

(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2017-90745

(P2017-90745A)

(43) 公開日 平成29年5月25日 (2017.5.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 623C	5C080
	G09G 3/20 631U	
	G09G 3/20 670E	
	G09G 3/20 612U	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2015-222438 (P2015-222438)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成27年11月12日 (2015.11.12)		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	100076428
			弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光
		最終頁に続く	

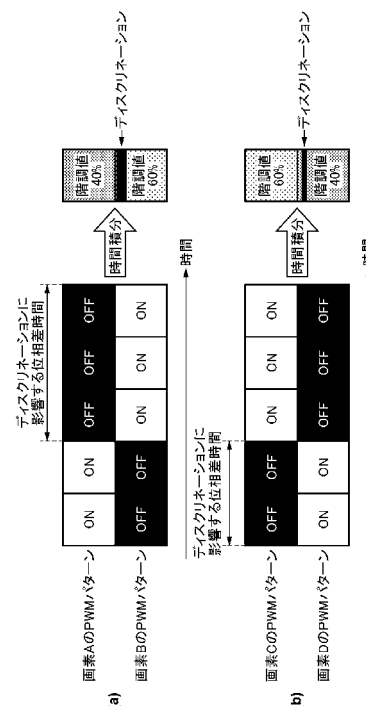
(54) 【発明の名称】 画像表示装置およびその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 デジタル駆動の液晶素子を使用した表示装置において、ディスクリネーションの強度をより精度よく見積もる技術を提供する。

【解決手段】 隣接する画素の階調値に対応する PWM パターン情報と液晶素子の配向方向情報をもとに、画素の PWM パターンからディスクリネーションに影響する位相差時間を特定することにより、位相差時間に応じてディスクリネーションの強度をより精度よく見積もることができる。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

フレームごとに各画素をパルス幅変調（PWM）して画像を液晶素子により表示する画像表示装置であって、

着目画素の階調値に応じた PWM パターンと、ディスクリネーションに影響する隣接画素の階調値に応じた PWM パターンとに基づいて特定される位相差時間に応じた前記着目画素の補正値を決定する決定手段と、

前記着目画素の補正値により前記着目画素を補正する補正手段と、

前記補正手段により補正された着目画素を PWM パターンに変換する PWM 変換手段とを有することを特徴とする画像表示装置。

10

【請求項 2】

前記位相差時間は、前記着目画素および前記隣接画素それぞれの PWM パターンについて、ディスクリネーションを引き起こす位相差が生じる、1 フレーム内での合計時間であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記位相差時間は、前記着目画素および前記隣接画素それぞれの PWM パターンについて、ディスクリネーションを引き起こす位相差が連続する連続時間と回数とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

前記位相差時間は、前記着目画素および前記隣接画素それぞれの PWM パターンの位相差発生時と、位相差消失時に前記液晶素子の応答特性を考慮して特定されることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

20

【請求項 5】

前記決定手段は、

前記着目画素の階調値に応じた PWM パターンと、前記隣接画素の階調値に応じた PWM パターンとを特定する手段と、

前記着目画素と隣接画素それぞれの PWM パターンに基づいて前記位相差時間を特定する手段と、

前記位相差時間に応じて前記着目画素の補正値を決定する手段とを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の画像表示装置。

30

【請求項 6】

前記決定手段は、前記着目画素および前記隣接画素それぞれの階調値に応じて、前記着目画素の階調値に応じた PWM パターンおよび前記隣接画素の階調値に応じた PWM パターンから特定される位相差時間を特定する手段と、

前記位相差時間に応じて前記着目画素の補正値を決定する手段とを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の画像表示装置。

【請求項 7】

前記決定手段は、前記着目画素の輝度が上がるように前記補正値を決定することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の画像表示装置。

【請求項 8】

前記決定手段は、前記位相差時間が短縮されるように前記補正値を決定することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の画像表示装置。

40

【請求項 9】

前記決定手段は、前記位相差時間のうち、位相差が連続する時間が短縮されるように前記補正値を決定することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の画像表示装置。

【請求項 10】

前記隣接画素は、前記液晶素子における前記着目画素の隣接画素であることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の画像表示装置。

【請求項 11】

50

前記液晶素子は色成分ごとに独立した液晶素子で構成され、前記隣接画素は、各色の液晶素子について、着目画素に隣接した画素であることを特徴とする請求項10に記載の画像表示装置。

【請求項12】

前記液晶素子は各色成分を周期的に配置して構成され、前記隣接画素は、前記液晶素子において、着目画素に隣接する色成分の隣接画素であることを特徴とする請求項10に記載の画像表示装置。

【請求項13】

フレームごとに各画素をパルス幅変調（PWM）して画像を液晶素子により表示する画像表示装置の制御方法であって、

着目画素の階調値に応じたPWMパターンと、ディスクリネーションに影響する隣接画素の階調値に応じたPWMパターンとに基づいて特定される位相差時間に応じた前記着目画素の補正值を決定する決定工程と、

前記着目画素の補正值により前記着目画素を補正する補正工程と、

前記補正工程により補正された着目画素をPWMパターンに変換するPWM変換工程とを有することを特徴とする画像表示装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像表示装置およびその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

表示素子に液晶を用いた表示装置が数多く存在する。液晶特有の画質妨害の要因としてディスクリネーションと呼ばれる現象がある。ディスクリネーションとは、隣接する画素の印加電圧に大きな差がある場合に発生する横電界に起因する液晶の配向異常のことである。ディスクリネーションが発生した部分は暗線のように見え、ディスクリネーションが発生した画素としては輝度が低下するため、映像表示品質が悪化する。

