D_3 + D_3 - 1$$

(ここで、 $p_e(i, j; t)$ は変更された階調値を表し、 $\text{index}[p_e(i, j; t)]$ は前記現在フレームの画素の階調値が属する画素グループ番号を表し、 D_3 は前記サブフィールド加重値のうち4番目の加重値を表し、 Δ は-2ないし2の画素グループ番号の変更範囲内でパターン差の値を最小化する画素グループ番号の上昇分を表す。)

20

【請求項 17】

(a) 入力された映像信号の階調値が一定の範囲内に存在するように前記映像信号を処理する段階と、

(b) 前記(a)段階で処理された前記映像信号の現在フレームの任意画素の階調値と前記現在フレームの前記画素の変更された階調値間に発生する誤差を前記画素の隣接画素に分配する段階と、

(c) 前記(b)段階で前記誤差が隣接画素に分配された映像信号の現在フレームの各画素と前記(b)段階で前記誤差が隣接画素に分配された映像信号の以前フレームで前記現在フレームに対応する画素間の階調値の差を求め、前記現在フレーム画素の階調値により発光するサブフィールドのうち上位加重値サブフィールドが連続点灯または連続消灯されるように前記階調値の差に基づいて前記現在フレームの階調値を変更する段階と、

30

(d) 前記(c)段階で変更された階調値によってサブフィールドを変換する段階と、を含むことを特徴とするデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる方法。

【請求項 18】

前記(d)段階は、

所定の基準にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値 D_0 ないし D_9 と表示する時、前記加重値 D_0 、 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 、 D_5 、 D_6 は $D_3 = D_0 + D_1 + D_2 + 1$ 、 $D_4 = D_3 + d$ 、 $D_5 = D_4 + d$ 、 $D_6 = D_5 + d$ を満足させる等差級数配列を有し、加重値 D_7 、 D_8 、 D_9 は $D_7 = D_8 = D_9 = D_6 + d$ を満足させることを特徴とする請求項17に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる方法。

40

【請求項 19】

前記(d)段階は、

所定の基準にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値 D_0 ないし D_9 と表示する時、前記最上位加重値 D_7 、 D_8 、 D_9 は前記入力映像の階調値の上昇によって発光パターン遷移が発生せず、前記上位加重値 D_3 、 D_4 、 D_5 、 D_6 は前記入力映像の階調値の上昇によって非点灯パターンをして規則的な分布を有させることを特徴とする請求項17に記載のデジタルディスプレイパ

50

ネルの擬似輪郭を減少させる方法。

【請求項 20】

前記 (d) 段階は、

所定の基準にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値 D0 ないし D9 と表示する時、前記映像信号の加重値の変化によって加重値 D0、D1、D2、D3、D4、D5、D6 でのみ発光パターンが変更されることを特徴とする請求項 17 に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる方法。

【請求項 21】

前記 (c) 段階は、

(c1) 次の入力フレームのために、前記 (a) 段階の入力された映像信号の現在入力フレーム情報を以前フレーム情報として保存する段階と、

(c2) 前記 (a) 段階の入力された前記映像信号の現在フレーム情報及び前記 (c1) 段階の前記以前フレーム情報に基づいて前記現在フレームの各画素と前記以前フレームでこれに対応する画素間の階調値の遷移程度を判別する段階と、

(c3) 前記 (c2) 段階の前記遷移程度及びあらかじめ設定された所定の値を基準に前記現在フレーム映像が静止映像かどうかを判定する段階と、

(c4) 階調値変更が行われた後、画素の変更された階調値に基づいて以前フレームの各画素に対する画素グループ番号情報を保存する段階と、

(c5) 前記 (c3) 段階で前記現在フレームが静止映像でないと判定された場合には、前記 (a) 段階の前記現在フレーム情報、前記 (c3) 段階での遷移程度情報、前記 (c1) 段階で保存された前記以前フレーム情報及び前記 (c4) 段階で保存された前記以前フレームの各画素に対する画素グループ番号情報が提供され、これに基づいて所定の方法によって前記現在フレームの階調値を変更する段階と、を含むことを特徴とする請求項 17 に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる方法。

【請求項 22】

前記 (c5) 段階は、

前記 (c3) 段階で前記現在フレームが静止映像であると判定された場合には以前フレームの階調値と同じ階調値を出力することを特徴とする請求項 21 に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる方法。

【請求項 23】

前記 (c2) 段階は、

前記現在フレームの所定の画素を中心とする所定の大きさを有する第 1 正方形ブロックに含まれる画素の階調値の平均値、前記第 1 正方形ブロックの中心になる画素の階調値を除いて前記第 1 正方形ブロックに含まれる画素の階調値の絶対値の平均値、前記第 1 正方形ブロックに含まれるあらゆる画素の階調値と前記現在フレームの画素に対応する前記以前フレームの画素を中心とする第 2 正方形ブロックに含まれる画素の階調値間の差の値の絶対値の平均値、及び前記以前フレームの前記第 2 正方形ブロックの中心になる画素の階調値と前記現在フレームの前記第 1 正方形ブロックの中心になる画素の階調値間の差の値の絶対値に基づいて前記画素遷移程度を判断することを特徴とする請求項 21 に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる方法。

【請求項 24】

前記 (c3) 段階は、

前記 (c2) 段階で、前記入力された映像信号の現在フレームでの動きが所定の基準より小さいと判定された画素の数と、前記現在フレームの全体画素数との比があらかじめ設定された所定の値より大きい場合には、前記現在フレームが静止映像であると判定することを特徴とする請求項 21 に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる方法。

【請求項 25】

前記 (c5) 段階は、

10

20

30

40

50

前記(c2)段階の遷移程度情報をあらかじめ設定された所定の基準と比較し、その比較結果に基づいて前記現在フレームの画素の階調値を変更することを特徴とする請求項21に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる方法。

【請求項26】

前記(c5)段階は、

前記(c2)段階の遷移程度情報をあらかじめ設定された所定の基準と比較して前記現在フレームの遷移程度が小さく、かつ、現在フレームの該当画素に対応する前記以前フレームの画素の画素グループ番号と前記現在フレームの画素の画素グループ番号とが相異なる場合には、前記現在フレームの画素の画素グループ番号を前記現在フレームの画素の画素グループ番号に隣接した画素グループ番号であって、前記以前フレームの画素グループ番号に近い画素グループ番号のうちの一つに変更することを特徴とする請求項21に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる方法。

10

【請求項27】

前記(c5)段階は、

所定の規則にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値D0ないしD9と表示する時、前記第2階調変更部は、加重値D3、D4、D5に対して現在フレームと以前フレームとの発光パターンが同一になるように現在フレーム画素の階調を示す加重値を変更することを特徴とする請求項21に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる方法。

【請求項28】

前記(c5)段階は、

所定の規則にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値D0ないしD9と表示する時、前記第2階調変更部は、前記階調値の上昇によって前記加重値の点灯状態を配列させる場合には、加重値D3、D4、D5、D6の点灯分布が対角線方向に規則的に配列されるように現在フレーム画素の階調を示す加重値を変更することを特徴とする請求項21に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる方法。

20

【請求項29】

前記(c5)段階は、

前記映像信号の階調値の範囲を所定の基準にしたがって25段階に分け、前記段階別に画素グループ番号を0から順次に付与した時、前記画素グループ番号のうち0及び5の画素グループ番号に属する階調値に対しては階調変更を行わないことを特徴とする請求項21に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる方法。

30

【請求項30】

前記(c5)段階は、

前記以前フレームの符号化した画素のグループ番号情報を次式を利用して求めることを特徴とする請求項29に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる方法。

【数4】

$$Index_{prev}\{p'_e(i, j; t-1)\} = Index\{p(i, j; t-1)\} - Index_{diff}\{p'_e(i, j; t-1)\}$$

40

(ここで、Index関数は入力階調値に対する画素グループ番号を示し、 $Index_{diff}$ は以前フレームで誤差拡散が行われていない元画素の画素グループ番号と実際に符号化して階調変更が行われた後に変更された階調値の画素グループ番号との差を表し、 $p_e(i, j; t-1)$ は階調変更後に誤差拡散が適用された以前フレーム画素の階調値を表し、 $p(i, j; t-1)$ は以前フレームの元画素の階調値を表す。)

【請求項31】

前記(c5)段階は、

前記(c2)段階の遷移程度が所定の基準値より小さな場合には、次式を利用して前記

50

現在フレームの階調値を変更することを特徴とする請求項 2 1 に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる方法。

【数 5】

$$\text{if}(\text{index}_{prev}\{p'_e(i, j; t-1)\} < \text{index}\{p_e(i, j; t)\})$$

$$p'_e(i, j; t) = [\text{index}\{p_e(i, j; t)\} - 1] \times D_3 + D_{3-1}$$

$$\text{if}(\text{index}_{prev}\{p'_e(i, j; t-1)\} > \text{index}\{p_e(i, j; t)\})$$

$$p'_e(i, j; t) = [\text{index}\{p_e(i, j; t)\} + 1] \times D_3$$

$$\text{if}(\text{index}_{prev}\{p'_e(i, j; t-1)\} = \text{index}\{p_e(i, j; t)\})$$

$$p'_e(i, j; t) = p_e(i, j; t)$$

10

(ここで、Index関数は入力階調値に対する画素グループ番号を表し、Index_{diff}は以前フレームで誤差拡散が行われていない元画素の画素グループ番号と実際に符号化して階調変更された後に変更された階調値の画素グループ番号との差を表し、 $p_e(i, j; t-1)$ は階調変更後に誤差拡散が適用された以前フレーム画素の階調値を表し、 $p(i, j; t-1)$ は以前フレームの元画素の階調値を表し、 D_3 は前記サブフィールド変換部が所定の規則にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値 D_0 ないし D_9 と表示する時、4番目の加重値を表す。)

20

【請求項 3 2】

請求項 1 7 の方法をコンピュータで実行させうるプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

【請求項 3 3】

入力された複合映像信号からアナログ映像信号を分離する機能を行う映像信号入力部と

30

前記映像信号入力部から前記分離されたアナログ映像信号が入力され、このアナログ映像信号をデジタル信号に変換する機能を行うアナログ/デジタル変換部と、

前記アナログ/デジタル変換部から前記デジタル信号に変換された映像信号が入力され、この映像信号を PDP 特性に合うように訂正する機能を行うガンマ補正部と、

前記映像信号の画素の階調値の遷移程度によって擬似輪郭発生が最小化するように入力映像信号の階調値を変更してサブフィールド変換する機能を行う擬似輪郭除去部と、

前記擬似輪郭除去部からサブフィールド変換された映像信号が提供され、この映像信号を PDP パネルにディスプレイする機能を行う表示駆動部と、を含むことを特徴とするデジタルディスプレイパネル駆動装置。

40

【請求項 3 4】

前記擬似輪郭除去部は、

入力された映像信号の階調値が一定の範囲内に存在するように前記映像信号を処理するデータ変換部と、

前記データ変換部から提供された前記映像信号の現在フレームの任意画素の階調値と前記現在フレームの前記画素の変更された階調値間に発生する誤差を前記画素の隣接画素に分配する誤差拡散部と、

前記誤差拡散部から前記映像信号が提供されて前記映像信号の以前フレームと現在フレームとの画素別階調値の差を求め、前記現在フレーム画素の階調値により発光するサブフィールドのうち現在フレーム画素と以前フレーム画素間の上位加重値サブフィールドの発光パターン遷移が最小化するように、前記階調値の差に基づいて前記現在フレーム画素の

50

階調値を変更する第 1 階調変更部と、

前記第 1 階調変更部から出力された階調値によってサブフィールドを変換させるサブフィールド変換部と、を含むことを特徴とする請求項 3 3 に記載のデジタルディスプレイパネル駆動装置。

