

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6413236号
(P6413236)

(45) 発行日 平成30年10月31日(2018.10.31)

(24) 登録日 平成30年10月12日(2018.10.12)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	5/74	(2006.01)	HO4N	5/74	Z
GO3B	21/14	(2006.01)	GO3B	21/14	Z
GO6F	3/042	(2006.01)	GO6F	3/042	482

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2013-263649 (P2013-263649)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成25年12月20日(2013.12.20)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2015-119454 (P2015-119454A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成27年6月25日(2015.6.25)	(74) 代理人	110001081
審査請求日	平成28年12月8日(2016.12.8)		特許業務法人クシブチ国際特許事務所
		(72) 発明者	今井 俊
			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	鈴木 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロジェクター、プロジェクションシステム、及び、プロジェクターの制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

投射面に画像を投射するプロジェクターであって、
 前記投射面への操作を検出する検出部と、
 前記プロジェクターの状態に対応して、前記検出部が検出に用いる検出光を出射する光出射部の出射状態と非出射状態とを切り替える出射制御部と、を備え、
 前記検出部は、前記投射面への操作をする指示体が前記検出光を反射した反射光を検出する機能と、前記投射面への操作をする発光指示体が発する光を検出する機能とを備え、
 前記発光指示体が発光するタイミングと前記光出射部が前記検出光を出射するタイミングとの相違に基づき、前記発光指示体の操作と前記指示体の操作とを区別して検出し、
 さらに、
 前記発光指示体に対して発光するタイミングを指示する手段を備えること、
 を特徴とするプロジェクター。

【請求項2】

前記出射制御部は、前記プロジェクターの本体の設置状態に対応して前記光出射部の出射状態と非出射状態とを切り替えることを特徴とする請求項1記載のプロジェクター。

【請求項3】

前記出射制御部は、前記プロジェクターに予め設定された種類の動作異常が発生した場合に、前記光出射部を非出射状態にすることを特徴とする請求項1または2記載のプロジェクター。

【請求項 4】

前記投射面に設定画面を投射した状態で設定操作を受け付ける設定制御部を備え、
前記設定制御部は、前記出射制御部により前記光出射部が非出射状態にされている場合に、前記光出射部に関する機能の設定操作を受け付けないことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のプロジェクト。

【請求項 5】

前記設定制御部は、前記光出射部の接続を検出できない場合に、前記光出射部に関する機能の設定操作を受け付けないことを特徴とする請求項 4 記載のプロジェクト。

【請求項 6】

前記出射制御部は、前記発光指示体が発光するタイミングと前記光出射部が前記検出光を出射するタイミングとが一致しないように、前記光出射部の出射を制御することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載のプロジェクト。

【請求項 7】

前記プロジェクトの本体とは別体として構成される前記光出射部が接続されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載のプロジェクト。

【請求項 8】

投射面に画像を投射するプロジェクトであって、
前記投射面への操作を検出する検出部と、
前記プロジェクトの本体の設置方向を識別可能に設けられた姿勢センサーと、
前記姿勢センサーの出力値に基づき、前記プロジェクトの姿勢が、前記検出部が検出に用いる検出光を出射する光出射部を使用可能な姿勢であるか否かを判定する判定部と、
前記判定部により前記光出射部を使用可能な姿勢であると判定された場合に前記光出射部を出射状態とし、前記判定部により前記光出射部を使用可能な姿勢でないと判定された場合に前記光出射部を非出射状態とする出射制御部を備えたこと、
を特徴とするプロジェクト。

【請求項 9】

投射面に画像を投射するプロジェクトと、前記プロジェクトに接続され、前記投射面に対応する方向に検出光を出射する光出射装置と、を備え、
前記プロジェクトは、
前記光出射装置の検出光に基づき前記投射面への操作をする指示体が前記検出光を反射した反射光を検出する機能と、前記投射面への操作をする発光指示体が発する光を検出する機能とを備え、前記発光指示体が発光するタイミングと前記光出射装置が前記検出光を出射するタイミングとの相違に基づき、前記発光指示体の操作と前記指示体の操作とを区別して検出する検出部と、
前記発光指示体に対して発光するタイミングを指示する手段と、
前記プロジェクトの状態に対応して、前記光出射装置の出射状態と非出射状態とを切り替える出射制御部とを備えたこと、
を特徴とするプロジェクトシステム。

【請求項 10】

投射面に画像を投射するプロジェクトと、前記プロジェクトに接続され、前記投射面に対応する方向に検出光を出射する光出射装置と、を備え、
前記プロジェクトは、
前記光出射装置の検出光に基づき前記投射面への操作を検出する検出部と、
前記プロジェクトの本体の設置方向を識別可能に設けられた姿勢センサーと、
前記姿勢センサーの出力値に基づき、前記プロジェクトの姿勢が、前記光出射装置を使用可能な姿勢であるか否かを判定する判定部と、
前記判定部により前記光出射装置を使用可能な姿勢であると判定された場合に前記光出射装置を出射状態とし、前記判定部により前記光出射装置を使用可能な姿勢でないと判定された場合に前記光出射装置を非出射状態とする出射制御部とを備えたこと、
を特徴とするプロジェクトシステム。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

投射面に画像を投射するプロジェクターの制御方法であって、
 光出射部によって前記投射面に対応する方向に出射される検出光に基づき、前記投射面への操作をする指示体が前記検出光を反射した反射光を検出し、
 前記投射面への操作をする発光指示体が発する光を検出し、
 前記発光指示体に対して発光するタイミングを指示し、
 前記発光指示体が発光するタイミングと前記光出射部が前記検出光を出射するタイミングとの相違に基づき、前記発光指示体の操作と前記指示体の操作とを区別し、
 前記プロジェクターの状態に対応して、前記光出射部の出射状態と非出射状態とを切り替えること、
 を特徴とするプロジェクターの制御方法。

10

【請求項 1 2】

投射面に画像を投射するプロジェクターであって、前記プロジェクターの本体の設置方向を識別可能に設けられた姿勢センサーを備えるプロジェクターの制御方法において、
 光出射部によって前記投射面に対応する方向に出射される検出光に基づき、前記投射面への操作を検出し、
 前記姿勢センサーの出力値に基づき、前記プロジェクターの姿勢が、前記光出射部を使用可能な姿勢であるか否かを判定し、
 前記光出射部を使用可能な姿勢であると判定した場合に前記光出射部を出射状態とし、
 前記光出射部を使用可能な姿勢でないと判定した場合に前記光出射部を非出射状態とすること、
 を特徴とするプロジェクターの制御方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プロジェクター、プロジェクションシステム、及び、プロジェクターの制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、スクリーンに画像を投射するプロジェクターが知られている（例えば、特許文献1参照）。また、従来、指示入力を検出する座標入力領域に投光し、反射光を検出することにより、指示位置を検出する遮光方式の座標入力装置が知られている（例えば、特許文献2参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-21218号公報

【特許文献2】特開2008-52366号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

特許文献2記載のように指示位置を検出する方法を、プロジェクターに適用することが考えられる。しかしながら、特許文献1に記載があるように、プロジェクターは、スリープモードやスタンバイ状態等の様々な動作状態を有することがある。また、プロジェクターの設置方法によっては、特許文献2記載のように光の反射を利用して指示位置を検出する方法を適用できないこともある。つまり、プロジェクターの動作状態や設置方法によって、反射光を利用した指示位置の検出ができない場合があり、このような場合に投光することは無駄になってしまう。

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、投光を行うことで指示位置を検出する機能をプロジェクターに適用する場合に、不要な投光を防ぐことを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明は、投射面に画像を投射するプロジェクターであって、前記投射面への操作を検出する検出部と、前記プロジェクターの状態に対応して、前記検出部が検出に用いる検出光を出射する光出射部の出射状態と非出射状態とを切り替える出射制御部を備えたこと、を特徴とする。

本発明によれば、検出光を利用して操作を検出するプロジェクターが、プロジェクターの状態によって検出光の出射と非出射とを切り替える。このため、検出光が不要な場合や検出光を出射することが適切でない場合等に検出光の出射を止めることができ、消費電力の抑制や光出射部の光源の長寿命化を図ることができる。

10

【0006】

また、本発明は、上記プロジェクターにおいて、前記出射制御部は、前記プロジェクターの本体の設置状態に対応して前記光出射部の出射状態と非出射状態とを切り替えることを特徴とする。

本発明によれば、プロジェクターの本体の設置状態に合わせて、自動的に検出光の出射と非出射とを切り替えることができる。このため、操作を煩雑にすることなく、検出光が不要な場合や検出光を出射することが適切でない場合等に検出光の出射を止めることができる。

【0007】

また、本発明は、上記プロジェクターにおいて、前記出射制御部は、前記プロジェクターに予め設定された種類の動作異常が発生した場合に、前記光出射部を非出射状態にすることを特徴とする。

20

本発明によれば、プロジェクターの動作異常が発生した場合に検出光を出射させないので、不要な検出光の出射を防止できる。また、プロジェクターを動作異常から復帰させる作業において、検出光の出射を止める手間を省き、作業効率を向上させることができる。

【0008】

また、本発明は、上記プロジェクターにおいて、前記投射面に設定画面を投射した状態で設定操作を受け付ける設定制御部を備え、前記設定制御部は、前記出射制御部により前記光出射部が非出射状態にされている場合に、前記光出射部に関する機能の設定操作を受け付けないことを特徴とする。

