

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-156365
(P2017-156365A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 612U	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 623C	5C080
	G09G 3/20 631V	
	G09G 3/20 641P	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-36639 (P2016-36639)
(22) 出願日 平成28年2月29日 (2016.2.29)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100086818
弁理士 高梨 幸雄
(72) 発明者 由井 秀明
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
Fターム(参考) 2H193 ZF12 ZF16 ZF17 ZH23 ZH40
ZH53 ZR04
5C006 AA22 AF27 AF44 AF46 AF47
AF53 AF71 BF07 BF08 BF14
BF15 BF22 EA01 EC11 FA16
FA18 FA25 FA29 FA44 FA54

最終頁に続く

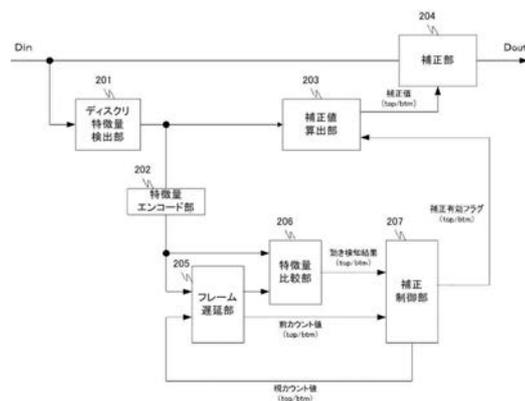
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】映像パターンに応じて隣接画素の電圧差を抑制するディスクリ補正において、動画に適用する場合、ディスクリを抑制する必要がないパターンに補正がかかることによる不要な明るさ/コントラストの低下が起きないようにする。

【解決手段】入力画像信号から演算されるディスクリ特徴量の検出手段と、前記検出手段におけるディスクリ特徴量を保持するメモリ手段、検出結果を元に前記液晶表示素子の駆動電圧の制限量を計算する補正值算出手段、算出された補正值に基づき入力画像データを演算する補正手段を有し、前記検出手段からの現フレームと前フレームのディスクリ特徴量の変化に応じて、適応的に前記補正手段を制御する補正制御手段を有することを特徴とする。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力画像信号から演算されるディスクリ特徴量の検出手段と、前記検出手段におけるディスクリ特徴量を保持するメモリ手段、検出結果を元に前記液晶表示素子の駆動電圧の制限量を計算する補正值算出手段、算出された補正值に基づき入力画像データを演算する補正手段を有し、

前記検出手段からの現フレームと前フレームのディスクリ特徴量の変化に応じて、適応的に前記補正手段を制御する補正制御手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

入力画像信号から演算されるディスクリ特徴量の検出手段と、前記検出手段におけるディスクリ特徴量を減じた形式で保持するメモリ手段、検出結果を元に前記液晶表示素子の駆動電圧の制限量を計算する補正值算出手段、算出された補正值に基づき入力画像データを演算する補正手段を有し、

前記検出手段からの現フレームと前フレームのディスクリ特徴量の変化に応じて、適応的に前記補正手段を制御する補正制御手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

前記ディスクリ特徴量を減じた形式で保持するメモリ手段に格納する形式は、検出手段が検出した特徴量を可逆圧縮で削減したことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記ディスクリ特徴量を減じた形式で保持するメモリ手段に格納する形式は、検出手段が検出した特徴量を特定の画素ブロック単位に代表させることでデータ量を削減したことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記補正制御手段は、検出手段からの現フレームと前フレームのディスクリ特徴量の変化により、ディスクリ発生への影響度が小さいと判断された場合は、少なくとも前記補正手段に対して補正しないように制御することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記補正制御手段は、検出手段からの現フレームと前フレームのディスクリ特徴量の変化により、ディスクリ発生への影響度が大きいと判断された場合は、少なくとも前記補正手段に対して、補正值算出手段により算出された補正值に基づき補正するように制御することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記補正制御手段は、検出手段からの現フレームと前フレームのディスクリ特徴量の変化により、特徴量の時間的な変化がディスクリ発生への影響度が大きいと判断され、かつ、その状態が一定の基準以上続いた場合は、少なくとも前記補正手段に対して、補正值算出手段により算出された補正值に基づき補正するように制御することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記前フレームとは、前記現フレームの直前を含むそれ以前のフレームであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れか一項に記載の液晶表示装置。

【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ものであり、特に液晶表示素子のディスクリネーションにより低下した表示画質を改善する補正方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示素子がテレビモニタや液晶プロジェクタ等の表示装置で広く用いられて

10

20

30

40

50

いる。液晶表示素子は、表示画像の1画素を1つの画素電極に対応させ、各画素電極に対して表示輝度に応じた電圧を印加することにより、液晶の配向を画素単位で異ならせて画像を表示するものである。

【0003】

液晶表示素子における表示画質低下の要因の一つとして、各画素電極の境界付近における横電界成分の発生に由来した、ディスクリネーションと呼ばれる液晶配向不良現象が挙げられる。ディスクリネーションに関しては、非特許文献1に詳しい。

【0004】

例えば白画素と黒画素のような、互いの駆動電圧の差異が大きい隣接画素間で液晶配向の乱れが生じ、黒い暗線として表示される。これにより起こる画像品位の低下がディスクリネーションである。

10

【0005】

ディスクリネーションに起因する画質の低下を改善する例として、特許文献1や、特許文献2に示す技術が知られている。特許文献1においては、注目画素と、注目画素に隣接する画素のレベル差分を算出し、算出された差分が小さくなるように注目画素のレベル補正を行う手段が開示されている。また、特許文献2においては、隣接する画素値に対して、複数フレーム期間の時間積分を判断指標として、画素データの逐次補正を行う手段について開示されている。ディスクリネーションは、必要に応じて以下にディスクリと略すと同義である。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-104053号公報

【特許文献2】特開2008-046613号公報

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】SID2005 DIGEST pp1298 D.Cuyppers et al. “Fringe Field Effects in Microdisplays”

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0008】

特許文献1に示される従来例は、ディスクリが発生しやすい映像パターンを検出して、それに応じて隣接画素の電圧差を抑制する方式である。この方式は、ディスクリが発生する可能性が高いパターンを効果的に検出し、それにより、ディスクリを抑えるように動作するため、効果的に補正をかけることは可能となる。

【0009】

一方、実際のディスクリの発生と消失は、ヒステリシス的な時間応答があることが知られている。つまり、発生条件としては、一定時間連続してディスクリの発生パターンを与え続けている必要がある。また、消失条件としては、一定時間連続してディスクリの消失パターンを与え続けている必要がある。

40

【0010】

しかしながら、上記、先行技術文献では、前記の時間軸でのディスクリ応答は考慮していない。そのため、動画に適用する問題はディスクリを抑制する必要がないパターンに補正がかかることによる不要な明るさ/コントラストの低下などの課題が生じてしまう。

【0011】

また、特許文献2に示される従来例では、前述した時間的な応答を考慮して、複数フレーム期間の時間積分値を判断指標としてディスクリ低減を行う趣旨の技術を開示している。

【0012】

しかしながら、複数フレーム期間の時間積分値の判断指標から得られる情報だけでは、

50

映像パターンの単なる動き情報の検出に過ぎず、ディスクリが発生する可能性が高いパターンの時間応答を検出しているものではない。そのため、ディスクリ発生パターンとそれの時間軸での応答への影響を精度よく判断することはできない。具体的には、ディスクリ特徴量を、中間と白、中間と黒のように区別して差分を取る場合、各特徴量の変化まで補足できないという課題が生じてしまう。

【0013】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであって、液晶表示素子のディスクリネーションによる画質品位の低下に対して、画像のシャープネスやコントラストの低減を極力抑えつつ、精度よくディスクリネーションの発生を低減する補正手段を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記の目的を達成するために、本発明に係る液晶表示装置は、入力画像信号から演算されるディスクリ特徴量の検出手段、前記検出手段におけるディスクリ特徴量を保持するメモリ手段、検出結果を元に前記液晶表示素子の駆動電圧の制限量を計算する補正值算出手段と、算出された補正值に基づき入力画像データを演算する補正手段を有し、

前記検出手段からの現フレームと前フレームのディスクリ特徴量の変化に応じて、適応的に前記補正手段を制御する補正制御手段を有することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0015】

本発明に係る液晶表示装置によれば、時間軸上でディスクリの発生するパターンだけに補正をかけるので不要な輝度、コントラスト低下をさせることなくディスクリネーション起因の画質低下を抑制することができ、特に、動画領域の輝度、コントラストの低下を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】液晶プロジェクタ100の全体の構成を示すブロック図である。

【図2】本実施例の液晶プロジェクタの基本動作を説明するためのフロー図である。

【図3】画像処理部140の内部構成を示したブロック図である。

30

【図4】ディスクリ補正部146の内部構成を示したブロック図である。

【図5】ディスクリネーション特徴量検出の動作を説明するための参照図である。

【図6】ディスクリ特徴量検出部201の内部構成を示したブロック図である。

【図7】特徴量エンコードの動作を説明するための参照図である。

【図8】特徴量比較部206の内部構成を示したブロック図である。

【図9】補正制御部207の内部構成を示したブロック図である。

【図10】ディスクリ補正を説明するための参照図である。

【図11】補正值算出部203の第一の動作を説明するためのフロー図である。

【図12】補正值算出に用いられる閾値/補正值テーブルの一例を示す参照図である。

【図13】補正值算出部203の第二の動作を説明するためのフロー図である。

40

【図14】補正制御部207の動作を説明するためのフロー図である。

【図15】ディスクリの発生と消失の特性を説明する参照図である。

【図16】実施例2におけるディスクリ補正部146の内部構成を示したブロック図である。

【図17】補正平面と補正有効フラグ平面を説明する参照図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明するが、この発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