【請求項 3 5】

前記第 1 階調変更部は、

前記データ変換部から前記映像信号が提供され、次の入力フレームのために現在入力フレーム情報を以前フレーム情報として保存するフレーム保存部と、

前記誤差拡散部から前記映像信号の現在フレーム情報が提供され、前記フレーム保存部から前記以前フレーム情報が提供され、前記現在フレームの各画素と前記以前フレームでこれに対応する画素間の階調値の遷移程度を判別する画素遷移判別部と、

10

前記画素遷移判別部から前記遷移程度が提供され、前記遷移程度及びあらかじめ設定された所定の値を基準に前記現在フレーム映像が静止映像かどうかを判定する静止映像判定部と、

階調値変更が行われた後に画素の変更された階調値に基づいて以前フレームの各画素に対する画素グループ番号情報を保存する画素グループ番号保存部と、

前記静止映像判定部で前記現在フレームが静止映像でないと判定された場合には前記誤差拡散部から出力された前記現在フレーム情報、前記画素遷移判別部から出力された前記遷移程度情報、前記フレーム保存部に保存されている前記以前フレーム情報及び前記画素グループ番号保存部に保存されている前記以前フレームの各画素に対する画素グループ番号情報が提供されて、これに基づいて所定の方法によって前記現在フレームの階調値を変更する第 2 階調変更部と、を含むことを特徴とする請求項 3 4 に記載のデジタルディスプレイパネル駆動装置。

20

【請求項 3 6】

前記第 2 階調変更部は、

各以前及び現在フレーム画素の画素グループ番号のうち画素グループ番号変更範囲（ $-2 \sim 2$ ）内のあらゆる画素グループ番号に対して最小のパターン差の値を有する画素グループ番号を利用して、前記現在フレーム画素の階調値を変更することを特徴とする請求項 3 5 に記載のデジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少する装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はプラズマディスプレイパネルを含むパルス数変調方式デジタルディスプレイ装置における擬似輪郭減少のための方法及びその装置に関する。

【背景技術】

【0002】

HDTV (High-Definition Television) 放送の開始によるディスプレイ装置の大型化につれてプラズマディスプレイパネル (PDP)、デジタルマイクロミラーデバイス (Digital mirror Device、DMD) などのような超薄型の大型ディスプレイ装置が脚光を浴びている。このようなマトリクス形態のディスプレイパネルは電流駆動方式の CRT (Cathode-Ray Tube) とは違ってパルス数変調方式を利用して階調を表現する。このパルス数変調方式とは、1TV フィールドを時間的に複数のサブフィールドに分け、各サブフィールドの発光維持期間中の発光パルス数で制御されるサブフィールド発光輝度の組み合わせで階調を表現する方式である。このようなパルス数変調方式の階調表現方法によれば、入力階調値の変化によってサブフィールド発光位置の時間的変化が必然的に発生する。この際、静止

40

50

画像の場合には何の歪曲もなしに階調表現が可能であるが、動画像の場合には小さな入力階調変化にもサブフィールド発光位置の時間的変化が激しく発生して、元画像に存在しない擬似輪郭成分が発生する。すなわち、発光パターンの時間的変化が空間的变化に表れて擬似輪郭が発生する。

【0003】

図1はPDP発光方式を説明する図面であって、横軸は時間を示し、縦軸は水平走査線数を示す。一つのフィールドを多数のサブフィールドに分け、毎サブフィールドにアドレス期間と発光期間とに分離して構成される。発光期間中に発光パルスによりPDPセルを放電させ、入力映像の階調値によって輝度加重値の比だけ発光期間を維持して、各サブフィールドの選択的組合わせにより映像情報の階調値を表現する。

10

【0004】

図2は擬似輪郭発生の一例を示す図面であって、1フレームを8つのサブフィールドで構成し、各サブフィールドは1:2:4:8:16:32:64:128の輝度加重値を有する構造で、127(画素A)及び128(画素B)の階調値を有する場合を示す。人間の視線が1フィールド時間中に1画素だけ右側に平行移動する場合に、実際の人目の(網膜)には、各サブフィールドの階調値が時間方向積分された状態で認識される。その結果、例えば、動画像の場合のように、同じ位置でサブフィールド発光パターンの差が激しい場合には本来の入力画素の輝度値と全く異なる輝度値を有する階調が空間的に認識されて擬似輪郭が発生する。

【0005】

20

このような擬似輪郭問題を解決するための従来の方法には、大きい輝度加重値の発光パターン遷移を最小化させるためのサブフィールド選択組合わせ方法と、擬似輪郭発生が予測される地点で等化パルスを挿入する方法と、擬似輪郭成分の散乱方法とが挙げられる。

【0006】

サブフィールド選択組合わせ法(例えば、特許文献1、2参照)は、サブフィールド輝度加重値を単調増加または単調減少の順序に配列し、階調表示が可能なサブフィールドの組合わせのうち輝度加重値が大きいサブフィールドの点灯をできるだけ抑制するサブフィールドの組合わせを選択して、擬似輪郭の発生を抑制する方法である。この方法の場合、点灯分布変化を時間方向に分散させる効果があるため、擬似輪郭成分の発生を抑制できる。しかし、相対的に大きい輝度加重値を有するサブフィールドの発光パターン遷移を完全に除去しないために、効果的に擬似輪郭成分を除去できず、動きが大きい場合には発生する誤差が大きくなって、誤差拡散によるノイズが容易に認識される短所を有する。

30

【0007】

等化パルス(例えば、特許文献3参照)方法は、擬似輪郭が発生できるサブフィールド間の遷移を予測し、サブフィールド間の遷移が発生する前に等化パルスを挿入して擬似輪郭発生を防止する方法である。この方法の場合、正確な等化パルスを得るためには精巧な動き推定器が必要になるため、実際に利用するには多くの課題が存在する。動き推定器の性能を向上させるために、現在輝度値に対して複数の最適等化パルスコードをオフラインで計算してROMに保存した後、現在フィールドの画素及びこれに対応する以前フィールドの画素の輝度値を利用して、最小の擬似輪郭を発生させる最適等化パルスコードを選択する方法が提案されたが、擬似輪郭を効率的に除去するには限界がある。

40

【0008】

擬似輪郭成分の散乱(例えば、特許文献4参照)方法は、他のサブフィールドに比べて輝度加重値が大きいサブフィールドを分割し、分割された加重値を有する新しいサブフィールドをフィールド内の前半または後半に分散配置して擬似輪郭発生を抑える方法である。しかし、上位輝度加重値を分割して再配置する方法は、動きがある高輝度階調を表現するにおいて大きい時間間隔を有する上位の加重値が利用されるために、動画像ブレ(blurring)が発生する短所を有する。

【特許文献1】米国特許第6268890号明細書

【特許文献2】米国特許第6310588号明細書

50

【特許文献3】米国特許第6097368号明細書

【特許文献4】米国特許第6088012号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明が解決しようとする技術的課題は、PDPを含むパルス数変調方式デジタルディスプレイ装置において、擬似輪郭を減少させる方法及びその装置を提供するところにある。

本発明が解決しようとする他の技術的課題は、擬似輪郭を減少させる装置を具備したPDPを含むパルス数変調方式デジタルディスプレイ装置を駆動させる装置を提供するところにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記問題点を解決するための本発明によるパルス数変調方式デジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置は、入力された映像信号の階調値が一定の範囲内に存在するように前記映像信号を処理するデータ変換部と、前記データ変換部から提供された前記映像信号の現在フレームの任意画素の階調値と、前記現在フレームの前記画素の変更された階調値間に発生する誤差を前記画素の隣接画素に分配する誤差拡散部と、前記誤差拡散部から前記映像信号が提供されて前記映像信号の以前フレームと現在フレームとの画素別階調値の差を求め、前記現在フレーム画素の階調値により発光するサブフィールドのうち、現在フレーム画素と以前フレーム画素間の上位加重値サブフィールドの発光パターン遷移が最小化するように、前記階調値の差に基づいて前記現在フレーム画素の階調値を変更する第1階調変更部と、前記第1階調変更部から出力された階調値によってサブフィールドを変換するサブフィールド変換部と、を含む。

【0011】

前記デジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置の前記サブフィールド変換部は、所定の基準にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値D0ないしD9と表示する時、前記加重値D0、D1、D2、D3、D4、D5、D6は $D3 = D0 + D1 + D2 + 1$ 、 $D4 = D3 + d$ 、 $D5 = D4 + d$ 、 $D6 = D5 + d$ を満足させる等差級数配列を有し、加重値D7、D8、D9は $D7 = D8 = D9 = D6 + d$ を満足させることを特徴とする。

【0012】

また、前記デジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置の前記サブフィールド変換部は、所定の基準にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値D0ないしD9と表示する時、前記最上位加重値D7、D8、D9は前記入力映像の階調値の上昇によって発光パターン遷移が発生せず、前記上位加重値D3、D4、D5、D6は前記入力映像の階調値の上昇によって非点灯パターンをして規則的な分布を有させることを特徴とする。

【0013】

また、前記デジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置の前記サブフィールド変換部は、所定の基準にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値D0ないしD9と表示する時、前記映像信号の階調値の変化によってD0、D1、D2、D3、D4、D5、D6でのみ発光パターンが変更されることを特徴とする。

【0014】

また、前記デジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置の前記第1階調変更部は、前記データ変換部から前記映像信号が提供され、次の入力フレームのために現在入力フレーム情報を以前フレーム情報として保存するフレーム保存部と、前記誤差拡散部から前記映像信号の現在フレーム情報が提供され、前記フレーム保存部から前記以前フレーム情報が提供され、前記現在フレームの各画素と前記以前フレームでこれに対応する画

10

20

30

40

50

素間の階調値の遷移程度を判別する画素遷移判別部と、前記画素遷移判別部から前記遷移程度が提供され、前記遷移程度及びあらかじめ設定された所定の値を基準に前記現在フレーム映像が静止映像であるかどうかを判定する静止映像判定部と、階調値が変更された後、画素の変更された階調値に基づいて以前フレームの各画素についての画素グループ番号情報を保存する画素グループ番号保存部と、前記静止映像判定部で前記現在フレームが静止映像でないとは判定された場合には、前記誤差拡散部から出力した前記現在フレーム情報、前記画素遷移判別部から出力された前記遷移程度情報、前記フレーム保存部に保存されている前記以前フレーム情報及び前記画素グループ番号保存部に保存されている前記以前フレームの各画素についての画素グループ番号情報が提供され、これに基づいて所定の方法によって前記現在フレームの階調値を変更する第2階調変更部と、を含むことを特徴とする。

10

【0015】

前記第1階調変更部の前記第2階調変更部は、前記静止映像判定部で前記現在フレームが静止映像であると判定された場合には、以前フレームの階調値と同じ階調値を出力することを特徴とする。

【0016】

また、前記第1階調変更部の前記画素遷移判別部は、前記現在フレームの所定の画素を中心とする所定の大きさを有する第1正方形ブロックに含まれる画素の階調値の平均値、前記第1正方形ブロックの中心になる画素の階調値を除いて前記第1正方形ブロックに含まれる画素の階調値の絶対値の平均値、前記第1正方形ブロックに含まれるあらゆる画素の階調値と前記現在フレームの画素に対応する前記以前フレームの画素を中心とする第2正方形ブロックに含まれる画素の階調値間の差の値の絶対値の平均値及び、前記以前フレームの前記第2正方形ブロックの中心になる画素の階調値と前記現在フレームの前記第1正方形ブロックの中心になる画素の階調値間の差の値の絶対値に基づいて前記画素遷移程度を判断することを特徴とする。

20

【0017】

また、前記第1階調変更部の前記静止映像判定部は、前記画素遷移判別部を通じて、前記入力された映像信号の現在フレームでの動きが所定の基準より小さいと判定された画素の数と、前記現在フレームの全体画素数との比があらかじめ設定された所定の値より大きい場合には前記現在フレームが静止映像であると判定することを特徴とする。

