(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5556193号
(P5556193)
(45)発行日　平成26年7月23日(2014.7.23)　(24)登録日　平成26年6月13日(2014.6.13)

(51)Int.Cl.　　F I
G03B 21/00 (2006.01)　　G03B 21/00　D
G03B 21/14 (2006.01)　　G03B 21/14　E

請求項の数 6　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2010-13935(P2010-13935)
(22)出願日　平成22年1月26日(2010.1.26)
(65)公開番号　特開2011-154073(P2011-154073A)
(43)公開日　平成23年8月11日(2011.8.11)
審査請求日　平成25年1月23日(2013.1.23)

(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　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(74)代理人　100107261
弁理士　須澤　修
(74)代理人　100127661
弁理士　宮坂　一彦
(72)発明者　深澤　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

審査官　佐竹　政彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】投写装置および投写装置の画像ブレ防止制御方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
画像を投写するための投写光学系と、
装置本体に与えられる振動を検出する振動検出部と、
装置本体の設置状態を判定する設置状態判定部と、
前記振動検出部により検出された振動に基づき、当該振動による前記画像のブレを防止するための画像ブレ防止制御を行う画像ブレ防止制御部と、を備え、
前記画像ブレ防止制御部は、前記設置状態判定部により前記装置本体が天吊り状態であると判定された場合に、前記画像ブレ防止制御を行うことを特徴とする投写装置。
【請求項２】
前記装置本体の設置状態に対応した投写モードを設定する投写モード設定部をさらに備え、
前記設置状態判定部は、前記投写モード設定部の設定により、前記装置本体の設置状態を判定することを特徴とする請求項１に記載の投写装置。
【請求項３】
前記画像ブレ防止制御部は、前記投写光学系に対して画像ブレ防止制御を行うことを特徴とする請求項１または２に記載の投写装置。
【請求項４】
前記画像ブレ防止制御部は、前記画像ブレ防止制御として、投写レンズの入射側に設けられた光軸補正用レンズの角度制御を行うことを特徴とする請求項３に記載の投写装置。

【請求項５】
入力された画像信号に対して画像処理を行う画像処理部をさらに備え、
前記画像ブレ防止制御部は、前記画像処理部に対して画像ブレ防止制御を行うことを特徴とする請求項１または２に記載の投写装置。
【請求項６】
画像を投写する投写装置の画像ブレ防止制御方法であって、
前記投写装置が、
装置本体に与えられる振動を検出する振動検出ステップと、
装置本体の設置状態を判定する設置状態判定ステップと、
前記振動検出ステップにおいて検出された振動に基づき、当該振動による前記画像のブレを防止するための画像ブレ防止制御を行う画像ブレ防止制御ステップと、を実行し、
前記画像ブレ防止制御ステップでは、前記設置状態判定ステップにおいて前記装置本体が天吊り状態であると判定された場合に、前記画像ブレ防止制御を行うことを特徴とする投写装置の画像ブレ防止制御方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
スクリーンに向けて画像を投写する投写装置および投写装置の画像ブレ防止制御方法に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来、投写装置（プロジェクター）において、手ブレを検出し、その手ブレ量に応じて画像補正を行うものが知られている（例えば、特許文献１）。当該投写装置は、この構成により、投写装置を手に持って投写する際の、手ブレを起因とする投写画像の乱れ（画像ブレ）を防止している。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】ＷＯ２００５／０８３５０７号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところで、投写装置は、上記のように手持ちするタイプではなく、固定設置して用いるタイプが一般的である。また、固定設置にも、机の上などに配置する通常設置と、天井や壁に吊るす天吊り設置と、がある。通常、固定設置であれば、画像ブレの心配がないように思えるが、実際には固定設置であっても、装置本体に与えられる振動の影響は大きく、画像ブレによって視聴者に不快感を与えてしまう。特に、天吊り設置の場合は、天井や壁の揺れの影響を受けやすい。これを防ぐためには、投写装置の設置位置周辺の天井、壁および設置金具の強化が必要となるが、多額の費用がかかってしまう。また、設置金具として棒状の部品（パイプ）が含まれる場合は、その先端に投写装置が固定されるため、天井や壁のわずかな揺れでも、棒状の部品を介して装置本体の振動が増幅されてしまう。このため、多額の費用をかけて設置工事を行っても、振動による画像ブレを完全に防止することは不可能である。
【０００５】
本発明は、上記の問題点に鑑み、装置本体の振動による画像ブレを効果的に防止することができる投写装置および投写装置の画像ブレ防止制御方法を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明の投写装置は、画像を投写するための投写光学系と、装置本体の振動を検出する

振動検出部と、装置本体の設置状態を判定する設置状態判定部と、振動検出部により検出された振動に基づき、当該振動による画像のブレを防止するための画像ブレ防止制御を行う画像ブレ防止制御部と、を備え、画像ブレ防止制御部は、設置状態判定部により判定された設置状態に応じて、画像ブレ防止制御を行うことを特徴とする。

