

(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2014-157241
(P2014-157241A)

(43) 公開日 平成26年8月28日(2014.8.28)

(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 641Q	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 641P	5C080
	G09G 3/20 631A	
	G09G 3/20 621B	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-27775 (P2013-27775)
(22) 出願日 平成25年2月15日 (2013.2.15)

(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 100126240
弁理士 阿部 琢磨
(74) 代理人 100124442
弁理士 黒岩 創吾
(72) 発明者 井口 翔太
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
(72) 発明者 渡邊 英行
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 ZC16 ZD23 ZE01 ZF13 ZF16
ZF17 ZH23 ZH53 ZR04
最終頁に続く

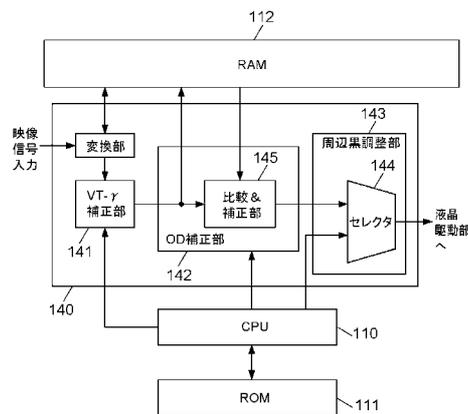
(54) 【発明の名称】 表示装置、画像処理方法、画像処理システム

(57) 【要約】

【課題】 反転駆動を行う表示装置における、画像補正の精度を高めることができる表示装置、画像処理方法、画像処理システムを提供する。

【解決手段】 液晶制御手段は、液晶素子を1フレームおきに第1の駆動方式と第2の駆動方式とを切り替えて駆動させて画像を表示し、画像補正手段は、映像信号の各フレームについて、液晶素子の第1の駆動方式の表示特性および第2の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像とを生成し、第nフレーム目の画像を液晶素子を第1の駆動方式で駆動させて表示する場合、画像補正手段は、第nフレーム目の画像を液晶素子の第1の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像と、第n-1フレーム目の画像を前記液晶素子の第1の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像とを比較し、比較結果に基づいて第nフレーム目の第1の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像の階調を画素単位で補正する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のフレーム画像からなる映像信号に対応する画像を液晶素子に表示する表示装置であって、

前記映像信号を補正する補正手段と、

前記液晶素子を制御する液晶制御手段と、を有し、

前記液晶制御手段は、前記液晶素子を1フレームおきに第1の駆動方式と第2の駆動方式とを切り替えて駆動させて画像を表示し、

前記画像補正手段は、前記映像信号の各フレームについて、前記液晶素子の第1の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像と、前記液晶素子の第2の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像とを生成し、

第nフレーム目の画像を液晶素子を第1の駆動方式で駆動させて表示する場合、

前記画像補正手段は、第nフレーム目の画像を前記液晶素子の第1の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像と、第n-1フレーム目の画像を前記液晶素子の第1の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像とを比較し、比較結果に基づいて、前記第nフレーム目の画像を前記液晶素子の第1の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像の階調を画素単位で補正し、

前記画像補正手段は、第n+1フレーム目の画像を前記液晶素子の第2の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像と、第nフレーム目の画像を前記液晶素子の第2の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像とを比較し、比較結果に基づいて、前記第n+1フレーム目の画像を前記液晶素子の第2の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像の階調を画素単位で補正し、

前記液晶制御手段は、前記液晶素子に、前記画素単位で補正された前記第nフレーム目の画像に基づく画像を前記第1の駆動方式で表示し、前記画素単位で補正された前記第n+1フレーム目の画像に基づく画像を前記第2の駆動方式でつづけて表示することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記第1の駆動方式と前記第2の駆動方式は、前記液晶素子の互いに異なる方向に電圧を印加する方式であることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記補正手段は、前記第nフレーム目の画像を前記液晶素子の第2の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像を一時的に記憶する記憶手段を有することを特徴とする請求項1または2に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記補正手段は、前記画素単位で補正された前記第nフレーム目の画像の所定の領域以外の領域に前記表示素子の表示特性に基づく所定のレベルの階調値の画像を付加することを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記記憶手段は、前記第nフレーム目の画像を前記液晶素子の第2の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像の所定の領域の画像を一時的に記憶することを特徴とする請求項3または4に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記補正手段は、前記液晶素子の前記第1の駆動方式と前記第2の駆動方式それぞれの表示特性に基づいて、前記所定のレベルの階調値を決定することを特徴とする請求項4に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記補正手段は、前記比較結果に基づいて、前記第nフレーム目の画像を前記液晶素子の第1の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像の階調を、前記第n+1フレーム目の画像を前記液晶素子の第1の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像との差分値が大きくなるように画素単位で補正することを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に

10

20

30

40

50

記載の表示装置。

【請求項 8】

前記補正手段は、前記比較結果に基づいて、前記第 n フレーム目の画像を前記液晶素子の第 1 の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像の階調を、前記第 n + 1 フレーム目の画像を前記液晶素子の第 1 の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像との差分値が小さくならないように画素単位で補正することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記表示特性は、前記液晶素子の透過特性であることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置、画像処理方法、画像処理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、表示装置として、液晶プロジェクタが知られている。液晶プロジェクタは、光源からの光を、入力画像に応じた透過率で光を透過する液晶素子に投光し、液晶素子を透過した光をレンズ群からなる光学系を介してスクリーン等の投影面に投影することで、ユーザに画像を提示していた。

20

【0003】

従来、液晶プロジェクタ等の表示装置では、液晶素子の透過率の応答性を早めるために、入力画像のフレーム間の差分が大きくなるように画像を過補正する、いわゆるオーバードライブ補正と呼ばれる補正を行う回路を内蔵するものがあつた。

【0004】

また、液晶プロジェクタ等の表示装置では、液晶素子に対する印加電圧を正方向、負方向に交互に変更する、いわゆる「反転駆動」を行うものがあつた（たとえば、特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0005】

【特許文献 1】特開 2004 - 101855 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、前述したような、「反転駆動」とオーバードライブ補正とを行う場合には、反転駆動を同時に実行するような表示装置は従来開示されていなかった。

【0007】

そこで、本発明は、反転駆動を行う表示装置における、画像補正の精度を高めることができる表示装置、画像処理方法、画像処理システムを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

このような目的を達成するために、本発明の表示装置は、複数のフレーム画像からなる映像信号に対応する画像を液晶素子に表示する表示装置であつて、前記映像信号を補正する補正手段と、前記液晶素子を制御する液晶制御手段と、を有し、前記液晶制御手段は、前記液晶素子を 1 フレームおきに第 1 の駆動方式と第 2 の駆動方式とを切り替えて駆動させて画像を表示し、前記画像補正手段は、前記映像信号の各フレームについて、前記液晶素子の第 1 の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像と、前記液晶素子の第 2 の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像とを生成し、第 n フレーム目の画像を液晶素子を第 1 の駆動方式で駆動させて表示する場合、前記画像補正手段は、第 n フレーム目の画像

50

を前記液晶素子の第 1 の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像と、第 $n - 1$ フレーム目の画像を前記液晶素子の第 1 の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像とを比較し、比較結果に基づいて、前記第 n フレーム目の画像を前記液晶素子の第 1 の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像の階調を画素単位で補正し、前記画像補正手段は、第 $n + 1$ フレーム目の画像を前記液晶素子の第 2 の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像と、第 n フレーム目の画像を前記液晶素子の第 2 の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像とを比較し、比較結果に基づいて、前記第 $n + 1$ フレーム目の画像を前記液晶素子の第 2 の駆動方式の表示特性に基づいて補正した画像の階調を画素単位で補正し、前記液晶制御手段は、前記液晶素子に、前記画素単位で補正された前記第 n フレーム目の画像に基づく画像を前記第 1 の駆動方式で表示し、前記画素単位で補正された前記第 $n + 1$ フレーム目の画像に基づく画像を前記第 2 の駆動方式でつづけて表示することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、反転駆動を行う表示装置における、画像補正の精度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】本実施例の投影装置の構成を示す図である。

【図 2】本実施例の投影装置の基本動作の制御を説明するためのフロー図である。

20

【図 3】本実施例の画像処理部 140 の構成を示す図である。

【図 4】本実施例の液晶透過特性及び VT - 補正部における補正特性を示す図である。

【図 5】本実施例の OD 補正部における補正特性を示す図である。

【図 6】本実施例の映像信号と、液晶駆動領域、有効画像領域との関係を示す図である。

【図 7】本実施例の画像処理部 140 の構成を示す図である。

【図 8】本実施例の各フレーム画像の処理シーケンスを示す図である。

【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ない。なお、以下の実施の形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものでなく、また実施の形態で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須のものとは限らない。

30

【0012】

なお、本実施例において説明される各機能ブロックは必ずしも個別のハードウェアである必要はない。すなわち、例えばいくつかの機能ブロックの機能は、1つのハードウェアにより実行されても良い。また、いくつかのハードウェアの連係動作により1つの機能ブロックの機能または、複数の機能ブロックの機能が実行されても良い。また、各機能ブロックの機能は、CPUがメモリ上に展開したコンピュータプログラムにより実行されても良い。

