

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3846592号  
(P3846592)

(45) 発行日 平成18年11月15日(2006.11.15)

(24) 登録日 平成18年9月1日(2006.9.1)

(51) Int. Cl. F I  
**HO4N 5/74 (2006.01)** HO4N 5/74 D  
**GO3B 21/00 (2006.01)** GO3B 21/00 D

請求項の数 13 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2004-9026 (P2004-9026)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成16年1月16日 (2004.1.16)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2005-39769 (P2005-39769A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成17年2月10日 (2005.2.10)	(74) 代理人	100090387
審査請求日	平成17年2月4日 (2005.2.4)		弁理士 布施 行夫
(31) 優先権主張番号	特願2003-182734 (P2003-182734)	(74) 代理人	100090398
(32) 優先日	平成15年6月26日 (2003.6.26)		弁理士 大淵 美千栄
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	和田 修
			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
		(72) 発明者	小林 雅暢
			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	伊東 和重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理システム、プロジェクト、プログラム、情報記憶媒体および画像処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

キャリブレーション画像を表示するための画像情報を生成するキャリブレーション画像情報生成手段と、

画角を調整する画角調整部と、投写レンズの光軸を調整するレンズシフト部とを有し、前記画像情報に基づき、矩形の投写対象領域へ向けキャリブレーション画像を投写する投写手段と、

投写された前記キャリブレーション画像と前記投写対象領域を含む領域を、撮像面を介して撮像して撮像情報を生成する撮像手段と、

前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の4隅の座標を示す投写領域情報を生成する投写領域情報生成手段と、 10

前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記投写対象領域の4隅の座標を示す投写対象領域情報を生成する投写対象領域情報生成手段と、

前記投写領域情報と、前記投写対象領域情報とに基づき、前記画角調整部と、前記レンズシフト部とを制御する投写制御手段と、

を含み、

前記投写制御手段は、

前記投写領域情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の対角線の交点から1つの頂点までの線分を示す基準線分ベクトルを導出し、

前記投写対象領域情報に基づき、前記撮像面における前記投写対象領域の対角線の交点 20

から前記基準線分ベクトルの向きに直線を引いた場合の当該投写対象領域の辺と当該直線との交点までの線分を示す拡大線分ベクトルを導出し、

当該拡大線分ベクトル/前記基準線分ベクトルを演算することによって倍率を導出し、当該倍率に基づき前記画角調整部を制御し、

画角調整後の前記撮像面における前記キャリブレーション画像の対角線の交点と、前記撮像面における前記投写対象領域の対角線の交点とに基づき、前記キャリブレーション画像の対角線の交点が当該投写対象領域の対角線の交点に移動するように、前記レンズシフト部を制御することを特徴とする画像処理システム。

#### 【請求項2】

キャリブレーション画像を表示するための画像情報を生成するキャリブレーション画像情報生成手段と、

画角を調整する画角調整部と、投写レンズの光軸を調整するレンズシフト部とを有し、前記画像情報に基づき、矩形の投写対象領域へ向けキャリブレーション画像を投写する投写手段と、

投写された前記キャリブレーション画像と前記投写対象領域を含む領域を、撮像面を介して撮像して撮像情報を生成する撮像手段と、

前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の4隅の座標を示す投写領域情報を生成する投写領域情報生成手段と、

前記撮像面における前記投写対象領域の4隅の座標を示す投写対象領域情報を生成する投写対象領域情報生成手段と、

前記投写領域情報と、前記投写対象領域情報とに基づき、前記画角調整部と、前記レンズシフト部とを制御する投写制御手段と、

を含み、

前記投写制御手段は、

前記投写領域情報と、前記投写対象領域情報とに基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置が、前記撮像面における前記投写対象領域の中心位置に移動するように、前記レンズシフト部を制御し、

前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置が、前記撮像面における前記投写対象領域の中心位置に移動した状態において、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置を経由する所定の直線上における当該中心位置から当該キャリブレーション画像の辺までの長さ、当該直線上における当該中心位置から前記撮像面における前記投写対象領域の辺までの長さとの比率に基づき、倍率を導出し、

当該倍率に基づき前記画角調整部を制御することを特徴とする画像処理システム。

#### 【請求項3】

請求項1、2のいずれかにおいて、

前記キャリブレーション画像の歪みを補正する歪み補正手段を含み、

前記投写領域情報生成手段は、前記投写領域情報として、前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の歪み補正後の4隅の座標を示す情報を生成することを特徴とする画像処理システム。

#### 【請求項4】

キャリブレーション画像を表示するための画像情報を生成するキャリブレーション画像情報生成手段と、

画角を調整する画角調整部と、投写レンズの光軸を調整するレンズシフト部とを有し、前記画像情報に基づき、矩形の投写対象領域へ向けキャリブレーション画像を投写する投写手段と、

投写された前記キャリブレーション画像と前記投写対象領域を含む領域を、撮像面を介して撮像して撮像情報を生成する撮像手段と、

前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の4隅の座標を示す投写領域情報を生成する投写領域情報生成手段と、

前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記投写対象領域の4隅の座標を示す投写

10

20

30

40

50

対象領域情報を生成する投写対象領域情報生成手段と、

前記投写領域情報と、前記投写対象領域情報とに基づき、前記画角調整部と、前記レンズシフト部とを制御する投写制御手段と、

を含み、

前記投写制御手段は、

前記投写領域情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の対角線の交点から1つの頂点までの線分を示す基準線分ベクトルを導出し、

前記投写対象領域情報に基づき、前記撮像面における前記投写対象領域の対角線の交点から前記基準線分ベクトルの向きに直線を引いた場合の当該投写対象領域の辺と当該直線との交点までの線分を示す拡大線分ベクトルを導出し、

当該拡大線分ベクトル/前記基準線分ベクトルを演算することによって倍率を導出し、当該倍率に基づき前記画角調整部を制御し、

画角調整後の前記撮像面における前記キャリブレーション画像の対角線の交点と、前記撮像面における前記投写対象領域の対角線の交点とに基づき、前記キャリブレーション画像の対角線の交点が当該投写対象領域の対角線の交点に移動するように、前記レンズシフト部を制御することを特徴とするプロジェクト。

#### 【請求項5】

キャリブレーション画像を表示するための画像情報を生成するキャリブレーション画像情報生成手段と、

画角を調整する画角調整部と、投写レンズの光軸を調整するレンズシフト部とを有し、前記画像情報に基づき、矩形の投写対象領域へ向けキャリブレーション画像を投写する投写手段と、

投写された前記キャリブレーション画像と前記投写対象領域を含む領域を、撮像面を介して撮像して撮像情報を生成する撮像手段と、

前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の4隅の座標を示す投写領域情報を生成する投写領域情報生成手段と、