【0003】

一方、液晶素子の駆動方法としてパルス幅変調（PWM：pulse width modulation）を用いるものがある。このPWMを用いて液晶素子を駆動する方法をデジタル駆動ともいう。デジタル駆動の場合、画素に印加する電圧をONとOFFで切り替えて、1フレーム時間に対するON時間の比によって階調を表現している。図5の（a）では、0から5階調の3階調（最大輝度の60%）を表現する例を示している。ON時間の合計が1フレーム時間に対して3/5の時間になっているため3階調（最大輝度の60%）を表現できる。このように階調に応じたONとOFFの切り替えパターンのことをPWMパターンと呼ぶ。

【0004】

デジタル駆動を用いた液晶素子では、ONとOFFの電圧で駆動しているため、ディスクリネーションの原因となる印加電圧の大きな差が発生しやすい。したがって、表示画像中のあらゆる箇所でディスクリネーションが発生しうるため、対策が必要になっている。このようなデジタル駆動方式の液晶表示装置のディスクリネーションに対して特許文献1が開示されている。特許文献1記載の先行技術では、階調データから隣接する2画素に位相差がある場合に、階調の高い方の画素に階調値を加算することにより、ディスクリネーションによる輝度低下を低減あるいは視認されづらくすることが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2013-50679号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0006】

デジタル駆動の液晶素子において、隣接画素でONとOFFの状態が異なっている状態のことを位相差と呼び、位相差が発生している時間を位相差時間と呼ぶ。図6(a)のように画素Aと画素Bが上下に隣接している場合、位相差時間は1フレーム時間に対し、 $3/5$ となる。一方、図6(b)の場合位相差時間は1フレーム時間に対し、 $1/5$ となる。ディスクリネーションの強度は、この位相差時間によって異なる。図6(b)より図6(a)の方が位相差時間が長いため、ディスクリネーションの強度は強くなる。図6(a)(b)ではディスクリネーション強度を黒い線の幅で模式的に表現している。ディスクリネーションを適切に補正するには、ディスクリネーションの強度に応じた適切な補正処理を実施する必要がある。特許文献1には、補正の実施方法は開示されているが、ディスクリネーションの強度を見積もることは開示されていない。

10

【0007】

本発明は上記従来例に鑑みて成されたもので、デジタル駆動の液晶素子におけるディスクリネーションの強度をより精度よく見積もる画像表示装置およびその制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために本発明は以下の構成を有する。すなわち、フレームごとに各画素をパルス幅変調(PWM)して画像を液晶素子により表示する画像表示装置であって、

20

着目画素の階調値に応じたPWMパターンと、ディスクリネーションに影響する隣接画素の階調値に応じたPWMパターンとに基づいて特定される位相差時間に応じた前記着目画素の補正值を決定する決定手段と、

前記着目画素の補正值により前記着目画素を補正する補正手段と、

前記補正手段により補正された着目画素をPWMパターンに変換するPWM変換手段とを有する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、ディスクリネーション強度をより精度よく見積もることができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0010】

【図1】 プロジェクタの基本ブロック図

【図2】 プロジェクタの基本フロー図

【図3】 特徴となる部分のブロック図

【図4】 特徴となる動作のフロー図

【図5】 PWMパターンの説明図

【図6】 位相差時間とディスクリネーション強度の関係を示す図

【図7】 ディスクリネーション発生パターンの例の図

【図8】 位相差時間算出方法の図

【図9】 位相差 $3/5$ のときの応答特性例1を示す図

40

【図10】 位相差 $3/5$ のときの応答特性例2を示す図

【発明を実施するための形態】

【0011】

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。本実施例に係る発明は、デジタル液晶表示装置であれば全て適用可能だが、本実施例では、3板式プロジェクタを例にとって説明する。

【0012】

<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。本実施例の液晶プロジェ

50

クタ１００は、ＣＰＵ１１０、ＲＯＭ１１１、ＲＡＭ１１２、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を有しているが、これらは有していなくてもよい。液晶素子１５１Ｒ、１５１Ｇ、１５１Ｂをまとめて液晶素子あるいは液晶表示素子、あるいは液晶パネルなどとも呼ぶ。

【００１３】

ＣＰＵ１１０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、ＲＯＭ１１１は、ＣＰＵ１１０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であり、ＲＡＭ１１２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、ＣＰＵ１１０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、ＲＯＭ１１１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、ＣＰＵ１１０は、通信部１９３より受信した、あるいは画像入力部１３０より入力された静止画データや動画データを一時的に記憶し、ＲＯＭ１１１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、撮像部１９４により得られた画像や映像を一時的にＲＡＭ１１２に記憶し、ＲＯＭ１１１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。

【００１４】

また、操作部１１３は、ユーザの指示を受け付け、ＣＰＵ１１０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ＣＰＵ１１０に送信するものであってもよい。また、ＣＰＵ１１０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。

【００１５】

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。

【００１６】

画像処理部１４０は、画像入力部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を施して、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、ＲＯＭ１１１に記憶されたプログラムによって、ＣＰＵ１１０が画像処理部１４０と同様の処理を実行しても良い。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）といった機能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、ＣＰＵ１１０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。

【００１７】

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。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。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。

10

【0018】

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構成については、後述する。液晶素子 151R、151G、151Bはデジタル駆動で制御される液晶素子である。

【0019】

光源制御部 160は、光源 161のON/OFF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。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、ダイクロイ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、ダイクロイ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。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。

20

30

【0020】

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。

40

【0021】

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。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、C

50

P U 1 1 0 が記録再生部 1 9 1 と同様の処理を実行しても良い。また、記録媒体 1 9 2 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。

【0022】

通信部 1 9 3 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 L A N、有線 L A N、U S B、B l u e t o o t h（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 1 3 0 の端子が、例えば H D M I（登録商標）端子であれば、その端子を介して C E C 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 1 0 0 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。

