

(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2008-33116

(P2008-33116A)

(43) 公開日 平成20年2月14日(2008.2.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03B 21/00 (2006.01)	G03B 21/00 D	2K103
G03B 21/14 (2006.01)	G03B 21/14 E	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-208162 (P2006-208162)	(71) 出願人	300016765 NECディスプレイソリューションズ株式会社 東京都港区芝浦四丁目13番23号
(22) 出願日	平成18年7月31日 (2006.7.31)	(74) 代理人	100123788 弁理士 宮崎 昭夫
		(74) 代理人	100106138 弁理士 石橋 政幸
		(74) 代理人	100127454 弁理士 緒方 雅昭
		(72) 発明者	森本 健 東京都港区芝五丁目37番8号 NECビ ューテクノロジー株式会社内
		Fターム(参考)	2K103 AA16 AB10 BC44 CA23 CA28 CA34 CA53 CA55

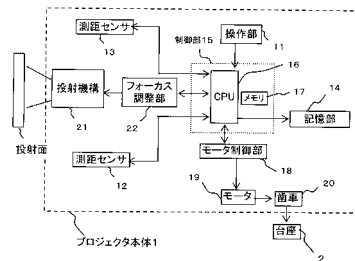
(54) 【発明の名称】 プロジェクタ、位置調整装置および位置調整方法

(57) 【要約】

【課題】 手動で調整しなくても投射面と正対することが可能なプロジェクタを提供する。

【解決手段】 投射面に画像を投射する投射機構と、投射機構投射画像の光軸を挟んで設けられ、投射面までの距離をそれぞれ測定するための第1および第2の測距センサを含む画像投射部と、画像投射部を回転させて、投射面への画像投射角度を変化させ、第1および第2の測距センサから投射面までのそれぞれの距離である第1の距離と第2の距離を変化させる回転機構部と、第1および第2の測距センサの検出内容に基づいて第1の距離と第2の距離を算出し、算出結果に応じて回転機構部を介して画像投射部を回転させる制御部とを有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

投射面に画像を投射する投射機構と、該投射機構投射画像の光軸を挟んで設けられ、前記投射面までの距離をそれぞれ測定するための第 1 および第 2 の測距センサを含む画像投射部と、

前記画像投射部を回転させて、前記投射面への画像投射角度を変化させ、前記第 1 および第 2 の測距センサから投射面までのそれぞれの距離である第 1 の距離と第 2 の距離を変化させる回転機構部と、

前記第 1 および第 2 の測距センサの検出内容に基づいて前記第 1 の距離と前記第 2 の距離を算出し、該算出結果に応じて前記回転機構部を介して前記画像投射部を回転させる制御部と、

を有するプロジェクタ。

【請求項 2】

請求項 1 記載のプロジェクタにおいて、

前記第 1 および第 2 の測距センサは、前記光軸に対称に配置されるとともにこれらを結ぶ線が底面部と平行とされることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 記載のプロジェクタにおいて、

前記回転機構部は、入力される第 1 の制御信号により前記画像投射部を所定のステップ角で回転させて、前記投射面への画像投射角度を変化させることにより、前記第 1 および第 2 の距離を変化させ、

前記制御部は、前記第 1 の制御信号を前記回転機構部に送信し、前記回転機構部が前記画像投射部を前記ステップ角だけ回転させる度に前記第 1 および第 2 の測距センサの検出内容に基づいて前記第 1 の距離と前記第 2 の距離を算出し、これらの距離の差が所定範囲内になる回転角に前記画像投射部を回転させることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載のプロジェクタにおいて、

記憶部を備え、前記制御部は、

前記回転機構部が前記画像投射部を回転させる度に、前記回転角と、該回転角における前記第 1 および第 2 の距離を示すデータを前記記憶部に格納し、これらのデータに示される距離の差が所定範囲内になる回転角を前記データから検索することを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載のプロジェクタにおいて、

前記画像投射部は、入力される第 2 の制御信号により前記投射機構を駆動させて画像のピントを合わせるフォーカス調整部を備え、

前記制御部は、

前記第 1 および第 2 の距離の差が所定範囲内になる回転角に前記画像投射部を回転させた後、該回転角における前記第 1 の距離、または第 2 の距離に基づいて画像のピントを合わせる対象となる距離を算出し、該距離に基づく前記第 2 の制御信号を前記フォーカス調整部に送信することを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 6】

画像投射装置の投射画像の光軸を挟んで設けられ、前記投射面までの距離をそれぞれ測定するための第 1 および第 2 の測距センサを含み、前記画像投射装置を搭載する位置調整台と、

前記位置調整台を回転させて、前記投射面への画像投射角度を変化させ、前記第 1 および第 2 の測距センサのそれぞれから投射面までの距離である第 1 の距離と第 2 の距離を変化させる回転機構部と、

前記第 1 および第 2 の測距センサの検出内容に基づいて前記第 1 の距離と前記第 2 の距離を算出し、該算出結果に応じて前記回転機構部を介して前記位置調整台を回転させる制

10

20

30

40

50

御部と、
を有する位置調整装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載の位置調整装置において、

前記第 1 および第 2 の測距センサは、前記光軸に対称に配置されるとともにこれらを結ぶ線が前記画像投射装置の底面部と平行とされることを特徴とする位置調整装置。

【請求項 8】

請求項 6 または請求項 7 記載の位置調整装置において、

前記回転機構部は、入力される第 1 の制御信号により前記位置調整台を所定のステップ角で回転させて、前記投射面への画像投射角度を変化させることにより、前記第 1 および第 2 の距離を変化させ、

前記制御部は、前記第 1 の制御信号を前記回転機構部に送信し、前記回転機構部が前記位置調整台を前記ステップ角だけ回転させる度に前記第 1 および第 2 の測距センサの検出内容に基づいて前記第 1 の距離と前記第 2 の距離を算出し、これらの距離の差が所定範囲内になる回転角に前記位置調整台を回転させることを特徴とする位置調整装置。

