

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5744586号
(P5744586)

(45) 発行日 平成27年7月8日(2015.7.8)

(24) 登録日 平成27年5月15日(2015.5.15)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/133 (2006.01)

GO9G 3/36 (2006.01)

GO9G 3/20 (2006.01)

GO2F 1/133 575

GO9G 3/36

GO9G 3/20 641P

GO9G 3/20 642B

GO9G 3/20 632C

請求項の数 7 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-65099 (P2011-65099)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成23年3月24日 (2011.3.24)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2012-203052 (P2012-203052A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成24年10月22日 (2012.10.22)	(74) 代理人	100110412
審査請求日	平成26年3月14日 (2014.3.14)		弁理士 藤元 亮輔
		(74) 代理人	100104628
			弁理士 水本 敦也
		(74) 代理人	100121614
			弁理士 平山 倫也
		(72) 発明者	黒沢 鉄平
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		審査官	福村 拓
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびそれに用いるプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶表示素子を使用して入力画像信号を表示する液晶表示装置であって、
前記入力画像信号が表す画面全体、または、前記画面を矩形に分けた領域について、注目画素の階調値と前記注目画素の周囲にある周辺画素の階調値の画素ペアのうち、それぞれの階調値が所定の値域を満足する画素ペアの数に基づく特徴量を生成する特徴量生成部と、

前記特徴量が第1の閾値よりも大きければ前記入力画像信号の階調値のダイナミックレンジを所定のダイナミックレンジまで小さくするように補正值を設定し、前記特徴量が第1の閾値以下であれば前記補正值を設定しない処理を行う処理部と、

前記補正值によって補正された前記入力画像信号に基づいて前記液晶表示素子を駆動する液晶駆動部と、
を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記特徴量生成部は、前記画面を構成する全画素の各々に前記注目画素を順次設定することによって前記画面の全体の特徴量を生成し、

前記処理部は、前記画面の全体に対して前記補正值を設定することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記画面は、複数の矩形の領域から構成され、

前記特徴量生成部は、各領域を構成する全画素の各々に前記注目画素を順次設定することによって各領域の特徴量を生成し、

前記処理部は、各領域ごとに前記補正值を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記画面は、複数の矩形の領域から構成され、

前記特徴量生成部は、各領域を構成する全画素の各々に前記注目画素を順次設定することによって各領域の特徴量を生成し、

前記処理部は、各領域の中心座標に対して各領域の前記特徴量に対応する前記補正值を設定し、各領域の中心座標以外の座標の補正量を各領域の前記中心座標の補正量から補間することによって設定することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 5】

前記処理部は、前記画面における前記中心座標の前記補正值の最大値と最小値の差が第 2 の閾値よりも小さくなるように前記中心座標の前記補正值の前記最大値と前記最小値の少なくとも一方を修正し、

前記処理部は、前記中心座標以外の座標の補正量を前記中心座標の修正された補正量から補間することによって設定することを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記特徴量生成部は、前記注目画素の複数の階調値の範囲と前記周辺画素の複数の階調値の範囲に従って複数の特徴量を生成し、

20

前記処理部は、前記第 1 の閾値を前記周辺画素の階調値の範囲に従って変更することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

液晶表示素子を使用して入力画像信号を表示する表示装置に以下のステップを実行させるプログラムにおいて、

前記入力画像信号が表す画面全体、または、前記画面を矩形に分けた領域について、前記液晶表示素子の注目画素の階調値と前記注目画素の周囲にある周辺画素の階調値の画素ペアのうち、それぞれの階調値が所定の値域を満足する画素ペアの数に基づく特徴量を生成する特徴量生成ステップと、

前記特徴量が第 1 の閾値よりも大きければ前記入力画像信号の階調値のダイナミックレンジを所定のダイナミックレンジまで小さくするように補正值を設定する処理ステップと

30

、
前記補正值によって補正された前記入力画像信号に基づいて前記液晶表示素子を駆動する液晶駆動ステップと、

を表示装置に実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

特許文献 1 は、ディスクリネーションと呼ばれる液晶配向不良現象を低減するために、隣接する画素の白黒間の階調レベル（階調値）差に相当する電位差を小さくする画像処理方法を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】米国特許第 6 7 2 7 8 7 2 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 の方法を使用してディスクリネーションを実際に許容レベルまで抑えるためには画像のエッジの数画素～数十画素の電位差が段々と変化するように調整する必要がある、画像のエッジがなまる（画像のシャープネスが低減する）という問題が発生する。特に、投射型表示装置のようなマイクロディスプレイタイプの液晶表示装置においては画素サイズが小さく、この問題は顕著となる。また、画面内の輝度の段差や輝度ムラを防止する需要もある。

【 0 0 0 5 】

本発明は、画質劣化を低減しつつディスクリネーションを低減することが可能な液晶表示装置を提供することを例示的な目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の液晶表示装置は、液晶表示素子を使用して入力画像信号を表示する液晶表示装置であって、前記入力画像信号が表す画面全体、または、前記画面を矩形に分けた領域について、注目画素の階調値と前記注目画素の周囲にある周辺画素の階調値の画素ペアのうち、それぞれの階調値が所定の値域を満足する画素ペアの数に基づく特徴量を生成する特徴量生成部と、前記特徴量が第 1 の閾値よりも大きければ前記入力画像信号の階調値のダイナミックレンジを所定のダイナミックレンジまで小さくするように補正値を設定し、前記特徴量が第 1 の閾値以下であれば前記補正値を設定しない処理を行う処理部と、前記補正値によって補正された前記入力画像信号に基づいて前記液晶表示素子を駆動する液晶駆動部と、を有することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、画質劣化を低減しつつディスクリネーションを低減することが可能な液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】本発明を適用可能な液晶プロジェクタ（液晶表示装置）の外観斜視図である。