10

【0023】

撮像部 1 9 4 は、本実施例の液晶プロジェクタ 1 0 0 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 1 7 1 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 1 9 4 は、得られた画像や映像を C P U 1 1 0 に送信し、C P U 1 1 0 は、その画像や映像を一時的に R A M 1 1 2 に記憶し、R O M 1 1 1 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 1 9 4 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 A D 変換部などからなる。また、撮像部 1 9 4 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。

20

【0024】

表示制御部 1 9 5 は、液晶プロジェクタ 1 0 0 に備えられた表示部 1 9 6 に液晶プロジェクタ 1 0 0 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 1 9 5 専用のマイクロプロセッサである必要はなく、例えば、R O M 1 1 1 に記憶されたプログラムによって、C P U 1 1 0 が表示制御部 1 9 5 と同様の処理を実行しても良い。また、表示部 1 9 6 は、液晶プロジェクタ 1 0 0 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。表示部 1 9 6 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、液晶ディスプレイ、C R T ディスプレイ、有機 E L ディスプレイ、L E D 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 L E D 等を発光させるものであってもよい。

30

【0025】

なお、本実施例の画像処理部 1 4 0、液晶制御部 1 5 0、光源制御部 1 6 0、光学系制御部 1 7 0、記録再生部 1 9 1、表示制御部 1 9 5 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、R O M 1 1 1 に記憶されたプログラムによって、C P U 1 1 0 が各ブロックと同様の処理を実行しても良い。

40

【0026】

<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 1 0 0 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 1 0 0 の基本動作の制御を説明するためのフロー図である。図 2 の動作は、基本的に C P U 1 1 0 が、R O M 1 1 1 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。図 2 のフロー図は、操作部 1 1 3 や不図示のリモコンによりユーザが液晶プロジェクタ 1 0 0 の電源の O N を指示した時点をスタートとしている。

50

【0027】

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ONを指示すると、CPU110は、不図示の電源部からプロジェクタ100の各部に電源を供給させる。

【0028】

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。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。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。

【0029】

「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。

【0030】

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、液晶素子151R、151G、151Bの透過率を制御させる。そして、CPU110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、液晶素子151R、151G、151Bに供給する。液晶素子151R、151G、151Bに供給された、各色の光は、各液晶素子の画素毎に透過する光量が制限される。そして、液晶素子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。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。

【0031】

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、CPU110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。

【0032】

この表示処理実行中に、CPU110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)、CPU110は、再びS210に戻り、表示モードの判定を行う。このとき、CPU110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

10

20

30

40

50

る。

【0033】

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)、CPU110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)、CPU110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から入力されない場合には(S250でNo)、CPU110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。

10

【0034】

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。

【0035】

なお、「ファイル再生表示モード」では、CPU110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、RAM112に一時的に記憶する。そして、CPU110は、ROM111に記憶されたプログラムに基づいて、RAM112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、CPU110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。

20

【0036】

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、CPU110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、CPU110は、読み出された静止画データや動画データをRAM112に一時的に記憶し、ROM111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の画像や映像を再生する。

【0037】

そして、CPU110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。

30

【0038】

また、「ファイル受信表示モード」では、CPU110は、通信部193から受信した静止画データや動画データをRAM112に一時的に記憶し、ROM111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の画像や映像を再生する。そして、CPU110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。

40

【0039】

<画像処理部及び液晶制御部の内部構成>

次にディスクリプション補正処理について詳しく説明する。図3は画像処理部140及び液晶制御部150の内部構成を示した図である。

(画像処理部の構成)

画像処理部140は、メモリ制御部141、画像メモリ142、位相差時間算出部143、補正量算出部144、補正実行部145、出力同期信号生成部146を有する。メモ

50

り制御部141、位相差時間算出部143、補正量算出部144、補正実行部145、出力同期信号生成部146はレジスタバス199を介してCPU110と接続されている。また、メモリ制御部142、出力同期信号生成部146には、画像入力部130からの入力垂直同期信号および入力水平同期信号（以下、I V D、I H Dと記す）を含んだタイミング信号が入力されている。更には、メモリ制御部141、位相差時間算出部143、補正量算出部144、補正実行部145、液晶制御部150のパネルタイミングコントローラ153には、出力同期信号生成部146からの出力水平垂直同期信号および出力水平同期信号（以下、O V D、O H Dと記す）を含んだタイミング信号が入力されている。

【0040】

メモリ制御部141は、I P変換やフレームレート変換などの時間軸上の変換処理や、投影画像の形状補正のために使用される画像メモリ142のメモリアドレスの発行および画像の書き込み・読み出し制御を行う。ここでは、同じ画像を画像メモリ142から2度読み出すことによりフレームレートを倍速化する処理も行う。いずれのケースにおいても、画像メモリ142に対して、I V DおよびI H Dに同期して画像の書き込み制御を行い、O V DおよびO H Dに同期して画像の読み出し制御を行う。

【0041】

位相差時間算出部143は、メモリ制御部141から入力された映像データに基づいて、1フレーム内において隣接する2画素の階調データとP W M（パルス幅変調）パターンから位相差時間を算出し、補正量算出部144へ位相差時間データを出力する。補正量算出部144は、位相差時間算出部143から入力された位相差時間データをもとに、補正量を算出し、補正実行部145へ補正量データを出力する。例えば画素の階調に応じて予めP W Mパターンを決めておけば、互いに隣接する2画素の階調データから、対応するそれぞれのP W Mパターンを特定できる。ディスクリネーションの発生は液晶の配向に依存するが、配向は用いる液晶素子に応じて特定できるので、P W Mパターンからディスクリネーションに影響する隣接画素間の位相差時間を特定できる。更に、たとえば着目画素とその隣接画素それぞれのP W Mパターンから位相差時間を、着目画素とその隣接画素それぞれの階調値の順列に対応付けてあらかじめ特定してテーブル化しておくことで、階調データから直ちに位相差時間を特定することもできる。また、補正量は位相差時間に対応して決定されるため、たとえば着目画素とその隣接画素それぞれの階調値の順列に対応付けて補正量を登録したテーブルを作成しておくことで、着目画素及び隣接画素の階調データから補正値を決定できる。この場合には、位相差時間算出部143はなくともよい。これはいずれも特定の液晶素子を用いることが前提である。液晶素子が特定できない場合には、ディスクリミネーションを生じするP W Mパターンを含む配向方向情報をさらに参照して、隣接する画素の階調データからディスクリミネーションの強度または着目画素の補正値を推定することができる。

