

(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2016-189517
(P2016-189517A)

(43) 公開日 平成28年11月4日(2016.11.4)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
HO4N	5/222	(2006.01)	HO4N	5/222	Z	2K203	
HO4N	5/225	(2006.01)	HO4N	5/225	F	5B087	
HO4N	5/74	(2006.01)	HO4N	5/74	Z	5C058	
GO6F	3/0481	(2013.01)	GO6F	3/048	657A	5C122	
GO6F	3/0346	(2013.01)	GO6F	3/033	422	5E555	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 26 頁) 最終頁に続く							

(21) 出願番号	特願2015-68092 (P2015-68092)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成27年3月30日 (2015. 3. 30)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区新宿四丁目1番6号
		(74) 代理人	110001081
			特許業務法人クシブチ国際特許事務所
		(72) 発明者	本田 康弘
			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
		Fターム(参考)	2K203 FA62 FA82 FB05 GB34 GB40
			GB62 KA19 KA28 KA44 KA56
			KA85 KA89 KA90 MA23 MA29
			5B087 AA09 CC25
			5C058 BA35 EA02
			最終頁に続く

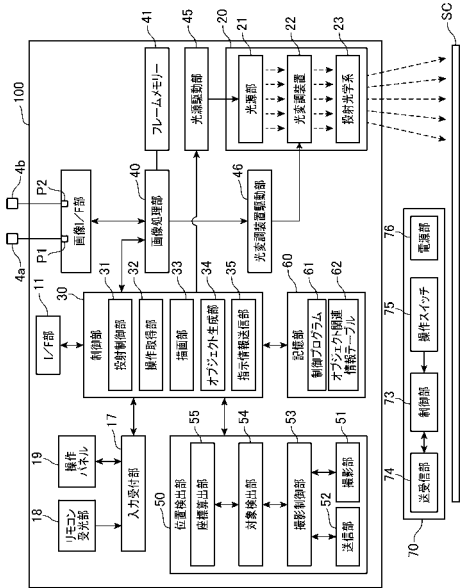
(54) 【発明の名称】 表示装置、表示装置の制御方法、書画カメラ、及び、書画カメラの制御方法

(57) 【要約】

【課題】 書画カメラに簡易に所望の処理を実行させることができるようにする。

【解決手段】 プロジェクター100は、書画カメラ4と通信する画像I/F部12と、画像I/F部12を介して書画カメラ4から受信した撮影画像データに基づく画像を、スクリーンSCに表示させる投射部20と、スクリーンSCに対する指示体70の位置を検出する位置検出部50と、位置検出部50の検出結果に基づいて指示体70によりスクリーンSCのアイコンに対応する領域が操作されたことを検出した場合、画像I/F部12を介して書画カメラ4にアイコンに係る機能に基づく処理をさせる制御コマンドを送信する指示情報送信部35と、を備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

書画カメラと通信する通信部と、
前記通信部を介して前記書画カメラから受信した画像情報に基づく画像を、表示面に表示させる表示部と、
前記表示面に対する指示体の位置を検出する位置検出部と、
前記位置検出部の検出結果に基づいて前記指示体により前記表示面の第 1 の位置が操作されたことを検出した場合、前記通信部を介して前記書画カメラに第 1 の処理をさせる指示情報を送信する指示情報送信部と、
を備えることを特徴とする表示装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 の位置に表示するオブジェクトを生成するオブジェクト生成部をさらに備え、
前記表示部は、前記オブジェクト生成部が生成した前記オブジェクトを表示することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記オブジェクト生成部は、
前記通信部を介して前記書画カメラから第 1 の情報を受信し、前記第 1 の情報に基づいて前記オブジェクトを生成することを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 の情報は、前記書画カメラを識別する識別情報であり、
前記識別情報と前記オブジェクトに関する情報とを対応付けて記憶する記憶部をさらに備え、
前記オブジェクト生成部は、
前記通信部を介して前記書画カメラから前記識別情報を受信し、前記記憶部で前記識別情報と対応付けて記憶された前記オブジェクトに関する情報に基づいて前記オブジェクトを生成することを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

20

【請求項 5】

第 1 の入力端子と、第 2 の入力端子とを備え、
前記オブジェクト生成部は、
前記表示部が表示する画像が、第 1 の書画カメラが接続された前記第 1 の入力端子を介して入力された画像情報に基づく画像から、第 2 の書画カメラが接続された前記第 2 の入力端子を介して入力された画像情報に基づく画像へと切り替わった場合、前記第 2 の書画カメラから受信した前記第 1 の情報に基づいて前記オブジェクトを生成することを特徴とする請求項 3 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