【実施例 1】

40

【0013】

本実施例では、表示装置として投影装置を例にとって説明するが、画像表示素子を有する表示装置であればどのような装置でも良い。この場合、以下の実施例における液晶素子は、表示素子であり、液晶素子の透過特性は、表示素子の表示特性である。なお、本実施例の投影装置は、いわゆる 3 板式の液晶投影装置として説明するが、単板式の液晶投影装置であっても良いし、透過型、反射型の投影装置のいずれであっても良い。また、液晶素子ではなく、マイクロミラーデバイスを表示素子とした表示装置であっても良い。

【0014】

本実施例の投影装置は、画像処理部において入力された映像信号に所定の処理を施して液晶駆動部に映像信号を供給し、液晶駆動部は処理された映像信号に応じた透過率で光を

50

透過するように液晶素子に電圧を印加する。そして、液晶素子を透過した光源からの光をスクリーン（表示面）上に投影することで、スクリーンに画像を表示する。この画像処理部においては、入力された映像信号の R（赤色）成分、G（緑色）成分、B（青色）成分それぞれの階調信号を処理する。画像処理部ではまず、各色成分に対応する液晶素子毎の透過特性に応じて、各色成分の階調信号の階調値を補正する処理を行う（VT - 補正部での処理）。次に、RAMに記録されている前のフレームの有効画像領域に対応する画像の階調値と、階調信号を補正する処理を行った現フレームの画像の階調値をと画素単位で比較し、比較結果に応じて、現フレームの有効画像領域の階調値を補正する（OD補正部での処理）。このとき、次のフレームの有効画像領域の階調値を補正するために、補正前の現フレームの有効画像領域の画像をRAM112に一時的に記録する。次に画素単位で階調値が補正された現フレームの階調信号の有効画像領域以外の領域に、所定のレベルの階調を示す階調信号を付加する（周辺黒調整部での処理）。この所定レベルの階調は、目的としては黒画像を表示させるものであるが、必ずしも階調値0を示す階調信号ではない。ここでも、液晶素子毎の透過特性に応じて、最も液晶素子の透過率が低くなる階調値の階調信号を有効画像領域以外の領域に付加する。

10

【0015】

すなわち、本実施例の投影装置は、液晶素子の透過特性に応じて、入力された映像信号の階調補正を行い、階調補正後の階調信号の有効画像領域におけるフレーム間の画素差分に基づいて画素単位で階調補正を行う。そして、画素単位で階調補正を行った後の映像信号の有効画像領域以外の領域に液晶素子の透過特性に応じた所定のレベルの階調の階調信号を付加する。なお、フレーム間の画素差分を比較するために、RAMには、映像信号の信号領域、および液晶素子の駆動領域の画像を記録せずに、有効画像領域の画像のみを記録する。

20

【0016】

このような構成とすることで、本実施例の投影装置は、回路規模の増大を防止しつつ、画像補正の精度を高めることができる。

【0017】

以下、このような投影装置について説明する。

【0018】

<全体構成>

30

まず、図1を用いて、本実施例の投影装置の構成を説明する。

【0019】

図1は、本実施例の投影装置100の全体の構成を示す図である。

【0020】

本実施例の投影装置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、投影装置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、投影装置100は、さらに、記録再生部191、記録媒体192、通信部193、表示制御部195、表示部196を有していてもよい。

40

【0021】

CPU110は、投影装置100の各動作ブロックを制御するものであり、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。

【0022】

50

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、投影装置 100 の各動作ブロックを制御する。

【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）、Display Port 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。

10

【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、後述の画像補正などの各種画像処理を施して、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、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。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、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。

20

【0025】

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 の画素の液晶に印加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る。たとえば液晶制御部 150 は、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 R（赤色）、G（緑色）、B（青色）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 R（赤色）、G（緑色）、B（青色）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 R（赤色）、G（緑色）、B（青色）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。

30

40

【0026】

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、不図示の投影面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、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）に分離するものであり、

50

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 R (赤色)、G (緑色)、B (青色) 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 R (赤色)、G (緑色)、B (青色) 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 により投影面に投影されると、入力された画像に対応する画像が投影面上に表示される。

10

【0027】

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投影面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、投影像の拡大、縮小、焦点調整、レンズのシフト動作による表示位置の調整などを行うことができる。また本発明において、光学系制御部 170 は、図 4 に示すように制御量決定部 172 と制御部 173 を有する。制御量決定部 172 は、投影光学系を制御する際の制御量を決定する。制御部 173 は、投影光学系 171 を制御する。

20

【0028】

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、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、本実施例の投影装置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。

30

【0029】

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、投影装置 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。

40

【0030】

表示制御部 195 は、投影装置 100 に備えられた表示部 196 に投影装置 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、投影装置 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。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

50

するLED等を発光させるものであってもよい。

【0031】

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。

【0032】

<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

10

【0033】

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。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。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。

【0034】

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が供給する。

20

【0035】

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。

30

【0036】

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。

【0037】

「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。

40

【0038】

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、各種画像処理を実行させ、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R(赤色)、G(緑色)、B(青色)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、R(赤色)、G(緑色)、B(青色)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

50

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 R (赤色)、G (緑色)、B (青色) 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、不図示の投影面に投影される。

【0039】

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。

【0040】

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。

10

【0041】

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ことができる。

20

【0042】

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

【0043】

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

【0044】

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

【0045】

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。そうすると、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データや動画データを RAM 112 に一時的に記憶し、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の画像や映像を再生する。

【0046】

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

50

、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。

【0047】

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。

【0048】

< 画像処理 >

次に、画像処理部 140 にて実行される画像処理について説明する。画像処理部では、第 1 の補正、第 2 の補正、画像付加などが行われる。

【0049】

図 3 は、画像処理部 140 と関連するブロックの構成を示す図である。

【0050】

画像処理部 140 は、図 3 に示すように、変換部、VT- 補正部 141、OD 補正部 142、周辺黒調整部 143、セクタ 144、比較補正部 145 を有する。なお、不図示であるが、液晶駆動部に送信される映像に関する垂直同期信号、水平同期信号を生成する同期信号生成部から入力された信号によって、各ブロックは処理タイミングの同期をとっている。また、図 6 で説明する、有効画像領域 30 の範囲 (すなわち表示画素数) を示すデータインーブル信号についても、同期信号生成部から入力される。

【0051】

ここで、図 6 を用いて、各ブロックで処理される映像信号について説明をする。

【0052】

図 6 は、映像処理部 140 で処理され、出力された映像信号を示している。

【0053】

図 6 において、信号領域 10 は、画像処理部 140 から出力される映像信号の水平同期信号までの期間に対応する映像信号を示している。また、駆動領域 20 は、液晶素子 151 の駆動可能範囲の映像信号を示している。つまり、液晶制御部 150 は、駆動領域 20 内の映像信号の示す各色成分の階調信号に応じた電圧を各液晶素子 151 に印加し、液晶素子 151 は、印加された電圧に対応する透過率で光を透過する。有効画像領域 30 は、意味のある画像が表示される領域である。たとえば、一般的にプロジェクタは、有効画像領域 30 に、入力された映像や記録媒体から再生した画像データの画像を表示し、駆動領域 20 の有効画像領域 30 以外の領域には黒画像を表示するようにしている。

【0054】

本実施例においても、有効画像領域 30 には、入力された映像、画像データの意味のある画像を表示し、それ以外の信号領域 10 には、駆動領域 20 を含めて、なるべく低い輝度の画像 (黒画像) を表示するように画像データを生成する。

【0055】

なお、本実施例のプロジェクタは、駆動領域 20 内で、有効画像領域 30 を移動させる画像シフト機能を有していても良い。

【0056】

本実施例においては、OD 補正部 142 では、有効画像領域 30 に対応する映像信号を処理し、周辺黒調整部 143 では、有効画像領域 30 以外の領域に所定の階調値の映像信号を付加する処理を行う。

【0057】

10

20

30

40

50

画像処理部 140 における各ブロックの映像信号の処理について説明する。

【0058】

まず、画像処理部 140 に入力された映像信号、画像データに対応する画像等は、変換部に入力される。変換部においては、液晶素子 151 の駆動周波数、表示解像度などに合わせて、フレームレート変換、画素数変換を行う。たとえば、本実施例においては、表示フレームレートが 30 フレーム毎秒であるとする、入力された映像信号が 15 フレーム毎秒であれば、フレーム数を 2 倍にする処理などを行う。また、静止画データの画像であれば、入力された画像を 30 フレーム毎秒とした映像信号を生成する。このような処理は公知技術であるため、説明を省略する。また、画素数についても、液晶素子の有効表示領域の最大画素数が、縦 1080 × 横 1920 である場合、縦または横の最大まで、アスペクト比を保ったまま画素数を増加させる拡大処理を行う。このような処理についても公知技術であるため、説明を省略する。なお、入力された画像の画素数が、液晶素子の有効表示画素数以下である場合には、画素数変換処理を行わなくても良い。なお、表示画素数については、ユーザの設定に応じて、CPU 110 が決定し、変換部および、同期信号生成部に通知される。同期信号生成部は、ユーザの設定に基づいて変換後の画像の画素数の情報に基づいて、有効画像領域 30 の範囲を示すデータインーブル信号を生成し、画像処理部 140 の各ブロックに通知する。