【請求項 9】

請求項 6 ないし請求項 8 のいずれかに記載の位置調整装置において、

記憶部を備え、前記制御部は、

前記回転機構部が前記位置調整台を回転させる度に、前記回転角と、該回転角における前記第 1 および第 2 の距離を示すデータを前記記憶部に格納し、これらのデータに示される距離の差が所定範囲内になる回転角を前記データから検索することを特徴とする位置調整装置。

【請求項 10】

画像投射装置を搭載する位置調整台に、該投射面までの距離をそれぞれ測定するための第 1 および第 2 の測距センサを前記画像投射装置の投射画像の光軸を挟んで設け、

前記位置調整台を回転させて、前記投射面への画像投射角度を変化させて、前記第 1 および第 2 の測距センサのそれぞれから投射面までの距離である第 1 の距離と第 2 の距離を変化させる回転機構を設け、

前記第 1 および第 2 の測距センサの検出内容に基づいて前記第 1 の距離と前記第 2 の距離を算出し、該算出結果に応じて前記回転機構部を介して前記位置調整台を回転させる位置調整方法。

【請求項 11】

請求項 10 記載の位置調整方法において、

前記第 1 および第 2 の測距センサは、前記光軸に対称に配置されるとともにこれらを結ぶ線が前記画像投射装置の底面部と平行とされることを特徴とする位置調整方法。

【請求項 12】

請求項 10 または請求項 11 記載の位置調整方法において、

前記回転機構部は、入力される第 1 の制御信号により前記位置調整台を所定のステップ角で回転させて、前記投射面への画像投射角度を変化させることにより、前記第 1 および第 2 の距離を変化させ、

前記第 1 の制御信号を前記回転機構部に送信し、前記回転機構部が前記位置調整台を前記ステップ角だけ回転させる度に前記第 1 および第 2 の測距センサの検出内容に基づいて前記第 1 の距離と前記第 2 の距離を算出し、これらの距離の差が所定範囲内になる回転角に前記位置調整台を回転させることを特徴とする位置調整方法。

【請求項 13】

請求項 10 ないし請求項 12 のいずれかに記載の位置調整方法において、

前記位置調整台が回転する度に、前記位置調整台の回転角と、該回転角における前記第 1 および第 2 の距離を示すデータを保存し、これらのデータに示される距離の差が所定範囲内になる回転角を前記データから検索することを特徴とする位置調整方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、プロジェクタと、プロジェクタや映写機などの画像投射装置の位置を調整するための位置調整装置および位置調整方法とに関する。

【背景技術】

【0002】

従来のプロジェクタは、使用する際に投射画像のピント調整および投射画像の歪みの修正を手動で行う必要があった。ただし、ピント調整については、オートフォーカス機能を用いて自動的に行うことが可能なプロジェクタもある。オートフォーカス機能に必要な動作の一つに、対象物までの距離を測定するということがある。距離を測定するための測距装置については、様々な工夫がなされている。

10

【0003】

例えば、対象物までの距離を複数回測定し、平均値を計算し、バラツキを判定し、バラツキに対応して装置の構成の一つである発光手段の発光出力を制御する測距装置が開示されている（特許文献1参照）。

【0004】

一方、プロジェクタには、投射レンズの代わりにミラーから画像を投射し、壁やスクリーンなどの投射面までの距離が短い場所での使用に適している超短焦点プロジェクタがある。超短焦点プロジェクタはミラー投射方式を用いて画像を投射面に投射する。

【0005】

図12は、短焦点プロジェクタで用いられているミラー投射方式を説明するための模式図である。

20

【0006】

図12に示すように、超短焦点プロジェクタは、画像表示素子のDMD(Digital Micromirror Device)100から照射した画像をミラー101~104に順に反射させて拡大し、ミラー104で反射させた画像を最終的に投射面に投射する。

【特許文献1】特開平6-160085号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0007】

上述したように、投写画像のピント調整にオートフォーカス機能を用いれば、操作者はピント合わせを自分で行う必要はない。しかし、プロジェクタと投射面とが水平方向(鉛直方向に垂直な方向)に関して正対していない場合に起こる投写画像の歪みに対しては、操作者自身がプロジェクタの位置を変えて、プロジェクタを投射面に正対させなければならない。

【0008】

図13から15はプロジェクタを投射面に正対させて画像を投射させた場合を示す図である。図13は投射面とプロジェクタを横から見た図であり、図14は上から見た図である。図15は投射画像を示す図である。超短焦点プロジェクタが投射面と正対していると、図15に示すように投射画像は、それぞれの辺が直線の長方形となる。

40

【0009】

続いて、プロジェクタが投射面と正対していない場合について説明する。図16は投射面とプロジェクタを上から見た図であり、図17は投射画像を示す図である。図17に示す投射画像では、左端は直線になっているが、上端、下端および右端は線が歪んでいる。図には画像の内容を示していないが、画像そのものも右側にいくほど歪むことになる。画像の歪みは、プロジェクタから投射面までの距離がプロジェクタの左側と右側とで異なることで起こる。図16に示す場合、その距離がプロジェクタの左側よりも右側の方が長くなっている。この距離の差が大きいほど画像の歪みが大きくなる。また、この距離の差が同じ場合、プロジェクタと正対する投射面までの距離が短いほど、画像の歪みが大きくな

50

る。

【0010】

プロジェクタの左側および右側のそれぞれから投射面までの距離を同じにするには、微調整を必要とし、手動だと困難であるという問題がある。特に、投射面までの距離が短い場所を使用する場合、調整がさらに困難になるという問題がある。

【0011】

本発明は、上述したような問題を解決するためになされたものであり、手動で調整しなくても投射面と正対することが可能なプロジェクタ、位置調整装置および位置調整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】