30

本発明によれば、検出光を出射しない状態で、検出光を利用する機能の設定を受け付けないので、実現できない機能が設定されることを防止できる。

【0009】

また、本発明は、上記プロジェクターにおいて、前記設定制御部は、前記光出射部の接続を検出できない場合に、前記光出射部に関する機能の設定操作を受け付けないことを特徴とする。

本発明によれば、検出光を出射できない状態で、検出光を利用する機能の設定を受け付けないので、実現できない機能が設定されることを防止できる。

【0010】

また、本発明は、上記プロジェクターにおいて、前記検出部は、前記投射面への操作をする指示体が前記検出光を反射した反射光を検出することを特徴とする。

40

本発明によれば、指示体が反射した反射光を検出することにより、指示体の操作を効率よく検出できる。また、プロジェクターが操作を検出しない場合など、検出光の出射が不要な場合に非出射状態とすることで、不要な出射を防ぐことができる。

【0011】

また、本発明は、上記プロジェクターにおいて、前記検出部は、前記指示体が反射した反射光を検出する機能と、前記投射面への操作をする発光指示体が発する光を検出する機能とを備え、前記発光指示体が発光するタイミングと前記光出射部が前記検出光を出射するタイミングとの相違に基づき、前記発光指示体の操作と前記指示体の操作とを区別して検出することを特徴とする。

50

本発明によれば、発光する機能を備えた発光指示体と、検出光を反射する指示体とを利用して操作を行うことが可能であり、発光指示体が発光するタイミングと指示体が検出光を反射するタイミングの違いにより、発光指示体と指示体とを区別できる。このため、複数の指示体を混在して使用でき、各指示体の操作を区別して検出できる。

【0012】

また、本発明は、上記プロジェクターにおいて、前記出射制御部は、前記発光指示体が発光するタイミングと前記光出射部が前記検出光を出射するタイミングとが一致しないように、前記光出射部の出射を制御することを特徴とする。

本発明によれば、検出部が反射光を受光するタイミングを調整して、発光タイミングと指示体が検出光を反射するタイミングとの調整を行える。これにより、発光指示体と指示体との操作を容易に区別して検出できる。

10

【0013】

また、本発明は、上記プロジェクターにおいて、前記発光指示体に対して発光するタイミングを指示する手段を備えることを特徴とする。

本発明によれば、発光指示体が発光するタイミングを指示して、発光タイミングと指示体が検出光を反射するタイミングとの調整を行える。これにより、発光指示体と指示体との操作を容易に区別して検出できる。

【0014】

また、本発明は、上記プロジェクターにおいて、前記プロジェクターの本体とは別体として構成される前記光出射部が接続されることを特徴とする。

20

本発明によれば、プロジェクターの本体とは別体の光出射部の出射と非出射とを切り替えることができる。

【0015】

また、上記目的を達成するために、本発明のプロジェクションシステムは、投射面に画像を投射するプロジェクターと、前記プロジェクターに接続され、前記投射面に対応する方向に検出光を出射する光出射装置と、を備え、前記プロジェクターは、前記光出射装置の検出光に基づき前記投射面への操作を検出する検出部と、前記プロジェクターの状態に対応して、前記光出射装置の出射状態と非出射状態とを切り替える出射制御部とを備えたこと、を特徴とする。

本発明によれば、検出光を利用して操作を検出するプロジェクターが、プロジェクターの状態によって検出光の出射と非出射とを切り替えるので、検出光が不要な場合や検出光を出射することが適切でない場合等に検出光の出射を止めることができる。これにより、消費電力の抑制や光出射部の光源の長寿命化を図ることができる。

30

【0016】

また、上記目的を達成するために、本発明は、投射面に画像を投射するプロジェクターの制御方法であって、光出射部によって前記投射面に対応する方向に出射される検出光に基づき、前記投射面への操作を検出し、前記プロジェクターの状態に対応して、前記光出射部の出射状態と非出射状態とを切り替えること、を特徴とする。

本発明によれば、検出光を利用して操作を検出するプロジェクターが、プロジェクターの状態によって検出光の出射と非出射とを切り替えるので、検出光が不要な場合や検出光を出射することが適切でない場合等に検出光の出射を止めることができる。これにより、消費電力の抑制や光出射部の光源の長寿命化を図ることができる。

40

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、検出光を利用して操作を検出するプロジェクターが、検出光が不要な場合や検出光を出射することが適切でない場合等に検出光の出射を止めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】実施形態に係るプロジェクションシステムの概略構成を示す図である。

【図2】プロジェクションシステムの機能ブロック図である。

50

- 【図3】プロジェクターの設置状態の例を示す図である。
【図4】プロジェクターの動作を示すフローチャートである。
【図5】プロジェクターの設定処理を詳細に示すフローチャートである。
【図6】設定画面の例を示す図である。
【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

図1は、本発明を適用した実施形態に係るプロジェクションシステム1の構成を示す図である。プロジェクションシステム1は、スクリーンSC（投射面）の上方に設置されたプロジェクター10と、スクリーンSCの上部に設置された光出射装置60（光出射部）とを備える。

10

【0020】

プロジェクター10はスクリーンSCの直上または斜め上方に設置され、斜め下方のスクリーンSCに向けて画像を投射する。また、本実施形態で例示するスクリーンSCは、壁面に固定され、或いは床面に立設された、平板または幕である。本発明はこの例に限定されず、壁面をスクリーンSCとして使用することも可能である。この場合、スクリーンSCとして使用される壁面の上部にプロジェクター10及び光出射装置60を取り付けるとよい。

【0021】

プロジェクター10は、PC（パーソナルコンピュータ）、ビデオ再生装置、DVD再生装置等の外部の画像供給装置に接続され、この画像供給装置から供給されるアナログ画像信号またはデジタル画像データに基づき、スクリーンSCに画像を投射する。また、プロジェクター10は、内蔵する記憶部110（図2）や外部接続される記憶媒体に記憶された画像データを読み出して、この画像データに基づきスクリーンSCに画像を表示する構成としてもよい。

20

光出射装置60は、固体光源からなる光源部61（図2）を有し、光源部61が発する光（本実施形態では赤外光）をスクリーンSCに沿って拡散させて出射（照射）する。光出射装置60の出射範囲を図1に角度θで示す。光出射装置60はスクリーンSCの上端より上に設置され、下向きに角度θの範囲に光を出射し、この光はスクリーンSCに沿う光の層を形成する。本実施形態では角度θはほぼ180度に達し、スクリーンSCのほぼ全体に、光の層が形成される。スクリーンSCの表面と光の層とは近接していることが好ましく、本実施形態では、スクリーンSCの表面と光の層との距離は概ね10mm～1mmの範囲内である。

30

【0022】

プロジェクションシステム1は、スクリーンSCに対する指示操作が行われた場合に、指示位置をプロジェクター10によって検出する。

指示操作に利用される指示体は、ペン型の指示体70（発光指示体）を用いることができる。指示体70の先端部71は、押圧された場合に動作する操作スイッチ75（図2）を内蔵しているため、先端部71を壁やスクリーンSCに押しつける操作がされると操作スイッチ75がオンになる。指示体70は、ユーザーが棒状の軸部72を手を持って、先端部71をスクリーンSCに接触させるように操作され、先端部71をスクリーンSCに押しつける操作も行われる。先端部71には、赤外光を発する送受信部74（図2）を備える。プロジェクター10は、指示体70が発する赤外光に基づき、先端部71の位置を、指示位置として検出する。

40

【0023】

また、ユーザーの手指である指示体80で位置指示操作を行う場合、ユーザーは指をスクリーンSCに接触させる。この場合、指示体80がスクリーンSCに接触した位置が検出される。

すなわち、指示体80の先端（例えば、指先）がスクリーンSCに接触するときに、光出射装置60が形成する光の層を遮る。このとき、光出射装置60が出射した光が指示体

50

80に当たって反射し、反射光は指示体80から光出射装置60に向かって進む。プロジェクター10は、スクリーンSC側からの光、すなわち下方からの光を後述する位置検出部50により検出する機能を有するので、指示体80の反射光を検出できる。プロジェクター10は、指示体80で反射した反射光を検出することにより、指示体80によるスクリーンSCへの指示操作を検出する。また、プロジェクター10は指示体80により指示された指示位置を検出する。

光出射装置60が出射する光の層はスクリーンSCに近接しているため、指示体80において光が反射する位置は、スクリーンSCに最も近い先端、或いは指示位置と見なすことができる。このため、指示体80の反射光に基づき指示位置を特定できる。

【0024】

プロジェクションシステム1は、インタラクティブホワイトボードシステムとして機能し、操作者が指示体70、80により行った指示操作を検出して、指示位置を投射画像に反映させる。

具体的には、プロジェクションシステム1は、指示位置に図形を描画したり文字や記号を配置したりする処理、指示位置の軌跡に沿って図形を描画する処理、描画した図形や配置した文字または記号を消去する処理等を行う。また、スクリーンSCに描画された図形、配置された文字または記号を画像データとして保存することもでき、外部の装置に出力することもできる。