10

【0059】

このようにして変換部で、入力された映像信号を液晶素子 151 の駆動に合わせた補正処理が行われる。変換部から出力された映像信号は、図 6 の信号領域 10、駆動領域 20、有効画像領域 30 の画像を含む。

20

【0060】

なお、以降の説明においては、映像信号の R (赤色) 成分の階調信号、G (緑色) 成分の階調信号、) B (青色) 成分の階調信号、それぞれに対して同様の処理を行うため、特にどの色成分に対する処理であるかを示さない場合もある。本実施例では、画像処理部 140 の以下に説明するブロックは 1 つずつ記載しているが、たとえば、3 つずつの回路を有し、各色成分の階調信号を同時に処理してするものとする。なお、処理回路が 1 つずつであれば、1 フレーム期間に各色成分の階調信号を時分割に処理する。

【0061】

変換部で、フレームレート、画素数の調整が行われた映像信号は、次に、VT - 補正部 141 に入力される。

30

【0062】

VT - 補正部 141 では、入力された映像信号の各色成分の階調信号毎に、各色に対応する液晶素子 151 の個体ごとの透過特性を考慮した階調補正処理を行う。

【0063】

たとえば、液晶制御部 150 が、入力される階調信号 0 ~ 255 に比例する電圧を液晶素子 151 に、印加したとしても、液晶素子の透過率が、正比例的に変化しない場合がある。この例を図 4 に一例を示す。図 4 は、液晶透過特性 410、理想透過特性 420 に対して、横軸に階調信号に印加される電圧値、縦軸に液晶素子の透過率を示したものである。また、補正特性 430 に対しては、VT - 補正部 141 に入力される階調信号の階調を横軸に出力される階調信号の階調を縦軸を示したものである。なお、液晶駆動部 150 は、入力された階調信号に比例する電圧を液晶に印加するものとする。図 4 の液晶透過特性 410 は、液晶素子に印加される電圧値に対する透過率を示すものである。図 4 に示すように、液晶素子の透過特性は、印加される電圧値に正比例した透過率とはならない。理想的には、図 4 の理想透過特性 420 に示すように、印加された電圧に対して、正比例的に透過率が変化することが望ましい。

40

【0064】

そこで、VT - 補正部 141 では、入力された階調信号に対し、液晶素子の透過率の変化特性をキャンセルするように階調信号に補正する処理を行う。具体的には、図 4 の補正特性 430 のように、入力された階調信号の階調に対して、出力される階調信号の階調

50

を、液晶素子の透過率の変化特性をキャンセルするような特性をもつ階調信号になるように補正処理を行う。V T - 補正部 1 4 1 の補正処理における補正特性 4 3 0 は、予め計測された液晶素子毎の透過特性に基づいて生成され、製品組み立て時に R O M 1 1 1 に記録されている。C P U 1 1 0 は、各液晶素子に対応する補正特性を読み出して V T - 補正部 1 4 1 に供給する。すなわち、V T - 補正部 1 4 1 では、各液晶素子の透過特性に基づいて、入力された各色成分の階調信号の階調を補正する処理を行う。

【 0 0 6 5 】

なお、V T - 補正部 1 4 1 では、同期信号生成部から入力されるデータインーブル信号に基づいて、図 6 の有効画像領域 3 0 の画像に対応する階調信号を処理する。なお、有効画像領域 3 0 以外の領域の画像の階調信号を処理しても良いが、この領域は、後述の周辺黒調整部 1 4 3 で、他の階調信号に置き換えられるため、この部分の処理を行っても意味はなさない。

10

【 0 0 6 6 】

次に、V T - 補正部 1 4 1 で補正された階調信号は、O D 補正部 1 4 2 に供給される。O D 補正部 1 4 2 では、各階調信号の、(n) フレーム目の画像の階調値と (n - 1) フレーム目の画像の階調値とを、画素単位で比較し、比較結果に応じて、(n) フレーム目の画像の階調値を画素単位で補正する処理を行う。これは、液晶素子に印加される電圧に応じた透過率を発生させる際に、液晶素子の透過率が印加電圧に応じた透過率になるまでの反応速度を早くするための処理である。

【 0 0 6 7 】

たとえば、透過率を 5 % から 2 0 % に切り替える場合、と透過率が 5 % から 1 0 % に切り替える場合を比較すると、大きく変化する場合の方が、印加電圧に対応する透過率になるまでの反応速度が速いことがある。そのため、一例として透過率が 5 % から 1 0 % に変化する画素については、階調値を高くして、印加される電圧を透過率が 1 1 % になるような階調値とする。このようにすることで、液晶の反応速度を速めたり、または透過率を高くすることで、反応速度が遅くても光源からの光の透過総量を増やして、光源の光を有効に活用したりすることができる。このような補正をオーバードライブ補正という。

20

【 0 0 6 8 】

ここで、O D 補正部 1 4 2 の (n) フレーム目の画像に対する処理を説明する。O D 補正部 1 4 2 では、V T - 補正部 1 4 1 から出力された (n - 1) フレーム目の画像の階調信号を順次 R A M 1 1 2 に記録する。次に、(n) フレーム目の画像の階調信号が入力されると、比較補正部 1 4 5 は、(n - 1) フレーム目の画像と、(n) フレーム目の画像とを同じ位置の画素同士を画素単位で階調値を比較する。そして、(n - 1) フレーム目の画像の階調値と (n - 1) フレーム目の画像の階調値とを比較した結果に基づいて、(n) フレーム目の画像の階調値を画素単位で補正し、周辺黒調整部 1 4 3 に出力する。

30

【 0 0 6 9 】

O D 補正部 1 4 2 は、この処理を入力されるフレーム毎に実行する。このように、O D 補正部 1 4 2 では、現フレームの画像と、前フレームの画像とを画素単位で階調値を比較し、比較結果にもとづいて、現フレームの画像の階調値を画素単位で補正する処理を順次行う。

40

【 0 0 7 0 】

なお、O D 補正部 1 4 2 は、R A M 1 1 2 に (n - 1) フレーム目の画像を記憶する際に、同期信号生成部から入力されるデータインーブル信号に基づいて、図 6 の有効画像領域 3 0 の画像を R A M 1 1 2 に記録する。そして、比較補正部 1 4 5 は、同期信号生成部から入力されるデータインーブル信号に基づいて、(n) フレーム目の画像の有効画像領域 3 0 と、R A M 1 1 2 から読みだした (n - 1) フレーム目の画像の有効画像領域 3 0 とを比較する。

【 0 0 7 1 】

本実施例に示すような投影装置は、駆動領域 2 0 を、有効画像領域 3 0 の最大サイズよりも大きくとってある場合が多い。たとえば、投影装置の有効表示画素数が、横 1 0 8 0

50

×縦1920であり、液晶素子の駆動画素数が横1280×縦2320である。すなわち、横方向に左右100画素分ずつ、縦方向に上下200画素分ずつマージンが用意されている。このマージンは、たとえば各液晶素子151の出力する画像にずれが生じていた場合に各色成分毎に表示位置をシフトさせるために用意されている他、投影画像の表示位置を液晶素子151上で画像の表示位置をシフトさせるために用意されている。

【0072】

本実施例のOD補正部142の処理を行うためには、前フレームの1フレーム分の画像をすべてRAM112に記憶する必要がある。しかし、本実施例では、図6の有効画像領域30の画像をRAM112に少なくとも1フレーム分記憶し、駆動領域20の画像をRAM112に記録しないようにしている。これにより、RAM112は、少なくとも1フレーム分の画像を記録するだけの記憶容量を有さなければならないが、液晶素子の駆動画素数分の記憶容量を予め確保しなくて良い。すなわち、OD補正部142では、図6の有効画像領域30の画像の階調信号を処理するため、駆動領域20に対応する画像までRAM112に記憶することができない。そのため、RAM112における、OD補正部142の処理のために確保するメモリ容量を少なくすることができる。

10

【0073】

なお、前フレームの画像の階調値と、現フレームの画像の階調値とに基づく、現フレームの画像の階調値の補正量を示す補正テーブルは、予め実験により決定される。図5は、この補正テーブルを示す表である。図5に示すように、補正テーブルは、前フレームの画像の階調値に対して、現フレームの画像の階調値のどれくらいであれば、現フレームの階調値をどの程度補正するかを示している。図5に示すように、前フレームの階調値と現フレームの階調値との差が大きくなるかまたは変わらないように階調値を補正している。言い換えれば、前フレームの階調値と現フレームの階調値との差がもとより小さくならないように階調値を補正している。この補正テーブルは、製品組み立て時にROM111に記録されており、CPU110が、この補正テーブルを読み出して、OD補正部142に供給する。