【0012】

上記目的を達成するための本発明のプロジェクタは、投射面に画像を投射する投射機構と、該投射機構投射画像の光軸を挟んで設けられ、前記投射面までの距離をそれぞれ測定するための第1および第2の測距センサを含む画像投射部と、

前記画像投射部を回転させて、前記投射面への画像投射角度を変化させ、前記第1および第2の測距センサから投射面までのそれぞれの距離である第1の距離と第2の距離を変化させる回転機構部と、

前記第1および第2の測距センサの検出内容に基づいて前記第1の距離と前記第2の距離を算出し、該算出結果に応じて前記回転機構部を介して前記画像投射部を回転させる制御部と、を有する。

【0013】

この場合、前記第1および第2の測距センサは、前記光軸に対称に配置されるとともにこれらを結ぶ線が底面部と平行とされることとしてもよい。

【0014】

また、前記回転機構部は、入力される第1の制御信号により前記画像投射部を所定のステップ角で回転させて、前記投射面への画像投射角度を変化させることにより、前記第1および第2の距離を変化させ、

前記制御部は、前記第1の制御信号を前記回転機構部に送信し、前記回転機構部が前記画像投射部を前記ステップ角だけ回転させる度に前記第1および第2の測距センサの検出内容に基づいて前記第1の距離と前記第2の距離を算出し、これらの距離の差が所定範囲内になる回転角に前記画像投射部を回転させることとしてもよい。

【0015】

また、記憶部を備え、前記制御部は、

前記回転機構部が前記画像投射部を回転させる度に、前記回転角と、該回転角における前記第1および第2の距離を示すデータを前記記憶部に格納し、これらのデータに示される距離の差が所定範囲内になる回転角を前記データから検索することとしてもよい。

【0016】

また、前記画像投射部は、入力される第2の制御信号により前記投射機構を駆動させて画像のピントを合わせるフォーカス調整部を備え、

前記制御部は、

前記第1および第2の距離の差が所定範囲内になる回転角に前記画像投射部を回転させた後、該回転角における前記第1の距離、または第2の距離に基づいて画像のピントを合わせる対象となる距離を算出し、該距離に基づく前記第2の制御信号を前記フォーカス調整部に送信することとしてもよい。

【0017】

本発明の位置調整装置は、画像投射装置の投射画像の光軸を挟んで設けられ、前記投射面までの距離をそれぞれ測定するための第1および第2の測距センサを含み、前記画像投射装置を搭載する位置調整台と、

前記位置調整台を回転させて、前記投射面への画像投射角度を変化させ、前記第1および第2の測距センサのそれぞれから投射面までの距離である第1の距離と第2の距離を変

10

20

30

40

50

化させる回転機構部と、

前記第1および第2の測距センサの検出内容に基づいて前記第1の距離と前記第2の距離を算出し、該算出結果に応じて前記回転機構部を介して前記位置調整台を回転させる制御部と、を有する。

【0018】

この場合、前記第1および第2の測距センサは、前記光軸に対称に配置されるとともにこれらを結ぶ線が前記画像投射装置の底面部と平行とされることとしてもよい。

また、前記回転機構部は、入力される第1の制御信号により前記位置調整台を所定のステップ角で回転させて、前記投射面への画像投射角度を変化させることにより、前記第1および第2の距離を変化させ、

10

前記制御部は、前記第1の制御信号を前記回転機構部に送信し、前記回転機構部が前記位置調整台を前記ステップ角だけ回転させる度に前記第1および第2の測距センサの検出内容に基づいて前記第1の距離と前記第2の距離を算出し、これらの距離の差が所定範囲内になる回転角に前記位置調整台を回転させることとしてもよい。

【0019】

また、記憶部を備え、前記制御部は、

前記回転機構部が前記位置調整台を回転させる度に、前記回転角と、該回転角における前記第1および第2の距離を示すデータを前記記憶部に格納し、これらのデータに示される距離の差が所定範囲内になる回転角を前記データから検索することとしてもよい。

【0020】

20

本発明の位置調整方法は、画像投射装置を搭載する位置調整台に、該投射面までの距離をそれぞれ測定するための第1および第2の測距センサを前記画像投射装置の投射画像の光軸を挟んで設け、

前記位置調整台を回転させて、前記投射面への画像投射角度を変化させて、前記第1および第2の測距センサのそれぞれから投射面までの距離である第1の距離と第2の距離を変化させる回転機構を設け、

前記第1および第2の測距センサの検出内容に基づいて前記第1の距離と前記第2の距離を算出し、該算出結果に応じて前記回転機構部を介して前記位置調整台を回転させる。

【0021】

この場合、前記第1および第2の測距センサは、前記光軸に対称に配置されるとともにこれらを結ぶ線が前記画像投射装置の底面部と平行とされることとしてもよい。

30

【0022】

また、前記回転機構部は、入力される第1の制御信号により前記位置調整台を所定のステップ角で回転させて、前記投射面への画像投射角度を変化させることにより、前記第1および第2の距離を変化させ、

前記第1の制御信号を前記回転機構部に送信し、前記回転機構部が前記位置調整台を前記ステップ角だけ回転させる度に前記第1および第2の測距センサの検出内容に基づいて前記第1の距離と前記第2の距離を算出し、これらの距離の差が所定範囲内になる回転角に前記位置調整台を回転させることとしてもよい。

【0023】

40

また、前記位置調整台が回転する度に、前記位置調整台の回転角と、該回転角における前記第1および第2の距離を示すデータを保存し、これらのデータに示される距離の差が所定範囲内になる回転角を前記データから検索することとしてもよい。