さらに、指示位置を検出することによりポインティングデバイスとして動作し、スクリーンSCにプロジェクター10が画像を投射する画像投射領域における指示位置の座標を出力してもよい。また、この座標を用いてGUI(Graphical User Interface)操作を行ってもよい。

【0025】

図2は、プロジェクションシステム1を構成する各部の機能ブロック図である。

プロジェクター10は、外部の装置に接続されるインターフェイスとして、I/F(インターフェイス)部11及び画像I/F(インターフェイス)部12を備える。I/F部11及び画像I/F部12は有線接続用のコネクタを備え、上記コネクタに対応するインターフェイス回路を備えていてもよい。また、I/F部11及び画像I/F部12は、無線通信インターフェイスを備えていてもよい。有線接続用のコネクタ及びインターフェイス回路としては有線LAN、IEEE1394、USB等に準拠したものが挙げられる。また、無線通信インターフェイスとしては無線LANやBluetooth(登録商標)等に準拠したものが挙げられる。画像I/F部12には、HDMI(登録商標)インターフェイス等の画像データ用のインターフェイスを用いることもできる。画像I/F部12は、音声データが入力されるインターフェイスを備えてもよい。

【0026】

I/F部11は、PC等の外部の装置との間で各種データを送受信するインターフェイスである。I/F部11は、画像の投射に関する制御データ、プロジェクター10の動作を設定する設定データ、プロジェクター10が検出した指示位置の座標データ等を入出力する。後述する制御部30は、I/F部11を介して外部の装置とデータを送受信する機能を有する。

画像I/F部12は、デジタル画像データが入力されるインターフェイスである。本実施形態のプロジェクター10は、画像I/F部12を介して入力されるデジタル画像データに基づき画像を投射する。なお、プロジェクター10は、アナログ画像信号に基づき画像を投射する機能を備えてもよく、この場合、画像I/F部12は、アナログ画像用のインターフェイスと、アナログ画像信号をデジタル画像データに変換するA/D変換回路とを備えてもよい。

【0027】

プロジェクター10は、光学的な画像の形成を行う投射部20を備える。投射部20は、光源部21、光変調装置22、および投射光学系23を有する。光源部21は、キセノンランプ、超高圧水銀ランプ、LED(Light Emitting Diode)、或いはレーザー光源等

10

20

30

40

50

からなる光源を備える。また、光源部 21 は、光源が発した光を光変調装置 22 に導くリフレクターおよび補助リフレクターを備えていてもよい。さらに、投射光の光学特性を高めるためのレンズ群（図示略）、偏光板、或いは光源が発した光の光量を光変調装置 22 に至る経路上で低減させる調光素子等を備えていてもよい。

光変調装置 22 は、例えば RGB の三原色に対応した 3 枚の透過型液晶パネルを備え、この液晶パネルを透過する光を変調して画像光を生成する。光源部 21 からの光は RGB の 3 色の色光に分離され、各色光は対応する各液晶パネルに入射する。各液晶パネルを通過して変調された色光はクロスダイクロイックプリズム等の合成光学系によって合成され、投射光学系 23 に射出される。

【0028】

投射光学系 23 は、光変調装置 22 により変調された画像光をスクリーン SC 方向へ導き、スクリーン SC 上に結像させるレンズ群を備える。また、投射光学系 23 は、スクリーン SC の投射画像の拡大・縮小および焦点の調整を行うズーム機構、フォーカスの調整を行うフォーカス調整機構を備えていてもよい。プロジェクター 10 が短焦点型である場合、投射光学系 23 に、画像光をスクリーン SC に向けて反射する凹面鏡を備えていてもよい。

【0029】

投射部 20 には、制御部 30 の制御に従って光源部 21 を点灯させる光源駆動部 45、及び、制御部 30 の制御に従って光変調装置 22 を動作させる光変調装置駆動部 46 が接続される。光源駆動部 45 は、光源部 21 の点灯/消灯の切り替えを行い、光源部 21 の光量を調整する機能を有していてもよい。

【0030】

プロジェクター 10 は、投射部 20 が投射する画像を処理する画像処理系を備える。この画像処理系は、プロジェクター 10 を制御する制御部 30、記憶部 110、操作検出部 17、画像処理部 40、光源駆動部 45、及び光変調装置駆動部 46 を含む。また、画像処理部 40 にはフレームメモリー 44 が接続され、制御部 30 には姿勢センサー 47、射出装置駆動部 48、及び位置検出部 50 が接続される。これらの各部を画像処理系に含めてもよい。

【0031】

制御部 30 は、所定の制御プログラム 111 を実行することにより、プロジェクター 10 の各部を制御する。記憶部 110 は、制御部 30 が実行する制御プログラム 111、および、制御部 30 が処理するデータを不揮発的に記憶する。記憶部 110 は、プロジェクター 10 の動作を設定するための画面の設定画面データ 112、及び、設定画面データ 112 を利用して設定された内容を示す設定データ 113 を記憶する。

【0032】

画像処理部 40 は、制御部 30 の制御に従って、画像 I/F 部 12 を介して入力される画像データを処理し、光変調装置駆動部 46 に画像信号を出力する。画像処理部 40 が実行する処理は、3D（立体）画像と 2D（平面）画像の判別処理、解像度変換処理、フレームレート変換処理、歪み補正処理、デジタルズーム処理、色調補正処理、輝度補正処理等である。画像処理部 40 は、制御部 30 により指定された処理を実行し、必要に応じて、制御部 30 から入力されるパラメーターを使用して処理を行う。また、上記のうち複数の処理を組み合わせて実行することも勿論可能である。

画像処理部 40 はフレームメモリー 44 を有する。画像処理部 40 は、画像入力 I/F 12 から入力される画像データをフレームメモリー 44 に展開して、展開した画像データに対し上記の各種処理を実行する。画像処理部 40 は、処理後の画像データをフレームメモリー 44 から読み出して、この画像データに対応する R、G、B の画像信号を生成し、光変調装置駆動部 46 に出力する。

光変調装置駆動部 46、光変調装置 22 の液晶パネルに接続される。光変調装置駆動部 46 は、画像処理部 40 から入力される画像信号に基づいて液晶パネルを駆動し、各液晶パネルに画像を描画する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

操作検出部 17 は、入力デバイスとして機能するリモコン受光部 18 および操作パネル 19 に接続され、リモコン受光部 18 及び操作パネル 19 を介した操作を検出する。

リモコン受光部 18 は、プロジェクター 10 の操作者が使用するリモコン（図示略）がボタン操作に対応して送信した赤外線信号を、リモコン受光部 18 によって受光する。リモコン受光部 18 は、上記リモコンから受光した赤外線信号をデコードして、上記リモコンにおける操作内容を示す操作データを生成し、制御部 30 に出力する。

操作パネル 19 は、プロジェクター 10 の外装筐体に設けられ、各種スイッチおよびインジケータランプを有する。操作検出部 17 は、制御部 30 の制御に従い、プロジェクター 10 の動作状態や設定状態に応じて操作パネル 19 のインジケータランプを適宜点灯及び消灯させる。この操作パネル 19 のスイッチが操作されると、操作されたスイッチに対応する操作データが操作検出部 17 から制御部 30 に出力される。

10

【 0 0 3 4 】

出射装置駆動部 48 は、接続部 49 を介して光出射装置 60 に接続される。接続部 49 は、例えば複数のピンを有するコネクタであり、接続部 49 を介して光出射装置 60 がプロジェクター 10 に有線接続される。接続部 49 のピンは、パルス信号、電源、GND 等にアサインされる。出射装置駆動部 48 は、制御部 30 の制御に従ってパルス信号を生成し、接続部 49 を介して光出射装置 60 に出力する。このパルス信号は光源部 61 の点灯を PWM 制御する信号であり、パルスの周波数、オン期間、オフ期間は制御部 30 により制御される。光源部 61 は、制御部 30 が指定したタイミングで点灯及び消灯する。また、パルスのオン期間とオフ期間とのデューティを調整することによって、制御部 30 は、光源部 61 の光量を調整できる。また、出射装置駆動部 48 は接続部 49 を介して光出射装置 60 に電源を供給する。

20

【 0 0 3 5 】

光出射装置 60 は、図 1 に示すように略箱形のケースに、光源部 61、及び光学部品を収容して構成される。本実施形態の光出射装置 60 は、光源部 61 に固体光源を備える。固体光源としては、赤外 LED や赤外レーザーダイオードが挙げられる。固体光源が発する赤外光は、平行化レンズ及びパウエルレンズによって拡散され、スクリーン SC に沿った面を形成する。また、光源部 61 が複数の固体光源を備え、これら複数の固体光源が発する光をそれぞれ拡散させることによって、スクリーン SC の画像投射範囲を覆うように光の層を形成してもよい。また、光出射装置 60 は、光源部 61 が発する光の層とスクリーン SC との間の距離や角度を調整する調整機構を備えていてもよい。

30

【 0 0 3 6 】

光出射装置 60 は、接続部 49 に接続されるケーブルにより供給されるパルス信号および電源により、光源部 61 を点灯させる。例えば、ケーブルにより入力されるパルス信号および電源を直接、光源部 61 に入力してもよい。従って、光源部 61 の固体光源が点灯及び消灯するタイミングは、出射装置駆動部 48 により制御できる。制御部 30 は、出射装置駆動部 48 を制御して、後述する撮像部 51 が撮影を行うタイミングに同期して光源部 61 を点灯させる。