20

【0074】

次に、OD補正部142で画素単位の階調値の補正された階調信号は、周辺黒調整部143に供給される。周辺黒調整部143は、OD補正部142で処理された各色成分毎の階調信号の有効画像領域30の周囲に黒画像を付加する処理を行う。すなわち、図6における、信号領域10に対して、黒画像を付加する処理を行う。

30

【0075】

周辺黒調整部143は、セレクタ144を有し、セレクタ144は、有効画像領域30に対応する階調信号を出力すべき期間は、OD補正部142で画素単位の階調値の補正された階調信号を選択する。有効画像領域30以外の領域の階調信号を出力すべき期間は、CPU110から入力される所定のレベルの階調値の階調信号が選択される。周辺黒調整部143には、同期信号生成部からデータネーブル信号が入力されているので、セレクタ144はデータネーブル信号に基づいて、有効画像領域30の出力すべき期間を特定し、OD補正部142で画素単位の階調値の補正された階調信号を選択する。本実施例では、CPU110から入力される階調信号を所定のレベルの階調値とすることで、有効画像領域30以外の駆動領域20に液晶素子の透過率が最も低くなるような階調信号を付加することができる。

40

【0076】

ただし、CPU110は、所定のレベルの階調値の階調信号をROM111から読み出す。所定のレベルは、階調値として必ずしも0を示す階調値ではない。これは、VT補正部141の処理で説明したとおり、液晶素子ごとに階調信号0~255に対応する電圧を液晶素子151に、印加したとしても、液晶素子の透過率が、一定ではない。そのため、各液晶素子の透過率が最も低くなる入力階調値は、0ではない場合がある。この所定のレベルの階調値については、予め計測された液晶素子毎の透過特性に基づいて生成され、製品組み立て時にROM111に記録されている。CPU110は、ROM111から

50

所定のレベルの階調値の階調信号を読み出して、セレクタ144に供給する。

【0077】

以上のように、周辺黒調整部143では、VT-補正部141と同様に、各液晶素子の透過特性に基づく所定のレベルの階調値の階調信号を有効画像領域30以外の領域に対応する階調信号として付加する処理を行う。

【0078】

このようにすることで、各液晶素子の有効画像領域30以外の駆動領域20に、確実に暗い輝度の画像を表示させることができる。すなわち、駆動領域20における、黒画像が有効画像領域30の黒画像よりも輝度が高くなるような状態を回避することができる。

【0079】

そして、周辺黒調整部143で処理された、各色成分の階調信号は、液晶駆動部150に供給される。液晶駆動部151は、各色成分の階調信号に基づく電圧を各液晶素子151の各画素に印加する。

【0080】

これらの一連の動作を通して、画像処理部140に入力された画像に対応する透過率を各液晶素子に発生させることができる。

【0081】

以上のように、VT-補正部141、OD補正部142、周辺黒調整部143での処理を通して、各液晶素子の透過特性を考慮した精度の高い画像補正を行うと共に、RAM112の記憶容量の増大を防止することができる。

【0082】

なお、本実施例では、VT-補正部141の補正特性を表すテーブルは、非線形の特性の何点かを代表点としてROM111に記憶させておき、代表点の間は曲線近似で補間して補正特性を得てもよい。たとえば、この場合は、ROM111から代表点の情報を読み出してRAM112上に補間したテーブルを生成し、このテーブルをVT-補正部141に供給することによって補正を行ってもよい。

【0083】

また、液晶素子の応答性や、表示特性は温度によって変化することがあるため、VT-補正部141の補正特性を温度に応じたテーブルに切替えるようにしてもよい。同様に、VT-補正部141の補正特性を切り替えるのと同じタイミングで、周辺黒調整部143で付加される所定のレベルの階調についても、温度に応じた階調が付加されるようにしてもよい。

【0084】

本実施例では、投影装置について説明したが、投影装置に限らず、表示素子を用いる表示装置であればどのような装置であってもよい。この場合、表示素子の特性に応じて、入力される映像信号の階調信号の階調値を補正し(VT-補正部141の処理)。有効画像領域30の現フレームと前フレームの画像の階調値を画素単位で比較し(OD補正部142の処理)。その有効画像領域30以外の駆動領域20に所定のレベルの階調値の階調信号を付加する(周辺黒調整部143の処理)。これらの処理をこの順番で行うものであればよい。本実施例では、液晶素子の透過特性や反応速度に応じて、これらの処理を行ったが、表示素子の表示特性、反応速度が素子によって異なるようなものであれば、本発明を適用可能である。たとえば、液晶を表示素子として用いた透過型液晶プロジェクタ、反射型液晶プロジェクタ、テレビ、モニタ、携帯電話、タブレット型コンピュータ、ノート型コンピュータ、カメラ等であってもよい。また、表示素子として、有機ELを用いたプロジェクタ、テレビ、モニタ、携帯電話、タブレット型コンピュータ、ノート型コンピュータ、カメラ等であってもよい。また、表示素子として、各色成分の画像をマイクロミラーデバイス(表示画素それぞれに対応するマイクロミラーの集合体)を用いるプロジェクタ、テレビ、モニタ、携帯電話、タブレット型コンピュータ、ノート型コンピュータ、カメラ等であってもよい。画像処理システムであっても良い。

【実施例2】

10

20

30

40

50

【0085】

実施例1では、液晶素子151の各画素に対して電圧を印加する方向について特に限定をしていなかった。実施例2では、いわゆる液晶素子151を反転駆動させる。

【0086】

ここで、反転駆動について説明を行う。

【0087】

液晶素子は、順方向、逆方向のいずれの方向であっても、同じ電圧をかけるとほぼ同じ透過率となることが知られている。すなわち、液晶素子の平面のうち、上面側と下面側との間に上面側が4V高くなる電圧を印加した場合と、上面側が4V低くなる電圧を印加した場合、ほぼ同じ透過率となる。つまり、電圧が、4Vの場合と-4Vの場合とで、液晶素子の透過率がほぼ同じとなる。一方で、液晶素子は、たとえば、常に上側の電位が高い状態で駆動し続けたりすると、液晶素子内部の不純物の影響などにより、電圧の偏りが生じて、表示精度が劣化する場合がある。逆に、下側の電位が高い状態で駆動し続けたりしても、表示精度が劣化する場合がある。

10

【0088】

そこで、一部の液晶プロジェクタ等では、表示される画像の1フレーム毎に、液晶素子に発生させる電圧をプラス、マイナスと、交互に印加して駆動させる駆動を行っている。このような駆動を反転駆動という。なお、以降の説明において、液晶素子の平面の第1の面から第2の面に向かってプラス方向の電圧を印加するときの液晶素子の駆動をポジ駆動、マイナス方向の電圧を印加するときの液晶素子の駆動をネガ駆動として説明を行う。このように、本実施例では、液晶素子を第1の駆動方式、第1の駆動方式と異なる第2の駆動方式で駆動させる反転駆動を行う。

20

【0089】

本実施例では、たとえば、30フレーム毎秒の映像信号を30フレーム毎秒で表示する場合を説明する。すなわち、(n)フレーム目の画像を、液晶素子をポジ駆動させて表示させ、(n+1)フレーム目の画像を、液晶素子をネガ駆動させて表示させる。つまり、同じフレーム画像を、液晶素子をポジ駆動させて表示させ、再度液晶素子をネガ駆動をさせて表示させるものではない。

【0090】

本実施例では、このような液晶素子を反転駆動させる場合の画像処理部140の動作について説明する。

30

【0091】

本実施例の投影装置は、画像処理部において入力された映像信号の各色成分の階調信号に所定の処理を施して液晶駆動部に供給し、液晶駆動部は処理された階調信号に応じた透過率で光を透過するように液晶素子に電圧を印加する。そして、液晶素子を透過した光源からの光をスクリーン(表示面)上に投影することで、スクリーンに画像を表示する。この画像処理部においては、入力された映像信号のR(赤色)成分、G(緑色)成分、B(青色)成分それぞれの階調信号を処理する。

【0092】

画像処理部ではまず、映像信号の1フレームの画像に対して、各色成分に対応する液晶素子毎のポジ駆動時、ネガ駆動時それぞれの透過特性に基づいて、映像信号の各色成分の階調信号をそれぞれ補正する処理を行う(VT-補正部での処理)。すなわち、あるフレームの画像のある色成分について注目して説明すると、液晶素子のポジ駆動時の透過特性に基づいて、映像信号の前記色成分の階調信号を補正する処理した補正画像と、液晶素子のネガ駆動時の透過特性に基づいて、映像信号の前記色成分の階調信号を補正する処理した補正画像の2つの補正画像を生成する。

40

【0093】

次に、現フレームをポジ駆動で液晶素子に表示させる場合は、ポジ駆動の透過特性に基づいて補正された現フレームの有効画像領域の階調値と、RAMに記憶されているポジ駆動の透過特性に応じて補正された前のフレームの有効画像領域の階調値とを画素単位で比