【０００７】

本発明の投写装置の画像ブレ防止制御方法は、画像を投写する投写装置の画像ブレ防止制御方法であって、投写装置が、装置本体の振動を検出する振動検出ステップと、装置本体の設置状態を判定する設置状態判定ステップと、振動検出ステップにおいて検出された振動に基づき、当該振動による画像のブレを防止するための画像ブレ防止制御を行う画像ブレ防止制御ステップと、を実行し、画像ブレ防止制御ステップでは、設置状態判定ステップにおいて判定された設置状態に応じて、画像ブレ防止制御を行うことを特徴とする。

【０００８】

これらの構成によれば、装置本体の設置状態（例えば、天吊り設置、通常設置など）に応じた画像ブレ防止制御を行うことで、装置本体に与えられる振動（装置本体の振動）を起因とする画像のブレ（画像の揺れや傾き）を効果的に防止することができる。

なお、振動検出部は、装置本体に設けられても良いし、投写装置の設置場所（天井、壁、設置台など）に設けられても良い。

【０００９】

上記に記載の投写装置において、画像ブレ防止制御部は、設置状態判定部により装置本体が所定の設置状態であると判定された場合のみ、画像ブレ防止制御を行うことが好ましい。

【００１０】

この構成によれば、装置本体が所定の設置状態であると判定された場合のみ画像ブレ防止制御を行うため、不要な制御を無くし、制御負荷を軽減することができる。

【００１１】

上記に記載の投写装置において、所定の設置状態とは、天吊り状態であることが好ましい。

【００１２】

この構成によれば、天吊り状態の場合のみ画像ブレ防止制御を行うため、例えば装置本体が棒状の設置部品を用いて天井や壁に取り付けられており、天井や壁の揺れにより装置本体が大きく振動してしまう場合でも、その振動による画像ブレを防止することができる。

なお、設置状態判定部は、天吊り状態であるか否かだけでなく、棒状の設置部品を用いて取り付けられているか否かについて検出可能としても良い。この構成によれば、設置状態に応じて、より効果的に画像のブレを防止することができる。

【００１３】

上記に記載の投写装置において、装置本体の設置状態に対応した投写モードを設定する投写モード設定部をさらに備え、設置状態判定部は、投写モード設定部の設定により、装置本体の設置状態を判定することが好ましい。

【００１４】

この構成によれば、ユーザーによる投写モードの設定結果から、正確且つ容易に装置本体の設置状態を判定することができる。

【００１５】

上記に記載の投写装置において、画像ブレ防止制御部は、投写光学系に対して画像ブレ防止制御を行うことが好ましい。

【００１６】

この構成によれば、投写光学系を用いて光軸を調整することにより、容易に画像ブレ防止制御を行うができる。

【００１７】

上記に記載の投写装置において、画像ブレ防止制御部は、画像ブレ防止制御として、投

写レンズの入射側に設けられた光軸補正用レンズの角度制御を行うことが好ましい。
【００１８】
この構成によれば、投写レンズの入射側に光軸補正用レンズを設けることで、投写レンズの射出側に設けた場合と比較して、角度調整量を小さくすることができる。また、後付けによる調整を必要としない。
【００１９】
上記に記載の投写装置において、入力された画像信号に対して画像処理を行う画像処理部をさらに備え、画像ブレ防止制御部は、画像処理部に対して画像ブレ防止制御を行うことが好ましい。
【００２０】
この構成によれば、画像処理によって画像のブレを防止することにより、本発明を実現するための追加部品（光軸補正用レンズなど）を必要としないため、コストアップを抑えることができる。
【図面の簡単な説明】
【００２１】
【図１】第１実施形態に係るプロジェクターの構成を示すブロック図である。
【図２】プロジェクターの投写モードを示す図である。
【図３】投写光学系（液晶方式）の模式図である。
【図４】投写光学系（マイクロミラーデバイス方式）の模式図である。
【図５】第２実施形態に係るプロジェクターの構成を示すブロック図である。
【図６】天吊り状態のプロジェクターの側面図である。
【図７】ホワイトボード一体型のプロジェクターの模式図である。
【発明を実施するための形態】
【００２２】
［第１実施形態］
以下、本発明の第１実施形態に係る投写装置（プロジェクター１０）、投写装置の画像ブレ防止制御方法について、図面を参照しながら説明する。図１は、プロジェクター１０の構成を示すブロック図である。同図に示すように、プロジェクター１０は、画像信号入力部１１、操作パネル１２、リモコン受光部１３、振動センサー１４（振動検出部）、制御部１５、記憶部１６、画像処理部１７、バスライン１８および投写光学系２０を備えている。
【００２３】
画像信号入力部１１は、パーソナルコンピューターやビデオプレーヤーなどの外部機器３０から、各種画像信号を入力するための複数の画像入力端子を有している。操作パネル１２は、プロジェクター１０本体に設けられ、各種操作を行うためのボタン群を有している。ボタン群には、環境設定メニューを表示させるためのメニューボタン、並びにモード選択を行うための方向ボタンおよび決定ボタンが含まれる。また、リモコン受光部１３は、リモコン１９からの操作信号（赤外線信号）を受光する。リモコン１９は、プロジェクター１０本体を遠隔操作するためのものであり、操作パネル１２と同様に、各種ボタン群を有している。
【００２４】
振動センサー１４は、プロジェクター１０本体の振動を検出するためのセンサーであり、縦方向検出用ジャイロセンサーおよび横方向検出用ジャイロセンサーから成る（いずれも図示省略）。ここで、「振動」とは、少なくとも３次元方向の振動周期および振れ幅を意味する。なお、振動センサー１４として、ジャイロセンサー以外にも、変位センサー、速度センサー、加速度センサーなどを組み合わせて用いても良い。
【００２５】
制御部１５は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）等により構成され、バスライン１８を介して各部に対し信号の入出力を行うことで、プロジェクター１０全体を統括制御する。また、制御部１５は、設置状態判定部１５ａおよび画像ブレ防止制御部１５ｂを有