【 0 0 3 7 】

位置検出部 50（検出部）は、指示体 70、80 による操作を検出する。位置検出部 50 は、撮像部 51、送信部 52、撮影制御部 53、指示体検出部 54、および座標算出部 55 の各部を備えて構成される。位置検出部 50 は、操作検出手段として機能する。

撮像部 51 は、撮像光学系、撮像素子、インターフェイス回路等を有し、投射光学系 23 の投射方向を撮影する。撮像部 51 の撮像光学系は、投射光学系 23 と同じ方向を向いて配置され、投射光学系 23 がスクリーン SC 上に画像を投射する範囲をカバーする画角を有する。また、撮像素子は、赤外領域及び可視光領域の光を受光する CCD や CMOS が挙げられる。撮像部 51 は、撮像素子に入射する光の一部を遮るフィルターを備えてもよく、例えば、赤外光を受光させる場合に、主に赤外領域の光を透過するフィルターを撮像素子の前に配置させてもよい。また、撮像部 51 のインターフェイス回路は、撮像素子

40

50

の検出値を読み出して出力する。

【 0 0 3 8 】

撮影制御部 5 3 は、撮像部 5 1 により撮影を実行させて撮影画像データを生成する。撮像素子が可視光による撮影を行うと、スクリーン S C 上に投射された画像が撮影される。この撮影画像は、例えば投射画像の台形歪みや糸巻き型歪みを補正する歪み補正処理に使用される。また、撮影制御部 5 3 は、撮像部 5 1 により赤外光を撮影することができ、この場合の撮影画像には指示体 7 0 が発する赤外光（赤外線信号）や、指示体 8 0 に反射した反射光が写る。

【 0 0 3 9 】

指示体検出部 5 4 は、撮影制御部 5 3 が撮影した撮影画像データに基づいて指示体 7 0、8 0 の指示位置を検出する。指示体検出部 5 4 は、撮影制御部 5 3 が撮像部 5 1 によって赤外光の撮影を実行させた場合の撮影画像データから、指示体 7 0 が発した赤外光の像、及び / 又は、指示体 8 0 に反射した反射光の像を検出する。さらに、指示体検出部 5 4 は、検出した像を、指示体 7 0 が発した光の像であるか、指示体 8 0 の反射光の像であるか判別してもよい。

座標算出部 5 5 は、指示体検出部 5 4 が検出した像の位置に基づき、撮影画像データにおける指示体 7 0、8 0 の指示位置の座標を算出して、制御部 3 0 に出力する。座標算出部 5 5 は、また、投射部 2 0 が投射した投射画像における指示体 7 0、8 0 の指示位置の座標を算出して、制御部 3 0 に出力してもよい。さらに、座標算出部 5 5 は、画像処理部 4 0 がフレームメモリー 4 4 に描画した画像データにおける指示体 7 0、8 0 の指示位置の座標や、画像 I / F 部 1 2 の入力画像データにおける指示体 7 0、8 0 の指示位置の座標を、算出してよい。

【 0 0 4 0 】

送信部 5 2 は、指示体検出部 5 4 の制御に従って、指示体 7 0 に対して赤外線信号を送信する。送信部 5 2 は、赤外 L E D 等の光源を有し、この光源を指示体検出部 5 4 の制御に従って点灯及び消灯させる。

【 0 0 4 1 】

また、指示体 7 0 は、制御部 7 3、送受信部 7 4、操作スイッチ 7 5、及び電源部 7 6 を備え、これらの各部は軸部 7 2（図 1）に収容される。制御部 7 3 は、送受信部 7 4 及び操作スイッチ 7 5 に接続され、操作スイッチ 7 5 のオン / オフ状態を検出する。送受信部 7 4 は、赤外 L E D 等の光源と、赤外光を受光する受光素子とを備え、制御部 7 3 の制御に従って光源を点灯及び消灯させるとともに、受光素子の受光状態を示す信号を制御部 7 3 に出力する。

電源部 7 6 は、電源として乾電池または二次電池を有し、制御部 7 3、送受信部 7 4、及び操作スイッチ 7 5 の各部に電力を供給する。

指示体 7 0 は、電源部 7 6 からの電源供給をオン / オフする電源スイッチを備えていてもよい。

【 0 0 4 2 】

ここで、位置検出部 5 0 と指示体 7 0 との相互の通信により、撮像部 5 1 の撮影画像データから指示体 7 0 を特定する方法について説明する。

制御部 3 0 は、指示体 7 0 による位置指示操作を検出する場合に、指示体検出部 5 4 を制御して、送信部 5 2 から同期用の信号を送信させる。すなわち、指示体検出部 5 4 は、制御部 3 0 の制御に従って、送信部 5 2 の光源を所定の周期で点灯させる。送信部 5 2 が周期的に発する赤外光が、位置検出部 5 0 と指示体 7 0 とを同期させる同期信号として機能する。

一方、制御部 7 3 は、電源部 7 6 から電源の供給が開始され、所定の初期化動作を行った後、プロジェクター 1 0 の送信部 5 2 が発する赤外光を、送受信部 7 4 により受光する。送信部 5 2 が周期的に発する赤外光を送受信部 7 4 により受光すると、制御部 7 3 は、この赤外光のタイミングに同期させて、予め設定されたパターンで、送受信部 7 4 の光源を点灯（発光）させる。この点灯のパターンは、光源の点灯と消灯をデータのオンとオフ

10

20

30

40

50

に対応させて、指示体 70 に固有のデータを表す。制御部 73 は設定されたパターンの点灯時間及び消灯時間に従って光源を点灯及び消灯させる。制御部 73 は、電源部 76 から電源が供給されている間、上記のパターンを繰り返し実行する。

つまり、位置検出部 50 は指示体 70 に対し、同期用の赤外線信号を周期的に送信し、指示体 70 は、位置検出部 50 が送信する赤外線信号に同期して、予め設定された赤外線信号を送信する。

【 0043 】

位置検出部 50 の撮影制御部 53 は、撮像部 51 による撮影タイミングを、指示体 70 が点灯するタイミングに合わせる制御を行う。この撮影タイミングは、指示体検出部 54 が送信部 52 を点灯させるタイミングに基づいて決定される。指示体検出部 54 は、撮像部 51 の撮影画像データに指示体 70 の光の像が写っているか否かにより、指示体 70 が点灯するパターンを特定できる。ここで、制御部 30 は、指示体 70 が赤外線信号を送信（発光）するタイミングを、撮像部 51 の撮影タイミングに同期させてもよい。この制御は、位置検出部 50 が指示体 70 に送信する同期用の赤外線信号の送信タイミングを、撮影制御部 53 が撮像部 51 に撮影を実行させるタイミングを基準として調整することで、容易に実現できる。

指示体 70 が点灯するパターンは、指示体 70 の固体毎に固有のパターン、または、複数の指示体 70 に共通のパターンと、個体毎に固有のパターンとを含むものとして行うことができる。この場合、指示体検出部 54 は、撮影画像データに複数の指示体 70 が発する赤外光の像が含まれる場合に、各々の像を、異なる指示体 70 の像として区別できる。

【 0044 】

また、制御部 30 は、出射装置駆動部 48 を制御して、光源部 61 の点灯のタイミングを撮像部 51 の撮影のタイミングに同期させる。光源部 61 が、撮像部 51 の撮影タイミングに合わせてパルス点灯すると、指示体 80 がスクリーン SC 上を指し示す場合には、撮像部 51 の撮影画像に指示体 80 の反射光が写る。光源部 61 を、指示体 70 の点灯のタイミングと区別できるパターンで点灯させれば、指示体検出部 54 は、撮影画像データに写る像が指示体 70 であるか指示体 80 であるかを判定できる。

例えば、撮像部 51 の撮影タイミングの全てに同期して、光源部 61 を点灯させ、指示体 70 は「1010101010」（1 は点灯を、0 は消灯を示す）のパターンで点灯する場合を考える。この場合、連続する複数の撮影画像データを比較すれば、指示体 70 の像と指示体 80 の像とを容易に区別できる。従って、指示体 70 と指示体 80 とが混在して、スクリーン SC に対する位置指示操作を行う場合に、指示体 70 の指示操作と、指示体 80 の指示操作とを区別して検出できる。

【 0045 】

さらに、指示体 70 が備える制御部 73 は、操作スイッチ 75 の操作状態に応じて、受信部 74 を点灯させるパターンを切り替える。このため、指示体検出部 54 は、複数の撮影画像データに基づいて、指示体 70 の操作状態、すなわち先端部 71 がスクリーン SC に押しつけられているか否かを判定できる。

【 0046 】

姿勢センサー 47 は、加速度センサーやジャイロセンサー等により構成され、制御部 30 に対して検出値を出力する。姿勢センサー 47 はプロジェクター 10 の本体に対して、プロジェクター 10 の設置方向を識別可能なように固定される。

【 0047 】

図 3 は、プロジェクター 10 の設置状態の例を示す図であり、(A) は吊り下げ設置、(B) は通常設置、(C) は机上設置、(D) は机上背面設置の各設置状態を示す。