30

【請求項 6】

前記オブジェクト生成部は、
前記指示体による所定の操作に応じて、前記オブジェクトの態様を変化させることを特徴とする請求項 2 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 7】

書画カメラから受信した画像情報に基づく画像を、表示面に表示し、
前記表示面に対する指示体の位置を検出し、
検出した前記指示体の位置に基づいて前記表示面の第 1 の位置が操作されたことを検出した場合、前記書画カメラに第 1 の処理をさせる指示情報を送信することを特徴とする表示装置の制御方法。

40

【請求項 8】

表示装置と通信する通信処理部と、
撮影を実行する撮像部と、
前記撮像部の撮影結果に基づく画像情報を、前記通信処理部を介して前記表示装置へ送信する画像出力部と、
指示体による表示面の第 1 の位置の操作に基づいて前記表示装置が生成した指示情報を

50

、前記通信処理部を介して受信し、受信した前記指示情報に基づいて第１の処理を行う処理制御部と、

を備えることを特徴とする書画カメラ。

【請求項９】

実行可能な処理を判定し、実行可能と判定した処理を示す情報を、前記通信処理部を介して前記表示装置に送信する判定部をさらに備えることを特徴とする請求項８に記載の書画カメラ。

【請求項１０】

撮影を実行し、

撮影結果に基づく画像情報を、前記画像情報に基づく画像を表示面に表示させる表示装置へ送信し、

指示体による前記表示面の第１の位置の操作に基づいて前記表示装置が生成した指示情報を、受信し、受信した前記指示情報に基づいて第１の処理を行う

ことを特徴とする書画カメラの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、表示装置、表示装置の制御方法、書画カメラ、及び、書画カメラの制御方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、書画カメラが机上やステージに置かれた書類の撮影結果に基づく画像情報をプロジェクター等の表示装置に送信し、表示装置が画像情報に基づく画像をスクリーン等の表示面に表示するシステムが知られている（例えば、特許文献１参照）。表示装置により表示面に表示された画像は、例えば、プレゼンターによるプレゼンテーションに使用される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２０１４－１１６８８１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

ここで、従来は、書画カメラのズーム倍率を変更したり、書画カメラの撮影方法について静止画撮影と動画撮影とを切り替えたり等、書画カメラに所望の処理を実行させるためには、書画カメラ自体を操作する必要があり作業が煩雑な場合があった。例えば、書画カメラの撮影結果に基づいて表示面に表示される画像がプレゼンテーションに使用される場合において、プレゼンターが書画カメラに所定の処理を実行させることを望む場合、プレゼンターは、プレゼンテーションを行っている位置から書画カメラの位置まで移動して書画カメラを操作して書画カメラに所定の処理を実行させた後、再び、プレゼンテーションを行う位置まで戻るという作業を行う必要があり、作業が煩雑であった。

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、書画カメラの撮影結果に基づいて画像を表示する表示装置、及び、書画カメラについて、書画カメラに簡易に所望の処理を実行させることができるようにすることを目的とする。

【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、本発明の表示装置は、書画カメラと通信する通信部と、前記通信部を介して前記書画カメラから受信した画像情報に基づく画像を、表示面に表示させる表示部と、前記表示面に対する指示体の位置を検出する位置検出部と、前記位置検出部の検出結果に基づいて前記指示体により前記表示面の第１の位置が操作されたことを検

10

20

30

40

50

出した場合、前記通信部を介して前記書画カメラに第１の処理をさせる指示情報を送信する指示情報送信部と、を備えることを特徴とする。

本発明の構成によれば、ユーザーは、書画カメラを、直接、操作することなく、指示体により第１の位置を操作するという簡易な作業で、書画カメラに所望の処理を実行させることができる。

【０００６】

また、本発明の表示装置は、前記第１の位置に表示するオブジェクトを生成するオブジェクト生成部をさらに備え、前記表示部は、前記オブジェクト生成部が生成した前記オブジェクトを表示することを特徴とする。

本発明の構成によれば、ユーザーは、表示されたオブジェクトを利用して、オブジェクトを指示体により操作するという簡易な作業で、書画カメラに所望の処理を実行させることができる。

【０００７】

また、本発明の表示装置は、前記オブジェクト生成部は、前記通信部を介して前記書画カメラから第１の情報を受信し、前記第１の情報に基づいて前記オブジェクトを生成することを特徴とする。