30

【0018】

また、前記第1階調変更部の前記第2階調変更部は、前記画素遷移判別部から提供された遷移程度情報をあらかじめ設定された所定の基準と比較して前記現在フレームの遷移程度が大きいまたは小さいかを判断し、前記判断結果に基づいて前記現在フレームの画素の階調値を変更することを特徴とする。

【0019】

また、前記第1階調変更部の前記第2階調変更部は、前記画素遷移判別部から提供された遷移程度情報をあらかじめ設定された所定の基準と比較して、前記現在フレームの遷移程度が小さい場合には階調変更程度を小さくし、前記現在フレームの遷移程度が大きい場合には階調変更程度を大きくすることを特徴とする。

40

【0020】

また、前記第2階調変更部は、前記画素遷移判別部から提供された遷移程度情報をあらかじめ設定された所定の基準と比較して前記現在フレームの遷移程度が小さく、かつ、現在フレームの該当画素に対応する前記以前フレームの画素のグループ番号と前記現在フレームの画素のグループ番号とが相異なる場合には、前記現在フレームの画素の画素グループ番号を前記現在フレームの画素の画素グループ番号に隣接した画素グループ番号であって、前記以前フレームの画素の画素グループ番号に近い画素グループ番号のうちの一つに変更することを特徴とする。

【0021】

また、前記サブフィールド変換部が所定の規則にしたがって前記入力された映像信号の

50

サブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値D0ないしD9と表示する時、前記第2階調変更部は、加重値のうちD3、D4、D5に対して現在フレームと以前フレームとの発光パターンが同一になるように現在フレーム画素の階調を示す加重値を変更することを特徴とする。

【0022】

また、前記第2階調変更部は、前記画素遷移判別部から提供された遷移情報を利用して、遷移程度が大きい画素に対して以前フレーム画素と現在フレーム画素間の発光パターン遷移を最小化させる階調マッピング方式を通じて、階調変更過程での過度な探索時間を短縮することを特徴とする。

【0023】

また、前記サブフィールド変換部が所定の規則にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値D0ないしD9と表示する時、前記第2階調変更部は、前記階調値の上昇によって前記加重値の点灯状態を配列させる場合には、加重値D3、D4、D5、D6の点灯分布が対角線方向に規則的に配列されるように現在フレーム画素の階調を示す加重値を変更することを特徴とする。

【0024】

また、前記第2階調変更部は、前記映像信号の階調値の範囲を所定の基準にしたがって25段階に分け、前記段階別に画素グループ番号を0から順次に付与した時、前記グループ番号のうち0及び1の画素グループ番号に属する階調値に対しては階調変更を行わないことを特徴とする。

【0025】

また、前記第2階調変更部は、前記以前フレームの符号化した画素のグループ番号情報を次式を利用して求めることを特徴とする。

【数6】

$$Index_{prev}\{p'_e(i, j; t-1)\} = Index\{p(i, j; t-1)\} - Index_{diff}\{p'_e(i, j; t-1)\}$$

(ここで、Index関数は入力階調値に対する画素グループ番号を示し、Index_{diff}は以前フレームで誤差拡散が行われていない元画素の画素グループ番号と実際に符号化して階調変更が行われた後に変更された階調値の画素グループ番号との差を表し、 $p_e(i, j; t-1)$ は階調変更後に誤差拡散が適用された以前フレーム画素の階調値を表し、 $p(i, j; t-1)$ は以前フレームの元画素の階調値を表す。)

【0026】

また、前記第2階調変更部は、前記画素遷移判別部から提供された前記遷移程度が所定の基準値より小さい場合には、次式を利用して前記現在フレームの階調値を変更することを特徴とする。

【数7】

$$\text{if}(index_{prev}\{p'_e(i, j; t-1)\} < index\{p_e(i, j; t)\})$$

$$p'_e(i, j; t) = [index\{p_e(i, j; t)\} - 1] \times D_3 + D_{3-1}$$

$$\text{if}(index_{prev}\{p'_e(i, j; t-1)\} > index\{p_e(i, j; t)\})$$

$$p'_e(i, j; t) = [index\{p_e(i, j; t)\} + 1] \times D_3$$

$$\text{if}(index_{prev}\{p'_e(i, j; t-1)\} = index\{p_e(i, j; t)\})$$

$$p'_e(i, j; t) = p_e(i, j; t)$$

10

20

30

40

50

(ここで、Index関数は入力階調値に対する画素グループ番号を表し、 $Index_{diff}$ は以前フレームで誤差拡散が行われていない元画素の画素グループ番号と実際に符号化して階調変更された後に変更された階調値の画素グループ番号との差を表し、 $p_e(i, j; t-1)$ は階調変更後に誤差拡散が適用された以前フレーム画素の階調値を表し、 $p(i, j; t-1)$ は以前フレームの元画素の階調値を表し、 D_3 は前記サブフィールド変換部が所定の規則にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値 D_0 ないし D_9 と表示する時、4番目の加重値を表す。)

【0027】

また、前記サブフィールド変換部が所定の規則にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値 D_0 ないし D_9 と表示する時、前記第2階調変更部は、前記以前フレームの画素の変更された階調値に対応する加重値の発光パターンと現在フレームの画素の階調値に対応する加重値の発光パターンとの差が最小化するように、次式を通じて前記現在フレーム画素の階調を前記加重値サブフィールドの発光パターンに対応する画素グループ番号を用いて変更することを特徴とする。 10

【数8】

$$p'_e(i, j; t) = [index\{p_e(i, j; t)\} + \Delta] \times D_3 + D_3 - 1$$

(ここで、 $p_e(i, j; t)$ は変更された階調値を表し、 $index[p_e(i, j; t)]$ は前記現在フレームの画素の階調値が属する画素グループ番号を表し、 D_3 は前記サブフィールド加重値のうち4番目の加重値を表し、 Δ は-2ないし2の画素グループ番号の変更範囲内でパターン差の値を最小化する画素グループ番号の上昇分を表す。)

【0028】

前記問題点を解決するための本発明によるデジタルディスプレイパネルにおいて擬似輪郭を減少させる方法は、(a)入力された映像信号の階調値が一定の範囲内に存在するように前記映像信号を処理する段階と、(b)前記(a)段階で処理された前記映像信号の現在フレームの任意画素の階調値と前記現在フレームの前記画素の変更された階調値間に発生する誤差を前記画素の隣接画素に分配する段階と、(c)前記(b)段階で前記誤差が隣接画素に分配された映像信号の現在フレームの各画素と前記(b)段階で前記誤差が隣接画素に分配された映像信号の以前フレームで前記現在フレームに対応する画素間の階調値の差を求め、前記現在フレーム画素の階調値により発光するサブフィールドのうち上位加重値サブフィールドが連続点灯または連続消灯されるように前記階調値の差に基づいて前記現在フレームの階調値を変更する段階と、(d)前記(c)段階で変更された階調値によってサブフィールドを変換する段階と、を含むことを特徴とする。 30

【0029】

また、前記デジタルディスプレイパネルにおいて擬似輪郭を減少させる方法の前記(d)段階は、所定の基準にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値 D_0 ないし D_9 と表示する時、前記加重値 D_0 、 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 、 D_5 、 D_6 は $D_3 = D_0 + D_1 + D_2 + 1$ 、 $D_4 = D_3 + d$ 、 $D_5 = D_4 + d$ 、 $D_6 = D_5 + d$ を満足させる等差級数配列を有し、加重値 D_7 、 D_8 、 D_9 は $D_7 = D_8 = D_9 = D_6 + d$ を満足させることを特徴とする。 40

【0030】

また、前記デジタルディスプレイパネルにおいて擬似輪郭を減少させる方法の前記(d)段階は、所定の基準にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値 D_0 ないし D_9 と表示する時、前記最上位加重値 D_7 、 D_8 、 D_9 は前記入力映像の階調値の上昇によって発光パターン遷移が発生せず、前記上位加重値 D_3 、 D_4 、 D_5 、 D_6 は前記入力映像の階調値の上昇によって非点灯パターンをして規則的な分布を有させることを特徴とする。

【0031】

また、前記デジタルディスプレイパネルにおいて擬似輪郭を減少させる方法の前記(d) 50

）段階は、所定の基準にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値 D 0 ないし D 9 と表示する時、前記映像信号の加重値の変化によって加重値 D 0、D 1、D 2、D 3、D 4、D 5、D 6 でのみ発光パターンが変更されることを特徴とする。

【0032】

また、前記デジタルディスプレイパネルにおいて擬似輪郭を減少させる方法の前記（c）段階は、（c1）次の入力フレームのために、前記（a）段階の入力された映像信号の現在入力フレーム情報を以前フレーム情報として保存する段階と、（c2）前記（a）段階の入力された前記映像信号の現在フレーム情報及び前記（c1）段階の前記以前フレーム情報に基づいて前記現在フレームの各画素と前記以前フレームでこれに対応する画素間の階調値の遷移程度を判別する段階と、（c3）前記（c2）段階の前記遷移程度及びあらかじめ設定された所定の値を基準に前記現在フレーム映像が静止映像かどうかを判定する段階と、（c4）階調値変更が行われた後、画素の変更された階調値に基づいて以前フレームの各画素に対する画素グループ番号情報を保存する段階と、（c5）前記（c3）段階で前記現在フレームが静止映像でないと判定された場合には、前記（a）段階の前記現在フレーム情報、前記（c3）段階での遷移程度情報、前記（c1）段階で保存された前記以前フレーム情報及び前記（c4）段階で保存された前記以前フレームの各画素に対する画素グループ番号情報が提供され、これに基づいて所定の方法によって前記現在フレームの階調値を変更する段階と、を含むことを特徴とする。

10

【0033】

ここで、前記デジタルディスプレイパネルにおいて擬似輪郭を減少させる方法の前記（c5）段階は、前記（c3）段階で前記現在フレームが静止映像であると判定された場合には以前フレームの階調値と同じ階調値を出力することを特徴とする。

20

【0034】

また、前記デジタルディスプレイパネルにおいて擬似輪郭を減少させる方法の前記（c2）段階は、前記現在フレームの所定の画素を中心とする所定の大きさを有する第1正方形ブロックに含まれる画素の階調値の平均値、前記第1正方形ブロックの中心になる画素の階調値を除いて前記第1正方形ブロックに含まれる画素の階調値の絶対値の平均値、前記第1正方形ブロックに含まれるあらゆる画素の階調値と前記現在フレームの画素に対応する前記以前フレームの画素を中心とする第2正方形ブロックに含まれる画素の階調値間の差の値の絶対値の平均値、及び前記以前フレームの前記第2正方形ブロックの中心になる画素の階調値と前記現在フレームの前記第1正方形ブロックの中心になる画素の階調値間の差の値の絶対値に基づいて前記画素遷移程度を判断することを特徴とする。

30

【0035】

また、前記デジタルディスプレイパネルにおいて擬似輪郭を減少させる方法の前記（c3）段階は、前記（c2）段階で、前記入力された映像信号の現在フレームでの動きが所定の基準より小さいと判定された画素の数と、前記現在フレームの全体画素数との比があらかじめ設定された所定の値より大きい場合には、前記現在フレームが静止映像であると判定することを特徴とする。

【0036】

また、前記デジタルディスプレイパネルにおいて擬似輪郭を減少させる方法の前記（c5）段階は、前記（c2）段階の遷移程度情報をあらかじめ設定された所定の基準と比較して、前記現在フレームの遷移程度が大きいまたは小さいかを判断し、前記判断結果に基づいて前記現在フレームの画素の階調値を変更することを特徴とする。

40

【0037】

また、前記デジタルディスプレイパネルにおいて擬似輪郭を減少させる方法の前記（c5）段階は、前記（c2）段階の遷移程度情報をあらかじめ設定された所定の基準と比較して前記現在フレームの遷移程度が小さく、かつ、現在フレームの該当画素に対応する前記以前フレームの画素の画素グループ番号と前記現在フレームの画素の画素グループ番号とが相異なる場合には、前記現在フレームの画素の画素グループ番号を前記現在フレーム