【0018】

50

[実施例 1]

< 全体構成 >

まず、図 1 を用いて、本実施例の液晶プロジェクタの全体構成を説明する。図 1 は本実施例の液晶プロジェクタ 100 の全体の構成を示す図である。

【 0019 】

本実施例の液晶プロジェクタ 100 は、CPU 110、ROM 111、RAM 112、操作部 113、画像入力部 130、画像処理部 140 を有する。また、液晶プロジェクタ 100 は、さらに、液晶制御部 150、液晶素子 151R、151G、151B、光源制御部 160、光源 161、色分離部 162、色合成部 163、光学系制御部 170、投影光学系 171 を有する。また、液晶プロジェクタ 100 は、さらに、記録再生部 191、記録媒体 192、通信部 193、撮像部 194、表示制御部 195、表示部 196 を有していてもよい。

10

【 0020 】

CPU 110 は、液晶プロジェクタ 100 の各動作ブロックを制御するものあり、ROM 111 は、CPU 110 の処理手順を記述した制御プログラムを記憶するためのものあり、RAM 112 は、ワークメモリとして一時的に制御プログラムやデータを格納するものである。また、CPU 110 は、記録再生部 191 により記録媒体 192 から再生された静止画データや動画データを一時的に記憶し、ROM 111 に記憶されたプログラムを用いて、それぞれの画像や映像を再生したりすることもできる。また、CPU 110 は、通信部 193 より受信した静止画データや動画データを一時的に記憶し、ROM 111 に記憶されたプログラムを用いて、それぞれの画像や映像を再生したりすることもできる。

20

【 0021 】

また、撮像部 194 により得られた画像や映像を一時的に RAM 112 に記憶し、ROM 111 に記憶されたプログラムを用いて、静止画データや動画データに変換して記録媒体 192 に記録させることもできる。

【 0022 】

また、操作部 113 は、ユーザの指示を受け付け、CPU 110 に指示信号を送信するものであり、例えば、スイッチやダイヤル、表示部 196 上に設けられたタッチパネルなどからなる。また、操作部 113 は、例えば、リモコンからの信号を受信する信号受信部（赤外線受信部など）で、受信した信号に基づいて所定の指示信号を CPU 110 に送信するものであってもよい。また、CPU 110 は、操作部 113 や、通信部 193 から入力された制御信号を受信して、液晶プロジェクタ 100 の各動作ブロックを制御する。

30

【 0023 】

画像入力部 130 は、外部装置から映像信号を受信するものであり、例えば、コンポジット端子、S 映像端子、D 端子、コンポーネント端子、アナログ RGB 端子、DVI-I 端子、DVI-D 端子、HDMI（登録商標）端子等を含む。また、アナログ映像信号を受信した場合には、受信したアナログ映像信号をデジタル映像信号に変換する。そして、受信した映像信号を、画像処理部 140 に送信する。ここで、外部装置は、映像信号を出力できるものであれば、パーソナルコンピュータ、カメラ、携帯電話、スマートフォン、ハードディスクレコーダ、ゲーム機など、どのようなものであってもよい。

40

【 0024 】

画像処理部 140 は、映像入力部 130 から受信した映像信号にフレーム数、画素数、画像形状などの変更処理、液晶制御部 150 に送信するものであり、例えば画像処理用のマイクロプロセッサからなる。また、画像処理部 140 は、専用のマイクロプロセッサである必要はなく、例えば、ROM 111 に記憶されたプログラムによって、CPU 110 が画像処理部 140 と同様の処理を実行しても良い。

【 0025 】

画像処理部 140 は、フレーム間引き処理、フレーム補間処理、解像度変換処理、歪み補正処理（キーストン補正処理）、本発明の特徴となるディスクリ補正処理といった機能

50

を実行することが可能である。また、画像処理部 140 は、映像入力部 130 から受信した映像信号以外にも、CPU 110 によって再生された画像や映像に対して前述の変更処理を施すこともできる。

【0026】

液晶制御部 150 は、画像処理部 140 で処理の施された映像信号に基づいて、液晶素子 151R、151G、151B の画素の液晶に印可する電圧を制御して、液晶素子 151R、151G、151B の透過率を調整するものであり、制御用のマイクロプロセッサからなる。また、液晶制御部 150 は、専用のマイクロプロセッサである必要はなく、例えば、ROM 111 に記憶されたプログラムによって、CPU 110 が液晶制御部 150 と同様の処理を実行しても良い。

10

【0027】

たとえば、画像処理部 140 に映像信号が入力されている場合、液晶制御部 150 は、画像処理部 140 から 1 フレームの画像を受信する度に、画像に対応する透過率となるように、液晶素子 151R、151G、151B を制御する。液晶素子 151R は、赤色に対応する液晶素子であって、光源 161 から出力された光のうち、色分離部 162 で赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) に分離された光のうち、赤色の光の透過率を調整するためのものである。

【0028】

液晶素子 151G は、緑色に対応する液晶素子であって、光源 161 から出力された光のうち、色分離部 162 で赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) に分離された光のうち、緑色の光の透過率を調整するためのものである。液晶素子 151B は、青色に対応する液晶素子であって、光源 161 から出力された光のうち、色分離部 162 で赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) に分離された光のうち、青色の光の透過率を調整するためのものである。

20

【0029】

この液晶制御部 150 による液晶素子 151R、151G、151B の具体的な制御動作や液晶素子 151R、151G、151B の構成については、後述する。

【0030】

光源制御部 160 は、光源 161 のオン/オフを制御や光量の制御をするものであり、制御用のマイクロプロセッサからなる。また、光源制御部 160 は、専用のマイクロプロセッサである必要はなく、例えば、ROM 111 に記憶されたプログラムによって、CPU 110 が光源制御部 160 と同様の処理を実行しても良い。また、光源 161 は、不図示のスクリーンに画像を投影するための光を出力するものであり、例えば、ハロゲンランプ、キセノンランプ、高圧水銀ランプなどであっても良い。

30

【0031】

また、色分離部 162 は、光源 161 から出力された光を、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) に分離するものであり、例えば、ダイクロミックミラーやプリズムなどからなる。なお、光源 161 として、各色に対応する LED 等を使用する場合には、色分離部 162 は不要である。また、色合成部 163 は、液晶素子 151R、151G、151B を透過した赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の光を合成するものであり、例えば、ダイクロミックミラーやプリズムなどからなる。そして、色合成部 163 により赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の成分を合成した光は、投影光学系 171 に送られる。

40

【0032】

このとき、液晶素子 151R、151G、151B は、画像処理部 140 から入力された画像に対応する光の透過率となるように、液晶制御部 150 により制御されている。そのため、色合成部 163 により合成された光は、投影光学系 171 によりスクリーンに投影されると、画像処理部 140 により入力された画像に対応する画像がスクリーン上に表示されることになる。

【0033】

光学系制御部 170 は、投影光学系 171 を制御するものであり、制御用のマイクロプロ

50

ロセッサからなる。また、光学系制御部 170 は、専用のマイクロプロセッサである必要はなく、例えば、ROM 111 に記憶されたプログラムによって、CPU 110 が光学系制御部 170 と同様の処理を実行しても良い。また、投影光学系 171 は、色合成部 163 から出力された合成光をスクリーンに投影するためのものであり、複数のレンズ、レンズ駆動用のアクチュエータからなり、レンズをアクチュエータにより駆動することで、投影画像の拡大、縮小、焦点調整などを行うことができる。

【0034】

記録再生部 191 は、記録媒体 192 から静止画データや動画データを再生したり、また、撮像部 194 により得られた画像や映像の静止画データや動画データを CPU 110 から受信して記録媒体 192 に記録したりするものである。また、通信部 193 より受信した静止画データや動画データを記録媒体 192 に記録しても良い。記録再生部 191 は、例えば、記録媒体 192 と電氣的に接続するインターフェースや記録媒体 192 と通信するためのマイクロプロセッサからなる。

10

【0035】

また、記録再生部 191 には、専用のマイクロプロセッサを含む必要はなく、例えば、ROM 111 に記憶されたプログラムによって、CPU 110 が記録再生部 191 と同様の処理を実行しても良い。また、記録媒体 192 は、静止画データや動画データ、その他、本実施例の液晶プロジェクタに必要な制御データなどを記録することができるものであり、磁気ディスク、光学式ディスク、半導体メモリなどのあらゆる方式の記録媒体であってよく、着脱可能な記録媒体であっても、内蔵型の記録媒体であってもよい。

20

【0036】

通信部 193 は、外部機器からの制御信号や静止画データ、動画データなどを受信するためのものであり、例えば、無線 LAN、有線 LAN、USB、Bluetooth（登録商標）などであってよく、通信方式を特に限定するものではない。また、画像入力部 130 の端子が、例えば HDMI（登録商標）端子であれば、その端子を介して CEC 通信を行うものであっても良い。ここで、外部装置は、液晶プロジェクタ 100 と通信を行うことができるものであれば、パーソナルコンピュータ、カメラ、携帯電話、スマートフォン、ハードディスクレコーダ、ゲーム機、リモコンなど、どのようなものであってもよい。