【0024】

本発明によれば、2つの測距センサを、これらを結ぶ線が底面部と平行とし（装置本体の底面部からの高さを同じとする）、各測距センサを投射画像の光軸に対して対称となる位置に設けた場合、水平方向を上端または下端とする一般的な画像投射が行われているときには、各測距センサ12、13の投射面側における測定位置を結ぶ線は投射画像の上端や下端と平行となる。また、測距値がほぼ等しいと見なされる所定範囲内の投射画像は、歪みが小さく、水平方向に関して正対しているときの投射画像とほぼ同じ形になる。

50

【発明の効果】

【0025】

本発明では、投射機構の光軸に対称に配置された2つの測距センサから投射面までのそれぞれの距離が同じになる位置に投射機構を回転させるため、手動で調整しなくてもプロジェクタを投射面と正対させることが可能である。また、手動では困難であった、プロジェクタの左側および右側の両方を投射面と同じ距離にするための微調整がプロジェクタ自身で行われるため、操作者の労力が軽減する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

本発明のプロジェクタは、投射面までの距離を測定するための2つの測距センサと、測定された距離の差が所定の範囲内の位置に投射機構を回転させる回転機構とを設けたことを特徴とする。

10

【実施例1】

【0027】

本実施例のプロジェクタの構成を説明する。

【0028】

図1は、本実施例のプロジェクタの一構成例を示すブロック図である。

【0029】

図1に示すように、本実施例のプロジェクタは、プロジェクタ本体1とプロジェクタ本体1を垂直軸を中心にプロジェクタ本体1を回転させるための台座2とを有する構成である。

20

【0030】

プロジェクタ本体1は、プロジェクタ本体1を動作させるための複数のボタンが設けられた操作部11と、投射面までの距離を測定するための測距センサ12、13と、プロジェクタ本体1が回転した角度および測距センサ12、13のそれぞれの検出内容に基づいて算出される距離のデータを格納するための記憶部14と、プロジェクタ本体1を回転させる動作およびフォーカス動作を制御する制御部15と、ミラー投射方式で投射する投射機構21と、制御部15からの制御信号に応じて投射機構21を動かしてフォーカス位置を調整するフォーカス調整部22と、垂直軸を中心にプロジェクタ本体1を回転させるための回転機構部とを有する。

30

【0031】

回転機構部は、制御部15との間でプロジェクタ本体1の回転角度に関する信号を送受信し、プロジェクタ本体1の回転角度を調整するモータ制御部18と、モータ制御部18の制御に応じて回転するモータ19と、モータ19の回転数に応じて台座2上を回転しながら円運動する歯車20とを有する。

【0032】

操作部11に設けられた複数のボタンの中には、投射面と正対する機能を動作させるための正対調整ボタンが含まれる。

【0033】

測距センサ12および測距センサ13について説明する。

40

【0034】

図1に示すように、プロジェクタ本体1から投射面に向かって、左側に測距センサ12が設けられ、右側に測距センサ13が設けられている。測距センサ12、13は、配置されている位置が異なるだけでその構成および動作は同じである。図2は、測距センサ12、13の一例を示す模式図である。

【0035】

図2に示すように測距センサ12、13は、発光デバイス201と、受像デバイス202とを有する。発光デバイス201は、LED(Light Emitting Diode)またはレーザを発光素子とする構成である。一方、受像デバイス202は、撮像素子であるCCD(Charge Coupled Device)イメージセンサおよび

50

CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサ、ならびに位置検出素子である PSD (Position Sensitive Detector) のうちいずれか一つの素子を含む構成である。

【0036】

測距センサ12、13の動作を説明する。制御部15が発光デバイス201を発光させると、発光デバイス201から出力された光が投射面で反射され、受像デバイス202に検出される。このとき、投射面との距離に応じて、受像デバイス202の受光する位置が異なる。図2に示すように投射面205の場合、受光ポイント203に検出される。一方、投射面206の場合、受光ポイント204に検出される。また、受像デバイス202は、受光したポイントに対応して出力電圧が決定される。そして、その出力電圧を示す電気信号を制御部15に送信する。受像デバイス202の受光した位置に応じて出力電圧が決まる特性を利用して、測距センサ12、13から出力される電気信号に基づいて、プロジェクタから投射面までの距離を測定することが可能となる。

10

【0037】

続いて、測距センサ12、13の配置条件について説明する。

【0038】

図3は、測距センサ12、13のそれぞれを配置する位置を示した模式図である。なお、投射光301の投射光軸302に対する水平方向への広がり角度 θ_0 は、予め光学的に設計され、決められている。測距センサ12と測距センサ13とは、図3に示すように、投射光軸302に対して左右対称となるように配置されている。さらに、測距センサ12の発光デバイスから出力される発光路303および測距センサ13の発光デバイスから出力される発光路304のそれぞれの投射光軸302に対する角度が角度 θ_0 になるように、測距センサ12、13が配置されている。

20

【0039】

測距センサ12、13が投射面までの距離を測定する際の投射面側の位置について説明する。

【0040】

図4は、測距センサ12、13それぞれが距離を測定する際の投射面側の位置を示したものである。図4に示すように、投射画像401は、左端および右端を鉛直方向に平行かつ同じ長さで、上端および下端を水平方向にかつ同じ長さの長方形になる場合とする。この場合、測距センサ12の測定位置のポイント402は、投射画像401の左辺と右辺のそれぞれの中点を通る中心線405上で、かつ投射画像401の左側で、かつ投射画像401の外側になる。一方、測距センサ13の測定位置のポイント403は、中心線405上で、かつ投射画像401の右側で、かつ投射画像401の外側になる。これにより、測距センサ12、13の測距値が同じとき、プロジェクタ本体1は投射面と正対する。また、測距値がほぼ等しいと見なせる所定範囲内の投射画像は、歪みが小さく、正対しているときの投射画像とほぼ同じ形になる。