している。前者の設置状態判定部１５ａは、プロジェクター１０本体の設置状態を判定する。具体的には、ユーザーにより設定された投写モード（図２参照）に基づいて、設置状態を判定する。また、後者の画像ブレ防止制御部１５ｂは、設置状態判定部１５ａにより判定された設置状態に応じて、プロジェクター１０本体の振動を起因とする投写画像のブレを防止するため（振動による投写画像への影響を打ち消すため）の画像ブレ防止制御を行う。具体的には、ユーザーにより設定された投写モードが「天吊り投写モード」である場合、投写光学系２０に対して画像ブレ防止制御を行う。なお、設置状態判定部１５ａおよび画像ブレ防止制御部１５ｂについては、後に詳述する。

【００２６】

記憶部１６は、制御部１５の制御に用いられる制御プログラムおよび制御データを記憶するＲＯＭ（Read Only Memory）や、作業領域として用いられるＲＡＭ（Random Access Memory）等により構成される（いずれも図示省略）。制御プログラムとしては、上記の画像ブレ防止制御を実現するための光軸補正プログラムが含まれる。また、記憶部１６には、各種モード（上記の投写モードを含む）の設定値を記憶するための設定値記憶部１６ａが含まれる。

【００２７】

画像処理部１７は、画像信号入力部１１により入力された画像信号に対し、所定の画像処理を施して、ライトバルブ駆動部２１に出力する。所定の画像処理としては、画像反転処理、キーストーン歪補正処理、画質調整処理、画像サイズ調整処理、ガンマ補正処理などが含まれる。なお、上記の振動センサー１４（ジャイロセンサー）は、キーストーン歪補正処理にも用いられる。

【００２８】

一方、投写光学系２０は、液晶方式を採用し、ライトバルブ駆動部２１、光軸補正用レンズ駆動部２２、ランプ駆動部２３、光源ランプ２４、液晶ライトバルブ２５、光軸補正用レンズ２６および投写レンズ２７を有している。

【００２９】

ライトバルブ駆動部２１は、液晶ライトバルブ２５を駆動するためのドライバーであり、液晶ライトバルブ２５の各画素に、画像信号に応じた駆動電圧を印加することにより、各画素の光透過率を設定する。また、光軸補正用レンズ駆動部２２は、光軸補正用レンズ２６の角度調整を行うためのドライバーであり、画像ブレ防止制御部１５ｂによって制御される。

【００３０】

ランプ駆動部２３は、放電発光型のランプである光源ランプ２４を点灯するためのドライバーであり、高電圧を発生して放電回路を形成するイグナイタ部と、点灯後の安定した点灯状態を維持するためのバラスト回路と、を有している（いずれも図示省略）。

【００３１】

上記の構成により、光源ランプ２４から射出された光は、光分離光学系（ダイクロイックミラー４１，図３参照）によって、Ｒ，Ｇ，Ｂの色光に分離された後、各色用の液晶ライトバルブ２５を透過することによって変調される。また、変調された画像光は、光合成光学系（ダイクロイックプリズム４３，図３参照）により画素毎に合成されてカラー画像化され、当該カラー画像化された画像光が、光軸補正用レンズ２６および投写レンズ２７を経て射出されることにより、スクリーンＳＣ上に投写画像が表示される。

【００３２】

次に、図２を参照し、４種類の投写モードについて説明する。上記のとおり、ユーザーは、同図（ａ）～（ｄ）に示す４種類の投写モードの中から、いずれかを設定可能となっている。当該設定は、操作パネル１２またはリモコン１９を用いて、環境設定メニューをスクリーンＳＣ上にＯＳＤ（On Screen Display）表示させ、方向ボタンや決定ボタンを操作することによって行われる（投写モード設定部）。

【００３３】

同図（ａ）に示すフロント投写モードは、スクリーンＳＣに対して正面から投写する場

合に選択される。また、同図（ｂ）に示すリア投写モードは、リアタイプ（透過型）のスクリーンＳＣに対して裏側から投写する場合に選択される。この場合は、画像処理部１７により、画像の水平反転処理が行われる。また、同図（ｃ）に示すフロント・天吊り投写モードは、プロジェクター１０本体を天吊りしてスクリーンＳＣの正面から投写する場合に選択される。この場合は、画像処理部１７により、画像の垂直反転処理が行われる。また、同図（ｄ）に示すリア・天吊り投写モードは、プロジェクター１０本体を天吊りしてリアタイプのスクリーンＳＣへ裏側から投写する場合に選択される。この場合は、画像処理部１７により、画像の水平反転処理および垂直反転処理が行われる。なお、本実施形態では、これら４種類の投写モードのうち、同図（ｃ）に示すフロント・天吊り投写モードおよび同図（ｄ）に示すリア・天吊り投写モードのいずれかに設定された場合のみ、画像ブレ防止制御を行う。言い換えれば、同図（ａ）に示すフロント投写モードおよび同図（ｂ）に示すリア投写モードに設定された場合は、振動センサー１４により振動が検出されても画像ブレ防止制御を行わない。