本発明の構成によれば、オブジェクト生成部は、第１の情報に基づいて、書画カメラに対応するオブジェクトを生成できる。

【０００８】

また、本発明の表示装置は、前記第１の情報は、前記書画カメラを識別する識別情報であり、前記識別情報と前記オブジェクトに関する情報とを対応付けて記憶する記憶部をさらに備え、前記オブジェクト生成部は、前記通信部を介して前記書画カメラから前記識別情報を受信し、前記記憶部で前記識別情報と対応付けて記憶された前記オブジェクトに関する情報に基づいて前記オブジェクトを生成する。

本発明の構成によれば、オブジェクト生成部は、記憶部が記憶する識別情報とオブジェクトに関する情報とを対応付けた情報に基づいて、書画カメラに対応するオブジェクトを生成できる。

【０００９】

また、本発明の表示装置は、第１の入力端子と、第２の入力端子とを備え、前記オブジェクト生成部は、前記表示部が表示する画像が、第１の書画カメラが接続された前記第１の入力端子を介して入力された画像情報に基づく画像から、第２の書画カメラが接続された前記第２の入力端子を介して入力された画像情報に基づく画像へと切り替わった場合、前記第２の書画カメラから受信した前記第１の情報に基づいて前記オブジェクトを生成することを特徴とする。

本発明の構成によれば、第１の書画カメラの撮影結果に基づく画像から、第２の書画カメラの撮影結果に基づく画像への切り替えに応じて、オブジェクトを、切り替え後の画像に対応したものとして行うことができる。

【００１０】

また、本発明の表示装置は、前記オブジェクト生成部は、前記指示体による所定の操作に応じて、前記オブジェクトの態様を変化させる。

本発明の構成によれば、ユーザーは、指示体による操作という簡易な方法で、オブジェクトの態様を変更できる。

【００１１】

また、上記目的を達成するために、本発明の表示装置の制御方法は、書画カメラから受信した画像情報に基づく画像を、表示面に表示し、前記表示面に対する指示体の位置を検出し、検出した前記指示体の位置に基づいて前記表示面の第１の位置が操作されたことを検出した場合、前記書画カメラに第１の処理をさせる指示情報を送信することを特徴とする。

本発明の構成によれば、ユーザーは、書画カメラを、直接、操作することなく、指示体により第１の位置を操作するという簡易な作業で、書画カメラに所望の処理を実行させる

10

20

30

40

50

ことができる。

【 0 0 1 2 】

また、上記目的を達成するために、本発明の書画カメラは、表示装置と通信する通信処理部と、撮影を実行する撮像部と、前記撮像部の撮影結果に基づく画像情報を、前記通信処理部を介して前記表示装置へ送信する画像出力部と、指示体による表示面の第 1 の位置の操作に基づいて前記表示装置が生成した指示情報を、前記通信制御部を介して受信し、受信した前記指示情報に基づいて第 1 の処理を行う処理制御部と、を備えることを特徴とする。

本発明の構成によれば、ユーザーは、書画カメラを、直接、操作することなく、指示体により第 1 の位置を操作するという簡易な作業で、書画カメラに所望の処理を実行させることができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の書画カメラは、実行可能な処理を判定し、実行可能と判定した処理を示す情報を、前記通信制御部を介して前記表示装置に送信する判定部をさらに備えることを特徴とする。

本発明の構成によれば、書画カメラは、判定部の機能により、自身が有する機能を表示装置に通知でき、また、表示装置は、通知に基づいて、書画カメラが有する機能に対応するオブジェクトを表示できる。

【 0 0 1 4 】

また、上記目的を達成するために、本発明の書画カメラの制御方法は、撮影を実行し、撮影結果に基づく画像情報を、前記画像情報に基づく画像を表示面に表示させる表示装置へ送信し、指示体による前記表示面の第 1 の位置の操作に基づいて前記表示装置が生成した指示情報を、受信し、受信した前記指示情報に基づいて第 1 の処理を行うことを特徴とする。

本発明の構成によれば、ユーザーは、書画カメラを、直接、操作することなく、指示体により第 1 の位置を操作するという簡易な作業で、書画カメラに所望の処理を実行させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 表示システムの構成及び設置状態を示す図。

【 図 2 】 書画カメラの機能ブロック図。

【 図 3 】 プロジェクター及び指示体の機能ブロック図。

【 図 4 】 プロジェクター、及び、書画カメラの動作を示すフローチャート。

【 図 5 】 オブジェクト関連テーブルのレコードの内容を示す図。

【 図 6 】 書画カメラ制御ツールボックスを示す図。

【 図 7 】 編集画面を示す図。

【 図 8 】 プロジェクター、及び、書画カメラの動作を示すフローチャート。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