【図 2】図 1 に示す液晶プロジェクタのブロック図である。

30

【図 3】図 2 に示す特徴量生成部のブロック図である。

【図 4】図 3 に示す特徴量生成回路の動作を説明するための図である。

【図 5】図 2 に示すレベル補正部が行う階調値の補正特性を説明するためのグラフである。

【図 6】図 2 に示す CPU の動作を説明するためのフローチャートである。（実施例 1、2、3）

【図 7】図 6 に示す S 1 1 0 3 の補正値テーブルである。（実施例 1、2、3）

【図 8】本発明の画像処理を説明するための図である。（実施例 3）

【図 9】図 2 に示す CPU の別の動作を説明するためのフローチャートである。（実施例 4）

40

【図 1 0】特徴量生成回路が特徴量を生成する際の走査領域に関する説明図である。

【図 1 1】特徴量生成のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

図 1 は、液晶表示素子を使用して入力画像信号を表示する、本発明が適用可能な液晶プロジェクタ 1 0 0（液晶表示装置）の外観斜視図である。ビデオプレーヤ 2 から出力された画像信号は、ビデオケーブル 4 を経て、液晶プロジェクタ 1 0 0 に入力される。液晶プロジェクタ 1 0 0 は、入力画像信号に応じて液晶パネル等の液晶表示素子により変調された光を投射画像 8 としてスクリーン 6（被投射面）に投射する画像投射装置である。

【 0 0 1 0 】

50

図2は、液晶プロジェクタ100のブロック図を示す。液晶プロジェクタ100は、映像処理部10、特徴量生成部20、CPU30、レベル補正部40、液晶駆動部50、光学系60を有する。

【0011】

映像処理部10は、入力画像信号にブライトネス補正やコントラスト補正、ガンマ変換、色変換等の画像処理を施して画像信号を生成する。

【0012】

特徴量生成部20は、映像処理部10に接続され、映像処理部10から出力された画像信号の画像の画面について、ディスクリネーションの発生状態を数値化した特徴量を生成する。

10

【0013】

図3は、特徴量生成部20のブロック図である。特徴量生成部20は、遅延回路22、ラインメモリ24、特徴量生成回路26、RAM(ランダムアクセスメモリ)28を有する。

【0014】

遅延回路22は、入力画像信号のデータをラインメモリ24に格納して遅延させた後で読み出す。ラインメモリ24は、最大3水平ライン分の入力画像信号のデータを格納する。遅延回路22は、過去2水平ラインの階調データをラインメモリ24から読み出して特徴量生成回路26に inputs する。特徴量生成回路26は特徴量を生成してRAM28に格納する。RAM28に格納される特徴量は、注目画素の階調値とその注目画素の周囲にある周辺画素の階調値との対応関係を満足する画素ペアの数に基づく情報であり、本実施例では、後述する図4(b)、(c)に示すテーブルで表現されている。

20

【0015】

図2に戻って、CPU30は、特徴量生成部20とレベル補正部40に接続され、後述する図7に示す補正值テーブルや図6などの制御方法などを格納している不図示のメモリ(記憶手段)を有している。CPU30は、特徴量生成部20のRAM28から特徴量を読み出し、特徴量に応じてレベル補正部40にレベル補正量(補正パラメータ)を設定したり、液晶プロジェクタ100の各部の電源や状態の制御を行ったりするマイクロコンピュータ(処理部)である。

【0016】

レベル補正部40は、特徴量生成部20とCPU30に接続されている。レベル補正部40は、ディスクリネーションを低減するための画像信号のレベル補正を行う。

30

【0017】

液晶駆動部50は、レベル補正部40に接続され、レベル補正部40により補正された画像信号を液晶駆動信号に変換し、光学系60の液晶表示素子66を駆動する。

【0018】

光学系60は、ランプ62、照明光学系64、液晶表示素子66、投射光学系68を有する。ランプ62から出た光は、照明光学系64を通り、液晶表示素子66で変調された後で投射光学系(投射レンズ)68を通して投射画像8としてスクリーン6に投射される。液晶表示素子66は、液晶駆動部50に接続され、液晶駆動部50からの液晶駆動信号に基づいて入射光束を変調する。

40

【実施例1】

【0019】

実施例1では、CPU30は、画面の全体に対して共通したディスクリネーションの補正量をレベル補正部40に設定する。図4(a)は、画像信号が表す画面における任意の3×3の画素マトリックスを示している。また、図4(b)は白側特徴量を表すテーブル(Nwの「w」はwhite(白)を意味する)であり、図4(c)は黒側特徴量を表すテーブル(Nbkの「bk」はblack(黒)を意味する)である。

【0020】

本実施例では、8bitであるので白の階調レベル(階調値)は255であり、これは

50

8 Vに相当し、黒の階調値は0であり、これは0 Vに相当する。白側特徴量を表わすテーブルとは、注目画素の階調値が255に近い場合に用いるテーブルであり、黒側特徴量とは注目画素の階調値が0に近い場合に用いるテーブルである。

【0021】

実施例1では、特徴量生成回路26は、図4(a)に示す注目画素Aの階調値と注目画素Aの周囲にある周辺画素 $B_1 \sim B_8$ との階調値を比較し、図4(b)、(c)に示すマトリックス状に分類される特徴量の個数をカウントする。

【0022】

周辺画素は、図4(a)に示す $B_1 \sim B_8$ の8個であるが、液晶の初期配向状態や液晶駆動モードにより、画素 $B_1 \sim B_8$ のうちのいずれかの画素(1つでも複数でも構わない)を比較対象として選択してもよい。本実施例では、2つの周辺画素 B_2 と B_5 を比較対象とし、これら2つの周辺画素 B_2 と B_5 の階調値と注目画素の階調値との比較を行うことにより特徴量を得ている。

