

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4978152号
(P4978152)

(45) 発行日 平成24年7月18日(2012.7.18)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 N 5/74 (2006.01)

H O 4 N 5/74 D

G O 3 B 21/00 (2006.01)

G O 3 B 21/00 D

G O 9 G 5/00 (2006.01)

G O 9 G 5/00 5 3 O M

G O 9 G 5/377 (2006.01)

G O 9 G 5/36 5 2 O M

G O 9 G 5/36 (2006.01)

G O 9 G 5/00 5 5 O C

請求項の数 7 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-289513 (P2006-289513)
 (22) 出願日 平成18年10月25日(2006.10.25)
 (65) 公開番号 特開2008-109337 (P2008-109337A)
 (43) 公開日 平成20年5月8日(2008.5.8)
 審査請求日 平成21年9月25日(2009.9.25)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100090387
 弁理士 布施 行夫
 (74) 代理人 100090398
 弁理士 大淵 美千栄
 (72) 発明者 縫村 義巳
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 菅 和幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロジェクタ、プログラムおよび情報記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力画像情報に基づく第1の画像と、当該画像の対向する2辺に沿った区分線を含む第2の画像とを合成した合成画像を生成する画像生成部と、

当該合成画像を投写する投写部と、

投写された前記合成画像を撮像して撮像情報を生成する撮像部と、

当該撮像情報に含まれる前記区分線に関する情報に基づき、前記投写部のオートフォーカス処理を実行するオートフォーカス処理部と、

を含み、

前記投写部が、前記オートフォーカス処理後の前記第1の画像を投写するプロジェクタであって、

前記投写部のフォーカスの簡易調整を行う際に、

前記投写部は、前記第2の画像を投写し、

前記撮像部は、投写された前記第2の画像を撮像して第1の撮像情報を生成し、

前記オートフォーカス処理部は、前記第1の撮像情報に基づき、前記投写部のフォーカス位置を仮決定し、

前記簡易調整後の詳細調整を行う際に、

前記投写部は、前記第1の画像および前記合成画像を順次投写し、

前記撮像部は、投写された前記第1の画像および前記合成画像を順次撮像して第2および第3の撮像情報を生成し、

10

20

前記オートフォーカス処理部は、前記第 2 の撮像情報と、前記第 3 の撮像情報との差分値を示す第 1 の差分値に基づき、前記フォーカス位置を決定することを特徴とするプロジェクト。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のプロジェクトにおいて、
 前記投写部によって投写される画像の歪み補正を行う歪み補正部を含み、
 前記歪み補正を行う際に、
 前記投写部は、前記第 1 の画像および前記合成画像を順次投写し、
 前記撮像部は、投写された前記第 1 の画像および前記合成画像を順次撮像して第 4 および第 5 の撮像情報を生成し、
 前記歪み補正部は、前記第 4 の撮像情報と、前記第 5 の撮像情報との差分値を示す第 2 の差分値に基づき、前記歪み補正を行うことを特徴とするプロジェクト。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載のプロジェクトにおいて、
 前記歪み補正部は、前記第 2 の差分値に基づく前記区分線を囲む矩形のアスペクト比に基づき、所望のアスペクト比で投写されるように前記第 1 の画像の形状を調整し、
 前記投写部は、当該調整の行われた前記第 1 の画像を投写することを特徴とするプロジェクト。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のプロジェクトにおいて、
 前記第 2 の画像は、前記区分線が矩形の枠線として形成された画像であることを特徴とするプロジェクト。

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載のプロジェクトにおいて、
 前記枠線は、第 1 の枠線と、当該第 1 の枠線よりも太い第 2 の枠線とを含むことを特徴とするプロジェクト。

【請求項 6】

投写部と、撮像部と、オートフォーカス処理を実行するオートフォーカス処理部とを有するプロジェクトの有するコンピュータを、

入力画像情報に基づく第 1 の画像と、当該画像の対向する 2 辺に沿った区分線を含む第 2 の画像とを合成した合成画像を生成する画像生成部と、
 当該合成画像を前記投写部に投写させる投写制御部と、
 投写された合成画像を前記撮像部に撮像させて撮像情報を生成させる撮像制御部と、
 当該撮像情報に含まれる前記区分線に関する情報に基づき、前記オートフォーカス処理部にオートフォーカス処理を実行させるフォーカス制御部として機能させ、
 前記投写制御部が、前記オートフォーカス処理後の前記第 1 の画像を前記投写部に投写させるプログラムであって、

30

前記投写部のフォーカスの簡易調整を行う際に、
 前記投写制御部は、前記投写部に、前記第 2 の画像を投写させ、
 前記撮像制御部は、前記撮像部に、投写された前記第 2 の画像を撮像させて第 1 の撮像情報を生成させ、