【００３４】

次に、図３を参照し、液晶方式の投写光学系２０および当該投写光学系２０に対する画像ブレ防止制御について詳細に説明する。図３は、本実施形態に係る投写光学系２０の一例を示す模式図である。投写光学系２０は、図１に示した光源ランプ２４、液晶ライトバルブ２５、光軸補正用レンズ２６および投写レンズ２７の他、ダイクロイックミラー４１、ミラー４２およびダイクロイックプリズム４３を有している。

【００３５】

光源ランプ２４としては、超高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ等を採用可能である。また、これら放電発光型のランプに限らず、発光ダイオード、有機ＥＬ素子、シリコン発光素子、レーザーダイオード等の各種自己発光素子を採用しても良い。

【００３６】

液晶ライトバルブ２５は、３原色（Ｒ、Ｇ、Ｂ）に対応した３つの色別液晶ライトバルブ２５ａ，２５ｂ，２５ｃから成る。また、各色別液晶ライトバルブ２５ａ，２５ｂ，２５ｃは、液晶パネルと、その入射側および射出側に設けられた偏光板と、により構成されている（いずれも図示省略）。なお、液晶パネルとしては、ポリシリコンＴＦＴ（Ｔｈｉｎ　Ｆｉｌｍ　Ｔｒａｎｓｉｓｔｏｒ）をスイッチング素子として用いたものを採用可能である。

【００３７】

光軸補正用レンズ２６および投写レンズ２７は、複数のレンズが組み合わされた組レンズとして構成される。光軸補正用レンズ２６を駆動する光軸補正用レンズ駆動部２２（図１参照）は、画像ブレ防止制御部１５ｂにより、プロジェクター１０本体に与えられた振動に応じて、スクリーンＳＣ上における投写画像にブレが生じないように角度制御される。つまり、光軸補正用レンズ駆動部２２は、プロジェクター１０本体に振動が与えられた場合に、当該振動による光軸のずれを打ち消すように、光軸補正用レンズ２６の角度を調整する。なお、画像ブレ防止制御部１５ｂによる制御が行われるのは、投写モードが天吊り投写モードに設定されている場合に限られる。つまり、画像ブレ防止制御部１５ｂは、投写モードの設定値を記憶する設定値記憶部１６ａを参照し、その設定値が、天吊り投写モードを示す場合のみ、振動センサー１４の検出結果に基づく画像ブレ防止制御を行う。

【００３８】

ダイクロイックプリズム４３は、液晶ライトバルブ２５によって変調された各色光を合成して、カラー画像を形成する光学素子である。このダイクロイックプリズム４３は、４つの直角プリズムを貼り合わせた平面視略正方形状を成し、これら４つの直角プリズムの界面には、２種類の誘電体多層膜がＸ字状に設けられている。これら誘電体多層膜は、互いに対向する液晶ライトバルブ２５ａ，２５ｃから射出された各色光（Ｒ，Ｂ）を反射し、投写レンズ２７に対向する液晶ライトバルブ２５ｂから射出された色光（Ｇ）を透過する。このようにして、ダイクロイックプリズム４３は、各色光（Ｒ，Ｇ，Ｂ）を合成し、

カラー画像化する。

【００３９】

これらの構成により、光源ランプ２４から射出された光は、ダイクロイックミラー４１ａ，４１ｂによって各色光に分離される。ここで、赤色光は、ミラー４２ａによる反射によって赤色液晶ライトバルブ２５ａに入射され、緑色光は、ダイクロイックミラー４１ｂから緑色液晶ライトバルブ２５ｂに入射され、青色光は、ミラー４２ｂ，４２ｃによる反射によって青色液晶ライトバルブ２５ｃに入射される。各色別液晶ライトバルブ２５ａ，２５ｂ，２５ｃに入射された光は、画像信号に応じて変調されて、ダイクロイックプリズム４３に入射される。ダイクロイックプリズム４３は、各色別液晶ライトバルブ２５ａ，２５ｂ，２５ｃにて変調された各色光を合成して、カラー画像を形成し、光軸補正用レンズ２６に向けて射出する。光軸補正用レンズ２６に入射された光は、画像ブレ防止制御部１５ｂの制御によって、その光軸が一定となるように調整され、その後投写レンズ２７により拡大投写される。