50

の画素の画素グループ番号に隣接した画素グループ番号であって、前記以前フレームの画素グループ番号に近い画素グループ番号のうちの1つに変更することを特徴とする。

【0038】

また、前記デジタルディスプレイパネルにおいて擬似輪郭を減少させる方法の前記(c5)段階は、所定の規則にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値D0ないしD9と表示する時、前記第2階調変更部は、加重値D3、D4、D5に対して現在フレームと以前フレームとの発光パターンが同一になるように現在フレーム画素の階調を示す加重値を変更することを特徴とする。

【0039】

また、前記デジタルディスプレイパネルにおいて擬似輪郭を減少させる方法の前記(c5)段階は、所定の規則にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値D0ないしD9と表示する時、前記第2階調変更部は、前記階調値の上昇によって前記加重値の点灯状態を配列させる場合には、加重値D3、D4、D5、D6の点灯分布が対角線方向に規則的に配列されるように現在フレーム画素の階調を示す加重値を変更することを特徴とする。

【0040】

また、前記デジタルディスプレイパネルにおいて擬似輪郭を減少させる方法の前記(c5)段階は、前記映像信号の階調値の範囲を所定の基準にしたがって25段階に分け、前記段階別に画素グループ番号を0から順次に付与した時、前記画素グループ番号のうち0及び5の画素グループ番号に属する階調値に対しては階調変更を行わないことを特徴とする。

【0041】

また、前記デジタルディスプレイパネルにおいて擬似輪郭を減少させる方法の前記(c5)段階は、前記以前フレームの符号化した画素のグループ番号情報を次式を利用して求めることを特徴とする。

【数9】

$$Index_{prev}\{p'_e(i, j; t-1)\} = Index\{p(i, j; t-1)\} - Index_{diff}\{p'_e(i, j; t-1)\}$$

(ここで、Index関数は入力階調値に対する画素グループ番号を示し、 $Index_{diff}$ は以前フレームで誤差拡散が行われていない元画素の画素グループ番号と実際に符号化して階調変更が行われた後に変更された階調値の画素グループ番号との差を表し、 $p_e(i, j; t-1)$ は階調変更後に誤差拡散が適用された以前フレーム画素の階調値を表し、 $p(i, j; t-1)$ は以前フレームの元画素の階調値を表す。)

【0042】

また、前記デジタルディスプレイパネルにおいて擬似輪郭を減少させる方法の前記(c5)段階は、前記(c2)段階の遷移程度が所定の基準値より小さな場合には、次式を利用して前記現在フレームの階調値を変更することを特徴とする。

【数 1 0】

$$\text{if}(\text{index}_{\text{prev}}\{p_e'(i, j; t-1)\} < \text{index}\{p_e(i, j; t)\})$$

$$p_e'(i, j; t) = [\text{index}\{p_e(i, j; t)\} - 1] \times D_3 + D_{3-1}$$

$$\text{if}(\text{index}_{\text{prev}}\{p_e'(i, j; t-1)\} > \text{index}\{p_e(i, j; t)\})$$

$$p_e'(i, j; t) = [\text{index}\{p_e(i, j; t)\} + 1] \times D_3$$

$$\text{if}(\text{index}_{\text{prev}}\{p_e'(i, j; t-1)\} = \text{index}\{p_e(i, j; t)\})$$

$$p_e'(i, j; t) = p_e(i, j; t)$$

10

(ここで、Index関数は入力階調値に対する画素グループ番号を表し、Index_{diff}は以前フレームで誤差拡散が行われていない元画素の画素グループ番号と実際に符号化して階調変更された後に変更された階調値の画素グループ番号との差を表し、 $p_e(i, j; t-1)$ は階調変更後に誤差拡散が適用された以前フレーム画素の階調値を表し、 $p(i, j; t-1)$ は以前フレームの元画素の階調値を表し、 D_3 は前記サブフィールド変換部が所定の規則にしたがって前記入力された映像信号のサブフィールドの階調値を下位から上位に高める順序に加重値 D_0 ないし D_9 と表示する時、4番目の加重値を表す。)

20

【0043】

また、前記デジタルディスプレイパネルにおいて擬似輪郭を減少させる方法は、コンピュータで読み取りできる記録媒体に記録されたプログラムにより汎用デジタルコンピュータを作動させることによっても具現できる。

【0044】

前記デジタルディスプレイパネルの擬似輪郭を減少させる装置を具備したデジタルディスプレイパネル駆動装置は、入力された複合映像信号からアナログ映像信号を分離する機能を行う映像信号入力部と、前記映像信号入力部から前記分離されたアナログ映像信号が入力され、このアナログ映像信号をデジタル信号に変換する機能を行うアナログ/デジタル変換部と、前記アナログ/デジタル変換部から前記デジタル信号に変換された映像信号が入力され、この映像信号をPDP特性に合うように訂正する機能を行うガンマ補正部と、前記映像信号の画素の階調値の遷移程度によって擬似輪郭発生が最小化するように入力映像信号の階調値を変更してサブフィールド変換する機能を行う擬似輪郭除去部と、前記擬似輪郭除去部からサブフィールド変換された映像信号が提供され、この映像信号をPDPパネルにディスプレイする機能を行う表示駆動部と、を含むことを特徴とする。

30

【0045】

また、前記デジタルディスプレイパネル駆動装置の前記擬似輪郭除去部は、入力された映像信号の階調値が一定の範囲内に存在するように前記映像信号を処理するデータ変換部と、前記データ変換部から提供された前記映像信号の現在フレームの任意画素の階調値と前記現在フレームの前記画素の変更された階調値間に発生する誤差を前記画素の隣接画素に分配する誤差拡散部と、前記誤差拡散部から前記映像信号が提供されて前記映像信号の以前フレームと現在フレームとの画素別階調値の差を求め、前記現在フレーム画素の階調値により発光するサブフィールドのうち現在フレーム画素と以前フレーム画素間の上位加重値サブフィールドの発光パターン遷移が最小化するように、前記階調値の差に基づいて前記現在フレーム画素の階調値を変更する第1階調変更部と、前記第1階調変更部から出力された階調値によってサブフィールドを変換させるサブフィールド変換部と、を含むことを特徴とする。

40

【0046】

50

また、前記擬似輪郭除去部の前記第1階調変更部は、前記データ変換部から前記映像信号が提供され、次の入力フレームのために現在入力フレーム情報を以前フレーム情報として保存するフレーム保存部と、前記誤差拡散部から前記映像信号の現在フレーム情報が提供され、前記フレーム保存部から前記以前フレーム情報が提供され、前記現在フレームの各画素と前記以前フレームでこれに対応する画素間の階調値の遷移程度を判別する画素遷移判別部と、前記画素遷移判別部から前記遷移程度が提供され、前記遷移程度及びあらかじめ設定された所定の値を基準に前記現在フレーム映像が静止映像かどうかを判定する静止映像判定部と、階調値変更が行われた後に画素の変更された階調値に基づいて以前フレームの各画素に対する画素グループ番号情報を保存する画素グループ番号保存部と、前記静止映像判定部で前記現在フレームが静止映像でないと判定された場合には前記誤差拡散部から出力された前記現在フレーム情報、前記画素遷移判別部から出力された前記遷移程度情報、前記フレーム保存部に保存されている前記以前フレーム情報及び前記画素グループ番号保存部に保存されている前記以前フレームの各画素に対する画素グループ番号情報が提供されて、これに基づいて所定の方法によって前記現在フレームの階調値を変更する第2階調変更部と、を含むことを特徴とする。

10

【0047】

また、前記第1階調変更部の前記第2階調変更部は、各以前及び現在フレーム画素の画素グループ番号のうち画素グループ番号変更範囲(-2~2)内のあらゆる画素グループ番号に対して最小のパターン差の値を有する画素グループ番号を利用して、前記現在フレーム画素の階調値を変更することを特徴とする。

20

【発明の効果】**【0048】**

本発明は複雑な動き情報の抽出なしに現在入力画素と以前フレーム画素との差情報を利用して画素の動き如何を判断した後、動きが存在する場合に、以前フレーム画素の実際のPDP駆動データと現在入力データ間の上位加重値サブフィールドの発光パターンを比較して、以前フレーム画素に対する実際のPDP駆動データと同じ加重値サブフィールドの発光パターンを有するように階調変更を行って、擬似輪郭成分を除去可能にした。本発明で使用したサブフィールドの構成は、上位加重値サブフィールドの発光パターン遷移が入力階調の増加によって規則性を有するので、階調変更による発生誤差の量を減らすことができ、誤差拡散パターンの認識程度を大きく減らすことができる長所を有し、静止映像の場合には、元の入力データをそのまま出力するので階調不足による問題点が発生しない長所を有する。

30

【発明を実施するための最良の形態】**【0049】**

以下、図面を参照して本発明の望ましい実施形態を詳細に説明する。

本発明はPDPのような平面形マトリックスディスプレイ装置の動画像階調表現過程に必然的に発生する擬似輪郭成分を、効果的に減少させることを目的とする。本発明は、サブフィールド輝度加重値のうち相対的に小さい加重値でのみ発光パターン遷移が発生するように輝度加重値を構成して擬似輪郭の発生を抑制し、同じ空間位置上に存在する以前フレーム画素と現在入力画素間の動き程度によって、サブフィールド発光パターン遷移の影響が最小化するように現在入力画素の階調値を変更して擬似輪郭発生程度を減らす。そして、入力信号と、入力信号の階調値変化調節を通じて生成された階調値の変更された入力信号との誤差による画像の歪曲を最小化させるために、発生誤差を周辺画素に分配して入力信号と実際表示信号との階調値誤差を相殺させる。この際、本発明では動き程度によって階調値の変化程度を調節するために動きが少ないところでは誤差が少なくなり、動きが大きい場合にも、現在入力画素の階調値と誤差が少ない隣接階調値のうち、以前フレーム画素と現在フレーム画素間において、比較的上位の加重値サブフィールドの発光パターン遷移が最小化する階調が存在するために、誤差拡散による拡散ノイズの認識が大きく減る長所を有する。

40

【0050】

50

図3は、本発明によるPDP駆動装置の望ましい実施形態のブロック構成図を示している。映像信号入力部100は入力された複合映像信号から映像信号だけを分離する機能を行う。A/D(アナログ/デジタル)変換部110は分離されたアナログ映像信号をデジタルに変換する機能を行う。ガンマ補正部120はCRT特性に合うように構成された映像信号をPDP特性に合うように訂正する機能を行う。擬似輪郭除去部130は動き程度によって擬似輪郭が最小化するように、入力映像信号の階調値を変更してサブフィールド変換する機能を行う。表示制御部140はサブフィールドに基づいて符号化した映像信号をPDPパネルにディスプレイする機能を行う。

【0051】

図4は、本発明による擬似輪郭除去装置(図3の擬似輪郭除去部130)の望ましい実施形態のブロック構成図である。本発明による擬似輪郭除去装置130は、入力データ範囲を所定の階調範囲内に存在させるためのデータ変換部131と、元信号と階調変更された信号間の誤差による画像の歪曲を最小化させるために発生誤差を周辺画素に分配する誤差拡散部132と、前記誤差拡散部132から前記映像信号が提供されて前記映像信号の以前フレームと現在フレームとの画素別階調値の差を求め、階調値の差に基づいて現在フレーム画素の階調値を変更して、現在フレームの上位加重値サブフィールドと以前フレームの上位加重値サブフィールド間の発光パターン遷移が最小化するように現在フレームの階調値を変更する第1階調変更部133と、変更された階調値によってサブフィールドに変換するサブフィールド変換部134と、より構成される。

【0052】

また、前記第1階調変更部133は、以前フレームと現在入力フレーム間の画素別動き遷移程度を判断するための画素遷移判別部1332と、以前フレームデータ保存のためのフレームメモリ部1331と、画素単位でサブフィールド発光パターン遷移を減らすための第2階調変更部1334と、以前フレーム画素で上位加重値サブフィールドの発光パターン情報を以前フレーム画素の空間的位置にしたがって保存するための画素グループ番号保存部1335と、入力された映像信号が静止映像かどうかを判断する静止映像判定部1333とをさらに含むことができる。