40

前記フォーカス制御部は、前記オートフォーカス処理部に、前記第 1 の撮像情報に基づき、前記投写部のフォーカス位置を仮決定させ、

前記簡易調整後の詳細調整を行う際に、
 前記投写制御部は、前記投写部に、前記第 1 の画像および前記合成画像を順次投写させ、

前記撮像制御部は、前記撮像部に、投写された前記第 1 の画像および前記合成画像を順次撮像させて第 2 および第 3 の撮像情報を生成させ、

前記フォーカス制御部は、前記オートフォーカス処理部に、前記第 2 の撮像情報と、前記第 3 の撮像情報との差分値を示す第 1 の差分値に基づき、前記フォーカス位置を決定さ

50

せることを特徴とするプログラム。

【請求項 7】

投写部と、撮像部と、オートフォーカス処理を実行するオートフォーカス処理部とを有するプロジェクタの有するコンピュータにより読み取り可能な情報記憶媒体であって、

請求項 6 に記載のプログラムを記憶した情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プロジェクタ、プログラムおよび情報記憶媒体に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来のオートセットアップ機能を有するプロジェクタは、例えば、先ずフォーカス調整用のパターン画像を投写してオートフォーカス処理を実行した後、キーストーン歪み（台形歪み）補正用のパターン画像を投写し、投写したパターン画像の形状が矩形になるように画像を自動的に補正していた。

【0003】

具体的には、例えば、プロジェクタは、フォーカス調整時は、スクリーンに投写された複数の線を示すパターン画像を CCD カメラで撮像し、撮像情報に含まれる高域成分が最大になるように投写用のフォーカスレンズを駆動することによってオートフォーカス処理を実行している。

20

【0004】

また、プロジェクタは、キーストーン歪み補正時は、スクリーンに投写されたキーストーン歪み補正用のパターン画像を CCD カメラで撮像し、撮像情報に含まれる最大輝度ポイントを検出することにより水平方向の傾斜角を検出したり、プロジェクタに内蔵した重力センサーを用いて垂直方向の傾斜角を検出したりしていた。そして、プロジェクタは、投写画像が歪みのない矩形になるように、ルックアップテーブルから最適値を選択したり、最適値を算出したりして補正していた。

【0005】

このように、従来のオートセットアップでは、セットアップ中は専用のパターン画像のみが投写され、本来投写したい画像が投写されないため、画像の観察者は、セットアップが終了するまで待たされていた。

30

【0006】

このような問題を解決するため、補正用のパターン画像と、入力画像情報に基づく画像を合成して使用することが考えられる。例えば、特開 2006 - 54824 号公報では、入力された映像と、黒色の枠線と、白色の枠線を合成して投写し、台形歪みを補正することが記載されている。

【0007】

より具体的には、特開 2006 - 54824 号公報では、台形歪み補正をより容易に行うことを目的として、ユーザーによる補正キーの操作に基づき、映像と枠線との合成画像の台形歪み補正を行うことが記載されている。

40

【特許文献 1】特開 2006 - 54824 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、特開 2006 - 54824 号公報では、オートセットアップ時の待ち時間を減らすことは目的とされていない。このため、特開 2006 - 54824 号公報の手法は、カメラを用いずに手動で補正する手法であるため補正に時間がかかる。また、当該手法では、台形歪みのみが考慮されており、セットアップの過程で必要となるオートフォーカス処理等は考慮されていない。

【0009】

50

本発明の目的は、オートセットアップを行う場合であっても、通常の画像を投写するまでの待ち時間を減らすことが可能なプロジェクタ、プログラムおよび情報記憶媒体を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するため、本発明に係るプロジェクタは、
入力画像情報に基づく第1の画像と、当該画像の少なくとも対向する2辺に沿った区分線を示す第2の画像とを合成した合成画像を生成する画像生成部と、
当該合成画像を投写する投写部と、
投写された前記合成画像を撮像して撮像情報を生成する撮像部と、
当該撮像情報に含まれる前記区分線に関する情報に基づき、前記投写部のオートフォーカス処理を実行するオートフォーカス処理部と、
を含み、
前記投写部は、前記オートフォーカス処理後の前記第1の画像を投写することを特徴とする。

10

【0011】

また、本発明に係るプログラムは、
投写部と、撮像部と、オートフォーカス処理を実行するオートフォーカス処理部とを有するプロジェクタの有するコンピュータを、
入力画像情報に基づく第1の画像と、当該画像の少なくとも対向する2辺に沿った区分線を示す第2の画像とを合成した合成画像を生成する画像生成部と、
当該合成画像を前記投写部に投写させる投写制御部と、
投写された合成画像を前記撮像部に撮像させて撮像情報を生成させる撮像制御部と、
当該撮像情報に含まれる前記区分線に関する情報に基づき、前記オートフォーカス処理部にオートフォーカス処理を実行させるフォーカス制御部として機能させ、
前記投写制御部は、前記オートフォーカス処理後の前記第1の画像を前記投写部に投写させることを特徴とする。