図 1 は、表示システム 1 の構成及び設置状態を示す図である。

表示システム 1 は、プロジェクター 100（表示装置）に、2 台の第 1 書画カメラ 4 a（書画カメラ。第 1 の書画カメラ。）、第 2 書画カメラ 4 b（書画カメラ。第 2 の書画カメラ。）を有線接続した構成を有する。以下、第 1 書画カメラ 4 a、及び、第 2 書画カメラ 4 b を区別しない場合「書画カメラ 4」と表現する。プロジェクター 100 に接続される書画カメラ 4 の数について制限はなく、1 台の書画カメラ 4 が接続されてもよく、3 台以上の書画カメラ 4 が接続されてもよい。

【 0 0 1 7 】

プロジェクター 100 は、スクリーン S C（表示面）の上方又は斜め上方に設置され、スクリーン S C に向けて画像を投射する。スクリーン S C は、壁面に固定され、又は床面に立設された平板又は幕である。本発明は、この例に限定されず、壁面をスクリーン S C

10

20

30

40

50

として使用することも可能である。この場合、スクリーン S C として使用される壁面の上部にプロジェクター 1 0 0 を取り付けるとよい。

【 0 0 1 8 】

プロジェクター 1 0 0 に、P C (パーソナルコンピュータ)、ビデオ再生装置、D V D 再生装置、B l u - r a y (登録商標) D i s c (ブルーレイディスク) 再生装置等の画像供給装置を接続してもよい。この場合、プロジェクター 1 0 0 は、画像供給装置から供給されるアナログ画像信号又はデジタル画像データに基づいて、スクリーン S C に画像を投射する。また、プロジェクター 1 0 0 は、内蔵する記憶部 6 0 (図 3) 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 S C に画像を表示してもよい。

10

【 0 0 1 9 】

プロジェクター 1 0 0 は、スクリーン S C に対するユーザーの操作を検出する機能を有する。ユーザーは、ペン型の指示体 7 0 の軸部 7 2 を手に持ち、指示体 7 0 の先端部 7 1 でスクリーン S C に対する操作を行う。この操作には、先端部 7 1 によりスクリーン S C 上の位置を指定 (指示) する操作、スクリーン S C 上の異なる位置を連続して指示する操作等が含まれる。スクリーン S C 上の位置を指示する操作は、指示体 7 0 の先端部 7 1 をスクリーン S C の所定の位置に一定時間接触させる操作である。スクリーン S C 上の異なる位置を連続して指示する操作は、先端部 7 1 をスクリーン S C に接触させながら動かして、文字や図形等を描く操作である。

【 0 0 2 0 】

20

プロジェクター 1 0 0 は、ユーザーが指示体 7 0 で行う操作を検出して、検出した操作をスクリーン S C の画像に反映させる。例えば、プロジェクター 1 0 0 は、先端部 7 1 が指示する操作位置の座標に基づき、プロジェクター 1 0 0 の機能を実行する G U I (G r a p h i c a l U s e r I n t e r f a c e) 操作を実現する。また、プロジェクター 1 0 0 は、先端部 7 1 の操作位置の軌跡に沿って文字や図形を生成し、生成した文字や図形をスクリーン S C に投射する、描画機能を有する。

【 0 0 2 1 】

第 1 書画カメラ 4 a は、カメラヘッド 4 0 2 a、及び、カメラヘッド 4 0 2 a を支持する支柱 4 0 3 a を有する。カメラヘッド 4 0 2 a は下方を撮影する撮像部 4 1 0 a (図 2) を備え、カメラヘッド 4 0 2 a の下方に設置される載置面 4 0 1 a に載置される被写体を撮影し、撮影画像データ (画像情報) をプロジェクター 1 0 0 に送信する。

30

第 2 書画カメラ 4 b は、カメラヘッド 4 0 2 b に対応するカメラヘッド 4 0 2 b、支柱 4 0 3 a に対応する支柱 4 0 3 b、及び、載置面 4 0 1 a に対応する載置面 4 0 1 b を備える。