【0023】

図10は、特徴量生成部20が特徴量を生成する際の走査領域に関する説明図であり、液晶表示素子の表示領域と、注目画素Aの座標の関係を示した図である。図10は画素数が、水平方向H画素、垂直方向V画素の解像度の液晶表示素子を表わす。このとき、表示領域の左上隅画素を原点とした座標系を考える。注目画素Aは、座標(A_x, A_y)で定義され、座標(A_x, A_y)は、表示領域の一番外側の座標以外を取りうる。

【0024】

図11は、特徴量生成部20の動作フローを示すフローチャートである。

【0025】

S1501は、各入力画像のフレームに同期した信号をトリガーとして、開始される。表示画面の左上隅画素から、内側に1画素ずつ進んだ画素を(A_x, A_y) = (1, 1)が、最初の注目画素となる。

【0026】

S1502にて、注目画素Aと B_2 の階調を比較する。

【0027】

S1503にて、図4(b)、(c)に示す条件に該当する場合、条件に該当する特徴量 Nw_ij 、 Nb_k_ij を、1加算した値をRAM28に書き込む(ここで、 i, j は、1~5の自然数である)。

【0028】

S1504、S1505も、S1502、S1503と同様にして、注目画素Aと B_5 の階調を比較した後、該当する特徴量に加算する。

【0029】

S1506、S1507において、特徴量を生成する対象としている領域全体に対してS1052からS1056までの処理が実行されたか否かを判定する。

【0030】

以下、具体的な特徴量の算出例を説明する。例えば、注目画素Aの階調値が215であれば、図4(b)の縦(列)の一番上となり、特徴量生成回路26は、周辺画素 B_2 の階調値が185であれば Nw_11 の値を1だけ加算する。また、特徴量生成回路26は、周辺画素 B_5 の階調値が185であれば Nw_11 の値を更に1加算する。又、特徴量生成回路26は、もし周辺画素 B_5 の階調値が195であれば Nw_12 の値を1加算する。図4(b)、(c)の他のカウントされない要素(Nw_13 など)は何も加算がなされないで、0のままである。

【0031】

同様にして、特徴量生成回路26は、画面の全画素の各々に注目画素Aを順次設定することによって図4(b)、(c)に示すデータを重畳(加算)した状態で作成し、これを画像信号のディスクリネーションの特徴量として生成する。つまり、特徴量生成回路26はテーブルの対応を満足する画素ペアの数を生成しており、本実施例においては、特徴量

は、注目画素 A の階調値と周辺画素の階調値と周辺画素の個数との関係を表している。

【 0 0 3 2 】

本実施例は、白階調（ 2 5 5 階調 ）付近と中間調の隣接画素レベルの組み合わせである図 4（ b ）に示すテーブル（マトリックス）と、黒階調（ 0 階調 ）付近と中間調の隣接画素レベルの組み合わせである図 4（ c ）の条件マトリックスの 2 種類を採用している。しかし、条件分類としてはこれ以外の構成でもよい。例えば、条件マトリックスの行列の数を増やしても良いし、3 種類以上の条件マトリックスを用いてもよい。

【 0 0 3 3 】

レベル補正部 4 0 は、図 5（ a ）に示す入出力特性を持つ回路であり、黒側のオフセット量 7 0 1 と白側のオフセット量 7 0 2 は外部から独立して設定可能な構成となっている。レベル補正部 4 0 は液晶表示素子 6 6 の駆動電圧のダイナミックレンジを縮小する。図 5（ a ）の横軸は入力画像の階調値であり、縦軸は出力画像の階調値である。なお、オフセット量 7 0 1、7 0 2 は補正量と同義である。尚、ダイナミックレンジを縮小（小さく）するとは、液晶を駆動する駆動電圧の最大値を小さくする、あるいは、最小値を大きくする、あるいはその両者を含む。尚、駆動電圧のダイナミックレンジを小さくすることは、入力画像信号の階調値のダイナミックレンジを小さくすると言い換えてもよい。

【 0 0 3 4 】

図 5（ b ）は、一般的な液晶表示素子における入力階調値と表示輝度の関係を示すグラフであり、輝度 = 1 の白付近と輝度 = 0 の黒付近では、入力階調に対する輝度変化率が非常に小さい非線形特性となっている。そのため、黒側のオフセット量 7 0 1 と白側のオフセット量 7 0 2 により駆動電圧のダイナミックレンジを縮小しても表示画像の輝度変動は小さいため、駆動電圧のダイナミックレンジの縮小による表示画像への影響は殆ど見られない。なお、図 5（ b ）ではオフセット量 7 0 1、7 0 2 をそれぞれ 1 3 0、5 0 程度と示しているが、本実施例では、オフセット量 7 0 1 は 5、オフセット量 7 0 2 は 7 程度に設定した。

【 0 0 3 5 】

尚、駆動電圧のダイナミックレンジの縮小オフセット量 7 0 1、7 0 2 の設定値は、液晶表示素子の入力階調と輝度との関係を表わす特性に基づいて、黒側のオフセット量 7 0 1 を白側のオフセット量 7 0 2 よりも大きく設定してもよい。これにより、輝度変動を抑えつつディスクリネーションの低減効果をさらに得ることができる。

【 0 0 3 6 】

図 6 は、実施例 1 の CPU 3 0 の動作を説明するためのフローチャートであり、「 S 」はステップの略である。図 6 に示すフローチャートはコンピュータによって実行可能なプログラムとして具現化される。

【 0 0 3 7 】

まず、初期状態ではオフセット量 7 0 1、7 0 2 とともに 0 に設定されて不図示のメモリに格納されている。即ち、初期状態における補正值は 0 であり、この場合は、図 5（ a ）に示す特性は $Out = In$ の対角方向の直線となる。