【0042】

補正実行部145は、補正量算出部144から入力された補正量データに基づき、補正対象画素に補正を実行して補正後の補正対象画素データを出力する。なお、水平方向と垂直方向それぞれの隣接画素との間にディスクリネーションが発生するような場合に対して、各方向について算出された補正量を合成して補正してもよい。合成して補正する場合には、所定の演算式により複数の補正量を合成した値を使用して補正を行ってもよい。もしくは、複数の補正量を比較しいずれかの補正量を選んで補正を行ってもよい。

【0043】

出力同期信号生成部146は、出力同期信号（O V D・O H D）を生成するブロックである。出力同期信号生成部146は、自身に入力されている不図示のドットクロックのベースとなる基準クロックをカウントしてO V D・O H Dを生成する。このO V D・O H Dは、メモリ制御部141による画像メモリ142の読み出しから位相差時間算出部143、補正量算出部144、補正実行部145、更には液晶制御部150によって駆動される液晶素子151の更新タイミングを同期化するための基準信号として扱われる。

【0044】

(液晶制御部の構成)

液晶制御部150は、PWM変換部152とパネルタイミングコントローラ153で構成される。PWM変換部152は、画像処理部140で処理されたデジタルの画像信号を、画像信号の階調データに応じて、液晶素子151R、151G、151Bの各画素に印加する電圧のON時間を制御する。階調データに応じたON・OFFの順序と時間を含む情報をPWMパターンと呼ぶ。例えば、図5(a)の場合PWMパターンは「ONを1/5フレーム時間保持、次にONを1/5フレーム時間保持、次にOFFを1/5フレーム時間保持、次にOFFを1/5フレーム時間保持、最後にONを1/5フレーム時間保持する」といった情報を含む。PWM変換部152は、PWM変換部152に内蔵のレジスタにあらかじめ格納されているPWMパターンを、液晶素子制御時に使用してもよいし、画像に応じて動的に生成して使用してもよい。ここで決定されるPWMパターンは、位相差時間算出部143で用いられるPWMパターン(あるいは位相差時間や補正值のテーブルを作成するために用いたPWMパターン)と同じものである。パネルタイミングコントローラ153は、画像処理部140から受信した出力同期信号に同期して、液晶素子151R、151G、151Bを駆動するために必要な制御信号や走査電圧信号を生成する。

【0045】

<補正量算出手順の説明>

次に、本実施例における液晶プロジェクタ100において、ディスクリネーション補正を行うための、補正量算出手順について図4を参照して説明する。図4はCPU110及び画像処理部140によって実行される手順である。CPU110および画像処理部140によりそれぞれ実行されるステップは、ディスクリネーション補正の補正值を決定するためのCPU110および画像処理部140それぞれのプログラムの手順を示すものということもできる。また画像処理部140がCPU110により実現される場合には、図4全体がCPU110により実行されるプログラムの手順を示す。その場合にはCPU110から画像処理部140の構成要素への情報の通知は行わなくともよく、CPU110内で処理が行われる。図4の手順は、図2の投影処理S230の一部として実行される。ステップS401において、CPU110は配向方向情報を取得し、位相差時間算出部143へ通知する。配向方向情報は、ROM111から取得してもよいし、液晶素子151から取得してもよい。また、配向方向情報には、隣接画素間のON・OFF状態がどのパターンのときにディスクリネーションが発生するのか、CPU110または位相差時間算出部143が判断できるような情報を含む。

ステップS402において、CPU110は着目画素を決定し、位相差時間算出部143に通知する。

ステップS403において、位相差時間算出部143はステップS402で通知された着目画素の階調値に対応するPWMパターンを取得する。PWMパターンはROM111から取得してもよいし、PWM変換部152から取得してもよい。また、位相差時間算出部143に内蔵のレジスタにあらかじめPWMパターンを格納しておき、それを参照してもよい。

ステップS404において、CPU110は着目画素に対する隣接画素を決定し、位相差時間算出部143へ通知する。本例においては、隣接画素は、ディスクリネーションが発生するすべての隣接画素であり、例えば着目画素の上及び左の2画素である。

ステップS405において、位相差時間算出部143はステップS404で通知された隣接画素の階調値に対応するPWMパターンを取得する。PWMパターンはROM111から取得してもよいし、PWMパターンはPWM変換部152から取得してもよい。また、位相差時間算出部143に内蔵のレジスタにあらかじめPWMパターンを格納しておき、それを参照してもよい。

ステップS406において、位相差時間算出部143はステップS401で取得した配向方向情報、ステップS403で取得した着目画素のPWMパターンとステップS404で取得した隣接画素のPWMパターンからディスクリネーションに影響する位相差時間を算出する。