【 0 0 2 2 】

表示システム 1 は、例えば、プレゼンターが行うプレゼンテーションにおいて以下の態様で使用される。すなわち、書画カメラ 4 は、プレゼンテーションに用いられる写真や、図表、その他の情報が印刷された資料 (被写体) を撮影し、撮影結果に基づく撮影画像データをプロジェクター 1 0 0 に送信する。プロジェクター 1 0 0 は、書画カメラ 4 から受信した撮影画像データに基づく画像を、スクリーン S C に投射 (表示) する。プレゼンターは、スクリーン S C に投射された画像を指し示したりする等して、適宜、画像に基づく情報を使用し、自身が行う説明を補完しながらプレゼンテーションを行う。また、後述するように、表示システム 1 では、スクリーン S C に表示される画像を、第 1 書画カメラ 4 a の撮影に基づく画像と、第 2 書画カメラ 4 b の撮影に基づく画像との間で切り替えることが可能である。プレゼンターは、自身が行う説明に応じて、適宜、スクリーン S C に表示される画像を、第 1 書画カメラ 4 a の撮影に基づく画像と、第 2 書画カメラ 4 b の撮影に基づく画像との間で切り替える。プレゼンテーション中、プレゼンターは、後述する方法で、プレゼンテーションを中断することなく、簡易な方法で、第 1 書画カメラ 4 a、及び、第 2 書画カメラ 4 b に対して、各書画カメラ 4 の機能に基づく処理の実行を指示し、処理を実行させることができる。

40

50

【 0 0 2 3 】

図 2 は、第 1 書画カメラ 4 a、第 2 書画カメラ 4 b、及び、プロジェクター 1 0 0 の機能ブロック図である。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、第 1 書画カメラ 4 a は、書画カメラ制御部 4 1 1 a と、撮像部 4 1 0 a と、インターフェース部 4 1 2 a（通信処理部）と、外部記憶媒体制御部 4 1 6 a と、を備える。

【 0 0 2 5 】

書画カメラ制御部 4 1 1 a は、CPU や、ROM、RAM、所定の信号処理回路等を備え、第 1 書画カメラ 4 a の各部を制御する。

書画カメラ制御部 4 1 1 a は、機能ブロックとして、画像出力部 4 1 3 a、処理制御部 4 1 4 a、及び、判定部 4 1 5 a を備える。これら機能ブロックは、例えば CPU が ROM に記憶された対応する制御プログラムを読み出して実行する等のハードウェアとソフトウェアとの協働により処理を実行する。これら機能ブロックの機能、及び、機能に基づく処理については後述する。

【 0 0 2 6 】

撮像部 4 1 0 a は、デジタルスチルカメラまたはデジタルビデオカメラであり、載置面 4 0 1 a（図 1）を撮影範囲に含むよう設置される。撮像部 4 1 0 a は、撮影結果に基づいて撮影画像データ（画像情報）を生成し、生成した撮影画像データを書画カメラ制御部 4 1 1 a に出力する。書画カメラ制御部 4 1 1 a の画像出力部 4 1 3 a は、インターフェース部 4 1 2 a を介して、撮影画像データをプロジェクター 1 0 0 に送信する。

【 0 0 2 7 】

インターフェース部 4 1 2 a は、プロジェクター 1 0 0 に対し USB 接続する USB コネクタ、及び、USB デバイスコントローラーを含む回路を有し、書画カメラ制御部 4 1 1 a の制御で、USB の規格に従ってプロジェクター 1 0 0 と通信する。

インターフェース部 4 1 2 a は、HDMI（High-Definition Multimedia Interface）（登録商標）の規格に対応するインターフェースであってもよいし、表示用のアナログ画像信号を出力するインターフェース（例えば、D - Sub）であってもよいし、デジタルビデオデータを出力するインターフェース（例えば、DVI）であってもよい。インターフェース部 4 1 2 a は、プロジェクター 1 0 0 に接続してデータを送信できればよく、例えば無線通信によりプロジェクター 1 0 0 に接続可能な構成であってもよい。

【 0 0 2 8 】

外部記憶媒体制御部 4 1 6 a は、SD メモリーカードや、SDHC メモリーカード等の外部記憶媒体が装着可能に構成され、書画カメラ制御部 4 1 1 a の制御で、装着された外部記憶媒体へのデータの書き込み、外部記憶媒体からのデータの読み出しを実行する。

【 0 0 2 9 】

第 1 書画カメラ 4 a は、以下の機能を有する。

第 1 書画カメラ 4 a は、載置面 4 0 1 a に載置された被写体の撮影時に、撮像部 4 1 0 a のピント合わせ（オートフォーカス）を自動で実行するオートフォーカス機能 K 1 を有する。

また、第 1 書画カメラ 4 a は、後述する手段による所定の指示をトリガーとして、当該所定の指示を受け付けたときに撮影結果に基づいて生成された撮影画像データを、所定の周期で繰り返し送信する書画カメラフリーズ機能 K 2 を有する。書画カメラフリーズ機能 K 2 の実行中、プロジェクター 1 0 0 は、所定の周期で第 1 書画カメラ 4 a から受信する同一の内容の撮影画像データに基づいて、スクリーン S C に同一の内容の画像を継続して表示する。