50

較する。そして、比較結果に応じて、ポジ駆動の透過特性に基づいて補正された現フレームの有効画像領域の階調値を画素単位で補正する。なお、この場合、次のフレームについては、ネガ駆動で液晶素子に表示させる。また、次のフレームの有効画像領域の階調値を補正するために、ネガ駆動の透過特性に応じて補正された現フレームの有効画像領域の画像をRAMに一時的に記録する。そして、次のフレームについては、ネガ駆動の透過特性に基づいて補正された次のフレームの有効画像領域の階調値と、RAMに記憶されているネガ駆動の透過特性に応じて補正された現フレームの有効画像領域の階調値とを画素単位で比較する。そして、比較結果に応じて、ネガ駆動の透過特性に基づいて補正された次のフレームの有効画像領域の階調値を画素単位で補正する（OD補正部での処理）。

【0094】

すなわち、映像信号のフレーム画像を液晶素子を第1の駆動方式、第2の駆動方式と、切り換えて表示する場合。（第nフレーム目、第n+2フレーム目の画像を液晶素子を第1の駆動方式で駆動させて表示し、第n-1フレーム目、第n+1フレーム目の画像を液晶素子を第2の駆動方式で駆動させて表示する場合。）。

【0095】

VT-補正部では、各フレーム毎に、液晶素子の第1の駆動方式の透過特性に基づいて補正された画像と、液晶素子の第2の駆動方式の透過特性に基づいて補正された画像を生成する。これは、液晶素子に表示するための画像と、OD補正部において、次のフレームの画像と比較するための画像を生成するためである。

【0096】

そして、第nフレーム目の画像を表示する場合。OD補正部においては、第nフレーム目の画像を液晶素子の第1の駆動方式の透過特性に基づいて補正した画像と、第n-1フレーム目の画像を液晶素子の第1の駆動方式の透過特性に基づいて補正した画像とを比較する。そして、第nフレーム目の画像を液晶素子の第1の駆動方式の透過特性に基づいて補正した画像の階調を、比較結果に基づいて画素単位で補正する。一方で、第nフレーム目の画像を液晶素子の第2の駆動方式の透過特性に基づいて補正した画像については、第n+1フレーム目の画像を液晶素子の第2の駆動方式の透過特性に基づいて補正した画像と比較するためにメモリに記憶する。

【0097】

本実施例の投影装置は、このような動作により、OD補正部における画像補正の精度を向上させることができる。

【0098】

次に画素単位で階調値が補正された現フレームの有効画像領域以外の領域に、所定のレベルの階調値を示す階調信号を付加する（周辺黒調整部での処理）。この所定レベルの階調値は、目的としては黒画像を表示させるものであるが、必ずしも階調値0を示す階調信号ではない。ここでも、液晶素子毎の透過特性に応じて、最も液晶素子の透過率が低くなる階調値の階調信号を有効画像領域以外の領域に付加する。

【0099】

すなわち、本実施例の投影装置は、液晶素子の透過特性に応じて、入力された映像信号の階調補正を行い、階調補正後の映像信号の有効画像領域におけるフレーム間の画素差分に基づいて画素単位で階調補正を行う。そして、画素単位で階調補正を行った後の映像信号の有効画像領域以外の領域に液晶素子の透過特性に応じたレベルの階調の映像信号を付加する。なお、フレーム間の画素差分を比較するために、RAMには、映像信号の信号領域、または液晶素子の駆動領域の画像を記録せずに、有効画像領域の画像のみを記録する。

【0100】

このような構成とすることで、本実施例の投影装置は、回路規模の増大を防止しつつ、画像補正の精度を高めることができる。また、反転駆動を行う場合であっても、画像補正の精度を高めることができる。

【0101】

10

20

30

40

50

なお、実施例 2 で説明する投影装置の動作は、画像処理部 140 の内部の動作が実施例 1 と異なるため、<全体構成>および、<基本動作>の説明は、実施例 1 と同様のため、説明を省略し、<画像処理>についての説明を行う。

【0102】

<画像処理>

画像処理部 140 にて実行される画像処理について説明する。

【0103】

図 7 は、実施例 2 における画像処理部 140 と関連するブロックの構成を示す図である。

【0104】

画像処理部 140 は、図 7 に示すように、変換部、V T - 補正部 741、O D 補正部 742、周辺黒調整部 743、セクタ 744、比較補正部 745 を有する。また、V T - 補正部 741 は、V T - 補正部 (p) 741 a、V T - 補正部 (n) 741 b、セクタ 741 c を有する。なお、不図示であるが、液晶駆動部に送信される映像に関する垂直同期信号、水平同期信号を生成する同期信号生成部から入力された信号によって、各ブロックは処理タイミングの同期をとっている。また、図 6 で説明する、有効画像領域 30 の範囲 (すなわち表示画素数) を示すデータイネーブル信号についても、同期信号生成部から入力される。

【0105】

本実施例においては、O D 補正部 742 では、図 6 の有効画像領域 30 に対応する映像信号を処理し、周辺黒調整部 743 では、有効画像領域 30 以外の領域に所定の階調値の映像信号を付加する処理を行う。

【0106】

本実施例の画像処理部 140 における各ブロックの映像信号の処理について説明する。

【0107】

まず、画像処理部 140 に入力された映像信号、画像データに対応する画像は、変換部に入力される。変換部においては、液晶素子 151 の駆動周波数、表示解像度などに合わせて、フレームレート変換、画素数変換を行う。たとえば、本実施例においては、フレームレートが 30 フレーム毎秒であるとすると、入力された映像信号が 15 フレーム毎秒であれば、フレーム数を 2 倍にする処理などを行う。また、静止画データの画像であれば、入力された画像を 30 フレーム毎秒とした映像信号を生成する。このような処理は公知技術であるため、説明を省略する。また、画素数についても、液晶素子の有効表示画素が、縦 1000 × 横 1600 である場合、縦または横の最大まで、アスペクト比を保ったまま画素数を増加させる拡大処理を行う。このような処理についても公知技術であるため、説明を省略する。なお、入力された画像の画素数が、液晶素子の有効表示画素数以下である場合には、画素数変換処理を行わなくても良い。

【0108】

このようにして変換部で、入力された映像信号を液晶素子 151 の駆動に合わせた補正処理が行われる。

【0109】

なお、以降の説明においては、映像信号の R (赤色) 成分の階調信号、G (緑色) 成分の階調信号、) B (青色) 成分の階調信号、それぞれに対して同様の処理を行うため、特にどの色成分に対する処理であるかを示さない場合もある。

【0110】

変換部で、フレームレート、画素数の調整が行われた映像信号は、次に、V T - 補正部 741 に入力される。

【0111】

V T - 補正部 741 では、各色成分の階調信号毎に、実施例 1 と同様に、各色に対応する液晶素子 151 の個体毎の透過特性を考慮した階調補正処理を行う。液晶素子は、実施例 1 で説明したように、個体毎に透過特性が異なる。しかも、本実施例のように、反転

10

20

30

40

50

駆動をさせた場合には、プラス方向の電圧を印加した場合と、マイナス方向の電圧を印加した場合とで、透過特性全く同一とはならない。そのため、プラス方向の電圧を印加する場合と、マイナス方向の電圧を印加する場合とで、異なる階調補正を行う。

【0112】

VT - 補正部741では、入力された映像信号の各色成分の階調信号をそれぞれ分岐させ、VT - 補正部(p)741aで、ポジ駆動用の階調補正処理をし、VT - 補正部(n)741bで、ネガ駆動用の階調補正処理をする。すなわち、毎フレームごとに、入力された階調信号に対して、液晶素子のポジ駆動用の階調補正をした階調信号と、ネガ駆動用の階調補正をした階調信号の2種類の階調信号を生成する。言い換えると、入力された1フレームに対応する階調信号に対して、液晶素子の駆動方式に応じた階調補正をした複数の階調信号を生成する。

10

【0113】

VT - 補正部(p)741aにおける階調補正の補正特性は、予め計測された各液晶素子をポジ駆動させた場合の透過特性に基づいて生成され、製品組み立て時にROM111に記録される。また、VT - 補正部(n)741bにおける階調補正の補正特性は、予め計測された各液晶素子をポジ駆動させた場合の透過特性に基づいて生成され、製品組み立て時にROM111に記録される。CPU110は、各液晶素子に対応する補正特性を読み出してVT - 補正部(p)741a、VT - 補正部(n)741b、にそれぞれ供給する。VT - 補正部(p)741a、VT - 補正部(n)741bでは、各液晶素子の駆動方式ごとの透過特性に基づいて、入力された各色成分の階調信号の階調値を補正する処理を行う。

20

【0114】

なお、VT - 補正部(p)741a、VT - 補正部(n)741bでは、同期信号生成部から入力されるデータネーブル信号に基づいて、図6の有効画像領域30の画像に対応する階調信号を処理する。なお、有効画像領域30以外の領域の画像の階調信号を処理しても良いが、この領域は、後述の周辺黒調整部743で、他の階調信号に置き換えられるため、この部分の処理を行っても意味はなさない。