30

【0041】

なお、投射画像の鉛直方向および水平方向のサイズは、予め光学的に設計され、決められている。

40

【0042】

制御部15は、プログラムにしたがって所定の処理を行うCPU (Central Processing Unit) 16と、プログラムを格納するためのメモリ17とを有する。

【0043】

CPU 16は操作部11の正対調整ボタンが押されると、測距センサ12、13のそれぞれの発光デバイスを発光させる。そして、測距センサ12、13のそれぞれの受像デバイスの検出内容に基づいて測距センサ12、13のそれぞれの投射面までの距離を算出する。そして、算出した距離とその距離に対応するプロジェクタ本体1が回転する角度である回転角とを記憶部14に格納する。このとき、回転角は本実施例のプロジェクタが最初

50

に設置された場所における投射光軸の投射面方向の角度を0度とし、0度に対して左回りの角を負の角度とし、右回り（時計回り）の角度を正の角度とする。

【0044】

また、回転角の測定範囲である測定範囲角および測定範囲角内で測距センサ12、13が段階的に測距する所定の角度であるステップ角は、予め設定されている。ステップ角は、10度未満で任意の値に設定する。ステップ角が小さいほど、距離のデータを多く取得できるが、測定が終了するまでの時間が長くなる。

【0045】

続いてCPU16は、回転角を示す制御信号をモータ制御部18に送信する。その後、モータ制御部18からプロジェクタ本体1を指定された回転角に回転させたことを示す信号を受信すると、再び測距センサ12、13のそれぞれの発光デバイスを発光させる。測距が終了すると、測距センサ12、13の投射面までのそれぞれの距離が同じになる、または、ほぼ等しいと見なされる所定範囲内の角度を記憶部14の中から検索する。そして、プロジェクタ本体1がその角度に回転するようにモータ制御部18に制御信号を送信する。

10

【0046】

記憶部14には、測距センサ12、13の検出内容に基づいて算出されるそれぞれの距離のデータと、これらの距離が測定されたときの回転角のデータが格納される。

【0047】

また、CPU16は、プロジェクタ本体1が測距センサ12、13の投射面までのそれぞれの距離が同じ、またはほぼ等しいとみなせる所定範囲内の位置になる角度に回転すると、フォーカスの対象となる距離を算出し、その距離に基づく制御信号をフォーカス調整部22へ送信する。

20

【0048】

投射機構21は、従来の短焦点プロジェクタと同様に図12に示したDMD100と、ミラー101～104とを有する。DMD100から順に光線を反射し、画像を拡大し、最終的にミラー104が投射面に投射する。また、本実施例では、ミラー103は、光軸に対して前後に移動可能な機構を有する。この機構を用いて、ミラー104から投射される投射画像のフォーカス位置を調整する。

【0049】

フォーカス調整部22は、ミラー103の移動を行うためのモータ（不図示）を有し、CPU16からの制御信号に応じてモータを駆動する。

30

【0050】

なお、投射機構21は、一般的な投射レンズを用いてもよい。この場合、フォーカス調整部22は、投射レンズ内のフォーカスレンズを移動させるためのモータを有し、CPU16からの制御信号に応じてモータを駆動する。

【0051】

図5は、プロジェクタ本体1と台座2との接続の一例を示す模式図である。また図6は、プロジェクタ本体1の回転動作を説明するための模式図である。

【0052】

台座2は、図5に示すように、その中心と垂直軸を介してプロジェクタ本体1と接続されている。また、図6に示すように、歯車20の回転経路になる回転用ガイドが、台座2の上部に垂直軸を中心とする円形で設けられている。垂直軸は、台座2およびプロジェクタ本体1それぞれの中心に位置し、プロジェクタ本体1が回転するときの回転軸となる。なお、回転方向は、図6に左回りで示しているが、右回りでもよい。

40

【0053】

次に、本実施例のプロジェクタの動作について説明する。

【0054】

図7は、本実施例のプロジェクタの動作手順を示すフローチャートである。ここでは、測定範囲角を-40度と+40度との間にする。

50

【 0 0 5 5 】

本実施形態のプロジェクトが任意の台上に配置され、操作部 1 1 の正対調整ボタンが押されると、CPU 1 6 は、回転角度が初期状態の 0 度において投射面までの距離を測定するために、測距センサ 1 2 および測距センサ 1 3 のそれぞれの発光デバイスを発光させる。そして、測距センサ 1 2 および測距センサ 1 3 それぞれの受像デバイスから検出した内容に基づき投射面までの距離をそれぞれ算出する（ステップ 1 0 0 1）。投射面側の測定する位置は、図 3 で説明したように、投射画像に対して予め設定されており、測距センサ 1 2 はポイント 4 0 2 を測定し、測距センサ 1 3 はポイント 4 0 3 を測定する。

【 0 0 5 6 】

2 つのセンサのそれぞれの投射面までの距離を算出すると、プロジェクト本体 1 の回転角およびその回転角における測距センサ 1 2、1 3 のそれぞれの投射面までの距離を示すデータを記憶部 1 4 に格納する（ステップ 1 0 0 2）。

10

【 0 0 5 7 】

CPU 1 6 は、所定のステップ角でプロジェクト本体 1 を回転させるようにモータ制御部 1 8 に制御信号を送信する。モータ制御部 1 8 は、制御信号に応じてモータ 1 9 の動作制御を行う。モータ 1 9 が回転すると、歯車 2 0 が台座 2 の回転用ガイド上を移動し、プロジェクト本体 1 は所定のステップ角だけ回転する。

【 0 0 5 8 】

ステップ 1 0 0 1 およびステップ 1 0 0 2 の動作を、測定範囲角でプロジェクト本体 1 を所定のステップ角だけ回転させるたびに行う（ステップ 1 0 0 3）。上記測定範囲角において距離の測定が全て終了すると、ステップ 1 0 0 4 に進む。