【００４０】

以上説明したとおり、第１実施形態によれば、プロジェクター１０が天吊り状態の場合のみ画像ブレ防止制御を行う。これは、天吊り設置の場合、天井６０などの揺れの影響を受けやすいためである。特に、設置金具（支持部材）として棒状の部品が含まれる場合は、その先端にプロジェクター１０が固定されるため、天井６０のわずかな揺れでも、棒状の部品を介してプロジェクター１０本体の振動が増幅されてしまう。このため、プロジェクター１０が天吊り状態の場合のみ画像ブレ防止制御を行うことで、プロジェクター１０本体に与えられた振動を起因とする投写画像の乱れを、効率的且つ効果的に防止することができる。また、プロジェクター１０の設置状態は、ユーザーによる投写モードの設定結果に基づいて判定するため、正確且つ容易に設置状態を判定可能である。

【００４１】

また、画像ブレ防止制御部１５ｂは、投写光学系２０の光軸補正用レンズ２６に対して画像ブレ防止制御を行うため、光軸の調整が容易である。また、当該光軸補正用レンズ２６は、投写レンズ２７の入射側に設けているため、投写レンズ２７の射出側に設けた場合と比較して、角度調整量を小さくすることができる。また、当該光軸補正用レンズ２６を後付けすることによる調整が不要となる。

【００４２】

なお、上記の実施形態では、透過型液晶方式の投写光学系２０を例示したが、表示原理については、反射型液晶表示方式やＣＲＴ表示方式やマイクロミラーデバイス方式（ライトスイッチ表示方式）など、他の表示方式を採用しても良い。

【００４３】

なお、マイクロミラーデバイス方式の場合は、以下のような構成となる。図４は、マイクロミラーデバイス方式の投写光学系５０の一例を示す模式図である。当該マイクロミラーデバイス方式の場合の投写光学系５０は、光源ランプ５１、各種レンズ５２ａ，５２ｂ、カラーホイール５３、マイクロミラーデバイス５４（ＤＭＤ：Digital Micromirror Device）、光軸補正用レンズ５５および投写レンズ５６により構成される。このように、マイクロミラーデバイス方式においても、投写レンズ５６の入射側に光軸補正用レンズ５５を設け、検出された振動に基づいて画像ブレ防止制御を行うことで、上記の液晶方式と同様の効果を得ることができる。なお、マイクロミラーデバイス方式の場合は、ＤＭＤ５４を構成する各微小ミラーを制御して角度調整することにより、光軸を調整しても良い。つまり、ＤＭＤ５４に対して画像ブレ防止制御を行っても良い。

【００４４】

［第２実施形態］

次に、図５を参照し、本発明の第２実施形態について説明する。上記の実施形態では、投写光学系２０，５０に対して画像ブレ防止制御を行ったが、本実施形態では、画像処理部１７に対して画像ブレ防止制御を行う点で異なる。以下、第１実施形態と異なる点のみ説明する。なお、本実施形態において、第１実施形態と同様の構成部分については同様の

符号を付し、詳細な説明を省略する。また、第１実施形態と同様の構成部分について適用される変形例は、本実施形態についても同様に適用される。

【００４５】

図５は、第２実施形態に係るプロジェクター１０の構成を示すブロック図である。本実施形態のプロジェクター１０は、第１実施形態と比較して、投写光学系２０から、光軸補正用レンズ駆動部２２および光軸補正用レンズ２６が省略され、これに代えて、画像処理部１７内に補正処理部１７ａを設けた構成となっている。つまり、本実施形態の画像ブレ防止制御部１５ｂは、振動センサー１４により検出された振動に基づき、画像処理部１７（補正処理部１７ａ）に対して、画像ブレを防止するための画像ブレ防止制御を行う。

【００４６】

補正処理部１７ａは、画像ブレ防止制御部１５ｂの指令に基づいて、画像信号入力部１１により入力された画像信号に対し、補正処理を行う。この場合の補正処理としては、例えば、元画像の中からフレームを切り出し、切り出したフレームを、検出された振動に応じて逆側にシフト補正する方法が考えられる。これにより、天井６０などの揺れがプロジェクター１０本体に伝わって振動した場合でも、その振動の影響による画像ブレを防止することができる。

【００４７】

以上説明したとおり、第２実施形態によれば、画像処理によって画像のブレを防止することにより、本発明を実現するための追加部品（光軸補正用レンズ２６など）を必要としないため、コストアップを抑えることができる。

【００４８】

なお、上記の各実施形態では、プロジェクター１０本体の設置状態に応じて、画像ブレ防止制御の要否を決定したが、画像ブレ防止制御の要否ではなく、振動センサー１４を機能させるか否かを決定しても良い。この構成によれば、振動センサー１４のＯＮ／ＯＦＦを切り替えるだけの単純な制御で、本発明を実現することができる。

【００４９】

また、プロジェクター１０本体の設置状態に応じて、画像ブレ防止制御の要否を決定するのではなく、プロジェクター１０本体の設置状態に応じた画像ブレ防止制御を行っても良い。例えば、通常投写モードの場合でも、画像ブレ防止制御を行うが、通常投写モードの場合は、天吊り投写モードの場合よりも、光軸補正用レンズ２６の角度調整量（移動量）を小さくする、振動センサー１４の感度を下げる、などの制御が考えられる。