【0115】

次に、VT - 補正部(p)741a、VT - 補正部(n)741bから出力された階調信号は、セクタ741cに入力される。セクタ741cでは、VT - 補正部(p)741a、VT - 補正部(n)741bから出力された階調信号を交互に2系統出力する。一方は、OD補正部742の比較補正部745に送信され、他方は、OD補正部745を介してRAM112に記憶される。

30

【0116】

各フレームを順番にF0、F1、F2、F3、F4とした場合。VT - 補正部(p)741aから出力されるポジ駆動用の階調補正処理されたフレーム画像をF0(p)、F1(p)、F2(p)、F3(p)、F4(p)とする。また、VT - 補正部(n)741bから出力されるネガ駆動用の階調補正処理されたフレーム画像をF0(n)、F1(n)、F2(n)、F3(n)、F4(n)とする。

【0117】

図8Aに示すように、セクタ741cは、比較補正部745に、F0(p)、F1(n)、F2(p)、F3(n)、F4(p)というように、ポジ駆動用の階調補正処理されたフレーム画像と、ネガ駆動用の階調補正処理されたフレーム画像とを交互に送信する。また、セクタ741cは、RAM112送信するための画像として、F0(n)、F1(p)、F2(n)、F3(p)、F4(n)というように、ネガ駆動用の階調補正処理されたフレーム画像と、ポジ駆動用の階調補正処理されたフレーム画像とを交互に送信する。すなわち、セクタ741cは、RAM112に送信するための出力と、比較補正部745に送信するための出力を交互に異なる階調補正処理されたフレーム画像をとっている。なお、セクタ741cは、フレームの切り替わりをたとえば同期信号生成部から送信される垂直同期信号に基づいて識別し、フレームが切り替わると送信先を入れ替える

40

50

ように処理している。

【0118】

次に、OD比較補正部742の動作について説明する。現フレームをポジ駆動で液晶素子に表示させる場合は、ポジ駆動の透過特性に基づいて補正された現フレームの有効画像領域の階調値と、RAMに記憶されているポジ駆動の透過特性に応じて補正された前のフレームの有効画像領域の階調値とを画素単位で比較する。そして、比較結果に応じて、ポジ駆動の透過特性に基づいて補正された現フレームの有効画像領域の階調値を画素単位で補正する。なお、この場合、次のフレームについては、ネガ駆動で液晶素子に表示させる。このとき、次のフレームの有効画像領域の階調値を補正するために、ネガ駆動の透過特性に応じて補正された現フレームの有効画像領域の画像をRAMに一時的に記録する。そして、次のフレームについては、ネガ駆動の透過特性に基づいて補正された次のフレームの有効画像領域の階調値と、RAMに記憶されているネガ駆動の透過特性に応じて補正された現フレームの有効画像領域の階調値とを画素単位で比較する。そして、比較結果に応じて、ネガ駆動の透過特性に基づいて補正された次のフレームの有効画像領域の階調値を画素単位で補正する。これは、実施例1と同様に液晶素子に印加される電圧に応じた透過率を発生させる際に、液晶素子の透過率が印加電圧に応じた透過率になるまでの反応速度を早くするためのオーバードライブ補正処理である。

10

【0119】

ここでは、図8を参照しながら、OD補正部742の処理について説明する。なお、図8と整合をとるため、F1フレーム目は、ネガ駆動で液晶素子に表示されるフレームで、F2フレーム目は、ポジ駆動で液晶素子に表示されるフレームである。また、F3フレーム目は、ネガ駆動で液晶素子に表示されるフレームで、F4フレーム目は、ポジ駆動で液晶素子に表示されるフレームである。

20

【0120】

OD補正部742は、セクタ741cの出力のうちRAM112に送信するためのF1フレーム目の画像F1(p)を受信して、有効画像領域の画像をRAM112に記録している。そして、比較補正部745は、F2フレーム目の画像F2(p)をセクタ741cから受信すると、F1(p)、F2(p)の同じ位置の画素同士を比較する。そして、F1(p)の階調値とF2(p)の階調値とに基づいて、F2(p)の階調値を補正し、周辺黒調整部743に出力する。

30

【0121】

すなわち、図8Bに示すように、比較補正部745では、現フレームと同じ階調補正が施された前フレームの画像とのフレーム差分値に基づいて、現フレームの階調値を補正する。OD補正部742は、この処理を入力されるフレーム毎に実行する。

【0122】

なお、OD補正部742は、RAM112にF1(p)フレーム目の画像を記憶する際に、同期信号生成部から入力されるデータネーブル信号に基づいて、図6の有効画像領域30の画像をRAM112に記録する。そして、比較補正部745は、同期信号生成部から入力されるデータネーブル信号に基づいて、F2(p)の有効画像領域30と、RAM112から読みだしたF1(p)の有効画像領域30の階調値を比較する。

40

【0123】

このように、本実施例においては、液晶素子の反応速度を速くするためのオーバードライブ補正のために、入力されたフレームに対して、VT-補正部741でそれぞれ異なる階調補正を施す。そして、現フレームの駆動条件と同等の駆動条件を想定された前フレームの階調補正後の信号と現フレームの階調補正後の信号とを比較するようにしている。このため、単純に前フレームの画像と現フレームの画像の画素を比較して補正值を決定するよりもより精度高い補正を行うことができる。

【0124】

例えば、F3フレーム目を表示する場合には、F2(n)の有効画像領域30とF3(n)の有効画像領域30とを比較してF3(n)の階調値を補正する。同様に、F4フレ

50

ーム目を表示する場合には、F 3 (p) の有効画像領域 3 0 と F 3 (n) の有効画像領域 3 0 とを比較して F 4 (p) の階調値を補正する。

【 0 1 2 5 】

すなわち、液晶素子の複数の駆動方式を切り替えて表示を行う場合、すなわち、第 1 のフレームを液晶素子を第 1 の駆動方式で駆動させることで表示し、第 1 のフレームの次の第 2 のフレームを液晶素子を第 2 の駆動方式で駆動させることで表示する。続けて、第 2 のフレームの次の第 3 のフレームを液晶素子を第 1 の駆動方式で駆動させることで表示する。第 3 のフレームの次の第 4 のフレームを液晶素子を第 2 の駆動方式で駆動させることで表示する。そして、液晶素子を第 1 の駆動方式で駆動させた場合の透過特性と、第 2 の駆動方式で駆動させた場合の透過特性とは異なる。そこで、本実施例のように、入力された映像信号の各フレームごとに、第 1 の駆動方式の透過特性に基づく階調補正及び第 2 の駆動方式の透過特性に基づく階調補正を施した 2 つの映像信号を生成する。そして、第 2 のフレームの画像を表示する場合、第 2 のフレームの画像を表示するときと同じ第 2 の駆動方式の透過特性に基づく階調補正がされた第 1 のフレーム画像と第 2 の駆動方式の透過特性に基づく階調補正がされた第 2 のフレーム画像とを画素単位で比較する。そして比較結果に応じて、第 2 の駆動方式の透過特性に基づく階調補正がされた第 2 のフレーム画像の映像信号の階調値を各画素単位で補正する。

10

【 0 1 2 6 】

再度説明するが、このとき、第 1 のフレーム画像は、液晶素子を第 1 の駆動方式で駆動させることで画像を表示している。すなわち、第 1 のフレーム画像の第 2 の駆動方式の透過特性に基づく補正がされた映像信号については、第 2 のフレーム画像の画像を補正するために生成されたものであって、表示するために生成されるものではない。しかし、第 1 の駆動方式の透過特性に基づく階調補正を施された第 1 のフレーム画像と、第 2 の駆動方式の透過特性に基づく階調補正を施された第 2 のフレーム画像とを比較するよりも画像の補正精度を高めることができる。これは、前述したように、液晶素子は、駆動方式ごとに透過特性が異なるため、異なる透過特性に基づいて補正された画像同士を比較するよりも、同じ透過特性に基づいて補正された画像同士を比較する方が、より精度を高めることができるからである。

20

【 0 1 2 7 】

本実施例に示すような投影装置は、駆動領域 2 0 を、有効画像領域 3 0 の最大サイズよりも大きくとってある場合が多い。たとえば、投影装置の有効表示画素数が、横 1 0 8 0 × 縦 1 9 2 0 であり、液晶素子の駆動画素数が横 1 2 8 0 × 縦 2 3 2 0 である。すなわち、横方向に左右 1 0 0 画素分ずつ、縦方向に上下 2 0 0 画素分ずつマージンが用意されている。このマージンは、たとえば各液晶素子 1 5 1 の出力する画像にずれが生じていた場合に各色成分毎に表示位置をシフトさせるために用意されている他、投影画像の表示位置を液晶素子 1 5 1 上で画像の表示位置をシフトさせるために用意されている。