【 0 0 3 8 】

まず、CPU 3 0 は、 $x = 1$ 、 $y = 1$ に設定し（ S 1 1 0 1 ）、RAM 2 8 から図 4（ b ）、（ c ）に示す特徴量を読み出す（ S 1 1 0 2 ）。次に、CPU 3 0 は、図 4（ b ）に示す白側特徴量（ Nw_11 ）の数が第 1 の閾値 1 0 0 0 0 よりも大きい第 1 の閾値以下であるかを判定する（ S 1 1 0 3 ）。

【 0 0 3 9 】

CPU 3 0 は、白側特徴量（ Nw_11 ）が閾値 1 0 0 0 0 よりも大きいと判定すると、図 7 に示す補正值テーブルを参照して参照値を取得する（ S 1 1 0 4 ）。図 7（ a ）は白側補正值のテーブルであり、図 5 のオフセット量 7 0 2 に対応し、図 7（ b ）は黒側補正值のテーブルであり、図 5 のオフセット量 7 0 1 に対応する。 Nw_11 に対応する補正值（オフセット量）は 1 であるので、CPU 3 0 はこれを参照値として取得する。

【 0 0 4 0 】

次に、CPU30は、参照値が現在の補正值よりも大きいかどうかを判定し(S1105)、現在の補正值よりも大きければ補正值を置き換える(S1106)。上述したように、初期状態では補正值は0であり、参照値である1の方が大きいので、CPU30は、参照値である1を現在の補正值として設定して不図示のメモリに格納する。

【0041】

S1103のNO、S1105のNO、または、S1106の後で、CPU30は、検討していないx、y(x=1~5、y=1~5)の組み合わせがあるかどうか判定する(S1107)。他のx、yがあればxまたはyをインクリメントして(S1108)S1102に戻る。

【0042】

例えば、CPU30は次に、白側特徴量(Nw__12)が第1の閾値10000よりも大きいと判定すると(S1103)、図7に示す補正值テーブルを参照してNw__12に対応する参照値2を取得する(S1104)。そして、CPU30は、参照値2が現在の補正值1よりも大きいかどうかを判定し(S1105)、現在の補正值よりも大きいため補正值2に置き換える(S1106)。

【0043】

一方、CPU30は、全てのx、yの組み合わせについて特徴量を取得していると判断すれば(S1107)。白側のオフセット量702を決定する(S1109)。ここで、全てのx、yについて最大の補正值が設定されているのでこれが白側のオフセット量702となる。

【0044】

CPU30は、黒側補正量を決定するための黒側特徴量(Nbk__xy)に対しても同様のフローを行い、黒側のオフセット量701を決定する(S1110~S1118)。最後に、CPU30は、決定された補正量(オフセット量701、702)をレベル補正部40に設定する(S1119)。

【0045】

従来は、補正值を設定する処理は画面の全体ではなくディスクリネーションが発生している画像のエッジに対してのみ行っていたのでシャープネスが低減するなど画質劣化の問題が発生していた。

【0046】

一方、本実施例では、CPU30は、特徴量が第1の閾値よりも大きければ入力画像信号の階調値のダイナミックレンジを小さくする補正值を設定し、特徴量が第1の閾値以下であれば補正值を設定しない処理を画面の全体に対して行う。このため、画質劣化を低減することができる。

【0047】

本実施例は、画面の全体の階調値のダイナミックレンジを小さくすることによって、画像のエッジの階調値に段差を設けずに(従って、シャープネスを損なわずに)ディスクリネーションを低減した画像を表示することができる。もちろん画像処理を行う領域は後述する一辺100画素以上の矩形領域でもよい。

【0048】

なお、CPU30は、S1103、S1112の閾値は、特徴量のインデックスx、yに応じて異なる値にすることで画像による補正の優先度の重み付けをしてもよい。また、S1105、S1114で最大の補正量を採用しているが、特徴量のインデックスx、yに応じた重み付けをしてもよい。

【0049】

尚、特徴量生成回路26は、図4に記載のテーブルの組み合わせに当てはまる画素ペアの数をカウントし特徴量としているが、これに限られない。例えば、図4に示したテーブルの組み合わせ条件を満たす画素の有無を変数とした評価関数の値を特徴量としてもよい。

【実施例2】

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

実施例 2 では、C P U 3 0 は、画面を複数の矩形の領域に分けて各領域に対して共通したディスクリネーションの補正量をレベル補正部 4 0 に設定する。このように、実施例 2 においては、表示画像は複数の領域に分割されるが、各領域の一辺はシャープネスを維持するために 1 0 0 画素以上であることが好ましい。

【 0 0 5 1 】

実施例 2 に適用される装置構成は実施例 1 の図 1 ~ 図 3 に示すものと共通である。また、実施例 2 では、図 4 (b)、(c) に示す特徴量は各領域ごとに形成される。C P U 3 0 が行うフローも図 6 と同様であるが、実施例 1 では S 1 1 0 9 と S 1 1 1 8 で設定されたオフセット量 7 0 1、7 0 2 が画面全体のオフセット量であったのに対して実施例 2 ではそれらは各領域について設定されるオフセット量である点で相違する。

10

【 0 0 5 2 】

本実施例は、1 0 0 画素以上の領域の単位で階調値のダイナミックレンジを変更することによって、シャープネスのある程度維持した状態でディスクリネーションを低減した画像を表示することができる。

【 実施例 3 】

【 0 0 5 3 】

実施例 3 は画面を複数の矩形の領域 (各領域は一辺が 1 0 0 画素以上) に分ける点では実施例 2 と同様である。しかし、実施例 2 ではディスクリネーションの補正を行った領域とディスクリネーションの補正を行っていない領域の境界において輝度の段差が発生するおそれがある。このため、実施例 3 は輝度の変化が滑らかに連続する画像処理を施している点で実施例 2 とは相違する。実施例 3 では、図 8 (a) に示すように、表示画像は複数 (1 6 × 1 0) の領域に分割されているが、C P U 3 0 は各領域に対して共通したディスクリネーションの補正量をレベル補正值 4 0 に設定していない。