【0053】

図5は本発明に用いられるサブフィールド変換の発光パターンの望ましい実施形態を示す参考図であり、図6は本発明の画素遷移判別部1332が適用された望ましい実施形態を示す参考図であり、図7は本発明に適用される遷移情報パラメータの計算に使用されるマスクの望ましい実施形態を説明する参考図であり、図8は本発明に適用される誤差拡散部の望ましい実施形態のブロック構成図であり、図9は本発明に適用される誤差拡散部により誤差が拡散された例を説明する参考図であり、図10は本発明に適用されるサブフィールドの連続点灯の望ましい実施形態を説明する参考図であり、図11は本発明による、各画素で相異なる画素グループ番号を有する上位加重値サブフィールドの遷移を説明する参考図であり、図12は本発明による上位加重値サブフィールドの変換方法の望ましい実施形態を説明する参考図であり、図13は本発明による画素グループ番号の差データを構成する望ましい実施形態を説明する参考図である。以下、前記図面を随時参照して、前記図4の本発明による擬似輪郭除去装置をその構成要素別に詳細に説明する。

【0054】

前記データ変換部131は入力データを変換する段階において、本発明に用いられる規則にしたがってサブフィールドを構成する場合、一部に高輝度部分の入力階調を表現できない階調範囲が存在することもあるので、このような階調区間を画像の歪曲なしに表現するために所定の表現可能な階調範囲内に入力データを変換する役割を行う。なお、図3のガンマ補正部120を通じて入力データを変換することも可能であり、実際には、前記のような高輝度領域は人間の肉眼で容易に区分できない領域であるため、データ変換の影響は大きくない。一般的にサブフィールド数が増加するほど表現不可能な高輝度の階調区間は非常に少なくなり、サブフィールド数が少ないほどこのような表現不可能な高輝度の階調区間範囲が大きくなるが、表現不可能な階調区間が階調値200以上の高輝度部分であ

10

20

30

40

50

れば、サブフィールドの数が少ないほど発光期間が延びて最大輝度が高まるために、データ変換の影響はほとんど認識できなくなり、サブフィールド数が大きくなればあらゆる入力階調が表現できる。

【0055】

次に画素遷移判別部1332はフレームメモリ部1331に保存された以前フレーム元画素と現在入力画素との階調値遷移程度を判別する部分であって、画素間の差情報を利用し、以前フレームと現在フレームとの画素間動き程度及び現在入力映像の静止映像判別に使われる。一般的に入力映像には多様な種類のノイズが存在するが、単純な画素間の差を利用する場合には映像に存在するノイズの影響を多く受けるので、本発明では3×3ブロックデータを利用して画素間遷移程度を判別する。遷移程度判別のために図6のように現在入力画素を中心画素とする3×3ブロック、及び以前フレームで現在フレーム画素を有する3×3ブロックと同じ空間上の位置に存在する3×3ブロックデータを利用して下式を(数式1から数式4)を通じて数式5から数式8に示すパラメータ値を計算する。

10

【0056】

【数11】

$$Mean_{block}(i, j; t) = \frac{1}{9} \times \sum_{k=-1}^{k=1} \sum_{l=-1}^{l=1} x(i+k, j+l; t) \quad \dots \text{数式1}$$

【0057】

20

【数12】

$$Var_{block}(i, j; t) = \frac{1}{8} \times \sum_{k=-1}^{k=1} \sum_{l=-1}^{l=1} |x(i+k, j+l; t) - x(i, j; t)| \quad \dots \text{数式2}$$

【0058】

【数13】

$$Mean_{Diff}(i, j) = \frac{1}{9} \times \sum_{k=-1}^{k=1} \sum_{l=-1}^{l=1} |x(i+k, j+l; t-1) - x(i+k, j+l; t)| \quad \dots \text{数式3}$$

30

【0059】

【数14】

$$Pixel_{Diff}(i, j) = |x(i, j; t-1) - x(i, j; t)| \quad \dots \text{数式4}$$

【0060】

【数15】

$$|Mean_{block}(i, j; t) - Mean_{block}(i, j; t-1)| \quad \dots \text{数式5}$$

40

【0061】

【数16】

$$|Var_{block}(i, j; t) - Var_{block}(i, j; t-1)| \quad \dots \text{数式6}$$

【0062】

【数 17】

$$\left| Mean_{Diff}(i, j; t) - Mean_{Diff}(i, j; t-1) \right| \quad \dots \text{数式 7}$$

【0063】

【数 18】

$$\left| Pixel_{Diff}(i, j; t) - Pixel_{Diff}(i, j; t-1) \right| \quad \dots \text{数式 8}$$

【0064】

ここで、 t 及び $t - 1$ は各々現在フレーム及び以前フレームを、 k 及び l は前記 3×3 ブロックを構成する画素の行及び列番号を、 i 及び j は 3×3 ブロックの中心で現在フレーム及び以前フレームの位置を意味し、数式 5 から数式 8 に示すパラメータ値のいずれもが所定の臨界値より小さな場合には動きが少ない画素と見なし、そうでない場合には動きが相対的に大きい画素と見なす。動きが少ない場合には擬似輪郭認識が目立たず、動きが相対的に大きい場合には擬似輪郭成分に対する認識が目立つために、本発明では動き程度によって階調変更程度が決定される。図 4 で静止映像判定部 1333 は、現在入力フレームで動きが相対的に非常に少ないと判定された画素数と入力フレームの全体画素数との比が所定の臨界値以上である場合には現在フレームを静止映像と判定し、現在フレームに関する情報を次のフレームの階調値変更に関する情報として利用する。

20

【0065】

図 5 は本発明に用いられるサブフィールド変換表の一例を示す。このサブフィールド変換表でサブフィールドに対する加重値 D_0 、 D_1 、 D_2 は、 $D_0 + D_1 + D_2 + 1 = D_3$ を満足し、 D_3 、 D_4 、 D_5 、 D_6 は $D_4 = D_3 + d$ 、 $D_5 = D_4 + d$ 、 $D_6 = D_5 + d$ を満足する等差級数的な配列構造を有するように加重値を決定する。そして最上位加重値サブフィールドに対する加重値 D_7 、 D_8 、 D_9 は $D_7 = D_8 = D_9 = D_6 + d$ として同じ加重値を有するようにサブフィールドを構成する。本発明に用いられるサブフィールドは、上位加重値が単調増加するように配列されていて、高輝度を表現するにおいて長い時間間隔を有する上位加重値が利用されないために、動画像ブレは発生しなくなる。

30

【0066】

また、入力階調値が上昇する時、最上位加重値 D_7 、 D_8 、 D_9 に対応する最上位加重値サブフィールドは点灯から非点灯状態に遷移が発生しないために擬似輪郭の発生程度を減らす。このような規則に従うサブフィールドは多様に構成されることができ、サブフィールド数が 10 である場合には $1 : 2 : 4 : 8 : 16 : 24 : 32 : 40 : 40 : 40$ と、またサブフィールド数が 11 である場合には $1 : 2 : 4 : 8 : 16 : 24 : 32 : 40 : 40 : 40 : 40$ と構成できる。図 5 で示すように、前記のような規則でサブフィールドを構成する場合、擬似輪郭発生に最も大きい影響を及ぼす加重値 $D_3 \sim D_9$ に対応する上位加重値サブフィールドの点灯から非点灯への遷移が、階調値上昇によって規則性を有して反復的に配列されるので（図 5 の陰影部分）、動きが存在する画素に対して以前フレーム画素と上位加重値サブフィールドの発光パターンとを大きい入力階調値の変更なしに効果的に一致させうる利点を有する。

40

【0067】

図 8 は図 4 の誤差拡散部 132 の細部ブロック構成図である。誤差拡散部 132 は、入力信号と第 2 階調変更部 1334 出力間に階調変更により発生する誤差を、相異なる所定の割合で図 9 に図示された 4 つの隣接画素に分配する回路である。

【0068】

図 8 で遅延部 132 a は、(1 ライン - 1 画素) 分 (1 H - 1 D)、遅延部 132 c は 1 ライン分 1 H、そして遅延部 132 d は (1 ライン + 1 画素) 分 (1 H + 1 D) だけ各々遅延させて出力させる。遅延された誤差の値は所定比率 W_1 、 W_2 、 W_3 、及び W_4 と各々乗算され、乗算結果は加算器 132 e を通じて隣接画素の元入力値に加算される。

50

【0069】

具体的には図9のように、空間位置 (i, j) に存在する現在処理画素に対して発生した誤差の $7/16$ を $(i, j+1)$ 位置の画素に、誤差の $1/16$ を $(i+1, j-1)$ 位置の画素に、誤差の $5/16$ を $(i+1, j)$ 位置の画素に、そして誤差の $3/16$ を $(i+1, j+1)$ 位置の画素に各々分配する。このように分配された誤差が加算された画素値に対して符号化が行われるが、これは新しく発生した誤差が連続的に周囲画素に分配され、かつ元画素の平均値が維持され続けるので、入力画素値の平均を維持しつつ階調数の不足を補完できる。

【0070】

通常、誤差拡散部1332の入力値は12ビットであり、第2階調変更部1334の出力は8ビットであるために、階調変更が全くない画素であっても下位4ビットを捨てることになるので誤差拡散部はあらゆる入力画素に対して適用される。

【0071】

図10は、擬似輪郭を根本的に発生させないために、入力階調値に対してサブフィールドの非点灯から点灯への変化なしにサブフィールドを連続的に点灯する方式の一例を示したものである。しかし、このような方式でサブフィールドを点灯する場合には擬似輪郭は発生しないが、サブフィールド数が10の場合には表現できる階調数が11、サブフィールド数が11である場合には表現できる階調数が12、サブフィールド数が12である場合には表現できる階調数が13といったように、表現できる階調数が少なくなる。表現階調数が制限的であるために256個の階調数を有するデジタル映像に対して発生する誤差が非常に大きくなるが、図10のように連続的にサブフィールドを点灯する場合、通常は、1~2のレベルは1と、3~6のレベルは3と、7~14のレベルは7と、15~30のレベルは15と、31~54のレベルは31と、55~86のレベルは55と、87~126のレベルは87と、127~182のレベルは127と、183~254のレベルは183と、255のレベルは255と表現され、最大発生誤差は約71と非常に大きくなって、動きの大きい領域の画素に対してのみ基本的に擬似輪郭が発生しない連続的な点灯方式を適用させても、誤差拡散パターンが認識されやすい短所を有する。

【0072】

また、表現可能な11個の階調のうち半分程度が0~30の低階調部分に集中していて、実際に画像を再現するのに多くの限界があり、PDPの発光特性が低階調部分では小さな誤差成分に対しても、誤差拡散の影響が容易に認識されるために画像の再現性が欠如される。

【0073】

本発明では各画素に対する動き量を細分化して分類する過程を経ずに、動きの存在有無だけを判断した後、輝度加重値が上位である発光ブロックの遷移を効果的に除去して擬似輪郭を除去できるようにした。図11は、擬似輪郭発生に及ぶ影響が少ない加重値D0~D2を除外した後の擬似輪郭発生に大きい影響を及ぼす加重値D3~D9を有するサブフィールドの発光パターンを示す。動き発生により同じ空間位置に存在する以前フレーム画素と現在フレーム画素との画素グループ番号が相異なる場合には、発光パターンの不規則的な変化により加重値D3~D9を有する上位加重値サブフィールドの点灯状態が現在フレーム画素と以前フレーム画素間に相異なって擬似輪郭成分が発生する。したがって、擬似輪郭発生に大きい影響を及ぼす上位加重値サブフィールドの点灯状態の遷移が存在しないように、入力フレーム画素の階調値を変更して初めて擬似輪郭成分の発生を防止できる。