前記撮像面における前記投写対象領域の4隅の座標を示す投写対象領域情報を生成する投写対象領域情報生成手段と、

前記投写領域情報と、前記投写対象領域情報とに基づき、前記画角調整部と、前記レンズシフト部とを制御する投写制御手段と、

を含み、

前記投写制御手段は、

前記投写領域情報と、前記投写対象領域情報とに基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置が、前記撮像面における前記投写対象領域の中心位置に移動するように、前記レンズシフト部を制御し、

前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置が、前記撮像面における前記投写対象領域の中心位置に移動した状態において、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置を経由する所定の直線上における当該中心位置から当該キャリブレーション画像の辺までの長さ、当該直線上における当該中心位置から前記撮像面における前記投写対象領域の辺までの長さとの比率に基づき、倍率を導出し、

当該倍率に基づき前記画角調整部を制御することを特徴とするプロジェクト。

#### 【請求項6】

請求項4、5のいずれかにおいて、

前記キャリブレーション画像の歪みを補正する歪み補正手段を含み、

前記投写領域情報生成手段は、前記投写領域情報として、前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の歪み補正後の4隅の座標を示す情報を生成することを特徴とするプロジェクト。

#### 【請求項7】

コンピュータにより読み取り可能なプログラムであって、

コンピュータを、

10

20

30

40

50

キャリブレーション画像を表示するための画像情報を生成するキャリブレーション画像情報生成手段と、

画角を調整する画角調整部と、投写レンズの光軸を調整するレンズシフト部とを有する投写部であって、前記画像情報に基づき、矩形の投写対象領域へ向けキャリブレーション画像を投写する投写部を制御する投写制御手段と、

投写された前記キャリブレーション画像と前記投写対象領域を含む領域を、撮像面を介して撮像して撮像情報を生成する撮像部を制御する撮像制御手段と、

前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の4隅の座標を示す投写領域情報を生成する投写領域情報生成手段と、

前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記投写対象領域の4隅の座標を示す投写対象領域情報を生成する投写対象領域情報生成手段として機能させ、 10

前記投写制御手段は、

前記投写領域情報に基づき、前記撮像面における歪み前記キャリブレーション画像の対角線の交点から1つの頂点までの線分を示す基準線分ベクトルを導出し、

前記投写対象領域情報に基づき、前記撮像面における前記投写対象領域の対角線の交点から前記基準線分ベクトルの向きに直線を引いた場合の当該投写対象領域の辺と当該直線との交点までの線分を示す拡大線分ベクトルを導出し、

当該拡大線分ベクトル/前記基準線分ベクトルを演算することによって倍率を導出し、当該倍率に基づき前記画角調整部を制御し、

画角調整後の前記撮像面における前記キャリブレーション画像の対角線の交点と、前記撮像面における前記投写対象領域の対角線の交点とに基づき、前記キャリブレーション画像の対角線の交点が当該投写対象領域の対角線の交点に移動するように、前記レンズシフト部を制御することを特徴とするプログラム。 20

#### 【請求項8】

コンピュータにより読み取り可能なプログラムであって、

コンピュータを、

キャリブレーション画像を表示するための画像情報を生成するキャリブレーション画像情報生成手段と、

画角を調整する画角調整部と、投写レンズの光軸を調整するレンズシフト部とを有する投写部であって、前記画像情報に基づき、矩形の投写対象領域へ向けキャリブレーション画像を投写する投写部を制御する投写制御手段と、 30

投写された前記キャリブレーション画像と前記投写対象領域を含む領域を、撮像面を介して撮像して撮像情報を生成する撮像部を制御する撮像制御手段と、

前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の4隅の座標を示す投写領域情報を生成する投写領域情報生成手段と、

前記撮像面における前記投写対象領域の4隅の座標を示す投写対象領域情報を生成する投写対象領域情報生成手段として機能させ、

前記投写制御手段は、

前記投写領域情報と、前記投写対象領域情報とに基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置が、前記撮像面における前記投写対象領域の中心位置に移動するように、前記レンズシフト部を制御し、 40

前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置が、前記撮像面における前記投写対象領域の中心位置に移動した状態において、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置を経由する所定の直線上における当該中心位置から当該キャリブレーション画像の辺までの長さ、と、当該直線上における当該中心位置から前記撮像面における前記投写対象領域の辺までの長さとの比率に基づき、倍率を導出し、

当該倍率に基づき前記画角調整部を制御することを特徴とするプログラム。

#### 【請求項9】

請求項7、8のいずれかにおいて、

前記キャリブレーション画像の歪みを補正する歪み補正手段としてコンピュータを機能 50

させ、

前記投写領域情報生成手段は、前記投写領域情報として、前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の歪み補正後の4隅の座標を示す情報を生成することを特徴とするプログラム。

【請求項10】

コンピュータにより読み取り可能なプログラムを記憶した情報記憶媒体であって、請求項7～9のいずれかに記載のプログラムを記憶したことを特徴とする情報記憶媒体

【請求項11】

キャリブレーション画像を矩形の投写対象領域へ向け投写し、  
投写した前記キャリブレーション画像と前記投写対象領域を含む領域を、撮像面を介して撮像して撮像情報を生成し、

当該撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の4隅の座標を示す投写領域情報を生成するとともに、前記撮像面における前記投写対象領域の4隅の座標を示す投写対象領域情報を生成し、

前記投写領域情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の対角線の交点から1つの頂点までの線分を示す基準線分ベクトルを導出し、

前記投写対象領域情報に基づき、前記撮像面における前記投写対象領域の対角線の交点から前記基準線分ベクトルの向きに直線を引いた場合の当該投写対象領域の辺と当該直線との交点までの線分を示す拡大線分ベクトルを導出し、

当該拡大線分ベクトル/前記基準線分ベクトルを演算することによって倍率を導出し、当該倍率に基づき、投写部の画角を調整する画角調整部を制御し、

画角調整後の前記撮像面における前記キャリブレーション画像の対角線の交点と、前記撮像面における前記投写対象領域の対角線の交点とに基づき、前記キャリブレーション画像の対角線の交点が当該投写対象領域の対角線の交点に移動するように、前記投写部の光軸を調整するレンズシフト部を制御することを特徴とする画像処理方法。

【請求項12】

キャリブレーション画像を矩形の投写対象領域へ向け投写し、  
投写した前記キャリブレーション画像と前記投写対象領域を含む領域を、撮像面を介して撮像して撮像情報を生成し、

当該撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の4隅の座標を示す投写領域情報を生成するとともに、前記撮像面における前記投写対象領域の4隅の座標を示す投写対象領域情報を生成し、