20

【0012】

また、本発明に係る情報記憶媒体は、
投写部と、撮像部と、オートフォーカス処理を実行するオートフォーカス処理部とを有するプロジェクタの有するコンピュータにより読み取り可能な情報記憶媒体であって、
上記プログラムを記憶したことを特徴とする。

30

【0013】

本発明によれば、プロジェクタ等は、オートフォーカス処理を実行する際に、入力画像情報に基づく第1の画像を含む合成画像を投写することができるため、画像の観察者は、オートフォーカス処理時においても通常の画像を観ることができる。これにより、プロジェクタ等は、オートセットアップを行う場合であっても、通常の画像を投写するまでの待ち時間を減らすことができる。

【0014】

また、前記投写部のフォーカスの簡易調整を行う際に、
前記投写部は、前記第2の画像を投写し、
前記撮像部は、投写された前記第2の画像を撮像して第1の撮像情報を生成し、
前記オートフォーカス処理部は、前記第1の撮像情報に基づき、前記投写部のフォーカス位置を仮決定し、
前記簡易調整後の詳細調整を行う際に、
前記投写部は、前記第1の画像および前記合成画像を順次投写し、
前記撮像部は、投写された前記第1の画像および前記合成画像を順次撮像して第2および第3の撮像情報を生成し、
前記オートフォーカス処理部は、前記第2の撮像情報と、前記第3の撮像情報との差分値に基づき、前記区分線に関する第1の情報を生成し、当該第1の情報に基づき、前記フ

40

50

ォーカス位置を決定してもよい。

【 0 0 1 5 】

これによれば、プロジェクタ等は、オートフォーカス処理を実行する際に、フォーカスの簡易調整時にはフォーカスが未調整で画像を観察できない状態から第2の画像のみを用いて画像を観察できる状態にすることができ、画像を観察できる状態で、第1の画像を含む画像を投写してオートフォーカス処理を完了することができる。これにより、プロジェクタ等は、オートセットアップを行う場合であっても、通常の画像を投写するまでの待ち時間を減らすことができる。

【 0 0 1 6 】

また、前記プロジェクタは、歪み補正を行う歪み補正部を含み、
前記歪み補正を行う際に、
前記投写部は、前記第1の画像および前記合成画像を順次投写し、
前記撮像部は、投写された前記第1の画像および前記合成画像を順次撮像して第4および第5の撮像情報を生成し、
前記歪み補正部は、前記第4の撮像情報と、前記第5の撮像情報との差分値に基づき、前記区分線に関する第2の情報を生成し、当該第2の情報に基づき、前記歪み補正を行ってもよい。

【 0 0 1 7 】

これによれば、プロジェクタ等は、歪み補正を行う際に、第1の画像を投写することができるため、通常の画像を投写するまでの待ち時間を減らすことができる。

【 0 0 1 8 】

また、前記歪み補正部は、前記区分線に関する情報に基づく前記区分線を囲む矩形のアスペクト比に基づき、所望のアスペクト比で投写されるように前記第1の画像の形状を調整し、

前記投写部は、当該調整の行われた前記第1の画像を投写してもよい。

【 0 0 1 9 】

これによれば、プロジェクタ等は、画像のアスペクト比の補正を行う際に、第1の画像を投写することができるため、通常の画像を投写するまでの待ち時間を減らすことができる。

【 0 0 2 0 】

また、前記第2の画像は、前記区分線が矩形の枠線として形成された画像であってもよい。

【 0 0 2 1 】

これによれば、プロジェクタ等は、区分線に関する情報を増加させることにより、より精度よくオートフォーカス処理等を実行することができる。

【 0 0 2 2 】

また、前記枠線は、第1の枠線と、当該第1の枠線よりも太い第2の枠線とを含んでもよい。

【 0 0 2 3 】

これによれば、プロジェクタ等は、区分線に関する情報を増加させることにより、より精度よくオートフォーカス処理等を実行することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 4 】

以下、本発明をプロジェクタに適用した場合を例に採り、図面を参照しつつ説明する。なお、以下に示す実施例は、特許請求の範囲に記載された発明の内容を何ら限定するものではない。また、以下の実施例に示す構成の全てが、特許請求の範囲に記載された発明の解決手段として必須であるとは限らない。

【 0 0 2 5 】

図1(A)は、通常画像300を示す図であり、図1(B)は、パターン画像302を示す図であり、図1(C)は、合成画像304を示す図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