10

20

30

40

50

【0046】

デジタル駆動の液晶素子において、ディスクリネーションが発生するか否かは液晶の初期配向の方向と横電界の方向によって決まる。さらに、横電界の方向は、隣接する画素のONとOFFの位置関係で決まる。したがって、配向方向情報から例えば図7のような、ディスクリネーションが発生するON・OFFのパターンが分かる。図8(a)のように画素Aが上画素、画素Bが下画素という位置関係で隣接している場合を例にとって説明する。位相差時間算出部143は、ディスクリネーションが発生するパターンである画素BがONで画素AがOFFである時間を1フレーム期間中で合計し、位相差時間として算出する。同様に、図8(b)のように画素Cが上画素、画素Dが下画素という位置関係で隣接している場合、位相差時間算出部143は、画素DがONで画素CがOFFである時間を1フレーム期間中で合計し、位相差時間として算出する。このように配向方向情報を考慮して位相差時間を算出することで、ディスクリネーション強度をより精度よく見積もることができる。したがって例えば図8(a)の画素Bと図8(b)の画素Dを同一の着目画素とすれば、着目画素がオン、かつ上の画素Aと左の画素Cとがオフとなる位相差時間がそれぞれ算出される。なお液晶素子の構成によってディスクリネーションが発生する画素のオン・オフのパターンは特定されるので、配向方向情報を動的なパラメータとせず、PWMパターンからディスクリネーションに影響する位相差時間を決定することもできる。

10

【0047】

ステップS407において、補正量算出部144は、ステップS406で算出した位相差時間に応じた補正量を算出し補正実行部145へ出力する。補正量は、位相差時間に所定の演算式を適用することにより算出してもよい。また、あらかじめ補正量算出部144に内蔵のレジスタに、位相差時間に対応する補正量を記憶しておき、それを参照して決定してもよい。また本実施例では、2画素間の位相差時間により補正量を決定したが、その他の複数の隣接画素との位相差時間を考慮して補正量を決定してもよい。また前述したように、配向方法情報を動的なパラメータとして採用しないのであれば、2画素の階調データの関数として補正量を決定することもできる。

20

【0048】

以上説明した通り、PWMパターンと液晶素子の液晶の配向方向情報を考慮し、ディスクリネーションに影響する位相差時間を算出することで、ディスクリネーション強度をより精度よく見積もることができる。補正は、各フレームの画素について例えばラスト順に着目し、着目画素に対して上述の手順で順次実行される。

30

【0049】

このようにして決定された補正量（あるいは補正值とも呼ぶ。）を着目画素に反映する（たとえば加算する）ことで、PWMパターンに応じてディスクリネーションを弱める補正が可能となる。

【0050】

補正量の決め方は、たとえば、単に位相差時間に応じて着目画素の階調値を大きくするように決めてもよい。補正量は例えば予め実験的に決めておくことができる。あるいは、たとえばPWMのオン時間が1段階長くなるように補正值を決定してもよい。ただし、補正により画素値を大きくすることでPWMパターンが変わり、位相差時間が変わる場合もあり得る。図8(a), (b)に示したパターンでは、それぞれの下側の画素が着目画素とすると、着目画素の輝度を上げてディスクリネーションに影響する位相差時間は変わらない。この場合には、補正量を着目画素の階調値に加算することで、着目画素のオン時間を長くして着目画素の輝度を上げ、ディスクリネーションを目立たなくすることができる。これに対して図9(a)の場合、下の画素を着目画素とすると、着目画素のオン時間を長くすると位相差時間が延び、ディスクリネーションの程度を悪化させることになりかねない。したがってこのように、着目画素を補正することで位相差時間が長くなる場合には、補正量を0としてもよい。着目画素を補正することで位相差時間が長くなることは、着目画素と隣接画素それぞれの階調値またはPWMパターンから判定できるので、補正量

40

50

を表化して保持する場合にも、該当する値を0として登録しておくことができる。

【0051】

また後述する図10に示すように、ディスクリネーションの程度は1フレーム内の位相差時間のみにならず、連続する位相差時間に影響される。そこで、補正值を画素の階調値に加算することによりPWMパターンを制御する方法もある。例えば本例のように1フレームを5つに分割した場合、1画素の輝度は全オンから全オフの6段階となるが、オンとオフのパターンは複数あり得る。全オンと全オフのPWMパターンはそれぞれ1通りである。1オン・5オフおよび5オン・1オフのPWMパターンは、それぞれ5通りである。2オン・3オフおよび3オン・2オフのPWMパターンは、それぞれ10通りである。説明の簡単化のために、階調値とPWMパターンのオン期間とは線形な関係であるものとする。たとえば、階調値が0～255の256段階であり、PWMパターンのオン期間の数を、階調値に均等に割り付ける。256/6=43であるから、たとえば階調値を0～41、42～84、85～127、128～170、171～213、214～255に区分してそれぞれをオン期間が0, 1, 2, 3, 4, 5のPWMパターンに対応付ける。ここで、複数のパターンがある場合、たとえばオン期間が2であれば、1フレームのPWMパターンは10通りある。そこで、オン期間が2のPWMパターンに対応する階調値85～127を更に細分して10通りのパターンそれぞれに階調値を対応付けておく。これは複数のPWMパターンがあり得る他の場合についても同様で、それぞれのPWMパターンと階調値とを対応づける。補正量は、着目画素を、そのオン期間を変えずに、位相差時間を短縮するようなPWMパターンに対応した階調値とするような値に決定される。例えば補正前の着目画素のPWMパターンが図9(a)の下部に示したものであるとする。補正により着目画素を図10下部に示したPWMパターンに対応した階調値とすることで、ディスクリネーションのヒステリシスが変わり、その程度を軽減することができる。そのようなパターンを選択するかは、隣接画素のPWMパターンとの兼ね合いである。そこで、ディスクリネーションに影響する隣接画素の階調値に対応したPWMパターンに対して、補正前の着目画素の階調値に対応したON期間のPWMパターンのうちから、最も位相差時間が短くなるPWMパターンを選択する。そして現在の着目画素の階調値を、選択したPWMパターンに対応する階調値へと変更するよう補正量を決定する。本例の液晶の配向方向のように、着目画素の上及び左の隣接画素がディスクリネーションに影響する画素となるような場合には、ラスト順で補正処理を行うと着目画素の上及び左の隣接画素は既に補正済みの画素となるから、着目画素のみについて考慮すればよい。