前記投写領域情報と、前記投写対象領域情報とに基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置が、前記撮像面における前記投写対象領域の中心位置に移動するように、投写部の光軸を調整するレンズシフト部を制御し、

前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置が、前記撮像面における前記投写対象領域の中心位置に移動した状態において、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置を経由する所定の直線上における当該中心位置から当該キャリブレーション画像の辺までの長さ、と、当該直線上における当該中心位置から前記撮像面における前記投写対象領域の辺までの長さとの比率に基づき、倍率を導出し、

当該倍率に基づき、前記投写部の画角を調整する画角調整部を制御することを特徴とする画像処理方法。

【請求項13】

請求項11、12のいずれかにおいて、

前記投写領域情報として、前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の歪み補正後の4隅の座標を示す情報を生成することを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

## 【0001】

本発明は、レンズシフト機能とズーム機能を有する画像処理システム、プロジェクタ、プログラム、情報記憶媒体および画像処理方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

プロジェクタ等の画像投写装置からの画像を、適切な画像を表示するためには、画像投写装置は、画角調整（ズーム調整）、画像表示位置の調整等を行う必要がある。

## 【0003】

しかし、一般的には、画角調整、画像表示位置の調整等はユーザーが手動でおこなっており、ユーザーにとっては煩雑な作業である。

10

## 【0004】

また、プロジェクタ等の画像投写装置からの投写光の光軸とスクリーン等の投写対象物との相対的な角度によって画像が歪んでしまい、縦方向や横方向にいわゆる台形歪みが発生してしまう場合がある。

## 【0005】

このため、画像投写装置は、画像を投写する場合には、画像の歪みをなくした状態で画像を投写する必要がある。

## 【0006】

しかし、一般的な画像の歪み補正機能付き画像投写装置は、傾きセンサーを内蔵して画像の縦方向の歪みのみを補正し、画像の横方向の歪みは補正できていない。

20

## 【0007】

また、画像の横方向の歪みを補正する場合、ユーザーがマウス等を用いてスクリーンの4隅の点を指示することにより、画像投写装置は、当該指示による情報に基づいて半自動的に画像の歪みを補正している。また、ユーザーにとっては、マウス等を用いてスクリーンの4隅の点を指示することは煩雑である。

## 【0008】

このような課題を解決するため、例えば、特許文献1のプロジェクタの自動画像位置調整方法では、所定のテストパターンをプロジェクタからスクリーンに投写し、スクリーン上のテストパターンの画像をモニタカメラで撮像し、撮像したテストパターンの画像データを解析してプロジェクタの焦点を調整している。そして、特許文献1の自動画像位置調整方法では、テストパターンの画像として全白の矩形画像を設定してスクリーンに投写し、モニタカメラで撮像した全白の画像内におけるスクリーンの位置を検出し、投写レンズの拡大縮小機能を用いて検出したスクリーンの端点に達するまで投写画像を拡大または縮小し、投写レンズの俯仰角を調整することにより、スクリーンの中央に投写画像を表示している。さらに、特許文献1の自動画像位置調整方法では、スクリーンの端点と全白の画像の端点の位置から台形歪みの調整値を算出することにより、投写画像の台形歪みを調整している。

30

【特許文献1】特開2000-241874号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

40

## 【0009】

しかし、特許文献1の手法のように、投写レンズの拡大縮小機能を用いて検出したスクリーンの端点に達するまで投写画像を拡大または縮小することによって画角を調整する手法の場合、処理に時間がかかる。その上、特許文献1の手法は、スクリーンが投写画像のアスペクト比と異なる場合には適用できない。また、特許文献1では、投写レンズの俯仰角を調整してスクリーンの中央に投写画像が表示されるように、画像表示位置の調整を行うことが記載されているが、具体的にどのような処理を行うかは開示されていない。

## 【0010】

また、特許文献1の手法のように、スクリーンの端点と全白の画像の端点の位置から台形歪みの調整値を算出する手法の場合、例えば、スクリーンが正方形の場合、投写画像も

50

歪んだ状態で台形歪み補正が行われてしまう。

【0011】

また、プロジェクタ等が画像を投写する場合、画像をより見やすく表示するために、より大きく画像を表示し、かつ、より高速に、画角調整、画像表示位置の調整、画像の歪みの調整を行って画像を投写することが求められている。

【0012】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、その目的は、スクリーン等の投写対象物の投写対象領域を可能な限り有効に使用して画像を投写し、かつ、より正確かつ高速に画像を投写することが可能な画像処理システム、プロジェクタ、プログラム、情報記憶媒体および画像処理方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記課題を解決するため、本発明に係る画像処理システムおよびプロジェクタは、キャリブレーション画像を表示するための画像情報を生成するキャリブレーション画像情報生成手段と、

画角を調整する画角調整部と、投写レンズの光軸を調整するレンズシフト部とを有し、前記画像情報に基づき、矩形の投写対象領域へ向けキャリブレーション画像を投写する投写手段と、

投写された前記キャリブレーション画像と前記投写対象領域を含む領域を、撮像面を介して撮像して撮像情報を生成する撮像手段と、

前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の4隅の座標を示す投写領域情報を生成する投写領域情報生成手段と、

前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記投写対象領域の4隅の座標を示す投写対象領域情報を生成する投写対象領域情報生成手段と、

前記投写領域情報と、前記投写対象領域情報とに基づき、前記画角調整部と、前記レンズシフト部とを制御する投写制御手段と、

を含み、

前記投写制御手段は、

前記投写領域情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の対角線の交点から1つの頂点までの線分を示す基準線分ベクトルを導出し、

前記投写対象領域情報に基づき、前記撮像面における前記投写対象領域の対角線の交点から前記基準線分ベクトルの向きに直線を引いた場合の当該投写対象領域の辺と当該直線との交点までの線分を示す拡大線分ベクトルを導出し、

当該拡大線分ベクトル/前記基準線分ベクトルを演算することによって倍率を導出し、

当該倍率に基づき前記画角調整部を制御し、

画角調整後の前記撮像面における前記キャリブレーション画像の対角線の交点と、前記撮像面における前記投写対象領域の対角線の交点とに基づき、前記キャリブレーション画像の対角線の交点が当該投写対象領域の対角線の交点に移動するように、前記レンズシフト部を制御することを特徴とする。

【0014】

また、本発明に係るプログラムは、コンピュータにより読み取り可能なプログラムであって、

コンピュータを、

キャリブレーション画像を表示するための画像情報を生成するキャリブレーション画像情報生成手段と、

画角を調整する画角調整部と、投写レンズの光軸を調整するレンズシフト部とを有する投写部であって、前記画像情報に基づき、矩形の投写対象領域へ向けキャリブレーション画像を投写する投写部を制御する投写制御手段と、