【0037】

撮像部 194 は、本実施例の液晶プロジェクタ 100 の周辺を撮像して画像信号を取得するものであり、投影光学系 171 を介して投影された画像を撮影（スクリーン方向を撮影）することができる。撮像部 194 は、得られた画像や映像を CPU 110 に送信し、CPU 110 は、その画像や映像を一時的に RAM 112 に記憶し、ROM 111 に記憶されたプログラムに基づいて、静止画データや動画データに変換する。撮像部 194 は、被写体の光学像を取得するレンズ、レンズを駆動するアクチュエータ、アクチュエータを制御するマイクロプロセッサ、レンズを介して取得した光学像を画像信号に変換する撮像素子、撮像素子により得られた画像信号をデジタル信号に変換する AD 変換部などからなる。また、撮像部 194 は、スクリーン方向を撮影するものに限られず、例えば、スクリーンと逆方向の視聴者側を撮影しても良い。

30

40

【0038】

表示制御部 195 は、液晶プロジェクタ 100 に備えられた表示部 196 に液晶プロジェクタ 100 を操作するための操作画面やスイッチアイコン等の画像を表示させるための制御をするものであり、表示制御を行うマイクロプロセッサなどからなる。また、表示制御部 195 専用のマイクロプロセッサである必要はなく、例えば、ROM 111 に記憶されたプログラムによって、CPU 110 が表示制御部 195 と同様の処理を実行しても良い。また、表示部 196 は、液晶プロジェクタ 100 を操作するための操作画面やスイッチアイコンを表示するものである。

【0039】

表示部 196 は、画像を表示できればどのようなものであっても良い。例えば、液晶デ

50

ディスプレイ、CRTディスプレイ、有機ELディスプレイ、LEDディスプレイであって良い。また、特定のボタンをユーザに認識可能に掲示するために、各ボタンに対応するLED等を発光させるものであってもよい。

【0040】

なお、本実施例の画像処理部140、液晶制御部150、光源制御部160、光学系制御部170、記録再生部191、表示制御部195は、これらの各ブロックと同様の処理を行うことのできる単数または複数のマイクロプロセッサあっても良い。または、例えば、ROM111に記憶されたプログラムによって、CPU110が各ブロックと同様の処理を実行しても良い。

【0041】

<基本動作>

次に、図1、図2を用いて、本実施例の液晶プロジェクタ100の基本動作を説明する。図2は本実施例の液晶プロジェクタ100の基本動作の制御を説明するためのフロー図である。

【0042】

図2の動作は、基本的にCPU110が、ROM111に記憶されたプログラムに基づいて、各機能ブロックを制御することにより実行されるものである。

【0043】

図2のフロー図は、操作部113や不図示のリモコンによりユーザが液晶プロジェクタ100の電源のオンを指示した時点をスタートとしている。

【0044】

操作部113や不図示のリモコンによりユーザが液晶プロジェクタ100の電源のオンを指示すると、CPU110は、不図示の電源部からプロジェクタ100の各部に不図示の電源回路から電源を供給する。

【0045】

次に、CPU110は、ユーザによる操作部113やリモコンの操作により選択された表示モードを判定する(S210)。本実施例のプロジェクタ100の表示モードの一つは、画像入力部130より入力された映像を表示する「入力画像表示モード」である。また、本実施例のプロジェクタ100の表示モードの一つは、記録再生部191により記録媒体192から読み出された静止画データや動画データの画像や映像を表示する「ファイル再生表示モード」である。

【0046】

また、本実施例のプロジェクタ100の表示モードの一つは、通信部193から受信した静止画データや動画データの画像や映像を表示する「ファイル受信表示モード」である。なお、本実施例では、ユーザにより表示モードが選択される場合について説明するが、電源を投入した時点での表示モードは、前回終了時の表示モードになっていてもよく、また、前述のいずれかの表示モードをデフォルトの表示モードとしてもよい。その場合には、S210の処理は省略可能である。

【0047】

ここでは、S210で、「入力画像表示モード」が選択されたものとして説明する。「入力画像表示モード」が選択されると、CPU110は、画像入力部130から映像が入力されているか否かを判定する(S220)。入力されていない場合(S220でNo)には、入力が検出されるまで待機し、入力されている場合(S220でYes)には、制御部は、投影処理(S230)を実行する。

【0048】

CPU110は、投影処理として、画像入力部130より入力された映像を画像処理部140に送信し、画像処理部140に、映像の画素数、フレームレート、形状の変形を実行させ、処理の施された1画面分の画像を液晶制御部150に送信する。そして、CPU110は、液晶制御部150に、受信した1画面分の画像の赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の各色成分の階調レベルに応じた透過率となるように、液晶パネル151R、1

10

20

30

40

50

5 1 G、1 5 1 Bの透過率を制御させる。

【0049】

そして、CPU 110は、光源制御部160に光源161からの光の出力を制御させる。色分離部162は、光源161から出力された光を、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)に分離し、それぞれの光を、液晶パネル151R、151G、151Bに供給する。液晶パネル151R、151G、151Bに供給された、各色の光は、各液晶パネルの画素毎に透過する光量が制限される。そして、液晶パネル151R、151G、151Bを透過した赤色(R)、緑色(G)、青色(B)それぞれの光は、色合成部163に供給され再び合成される。そして、色合成部163で合成された光は、投影光学系171を介して、不図示のスクリーンに投影される。

10

【0050】

この投影処理は、画像を投影している間、1フレームの画像毎に順次、実行されている。なお、このとき、ユーザにより投影光学系171の操作をする指示が指示部111から入力されると、CPU 110は、光学系制御部170に、投影画像の焦点を変更したり、光学系の拡大率を変更したりするように投影光学系171のアクチュエータを制御させる。

【0051】

この表示処理実行中に、CPU 110は、ユーザにより表示モードを切り替える指示が指示部111から入力されたか否かを判定する(S240)。ここで、ユーザにより表示モードを切り替える指示が指示部111から入力されると(S240でYes)、CPU 110は、再びS210に戻り、表示モードの判定を行う。このとき、CPU 110は、画像処理部140に、表示モードを選択させるためのメニュー画面をOSD画像として送信し、投影中の画像に対して、このOSD画面を重畳させるように画像処理部140を制御する。ユーザは、この投影されたOSD画面を見ながら、表示モードを選択するのである。

20

【0052】

一方、表示処理実行中に、ユーザにより表示モードを切り替える指示が指示部111から入力されない場合は(S240でNo)、CPU 110は、ユーザにより投影終了の指示が指示部111から入力されたか否かを判定する(S250)。ここで、ユーザにより投影終了の指示が指示部111から入力された場合には(S250でYes)、CPU 110は、プロジェクタ100の各ブロックに対する電源供給を停止させ、画像投影を終了させる。一方、ユーザにより投影終了の指示が指示部111から入力された場合には(S250でNo)、CPU 110は、S220へ戻り、以降、ユーザにより投影終了の指示が指示部111から入力されるまでの間S220からS250までの処理を繰り返す。

30

【0053】

以上のように、本実施例の液晶プロジェクタ100は、スクリーンに対して画像を投影する。

【0054】

なお、「ファイル再生表示モード」では、CPU 110は、記録再生部191に、記録媒体192から静止画データや動画データのファイルリストや各ファイルのサムネイルデータを読み出させ、RAM 112に一時的に記憶する。そして、CPU 110は、ROM 111に記憶されたプログラムに基づいて、RAM 112に一時記憶されたファイルリストに基づく文字画像や各ファイルのサムネイルデータに基づく画像を生成し、画像処理部140に送信する。そして、CPU 110は、通常の投影処理(S230)と同様に、画像処理部140、液晶制御部150、投影制御部160を制御する。

40

【0055】

次に、投影画面上において、記録媒体192に記録された静止画データや動画データにそれぞれ対応する文字や画像を選択する指示が指示部111を通して入力されると、CPU 110は、選択された静止画データや動画データを記録媒体192から読み出すように記録再生部191を制御する。そして、CPU 110は、読み出された静止画

50

データや動画データをRAM 112に一時的に記憶し、ROM 111記憶されたプログラムに基づいて、静止画データや動画データの画像や映像を再生する。

【0056】

そして、CPU 110は、例えば再生した動画データの映像を順次、画像処理部140に送信し、通常の投影処理(S230)と同様に、画像処理部140、液晶制御部150、投影制御部160を制御する。また、静止画データを再生した場合には、再生した画像を画像処理部140に送信し、通常の投影処理(S230)と同様に、画像処理部140、液晶制御部150、投影制御部160を制御する。

【0057】

また、「ファイル受信表示モード」では、CPU 110は、通信部193から受信した静止画データや動画データをRAM 112に一時的に記憶し、ROM 111記憶されたプログラムに基づいて、静止画データや動画データの画像や映像を再生する。そして、CPU 110は、例えば再生した動画データの映像を順次、画像処理部140に送信し、通常の投影処理(S230)と同様に、画像処理部140、液晶制御部150、投影制御部160を制御する。また、静止画データを再生した場合には、再生した画像を画像処理部140に送信し、通常の投影処理(S230)と同様に、画像処理部140、液晶制御部150、投影制御部160を制御する。

10

【0058】

次に本実施例の特徴的な構成について詳しく説明する。

【0059】

(図3の画像処理部の内部構成の説明)

図3は画像処理部140の内部構成を示した図である。

20

【0060】

画像処理部140は、解像度変換部141、画像変形部142、画像メモリ143、メモリバス144、レジスタバス145、ディスクリ補正部146から構成される。また、画像処理部140には、画像入力部130から画像データとタイミング信号が入力されている。画像処理部140に入力されたタイミング信号は、解像度変換部141、画像変形部142、ディスクリ補正部146に供給されている。

【0061】

解像度変換部141は、画像入力部130から入力された画像を液晶素子151に適した解像度へ変換する。画像変形部142は、解像度変換部141によって変換された画像に対して、必要に応じて回転や台形補正を行う。