【0052】

なお上記実施形態において、隣接画素とは、液晶パネル上における隣接画素（あるいは隣接サブ画素）である。たとえばRGBの順に1ラインに画素が配置され、ラインごとに1画素ずつ右にずれるカラー液晶パネルの場合、着目画素をB画素とすると、その直上の隣接画素はR画素であり、その左側の隣接画素はG画素である。それらの画素の値が隣接画素として着目画素の補正值が求められる。

【0053】

以上の構成及び制御により、本実施形態に係る液晶表示装置およびその制御方法によれば、デジタル駆動の液晶素子におけるディスクリネーションの強度をより精度よく推定することができる。さらに、その推定に基づいて、ディスクリネーションを適切に補正することができる。そしてディスクリネーションを軽減すべく補正した画像を液晶パネルを用いて表示することで、ディスクリネーションによる画質の劣化を軽減することができる。

【0054】

〔他の実施形態〕

なお、ここまで位相差時間算出部143がディスクリネーションに影響する位相差時間として、ディスクリネーションに影響する位相差が生じている時間の合計（すなわち合計時間）を算出する例について説明したが、この例に限定されるものではない。液晶素子の応答特性のディスクリネーションに与える影響が大きいときには、位相差時間算出部143は、位相差時間の合計以外にも液晶素子の応答特性を考慮した位相差時間を算出しても

よい。例えば、ディスクリネーションに影響する、得られた位相差時間が3/5フレーム時間であるとき、図9と図10に示すようなPWMパターンの組み合わせであり、その組み合わせに応じたディスクリネーション強度の応答であったとする。図9は1フレーム中で3/5の位相差時間が1回発生する場合の応答の例を示している。図10は1/5の位相差時間が3回発生する場合の応答の例を示している。図のように液晶応答特性により、3/5の位相差時間が1回発生する場合の方が、ディスクリネーション強度が強くなる。したがって、位相差時間算出部143が算出する位相差時間も大きくなるよう、位相差時間の持続時間（あるいは連続時間）などを考慮し、持続時間を含めて位相差時間を算出してもよい。この場合には持続時間とその回数とが位相差時間として特定される。ほかにも例えば、ディスクリネーションに影響する位相差発生時と位相差消失時に液晶応答をそれぞれ考慮して位相差時間を算出してもよい。

10

【0055】

この場合には、単に位相差時間の（または位相差時間と配向方向情報との）関数としてディスクリネーションの強度が決定されず、位相差の生じるパターンの関数としてディスクリネーションの強度は決定される。そのため、この場合には位相差時間ではなく位相差パターン（すなわち1フレーム時間内に位相差時間が発生するパターン）に対応付けて補正量を例えばテーブルに登録しておき、互いに隣接する画素のPWMパターンから決定される位相差パターンに該当する補正量をそのテーブルから検索する。そして補正值の決定及び補正については、上述した実施形態で説明したようにPWMパターンを変更する方法で実行してもよい。

20

【0056】

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。なお本実施形態では、色成分ごとに独立した液晶素子を用いる投影光学系で装置を説明した、このような光学系では、着目画素に隣接する画素とは、同じ色成分について着目している。たとえば着目画素がG成分であれば、隣接画素もG成分である。これに対して、ひとつの液晶素子に買う色成分のサブ画素を周期的に配置した液晶素子の場合には、隣接する画素は、異なる色成分となることがあり得る。これは、ディスクリネーションに影響する隣接画素は、液晶素子（液晶パネル）における着目画素の隣接画素だからである、例えば1ライン上にRGBの各サブ画素をこの順序で配置し、1ラインごとに右方向に1画素ずつずらした構成の液晶素子を考える。たとえば1組のRGBを1画素とし、上と左の隣接画素がディスクリネーションに影響するとする。この場合Bサブ画素を着目画素とすれば、上の隣接画素は1ライン上のRサブ画素であり、左の隣接画素は同じ画素のGサブ画素である。このように液晶素子の構成によっても隣接する画素の特定の仕方は異なるが、位相差時間が隣接画素とのPWMパターンの関係に基づいて決まることは上記実施形態と同様である。