【0074】

本発明に用いられるサブフィールド構成を利用する場合、図11で示すように、加重値D7~D9を有するサブフィールドは、階調値が高まるにつれて点灯から非点灯への発光パターン遷移が少なくなるので、発光位置の時間的な変化が少なくなり、擬似輪郭発生に及ぶ影響が少なくなる。一方、入力階調値の変化により発光位置の不連続的な変化が大きい加重値D3~D6を有するサブフィールド変化は擬似輪郭発生に大きい影響を及ぼす。

したがって、加重値 D3 ~ D6 の発光位置の時間的な変化を除去することが擬似輪郭発生を減らすために必要であるが、提案したサブフィールド構造は階調変化によって発光位置の時間的な変化が大きい加重値 D3 ~ D6 を有するサブフィールドが規則的に反復しており、後述する階調変更過程で発生する誤差を減らしうる長所を有する。

【0075】

図12は、上位加重値サブフィールドの遷移による加重値サブフィールドの変換過程を示す。図12において、第1表現は動きが小さい現在入力画素の加重値サブフィールドの変換を、第2表現は相対的に動きが大きい現在入力画素の加重値サブフィールドの変換を示す。PDP発光特性が低階調である部分では、小さな誤差成分に対しても誤差拡散の影響が容易に認識されるので、画素グループ番号が0及び1の場合には動きが発生しても階調変更を行わない。しかし、その他の画素グループ番号の場合には動きが発生すれば図12のように、現在入力画素の画素グループ番号と隣接し、現在入力画素と同じ空間的位置に存在する以前フレーム画素と同じ発光パターンの上位加重値サブフィールドを有する画素グループ番号に対応する階調値を有するように現在入力画素の階調を変更する。

【0076】

本発明では以前フレームと現在フレームとの誤差拡散が適用されていない元画素値を利用して獲得された画素別動き情報、及び以前フレーム画素と現在フレーム画素間の上位加重値サブフィールドの発光パターン遷移を示す画素グループ番号の差情報を利用して、擬似輪郭除去のための階調変更が行われる。しかし、現在入力画素、すなわち、元画素が画素グループ番号遷移の発生する階調区間の境界に存在する階調値を有する場合には、現在フレームの以前画素で発生誤差の拡散により現在入力画素、すなわち、実際の元画素のグループ番号と実際に符号化してPDPにディスプレイされる前記フレーム画素の画素グループ番号とに相異が生じる。擬似輪郭の発生は実際にPDPにディスプレイされる階調値に影響され、本発明では以前フレームと現在フレーム画素間において、上位加重値サブフィールドの発光パターン遷移情報を示す画素グループ番号の遷移情報を利用して階調変更を行うので、以前フレームの実際にディスプレイされた階調値の画素グループ番号を求める過程が必要になる。

【0077】

したがって、本発明では誤差拡散が適用される前の以前フレームの元画素の画素グループ番号と、以前フレームの元画素に対して実際ディスプレイされた階調値に対応する画素グループ番号との差を図4の画素グループ番号保存部1335に保存する。図13は画素グループ番号の差データの構成を示すが、1ビットの符号ビットと2ビットの差データとにより構成される。動き遷移程度を判断する過程で、フレームメモリ部1331から以前フレームの元画素データを再生するために画素グループ番号の差の値だけを保存しても、以前フレームの実際に符号化した画素グループ番号情報が復元可能になる。

【0078】

階調変更のための以前フレームの符号化した画素の画素グループ番号は次式のように求められる。

【0079】

【数19】

$$Index_{prev}\{p_e(i, j; t-1)\} = Index\{p(i, j; t-1)\} - Index_{diff}\{p_e(i, j; t-1)\}$$

【0080】

ここで、Index関数は入力階調値に対する画素グループ番号を示し、 $Index_{diff}$ は以前フレームで誤差拡散が行われていない元画素の画素グループ番号と実際に符号化して階調変更が行われた後に変更された階調値の画素グループ番号との差を表し、 $p_e(i, j; t-1)$ は階調変更後に誤差拡散が適用された以前フレーム画素の階調値を表し、 $p(i, j; t-1)$ は以前フレームの元画素の階調値を表す。

【0081】

10

20

30

40

50

以前フレームが静止映像判定部 1 3 3 3 により静止映像と判定された場合には、現在フレームは入力された 1 2 ビットデータに対して下位 4 ビットを除去した 8 ビット画素データを誤差拡散して出力することにより出力階調数を増加させ、以前フレームが静止映像でない場合には画素遷移判別部 1 3 3 2 を通じて得られた動き程度及び以前フレーム画素の画素グループ番号によって階調変換過程を行う。動きが少ない画素の場合には画素グループ番号の差が少ないので、図 1 2 の第 1 表現のように上位加重値サブフィールドの発光パターンを調整するが、階調変更過程は以下に示す数式 9 の通りである。

【 0 0 8 2 】
【 数 2 0 】

$$\begin{aligned}
 & \text{if}(index_{prev}\{p'_e(i, j; t-1)\} < index\{p_e(i, j; t)\}) && 10 \\
 & p'_e(i, j; t) = [index\{p_e(i, j; t)\} - 1] \times D_3 + D_{3-1} \\
 & \text{if}(index_{prev}\{p'_e(i, j; t-1)\} > index\{p_e(i, j; t)\}) && \dots \text{数式 9} \\
 & p'_e(i, j; t) = [index\{p_e(i, j; t)\} + 1] \times D_3 \\
 & \text{if}(index_{prev}\{p'_e(i, j; t-1)\} = index\{p_e(i, j; t)\}) && 20 \\
 & p'_e(i, j; t) = p_e(i, j; t)
 \end{aligned}$$

【 0 0 8 3 】

動きが少ない場合に上位加重値サブフィールドの発光パターン遷移が擬似輪郭発生に及ぶ影響が少ないとしても、實際上、容易にハードウェアを具現するために使用するしきい値に基づいた動き程度の測定精度が低下することにより擬似輪郭が発生しうる。したがって、本発明では動きが少ないと判定された画素であっても、現在画素と以前フレーム符号化画素との画素グループ番号差が発生する場合には階調変更を行う。動きが少ない場合には画素グループ番号の差が少ないために、画素グループ番号の大小区分を通じて、現在画素の画素グループ番号に最も隣接した画素グループ番号に属する階調値に現在画素を変更して、階調変更を通じる誤差発生程度を最小化させる。前記数式 9 を用いた階調変更過程で発生しうる誤差は非常に少ないため動画像で認識されず、動き測定の測定精度の影響をあまり受けなくなる長所を有する。

【 0 0 8 4 】

一方、動き程度が大きい場合には、動画像で擬似輪郭が発生する可能性が高いために、現在フレーム画素の上位加重値サブフィールドが以前フレーム画素と同じ点灯状態になることが擬似輪郭発生防止に効果的である。既存方法では、動きが多い場合には図 1 0 のようにサブフィールド発光ブロックを連続点灯させて擬似輪郭発生を減らすが、前述したように連続点灯のための階調変更過程で発生する誤差が増加する短所を有する。また連続点灯方式が最良の効果を奏するためにはフレーム内のあらゆる画素が連続点灯状態にならなければならないが、既存方法のように動きが多い画素に対してのみ連続点灯形態に階調変更させることは、部分的には擬似輪郭発生をある程度抑制できるが、その効果は小さいといえる。

【 0 0 8 5 】

したがって、本発明では現在フレーム画素の上位加重値サブフィールドを以前フレームの画素と同じ点灯状態にするために、動きが大きい場合に以前フレーム符号化画素の画素グループ番号によって、図 1 2 の第 2 表現のように現在フレーム画素の階調を変更する。以前フレーム符号化画素の画素グループ番号と現在フレームの元画素、すなわち、現在入力画素の画素グループ番号とが同じ場合には、現在フレームの元画素の階調値をそのまま

10

20

30

40

50

出力し、そうでない場合には、現在フレーム画素に最も隣接し、以前フレーム符号化画素と同じ上位加重値サブフィールドの発光パターンを有する画素グループ番号に属する階調に現在フレーム画素の階調値を変更する。

【0086】

本発明で提案したサブフィールドの構造が擬似輪郭発生に影響を及ぼす加重値D3、D4、D5、D6を有するサブフィールドの非点灯分布は、図5に図示されたように対角線方向に規則的に配列されている。画素グループ番号の上昇につれて各画素のサブフィールドは加重値D3、D4、D5、D6のうち特定の加重値でのみ非点灯になる。したがって、以前フレーム符号化画素と同じ上位加重値サブフィールドの発光パターンを有する画素グループ番号は、現在フレームの元画素、すなわち、現在入力画素の画素グループ番号と隣接するようになる。したがって、上位加重値サブフィールドの点灯状態を同一にするための階調変更過程で、少ない誤差を発生させつつ擬似輪郭成分の発生を効果的に防止できる。

10

【0087】

例えば、現在入力画素の画素グループ番号が11である場合、隣接した画素グループ番号9、10、12、13は、以前フレーム画素で発生しうる加重値D3～D6を有するあらゆる上位加重値サブフィールドを点灯する場合、加重値D3を有する上位加重値サブフィールドだけを非点灯する場合、加重値D4を有する上位加重値サブフィールドだけを非点灯する場合、加重値D5を有する上位加重値サブフィールドだけを非点灯する場合、加重値D6を有する上位加重値サブフィールドだけを非点灯する場合の全てを有するので、

20

【0088】

階調変更の一例によれば、図5のように、以前フレーム符号化画素の上位加重値サブフィールドの発光パターンが連続的な点灯分布である画素グループ番号は3、6、10、15、20、25であり、現在入力画素の上位加重値サブフィールドの発光パターンがそれぞれ加重値D6、D5、D4、D3を有する上位加重値サブフィールドでのみ非点灯が発生するそれぞれの場合について下記のように階調変更を行う。

【0089】

a) 加重値D6を有する上位加重値サブフィールドが非点灯である場合(すなわち、現在フレーム画素の画素グループ番号が6、11、16または21である場合)には次式のように階調を変更する。

30

【0090】

【数21】

$$p_e'(i, j; t) = [\text{index}\{p_e(i, j; t)\} - 1] \times D_3 + D_3 - 1$$

【0091】

b) 加重値D5を有する上位加重値サブフィールドが非点灯である場合(すなわち、現在フレーム画素の画素グループ番号が7、12、17または22である場合)には次式のように階調を変更する。

40

【0092】

【数22】

$$p_e'(i, j; t) = [\text{index}\{p_e(i, j; t)\} - 2] \times D_3 + D_3 - 1$$

【0093】

c) 加重値D4を有する上位加重値サブフィールドが非点灯である場合(すなわち、現在フレーム画素の画素グループ番号が8、13、18または23である場合)には次式の

50

ように階調を変更する。

【0094】

【数23】

$$p_e'(i, j; t) = [\text{index}\{p_e(i, j; t)\} + 2] \times D_3 + D_3 - 1$$

【0095】

d) 加重値 D₃ を有する上位加重値サブフィールドが非点灯である場合 (すなわち、現在フレーム画素の画素グループ番号が 9、14、19 または 24 である場合) には次式のように階調を変更する。

【0096】

【数24】

$$p_e'(i, j; t) = [\text{index}\{p_e(i, j; t)\} + 1] \times D_3 + D_3 - 1$$

【0097】

同じく、以前フレーム符号化画素の上位加重値サブフィールドの発光パターンにおいて、加重値 D₆ を有する上位加重値サブフィールドでのみ非点灯である画素グループ番号が 6、11、16、21 のうちの一つであり、現在フレームの元画素、すなわち、現在入力画素の上位加重値サブフィールドの発光パターンが、各加重値 D₃ ~ D₆ を有する上位加重値サブフィールドのうち各加重値 D₅、D₄、D₃ を有する上位加重値サブフィールドでのみ非点灯である場合及び、連続的な発光パターンを有する場合についても下記のように階調変更を行う。