通常画像 3 0 0 (第 1 の画像) のように 4 : 3、1 6 : 9 等の所望のアスペクト比に調整された、歪みがなく、かつ、ピントの合った画像を投写するためには、プロジェクタは、オートフォーカス処理、歪み補正処理等のオートセットアップを行う必要がある。

【 0 0 2 7 】

本実施例のプロジェクタは、画像の辺に沿った太い白線の枠と細い白線の枠を含むパターン画像 3 0 2 (第 2 の画像) と、通常画像 3 0 0 とパターン画像 3 0 2 を合成した合成画像 3 0 4 を用いてオートフォーカス処理と歪み補正処理を実行する。

【 0 0 2 8 】

次に、このような機能を有するプロジェクタ 1 0 0 の機能ブロックについて説明する。

10

【 0 0 2 9 】

図 2 は、本実施例におけるプロジェクタ 1 0 0 の機能ブロック図である。

【 0 0 3 0 】

プロジェクタ 1 0 0 は、キャリブレーション画像データ 1 2 2、撮像データ 1 2 4 等を記憶する記憶部 1 2 0 と、DVD プレーヤー等から画像情報を入力する画像情報入力部 1 1 0 と、当該画像情報に基づく通常画像 3 0 0、キャリブレーション画像データ 1 2 2 に基づくパターン画像 3 0 2、合成画像 3 0 4 等を生成する画像生成部 1 3 0 と、撮像データ 1 2 4 に基づいて歪み補正処理を実行する歪み補正部 1 4 0 と、撮像データ 1 2 4 に基づいてオートフォーカス処理を実行するオートフォーカス処理部 1 5 0 と、投写部 1 6 0 とを含んで構成されている。

20

【 0 0 3 1 】

なお、これらの各部の機能は、例えば、以下のハードウェアを用いてプロジェクタ 1 0 0 に実装可能である。

【 0 0 3 2 】

図 3 は、本実施例におけるプロジェクタ 1 0 0 のハードウェアブロック図である。

【 0 0 3 3 】

例えば、画像情報入力部 1 1 0 としては画像信号入力端子 9 4 0 等、記憶部 1 2 0 としては RAM 9 5 0 等、画像生成部 1 3 0 としては画像処理回路 9 7 0 等、歪み補正部 1 4 0 としては CPU 9 1 0、画像処理回路 9 7 0 等、オートフォーカス処理部 1 5 0 としては CPU 9 1 0、レンズ駆動機構 9 3 0 等、投写部 1 6 0 としては液晶パネル 9 2 0 等、撮像部 1 7 0 としては CCD カメラ 9 6 0 等を用いてもよい。なお、これらの各部はシステムバス 9 8 0 を介して相互に情報をやりとりすることが可能である。

30

【 0 0 3 4 】

また、プロジェクタ 1 0 0 は、画像生成部 1 3 0 等の機能を、プログラムを用いて実装してもよい。例えば、プロジェクタ 1 0 0 は、画像生成部 1 3 0 等としてプロジェクタ 1 0 0 の有するコンピュータを機能させるためのプログラムを情報記憶媒体 9 0 0 から読み取って画像生成部 1 3 0 等の機能を実装してもよい。

【 0 0 3 5 】

このような情報記憶媒体 9 0 0 としては、例えば、CD-ROM、DVD-ROM、ROM、RAM、HDD 等を適用でき、そのプログラムの読み取り方式は接触方式であっても、非接触方式であってもよい。

40

【 0 0 3 6 】

次に、これらの各部を用いた処理の流れについて説明する。なお、本実施例では、プロジェクタ 1 0 0 は、オートセットアップとして、まず、オートフォーカス処理を実行し、次に、アスペクト比補正も含む歪み補正処理を実行するものとする。まず、オートフォーカス処理について説明する。

【 0 0 3 7 】

図 4 は、本実施例におけるオートフォーカス処理手順を示すフローチャートである。

【 0 0 3 8 】

プロジェクタ 1 0 0 は、オートフォーカス処理として、ある程度フォーカスを合わせる

50

簡易調整（後述するステップS 1～S 4）を行った後、フォーカスをきちんと合わせる詳細調整（後述するステップS 5～S 10）を行う。

【0039】

まず、オートフォーカス処理部150は、投写部160のフォーカスレンズの位置を最終端に設定するとともに、撮像データ124をクリアすることによって初期化を行う（ステップS 1）。

【0040】

そして、画像生成部130は、キャリブレーション画像データ122に基づき、パターン画像302を生成し、投写部160は、パターン画像302を投写し、撮像部170は、投写されたパターン画像302を撮像して第1の撮像情報を生成し、撮像データ124の一部として記憶部120に記憶する（ステップS 2）。