20

【 0 0 5 4 】

実施例 3 に適用される装置構成は実施例 1 の図 1 ~ 図 3 に示すものと共通である。また、実施例 3 では、図 4 (b)、(c) に示す特徴量は各領域ごとに形成される。C P U 3 0 が行うフローも図 6 と同様であるが、実施例 1 では S 1 1 0 9 と S 1 1 1 8 で設定されたオフセット量 7 0 1、7 0 2 が画面全体のオフセット量であったのに対して実施例 3 ではそれらは各領域の中心座標に対して設定されるオフセット量である。

30

【 0 0 5 5 】

即ち、実施例 3 では、図 6 のフローによって決定されるのは各領域の中心座標に対して設定されるオフセット量であり、それ以外の座標のオフセット量は図 8 (b) に示すように設定される。

【 0 0 5 6 】

図 8 (b) において、8 0 1 a ~ 8 0 4 a は図 8 (a) に示す領域 8 0 1 ~ 8 0 4 の中心座標を示している。o f f s e t _ a 0 0 は図 6 に示すフローで領域 8 0 1 の中心座標 8 0 1 a に対して設定されたオフセット量 7 0 1、7 0 2 の情報を含んだ補正量である。同様に、o f f s e t _ a 0 1 は図 6 に示すフローで領域 8 0 2 の中心座標 8 0 2 a に対して設定されたオフセット量 7 0 1、7 0 2 の情報を含んだ補正量である。o f f s e t _ a 1 0 は図 6 に示すフローで領域 8 0 3 の中心座標 8 0 3 a に対して設定されたオフセット量 7 0 1、7 0 2 の情報を含んだ補正量である。o f f s e t _ a 1 1 は図 6 に示すフローで領域 8 0 4 の中心座標 8 0 4 a に対して設定されたオフセット量 7 0 1、7 0 2 の情報を含んだ補正量である。

40

【 0 0 5 7 】

この時、任意の座標 (i、j) におけるオフセット量は次式から求められる。なお、C P U 3 0 は、本実施例においてオフセット量が正数にならないものは四捨五入などによって正数に変換する。次に、C P U 3 0 は、このように各座標について取得したオフセット量をレベル補正部 4 0 に設定する。

【 0 0 5 8 】

50

【数 1】

$$\text{offset_h0} = \text{offset_a00} + \frac{i}{D_i}(\text{offset_a01} - \text{offset_a00})$$

【0059】

【数 2】

$$\text{offset_h1} = \text{offset_a10} + \frac{i}{D_i}(\text{offset_a11} - \text{offset_a10})$$

【0060】

10

【数 3】

$$\text{offset_ij} = \text{offset_h0} + \frac{j}{D_j}(\text{offset_ah1} - \text{offset_h1})$$

【0061】

ここで、 i 、 j はある領域の中心座標から任意の位置の座標までの水平方向の距離と垂直方向の距離である。 D_x 、 D_y は隣り合う領域間の水平方向の距離と垂直方向の距離である。 offset_a^{**} はある領域の中心座標の補正量である。 offset_h^* は水平方向の補間された計算値である。 offset_ij は補間計算で決定された任意の座標の補正量である。

20

【0062】

本実施例も画面全体で補正値を設定する処理を行っているので画像のエッジのみを処理するよりもシャープネスをある程度維持した状態でディスクリネーションを低減した画像を表示することができる。また、本実施例は、隣接する領域の間でのレベル補正量が滑らかに補間接続された自然な画像を得ることができる。

【0063】

本実施例は補間演算手段を用いているが、領域間の不連続な輝度段差が見られないような画像生成手段であればその他の手段でもよい。視認性に関する検討の結果、画像補正に伴い発生する不連続な輝度変化が表示最大輝度の 5 % 以内、より好ましくは 2 % 以内、更により好ましくは 1 % 以内に収まるような補正画像であれば本実施例と同様の効果を期待することができる。

30

【実施例 4】

【0064】

実施例 4 も画面を複数の矩形の領域（各領域は一辺が 100 画素以上）に分ける点では実施例 2、3 と同様である。しかし、実施例 3 の画像処理を行ってもディスクリネーションの補正を行った領域とディスクリネーションの補正を行っていない領域の境界において輝度ムラが発生するおそれがある。このため、実施例 4 は、本来はディスクリネーションの補正を行う必要がない領域に対しても補正を行ってディスクリネーションの補正を行った領域との補正差を少なくして補正差を視認されないようにする画像処理を施している。

【0065】

40

実施例 4 に適用される装置構成は実施例 1 の図 1 ~ 図 3 に示すものと共通である。また、実施例 4 では、図 4 (b)、(c) に示す特徴量は各領域ごとに形成される。CPU 30 が行うフローも図 6 と同様であるが、実施例 3 と同様に S 1109 と S 1118 で設定されたオフセット量 701、702 は各領域の中心座標に対して設定されるオフセット量である。

【0066】

また、実施例 4 も実施例 3 と同様に、表示画像は複数の領域に分割されているが、CPU 30 は各領域に対して共通したディスクリネーションの補正量をレベル補正値 40 に設定していない。

【0067】

50

図 9 は、実施例 4 の C P U 3 0 の動作を説明するためのフローチャートであり、「S」はステップの略である。図 9 に示すフローチャートはコンピュータによって実行可能なプログラムとして具現化される。

【0068】

まず、実施例 3 と同様に、C P U 3 0 は、図 6 のフローによって実施例 3 で説明したように各領域の中心座標に対するオフセット量を取得する (S 1 2 0 1)。実施例 3 と異なるのは、ここで取得したオフセット量は仮のオフセット量である点である。また、C P U 3 0 は図 6 の S 1 1 1 9 をまだ行わない。