30

【0062】

画像メモリ143は解像度変換部141、画像変形部142、ディスクリ補正部146における画像処理に利用されるメモリであり、メモリバス144を介して各ブロックと接続されている。また、解像度変換部141、画像変形部142、ディスクリ補正部146は、レジスタバス145を介してCPU 110と接続されている。

【0063】

(図4のディスクリ補正部の内部構成の説明)

図4はディスクリ補正部146の内部構成を示した図である。

40

【0064】

ディスクリ補正部146は、入力映像データD_{in}を204の補正部でディスクリ補正し、補正された出力映像D_{out}を得るための補正処理ブロックである。ここで説明するディスクリ補正とは、補正対象の画素(一般的に注目画素と呼ばれる。)に影響を与える周辺画素との階調レベルの差分から得られる特徴量を判断指標として、ディスクリネーションの影響を減らす方向に注目画素の階調レベルを修正するものである。補正部204の補正值は、以下に構成される本発明の特徴となる補正值算出処理によって生成される。

【0065】

ここで、まず、上記の補正值算出処理の構成とデータフローの概略について以下に説明し、各ブロックの詳細な説明は以降に詳しく説明する。

50

【0066】

入力映像データD i nは、201のディスクリ特微量検出部に入力され、ここで、注目画素と周辺画素との階調レベルの差分から得られる複数の特微量を算出する。算出された特微量は、203の補正值算出部に受け渡され、このブロックにおいて204の補正部に必要な補正值を算出する。本実施例の説明では、補正值として2種類を算出している。

【0067】

1つは、明部側の階調レベルを落とす方向の補正值(t o p側)で、もう1つは、暗部側の階調レベルを上げる方向の補正值(b t m側)である。前述したディスクリ特微量検出部201で特微量を検出し、補正值算出部203で補正值算出し、補正部204で補正処理をする一連の処理フローは先行技術でも開示されている一般的な補正処理フローと同じものである。これらの処理は映像の同一フレーム中の注目画素と周辺画素との関係からリアルタイムに実行することができる。

10

【0068】

次に、本発明の特徴となる部分について説明する。

【0069】

ディスクリ特微量検出部201で検出した特微量は202の特微量エンコード部に受け渡され、特微量に応じたエンコード処理が行われ、一方は、206の特微量比較部、もう一方は、205のフレーム遅延部に受け渡される。特微量をエンコードする目的は、特微量比較部206で行う特微量比較処理のための情報を欠落させることなく、フレーム遅延部205に書き込むデータ量、つまり、データ帯域を減じるためである。フレーム遅延部205は、現行フレームの特微量、もしくは、後述する現カウント値を記憶し、フレーム遅延させるブロックである。

20

【0070】

特微量比較部206では現フレームの特微量と前フレームの特微量を比較し、フレーム間の特微量の変化を検出し、動き検知結果(t o p側/b t m側)として207の補正制御部へ出力する。補正制御部は、特微量比較部206からの動き検知結果(t o p側/b t m側)と後述する動き検知結果の累積カウント値の2つを判断指標として、ディスクリ補正をするか、しないかの判断を行い、補正有効フラグ(t o p側/b t m側)を補正算出部203に受け渡す。補正算出部203は、補正有効フラグ(t o p側/b t m側)を最優先情報として処理を行う。

30

【0071】

例えば、ディスクリ特微量検出部201からの特微量を元に補正が必要と判断されても、補正有効フラグ(t o p側/b t m側)により補正の必要がないという情報を受け取れば、補正をオフにすることができる。

【0072】

図4の各ブロックには、図3で示したレジスタバス145を介してC P U 1 1 0と接続されているが図中記載は省略している。同様にタイミング信号も図中記載は省略している。

【0073】

(ディスクリ特微量検出部201の詳細説明)

次に図5～6を用いてディスクリ特微量検出部201について説明する。

40

【0074】

図6はディスクリ特微量検出部201の内部構成を示した図である。

【0075】

ディスクリ特微量検出部201には入力映像データD i nとタイミング信号が入力されている。入力映像データD i nは、遅延部601、レベル分類部602に入力される。

【0076】

遅延部601は、不図示のタイミング制御部の制御を受け、入力映像データD i nから1ラインと1画素分遅延した画像データと、1ライン遅延した映像データを出力する。

【0077】

50

レベル分類部 602 には、入力映像データ D_{in} と、遅延部 601 から出力された 1 ラインと 1 画素分遅延した映像データと、1 画素遅延した映像データの 3 種類のデータが入力される。ここで、レベル分類部 602 の動作について図 5 を用いて説明する。

【0078】

図 5 (a) はレベル分類部 602 に入力される 3 種類のデータを表した図である。C が入力映像データ D_{in} であり、A が遅延部 601 から出力された 1 ライン遅延した映像データ、B が遅延部 601 から出力された 1 ラインと 1 画素分遅延した映像データを表している。レベル分類部 602 は 1 ライン遅延した映像データ A を注目画素として、基準にレベルの比較を行う。すなわち、基準画素 A と右隣の画素 B とのレベル比較、及び基準画素 A と上隣の画素 C とのレベル比較を行う。ここで、上記レベル比較のレベルとは、画素値であって、パネル印加電圧、あるいは、それに相当する値であっても良い。

10

【0079】

次に具体的な比較動作を説明する前に、図 5 (b1) ~ (b4) を用いて、ディスクリネーションが発生するパターンについて説明する。

【0080】

ディスクリネーションは、隣接画素間の電位差が大きくなった場合に発生する現象である。そのため、画素 A と画素 B の間では、2 通りの発生パターンが存在する。

【0081】

まず 1 つ目の発生パターンは、画素 A が黒階調であり画素 B が中間階調付近であった場合である。この場合、画素 A と画素 B の間に電圧差が生じるため、図 5 (b1) に示すように、画素 A の斜線部分にディスクリネーションが発生する。

20

【0082】

2 つ目の発生パターンは、画素 A が白階調付近であり画素 B が中間階調であった場合である。この場合も画素 A と画素 B の間に電圧差が生じるため、図 5 (b2) に示すように、画素 A の斜線部分にディスクリネーションが発生する。

【0083】

上述したように、ディスクリネーションの発生パターンは、黒階調から中間階調に変化する画素間と、中間階調から白階調に変化する画素間の 2 通りの発生パターンがある。画素 A と画素 C の間でも、画素 A と画素 B の場合と同様に、図 5 (b3)、(b4) に示すような 2 通りの発生パターンが存在する。

30

【0084】

よって、ディスクリネーションには横方向に 2 通り、縦方向に 2 通りの、計 4 通りの発生パターンが存在する。

【0085】

(レベル分類部 602 の詳細説明)

次に、図 5 (c1) ~ (c4) の特徴条件分類マトリクスを用いて、レベル分類部 602 におけるディスクリネーションの検出処理に関して説明する。

【0086】

レベル分類部 602 は、CPU 110 が設定した比較のための閾値 AL_n ($n = 0 \sim 4$)、 AH_n ($n = 0 \sim 3$)、 BL_n ($n = 0 \sim 1$)、 BH_n ($n = 0 \sim 2$)、 CL_n ($n = 0 \sim 1$)、 CH_n ($n = 0 \sim 2$) を用いて比較を行う。

40

【0087】

図 5 (c1) は図 5 (b1) のようなディスクリネーションの発生を通知するための特徴条件分類マトリクスである。すなわち、画素 A が黒階調であり画素 B が中間階調付近の場合である。

【0088】

例えば、基準画素 A のレベルが AL_0 以上 AL_1 以下で、なおかつ、隣接画素 B のレベルが BL_0 以上 BL_1 以下であれば、特徴量カウンタ ABL_{00} に検知フラグを立てる。特徴条件分類マトリクスの右にいくに従って、画素 A と画素 B の電位差は大きくなっていく。そのため、通知されるフラグが ABL_{00} よりも、 ABL_{03} に立った方が、より顕

50

著なディスクリネーションが発生することとなる。

【0089】

図5(c2)は図5(b2)のようなディスクリネーションの発生を通知するための特徴条件分類マトリクスである。すなわち、画素Aが白階調付近であり画素Bが中間階調であった場合である。こちらの場合、画素Aの閾値をAH0~AH3、画素Bの閾値をBH0~BH2まで設け、2×3の6通りの特徴量フラグABH00~ABH12に検知フラグを立てる。

【0090】

図5(c3)、(c4)は図5(b3)、(b4)に対応するディスクリネーションの発生を通知するための特徴条件分類マトリクスである。また、図5(b3)、(b4)の特徴条件分類マトリクスに対応する特徴量フラグは、それぞれACL00~ACL03、ACH00~ACH12である。こちらの特徴条件分類マトリクスと特徴量検知フラグも、画素Aと画素Bを比較する場合と同様のものとなるため説明は省略する。

10

【0091】

上記で説明した閾値ALn(n=0~4)、AHn(n=0~3)、BLn(n=0~1)、BHN(n=0~2)、CLn(n=0~1)、CHn(n=0~2)は、液晶素子や画像データのビット幅に依存する値であり、レベル分類部602で集計処理が開始されるよりも前に、予めCPU110によりセットしておくものとする。

【0092】

なお、本実施形態において特徴条件分類マトリクスとしては、ディスクリネーションによる画質劣化が比較的大きい図5(c1)~(c4)の4種類を採用したが、条件分類としては、これ以外の構成であっても良い。また閾値ALn(n=0~4)、AHn(n=0~3)、BLn(n=0~1)、BHN(n=0~2)、CLn(n=0~1)、CHn(n=0~2)は一例であり、これ以外の組み合わせであっても良い。

20

【0093】

(補正值算出部203の詳細説明)