10

【0041】

オートフォーカス処理部150は、撮像データ124に基づき、第1の撮像情報の高域成分が前回の第1の撮像情報の高域成分と比べて減少したかどうかを判定する（ステップS 3）。なお、初回においては、前回のデータは初期化データになるため、ステップS 3の判定結果はN Oとなり、必ずステップS 4に移行するものとする。また、パターン画像302は、枠線が白で、枠線以外が黒である。このため、フォーカスレンズの位置が適切であるほど高コントラストとなり、撮像情報における高域成分が増加する。

【0042】

初回の場合、あるいは、高域成分が減少していない場合、オートフォーカス処理部150は、投写部160のフォーカスレンズの位置を2段階順方向に駆動する（ステップS 4）。オートフォーカス処理部150は、2段階駆動することにより、1段階駆動の場合と比べてより迅速にフォーカス位置を仮決定することができる。なお、駆動する段階は1段階であってもよいし、3段階以上であってもよい。

20

【0043】

このようにしてプロジェクタ100は、ステップS 2～S 4の処理を繰り返し実行し、オートフォーカス処理部150は、ステップS 3の判定がY E Sになった時点、すなわち、高域成分が減少した時点のフォーカス位置を適切なフォーカス位置として仮決定する。

【0044】

プロジェクタ100は、以上の手順により簡易調整を完了する。次に、プロジェクタ100は、詳細調整を行う。

30

【0045】

詳細調整では、まず、画像生成部130は、画像情報入力部110からの画像情報に基づき、通常画像300を生成し、投写部160は、当該通常画像300を投写し、撮像部170は、投写された通常画像300を撮像して第2の撮像情報を生成し、記憶部120に撮像データ124の一部として記憶する（ステップS 5）。

【0046】

次に、画像生成部130は、キャリブレーション画像データ122に基づくパターン画像302の枠線部分と、ステップS 5で投写した通常画像300を合成して合成画像304を生成し、投写部160は、合成画像304を投写し、撮像部170は、投写された合成画像304を撮像して第3の撮像情報を生成し、撮像データ124の一部として記憶部120に記憶する（ステップS 6）。

40

【0047】

なお、合成画像304は、通常画像300をそのまま用いた画像であってもよいし、通常画像300をパターン画像302の枠線内に収まるように縮小した画像であってもよい。また、画像生成部130は、ステップS 5、S 6における画像生成のフレーム速度（フレームレート）を再生予定速度の2倍にしている。すなわち、画像生成部130は、例えば、再生予定速度が30フレーム/秒の場合、60フレーム/秒で画像を生成する。これにより、プロジェクタ100は、再生時間を変更することなく、通常画像300を再生することができる。

50

【 0 0 4 8 】

オートフォーカス処理部 1 5 0 は、撮像データ 1 2 4 に基づき、第 2 の撮像情報と第 3 の撮像情報の差分値を演算する（ステップ S 7）。これにより、オートフォーカス処理部 1 5 0 は、パターン画像 3 0 2 の枠線の情報のみを抽出することができる。なお、オートフォーカス処理部 1 5 0 は、図 1（B）に示すパターン画像 3 0 2 の細い方の枠線を使用する。太い線よりも細い線の方がフォーカスのズレを把握しやすいからである。

【 0 0 4 9 】

そして、オートフォーカス処理部 1 5 0 は、当該枠線の情報における高域成分が前回抽出した枠線の情報における高域成分と比べて減少したかどうかを判定する（ステップ S 8）。

10

【 0 0 5 0 】

初回の場合、あるいは、高域成分が減少していない場合、オートフォーカス処理部 1 5 0 は、投写部 1 6 0 のフォーカスレンズの位置を 1 段階逆方向に駆動する（ステップ S 9）。

【 0 0 5 1 】

このようにしてプロジェクタ 1 0 0 は、ステップ S 5 ～ S 9 の処理を繰り返し実行し、オートフォーカス処理部 1 5 0 は、ステップ S 8 の判定が Y E S になった時点、すなわち、高域成分が減少した時点のフォーカス位置を 1 段階戻した位置を適切なフォーカス位置として固定する（ステップ S 1 0）。

【 0 0 5 2 】

20

以上の手順により、プロジェクタ 1 0 0 は、オートフォーカス処理を実行でき、さらに、オートフォーカス処理の途中段階である詳細調整の段階から通常画像 3 0 0 の再生表示を開始することができる。

【 0 0 5 3 】

また、プロジェクタ 1 0 0 は、ステップ S 5、S 6 で通常画像 3 0 0 を含む画像を連続して投写する場合であっても、倍の速度で再生することにより、観察者には通常速度で通常画像 3 0 0 が再生されているように見せることができ、動画画像を再生する場合であっても再生時間が変わることがなく、適切に再生することができる。