【0069】

次に、C P U 3 0 は、画面における全領域の中心座標の白側のオフセット量 7 0 2 において最大値と最小値を探索し (S 1 2 0 2)、最大値に相当する輝度と最小値に相当する輝度の差が第 2 の閾値 0 . 1 (1 0 %) よりも大きいかどうかを判定する (S 1 2 0 3)。

10

【0070】

S 1 2 0 3 の第 2 の閾値は限定されず、任意に設定可能である。領域間の輝度差が 1 0 % 以内、好ましくは 7 % 以内、更により好ましくは 5 % 以内であれば、輝度ムラが目立ちにくいいため、S 1 2 0 3 の閾値はこのような輝度差を越えないように設定すればよい。

【0071】

C P U 3 0 は、最大値 - 最小値 > 1 0 % であると判定すると、領域間の補正量差が大き過ぎることにより、補正画像に輝度ムラが発生する懸念があるため、最大値と最小値の少なくとも一方を修正する (S 1 2 0 4)。

20

【0072】

S 1 2 0 3 の N O の場合、あるいは、S 1 2 0 4 の後で C P U 3 0 はオフセット量をレベル補正部 4 0 に設定する (S 1 2 0 5)。S 1 2 0 5 は S 1 1 1 9 に相当するものである。その後、各領域の中心座標以外の座標のオフセット量は S 1 2 0 4 で修正されたオフセット量と数式 1 ~ 3 を使用して設定される。

【0073】

本実施例も画面全体で補正値を設定する処理を行っているので画像のエッジのみを処理するよりもシャープネスをある程度維持した状態でディスクリネーションを低減した画像を表示することができる。また、本実施例は、実施例 3 と同様に、隣接する領域の間でのレベル補正量が滑らかに補間接続された自然な画像を得ることができる。更に、本実施例は、輝度ムラの少ない高品位な画像を提供することができる。

30

【0074】

なお、本実施例は、補正ムラが比較的視認されやすい白側のオフセット量 7 0 2 を補正しているが、黒側のオフセット量 7 0 1 を同様に補正してもよい。

【0075】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0076】

液晶表示装置は液晶表示素子を使用する液晶プロジェクタや液晶ディスプレイなどの用途に適用することができる。

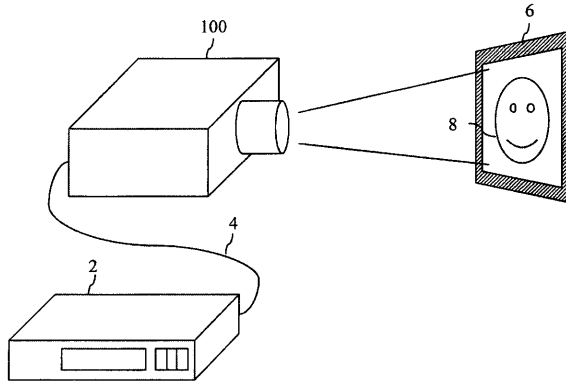
40

【符号の説明】

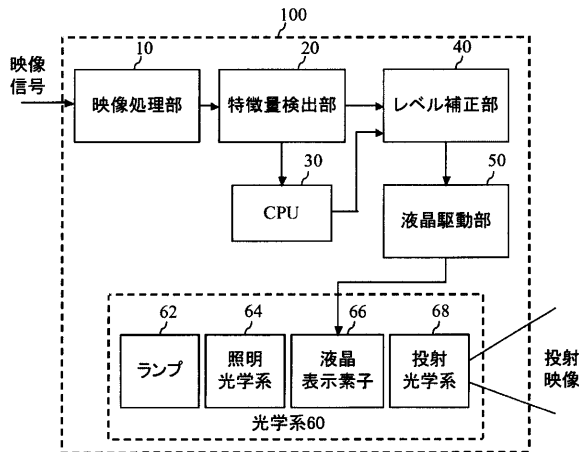
【0077】

- 2 0 特徴量生成部
- 3 0 C P U (処理部)
- 5 0 液晶駆動部
- 6 6 液晶表示素子
- 1 0 0 液晶プロジェクタ (液晶表示装置)

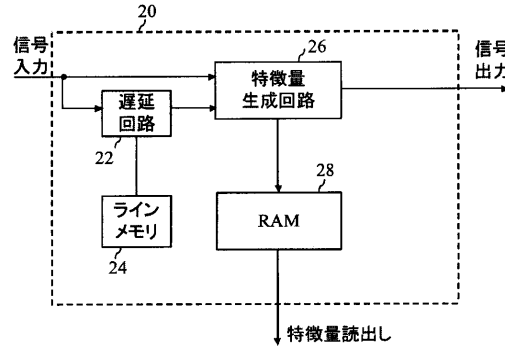
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

(a)

B ₁	B ₂	B ₃
B ₄	A	B ₅
B ₆	B ₇	B ₈

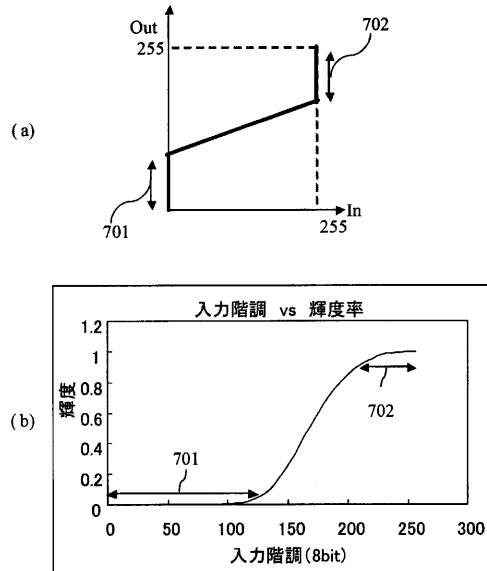
(b)