次に、図11、図12、図13を用いて補正值算出部203の動作を説明する。

【0094】

補正值算出処理が開始されると、CPU110は変数topに255、btmに0を代入する(S1101)。

30

【0095】

以下のS1102~S1109の処理は補正值(btm側)を算出するための処理である。

【0096】

まず、S1102、S1103でi,jを0に初期化する。

【0097】

次にS1104で、CPU110は、特徴量フラグABLijとACLijを加算し、変数Dに代入する。次に、CPU110は図12(a)に示される閾値テーブルを参照し、変数Dが閾値TLijよりも大きいか比較する(S1105)。

40

【0098】

なお、図12(a)の閾値テーブルは、予めROM111に保存しておくものとする。閾値テーブルに保存される値TLijは、液晶素子の特性などに応じて任意に設定可能しておくものとする。なお、図12(a)の閾値テーブルは、図5(c1)と(c3)の特徴条件分類マトリクスと対応しているものであり、特徴条件分類マトリクスのサイズを変更した場合は、閾値テーブルのサイズも同様に変更する必要がある。

【0099】

変数Dが閾値TLij以下だった場合は、S1108に進み、変数Dが閾値TLijより大きい場合は、図12(b)の補正值テーブルを参照し、補正值MLijが変数btmより大きいか比較する(S1106)。

【0100】

50

なお、図12(b)の補正值テーブルは、閾値テーブルと同様に予めROM111に保存しておくものとする。補正值テーブルも、閾値テーブルと同様に、液晶素子の特性などに応じて任意に設定可能しておくものとする。なお、図12(b)の補正值テーブルは、閾値テーブルと同様に、図5(c1)と(c3)の特徴条件分類マトリクスと対応しているものであり、特徴条件分類マトリクスのサイズを変更した場合は、補正值テーブルのサイズも同様に変更する必要がある。

【0101】

補正值 ML_{ij} が変数 b_{tm} 以下だった場合はS1108に進み、補正值 ML_{ij} が変数 b_{tm} より大きい場合は、変数 b_{tm} に ML_{ij} を代入する(S1107)。

【0102】

次に変数 j をインクリメントし(S1108)、変数 j が4より小さいか比較し(S1109)、小さい場合はS1104に戻り、S1104~S1109までの処理を繰り返す。

【0103】

次に、S1110~S1120の処理を説明する。

【0104】

S1110~S1120の処理は補正值 top を算出するための処理である。

【0105】

まず、S1110、S1111で i, j を0に初期化する。次にS1112で、CPU110は、特徴量フラグ ABH_{ij} と ACH_{ij} を加算し、変数 D に代入する。次に、CPU110は予めROM111に保存されている図12(c)に示される閾値テーブルを参照し、変数 D が閾値 TH_{ij} よりも大きい比較する(S1114)。

【0106】

変数 D が閾値 TH_{ij} 以下だった場合は、S1117に進み、変数 D が閾値 TH_{ij} より大きい場合は、予めROM111に保存されている図12(d)の補正值テーブルを参照し、補正值 MH_{ij} が変数 top より小さいか比較する(S1115)。

【0107】

補正值 MH_{ij} が変数 top 以上だった場合はS1117に進み、補正值 MH_{ij} が変数 top より小さい場合は、変数 top に MH_{ij} を代入する(S1116)。

【0108】

次に変数 j をインクリメントし(S1117)、変数 j が3より小さいか比較し(S1118)、小さい場合はS1112に戻り、S1112~S1118までの処理を繰り返す。変数 j が3以上の場合は、変数 i をインクリメントし(S1119)、変数 i が2以上の場合は、処理を終了し、変数 i が2より小さい場合は、S1111に戻り、S1111~S1120までの処理を繰り返す。

【0109】

以上の処理を行うことにより、変数 b_{tm} には最大の補正值(b_{tm} 側)、変数 top には最小の補正值(top 側)が設定されている状態となる。

【0110】

最後に、図13の処理に移行する。補正制御部207から入力した補正有効フラグ(b_{tm} 側)が0かどうかを比較する(S2000)。0の場合は、変数 $b_{tm}=0$ すなわちディスクリ補正をオフするパラメータに変更する(S2001)。1の場合は、何もせずにS2002にそのまま進む。次に、補正制御部207から入力した補正有効フラグ(top 側)が0かどうかを比較する(S2002)。0の場合は、変数 $top=255$ すなわちディスクリ補正をオフするパラメータに変更する(S2003)。1の場合は、何もせずに終了になる。補正有効フラグ(top 側/ b_{tm} 側)の詳細な説明は後述する。

【0111】

前述した図11、図12、図13での処理は、説明を分かりやすくするためにCPU110による処理を例にして説明したが、CPU110の動作速度が遅い場合は、ロジックによる演算回路で構成しても良い。

10

20

30

40

50

【0112】

(補正部204の詳細説明)

次に、図10を用いて補正部204でのディスクリ補正の動作を説明する。

【0113】

補正部204では、入力映像データDinと、補正值算出部203で生成された2種類の補正值(top側/btm側)を用いてディスクリ補正が行われる。補正部204は、図10の902に示す入出力特性を持つブロックである。上限値としての補正值(top側)、および、下限値としての補正值(btm側)がそれぞれ補正值算出部203から入力される。同時に、上限値topと下限値btmの画面上の位置に対応した入力映像データDinが入力される。

10

【0114】

902に示す入出力特性により、液晶表示素子の駆動電圧のダイナミックレンジを所望レベルに縮小する処理がなされる。これにより、隣接画素間の駆動電圧の差分が低減されるため、ディスクリ補正が実現される。ディスクリ補正を行わない場合、画素が有する階調範囲の上限側の値が255、下限側の値が0となり、901のような特性となる。なお、図9はデータが8ビットである例を挙げているがビット数はこれに限ったものではない。

【0115】

(特徴量エンコード部202の詳細説明)

次に、図7を用いて補正部204でのディスクリ補正の動作を説明する。図7(a)は図5(c1)で説明した特徴量フラグABL00~ABL03をEABL(2:0)と3ビットにエンコードした例を示している。同様に、図7(b)は図5(c2)で説明した特徴量フラグABH00~ABH02をEABH0(1:0)と2ビットにエンコードした例、図7(c)は図5(c3)で説明した特徴量フラグABH10~ABH12をEABH1(1:0)と2ビットにエンコードした例を示している。

20

【0116】

いずれの場合もエンコードによる情報の欠落はなく、ビット数が削減されていることが特徴となっている。また、EABL、EABH0、EABH1が0のときは、それぞれがディスクリを引き起こす特徴量ではないことを示している。

【0117】

上述したAとBの特徴量のエンコードは、同様にAとCにも適用することができ、それによって図7(d)に示したように計14ビットの特徴量のエンコードデータが画素ごとに生成され、特徴量比較部206に送られると共に、データパッキングされた後にフレーム遅延部205に書き込まれる。上記データパッキングのフォーマット形式は、図7(d)の形式に限定されるものではなく、フレームメモリ遅延部205として使用するメモリの種類などにより最適な形式に合わせれば良い。一般的には、データ転送効率を高める観点から、バイト単位に収まるようにパッキングすることが望ましい。

30

【0118】

(特徴量比較部206の詳細説明)

次に、図8を用いて特徴量比較部206での特徴量比較から動き検知結果の出力までの動作を説明する。

40

【0119】

特徴量比較部206の主な動作は、特徴量エンコード部202から入力された現フレームの特徴量と、フレーム遅延部205から1フレーム遅延後に読み出された前フレームの特徴量を比較することである。比較方法は、特徴量のフレーム間差分を求めてその差分が予め設定した特徴量しきい値より大きければ動きの大きい映像変化、つまり、ディスクリを引き起こさない映像変化と見なした動き検知結果を出力する。この動き検知結果として、明部側の動き検知結果(top側)と、暗部側の動き検知結果(btm側)の2種類を補正制御部207に出力する。

【0120】

50

具体的な動作を図 8 を用いて以下に説明する。

【 0 1 2 1 】

特徴量比較部 2 0 6 には、前述したように特徴量エンコード部 2 0 2 により、画素 A が黒階調であり画素 B が中間階調付近であった場合における 3 ビットにエンコードした暗部側の特徴量 E A B L が入力する。同じタイミングで、フレーム遅延部 2 0 5 により 1 フレーム遅延した明部側の 3 ビットにエンコードした特徴量 E A B L が入力する。前者を C _ E A B L、後者を P _ E A B L と表記区別している。

【 0 1 2 2 】

同様に、画素 A が中間階調であり画素 C が黒階調付近であった場合における 3 ビットにエンコードした暗部側の特徴量として、C _ E A C L と P _ E A C L が入力する。それぞれは、3 0 1 の特徴量比較部 1、3 0 2 の特徴量比較部 2 で差分の絶対値とのしきい値比較を以下の条件式 (1) (2) のように行う。また、ディスクリが起きないパターン (現フレームの特徴量 = 前フレームの特徴量 = 0 のとき) は比較対象から除外している。

10

【 0 1 2 3 】

(1)

$C_EAB L = P_EAB L = 0$ 、且つ、
 $| C_EAB L - P_EAB L | > \text{特徴量しきい値 } 1$

の時、

$AB_mv_det_btm = 1$

それ以外は、

$AB_mv_det_btm = 0$

20

(2)