【００５０】

また、天吊り投写モードに設定されている場合でも、強制的に画像ブレ防止制御をＯＦＦにしたり、通常投写モードに設定されている場合でも、強制的に画像ブレ防止制御をＯＮにしたりできる機能を搭載しても良い。

【００５１】

また、上記の各実施形態では、設定された投写モードに基づいて、プロジェクター１０本体の設置状態を判定したが、重力センサーなどを用いて、プロジェクター１０本体の設置状態を自動検出しても良い。この構成によれば、ユーザーによる投写モードの設定の手間を省くことができる。なお、この場合、自動検出した設置状態に応じて、画像処理部１７により垂直反転処理を行うことが好ましい。

【００５２】

また、上記の各実施形態では、設置状態判定部１５ａにより、天吊り状態であるか否かだけを判定したが、図６に示すように、天吊り状態の場合における天井６０からの距離Ｌ１や、スクリーンＳＣからの距離Ｌ２を判定しても良い。同図は、プロジェクター１０の投写口をスクリーンＳＣ側（図示左側）に向けて天吊り設置した場合を示す側面図である。この場合、天井６０からの距離Ｌ１およびスクリーンＳＣからの距離Ｌ２の少なくとも一方に応じて、画像ブレ防止制御を行うこととなる。例えば、距離Ｌ１や距離Ｌ２が長いほど、光軸補正用レンズ２６の角度調整量を大きくする、振動センサー１４の感度を上げる、などの制御を行うことが考えられる。なお、距離Ｌ１や距離Ｌ２は、レーザー光や赤

外線を用いた距離センサーによって測定可能である。

【００５３】

また、画像処理部１７によりキーストーン歪補正処理を行う旨を記載したが、このキーストーン歪補正のレベル（あおり角度）に応じて、画像ブレ防止制御を行っても良い。この場合、あおり角度が大きいほど、光軸補正用レンズ２６の角度調整量を大きくする、振動センサー１４の感度を上げる、などの制御を行うことが考えられる。

【００５４】

また、設置状態判定部１５ａにより、プロジェクター１０が棒状の設置部品を用いて取り付けられているか否かを検出可能としても良い。例えば、設置部品が用いられている場合は、天吊り状態であると判定可能である。また、設置部品の種別を判定し、その判定結果に応じて画像ブレ防止制御を行っても良い。この場合、設置部品の長さが長いほど、光軸補正用レンズ２６の角度補正量を大きくする、振動センサー１４の感度を上げる、などの制御が考えられる。このように、天井６０からの距離Ｌ１、スクリーンＳＣからの距離Ｌ２、キーストーン歪補正のレベル、設置部品の有無および種別を検出することにより、設置状態に応じた、より効果的な画像ブレ防止制御を実現可能である。

【００５５】

また、上記の各実施形態では、プロジェクター１０本体に振動センサー１４を設ける構成を示したが、振動センサー１４をプロジェクター１０本体と別体に設けても良い。例えば、振動センサー１４を、プロジェクター１０の設置場所（天井６０、壁、設置台など）に設けても良い。この場合は、振動センサー１４の検出結果を、短距離無線通信や赤外線通信により、プロジェクター１０本体に送信する必要がある。また、振動センサー１４を、リモコン１９に備えて、壁や設置台の振動を検出できるようにしても良い。なお、振動センサー１４をプロジェクター１０本体と別体に設ける場合にも、上記のように天井６０からの距離Ｌ１、スクリーンＳＣからの距離Ｌ２、設置部品の有無および種別に応じて、画像ブレ防止制御を行っても良い。

【００５６】

また、振動センサー１４を、プロジェクター１０本体とプロジェクター１０の設置場所との両方に設ける構成としても良い。この場合、両振動センサー１４の検出結果を用いて、画像ブレ防止制御を行う。

【００５７】

また、天吊り設置の一形態として、図７に示すようにホワイトボード一体型の形態が考えられるが、この場合は、振動センサー１４を、プロジェクター１０本体と、投写面となるホワイトボード８０との両方に設けても良い。図７の形態は、プロジェクター１０がホワイトボード８０の上端部から張り出した棒状の金具の先端に取り付けられ、片持ち支持のために、振動の影響をより大きく受けてしまう。また、ユーザーが、ホワイトボード８０に直接ペンで書き込む動作により、天井６０や壁に固定する形態の天吊り設置よりも、振動量が大きくなることが想定される。このため、同図のホワイトボード一体型のプロジェクター１０に本発明を適用することで、より大きな効果が期待できる。但し、本形態の場合は、投写面がホワイトボード８０となるため、プロジェクター１０本体に設けられた振動センサー１４と、ホワイトボード８０に設けられた振動センサー１４との相対的な検出結果に基づいて、画像ブレ防止制御を行うことが好ましい。