【0098】

a) 加重値 D₅ を有する上位加重値サブフィールドで非点灯である場合 (すなわち、現在フレーム画素の画素グループ番号が 7、11、16 または 21 である場合) には次式のように階調を変更する。

【0099】

【数25】

$$p_e'(i, j; t) = [\text{index}\{p_e(i, j; t)\} - 1] \times D_3 + D_3 - 1$$

【0100】

b) 加重値 D₄ を有する上位加重値サブフィールドで非点灯である場合 (すなわち、現在フレーム画素の画素グループ番号が 12、17 または 21 である場合) には次式のように階調を変更する。

【0101】

【数26】

$$p_e'(i, j; t) = [\text{index}\{p_e(i, j; t)\} - 2] \times D_3 + D_3 - 1$$

【0102】

c) 加重値 D₃ を有する上位加重値サブフィールドで非点灯である場合 (すなわち、現在フレーム画素の画素グループ番号が 1、4、8、13、18 または 23 である場合) には次式のように階調を変更する。

【0103】

【数27】

$$p_e'(i, j; t) = [\text{index}\{p_e(i, j; t)\} + 2] \times D_3 + D_3 - 1$$

10

20

30

40

50

【 0 1 0 4 】

d) 連続的な発光パターンが加重値 D_3 を有する上位加重値サブフィールドから始まって発生する場合(すなわち、現在フレーム画素の画素グループ番号が 3、6、10、15、20 または 25 である場合)には次式のように階調を変更する。

【 0 1 0 5 】

【数 2 8】

$$p_e'(i, j; t) = [\text{index}\{p_e(i, j; t)\} + 1] \times D_3 + D_3 - 1$$

【 0 1 0 6 】

同じく、以前フレーム符号化画素の上位加重値サブフィールドの発光パターンが各加重値 D_5 、 D_4 、 D_3 を有する上位加重値サブフィールドでのみ非点灯が発生する場合にも現在フレームの元画素、すなわち、現在入力画素の階調変更を前記と類似した形態に行える。

【 0 1 0 7 】

前記したように以前及び現在フレーム画素間の上位加重値サブフィールドの発光パターン遷移を最小化させる階調変更を行うにおいて、発光パターン遷移が最小になる画素グループ番号を探すのに必要な判断条件式の増加によって、フレームの解像度が高まるほど処理速度が落ちる短所を有することがあるので、本発明では動きが多い画素に対して、以前フレーム画素と現在フレーム画素間の発光パターン遷移程度を計算し、計算された発光パターンの遷移を最小化させる方向に階調変更を行う方式を利用することもある。

【 0 1 0 8 】

提案したサブフィールド構造で最上位加重値 $D_7 \sim D_9$ を有する加重値サブフィールドの場合、階調値が高まるにつれて不連続的な非点灯が発生しないので、擬似輪郭発生の主要な原因となる加重値 $D_3 \sim D_6$ を有する上位加重値サブフィールドの発光パターンを、完全線形発光パターン(画素グループ番号 1、3、6、10、15、20、25)、加重値 D_3 が非点灯(画素グループ番号 0、2、5、9、14、19、24)、加重値 D_4 が非点灯(グループ番号 4、8、13、18、23)、加重値 D_5 が非点灯(グループ番号 7、12、17、22)、加重値 D_6 が非点灯(グループ番号 11、16、21)に分類する。下の表は本発明による発光パターン遷移計算のための発光パターンを説明する図表である。

【 0 1 0 9 】

【表 1】

発光パターン	発光パターンビット
完全線形発光パターン	1111111
加重値 8 非点灯パターン	1110111
加重値 16 非点灯パターン	1111011
加重値 24 非点灯パターン	1111101
加重値 32 非点灯パターン	1111110

【 0 1 1 0 】

階調変更に必要な現在フレーム画素と以前フレーム画素間の発光パターン遷移程度を表すパラメータとして発光パターンビット間の遷移を表す PD (Pattern Difference) を求めるが、その過程は次式の通りである。

【 0 1 1 1 】

10

20

30

40

【数 29】

$$PD = [A \text{ XOR } B] [1 \ 2 \ 4 \ 8 \ 16 \ 24 \ 32]^T$$

【0112】

ここで、A 及び B は、各々以前フレーム及び現在フレームの発光パターンビットを示す。例えば、以前フレーム画素の画素グループ番号が完全線形発光パターンの 6 であり、現在フレーム画素の画素グループ番号が加重値 D5 非点灯パターンの 7 である場合、各画素グループ番号に対する発光ビットは $A = [1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]$ と $B = [1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1]$ であり、PD 値は $[0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0] [1 \ 2 \ 4 \ 8 \ 16 \ 24 \ 32] = 24$ である。 10

【0113】

すなわち、以前フレーム画素と現在フレーム画素との上位加重値サブフィールドの発光パターンが相異なる場合には PD 値は 0 でない値を有する。逆に、以前フレーム画素と現在フレーム画素との上位加重値サブフィールドの発光パターンが相等しい場合、例えば、以前フレーム画素の画素グループ番号が加重値 32 で非点灯が発生する 11 であり、現在フレーム画素の画素グループ番号も加重値 32 で非点灯が発生する 16 である時、各画素に対する発光ビットは $A = [1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0]$ 、 $B = [1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0]$ であり、PD 値は $[0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0] [1 \ 2 \ 4 \ 8 \ 16 \ 24 \ 32] = 0$ であって、同じ発光パターンの場合には PD 値が 0 になる。 20

【0114】

このような関係に基づいて、以前フレーム画素の画素グループ番号及び現在フレーム画素の画素グループ番号を利用して図 15 のように、画素グループ番号変更範囲である -2 ~ 2 内のあらゆる画素グループ番号に対して、最小の PD 値を有する画素グループ番号を求める。ここで、図 15 は本発明による発光パターンビットを利用した発光パターン遷移計算を構成する望ましい実施形態である。-2 ~ 2 の画素グループ番号の変更範囲内で前記のように求めた PD 値を最小化させる画素グループ番号の上昇分を利用して、次式のように階調変更を行う。

【0115】

【数 30】

$$p_e(i, j; t) = [\text{index}\{p_e(i, j; t)\} + \Delta] \times D_3 + D_3 - 1$$

【0116】

図 14 は本発明による擬似輪郭除去方法の望ましい実施形態のフローチャートである。まず、入力された映像信号が静止フレームかどうかを確認する(1401 段階)。ここで、静止フレームかどうかは前記した数式 1、2、3、4 を利用して確認する。ただし、必要に応じて前記 1401 段階は省略できる。上の確認結果、静止フレームである場合には階調変更なしに出力する(1405 段階)。しかし、上の確認結果入力された映像信号が静止フレームでない場合には、入力された映像信号の任意の画素に対する画素グループ番号を計算する(1402 段階)。 40

【0117】

そして、入力映像の現在画素に対して計算された画素グループ番号と、現在画素と同じ空間的位置で実際に出力された以前フレーム画素の階調値に対応する画素グループ番号との差を計算する(1403 段階)。

【0118】

上の計算の結果、差の値が 0 かどうかを判断して(1404 段階)、差の値が 0 である場合には上の入力映像の画素に対応する階調値を変更させずに出力させ(1405 段階)、差の値が 0 でない場合には上の入力映像の画素に対応する階調値を変更させて出力させる(1406 段階)。

【0119】

その後、上の入力映像の画素値の階調値と変更された階調値との差の値を保存する（1407段階）。その後、上の入力映像の画素が前記入力映像の最後の画素かどうかを判断し（1408段階）、最後の画素でない場合には上の入力映像の他の画素について1402段階に戻って行う。

【0120】

パルス数変調方式のデジタルディスプレイ装置にはPDPだけでなくDMD(Digital Micromirror Device)などがある。本発明の望ましい実施形態としてPDPについて詳細に説明したが、本発明の技術的思想が適用されるかぎり、パルス数変調方式デジタルディスプレイ装置にも多様に適用可能であるということを当業者ならば認識できる。

10

【0121】

一方、前述した本発明の実施形態はコンピュータで実行できるプログラムで作成可能であり、コンピュータで読み取りできる記録媒体を利用して前記プログラムを動作させる汎用デジタルコンピュータで具現できる。また、前述した本発明の実施形態で使われたデータの構造は、コンピュータで読み取りできる記録媒体にいろいろな手段を通じて記録できる。前記コンピュータで読み取りできる記録媒体はマグネチック保存媒体（例えば、ROM、フロッピーディスク、ハードディスクなど）、光学的判読媒体（例えば、CD-ROM、DVDなど）及びキャリヤウェーブ（例えば、インターネットを通じた伝送）などの保存媒体を含む。

20

【0122】

今まで本発明についてその望ましい実施形態を中心に説明した。本発明が属する技術分野で当業者ならば本発明の本質的な特性から離脱しない範囲で変形された形態に具現されうることを理解できる。したがって、本発明は開示された実施形態に限定されるものではない。本発明の範囲は前述した説明でなく特許請求の範囲に現れており、それと同等な範囲内にあるあらゆる差異点は本発明に含まれていると解釈されねばならない。

【産業上の利用可能性】

【0123】

本発明はPDPだけでなくDMDのようなパルス数変調方式デジタルディスプレイ装置に適用され、効率的に擬似輪郭を除去可能にする。

30

【図面の簡単な説明】

【0124】

【図1】PDP発光方式を説明する参考図である。

【図2】擬似輪郭発生の例を説明する参考図である。

【図3】本発明によるPDP駆動装置の望ましい実施形態のブロック構成図である。

【図4】本発明による擬似輪郭除去装置（図3の擬似輪郭除去部130）の望ましい実施形態のブロック構成図である。

【図5】本発明に用いられるサブフィールド変換表の一例を示した参考図である。

【図6】本発明に適用される画素遷移判別部の望ましい実施形態を示した参考図である。

【図7】本発明に適用される遷移情報パラメータ計算に使用されるマスクの望ましい実施形態を説明する参考図である。

40

【図8】本発明に適用される誤差拡散部の望ましい実施形態のブロック構成図である。

【図9】本発明に適用される誤差拡散部により誤差が拡散された例を説明する参考図である。

【図10】本発明に適用されるサブフィールド連続点灯の望ましい実施形態を説明する参考図である。

【図11】本発明による、各画素で相異なる画素グループ番号を有する上位加重値サブフィールドの遷移を説明する参考図である。

【図12】本発明による上位加重値サブフィールドの変換方法の望ましい実施形態を説明する参考図である。

50

【図13】本発明による画素グループ番号の差データを構成する望ましい実施形態を説明する参考図である。

【図14】本発明による擬似輪郭除去方法の望ましい実施形態のフローチャートである。

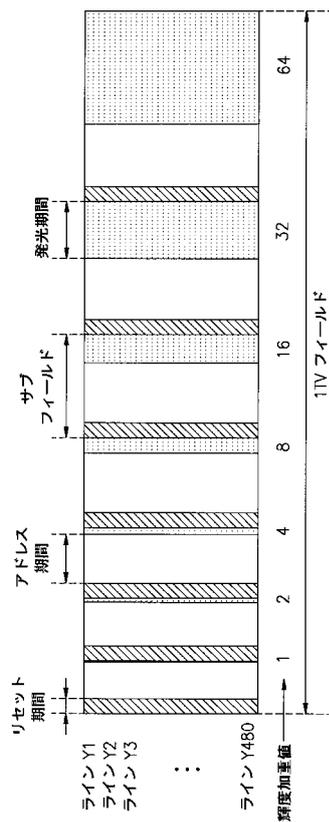
【図15】本発明による発光パターンビットを利用した発光パターン遷移計算を構成する望ましい実施形態である。