$C_EACL = P_EACL = 0$ 、且つ、
 $| C_EACL - P_EACL | > \text{特徴量しきい値 } 1$

の時、

$AC_mv_det_btm = 1$

それ以外は、

$AC_mv_det_btm = 0$

次に、3 0 7 の OR 1 にて、上記結果を以下の式のように論理 OR することにより、暗部側の動き検知結果 (mv_det_btm) を得る。

30

【 0 1 2 4 】

$mv_det_btm = AB_mv_det_btm \text{ or } AC_mv_det_btm$

更に、特徴量比較部 2 0 6 には、前述したように特徴量エンコード部 2 0 2 により、画素 A が白階調付近であり画素 B が中間階調であった場合における 2 ビットにエンコードした暗部側の特徴量 E A B H n (n = 0、1) が入力する。同じタイミングで、フレーム遅延部 2 0 5 により 1 フレーム遅延した明部側の 3 ビットにエンコードした特徴量 E A B H n (n = 0、1) が入力する。前者を C _ E A B H n (n = 0、1)、後者を P _ E A B H n (n = 0、1) と表記区別している。

【 0 1 2 5 】

同様に、画素 A が白階調付近であり画素 C が中間階調であった場合における 2 ビットにエンコードした暗部側の特徴量として、C _ E A C H n (n = 0、1) と P _ E A C H n (n = 0、1) が入力する。それぞれは、3 0 3 の特徴量比較部 3、3 0 4 の特徴量比較部 4、3 0 5 の特徴量比較部 5、3 0 6 の特徴量比較部 6 で差分の絶対値とのしきい値比較を以下の条件式 (3) (4) (5) (6) のように行う。また、ディスクリが起きないパターン (現フレームの特徴量 = 前フレームの特徴量 = 0 のとき) は比較対象から除外している。

40

【 0 1 2 6 】

(3)

$C_EABH0 = P_EABH0 = 0$ 、且つ、
 $| C_EABH0 - P_EABH0 | > \text{特徴量しきい値 } 2$

50

の時、

$AB0_mv_det_top = 1$

それ以外は、

$AB0_mv_det_top = 0$

(4)

$C_EABH1 = P_EABH1 = 0$ 、且つ、

$|C_EABH1 - P_EABH1| > \text{特徴量しきい値}2$

の時、

$AB1_mv_det_top = 1$

それ以外は、

$AB1_mv_det_top = 0$

(5)

$C_EACH0 = P_EACH0 = 0$ 、且つ、

$|C_EACH0 - P_EACH0| > \text{特徴量しきい値}3$

の時、

$AC0_mv_det_top = 1$

それ以外は、

$AC0_mv_det_top = 0$

(6)

$C_EACH1 = P_EACH1 = 0$ 、且つ、

$|C_EACH1 - P_EACH1| > \text{特徴量しきい値}3$

の時、

$AC1_mv_det_top = 1$

それ以外は、

$AC1_mv_det_top = 0$

次に、308のOR2にて、上記結果を以下の式のように論理ORすることにより、暗部側の動き検知結果(mv_det_top)を得る。

【0127】

$mv_det_top = AB0_mv_det_top \text{ or } AB1_mv_det_top$
 $\text{or } AC0_mv_det_top \text{ or } AC1_mv_det_top$

上記しきい値パラメータである特徴量しきい値 n ($n = 1 \sim 3$)は液晶素子や画像データのビット幅に依存する値であり、予めCPU110によりセットしておくものとする。暗部側の動き検知結果(mv_det_btm)、明部側の動き検知結果(mv_det_top)が1のときは、ディスクリネーションを引き起こす特徴的なパターンが前後のフレーム間で連続して起きていないことを示している。

【0128】

(補正制御部207の詳細説明)

次に、図9を用いて補正制御部207の動作を説明する。

【0129】

補正制御部207は、補正有効フラグ(top 側)を制御する top 制御カウンタ401と、補正有効フラグ(btm 側)を制御する btm 制御カウンタ402から構成される。 top 制御カウンタ401と btm 制御カウンタ402は、後述するように全く同一の処理フローで動作する同一のブロックである。カウンタ動作としては垂直同期信号、水平同期信号、ドットクロックなどのタイミング制御信号を基準に動作する。

【0130】

入出カウンタフェースとしては、特徴量比較部206から動き検知結果として mv_det_x ($x = top, btm$)を受け取る。フレーム遅延部205から前フレームのカウント値として、前カウント値(x)($x = top$ 側、 btm 側)を受け取ると共に、現フレームのカウント値として、現カウント値(x)($x = top$ 側、 btm 側)を出力する。補正值制御部203に対しては、補正有効フラグ(x)($x = top$ 側、 btm 側)を

10

20

30

40

50

出力する。CPU 110から設定されるパラメータとして、不感帯フレーム数が設定される。

【0131】

それぞれのカウンタは1画素単位、つまり、ドットクロック単位でカウンタ値が制御され、各画素の個別のカウンタ値はフレーム単位（垂直同期信号単位）で値が更新される。次に、図14のフローチャートを用いて、1画素ごとのtop制御カウンタ401とbtm制御カウンタ402の動作について詳細に説明する。

【0132】

まず、各画素ごとのカウンタ変数countに前カウント値(x) (x = top側、btm側)に代入する(S3000)。そのためには、前カウント値(x)を1画素ごとにフレーム遅延部205から受け取れるように、図示されない制御部によってタイミングを合わせた読み出し制御がなされる。

【0133】

次に、特徴量比較部206から動き検知結果としてmv_det_x (x = top、btm)を受け取る。mv_det_x = 1、すなわち、動画属性のフレーム間変化の通知を受けた場合(S3001)は、カウンタ変数countに0を代入することで、カウンタクリアする(S3002)。これは、ディスクリを引き起こす特徴量がフレーム間で変化しているため、時間軸上のディスクリ発生影響度が少ないと判断されたためである。

【0134】

また、mv_det_x = 0、すなわち、静止画属性のフレーム間変化の通知を受けた場合(S3001)は、カウンタ変数countを+1にインクリメントする(S3003)。これは、ディスクリを引き起こす特徴量がフレーム間で変化していないため、時間軸上のディスクリ発生影響度が大きいと判断されたためである。

【0135】

ここで、以降の説明を分かりやすくするために、図15を用いてディスクリの発生と消失にはヒステリシス的な時間的な不感帯があることを説明する。図15(a)はディスクリが発生する特徴的なパターンを出し続けたときを例にして、ある画素のディスクリの発生量を示している。横軸は時間（本説明ではフレーム数）、縦軸はディスクリの発生量を示している。

【0136】

ディスクリの発生量は、702のような指数関数的な特性で変化する。人間の目で、図5(b1)~(b4)に示した映像弊害として認識するには、701に示したようにある一定のディスクリ量以上になる必要がある。

【0137】

それ以外は、ディスクリが発生していても検知できない検知限界、つまり、不感帯703として定義している。この不感帯703にある状態は補正しないというのが本発明の特徴となる補正制御の考え方である、そこで、ディスクリの発生する特徴的なパターンを出し続けたときにディスクリを検知し始める時間的なパラメータとして、不感帯フレーム数704を設定している。

【0138】

一方、図15(b)はディスクリが発生している状態からディスクリの発生を抑えるパターンを出し続けたときを例にして、ある画素のディスクリの消失量を示している。横軸は時間（本説明ではフレーム数）、縦軸はディスクリの消失量を示している。

【0139】

ディスクリの消失量は、705のような指数関数的な特性で変化する。この場合は、人間の目でディスクリ検知をする限界は、時間的にすぐに始まるため、不感帯705は、不感帯703に比べて広いことが分かる。このため、本実施例では、mv_det_x = 1、すなわち、動画属性のフレーム間の変化の通知を受けた場合(S3001)は、カウンタ変数countに0を代入することで、カウンタクリアする(S3002)ように制御している。

10

20

30

40

50

【0140】

図14の制御フローの説明に戻る。カウンタ変数 `count` は、上述した不感帯フレーム数に到達したかどうかを判断する (S3004)。到達したと判断された場合は、補正有効フラグ (`x`) (`x = top` 側、`btm` 側) に1をセットし、補正制御部203に対して、補正をイネーブルするように通知する。この場合、補正值算出部203で算出された補正值を用いた補正が優先される。

【0141】

到達したと判断されない場合は、補正有効フラグ (`x`) (`x = top` 側、`btm` 側) に0をセットし、補正制御部203に対して、補正をディゼーブルするように通知する。この場合、補正制御部207からの指示が優先される。

10

【0142】

最後に、前カウント値 (`x`) (`x = top` 側、`btm` 側) をフレーム遅延部205に保存する (S3006)。そのためには、前カウント値 (`x`) を1画素ごとにフレーム遅延部205に受け渡せるように、図示されない制御部によってタイミングを合わせた書き込み制御をする。

【0143】

ここで、図15に示した、ディスクリの発生と消失の特性は、液晶の特性や、表示デバイスの輝度などにより変わることも想定される。そのため、図14では、動画属性のフレーム間変化の通知を受けた場合 (S3001) は、すぐにカウンタクリアする (S3002) ように制御しているが、動画属性のフレーム間の変化が一定のフレーム数続いた場合にカウンタクリアするようにしても良く、これに類似した細かい変形や改良は、本発案の内容に含まれるものである。

20

【0144】

以上説明したように、ディスクリを引き起こす特徴的なパターンを検知し、ディスクリの発生と消失の時間方向の特性を考慮した補正制御を行うことにより、人間の眼に検知されるディスクリが生じる状態を精度良く検知し、補正をかけることが可能となる。このことにより、不要な輝度、コントラスト低下をさせることなくディスクリネーションの発生を効果的に抑制する効果が得られる。特に、動画領域の輝度、コントラストの低下を好適に防ぐことが可能となる。

【0145】

本実施例で説明したディスクリ補正の方法は、ディスクリの時間軸方向の応答を考慮していれば、これに限定されるものではなく、様々な変形改良も考えられる。例えば、本実施例では、ディスクリの特徴量の時間軸方向の変化を判断指標として説明してきたが、算出した補正值の時間軸方向の変化を判断指標とするものであっても良い。