また、第 1 書画カメラ 4 a は、撮像部 4 1 0 a のズーム倍率を変更する書画カメラズーム機能 K 3 を有する。

また、第 1 書画カメラ 4 a は、撮像部 4 1 0 a の撮影結果に基づいて生成された撮影画像データに基づいて、当該撮影画像データにおける画像の向きを 1 8 0 度回転したデータ（

10

20

30

40

50

以下、「反転画像データ」という。)を生成し、生成した反転画像データをプロジェクター１００に送信する画面１８０度回転機能Ｋ４を有する。

また、第１書画カメラ４ａは、後述する手段による静止画の撮影の実行の指示をトリガーとして、当該所定の指示を受け付けたときに撮影結果に基づいて生成された撮影画像データを、所定のファイル名の静止画ファイルとして外部記憶媒体に記憶する静止画撮影機能Ｋ５を有する。

また、第１書画カメラ４ａは、後述する手段による動画の撮影の開始の指示をトリガーとして、後述する手段による動画の撮影の終了の指示を受け付けるまでの期間、撮影結果に基づいて所定の周期で生成する撮影画像データを累積的に記憶して動画ファイルを生成する動画撮影を行い、動画撮影に基づく動画ファイルを外部記憶媒体に記憶する動画撮影機能Ｋ６を有する。

10

また、第１書画カメラ４ａは、後述する手段による所定の指示をトリガーとして、外部記憶媒体に記憶されたファイル（静止画ファイル、及び、動画ファイル）を所定の順番で読み出していき、読み出したファイルに基づく撮影画像データをプロジェクター１００に送信する再生画面機能Ｋ７を有する。

【００３０】

図２に示すように、第２書画カメラ４ｂは、書画カメラ制御部４１１ａに対応する書画カメラ制御部４１１ｂと、撮像部４１０ａに対応する撮像部４１０ｂと、インターフェース部４１２ａに対応するインターフェース部４１２ｂと、を備える。書画カメラ制御部４１１ｂは、画像出力部４１３ａに対応する画像出力部４１３ｂと、処理制御部４１４ａに対応する処理制御部４１４ｂと、判定部４１５ａに対応する判定部４１５ｂと、を備える。

20

一方、第２書画カメラ４ｂは、外部記憶媒体制御部４１６ａに対応する構成要素を有さず、その点で第１書画カメラ４ａと構成を異にする。

【００３１】

第２書画カメラ４ｂは、以下の機能を有する。

第２書画カメラ４ｂは、上述したオートフォーカス機能Ｋ１、書画カメラフリーズ機能Ｋ２、及び、書画カメラズーム機能Ｋ３を有する。

一方、第２書画カメラ４ｂは、第１書画カメラ４ａが有する画面１８０度回転機能Ｋ４、静止画撮影機能Ｋ５、動画撮影機能Ｋ６、及び、再生画面機能Ｋ７を有さず、その点で第１書画カメラ４ａと機能を異にする。

30

【００３２】

図３は、プロジェクター１００の機能ブロック図である。

図３に示すように、プロジェクター１００は、外部機器に接続されるインターフェースとして、Ｉ／Ｆ（インターフェース）部１１及び画像Ｉ／Ｆ（インターフェース）部１２（通信部）を備える。

画像Ｉ／Ｆ部１２は、少なくとも、ＵＳＢの規格（本実施形態に係る第１書画カメラ４ａ、及び、第２書画カメラ４ｂが対応する通信規格）に対応するインターフェースを有し、後述する制御部３０の制御で、書画カメラ４と通信する。

なお、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、このコネクタに対応するインターフェース回路を備えてもよい。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ー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ー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ースとしては無線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等の画像データ用のインターフェースを用いることができ、Ｄ－Ｓｕｂ等のアナログ画像信号が入力されるインターフェースを用いてもよい。画像Ｉ／Ｆ部１２は、音声データが入力されるインターフェースを備えてもよい。

40

【００３３】

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ー

50

スである。I / F 部 1 1 は、画像の投射に関するデータ、プロジェクター 1 0 0 の動作を設定するデータ等を入出力する。後述する制御部 3 0 は、I / F 部 1 1 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。

【 0 0 3 4 】

画像 I / F 部 1 2 は、デジタル画像データが入力されるインターフェースである。本実施形態のプロジェクター 1 0 0 は、画像 I / F 部 1 2 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。