		階調変換レベル (8bit)				
		180 < B ≤ 190	190 < B ≤ 200	200 < B ≤ 210	210 < B ≤ 220	220 < B ≤ 230
レベル補正部	210 < A ≤ 220	Nw ₁₁	Nw ₁₂	Nw ₁₃	Nw ₁₄	Nw ₁₅
	220 < A ≤ 230	Nw ₂₁	Nw ₂₂	Nw ₂₃	Nw ₂₄	Nw ₂₅
	230 < A ≤ 240	Nw ₃₁	Nw ₃₂	Nw ₃₃	Nw ₃₄	Nw ₃₅
	240 < A ≤ 250	Nw ₄₁	Nw ₄₂	Nw ₄₃	Nw ₄₄	Nw ₄₅
	250 < A ≤ 255	Nw ₅₁	Nw ₅₂	Nw ₅₃	Nw ₅₄	Nw ₅₅

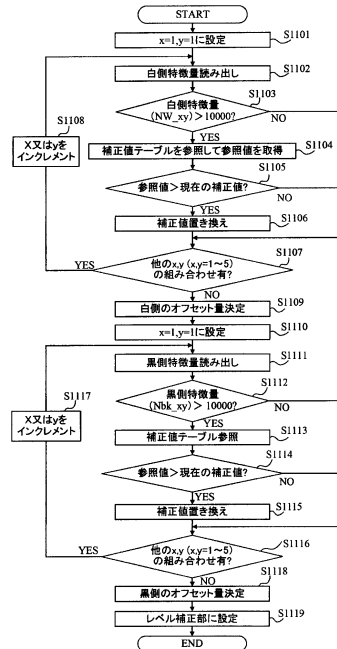
(c)

		階調変換レベル (8bit)				
		0 < B ≤ 10	10 < B ≤ 50	50 < B ≤ 100	100 < B ≤ 180	180 < B ≤ 255
レベル補正部	0 < A ≤ 1	Nbk ₁₁	Nbk ₁₂	Nbk ₁₃	Nbk ₁₄	Nbk ₁₅
	1 < A ≤ 2	Nbk ₂₁	Nbk ₂₂	Nbk ₂₃	Nbk ₂₄	Nbk ₂₅
	2 < A ≤ 3	Nbk ₃₁	Nbk ₃₂	Nbk ₃₃	Nbk ₃₄	Nbk ₃₅
	3 < A ≤ 4	Nbk ₄₁	Nbk ₄₂	Nbk ₄₃	Nbk ₄₄	Nbk ₄₅
	4 < A ≤ 5	Nbk ₅₁	Nbk ₅₂	Nbk ₅₃	Nbk ₅₄	Nbk ₅₅