30

【0146】

[実施例2]

実施例1において、本発明の特徴となる実施例の厳密解について説明した。具体的には、図17(a)に示したように、補正值算出部203にとって、補正值を扱う補正平面801と、補正值制御部207から制御される補正有効フラグを扱う補正有効フラグ平面802が1画素単位で対応づけられているものとして説明した。

40

【0147】

この方式は、補正精度としては非常に良好なものであるが、表示部196が、図17の例のようなWUXGAのパネル解像度であって場合を例にすると、フレーム遅延部205で扱うディスクリ特徴量などを保持するためのメモリ容量が大きくなる。例えば、図7(d)に示したエンコード後の特徴量12ビットに、補正制御部207でのカウント値が`top`と`btm`で4ビット、つまり合計2バイトであったとするとメモリ容量は以下のように計算される。

【0148】

$$1920 \times 1200 \times 2 \text{ byte} \times \text{RGB} = 13.824 \text{ Mbyte}$$

このような容量サイズを実現するにはDRAMなどの大容量のフレームメモリを使う必

50

要が生じる。そのため、本実施例では、DRAMを使わないでLSI内部のSRAMで実現可能な実施例について説明する。

【0149】

一般的にLSI内部のSRAMで実現するためには、現在のプロセスでは数10Kbyte~数100Kbyte程度まで容量削減をする方が望ましい。そのためには例えば、図17(b)に示したように補正値を扱う補正平面801は1画素単位のまま、補正有効フラグ平面803を16画素×16画素のブロック単位に拡張して対応づけるように変更する。その場合の容量サイズを計算すると、

$$13.824\text{Mbyte} / 16^2 = 54\text{kbyte}$$

と目標の範囲に入ることが分かる。

【0150】

以上の理由で、補正値有効フラグの算出フローは16画素×16画素のブロック単位で行うことを一例として、実施例1と異なる部分を中心に、図16を用いて以下に説明する。

【0151】

図16はディスクリ補正部146の内部構成を示した図であり、図4との構成の違いは、ブロックディスクリ特徴量検出部208と、2値化部209の部分であって、その他のブロックは機能的に同じである。

【0152】

(ブロックディスクリ特徴量検出部208の詳細説明)

ブロックディスクリ特徴量検出部208は、図5(c1)~(c4)の特徴条件分類マトリクスの特徴量フラグABL00~03、ABH00~12、ACL00~03、ACH00~12に16画素×16画素のブロックごとに独立に特徴量を集計する。各特徴量フラグは16画素×16画素のブロックの例では各フラグのビット数は8ビット程度必要となる。

【0153】

また閾値ALn(n=0~4)、AHn(n=0~3)、BLn(n=0~1)、BHn(n=0~2)、CLn(n=0~1)、CHn(n=0~2)は実施例1で説明したものと全く同じである。

【0154】

(2値化部208の詳細説明)

2値化部208は、ブロックディスクリ特徴量検出部208でブロック単位で集計した、4種類の8ビットの特徴量フラグABL00~03、ABH00~12、ACL00~03、ACH00~12を、前記実施例と同じ1ビットの特徴量に変換出力するブロックである。2値化処理は、以下の条件式(1)(2)(3)(4)のように行う。

(1)

ABL0j > BinTH0の時、

$$\text{BinABL0j} = 1$$

それ以外は、

$$\text{BinABL0j} = 0$$

(但し、j = 0 ~ 3)

(2)

ACL0j > BinTH1の時、

$$\text{BinACL0j} = 1$$

それ以外は、

$$\text{BinACL0j} = 0$$

(但し、j = 0 ~ 3)

(3)

ABHi j > BinTH2の時、

$$\text{BinABHi j} = 1$$

10

20

30

40

50

それ以外は、

$BinABHij = 0$
(但し、 $i = 0 \sim 1$ 、 $j = 0 \sim 2$)

(4)

$ACHij > BinTH3$ の時、

$BinACHij = 1$

それ以外は、

$BinACHij = 0$
(但し、 $i = 0 \sim 1$ 、 $j = 0 \sim 2$)

$BinTHn$ ($n = 1 \sim 3$)は2値化処理のしきい値であって、液晶素子や画像データのビット幅に依存する値であり、予めCPU110によりセットしておくものとする。

10

【0155】

以上の2値化処理において、4種類の1ビットの特徴量フラグ $BinABL00 \sim 03$ 、 $BinABH00 \sim 12$ 、 $BinACL00 \sim 03$ 、 $BinACH00 \sim 12$ に変換される。2値化部209の出力は、特徴量エンコード部に受け渡され、実施例1と同様な処理によって、補正制御部207において補正值制御部203に対しては、ブロック単位の補正有効フラグ(x) ($x = top$ 側、 btm 側)を出力する。

【0156】

以上説明したように、ディスクリを引き起こす特徴的なパターンを検知し、補正值算出処理は画素単位で行い、ディスクリの時間軸方向の応答を考慮した補正制御をブロック単位で行うことにより、実施例1とほぼ同等な効果を得ることができる。このことは、回路規模を抑制して、不要な輝度、コントラスト低下をさせることなくディスクリネーションの発生を効果的に抑制する効果が得られることを意味している。

20

【0157】

本実施例で説明したディスクリ補正は、補正值算出処理は画素単位で行っているが、ディスクリの時間軸方向の応答を考慮していれば、これに限定されるものではなく様々な変形改良も考えられる。例えば、補正值算出処理は一定のブロック領域単位で行っても良い。その場合は、本実施例で示した特徴量比較領域と同じ領域にすることが好適であるが、これに限定されるものではない。

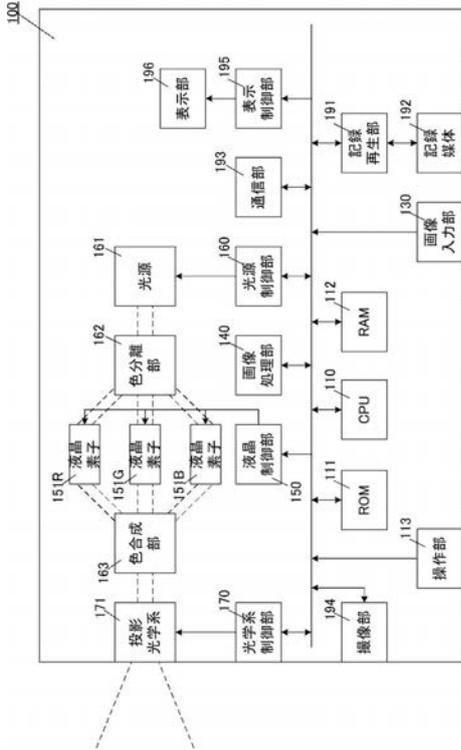
【符号の説明】

30

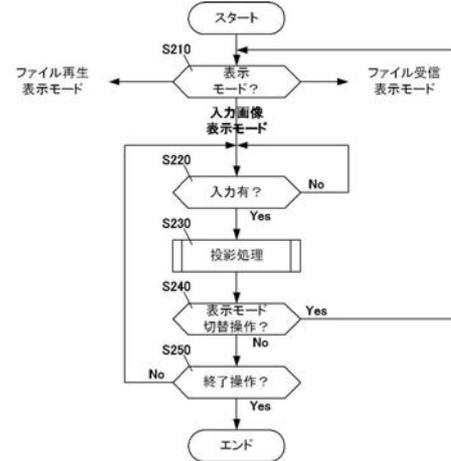
【0158】

201 ディスクリ特徴量検出部、202 ディスクリ特徴量エンコード部、
203 補正值算出部、204 補正部、205 フレーム遅延部、
206 特徴量比較部、207 補正制御部