20

【 0 0 5 9 】

図 8 は、ステップ 1 0 0 3 で測定が全て終了したときに記憶部に格納されたデータをグラフ化したものである。図 8 に示すように、横軸をプロジェクト本体 1 の回転角とし、縦軸を測距センサ 1 2、1 3 の投射面までのそれぞれの距離とする。縦軸の距離は、横軸との接点に近いほど大きい値となり、反対に接点から離れるほど小さい値となる。CPU 1 6 は、測距が終了すると、図 8 に示す測距センサ 1 2、1 3 の投射面までのそれぞれの距離が同じになる正対ポイント 8 0 1、またはほぼ等しいと見なされる所定範囲内の位置を検索して特定する（ステップ 1 0 0 4）。なお、ここでは測定範囲角を - 4 0 度から 4 0 度までに限定しているが、- 1 8 0 度から 1 8 0 度までの範囲で任意に設定できるものとする。

30

【 0 0 6 0 】

位置が特定されると、回転機構部がプロジェクト本体 1 をその位置に回転させる（ステップ 1 0 0 5）。なお、ステップ 1 0 0 4 の動作は、プロジェクト本体 1 がステップ角に回転するたびに行ってもよい。この場合、回転の途中で正対ポイント 8 0 1 になれば直ちにステップ 1 0 0 5 に進み、測定範囲角における全てのステップ角について測距する必要がなく、プロジェクトを投射面に正対させるのにかかる時間を短縮できる。

【 0 0 6 1 】

プロジェクト本体 1 はステップ 1 0 0 5 の位置に回転すると、オートフォーカス動作を実施する（ステップ 1 0 0 6）。

40

【 0 0 6 2 】

次に、フォーカス調整の動作について説明する。ここでは、プロジェクト本体 1 は、正対ポイント 8 0 1 の回転角に位置している場合とする。

【 0 0 6 3 】

図 9 はフォーカス動作を説明するための図である。図 9 に示すように、正対ポイント 8 0 1 における測距センサ 1 2 または測距センサ 1 3 から投射面までの距離は、投射機構 2 1 の光軸に対し角度 θ 傾いており、角度 θ を有する直角三角形の斜辺の長さがその距離に相当する。この距離は、測距センサ 1 2、1 3 の検出内容に基づいて算出された距離であることから、以下では、測定距離と称する。

【 0 0 6 4 】

50

図 9 に示すように、プロジェクタ本体 1 を投射面に正対ポイント 801 に回転させたときのプロジェクタ本体 1 から投射面までの距離を、投射面の画像のピントを合わせるためのフォーカス調整対象距離とする。フォーカス調整対象距離は、ステップ 1003 の検索により特定した正対ポイント 801 における測定距離と、角度 θ_0 をとを用いて以下の式で算出される。

【0065】

$$\text{フォーカス調整対象距離} = \text{測定距離} \times \cos \theta_0 \cdots \cdots (1)$$

$\cos \theta_0$ の値は、CPU 16 が実行するためのプログラムに予め定数として記述されている。また、そのプログラムには、フォーカス調整対象距離の任意の値に対して投射面の画像のピントを合わせるために、フォーカス調整対象距離に対応してミラー 103 の位置を算出するための式が記述されている。

10

【0066】

制御部 15 は、プロジェクタ本体 1 が投射面に正対すると、上式 (1) からフォーカス調整対象距離を算出する。続いて、算出したフォーカス調整対象距離からミラー 103 の最適な位置の情報を求め、ミラー 103 の位置の情報を含む制御信号をフォーカス調整部 22 に送信する。フォーカス調整部 22 は、ミラー 103 の位置の情報を含む制御信号を制御部 15 から受信すると、制御信号に応じてミラー 103 を移動させるためのモータ (不図示) を駆動させる。ミラー 103 は光軸に対して前または後に移動する。これにより、投射面の画像のピントが合うように調整される。

20

【0067】

なお、プロジェクタ本体 1 の位置が正対ポイント 801 でないが、測距センサ 12 および測距センサ 13 のそれぞれの投射面までの距離がほぼ等しいと見なせる所定範囲にある場合、上式 (1) の測定距離は、その位置におけるどちらか一方から投射面までの距離としてもよい。

【0068】

なお、本実施例のプロジェクタでは、制御部 15、操作部 11 および記憶部 14 などを含むプロジェクタ本体 1 を回転させたが、投射機構 21、測距センサ 12、13 およびフォーカス調整部 22 を含む構成を画像投射部とし、少なくとも画像投射部を回転機構部で回転させるようにしてもよい。制御部 15、操作部 11 および記憶部 14 を回転させなくてもよい。

30

【0069】

本実施例のプロジェクタは、上述したように、プロジェクタ本体 1 を測定範囲角において所定のステップ角で回転させて、2つの測距センサの投射面までのそれぞれの距離が同じになる、または、ほぼ等しいと見なされる所定範囲内の位置を検索し、該当する位置を特定する。距離が同じになる場合、その位置まで画像投射部を回転させることで、プロジェクタが投射面と正対する。その結果、プロジェクタを投射面と正対させる調整を手動で行う必要がなくなる。

【0070】

また、手動では困難であった、プロジェクタの左側および右側の両方を投射面と同じ距離にするための微調整がプロジェクタ自身で行われるため、操作者の労力が軽減する。特に、超短焦点プロジェクタのように、投射面との距離が短い場合、調整がさらに困難になるが、操作者自身が微調整を行う必要がない。

40

【0071】

また、プロジェクタが投射面と正対すると、投射画像までの最短距離を算出し、その距離に基づく投射画像のピント調整を行うことが可能となる。

【実施例 2】

【0072】

本実施例は、従来のプロジェクタを、人の手を介さずに投射面に対して正対させる位置調整装置に関するものであり、実施例 1 で説明したプロジェクタから投射機構 21 およびフォーカス調整部 22 を取り除いて投射面と正対する調整を行う装置である。