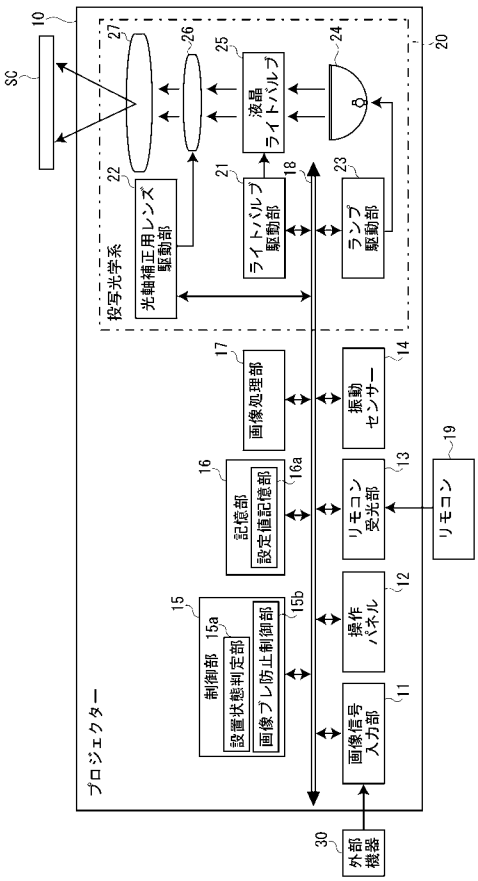
【００５８】

また、上記の各実施形態に示したプロジェクター１０における各部をプログラムとして提供することが可能である。また、そのプログラムを記録媒体（図示省略）に格納して提供することも可能である。すなわち、コンピューターを、本実施形態のプロジェクター１０の各部として機能させるためのプログラム、およびそれを記録した記録媒体も、本発明の権利範囲に含まれる。その他、２つの実施形態を組み合わせ、投写光学系２０，５０と、画像処理部１７の両方に対して画像ブレ防止制御を行うなど、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更が可能である。

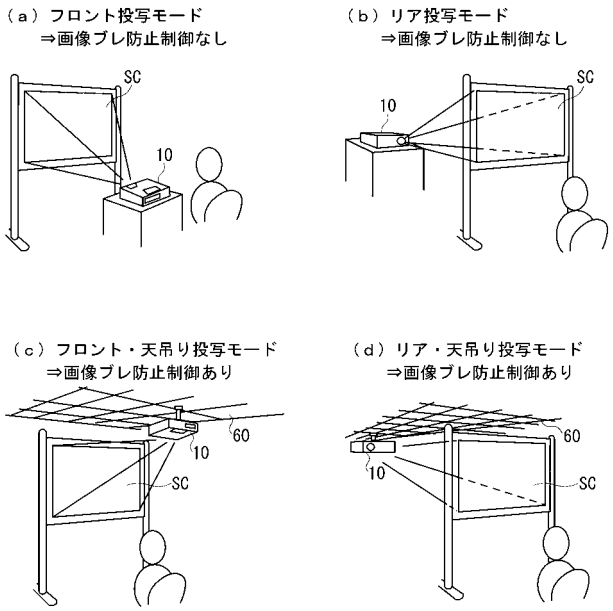
【符号の説明】

【００５９】
１０…プロジェクター　１２…操作パネル　１３…リモコン受光部　１４…振動センサー　１５…制御部　１５ａ…設置状態判定部　１５ｂ…画像ブレ防止制御部　１６…記憶部　１６ａ…設定値記憶部　１７…画像処理部　１７ａ…補正処理部　１９…リモコン　２０…投写光学系　２５…液晶ライトバルブ　２６…光軸補正用レンズ　２７…投写レンズ　４１…ダイクロイックミラー　４２…ミラー　４３…ダイクロイックプリズム　５０…投写光学系　５１…光源ランプ　５２…レンズ　５３…カラーホイール　５４…マイクロミラーデバイス　５５…光軸補正用レンズ　５６…投写レンズ　６０…天井　ＳＣ…スクリーン