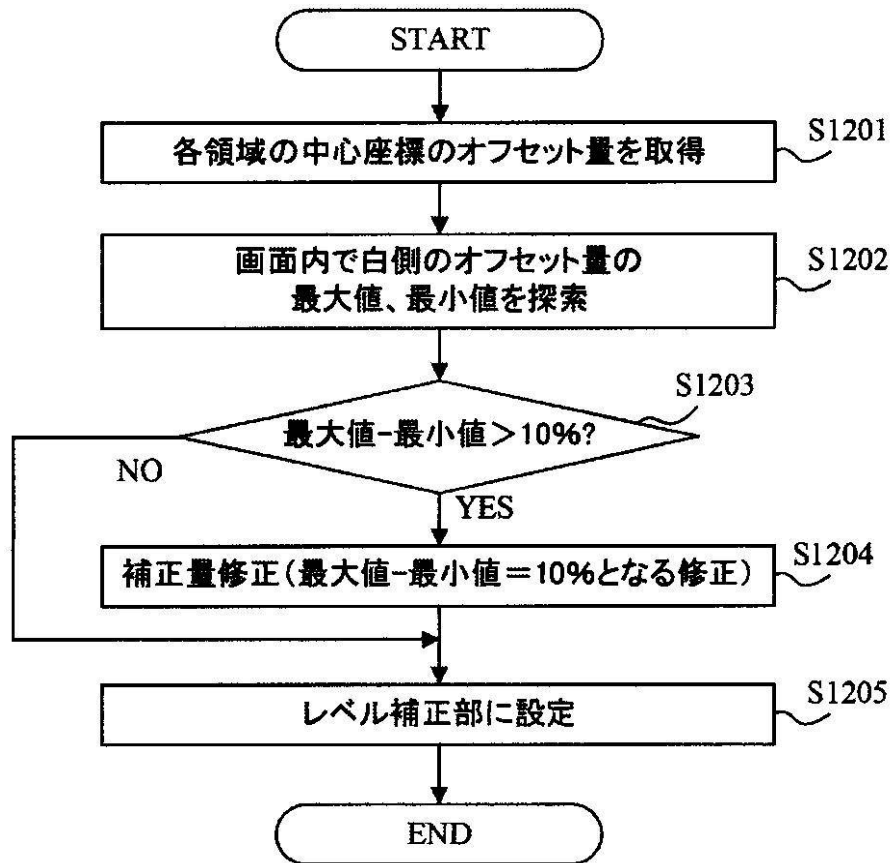
【図 5】



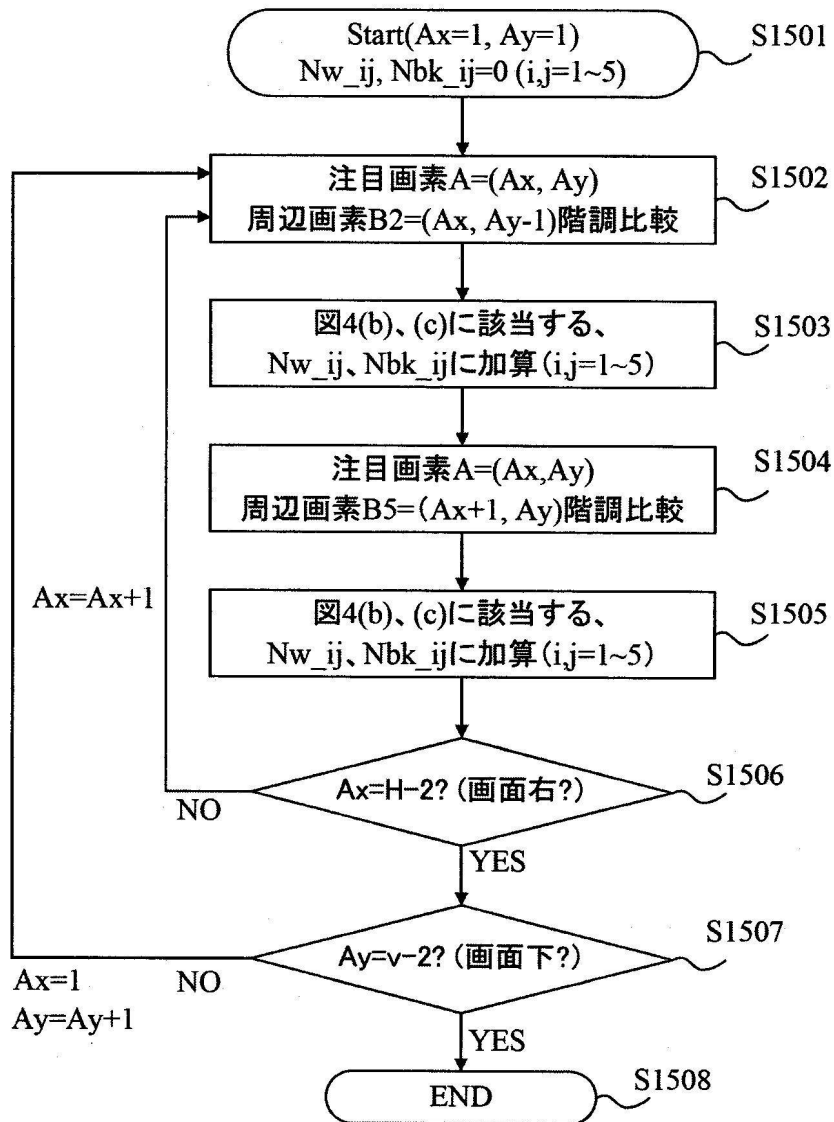
【図 6】



【図9】



【図11】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
	G 0 9 G	3/20	6 7 0 J
	G 0 9 G	3/20	6 4 2 E
	G 0 9 G	3/20	6 8 0 C

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 0 4 6 6 1 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 9 - 2 3 7 3 6 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 9 - 1 8 1 3 2 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 9 - 1 0 4 0 5 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 9 - 0 9 8 6 1 7 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 0 8 / 0 0 1 8 6 3 0 (U S , A 1)
 特開平 0 5 - 0 6 4 1 1 0 (J P , A)
 小林 直樹, 自然画像表示のための高速な局所的コントラスト強調, 電子情報通信学会論文誌. D
 -II, 情報・システム, II-情報処理, 日本, 一般社団法人電子情報通信学会, 1 9 9 4 年 3
 月 2 5 日, J77-D-2(3), , p502-509

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
 G 0 2 F 1 / 1 3 3
 G 0 9 G 3 / 2 0
 G 0 9 G 3 / 3 6

专利名称(译)	液晶显示装置及其使用的程序		
公开(公告)号	JP5744586B2	公开(公告)日	2015-07-08
申请号	JP2011065099	申请日	2011-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
当前申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	黒沢鉄平		
发明人	黒沢 鉄平		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/001 G09G3/3611 G09G2320/0209 G09G2320/0271 G09G2360/16 H04N5/20 H04N9/3182		
FI分类号	G02F1/133.575 G09G3/36 G09G3/20.641.P G09G3/20.642.B G09G3/20.632.C G09G3/20.670.J G09G3/20.642.E G09G3/20.680.C		
F-TERM分类号	2H193/ZD23 2H193/ZD34 2H193/ZF12 2H193/ZF16 2H193/ZH25 2H193/ZH42 2H193/ZH53 2H193/ZR02 5C006/BB15 5C006/FA21 5C006/FA54 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD01 5C080/DD29 5C080/EE28 5C080/GG02 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07		
审查员(译)	福村 拓		
其他公开文献	JP2012203052A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在防止图像质量劣化的同时减少向错。解决方案：液晶显示装置100具有：特征量生成部分20，用于生成表示目标像素A的灰度值之间的关系的特征量，灰度值外围像素B 1 到B 8 其周围和周围像素的数量相对于由输入图像信号表示的屏幕，用于在整个屏幕上执行处理的CPU 30，其设置偏移值701和702，以在特征量大于阈值时减小输入图像信号的灰度值的动态范围，并且不设置如果特征量等于或小于阈值，则校正值;以及用于基于由校正值校正的输入图像信号驱动液晶显示元件66的液晶驱动部分50。

(21) 出願番号	特願2011-65099 (P2011-65099)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成23年3月24日 (2011. 3. 24)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2012-203052 (P2012-203052A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成24年10月22日 (2012. 10. 22)	(74) 代理人	100110412
審査請求日	平成26年3月14日 (2014. 3. 14)		弁理士 藤元 亮輔
		(74) 代理人	100104628
			弁理士 水本 敦也
		(74) 代理人	100121614
			弁理士 平山 倫也
		(72) 発明者	黒沢 鉄平
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		審査官	福村 拓

最終頁に続く