50

【 0 0 7 3 】

図 1 0 は、本実施例の位置調整装置の一構成例を示すブロック図である。実施例 1 のプロジェクタと同様な構成については、同一の記号を付し、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 7 4 】

本実施例の位置調整装置は、装置本体 1 1 0 と、装置本体 1 1 0 を垂直軸を中心に回転させるための台座 2 とを有する構成である。図 1 0 に示すように、装置本体 1 1 0 は、操作部 1 1、測距センサ 1 2、測距センサ 1 3、記憶部 1 4、制御部 1 5、モータ制御部 1 8、モータ 1 9 および歯車 2 0 を有する。

【 0 0 7 5 】

本実施例では、測距センサ 1 2、1 3 は、装置本体 1 1 0 の底面部からの高さが同じとされている。これにより、水平方向を上端または下端とする一般的な画像投射が行われているときには、各測距センサ 1 2、1 3 の投射面側における測定位置を結ぶ線は投射画像の上端や下端と平行となり、2 つの測距センサの測距値が同じ位置ではプロジェクタが投射面と正対することになる。また、測距値がほぼ等しいと見なされる所定範囲内の投射画像は、歪みが小さく正対しているときの投射画像とほぼ同じ形になる。

10

【 0 0 7 6 】

次に、本実施例の位置調整装置の動作について説明する。ここでは、装置本体 1 1 0 の上に従来のプロジェクタを設置した場合とする。

【 0 0 7 7 】

図 1 1 は、従来のプロジェクタを装置本体 1 1 0 の上に設置したことを示す模式図である。装置本体 1 1 0 の上にプロジェクタが設置されると、装置本体 1 1 0 は、図 7 に示したステップ 1 0 0 1 からステップ 1 0 0 5 までの動作を実行する。

20

【 0 0 7 8 】

本実施例の位置調整装置は、操作者自らが調整しなくても従来のプロジェクタを投射面と正対させることが可能となる。また、プロジェクタに限らず、例えば、映写機を装置本体 1 1 0 の上に設置すれば、操作者が調整しなくても、映写機を投射面に対して正対させることが可能となる。

【 0 0 7 9 】

なお、実施例 2 において、回転させる部分を装置本体 1 1 0 とはせず、プロジェクタや映写機を搭載するための位置調整台だけにしてもよい。

30

【 0 0 8 0 】

また、実施例 2 において、歯車 2 0 は、その周縁に歯を設ける代わりにタイヤのようなゴム製の輪を用いてもよい。この場合、回転経路を装置 1 1 0 に設けて、装置の設置面が平坦で、ゴムが滑らない十分な摩擦係数を有していれば、台座 2 は不要となる。実施例 1 についても、同様に、歯車 2 0 の代わりにゴム製の輪を用いてもよい。

【 0 0 8 1 】

なお、以上説明した実施例においては、底面部が水平方向とされ、2 つの測距センサを、これらを結ぶ線が底面部と平行とし（装置本体の底面部からの高さを同じとする）、各測距センサを投射画像の光軸に対して対称となる位置に設けた場合について説明したが、このような条件を満たさない形状の場合であっても、プロジェクタの形状の条件を加味することで、本発明を実施することは当然可能であり、上記の条件は特に限定されるものではない。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 2 】

【 図 1 】 本実施例 1 のプロジェクタの一構成例を示すブロック図である。

【 図 2 】 本実施例 1 の測距センサの一例を示す模式図である。

【 図 3 】 本実施例 1 の測距センサの配置を示した模式図である。

【 図 4 】 本実施例 1 の測距センサの測距する投射面側の位置を示したものである。

【 図 5 】 本実施例 1 のプロジェクタ本体と台座との接続の一例を示す模式図である。

【 図 6 】 本実施例 1 のプロジェクタ本体の回転動作を説明するための模式図である。

50

- 【図7】本実施例1のプロジェクトの動作手順を示すフローチャートである。
- 【図8】本実施例1の記憶部に格納された情報をグラフ化したものである。
- 【図9】本実施例1のフォーカス距離を説明するための模式図である。
- 【図10】本実施例2の位置調整装置の一構成例を示すブロック図である。
- 【図11】本実施例2の位置調整装置にプロジェクトを配置したことを示す模式図である。

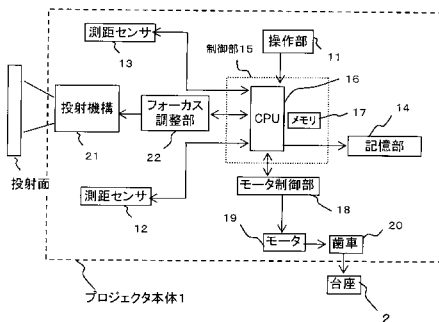
- 【図12】ミラー投射方式を説明するための模式図である。
- 【図13】超短焦点プロジェクトが投射した模式図である。
- 【図14】超短焦点プロジェクトが投射面と正対している模式図である。
- 【図15】超短焦点プロジェクトが投射面と正対しているときの投射画像である。
- 【図16】超短焦点プロジェクトが投射面と正対していない模式図である。
- 【図17】超短焦点プロジェクトが投射面と正対していないときの投射画像である。

【符号の説明】

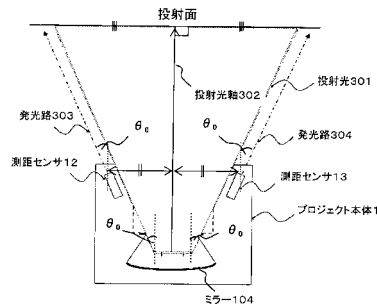
【0083】

- 1 プロジェクト本体
- 2 台座
- 11 操作部
- 12、13 測距センサ
- 14 記憶部
- 15 制御部
- 18 モータ制御部
- 21 投射機構
- 22 フォーカス調整部
- 201 発光デバイス
- 202 受像デバイス