(A) の吊り下げ設置は図 1 に示した設置状態と同一である。(B) の設置状態ではスクリーン SC の前方かつ下方にプロジェクター 10 を設置し、プロジェクター 10 が上向きに画像を投射する。この場合、光出射装置 60 の設置位置を、スクリーン SC の下方に符号 60A で示す位置に設置することが考えられる。しかしながら、光出射装置 60 から上向きに検出光を出射すると、検出光がユーザーの腕や背中等に遮られて、指示体 80 に

10

20

30

40

50

届かないことがある。従って、図3(B)の設置状態は光出射装置60の使用には適さない。

図3(C)の机上設置状態では、机上の水平面がスクリーンSCとなっており、プロジェクター10は、スクリーンSCの一端側から画像を投射する。この場合、光出射装置60をプロジェクター10と同じ側に設置して、スクリーンSCの他端側に向けて検出光を出射すれば、図3(A)の吊り下げ設置状態と同様に指示体80の操作を検出できる。図3(D)の机上背面設置状態では、机上の水平面がスクリーンSCとなっており、プロジェクター10はスクリーンSCの背面側に設置されて背面投射を行う。指示体80の操作はスクリーンSCの表側、すなわち図中ではスクリーンSCの上側で行われる。このため、指示体80に検出光を出射し、指示体80で反射した反射光をプロジェクター10が検出できる位置はない。従って、図3(D)の設置状態は、光出射装置60の使用に適さない。

10

【0048】

姿勢センサー47は、例えば、図3(A)~(D)に示した4通りの設置状態を区別できるように、プロジェクター10の本体に設けられる。図3(B)の通常設置状態を基準にすると、図3(A)の設置状態ではプロジェクター10は上下が逆になり、図3(C)及び(D)ではプロジェクター10が倒立する。さらに、図3(C)と(D)ではプロジェクター10の上下方向が逆になる。このため、例えば姿勢センサー47が2軸のジャイロセンサーを備えれば、図3(A)~(D)の4通りの設置状態を区別し、プロジェクター10の設置状態を制御部30が判定できる。また、例えば1軸のジャイロセンサーを、図3(A)~(D)に示したスクリーンSCに対して検出軸を傾けて設置すれば、ジャイロセンサーの出力値に基づいて図3(A)~(D)の4通りの設置状態を区別できる。加速度センサーを用いても、同様に、図3(A)~(D)の4通りの設置状態を区別できる。

20

【0049】

制御部30は、記憶部110に記憶された制御プログラム111を読み出して実行することにより、投射制御部31、出射制御部33、判定部34、異常検出部35及び設定制御部36の機能を実現し、プロジェクター10の各部を制御する。

投射制御部31は、操作検出部17から入力される操作データに基づいて、操作者が行った操作の内容を取得する。投射制御部31は、操作者が行った操作に応じて画像処理部40、光源駆動部45、及び光変調装置駆動部46を制御して、スクリーンSCに画像を投射させる。投射制御部31は、画像処理部40を制御して、上述した3D(立体)画像と2D(平面)画像の判別処理、解像度変換処理、フレームレート変換処理、歪み補正処理、デジタルズーム処理、色調補正処理、輝度補正処理等を実行させる。また、投射制御部31は、画像処理部40の処理に合わせて光源駆動部45を制御し、光源部21の光量を制御する。

30

【0050】

検出制御部32は、位置検出部50を制御して、指示体70、80の操作位置の検出を実行させ、操作位置の座標を取得する。また、検出制御部32は、操作位置の座標とともに、指示体70の操作位置であるか指示体80の操作位置であるかを識別するデータ、及び、操作スイッチ75の操作状態を示すデータを取得する。検出制御部32は、取得した座標及びデータに基づいて、予め設定された処理を実行する。例えば、画像処理部40によって、取得した座標に基づいて図形を描画させ、描画した図形を画像I/F部12に入力される入力画像に重畳して投射させる処理を行う。また、検出制御部32は、取得した座標をI/F部11に接続されたPC等の外部の装置に出力してもよい。この場合、検出制御部32は、取得した座標を、I/F部11に接続された外部の装置のオペレーティングシステムにおいて、座標入力デバイスの入力として認識されるデータフォーマットに変換して出力してもよい。例えば、I/F部11にWindows(登録商標)オペレーティングシステムで動作するPCモードが接続された場合、オペレーティングシステムにおいてHID(Human Interface Device)の入力データとして処理されるデータを出力する

40

50

。また、検出制御部 3 2 は、座標のデータとともに、指示体 7 0 の操作位置であるか指示体 8 0 の操作位置であるかを識別するデータ、及び、操作スイッチ 7 5 の操作状態を示すデータを出力してもよい。

また、検出制御部 3 2 は、指示体 7 0、8 0 の指示位置を検出するためのキャリブレーションを実行してもよい。キャリブレーションは、例えば、撮像部 5 1 の撮影画像データにおける指示位置と、フレームメモリー 4 4 に描画される画像における座標と、画像 I / F 部 1 2 の入力画像における座標とを対応付ける処理である。

また、検出制御部 3 2 は、指示体 8 0 を使用した位置検出を制御する。具体的には、検出制御部 3 2 は、光出射装置 6 0 の接続の有無、判定部 3 4 の判定結果、及び、異常検出部 3 5 の検出結果に基づき、光出射装置 6 0 を使用できるか否かを判定する。検出制御部 3 2 は、光出射装置 6 0 を使用できない場合に、光出射装置 6 0 の使用を不可とする設定を行う。ここで、検出制御部 3 2 は、光出射装置 6 0 を使用できないことを報知してもよい。

10

【 0 0 5 1 】

出射制御部 3 3 は、出射装置駆動部 4 8 を制御して、接続部 4 9 に接続された光出射装置 6 0 に対する電源及びパルス信号の出力を実行または停止させる。出射制御部 3 3 は、検出制御部 3 2 の制御により、或いは、設定制御部 3 6 の機能で行われる設定により、光出射装置 6 0 を使用できない又は使用しない場合に、出射装置駆動部 4 8 の電源及びパルス信号の出力を停止させる。また、光出射装置 6 0 を使用する場合、出射制御部 3 3 は出射装置駆動部 4 8 の電源及びパルス信号を出力させる。

20

また、出射制御部 3 3 は、出射装置駆動部 4 8 を制御して、接続部 4 9 に光出射装置 6 0 が接続されているか否かを判定してもよい。例えば、接続部 4 9 に光出射装置 6 0 が接続された場合に、接続部 4 9 のコネクタが有するピン間の抵抗値が変化する構成とすることができる。この場合、検出制御部 3 2 は、出射装置駆動部 4 8 により接続部 4 9 のピン間の抵抗値を検出させることにより、光出射装置 6 0 の有無を判定できる。検出制御部 3 2 は、光出射装置 6 0 が接続されていない場合に、出射装置駆動部 4 8 の電源及びパルス信号の出力を停止させ、或いは開始させない。

【 0 0 5 2 】

判定部 3 4 は、姿勢センサー 4 7 の出力値に基づいて、プロジェクター 1 0 の設置状態を判定する。例えば、図 3 (A) ~ (D) に示した 4 通りの設置状態のうち、どの状態であるかを判定する。

30

異常検出部 3 5 は、プロジェクター 1 0 の動作において異常が発生した場合に、この異常を検出する。異常検出部 3 5 は制御部 3 0 の自己診断機能を実現し、プロジェクター 1 0 において予め設定された異常を検出する。異常検出部 3 5 は、異常が発生した場合に、異常を報知する画像を投射制御部 3 1 により投射させたり、報知音を出力したり、操作パネル 1 9 の LED を点灯させたりして、異常の発生を報知する。異常の発生の報知の方法は、例えば異常の種類に対応付けて予め設定されている。

また、異常検出部 3 5 は、異常が検出された場合に、検出制御部 3 2 に対して異常発生を通知する。ここで、異常検出部 3 5 は、異常を検出した場合に検出制御部 3 2 に通知を行ってもよいし、予め設定された種類の異常を検出した場合のみ、検出制御部 3 2 に通知を行ってもよい。異常検出部 3 5 が検出する異常の種類としては、例えば、光源部 2 1 の温度異常、制御部 3 0 を含む画像処理系が実装された基板やプロジェクター 1 0 の電源部 (図示略) の温度異常、姿勢センサー 4 7 の出力値の異常等が挙げられる。他にも、I / F 部 1 1 及び画像 I / F 部 1 2 の入力データの異常、I / F 部 1 1 及び画像 I / F 部 1 2 に接続された外部の装置との間の通信の異常、制御部 3 0 のソフトウェア的なエラー、検出制御部 3 2 が光出射装置 6 0 の接続を検出する異常を含めてもよい。そして、これらの異常のうち、光出射装置 6 0 の使用に影響する種類の異常が発生した場合に、異常検出部 3 5 が検出制御部 3 2 に通知を行ってもよい。

40

【 0 0 5 3 】

設定制御部 3 6 は、プロジェクター 1 0 の本体の機能に関する設定機能を、ユーザーに

50

提供する。すなわち、設定制御部 36 は、リモコン受光部 18 または操作パネル 19 の操作により設定開始が指示された場合に、記憶部 110 から設定画面データ 112 を読み出して、投射制御部 31 により設定画面を表示させる。設定制御部 36 は、設定画面の表示中にリモコン受光部 18 または操作パネル 19 により行われる操作を検出し、この操作に従ってプロジェクター 10 の機能に係る設定を行う、設定内容を示す設定データ 113 を更新する。