本実施形態では、画像 I / F 部 1 2 は、少なくとも、U S B ポートである第 1 U S B ポート P 1 (第 1 の入力端子)と、第 2 U S B ポート P 2 (第 2 の入力端子)との 2 つのポート (入力端子)を備える。第 1 U S B ポート P 1 には、U S B ケーブルを介して第 1 書
10 画カメラ 4 a が接続され、第 1 書画カメラ 4 a からデジタル画像データである撮影画像データが入力される。第 2 U S B ポート P 2 には、U S B ケーブルを介して第 2 書画カメラ 4 b が接続され、第 2 書画カメラ 4 b からデジタル画像データである撮影画像データが入力される。

なお、プロジェクター 1 0 0 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いてもよく、この場合、画像 I / F 部 1 2 は、アナログ画像用のインターフェースと、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。

【 0 0 3 5 】

プロジェクター 1 0 0 は、光学的な画像の形成を行う投射部 2 0 (表示部)を備える。投射部 2 0 は、光源部 2 1、光変調装置 2 2 及び投射光学系 2 3 を有する。光源部 2 1 は、
20 キセノンランプ、超高圧水銀ランプ、L E D (Light Emitting Diode) 又はレーザー光源等からなる光源を備える。また、光源部 2 1 は、光源が発した光を光変調装置 2 2 に導くリフレクター及び補助リフレクターを備えていてもよい。さらに、プロジェクター 1 0 0 は、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、又は光源が発した光の光量を光変調装置 2 2 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。

【 0 0 3 6 】

光変調装置 2 2 は、例えば R G B 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 2 1 から光は R G B 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される。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 2 3 に射出される。
30

【 0 0 3 7 】

投射光学系 2 3 は、光変調装置 2 2 により変調された画像光をスクリーン S C 方向へ導き、スクリーン S C 上に結像させるレンズ群を備える。また、投射光学系 2 3 は、スクリーン S C の表示画像の拡大・縮小及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 1 0 0 が短焦点型である場合、投射光学系 2 3 に、画像光をスクリーン S C に向けて反射する凹面鏡を備えていてもよい。

【 0 0 3 8 】

投射部 2 0 は、制御部 3 0 の制御に従って光源部 2 1 を点灯させる光源駆動部 4 5、及び制御部 3 0 の制御に従って光変調装置 2 2 を動作させる光変調装置駆動部 4 6 に接続される。光源駆動部 4 5 は、光源部 2 1 の点灯、消灯の切り替えを行い、光源部 2 1 の光量を調整する機能を有していてもよい。
40

【 0 0 3 9 】

プロジェクター 1 0 0 は、投射部 2 0 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 1 0 0 を制御する制御部 3 0、記憶部 6 0、入力受付部 1 7、画像処理部 4 0、光源駆動部 4 5 及び光変調装置駆動部 4 6 を含む。また、画像処理部 4 0 にはフレームメモリー 4 1 が接続され、制御部 3 0 には位置検出部 5 0 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。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

制御部 30 は、所定の制御プログラム 61 を実行することによりプロジェクター 100 の各部を制御する。記憶部 60 は、制御部 30 が実行する制御プログラム 61 を記憶する。また、記憶部 60 は、オブジェクト関連情報テーブル 62 を記憶する。オブジェクト関連情報テーブル 62 については、後述する。

【0041】

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 41 に接続される。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 41 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 41 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 は、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。

【0042】

入力受付部 17 は、入力デバイスとして機能するリモコン受光部 18 及び操作パネル 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 100 のユーザー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 100 の外装筐体に設けられ、各種スイッチ及びインジケータランプを有する。入力受付部 17 は、制御部 30 の制御に従い、プロジェクター 100 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。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入力受付部 17 から制御部 30 に出力される。

【0043】

位置検出部 50 は、指示体 70 による操作位置を検出する。位置検出部 50 は、撮影部 51、送信部 52、撮影制御部 53、対象検出部 54 及び座標算出部 55 の各部を備える。

【0044】

撮影部 51 は、スクリーン SC とその周辺部とを含む範囲を撮影範囲として撮影した撮影画像を形成する。撮影部 51 は、赤外光を撮影する赤外用撮像素子、及び、インターフェース回路を備え、赤外光による撮影を行う。撮像素子には、CCD、CMOS のいずれを用いることも可能であり、また、他の素子を用いることもできる。撮影部 51 の撮影方向および撮影範囲（画角）は、投射光学系 23 と同じ方向、又は略同じ方向を向き、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。撮影部 51 は撮影画像データを出力する。

【0045】

撮影制御部 53 は、制御部 30 の制御に従って撮影部 51 を制御し、撮影部 51 に撮影を実行させる。撮影制御部 53 は、撮影部 51 の撮影画像データを取得して、対象検出部 54 に出力する。撮影部 51 が赤外光で撮影する撮影画像データには、指示体 70 が発する赤外光の像が写る。