30

【0057】

また本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

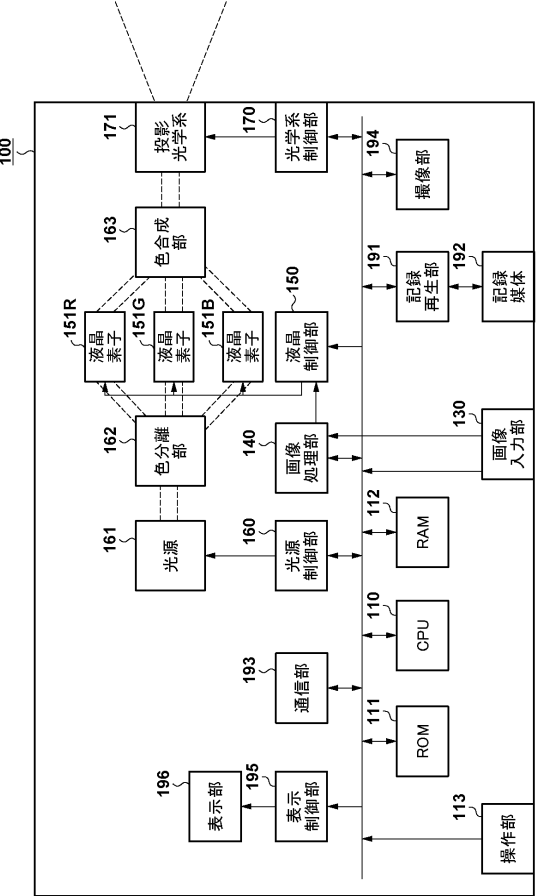
40

【符号の説明】

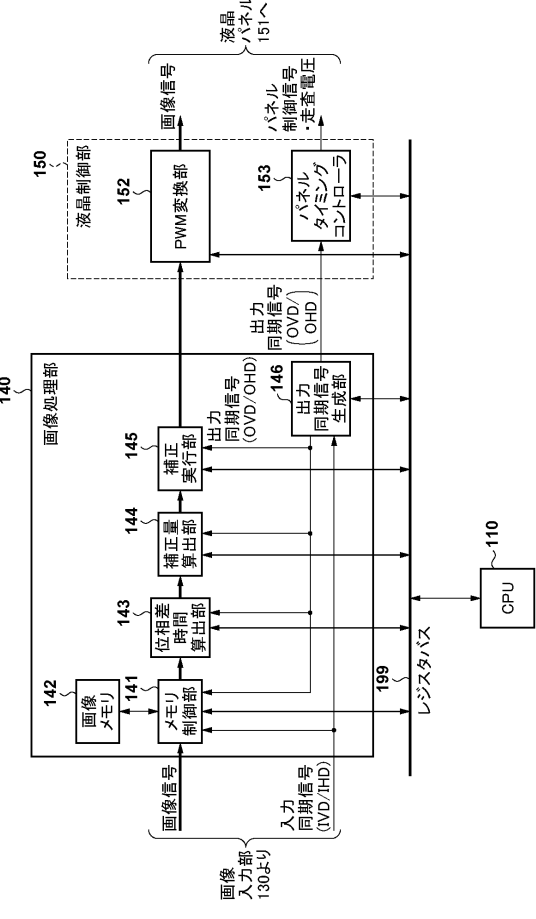
【0058】

100 液晶プロジェクタ、110 CPU、111 ROM、140 画像処理部、141 メモリ制御部、142 画像メモリ、143 位相差時間算出部、144 補正量算出部、145 補正実行部、150 液晶制御部、151 液晶素子、152 PWM変換部、153 パネルタイミングコントローラ、161 光源、171 投影光学系