投写された前記キャリブレーション画像と前記投写対象領域を含む領域を、撮像面を介して撮像して撮像情報を生成する撮像部を制御する撮像制御手段と、

10

20

30

40

50

前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の4隅の座標を示す投写領域情報を生成する投写領域情報生成手段と、

前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記投写対象領域の4隅の座標を示す投写対象領域情報を生成する投写対象領域情報生成手段として機能させ、

前記投写制御手段は、

前記投写領域情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の対角線の交点から1つの頂点までの線分を示す基準線分ベクトルを導出し、

前記投写対象領域情報に基づき、前記撮像面における前記投写対象領域の対角線の交点から前記基準線分ベクトルの向きに直線を引いた場合の当該投写対象領域の辺と当該直線との交点までの線分を示す拡大線分ベクトルを導出し、

当該拡大線分ベクトル/前記基準線分ベクトルを演算することによって倍率を導出し、当該倍率に基づき前記画角調整部を制御し、

画角調整後の前記撮像面における前記キャリブレーション画像の対角線の交点と、前記撮像面における前記投写対象領域の対角線の交点とに基づき、前記キャリブレーション画像の対角線の交点が当該投写対象領域の対角線の交点に移動するように、前記レンズシフト部を制御することを特徴とする。

【0015】

また、本発明に係る情報記憶媒体は、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。

【0016】

また、本発明に係る画像処理方法は、キャリブレーション画像を矩形の投写対象領域へ向け投写し、

投写した前記キャリブレーション画像と前記投写対象領域を含む領域を、撮像面を介して撮像して撮像情報を生成し、

当該撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の4隅の座標を示す投写領域情報を生成するとともに、前記撮像面における前記投写対象領域の4隅の座標を示す投写対象領域情報を生成し、

前記投写領域情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の対角線の交点から1つの頂点までの線分を示す基準線分ベクトルを導出し、

前記投写対象領域情報に基づき、前記撮像面における前記投写対象領域の対角線の交点から前記基準線分ベクトルの向きに直線を引いた場合の当該投写対象領域の辺と当該直線との交点までの線分を示す拡大線分ベクトルを導出し、

当該拡大線分ベクトル/前記基準線分ベクトルを演算することによって倍率を導出し、当該倍率に基づき、投写部の画角を調整する画角調整部を制御し、

画角調整後の前記撮像面における前記キャリブレーション画像の対角線の交点と、前記撮像面における前記投写対象領域の対角線の交点とに基づき、前記キャリブレーション画像の対角線の交点が当該投写対象領域の対角線の交点に移動するように、前記投写部の光軸を調整するレンズシフト部を制御することを特徴とする。

【0017】

本発明によれば、画像処理システム等は、投写領域情報と投写対象領域情報に基づいて投写領域と投写対象領域のそれぞれの位置と大きさと対角線の交点を把握することができる。そして、画像処理システム等は、把握した対角線の交点等を基準として画像を拡大して投写することができる。

【0018】

これにより、画像処理システム等は、スクリーン等の投写対象物の投写対象領域を可能な限り有効に使用して画像を正確かつ高速に投写することができる。

【0019】

また、画像処理システム等は、1つの撮像部を用いて画像処理を行うことが可能であるため、複数の撮像部を用いて画像処理を行う場合と比べ、より高速に画像を投写することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 0 】

また、本発明に係る画像処理システムおよびプロジェクタは、キャリブレーション画像を表示するための画像情報を生成するキャリブレーション画像情報生成手段と、

画角を調整する画角調整部と、投写レンズの光軸を調整するレンズシフト部とを有し、前記画像情報に基づき、矩形の投写対象領域へ向けキャリブレーション画像を投写する投写手段と、

投写された前記キャリブレーション画像と前記投写対象領域を含む領域を、撮像面を介して撮像して撮像情報を生成する撮像手段と、

前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の4隅の座標を示す投写領域情報を生成する投写領域情報生成手段と、

前記撮像面における前記投写対象領域の4隅の座標を示す投写対象領域情報を生成する投写対象領域情報生成手段と、

前記投写領域情報と、前記投写対象領域情報とに基づき、前記画角調整部と、前記レンズシフト部とを制御する投写制御手段と、

を含み、

前記投写制御手段は、

前記投写領域情報と、前記投写対象領域情報とに基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置が、前記撮像面における前記投写対象領域の中心位置に移動するように、前記レンズシフト部を制御し、

前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置が、前記撮像面における前記投写対象領域の中心位置に移動した状態において、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置を経由する所定の直線上における当該中心位置から当該キャリブレーション画像の辺までの長さ、当該直線上における当該中心位置から前記撮像面における前記投写対象領域の辺までの長さとの比率に基づき、倍率を導出し、

当該倍率に基づき前記画角調整部を制御することを特徴とする。

## 【 0 0 2 1 】

また、本発明に係るプログラムは、コンピュータにより読み取り可能なプログラムであって、

コンピュータを、

キャリブレーション画像を表示するための画像情報を生成するキャリブレーション画像情報生成手段と、

画角を調整する画角調整部と、投写レンズの光軸を調整するレンズシフト部とを有する投写部であって、前記画像情報に基づき、矩形の投写対象領域へ向けキャリブレーション画像を投写する投写部を制御する投写制御手段と、

投写された前記キャリブレーション画像と前記投写対象領域を含む領域を、撮像面を介して撮像して撮像情報を生成する撮像部を制御する撮像制御手段と、

前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の4隅の座標を示す投写領域情報を生成する投写領域情報生成手段と、

前記撮像面における前記投写対象領域の4隅の座標を示す投写対象領域情報を生成する投写対象領域情報生成手段として機能させ、

前記投写制御手段は、

前記投写領域情報と、前記投写対象領域情報とに基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置が、前記撮像面における前記投写対象領域の中心位置に移動するように、前記レンズシフト部を制御し、

前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置が、前記撮像面における前記投写対象領域の中心位置に移動した状態において、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置を経由する所定の直線上における当該中心位置から当該キャリブレーション画像の辺までの長さ、当該直線上における当該中心位置から前記撮像面における前記投写対象領域の辺までの長さとの比率に基づき、倍率を導出し、

当該倍率に基づき前記画角調整部を制御することを特徴とする。

10

20

30

40

50

## 【0022】

また、本発明に係る情報記憶媒体は、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。

## 【0023】

また、本発明に係る画像処理方法は、キャリブレーション画像を矩形の投写対象領域へ向け投写し、

投写した前記キャリブレーション画像と前記投写対象領域を含む領域を、撮像面を介して撮像して撮像情報を生成し、

当該撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の4隅の座標を示す投写領域情報を生成するとともに、前記撮像面における前記投写対象領域の4隅の座標を示す投写対象領域情報を生成し、