設定制御部 36 は、リモコン受光部 18 及び操作パネル 19 に限らず、指示体 70、80 の操作により設定を行う機能を提供してもよい。この場合、設定制御部 36 は、投射制御部 31 によってスクリーン SC に投射される設定画面に対し、指示体 70、80 による指示操作が行われた場合に、位置検出部 50 から指示位置の座標を取得して指示操作の内容を判定し、設定を行う。

10

【0054】

ここで、光出射装置 60 の出射状態とは、出射装置駆動部 48 から光出射装置 60 に電源及びパルス信号が供給されて光源部 61 が点灯している状態を指す。光出射装置 60 にパルス信号が入力されておらず光源部 61 が消灯しているが、電源が供給されている状態を、出射状態に含んでもよい。また、光出射装置 60 に電源が供給されていないが、プロジェクター 10 が、光出射装置 60 を使用する設定がされている状態を、出射状態に含んでもよい。

また、非出射状態とは、最も狭義ではプロジェクター 10 において光出射装置 60 が使用不可に設定された状態を指す。但し、出射装置駆動部 48 から光出射装置 60 に電源が供給されていない状態、及び/又は、電源が供給されているがパルス信号が供給されず光源部 61 が消灯している状態を、非出射状態に含めることが可能である。この場合、同一の状態が出射状態と非出射状態の両方に含まれなければよい。

20

【0055】

図 4 は、プロジェクター 10 の動作を示すフローチャートである。

プロジェクター 10 の電源が投入されると、制御部 30 は、プロジェクター 10 の各部及び制御部 30 の初期化を実行する(ステップ S12)。ステップ S11 では、例えば、I/F 部 11 及び画像 I/F 部 12 における機器の接続状態の検出、入力画像データの検出、I/F 部 11 及び画像 I/F 部 12 に接続された機器との通信の初期化等を行ってもよい。また、ステップ S11 では、画像を投射するため、投射する画像の選択を行ってもよい。

30

【0056】

初期化が完了した後、投射制御部 31 の制御によって画像の投射が開始される(ステップ S12)。続いて、制御部 30 は、リモコン受光部 18 または操作パネル 19 の操作により、指示体 70、80 を用いた位置入力の開始の指示がされたか否かを判定する(ステップ S13)。位置入力の開始が指示された場合(ステップ S13; Yes)、検出制御部 32 の制御により、指示体 70、80 の操作を検出するための処理が実行される。すなわち、検出制御部 32 は出射制御部 33 を呼び出し、出射制御部 33 は、接続部 49 に光出射装置 60 が接続されているか否かを判定する(ステップ S14)。出射制御部 33 が、光出射装置 60 が接続されていないと判定した場合(ステップ S14; No)、検出制御部 32 は、光出射装置 60 を使用しない設定を行って、設定値を記憶部 110 に記憶させる(ステップ S15)。出射制御部 33 が設定する設定値は、設定データ 113 に含まれてもよい。出射制御部 33 は、検出制御部 32 が設定した設定値に従って、出射装置駆動部 48 の電源及びパルス信号の出力をオンにしない制御を行う。

40

続いて、検出制御部 32 は、光出射装置 60 の使用が不可であることを通知する(ステップ S16)。すなわち、検出制御部 32 が通知用の画像を投射制御部 31 に出力し、投射制御部 31 は、検出制御部 32 が出力した画像を、画像処理部 40 によって入力画像に重畳させる。これにより、投射部 20 が光出射装置 60 に関する通知をスクリーン SC に投射し、プロジェクター 10 を使用するユーザーに、光出射装置 60 が使用できないことが通知される。

50

【 0 0 5 7 】

また、出射制御部 3 3 が、光出射装置 6 0 が接続されていると判定した場合（ステップ S 1 4 ; Y e s ）、検出制御部 3 2 は、判定部 3 4 を呼び出す。判定部 3 4 は、姿勢センサー 4 7 の出力値に基づいてプロジェクター 1 0 の姿勢を判定する（ステップ S 1 7 ）。判定部 3 4 は、プロジェクター 1 0 の姿勢を特定し、特定したプロジェクター 1 0 の姿勢が光出射装置 6 0 を使用可能な姿勢（例えば、図 3（A）、（C））であるか否かを判定する（ステップ S 1 8 ）。ここで、判定部 3 4 が、光出射装置 6 0 を使用可能な姿勢でないと判定した場合（ステップ S 1 8 ; N o ）、検出制御部 3 2 はステップ S 1 5 に移行して、光出射装置 6 0 を使用しない設定を行う。

一方、判定部 3 4 が、光出射装置 6 0 を使用可能な姿勢であると判定した場合（ステップ S 1 8 ; Y e s ）、検出制御部 3 2 は、出射制御部 3 3 を呼び出して、出射装置駆動部 4 8 の電源及びパルス信号の出力を開始させる（ステップ S 1 9 ）。このステップ S 1 9 で、光出射装置 6 0 は、接続部 4 9 から電源とパルス信号の供給を受けて、動作を開始する。

検出制御部 3 2 は、位置検出部 5 0 を制御して、撮像部 5 1 の撮影画像データに基づき指示体 7 0、8 0 の指示位置の検出を開始する（ステップ S 2 0 ）。このステップ S 2 0 で、検出制御部 3 2 は、撮像部 5 1 の撮影タイミングに合わせて送信部 5 2 から同期信号を送信して、指示体 7 0 の発光タイミングの調整を行ってもよい。

【 0 0 5 8 】

また、検出制御部 3 2 は、ステップ S 1 6 で光出射装置 6 0 の使用が不可であることを通知した後、ステップ S 2 0 に移行して、指示体 7 0 の位置検出を開始する。光出射装置 6 0 が使用できない場合は指示体 8 0 による操作ができないが、指示体 7 0 を用いた操作は可能である。このため、検出制御部 3 2 は、位置検出部 5 0 を制御して指示体 7 0 の位置検出を開始する。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 2 0 で位置検出を開始した後、または、位置入力の開始が指示されなかった場合（ステップ S 1 3 ; N o ）、検出制御部 3 2 は、異常検出部 3 5 により異常発生が通知されたか否かを判定する（ステップ S 2 1 ）。異常検出部 3 5 は、異常を検出した場合または予め設定された種類の異常を検出した場合に検出制御部 3 2 に通知する。検出制御部 3 2 は、異常検出部 3 5 からの通知があった場合に、出射制御部 3 3 を呼び出して、光出射装置 6 0 を停止させる（ステップ S 2 2 ）。ステップ S 2 2 では、出射制御部 3 3 が出射装置駆動部 4 8 を制御して、電源及びパルス信号の出力を停止させる。ステップ S 2 1 ~ S 2 2 で光出射装置 6 0 が使用されていない場合には、出射制御部 3 3 及び出射装置駆動部 4 8 の動作状態は変化しない。

続いて、検出制御部 3 2 は、エラー（異常）の発生およびエラーにより光出射装置 6 0 が使用できないことを報知する（ステップ S 2 3 ）。この報知は、投射制御部 3 1 が画像を投射させることにより、或いは、操作パネル 1 9 の L E D を点灯させることにより、行うことができるが、報知音を出力してもよい。

その後、制御部 3 0 は、発生した異常に対応する動作を行う。例えば、光源部 2 1 の温度異常が検出された場合、投射制御部 3 1 が光源駆動部 4 5 を制御して、光源部 2 1 を消灯させたり、光源部 2 1 の輝度を低下させたりする。このように、制御部 3 0 は、発生した異常を解消するため、或いは異常に起因するプロジェクター 1 0 の故障を防止するため、予め設定された動作を実行する。

異常が解消または回復してステップ S 2 4 の動作が完了し、プロジェクター 1 0 が通常動作可能な状態になった場合、制御部 3 0 はステップ S 1 3 に戻る。

なお、ステップ S 2 1 の動作はフロー制御に限定されず、割り込み制御により行ってもよい。すなわち、異常検出部 3 5 はプロジェクター 1 0 の動作中に異常の発生を常時監視し、異常検出部 3 5 が異常を検出すると、割り込み制御によりステップ S 2 1 を実行する構成としてもよい。

【 0 0 6 0 】

その後、設定制御部 36 は、リモコン受光部 18 または操作パネル 19 の操作によりプロジェクター 10 の機能設定が指示されたか否かを判定する（ステップ S 25）。機能設定が指示された場合、設定制御部 36 は後述する設定処理を実行し（ステップ S 26）、ステップ S 13 に戻る。

また、機能設定が指示されなかった場合、制御部 30 は、リモコン受光部 18 または操作パネル 19 の操作によって投射の終了が指示されたか否かを判定する（ステップ S 27）。投射終了が指示された場合、制御部 30 は投射を終える一連の処理を実行して本処理を終了する。また、投射終了が指示されていない場合、制御部 30 はステップ S 13 に戻る。

ステップ S 13、S 25、S 27 の処理は、フロー制御により実行される場合に限定されず、ステップ S 21 と同様に割り込み制御により実行してもよい。すなわち、リモコン受光部 18 または操作パネル 19 の操作により、位置入力の開始が指示された場合には、割り込み制御としてステップ S 13 を開始してもよく、ステップ S 25、S 27 も同様である。従って、図 4 に示す各ステップの処理は、必ずしも図 4 に示したシーケンスで実行されなくてもよい。