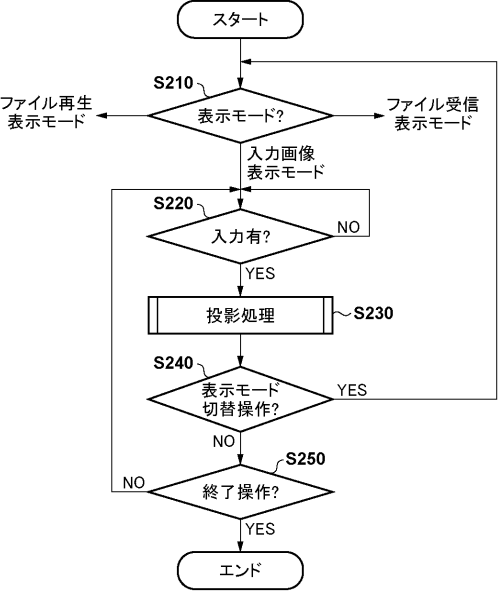
【図 1】



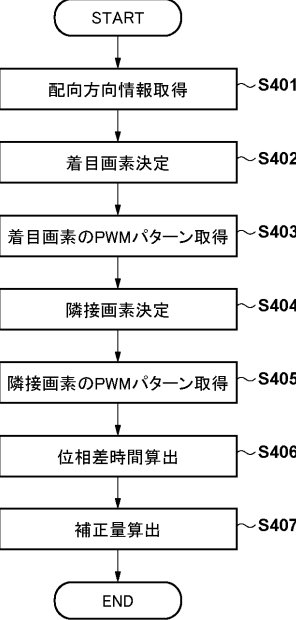
【図 3】



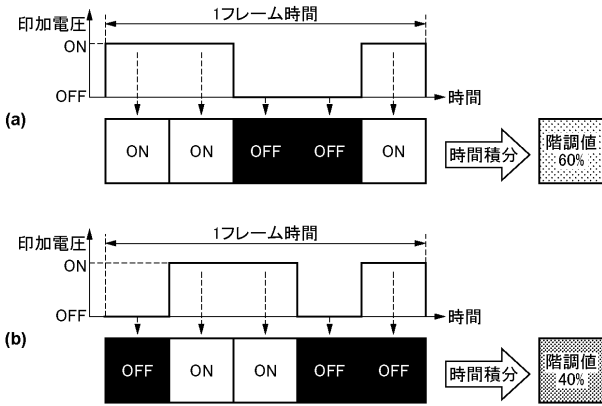
【図 2】



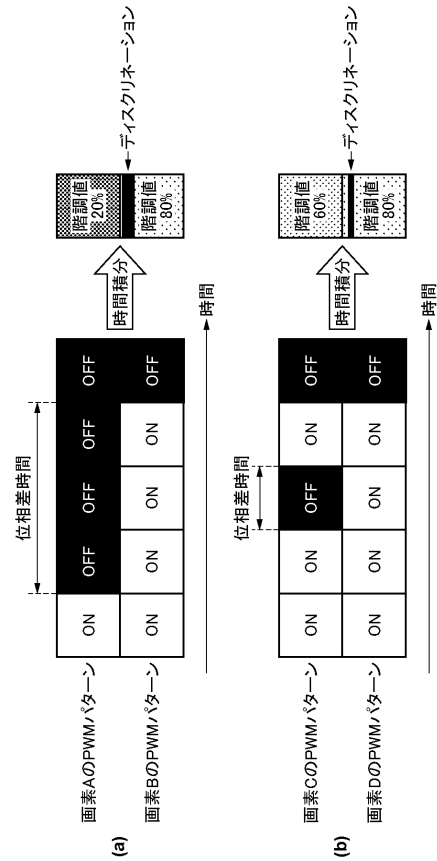
【図 4】



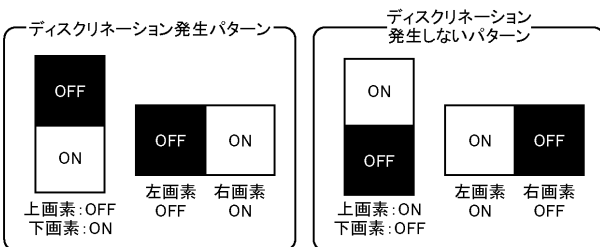
【図 5】



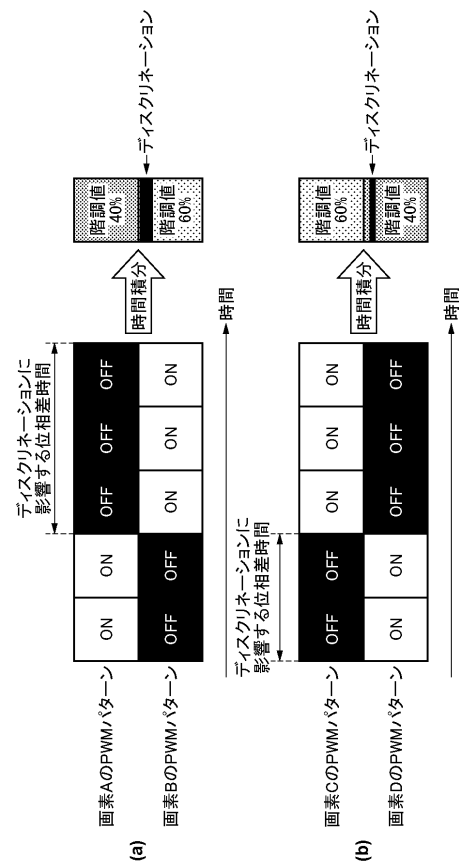
【図 6】



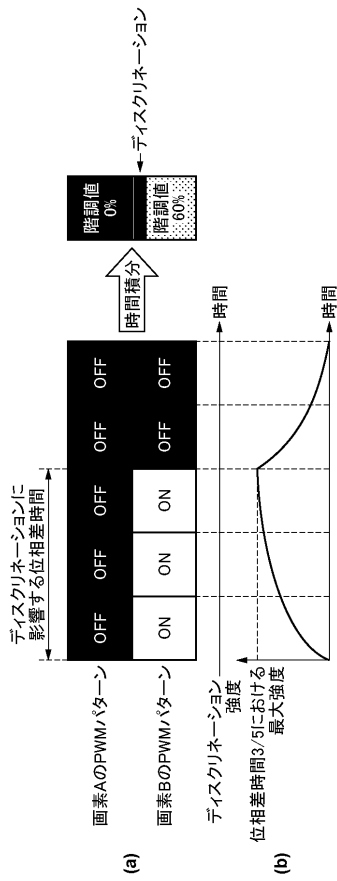
【図 7】



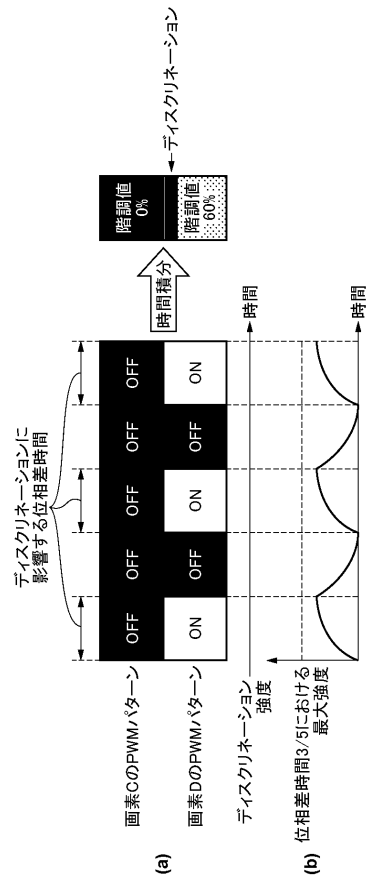
【図 8】



【図 9】



【図 10】



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 1 A	
	G 0 9 G 3/20 6 4 1 P	

(72)発明者 中原 生就

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内

F ターム(参考) 5C006 AA15 AA22 AC21 AF46 AF61 BC12 BC16 BF02 BF15 EC11
FA25
5C080 AA10 CC03 DD01 EE29 EE30 JJ02 JJ05 JJ07 KK02 KK07
KK43 KK50

专利名称(译)	图像显示装置及其控制方法		
公开(公告)号	JP2017090745A	公开(公告)日	2017-05-25
申请号	JP2015222438	申请日	2015-11-12
[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	中原生就		
发明人	中原 生就		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.623.C G09G3/20.631.U G09G3/20.670.E G09G3/20.612.U G09G3/20.641.A G09G3/20.641.P		
F-TERM分类号	5C006/AA15 5C006/AA22 5C006/AC21 5C006/AF46 5C006/AF61 5C006/BC12 5C006/BC16 5C006/BF02 5C006/BF15 5C006/EC11 5C006/FA25 5C080/AA10 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07 5C080/KK02 5C080/KK07 5C080/KK43 5C080/KK50		
代理人(译)	大冢康弘 下山 治 永川 行光		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题提供一种使用数字驱动液晶元件更准确地估计显示装置中的向错强度的技术。基于对应于相邻像素的灰度值和液晶元件的取向方向信息的PWM图案信息，从像素的PWM图案中指定影响向错的相位差时间，取决于时差可以更准确地估计向错的强度。