前記投写領域情報と、前記投写対象領域情報とに基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置が、前記撮像面における前記投写対象領域の中心位置に移動するように、投写部の光軸を調整するレンズシフト部を制御し、

前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置が、前記撮像面における前記投写対象領域の中心位置に移動した状態において、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の中心位置を經由する所定の直線上における当該中心位置から当該キャリブレーション画像の辺までの長さ、当該直線上における当該中心位置から前記撮像面における前記投写対象領域の辺までの長さとの比率に基づき、倍率を導出し、

当該倍率に基づき、前記投写部の画角を調整する画角調整部を制御することを特徴とする。

## 【0024】

本発明によれば、画像処理システム等は、投写領域情報と投写対象領域情報に基づいて投写領域と投写対象領域のそれぞれの位置と大きさと中心位置を把握することができる。そして、画像処理システム等は、把握した中心位置等を基準として画像を拡大して投写することができる。

## 【0025】

これにより、画像処理システム等は、スクリーン等の投写対象物の投写対象領域を可能な限り有効に使用して画像を正確かつ高速に投写することができる。

## 【0026】

また、画像処理システム等は、1つの撮像部を用いて画像処理を行うことが可能であるため、複数の撮像部を用いて画像処理を行う場合と比べ、より高速に画像を投写することができる。

## 【0027】

また、前記画像処理システムおよび前記プロジェクタは、前記キャリブレーション画像の歪みを補正する歪み補正手段を含み、

前記投写領域情報生成手段は、前記投写領域情報として、前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の歪み補正後の4隅の座標を示す情報を生成してもよい。

## 【0028】

また、前記プログラムおよび前記情報記憶媒体は、前記キャリブレーション画像の歪みを補正する歪み補正手段としてコンピュータを機能させ、

前記投写領域情報生成手段は、前記投写領域情報として、前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の歪み補正後の4隅の座標を示す情報を生成してもよい。

## 【0029】

また、前記画像処理方法は、前記投写領域情報として、前記撮像情報に基づき、前記撮像面における前記キャリブレーション画像の歪み補正後の4隅の座標を示す情報を生成してもよい。

## 【0030】

これによれば、画像処理システム等は、投写制御手段等がキャリブレーション画像の歪み補正後の4隅の座標を示す投写領域情報に基づき、歪み補正後のキャリブレーション画像を用いて画角調整(ズーム調整)、画像表示位置の調整を行うことにより、スクリーン等の投写対象物の投写対象領域を有効に使用して画像を投写することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、本発明を、画像の歪み補正を行う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、以下に示す実施形態は、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、以下の実施形態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。

10

【0032】

(システム全体の説明)

図1は、画像投写時の状態を示す模式図である。

【0033】

画像処理システムの一つであるプロジェクタ20は、長方形の投写対象領域を有する投写対象物の一つであるスクリーン10へ向け画像を投写する。これにより、スクリーン10に投写画像30が表示される。

【0034】

また、本実施例では、プロジェクタ20は、スクリーン10に正対していない状態となっている。このため、投写画像30の歪み(例えば、いわゆる台形歪み、キーストン歪み等)が発生している。

20

【0035】

また、本実施例では、撮像手段の一部であるセンサー60は、投写画像30を含む領域を撮像する。そして、プロジェクタ20は、センサー60による撮像情報に基づき、プロジェクタ20の画角調整部とレンズシフト部を制御することにより、画像のアスペクト比を維持したままスクリーン10の画像投写領域を最大限利用して画像を投写する。

【0036】

例えば、横長のスクリーンの場合、プロジェクタ20は、スクリーンの中心位置および横の辺と、投写画像30の中心位置および横の辺が一致するように、アスペクト比を保ちつつ投写画像30を投写する。また、例えば、縦長のスクリーンの場合、プロジェクタ20は、スクリーンの中心位置および縦の辺と、投写画像30の中心位置および縦の辺が一致するように、アスペクト比を保ちつつ投写画像30を投写する。

30

【0037】

このように、プロジェクタ20は、画像のアスペクト比を保ちつつ投写対象領域を最大限活用して画像を投写することにより、観察者にとって正確で見やすい画像を投写することができる。

【0038】

(機能ブロックの説明)

次に、このような機能を実装するためのプロジェクタ20の機能ブロックについて説明する。

40

【0039】

図2は、本実施形態の一例に係るプロジェクタ20の機能ブロック図である。

【0040】

プロジェクタ20は、画像信号を入力する信号入力部110と、画像の歪みが補正されるように、入力された画像信号を補正する歪み補正部122と、補正された画像信号を出力する信号出力部160と、画像信号に基づき、画像を投写する投写手段の一つである画像投写部190と、キャリブレーション画像情報を生成するキャリブレーション画像情報生成部170とを含んで構成されている。

【0041】

また、プロジェクタ20は、投写画像30を含む領域を、撮像面を介して撮像して撮像

50

情報を生成する撮像部 180 と、撮像情報に基づき、センサー 60 の撮像面におけるスクリーン 10 の領域を抽出する投写対象領域情報生成部 140 と、撮像情報に基づき、センサー 60 の撮像面における投写画像 30 の領域を抽出する投写領域情報生成部 150 と、歪み補正用情報を生成する補正用情報生成部 120 とを含んで構成されている。なお、撮像部 180 は、センサー 60 を含む。

【0042】

また、画像投写部 190 は、空間光変調器 191 と、空間光変調器 191 を駆動する駆動部 192 と、光源 193 と、投写レンズ 194 と、投写レンズ 194 の画角を調整する画角調整部 195 と、投写レンズ 194 の光軸を調整するレンズシフト部 196 とを含んで構成されている。

10

【0043】

駆動部 192 は、信号出力部 160 からの画像信号に基づき、空間光変調器 191 を駆動する。そして、画像投写部 190 は、光源 193 からの光を、空間光変調器 191 および投写レンズ 194 を介して投写する。

【0044】

また、プロジェクタ 20 は、画角調整部 195 およびレンズシフト部 196 を制御する投写制御部 130 を含んで構成されている。

【0045】

また、上述したプロジェクタ 20 の各部の機能をコンピュータに実装するためのハードウェアとしては、例えば、以下のものを適用できる。

20

【0046】

図 3 は、本実施形態の一例に係るプロジェクタ 20 のハードウェアブロック図である。

【0047】

例えば、信号入力部 110 としては、例えば A/D コンバーター 930 等、歪み補正部 122 としては、例えば画像処理回路 970、RAM 950、CPU 910 等、投写制御部 130 としては、例えば CPU 910 等、信号出力部 160 としては、例えば D/A コンバーター 940 等、補正用情報生成部 120、投写対象領域情報生成部 140、投写領域情報生成部 150 およびキャリブレーション画像情報生成部 170 としては、例えば画像処理回路 970、RAM 950 等、撮像部 180 としては、例えば CCD センサー、CMOS センサー、RGB センサー等、空間光変調器 191 としては、例えば液晶パネル 920、液晶パネル 920 を駆動する液晶ライトバルブ駆動ドライバを記憶する ROM 960 等を用いて実装できる。