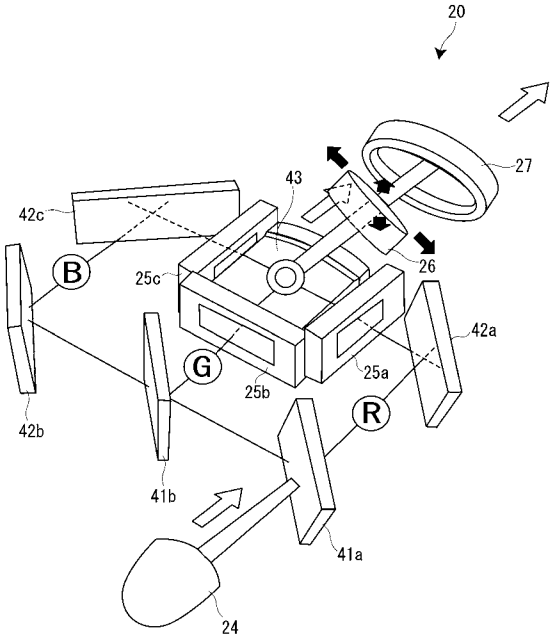
【図１】



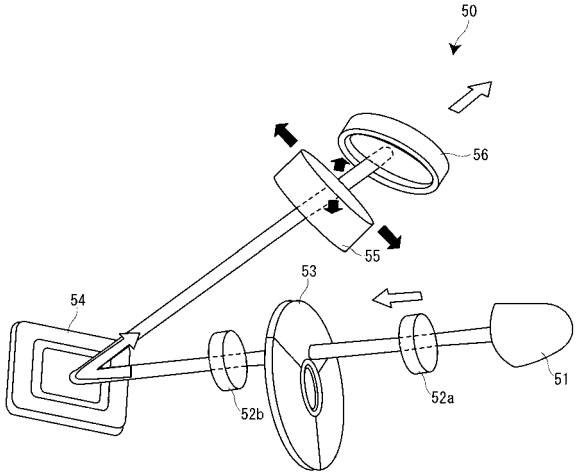
【図２】



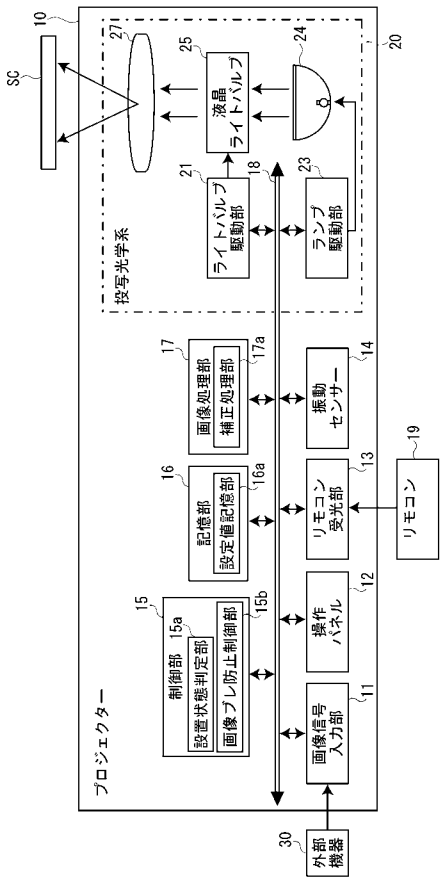
【図３】


20
27
43
42c
26
B
25c
42a
G
25b
25a
42b
R
41b
41a
24

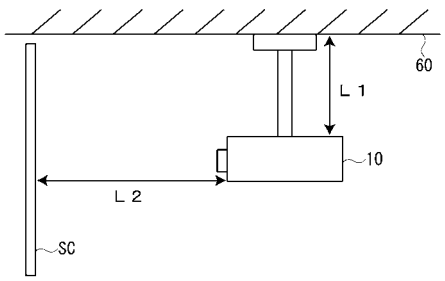
【図４】


50
56
55
53
54
51
52a
52b

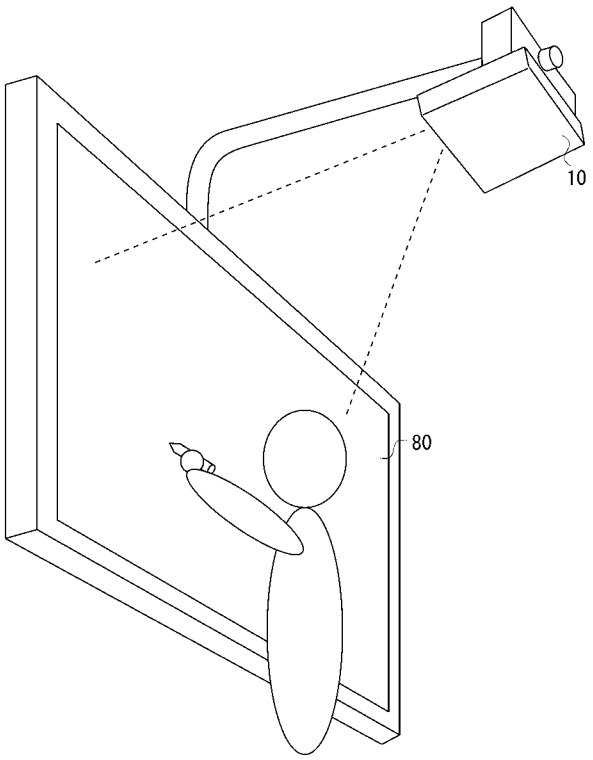
【図５】


10
SC
27
25
液晶ライトバルブ
24
20
投写光学系
21
ライトバルブ駆動部
18
23
ランプ駆動部
17
画像処理部
補正処理部
17a
14
振動センサー
19
16
記憶部
設定値記憶部
16a
13
リモコン受光部
リモコン
15
制御部
15a
設置状態判定部
画像ブレ防止制御部
15b
12
操作パネル
11
画像信号入力部
プロジェクター
30
外部機器

【図６】


60
L1
10
L2
SC

【図７】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００６－３４９９８９（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１８９１６４（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０４０３５５（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００５／０８３５０７（WO，Ａ１）
特開平０３－００１１９０（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１６１２１６（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－３０９０８６（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０９１０４７（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０２１９９９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０１０９２６（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０４７４０６（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０３５９３２（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１２３２４２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

Ｇ０３Ｂ　２１／００　－２１／１０
２１／１２　－２１／１３
２１／１３４－２１／３０
３３／００　－３３／１６
Ｇ０８Ｂ　１７／０２　－１７／１２
Ｇ０９Ｇ　３／００　－　３／０８
３／１２
３／１６
３／１９　－　３／２６
３／３０
３／３４
３／３８