【 0 0 5 4 】

次に、歪み補正処理手順について説明する。

30

【 0 0 5 5 】

図 5 は、本実施例における歪み補正処理手順を示すフローチャートである。なお、本実施例では、横：縦が 4：3 の画像、すなわち、アスペクト比が約 1.33 の画像が所望の画像であるものとする。

【 0 0 5 6 】

プロジェクタ 1 0 0 は、ステップ S 5 と同様に、通常画像 3 0 0 の投写、撮像、第 2 の撮像情報の生成を行い（ステップ S 1 1）、ステップ S 6 と同様に、合成画像 3 0 4 の投写、撮像、第 3 の撮像情報の生成を行う（ステップ S 1 2）。なお、ステップ S 1 2、S 1 1 の順番は逆でもよく、ステップ S 5、S 6 の順番も逆でもよい。

【 0 0 5 7 】

40

この場合、プロジェクタ 1 0 0 は、例えば、オートフォーカス処理の終了時に第 $n + 1$ フレームまでの通常画像 3 0 0 の投写を行った場合、ステップ S 1 1 で第 $n + 1$ フレームの通常画像 3 0 0 を投写し、ステップ S 1 2 で第 $n + 1$ フレームの通常画像 3 0 0 を含む合成画像 3 0 4 を投写することにより、通常画像 3 0 0 を連続して投写することができる。なお、画像生成部 1 3 0 は、ステップ S 1 1、S 1 2 においても、ステップ S 5、S 6 と同様に、同じ通常画像 3 0 0 を倍のフレーム速度で生成している。

【 0 0 5 8 】

歪み補正部 1 4 0 は、撮像データ 1 2 4 に基づき、第 2 の撮像情報と第 3 の撮像情報との差分値からパターン画像 3 0 2 の枠の形状を把握する（ステップ S 1 3）。なお、歪み補正部 1 4 0 は、図 1（B）に示すパターン画像 3 0 2 の太い方の枠線を使用する。細い

50

線よりも太い線の方が形状を把握しやすいからである。

【0059】

そして、歪み補正部140は、枠線の縦線が垂直であるかどうかを判定し(ステップS14)、縦線が垂直ではない場合、縦方向のキーストーン歪み補正を行う(ステップS15)。

【0060】

また、歪み補正部140は、枠線の横線が水平であるかどうかを判定し(ステップS16)、横線が水平ではない場合、横方向のキーストーン歪み補正を行う(ステップS17)。なお、歪み補正部140は、ステップS16、S17の処理を、ステップS14、S15の処理の前に実行してもよい。

10

【0061】

プロジェクタ100は、キーストーン歪み補正を行うことによって合成画像304の形状を矩形にすることができ、枠線の形状も矩形にすることができる。

【0062】

そして、キーストーン歪み補正を行うことによって合成画像304の形状が矩形になった場合、歪み補正部140は、枠線のアスペクト比(水平方向の辺の長さを垂直方向の辺の長さで割った値)が1.3以上であるかどうかを判定し(ステップS18)、アスペクト比が1.3以上ではない場合、合成画像304の垂直方向を縮小する補正を行う(ステップS19)。

【0063】

20

続いて、歪み補正部140は、枠線のアスペクト比が1.4未満であるかどうかを判定し(ステップS20)、アスペクト比が1.4未満ではない場合、合成画像304の水平方向を縮小する補正を行う(ステップS21)。なお、歪み補正部140は、ステップS20、S21の処理を、ステップS18、S19の処理の前に実行してもよい。

【0064】

プロジェクタ100は、アスペクト比の補正を行うことによって合成画像304の形状を所望のアスペクト比に調整することができる。

【0065】

以上の手順により、プロジェクタ100は、通常画像300を含む合成画像304を投写しながら歪み補正を行うことができる。なお、プロジェクタ100は、歪み補正が終了し、オートセットアップが完了した場合、合成画像304からパターン画像302を除去し、通常画像300のみを表示する。

30

【0066】

以上のように、本実施例によれば、プロジェクタ100は、オートフォーカス処理を実行する際に、入力画像情報に基づく通常画像300を含む合成画像304を投写することができるため、画像の観察者は、オートフォーカス処理時においても通常画像300を観察することができる。これにより、プロジェクタ100は、オートセットアップを行う場合であっても、通常画像300を投写するまでの待ち時間を減らすことができる。

【0067】

特に、本実施例によれば、従来のように無味乾燥な専用のパターン画像が投写されることなく、通常画像300が投写されるため、画像の観察者は、通常画像300が投写されるまで長時間待つことなく、通常画像300を観察することができる。