【0061】

図 5 は、プロジェクター 10 の設定処理を詳細に示すフローチャートである。

設定制御部 36 は、検出制御部 32 により設定された光出射装置 60 の使用 / 不使用の設定を参照する（ステップ S 31）。光出射装置 60 の使用 / 不使用はステップ S 15（図 4）で設定され、設定値は、例えば記憶部 110 に記憶される。設定制御部 36 は、光出射装置 60 を使用しない設定がされているか否かを判定する（ステップ S 32）。

光出射装置 60 を使用しない設定がされていない場合（ステップ S 32；No）、すなわち光出射装置 60 を使用可能な場合、設定制御部 36 は、設定画面データ 112 から全ての機能の設定に対応した設定メニューのデータを選択する（ステップ S 33）。一方、光出射装置 60 を使用しない設定がされている場合（ステップ S 32；Yes）、設定制御部 36 は、設定画面データ 112 から光出射装置 60 に関連する機能を除く設定に対応した設定メニューのデータを選択する（ステップ S 34）。

【0062】

設定制御部 36 は、選択した設定メニューを構成する設定画面を、投射制御部 31 の機能によりスクリーン SC に投射させる（ステップ S 35）。設定制御部 36 は、リモコン受光部 18 または操作パネル 19 の操作に従って、設定画面の項目について設定を行い、設定値に基づき設定データ 113 を更新する（ステップ S 36）。これにより、プロジェクター 10 の機能について、ユーザーが所望する内容が設定される。

設定制御部 36 は、リモコン受光部 18 または操作パネル 19 の操作により設定終了が指示されたか否かを判定する（ステップ S 37）。設定終了が指示された場合（ステップ S 37；Yes）、設定制御部 36 は、投射制御部 31 による設定画面の表示を停止して（ステップ S 38）、図 4 のステップ S 13 に戻る。また、設定終了が指示されていない場合、設定制御部 36 はステップ S 35 に戻る。

【0063】

図 6 は設定メニューを構成する設定画面の例を示す図である。

図 6（A）に示す設定画面 210 は、全機能に対応した設定メニューを構成する画面である。設定メニューは、設定項目の大分類を選択する項目タブ 212 を有し、各々の項目タブ 212 に詳細設定画面 214 が対応付けられた階層構造を有する。ユーザーがいずれかの項目タブ 212 を選択すると、選択された項目タブ 212 に対応する詳細設定画面 214 が表示される。図 6（A）に例示する詳細設定画面 214 には、設定項目 216 が並べて配置されている。この設定項目を選択する操作が行われると、各設定項目の設定値を入力可能になる。図 6（A）の例では、指示体 70、80 の位置入力操作に関連する設定項目として、「ポインター形状」、「描画設定」、「描画機能」、「手の操作設定」、「ペン設定」が配置されている。ポインター形状の項目は、指示体 70、80 の指示位置に追従するようにスクリーン SC に投射されるポインターの形状が設定される。描画設定の

10

20

30

40

50

項目では、指示体 70、80 の指示位置に基づき描画を行う機能の要否が設定される。描画機能の項目では、指示体 70、80 の指示位置に基づき描画を行う機能の内容が設定される。手の操作設定の項目では、指示体 80 の位置検出の要否と内容が設定される。ペン設定の項目では、指示体 70 の位置検出の要否と内容が設定される。

【0064】

図 6 (B) に示す設定画面 220 は、指示体 80 に関連する機能を除く設定に対応した設定メニューを構成する画面である。この設定メニューは、図 6 (A) に示した設定メニューと同様に、項目タブ 222 を有し、各々の項目タブ 222 に詳細設定画面 224 が対応付けられた階層構造を有する。図 6 (B) に例示する詳細設定画面 224 には、設定項目 226 が並べて配置されている。図 6 (B) の例では、図 6 (A) と同様に「ポイン
10
ター形状」、「描画設定」、「描画機能」、「手の操作設定」、「ペン設定」が配置されている。設定画面 220 は指示体 80 に関連する機能を除く設定メニューであるため、指示体 80 を用いた機能の設定はできないようになっている。即ち、詳細設定画面 224 において設定項目「手の操作設定」はグレーまたは他の暗色で表示されている。詳細設定画面 224 の表示中、リモコン受光部 18 及び操作パネル 19 の操作によって、「手の操作設定」を選択することはできない。つまり、設定制御部 36 は、詳細設定画面 224 の表示中に、「手の操作設定」の設定を受け付けない。従って、光出射装置 60 が使用できない場合に、光出射装置 60 の機能に関する設定が行われない構成となっている。

また、図示はしないが、詳細設定画面 224 に配置された他の設定項目である「ポイン
20
ター形状」、「描画設定」、「描画機能」が選択された場合に、指示体 80 に関連する設定値が選択できない画面が表示される。

【0065】

以上説明したように、本発明を適用した実施形態に係るプロジェクションシステム 1 は、プロジェクター 10 と、スクリーン SC に対応する方向に検出光を出射する光出射装置 60 とを備える。プロジェクター 10 は、位置検出部 50 により、光出射装置 60 の検出光に基づきスクリーン SC への操作を検出し、出射制御部 33 により、プロジェクター 10 の状態に対応して光出射装置 60 の出射状態と非出射状態とを切り替える。これにより、光出射装置 60 が出射する検出光を利用して操作を検出するプロジェクター 10 が、プロジェクター 10 の状態によって検出光の出射と非出射とを切り替える。このため、検出光が不要な場合や検出光を出射することが適切でない場合等に検出光の出射を止めること
30
ができ、消費電力の抑制や光源部 61 の長寿命化を図ることができる。

【0066】

また、出射制御部 33 は、プロジェクター 10 の本体の設置状態に対応して光出射装置 60 の出射状態と非出射状態とを切り替える。このため、操作を煩雑にすることなく、検出光が不要な場合や検出光を出射することが適切でない場合等に検出光の出射を止めることができる。

また、出射制御部 33 は、プロジェクター 10 に予め設定された種類の動作異常（エラー）が異常検出部 35 により検出された場合に、光出射装置 60 を非出射状態にするので、不要な検出光の出射を防止できる。また、プロジェクター 10 を動作異常から復帰させる作業において、検出光の出射を止める手間を省き、作業効率を向上させること
40
ができる。

【0067】

また、プロジェクター 10 は、スクリーン SC に設定画面を投射した状態で設定操作を受け付ける設定制御部 36 を備えている。設定制御部 36 は、光出射装置 60 が非出射状態、すなわち使用不可とされている場合に、光出射装置 60 に関する機能の設定操作を受け付けないので、実現できない機能が設定されることを防止できる。

このため、例えば、設定制御部 36 は、光出射装置 60 が接続されていることが検出できない場合に、光出射装置 60 に関する機能の設定操作を受け付けない。より具体的には、出射装置駆動部 48 に光出射装置 60 が接続されていない場合が挙げられる。

【0068】

10

20

30

40

50

また、位置検出部50は、スクリーンSCへの操作をする指示体80に検出光が反射した反射光を利用して、効率よく操作を検出できる。また、プロジェクター10が操作を検出しない場合など、検出光の出射が不要な場合に光出射装置60を非出射状態とすることで、不要な出射を防ぐことができる。

【0069】

また、位置検出部50は、指示体80が反射した反射光を検出する機能と、スクリーンSCへの操作をする指示体70が発する光を検出する機能とを備え、検出制御部32は、指示体70が発光するタイミングと光出射装置60が検出光を出射するタイミングとの相違に基づき、指示体70の操作と指示体80の操作とを区別して検出する。このため、複数の指示体を混在して使用でき、各指示体の操作を区別して検出できる。

10

ここで、出射制御部33は、指示体70が発光するタイミングと光出射装置60が検出光を出射するタイミングとが一致しないように、光出射装置60の出射を制御してもよい。また、検出制御部32は、指示体70が発光するタイミングを指示する手段として、位置検出部50によって指示体70に対して同期用の赤外線信号を送信する。

これらの方法により、指示体70の発光のタイミングと指示体80が検出光を反射するタイミングとの調整を行い、より確実に、指示体70の操作と指示体80の操作を区別して検出できる。

【0070】

また、光出射装置60は、プロジェクター10の本体とは別体として構成され、接続部49に接続される。プロジェクター10は、検出制御部32の制御により、プロジェクター10の本体とは別体の光出射装置60の出射と非出射とを切り替えることができる。

20

【0071】

なお、上述した実施形態は本発明を適用した具体的態様の例に過ぎず、本発明を限定するものではなく、上記実施形態とは異なる態様として本発明を適用することも可能である。上記実施形態では、検出制御部32の制御によって、光出射装置60が接続されていない場合、プロジェクター10の姿勢が光出射装置60の使用に適さない場合に、光出射装置60を使用不可に設定する例を挙げて説明した。本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、光出射装置60の故障を検出した場合、使用中の指示体70の数が制限に達している場合等に、光出射装置60の使用を不可としてもよい。