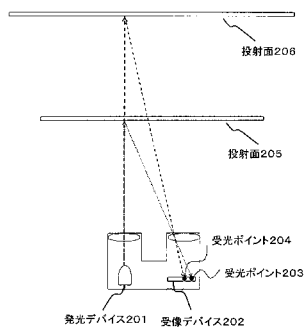
【図1】



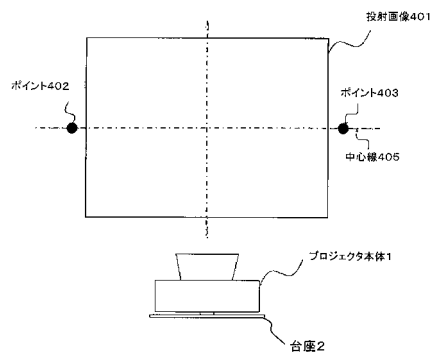
【図3】



【図2】



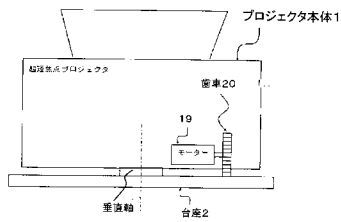
【図4】



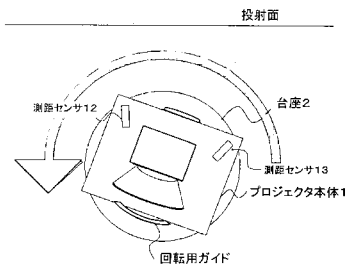
10

20

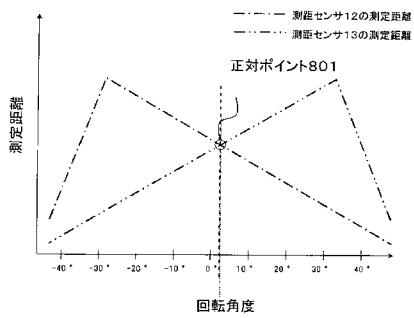
【 図 5 】



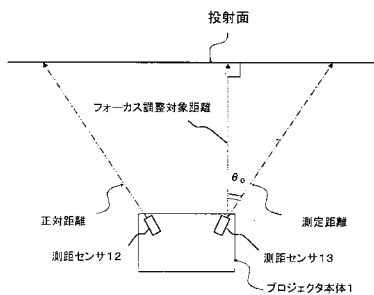
【 図 6 】



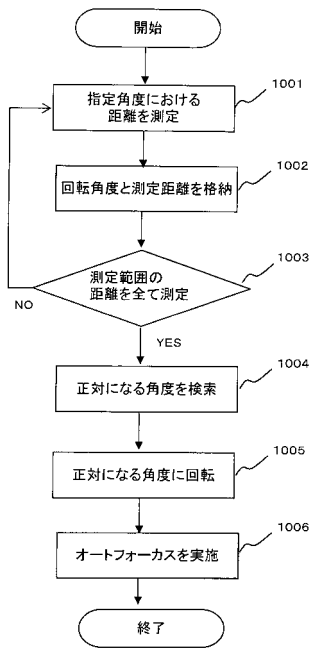
【 図 8 】



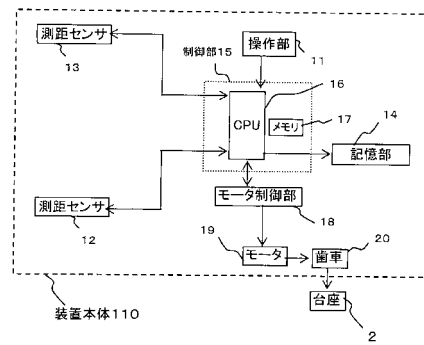
【 図 9 】



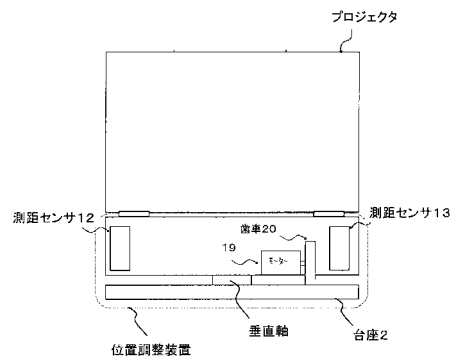
【 図 7 】



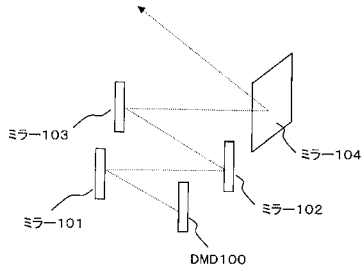
【 図 10 】



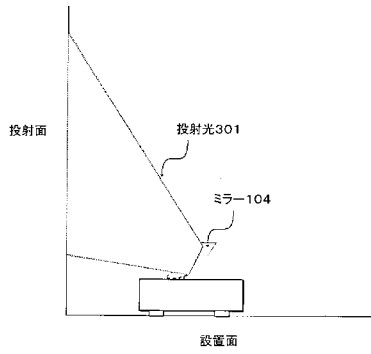
【 図 11 】



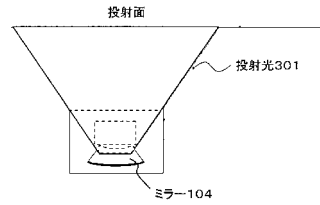
【図12】



【図13】



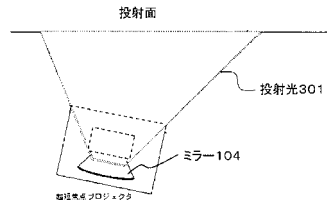
【図14】



【図15】



【図16】



【図17】