30

【0048】

なお、これらの各部はシステムバス 980 を介して相互に情報をやりとりすることが可能である。また、これらの各部は、その一部または全部を、回路のようにハードウェア的に実装してもよいし、ドライバのようにソフトウェア的に実装してもよい。

【0049】

さらに、投写制御部 130 等としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記憶した情報記憶媒体 900 からプログラムを読み取って投写制御部 130 等の機能をコンピュータに実装させてもよい。

40

【0050】

このような情報記憶媒体 900 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。

【0051】

また、情報記憶媒体 900 に代えて、上述した各機能を実装するためのプログラム等を、伝送路を介してホスト装置等からダウンロードすることによって上述した各機能をコンピュータに実装することも可能である。

【0052】

(画像処理の流れの説明)

50

次に、これらの各部を用いた画像処理の流れについて説明する。

【 0 0 5 3 】

図 4 は、本実施形態の一例に係る画像処理の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 5 4 】

ユーザーは、手動またはプロジェクタ 2 0 の一般的な自動台形歪み補正機能等を使用して投写画像 3 0 の歪みを補正する（ステップ S 1）。例えば、補正用情報生成部 1 2 0 は、投写対象領域情報生成部 1 4 0 からの投写対象領域を示す情報と、投写領域情報生成部 1 5 0 からの投写画像の領域を示す情報とに基づき、画像の歪みを把握して歪み補正用情報を生成する。そして、歪み補正部 1 2 2 は、当該歪み補正用情報に基づいて補正用データを更新し、当該補正用データに基づき、画像信号を補正してもよい。

10

【 0 0 5 5 】

プロジェクタ 2 0 は、スクリーン 1 0 へ向けキャリブレーション画像を投写し、撮像部 1 8 0 は、キャリブレーション画像およびスクリーン 1 0 を含む領域を撮像して撮像情報を生成する（ステップ S 2）。

【 0 0 5 6 】

より具体的には、キャリブレーション画像情報生成部 1 7 0 は、全白（画像全体が白）の単色のキャリブレーション画像用の画像情報を生成し、信号出力部 1 6 0 は、当該画像情報のデジタル信号を画像投写部 1 9 0 に出力する。

【 0 0 5 7 】

画像投写部 1 9 0 は、当該デジタル信号に基づき、スクリーン 1 0 へ向け全白のキャリブレーション画像を投写する。これにより、スクリーン 1 0 には、全白のキャリブレーション画像（投写画像 3 0）が表示される。

20

【 0 0 5 8 】

撮像部 1 8 0 は、投写画像 3 0 およびスクリーン 1 0 を含む領域を、撮像面を介して撮像して撮像情報を生成する。ここで、撮像情報は、例えば、輝度値、X Y Z 値等の輝度値を生成可能な画像信号値をセンサー 6 0 の画素ごとに示す情報である。また、ここで、X Y Z 値とは、国際照明委員会（C I E）によって定められた国際規格で、機器独立色の一種の画像信号値である。

【 0 0 5 9 】

投写領域情報生成部 1 5 0 は、撮像部 1 8 0 からの撮像情報に基づき、撮像面における画像歪み補正後の投写画像 3 0 の 4 隅の座標を示す投写領域情報を生成する（ステップ S 3）。

30

【 0 0 6 0 】

また、投写対象領域情報生成部 1 4 0 は、撮像部 1 8 0 からの撮像情報に基づき、撮像面におけるスクリーン 1 0 の 4 隅の座標を示す投写対象領域情報を生成する（ステップ S 4）。

【 0 0 6 1 】

なお、キャリブレーション画像は単色の画像であるため、投写対象領域情報生成部 1 4 0 および投写領域情報生成部 1 5 0 は、画素ごとの輝度値の相違に基づいて投写画像 3 0 やスクリーン 1 0 の領域を把握することができる。

40

【 0 0 6 2 】

また、投写制御部 1 3 0 は、投写画像 3 0 の大きさと表示位置を調整するために、スクリーン 1 0 の投写対象領域一杯に画像を表示するために画角調整部 1 9 5 を制御して画角を調整し、スクリーン 1 0 の適切な位置に画像を表示するためにレンズシフト部 1 9 6 を制御して投写レンズ 1 9 4 の光軸を調整する。まず、画角を調整する手法について説明する。

【 0 0 6 3 】

図 5 は、本実施形態の一例に係る撮像面における投写画像 2 3 0 とスクリーン 2 1 0 を示す模式図である。

【 0 0 6 4 】

50

例えば、図5に示すように、1投写画像230の14隅の座標をA B C D、投写画像230の対角線の交点をO、スクリーン210の4隅の座標をE F G H、スクリーン210の対角線の交点をPと仮定する。また、投写画像230の交点Oから頂点Aまでの線分(「基準線分ベクトル」という。)の水平方向に対する傾きを $\theta$ と仮定する。

【0065】

図6は、本実施形態の一例に係る比率と線分を示す模式図である。

【0066】

投写制御部130は、スクリーン210の対角線の交点Pから基準線分ベクトルの向き(傾き $\theta$ )に直線を引いた場合のスクリーン210の辺EHと当該直線との交点Qhまでの線分(「拡大線分ベクトル」という。)を導出する。

10

【0067】

なお、縦長のスクリーンの場合、当該直線と垂直方向の辺との交点Qvまでのスクリーン210の対角線の交点Pからの線分が拡大線分ベクトルとなる。また、線分QhPの長さ $L_{hp}$ と線分QvPの長さ $L_{vp}$ を比較して短いほうを拡大線分ベクトルとして採用してもよい。

【0068】

投写制御部130は、拡大線分ベクトル/基準線分ベクトルを演算することによって倍率 $k$ を導出する(ステップS5)。本実施例では、 $L_{hp}/AO$ が倍率を示す数値となる。

【0069】

さらに、投写制御部130は、当該倍率 $k$ を入力して画角調整量 $\alpha$ を出力する関数に基づいて画角調整量を求める。そして、投写制御部130は、求めた画角調整量に基づき、画角調整部195を制御する(ステップS6)。これにより、プロジェクタ20は、上記倍率 $k$ に拡大した画像を投写することができる。なお、投写制御部130は、関数以外にも、例えば、当該倍率 $k$ と画角調整量 $\alpha$ とを関連づけたテーブル等を用いて画角調整量を求めてもよい。