また、上記実施形態で、光出射装置60はプロジェクター10の本体とは別体で構成され、ケーブルで接続される構成を例示したが、本発明はこれに限定されない。例えば、光出射装置60をプロジェクター10の本体に一体に取り付けることも、プロジェクター10の本体に内蔵する構成としてもよい。また、光出射装置60が外部から電源の供給を受け、出射装置駆動部48との間で無線通信回線により接続されてもよい。

30

【0072】

また、上記実施形態では、位置検出部50は、撮像部51によりスクリーンSCを撮影して指示体70の位置を特定するものとしたが、本発明はこれに限定されない。例えば、撮像部51は、プロジェクター10の本体に設けられ、投射光学系23の投射方向を撮影するものに限定されない。撮像部51をプロジェクター10本体とは別体として配置してもよいし、撮像部51がスクリーンSCの側方や正面から撮影を行うものとしてもよい。さらに、複数の撮像部51を配置し、これら複数の撮像部51の撮影画像データに基づいて、検出制御部32が指示体70、80の位置を検出してもよい。また、指示体80を撮像部51の撮影画像に基づき検出する一方、指示体70の位置検出を、超音波等の電磁波により行う方式を採用してもよい。また、上記実施形態では、ペン型の指示体70を例示したが、指示体70はレーザーポインターや指示棒等であってもよく、その形状やサイズは限定されない。

40

【0073】

また、上記実施形態では、光源が発した光を変調する光変調装置22として、RGBの各色に対応した3枚の透過型の液晶パネルを用いた構成を例に挙げて説明したが、本発明

50

はこれに限定されるものではない。例えば、3枚の反射型液晶パネルを用いた構成としてもよいし、1枚の液晶パネルとカラーホイールを組み合わせた方式を用いてもよい。或いは、3枚のデジタルミラーデバイス(DMD)を用いた方式、1枚のデジタルミラーデバイスとカラーホイールを組み合わせたDMD方式等により構成してもよい。光変調装置として1枚のみの液晶パネルまたはDMDを用いる場合には、クロスダイクロイックプリズム等の合成光学系に相当する部材は不要である。また、液晶パネルおよびDMD以外にも、光源が発した光を変調可能な光変調装置であれば問題なく採用できる。

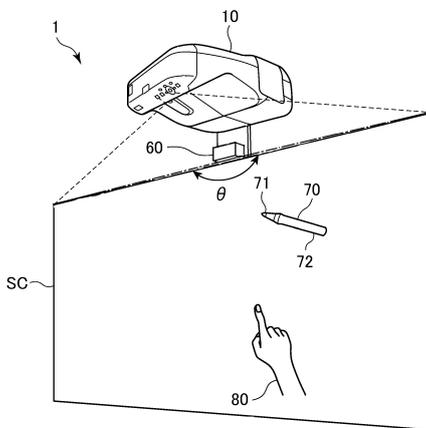
また、図2に示したプロジェクションシステム1の各機能部は機能的構成を示すものであって、具体的な実装形態は特に制限されない。つまり、必ずしも各機能部に個別に対応するハードウェアが実装される必要はなく、一つのプロセッサがプログラムを実行することで複数の機能部の機能を実現する構成とすることも勿論可能である。また、上記実施形態においてソフトウェアで実現される機能の一部をハードウェアで実現してもよく、あるいは、ハードウェアで実現される機能の一部をソフトウェアで実現してもよい。その他、プロジェクションシステム1の他の各部の具体的な細部構成についても、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で任意に変更可能である。

【符号の説明】

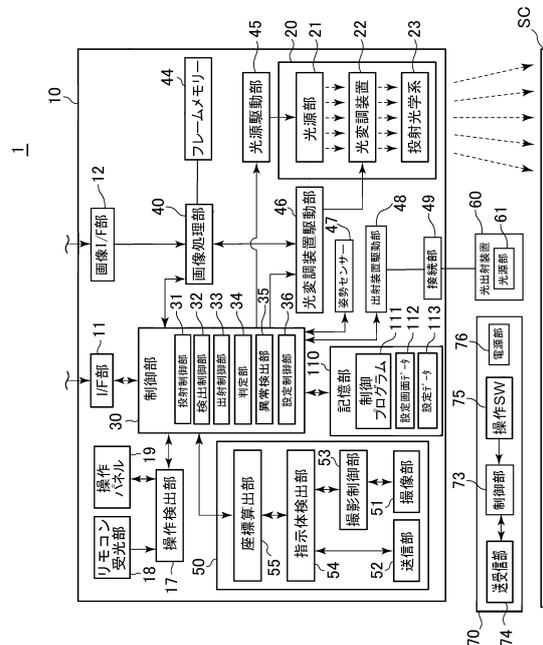
【0074】

1...プロジェクションシステム、10...プロジェクター、20...投射部、21...光源部、22...光変調装置、23...投射光学系、30...制御部、31...投射制御部、32...検出制御部、33...出射制御部、34...判定部、35...異常検出部、36...設定制御部、40...画像処理部、47...姿勢センサー、48...出射装置駆動部、49...接続部、50...位置検出部(検出部)、60...光出射装置(光出射部)、70...指示体(発光指示体)、80...指示体、110...記憶部、SC...スクリーン(投射面)。

【図1】



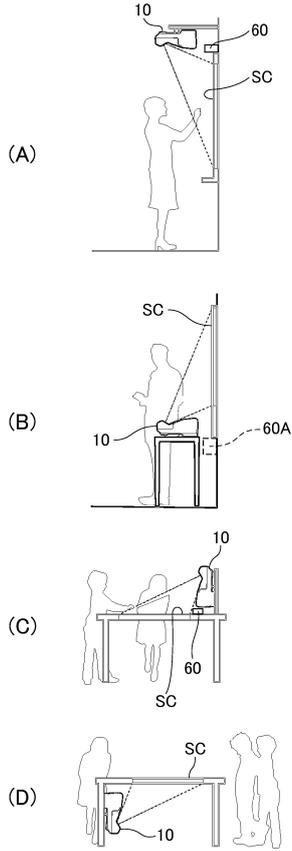
【図2】



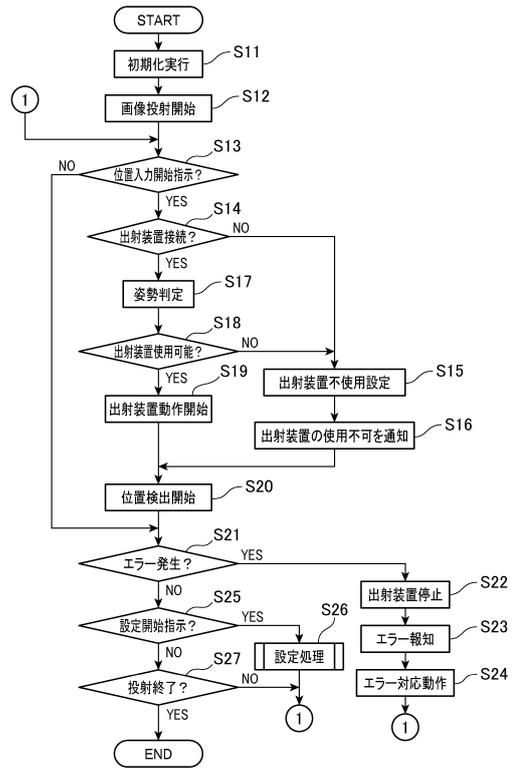
10

20

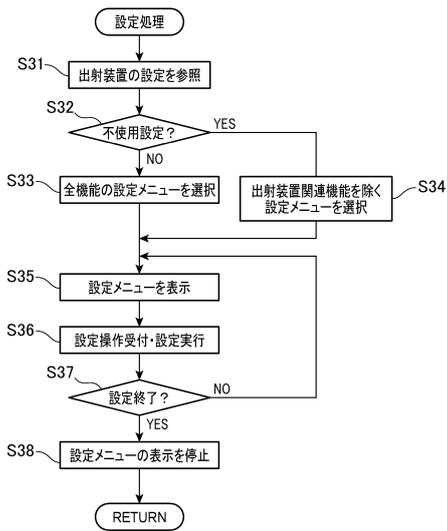
【図3】



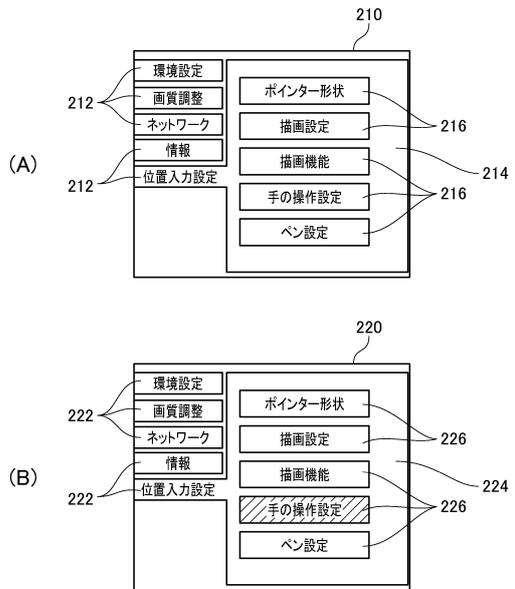
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-256000(JP,A)
特開2005-128693(JP,A)
特開2012-189532(JP,A)
特開2007-213197(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/74
G03B 21/14
G06F 3/042