30

【 0 1 2 8 】

本実施例の O D 補正部 7 4 2 の処理を行うためには、前フレームの 1 フレーム分の画像をすべて R A M 1 1 2 に記憶する必要がある。しかし、本実施例では、図 6 の有効画像領域 3 0 の画像を R A M 1 1 2 に記録し、駆動領域 2 0 の画像を R A M 1 1 2 に記録しないようにしている。これにより、R A M 1 1 2 は、少なくとも 1 フレーム分の画像を記録するだけの記憶容量を有さなければならないが、液晶素子の駆動画素数分の記憶容量を予め確保しなくて良い。すなわち、O D 補正部 7 4 2 では、図 6 の有効画像領域 3 0 の画像に対応する階調信号を処理するため、駆動領域 2 0 に対応する画像まで R A M 1 1 2 に記憶することがない。そのため、R A M 1 1 2 における、O D 補正部 7 4 2 の処理のために確保するメモリ容量を少なくすることができる。

40

【 0 1 2 9 】

なお、前フレームの画像の階調値と、現フレームの画像の階調値とに基づく、現フレームの画像の階調値の補正量を示す補正テーブルは、予め実験により決定されており、たとえば、実施例 1 の図 5 と同様の補正テーブルである。図 5 に示すように、前フレームの

50

階調値と現フレームの階調値との差が大きくなるかまたは変わらないように階調値を補正している。言い換えれば、前フレームの階調値と現フレームの階調値との差がもとより小さくならないように階調値を補正している。なお、ポジ駆動時、ネガ駆動時でそれぞれ異なるテーブルを使用しても構わない。この補正テーブルは、製品組み立て時にROM 111に記録されており、CPU 110が、この補正テーブルを読み出して、OD補正部742に供給する。

【0130】

次に、OD補正部742から出力された階調信号は、周辺黒調整部743に供給される。周辺黒調整部743は、OD補正部742までの処理で処理されてきた各色成分毎の階調信号の示す画像の周囲に黒画像を付加する処理を行う。すなわち、図6における、信号領域10に対して、黒画像を付加する処理を行う。なお、周辺黒調整部743では、セクタ744を有し、有効画像領域30に対応する階調信号を出力する期間は、OD補正部742で処理された信号を選択する。有効画像領域30以外の領域の階調信号を出力する期間は、CPU 110から入力される所定のレベルの階調の階調信号が選択される。周辺黒調整部743には、同期信号生成部からデータネーブル信号が入力されているので、セクタ744はデータネーブル信号に基づいて、有効画像領域30の入力されている期間を特定し、信号の入力もとを選択する。本実施例では、CPU 110から入力される階調信号を所定のレベルの階調とすることで、有効画像領域30以外の駆動領域20に液晶素子の透過率が最も低くなるような階調信号を付加することができる。

10

【0131】

ただし、CPU 110は、所定のレベルを示す階調信号をROM 111から読み出すが、所定のレベルは、階調として必ずしも0を示す階調ではない。これは、VT-補正部741の処理で説明したとおり、各液晶素子ごとに階調信号0~255に対応する電圧を液晶素子151に、印加したとしても、液晶素子の透過率が、正比例しない場合がある。そのため、各液晶素子の透過率が最も低くなる階調は、0ではない場合がある。この所定のレベルの階調については、予め計測された液晶素子毎の透過特性に基づいて生成され、製品組み立て時にROM 111に記録されている。CPU 110は、ROM 111から所定のレベルの階調信号を読み出して、セクタ744に供給する。なお、所定のレベルの階調については、液晶素子をポジ駆動した場合、ネガ駆動した場合それぞれにおける液晶の透過率の最低値を計測し、高い方の最低値に合わせて設定される。また、液晶素子の駆動モードごとに、最低輝度となる所定のレベルの階調信号を切り替えても良い。

20

30

【0132】

以上のように、周辺黒調整部743では、VT-補正部741と同様に、各液晶素子の透過特性に基づく所定のレベルの階調の階調信号を有効画像領域30以外の領域に対応する階調信号として付加する処理を行う。このようにすることで、各液晶素子の有効画像領域30以外の駆動領域20に、確実に暗い輝度の画像を表示させることができる。すなわち、駆動領域20における、黒画像が有効画像領域30の黒画像よりも輝度が高くなるような状態を回避することができる。

【0133】

そして、周辺黒調整部743で処理された、各色成分の階調信号は、液晶駆動部150に供給される。液晶駆動部151は、各色成分の階調信号に基づく電圧を各液晶素子151の各画素に印加する。

40

【0134】

これらの一連の動作を通して、画像処理部140に入力された画像に対応する透過率を各液晶素子に発生させることができる。

【0135】

以上のように、VT-補正部741、OD補正部742、周辺黒調整部743での処理を通して、各液晶素子の透過特性を考慮した精度の高い画像補正を行うと共に、RAM 112の記憶容量の増大を防止することができる。

【0136】

50

なお、本実施例では、V T - 補正部 7 4 1 の補正特性を表すテーブルは、非線形の特
性の何点かを代表点として R O M 1 1 1 に記憶させておき、代表点の間は曲線近似で補間
して補正特性を得てもよい。たとえば、この場合は、R O M 1 1 1 から代表点の情報を読
み出して R A M 1 1 2 上に補間したテーブルを生成し、このテーブルを V T - 補正部 7
4 1 に供給することによって補正を行ってもよい。

【 0 1 3 7 】

また、液晶素子の応答性や、表示特性は温度によって変化することがあるため、V T -
補正部 7 4 1 の補正特性を温度に応じたテーブルに切替えるようにしてもよい。同様に
、V T - 補正部 7 4 1 の補正特性を切り替えるのと同じタイミングで、周辺黒調整部 1
4 3 で付加される所定のレベルの階調についても、温度に応じた階調が付加されるように
してもよい。

10

【 0 1 3 8 】

なお、実施例 2 では、投影装置について説明したが、投影装置に限らず、液晶素子を用
いる表示装置であればどのような装置であってもよい。この場合、液晶素子の特性に応じ
て、入力される階調信号の階調値を補正し (V T - 補正部 1 4 1 の処理) 。有効画像領
域 3 0 の現フレームと前フレームの階調値を画素単位で比較し (O D 補正部 1 4 2 の処理
) 。その有効画像領域 3 0 以外の駆動領域 2 0 に所定のレベルの階調信号を付加する (周
辺黒調整部 1 4 3 の処理) 。をこの順番で行うものであればよい。本実施例では、液晶素
子の透過特性や反応速度に応じて、これらの処理を行ったが、表示素子の表示特性、反応
速度が素子によって異なるようなものであれば、本発明を適用可能である。たとえば、液
晶を表示素子として用いた透過型液晶プロジェクタ、反射型液晶プロジェクタ、テレビ、
モニタ、携帯電話、タブレット型コンピュータ、ノート型コンピュータ、カメラ等であっ
てもよい。画像処理システムであっても良い。

20

【 0 1 3 9 】

(他の実施形態)

上述の実施形態は、システム或は装置のコンピュータ (或いは C P U 、 M P U 等) によ
りソフトウェア的に実現することも可能である。従って、上述の実施形態をコンピュータ
で実現するために、該コンピュータに供給されるコンピュータプログラム自体も本発明を
実現するものである。つまり、上述の実施形態の機能を実現するためのコンピュータプロ
グラム自体も本発明の一つである。

30

【 0 1 4 0 】

なお、上述の実施形態を実現するためのコンピュータプログラムは、コンピュータで読
み取り可能であれば、どのような形態であってもよい。例えば、オブジェクトコード、イ
ンタプリタにより実行されるプログラム、O S に供給するスクリプトデータ等で構成す
ることができるが、これらに限るものではない。上述の実施形態を実現するためのコンピ
ュータプログラムは、記憶媒体又は有線 / 無線通信によりコンピュータに供給される。プロ
グラムを供給するための記憶媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディ
スク、磁気テープ等の磁気記憶媒体、M O 、 C D 、 D V D 等の光 / 光磁気記憶媒体、不揮
発性の半導体メモリなどがある。

【 0 1 4 1 】

有線 / 無線通信を用いたコンピュータプログラムの供給方法としては、コンピュータネ
ットワーク上のサーバを利用する方法がある。この場合、本発明を形成するコンピュータ
プログラムとなりうるデータファイル (プログラムファイル) をサーバに記憶しておく。
プログラムファイルとしては、実行形式のものであっても、ソースコードであっても良い
。そして、このサーバにアクセスしたクライアントコンピュータに、プログラムファイル
をダウンロードすることによって供給する。この場合、プログラムファイルを複数のセグ
メントファイルに分割し、セグメントファイルを異なるサーバに分散して配置することも
可能である。つまり、上述の実施形態を実現するためのプログラムファイルをクライアント
コンピュータに提供するサーバ装置も本発明の一つである。