20

【0070】

次に、投写レンズ194の光軸を調整する手法について説明する。

【0071】

図7は、本実施形態の一例に係る投写画像230を拡大した状態を示す模式図である。また、図8は、本実施形態の一例に係るズーム状態による投写画像の相違を示す模式図である。

30

【0072】

例えば、図8に示すように、ズーム状態がテレの場合の投写画像232においても、ズーム状態がワイドの場合の投写画像234においても位置が変化しない投写光の光軸の中心位置を点Lと仮定する。

【0073】

この場合、図7に示すように、点Lを基準として投写画像230を $L_{hp}/AO$ 倍した投写画像236が拡大後の投写画像である。この投写画像236の対角線の交点をO'と仮定する。

【0074】

投写制御部130は、交点O'(O'x, O'y)と交点P(Px, Py)との位置関係に基づいて水平方向(x軸方向)のレンズシフト量 $S_h$ を決定する。

40

例えば、 $S_h = g(Px - O'x)$ である。なお、ここで、 $g$ は、センサー座標(撮像面における座標)のずれ量を入力してレンズシフト量を出力する関数である。もちろん、投写制御部130は、センサー座標のずれ量とレンズシフト量とを関連づけたテーブル等を用いてレンズシフト量を求めてもよい。

【0075】

また、投写制御部130は、交点O'と交点Pとの位置関係に基づいて垂直方向(y軸方向)のレンズシフト量 $S_v$ を決定する。例えば、 $S_v = h(Py - O'y)$ である。なお、ここで、 $h$ は、センサー座標のずれ量を入力してレンズシフト量を出力する関数である。

50

## 【0076】

また、投写制御部130は、このようにして求めたレンズシフト量 $S_h$ および $S_v$ に基づき、レンズシフト部196を制御する(ステップS7)。

## 【0077】

このように、画角調整とレンズシフトを行うことにより、撮像面における投写画像は次のようになる。

## 【0078】

図9は、本実施形態の一例に係る調整後の投写画像238を示す模式図である。

## 【0079】

図9に示すように、調整後の投写画像238は、元の投写画像230が拡大されて横方向の辺がスクリーン210の横方向の辺と一致した状態となる。また、投写画像238の対角線の交点は、スクリーン210の対角線の交点Pと一致する。

10

## 【0080】

このような状態でプロジェクタ20は、画像を投写する(ステップS8)。これにより、プロジェクタ20は、投写画像30の大きさと位置を自動的に調整して画像を投写することができる。

## 【0081】

以上のように、本実施形態によれば、プロジェクタ20は、投写領域情報と投写対象領域情報に基づいて投写領域と投写対象領域のそれぞれの位置と大きさと対角線の交点を把握することができる。そして、プロジェクタ20は、把握した対角線の交点等を基準として画像を拡大して投写することができる。

20

## 【0082】

これにより、プロジェクタ20は、スクリーン10等の投写対象物の投写対象領域を可能な限り有効に使用して画像を投写することができる。また、この場合、投写画像30のアスペクト比は元のままであるため、プロジェクタ20は、スクリーン10の形状によらずに正確な画像を投写することができる。すなわち、スクリーン10は、長方形に限定されず、正方形であってもよい。

## 【0083】

また、本実施形態によれば、1つのセンサー60を用いて画角調整とレンズシフトを同時に自動的に実行することができる。これにより、プロジェクタ20は、正確かつ高速に画像の位置と大きさを調整して画像を投写することができる。

30

## 【0084】

(変形例)

なお、本発明の適用は上述した実施例に限定されない。

## 【0085】

例えば、上述した実施例では、プロジェクタ20は、対角線の交点を基準として画像処理を行ったが、例えば、中心位置を基準として画像処理を行ってもよい。

## 【0086】

例えば、投写制御部130は、投写領域情報と、投写対象領域情報とに基づき、撮像面における歪み補正後の投写画像230の中心位置が、撮像面におけるスクリーン210の中心位置に移動するように、投写レンズ194の光軸を調整するレンズシフト部196を制御してもよい。

40

## 【0087】

そして、投写制御部130は、投写画像230の中心位置が、スクリーン210の中心位置に移動した状態において、投写画像230の中心位置を経由する所定の直線(例えば、水平方向の直線、垂直方向の直線、対角線等)上における当該中心位置から投写画像230の辺までの長さ、と、当該直線上における当該中心位置からスクリーン210の辺までの長さとの比率に基づき、倍率を導出してよい。

## 【0088】

さらに、投写制御部130は、当該倍率に基づき、投写レンズ194の画角を調整する

50

レンズシフト部 196 を制御してもよい。

【0089】

このような手法によっても、プロジェクタ 20 は、ズームとレンズシフトを同時に行って正確かつ高速に投写画像 30 の位置と大きさをスクリーン 10 に合わせて調整することができる。

【0090】

また、上述した実施例では、投写画像 30 の歪み補正後に画角調整とレンズシフトを行っているが、歪み補正が不要な位置にプロジェクタ 20 が配置されるような場合には歪み補正を行わなくてもよい。この場合においても、プロジェクタ 20 は、正確かつ高速に画像の位置と大きさを調整して画像を投写することができる。

10

【0091】

また、必ずしも投写画像 30 の辺をスクリーン 10 の投写対象領域の辺と厳密に一致させる必要はなく、若干投写画像 30 の辺の位置が投写対象領域の辺よりも外側になってもよいし、内側になってもよい。

【0092】

また、プロジェクタ 20 は、画角調整部 195 とレンズシフト部 196 を用いて投写画像 30 の位置と大きさをハードウェア的に調整する手法に代え、補正用データ等を用いてソフトウェア的に調整する手法を採用してもよい。

【0093】

また、上述した実施例では、全白のキャリブレーション画像を用いたが、白以外の単色のキャリブレーション画像を用いてもよい。また、プロジェクタ 20 は、全黒（画像全体が黒）のキャリブレーション画像を投写して撮像し、全白のキャリブレーション画像を投写して撮像し、撮像情報に含まれる画素ごとの輝度値の比を比較し、所定値以上の輝度比となった画素領域を投写領域として抽出してもよい。

20

【0094】

また、投写対象領域を有する投写対象物は、スクリーン 10 に限定されず、例えば、黒板、ホワイトボード等であってもよい。

【0095】

また、上述した実施例では、画像処理システムとしてプロジェクタ 20 を用いたが、本発明は、プロジェクタ 20 以外にも CRT (Cathode Ray Tube)、LED (Light Emitting Diode)、EL (Electro Luminescence) 等のディスプレイ用の画像処理システムにも有効である。