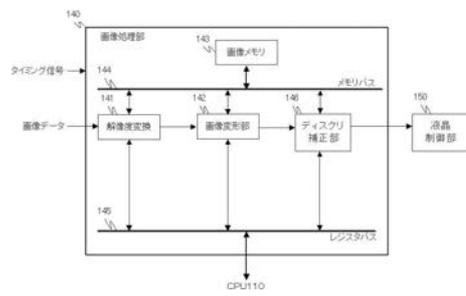
【図1】



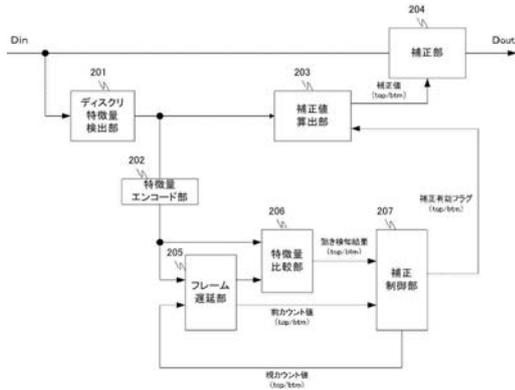
【図2】



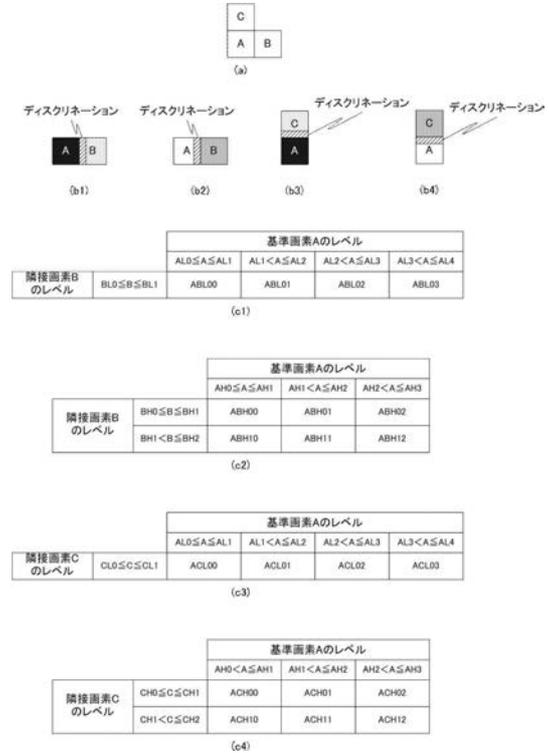
【図3】



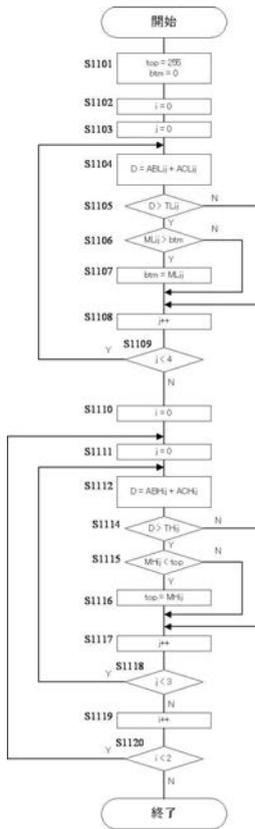
【図4】



【図5】



【図 1 1】



【図 1 2】

	$AL0 \leq A \leq AL1$	$AL1 < A \leq AL2$	$AL2 < A \leq AL3$	$AL3 < A \leq AL4$
$BL0 \leq B \leq BL1$	TL00	TL01	TL02	TL03

(a)

	$AL0 \leq A \leq AL1$	$AL1 < A \leq AL2$	$AL2 < A \leq AL3$	$AL3 < A \leq AL4$
$BL0 \leq B \leq BL1$	ML00	ML01	ML02	ML03

(b)

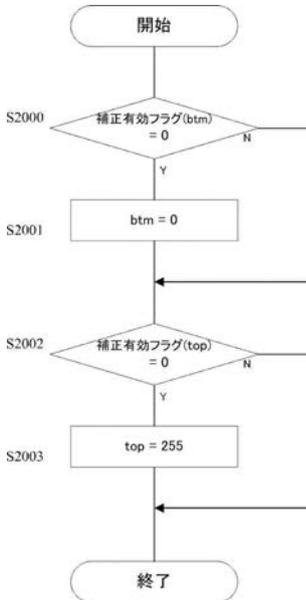
	$AH0 < A \leq AH1$	$AH1 < A \leq AH2$	$AH2 < A \leq AH3$
$CH0 \leq C \leq CH1$	TH00	TH01	TH02
$CH1 < C \leq CH2$	TH10	TH11	TH12

(c)

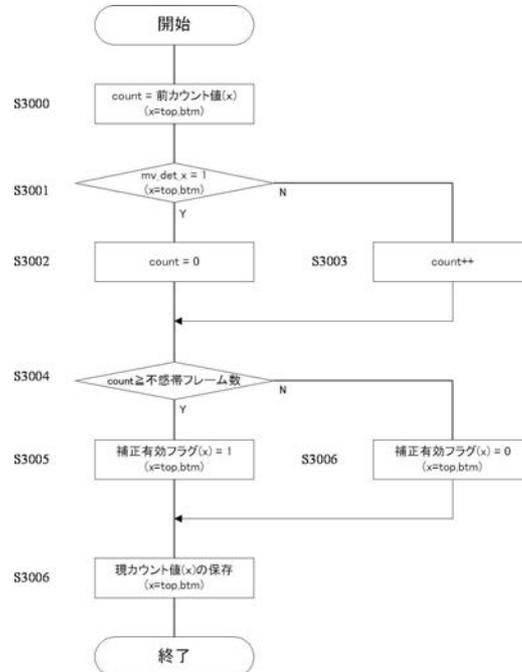
	$AH0 < A \leq AH1$	$AH1 < A \leq AH2$	$AH2 < A \leq AH3$
$CH0 \leq C \leq CH1$	MH00	MH01	MH02
$CH1 < C \leq CH2$	MH10	MH11	MH12

(d)

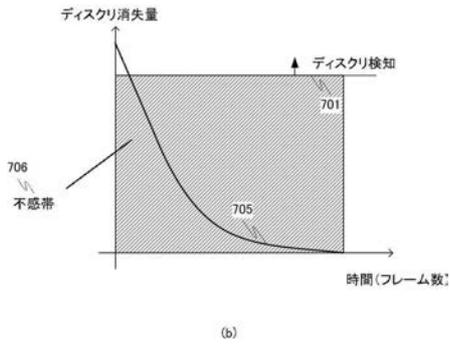
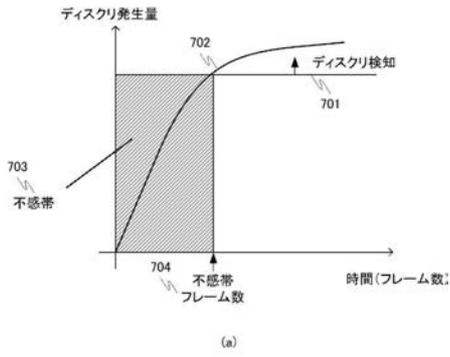
【図 1 3】



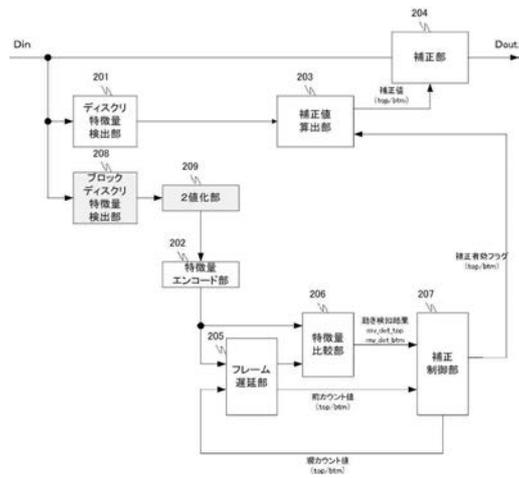
【図 1 4】



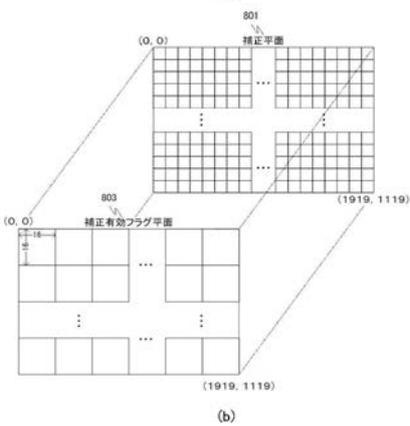
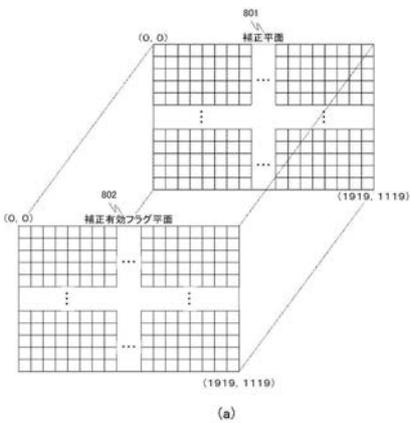
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 9 G	3/20	6 4 2 E
G 0 9 G	3/20	6 7 0 B
G 0 9 G	3/20	6 8 0 C
G 0 9 G	3/20	6 1 1 D
G 0 2 F	1/133	5 0 5

Fターム(参考) 5C080 AA06 AA07 AA08 AA10 CC03 DD05 DD08 DD22 GG07 GG12
JJ02 JJ05 JJ07 KK43

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2017156365A	公开(公告)日	2017-09-07
申请号	JP2016036639	申请日	2016-02-29
[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		
[标]发明人	由井秀明		
发明人	由井 秀明		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.612.U G09G3/20.623.C G09G3/20.631.V G09G3/20.641.P G09G3/20.642.E G09G3/20.670.B G09G3/20.680.C G09G3/20.611.D G02F1/133.505		
F-TERM分类号	2H193/ZF12 2H193/ZF16 2H193/ZF17 2H193/ZH23 2H193/ZH40 2H193/ZH53 2H193/ZR04 5C006/AA22 5C006/AF27 5C006/AF44 5C006/AF46 5C006/AF47 5C006/AF53 5C006/AF71 5C006/BF07 5C006/BF08 5C006/BF14 5C006/BF15 5C006/BF22 5C006/EA01 5C006/EC11 5C006/FA16 5C006/FA18 5C006/FA25 5C006/FA29 5C006/FA44 5C006/FA54 5C080/AA06 5C080/AA07 5C080/AA08 5C080/AA10 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/DD08 5C080/DD22 5C080/GG07 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07 5C080/KK43		
代理人(译)	高梨由纪夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少由于应用于图案的校正所引起的不必要的亮度/对比度，该图案不需要抑制根据视频图案抑制相邻像素的电压差的辨别中的辨别所以它不会发生。检测单元，被配置为检测从输入图像信号计算的识别特征量;存储单元，被配置为在检测单元中保持离散特征量;以及存储单元，被配置为基于检测结果存储液晶显示元件的驱动电压的限制值。校正值计算装置，用于计算要计算的校正值，和校正装置，用于根据计算的校正值计算输入图像数据，并从检测装置自适应地改变当前帧和前一帧的鉴别特性并且校正控制装置用于控制所述校正装置。点域4