【符号の説明】

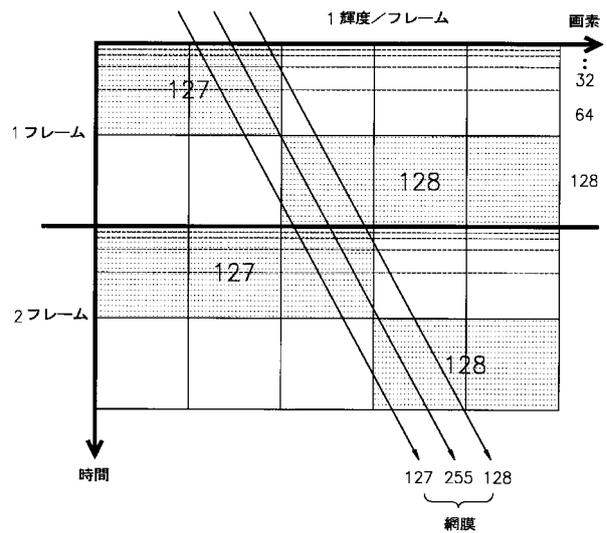
【0125】

- 130 擬似輪郭除去装置
- 131 データ変換部
- 132 誤差拡散部
- 133 第1階調変更部
- 134 サブフィールド変換部
- 1331 フレームメモリ部
- 1332 画素遷移判別部
- 1333 静止映像判定部
- 1334 第2階調変更部
- 1335 画素グループ番号保存部

【図1】



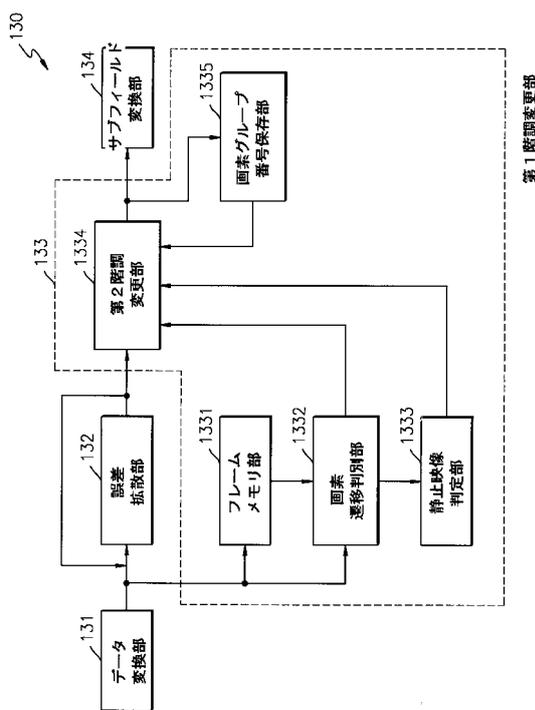
【図2】



【 図 3 】



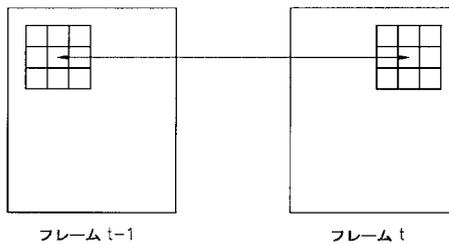
【 図 4 】



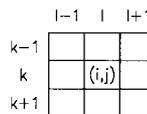
【 図 5 】

階調値	画像グループ番号	BINARY									
		D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
0~D3×1-1	0				×	×	×	×	×	×	×
D3×1~D3×2-1	1				●	×	×	×	×	×	×
D3×2~D3×3-1	2				×	●	×	×	×	×	×
D3×3~D3×4-1	3				●	●	×	×	×	×	×
D3×4~D3×5-1	4				×	×	●	×	×	×	×
D3×5~D3×6-1	5				×	×	×	×	×	×	×
D3×6~D3×7-1	6				●	●	●	×	×	×	×
D3×7~D3×8-1	7				●	●	×	●	×	×	×
D3×8~D3×9-1	8				●	×	●	●	×	×	×
D3×9~D3×10-1	9				×	●	●	●	×	×	×
D3×10~D3×11-1	10				×	●	●	●	×	×	×
D3×11~D3×12-1	11				●	●	●	×	●	×	×
D3×12~D3×13-1	12				●	●	×	●	●	×	×
D3×13~D3×14-1	13				●	×	●	●	●	×	×
D3×14~D3×15-1	14				×	●	●	●	●	×	×
D3×15~D3×16-1	15				●	●	●	●	●	×	×
D3×16~D3×17-1	16				●	●	●	×	●	●	×
D3×17~D3×18-1	17				●	●	×	●	●	●	×
D3×18~D3×19-1	18				●	×	●	●	●	●	×
D3×19~D3×20-1	19				×	●	●	●	●	●	×
D3×20~D3×21-1	20				●	●	●	●	●	●	×
D3×21~D3×22-1	21				●	●	●	×	●	●	●
D3×22~D3×23-1	22				●	●	×	●	●	●	●
D3×23~D3×24-1	23				●	×	●	●	●	●	●
D3×24~D3×25-1	24				×	●	●	●	●	●	●
D3×25~D3×26-1	25				●	●	●	●	●	●	●

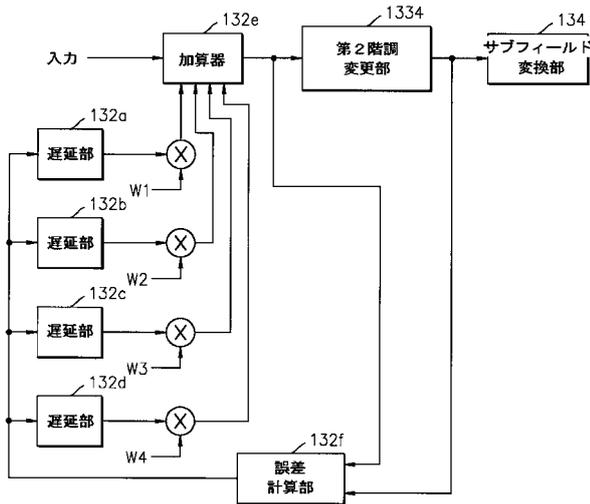
【 図 6 】



【 図 7 】



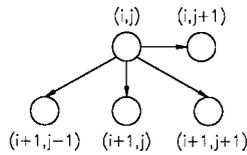
【図 8】



【図 10】

階調値	サブフィールド加重値									
	1	2	4	8	16	24	32	40	56	72
0	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
1	●	×	×	×	×	×	×	×	×	×
3	●	●	×	×	×	×	×	×	×	×
7	●	●	●	×	×	×	×	×	×	×
15	●	●	●	●	×	×	×	×	×	×
31	●	●	●	●	●	×	×	×	×	×
55	●	●	●	●	●	●	×	×	×	×
87	●	●	●	●	●	●	●	×	×	×
127	●	●	●	●	●	●	●	●	×	×
183	●	●	●	●	●	●	●	●	●	×
255	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

【図 9】



【図 11】

画素グループ番号	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
0	×	×	×	×	×	×	×
1	●	×	×	×	×	×	×
2	×	●	×	×	×	×	×
3	●	●	×	×	×	×	×
4	●	×	●	×	×	×	×
5	×	●	●	×	×	×	×
6	●	●	●	×	×	×	×
7	●	●	×	×	×	×	×
8	●	×	●	●	×	×	×
9	×	●	●	●	×	×	×
10	●	●	●	●	×	×	×
11	●	●	●	×	●	×	×
12	●	●	×	●	●	×	×
13	●	×	●	●	●	×	×
14	×	●	●	●	●	×	×
15	●	●	●	●	●	×	×
16	●	●	●	×	●	●	×
17	●	●	×	●	●	●	×
18	●	×	●	●	●	●	×
19	×	●	●	●	●	●	×
20	●	●	●	●	●	●	×
21	●	●	●	×	●	●	●
22	●	●	×	●	●	●	●
23	●	×	●	●	●	●	●
24	×	●	●	●	●	●	●
25	●	●	●	●	●	●	●

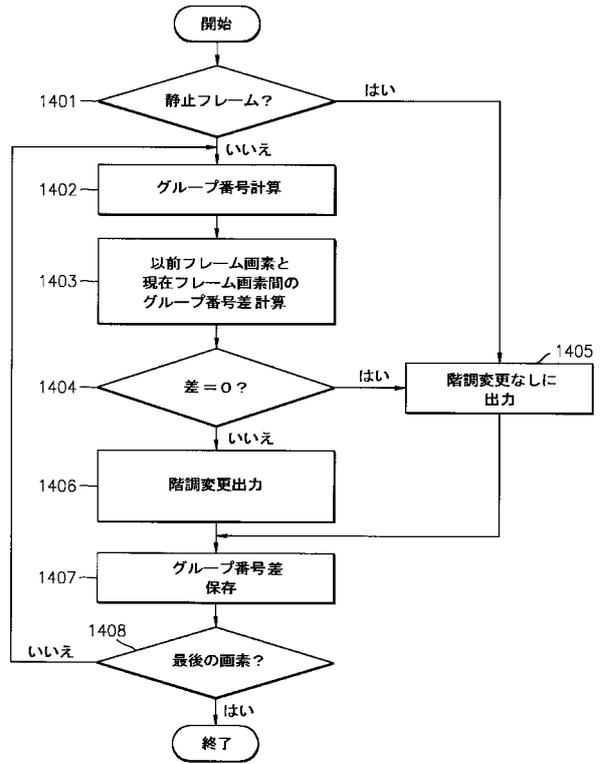
【図 12】

画素グループ番号	上位加重値サブフィールド変更	
	第1表現	第2表現
0	0	0
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	4,5,6	3,4,5,6,7
6	5,6,7	4,5,6,7,8
7	6,7,8	5,6,7,8,9
8	7,8,9	6,7,8,9,10
9	8,9,10	7,8,9,10,11
10	9,10,11	8,9,10,11,12
11	10,11,12	9,10,11,12,13
12	11,12,13	10,11,12,13,14
13	12,13,14	11,12,13,14,15
14	13,14,15	12,13,14,15,16
15	14,15,16	13,14,15,16,17
16	15,16,17	14,15,16,17,18
17	16,17,18	15,16,17,18,19
18	17,18,19	16,17,18,19,20
19	18,19,20	17,18,19,20,21
20	19,20,21	18,19,20,21,22
21	20,21,22	19,20,21,22,23
22	21,22,23	20,21,22,23,24
23	22,23,24	21,22,23,24,25
24	23,24,25	22,23,24,25
25	24,25	23,24,25

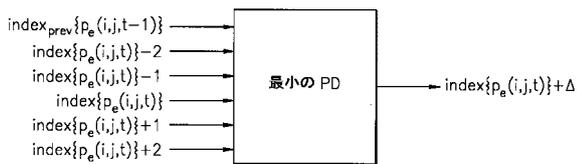
【 図 1 3 】

符号ビット (1ビット)	差データ (2ビット)	出力差データ
0	00	0
	01	1
	10	2
	11	3
1	00	0
	01	-1
	10	-2
	11	-3

【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
	G 0 9 G 3/20	6 4 1 R
	G 0 9 G 3/20	6 6 0 W
	H 0 4 N 5/20	
	H 0 4 N 5/66	1 0 1 B
	G 0 9 G 3/28	K

(72)発明者 金 榮 善

大韓民国 京畿道 水原市 勸善区 勸善洞 1 3 0 5 番地 勸善大字アパート 3 2 3 棟 5
0 4 号

(72)発明者 宗野 浩一

大韓民国 京畿道 水原市 八達区 靈通洞 1 0 5 3 - 2 番地鳳谷マウル 碧山アパート 2 2
5 棟 4 0 3 号

(72)発明者 洪 昌 完

大韓民国 京畿道 龍仁市 駒城邑 宝亭里 1 1 6 1 番地 鎮山マウル 三星5次アパート
5 0 6 棟 9 0 6 号

F ターム(参考) 5C021 PA51 PA76 PA79 PA85 XA35

5C058 AA11 BA01 BA35 BB13

5C080 AA05 BB05 DD01 EE19 EE29 FF07 FF12 GG09 GG12 GG15

GG17 JJ02 JJ07