30

【0096】

また、プロジェクタ 20 は、投写画像 30 の歪み、位置、大きさの補正だけでなく、投写画像 30 の明るさや色の補正を行ってもよい。

【0097】

また、プロジェクタ 20 としては、例えば、液晶プロジェクタ、DMD (Digital Micro mirror Device) を用いたプロジェクタ等を用いてもよい。なお、DMD は米国テキサスインスツルメンツ社の商標である。

【0098】

また、上述したプロジェクタ 20 の機能は、例えば、プロジェクタ単体で実装してもよいし、複数の処理装置で分散して（例えば、プロジェクタと PC とで分散処理）実装してもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0099】

【図 1】画像投写時の状態を示す模式図である。

【図 2】本実施形態の一例に係るプロジェクタの機能ブロック図である。

【図 3】本実施形態の一例に係るプロジェクタのハードウェアブロック図である。

【図 4】本実施形態の一例に係る画像処理の流れを示すフローチャートである。

【図 5】本実施形態の一例に係る撮像面における投写画像とスクリーンを示す模式図であ

50

る。

【図6】本実施形態の一例に係る比率と線分を示す模式図である。

【図7】本実施形態の一例に係る投写画像を拡大した状態を示す模式図である。

【図8】本実施形態の一例に係るズーム状態による投写画像の相違を示す模式図である。

【図9】本実施形態の一例に係る調整後の投写画像を示す模式図である。

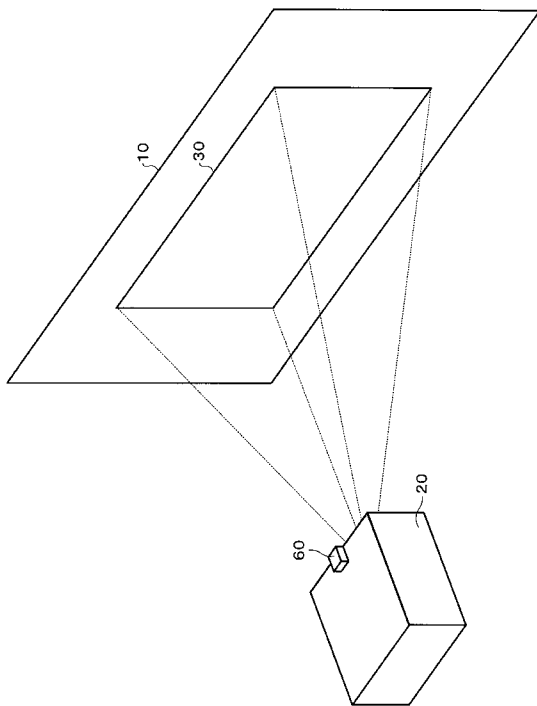
【符号の説明】

【0100】

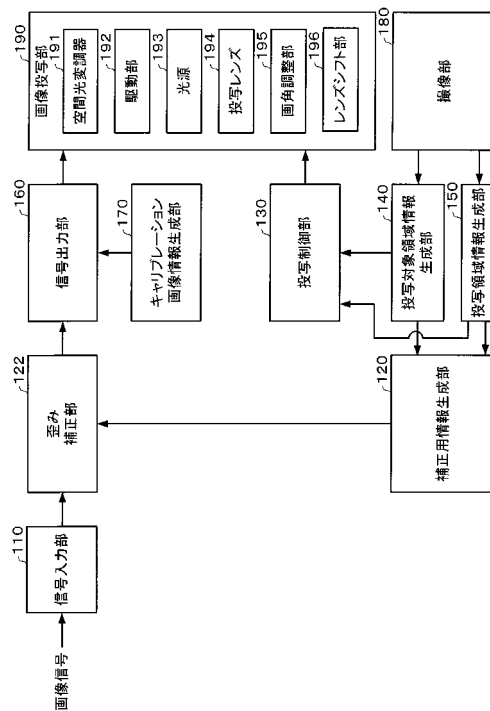
10 スクリーン（投写対象物、投写対象領域）、20 プロジェクタ（画像処理システム）、30 投写画像、60 センサー（撮像手段）、120 補正用情報生成部、140 投写対象領域情報生成部、150 投写領域情報生成部、170 キャリブレーション画像情報生成部、180 撮像部、190 画像投写部（投写手段）、900 情報記憶媒体

10

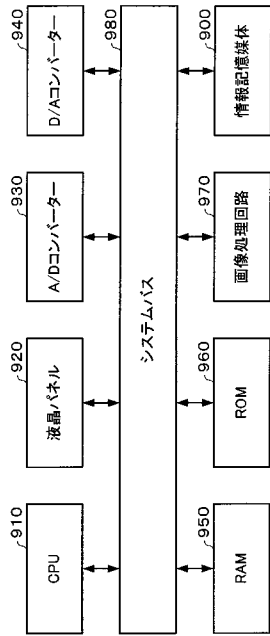
【図1】



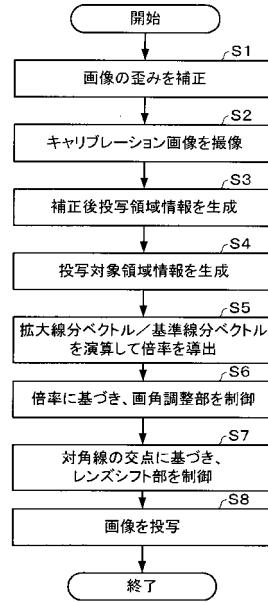
【図2】



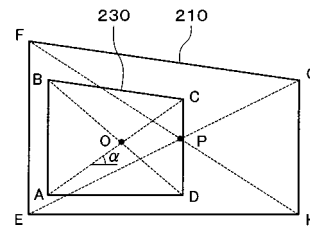
【 図 3 】



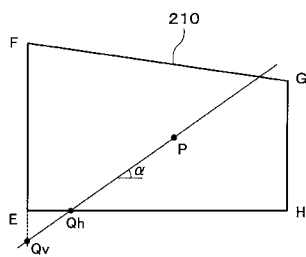
【 図 4 】



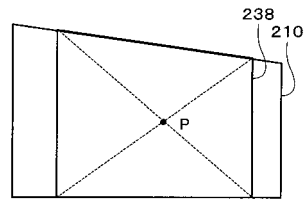
【 図 5 】



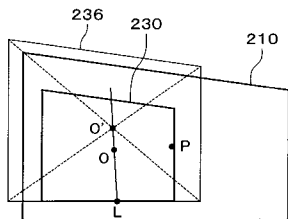
【 図 6 】



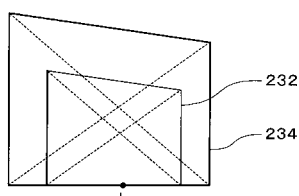
【 図 9 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-83949(JP,A)  
特開2000-241874(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 5/74  
G03B 21/00