40

【0068】

また、本実施例によれば、プロジェクタ100は、オートフォーカス処理を実行する際に、フォーカスの簡易調整時のフォーカスが未調整で画像を観察できない状態ではパターン画像302のみを用いて画像を表示し、簡易調整後の画像を観察できる状態で、通常画像300を含む合成画像304を投写してオートフォーカス処理を完了することができる。これにより、プロジェクタ100は、オートセットアップを行う場合であっても、通常画像300を投写するまでの待ち時間を減らすことができる。

【0069】

50

また、本実施例によれば、プロジェクタ 100 は、歪み補正を行う際に、通常画像 300 を投写することができるため、通常画像 300 を投写するまでの待ち時間を減らすことができる。

【0070】

また、本実施例によれば、プロジェクタ 100 は、画像のアスペクト比の補正を行う際にも、通常画像 300 を投写することができるため、通常画像 300 を投写するまでの待ち時間を減らすことができる。

【0071】

また、パターン画像 302 の枠線は、第 1 の枠線と、当該第 1 の枠線よりも太い第 2 の枠線で構成されているため、プロジェクタ 100 は、枠線に関する情報を増加させることができ、より精度よくオートフォーカス処理等を実行することができる。

10

【0072】

さらに、本実施例では、プロジェクタ 100 は、ステップ S5、S6 およびステップ S11、S12 において、それぞれ同じ通常画像 300 を含む画像を連続して投写するとともに、倍のフレーム速度で再生することにより、観察者には通常速度で通常画像 300 が再生されているように見せることができ、動画像を再生する場合であっても再生時間が変わることがなく、適切に再生することができる。

【0073】

なお、本発明の適用は、上述した実施例には限定されず、種々の変形が可能である。

【0074】

20

例えば、パターン画像 302 は、2 本の枠線を用いているが、枠線の本数は 1 本でも、3 本以上でもよい。

【0075】

また、パターン画像 302 における区分線は、枠線には限定されず、例えば、画像の対向する 2 辺（例えば、右辺と左辺、上辺と底辺等）に沿った線分であってもよい。

【0076】

ただし、プロジェクタ 100 は、区分線として枠線を用いることによって上記線分よりも撮像情報に含まれる区分線に関する情報量を増加させることができ、より精度よくオートフォーカス処理等を実行することができる。

【0077】

30

また、区分線の色は白には限定されず、区分線に隣接する領域の色も黒には限定されない。例えば、区分線の色が黄等で、区分線に隣接する領域の色が緑等であってもよい。また、区分線は直線には限定されず、波線、点線、装飾された線等であってもよい。

【0078】

また、プロジェクタ 100 は、オートフォーカス処理や歪み補正処理を実行する際に、撮像情報の全体、すなわち、撮像画像全体を用いてもよいし、撮像情報の一部（例えば、撮像画像の左上部分、右下部分等）のみを用いてもよい。具体的には、例えば、プロジェクタ 100 は、簡易調整の段階で、画像全体が黒の画像を投写し、撮像して第 4 の撮像情報を生成し、第 4 の撮像情報と第 1 の撮像情報との差分値から枠線に関する情報を生成し、当該情報を対象として高域成分の判定（ステップ S3）を行ってもよい。

40

【0079】

また、プロジェクタ 100 は、液晶プロジェクタには限定されず、例えば、米国テキサス・インスツルメンツ社が開発した DMD (Digital Micromirror Device) を用いたプロジェクタ等であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図 1】図 1 (A) は、通常画像を示す図であり、図 1 (B) は、パターン画像を示す図であり、図 1 (C) は、合成画像を示す図である。

【図 2】本実施例におけるプロジェクタの機能ブロック図である。

【図 3】本実施例におけるプロジェクタのハードウェアブロック図である。

50

【図４】本実施例におけるオートフォーカス処理手順を示すフローチャートである。

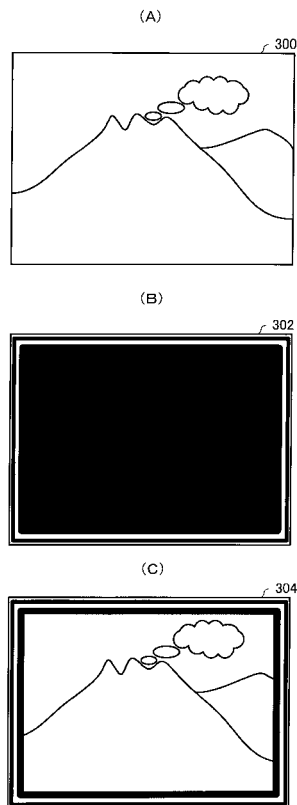
【図５】本実施例における歪み補正処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