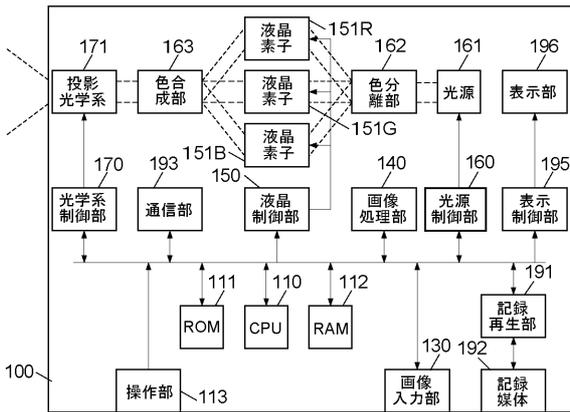
40

【 0 1 4 2 】

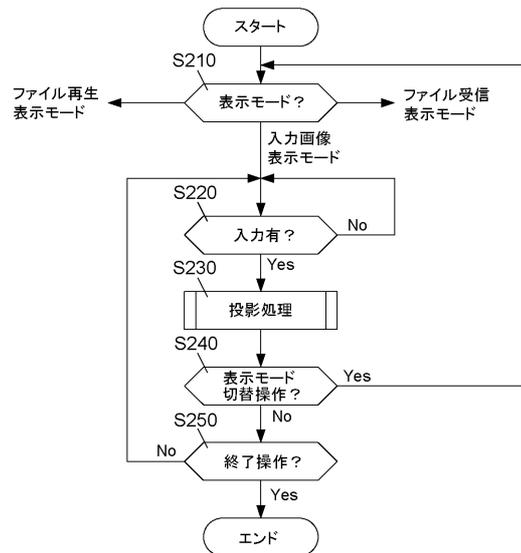
50

また、上述の実施形態を実現するためのコンピュータプログラムを暗号化して格納した記憶媒体を配布し、所定の条件を満たしたユーザに、暗号化を解く鍵情報を供給し、ユーザの有するコンピュータへのインストールを許可してもよい。鍵情報は、例えばインターネットを介してホームページからダウンロードさせることによって供給することができる。また、上述の実施形態を実現するためのコンピュータプログラムは、すでにコンピュータ上で稼働するOSの機能を利用するものであってもよい。さらに、上述の実施形態を実現するためのコンピュータプログラムは、その一部をコンピュータに装着される拡張ボード等のファームウェアで構成してもよいし、拡張ボード等が備えるCPUで実行するようにしてもよい。

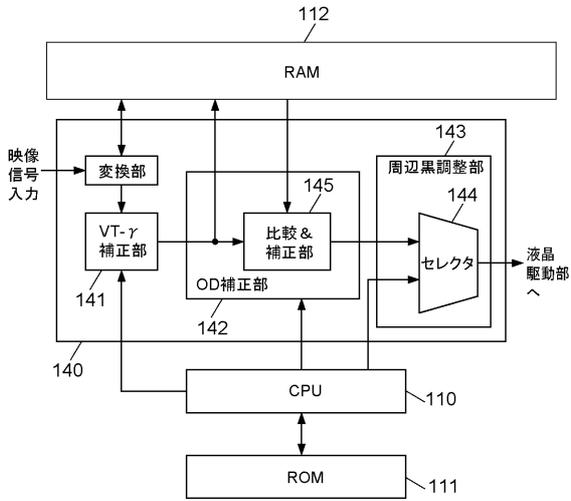
【 図 1 】



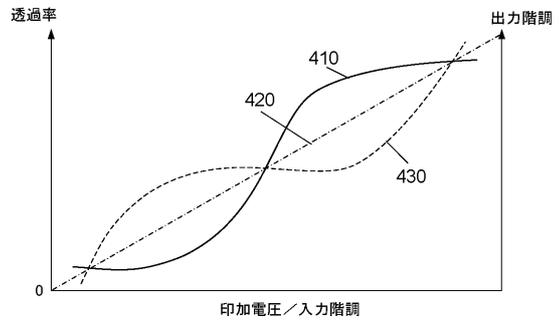
【 図 2 】



【 図 3 】



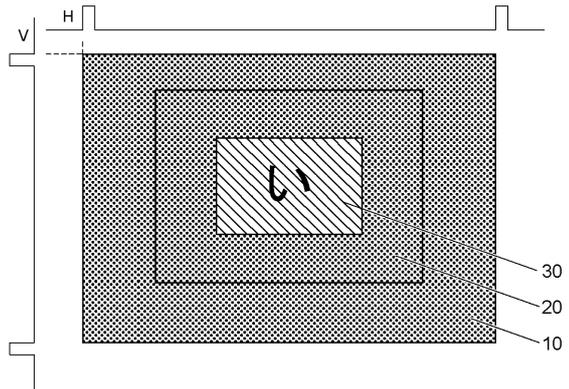
【 図 4 】



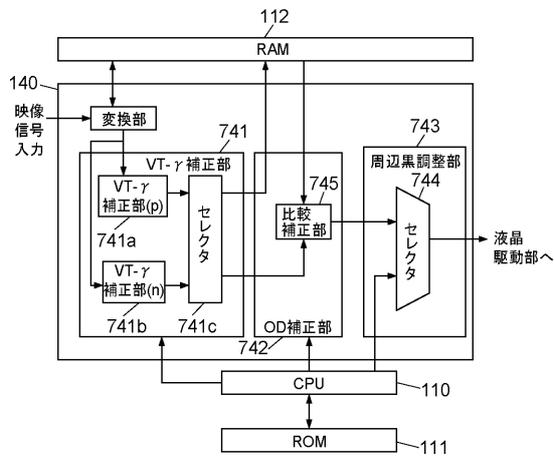
【 図 5 】

		現フレームの階調					
		00-2f	30-5f	60-8f	90-bf	c0-df	e0-ff
前フレームの階調	00-2f	0	8	11	10	8	0
	30-5f	0	0	4	4	3	0
	60-8f	0	-2	0	2	1	0
	90-bf	0	-5	-2	0	0	0
	c0-df	0	-5	-3	-2	0	0
	e0-ff	0	-8	-8	-7	-3	0

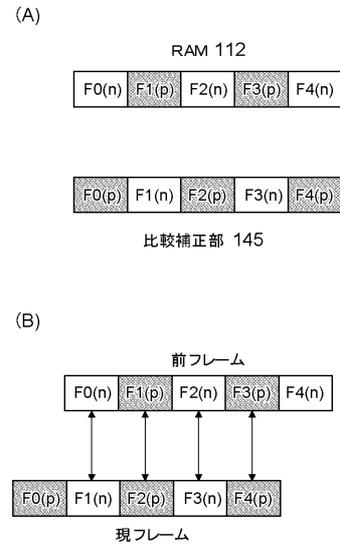
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



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 2 1 F
G 0 2 F 1/133 5 7 5

Fターム(参考) 5C006 AA16 AA22 AC28 AF01 AF44 AF46 AF47 BB11 BC16 BF02
BF08 BF14 BF15 BF16 FA04 FA14 FA29 FA41 FA44
5C080 AA06 AA07 AA10 AA17 BB05 CC03 DD01 DD02 DD08 DD22
EE21 EE22 EE29 EE30 GG12 JJ01 JJ02 JJ05 JJ07 KK02
KK07 KK43 KK47 KK50

专利名称(译)	显示装置，图像处理方法，图像处理系统		
公开(公告)号	JP2014157241A	公开(公告)日	2014-08-28
申请号	JP2013027775	申请日	2013-02-15
[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	井口翔太 渡邊英行		
发明人	井口 翔太 渡邊 英行		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.641.Q G09G3/20.641.P G09G3/20.631.A G09G3/20.621.B G09G3/20.621.F G02F1/133.575		
F-TERM分类号	2H193/ZC16 2H193/ZD23 2H193/ZE01 2H193/ZF13 2H193/ZF16 2H193/ZF17 2H193/ZH23 2H193/ZH53 2H193/ZR04 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AC28 5C006/AF01 5C006/AF44 5C006/AF46 5C006/AF47 5C006/BB11 5C006/BC16 5C006/BF02 5C006/BF08 5C006/BF14 5C006/BF15 5C006/BF16 5C006/FA04 5C006/FA14 5C006/FA29 5C006/FA41 5C006/FA44 5C080/AA06 5C080/AA07 5C080/AA10 5C080/AA17 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/DD02 5C080/DD08 5C080/DD22 5C080/EE21 5C080/EE22 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/GG12 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07 5C080/KK02 5C080/KK07 5C080/KK43 5C080/KK47 5C080/KK50		
代理人(译)	佐藤安倍晋三 黑岩Soware		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种显示装置，图像处理方法和图像处理系统，其能够提高执行反转驱动的显示装置中的图像校正的精度。解决方案：液晶控制装置通过以下方式显示图像：每隔一帧以第一和第二驱动方式驱动液晶元件；图像校正装置针对视频信号的每一帧生成基于液晶元件的第一驱动方式的显示特性校正的图像和基于第二驱动方式的显示特性校正的图像。当通过以第一驱动方式驱动液晶元件显示第n帧图像时，图像校正装置在基于第一驱动方式的显示特性校正通过校正第n帧图像而产生的图像之间进行比较。液晶元件和通过基于液晶元件的第一驱动方式的显示特性来校正第(n-1)帧图像而产生的图像的校正，并且校正通过校正像素的校正而产生的图像的灰度。基于第一驱动方式的显示特性，基于比较结果，第n帧图像。