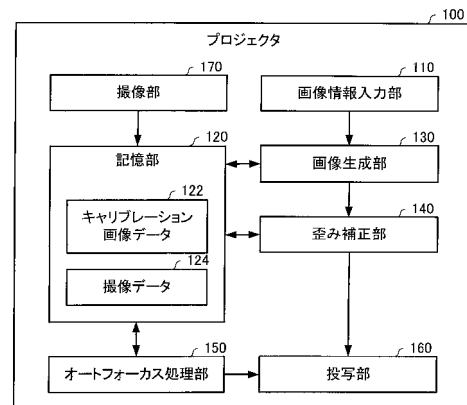
【００８１】

１００ プロジェクタ、１１０ 画像情報入力部、１２０ 記憶部、１２２ キャリブレーション画像データ、１２４ 撮像データ、１３０ 画像生成部、１４０ 歪み補正部、１５０ オートフォーカス処理部、１６０ 投写部、３００ 通常画像、３０２ パターン画像、３０４ 合成画像

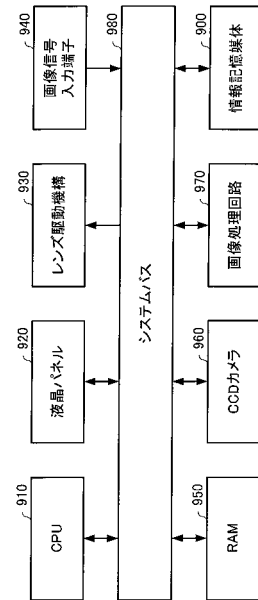
【図１】



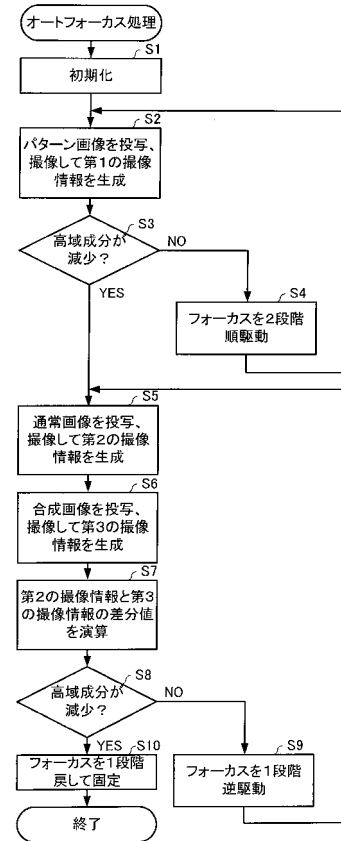
【図２】



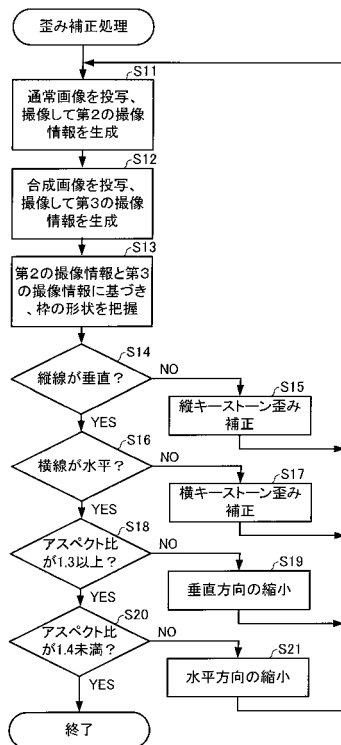
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
G 0 9 G	3/20	(2006.01)	G 0 9 G	5/00	5 5 0 D
G 0 3 B	5/00	(2006.01)	G 0 9 G	5/00	5 1 0 B
G 0 9 G	3/36	(2006.01)	G 0 9 G	5/36	5 2 0 E
			G 0 9 G	3/20	6 8 0 C
			G 0 9 G	3/20	6 4 2 P
			G 0 9 G	3/20	6 6 0 C
			G 0 3 B	5/00	K
			G 0 9 G	3/36	

(56)参考文献 特開2002-247614(JP,A)
 特開2006-054824(JP,A)
 特開平08-292496(JP,A)
 特開2005-094599(JP,A)
 特開2005-286572(JP,A)
 特開2005-049604(JP,A)
 特開2005-215504(JP,A)
 特開2005-151418(JP,A)
 特開2005-323389(JP,A)
 特開2005-257766(JP,A)
 特開2006-087037(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 N 5 / 6 6 - 5 / 7 4
 G 0 3 B 2 1 / 0 0 - 2 1 / 3 0
 G 0 3 B 5 / 0 0
 G 0 9 G 3 / 2 0
 G 0 9 G 5 / 0 0
 G 0 9 G 5 / 3 6
 G 0 9 G 5 / 3 7 7
 G 0 9 G 3 / 3 6