【0046】

10

20

30

40

50

送信部 5 2 は、撮影制御部 5 3 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 LED 等の光源を有し、この光源を撮影制御部 5 3 の制御に従って点灯及び消灯させる。

【 0 0 4 7 】

対象検出部 5 4 は、撮影部 5 1 の撮影画像データに写った赤外光の像を検出して、撮影画像データにおける、指示体 7 0 の操作位置の座標を検出する。また、対象検出部 5 4 は、指示体 7 0 の先端部 7 1 がスクリーン S C に接触しているか否かを判定して、先端部 7 1 がスクリーン S C に接触しているか否かを示すタッチ情報を生成する。指示体 7 0 の先端部 7 1 がスクリーン S C に接触しているか否かの判定方法は後述する。

【 0 0 4 8 】

対象検出部 5 4 が検出する指示体 7 0 の操作位置の座標は、撮影部 5 1 の撮影画像データにおける座標である。

座標算出部 5 5 は、操作位置の座標を、スクリーン S C における操作位置の座標に変換する。本実施形態では、投射部 2 0 が投射する投射画像における座標に変換される。投射画像における座標は、プロジェクター 1 0 0 とスクリーン S C との距離、投射光学系 2 3 におけるズーム率、プロジェクター 1 0 0 の設置角度、撮影部 5 1 とスクリーン S C との距離等の様々な要素の影響を受ける。座標算出部 5 5 は、事前に実施されるキャリブレーションの結果に基づき、撮影画像データにおける操作位置の座標から、スクリーン S C の表示画像における操作位置の座標を算出する。キャリブレーションでは、所定のパターン画像を投射部 2 0 からスクリーン S C に投射して、表示されたパターン画像を撮影部 5 1 で撮影する。撮影部 5 1 の撮影したパターン画像に基づいて、撮影画像データにおける座標と、スクリーン S C の表示画像上の座標との対応関係（座標変換パラメーター）が導かれる。投射画像における操作位置の座標に基づき、制御部 3 0 は、フレームメモリ 4 1 に描画される投射画像に対する操作位置を特定できる。

【 0 0 4 9 】

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 LED 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、電源として乾電池又は二次電池を有し、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 5 0 】

位置検出部 5 0 と指示体 7 0 との相互の通信により、撮影部 5 1 の撮影画像データから指示体 7 0 の操作位置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 による操作を検出する場合に、撮影制御部 5 3 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、撮影制御部 5 3 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 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、予め設定された指示体 7 0 に固有の点灯パターンで送受信部 7 4 の光源を点灯（発光）させる。また、制御部 7 3 は、操作スイッチ 7 5 の操作状態に応じて、送受信部 7 4 の点灯パターンを切り替える。このため、プロジェクター 1 0 0 の対象検出部 5 4 は、複数の撮影画像データに基づいて、指示体 7 0 の操作状態、すなわち先端部 7 1 がスクリーン S C に押しつけられているか否かを判定できる。

また、制御部 7 3 は、電源部 7 6 から電源が供給されている間、上記のパターンを繰り返す。

返し実行する。つまり、送信部 5 2 は、指示体 7 0 に対し、同期用の赤外線信号を周期的に送信し、指示体 7 0 は、送信部 5 2 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。

【 0 0 5 1 】

撮影制御部 5 3 は、撮影部 5 1 による撮影タイミングを、指示体 7 0 が点灯するタイミングに合わせる制御を行う。撮影タイミングは、撮影制御部 5 3 が送信部 5 2 を点灯させるタイミングに基づいて決定される。対象検出部 5 4 は、撮影部 5 1 の撮影画像データに指示体 7 0 の光の像が写っているか否かにより、指示体 7 0 が点灯するパターンを特定できる。対象検出部 5 4 は、複数の撮影画像データに基づいて、指示体 7 0 の先端部 7 1 がスクリーン S C に押しつけられているか否かを判定して、タッチ情報を生成する。

10

また、指示体 7 0 の点灯パターンは、指示体 7 0 の個体毎に固有のパターン、又は複数の指示体 7 0 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することができる。この場合、対象検出部 5 4 は、撮影画像データに複数の指示体 7 0 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 7 0 の像として区別できる。

【 0 0 5 2 】

制御部 3 0 は、記憶部 6 0 が記憶する制御プログラム 6 1 を読み出して実行することにより投射制御部 3 1、操作取得部 3 2、描画部 3 3、オブジェクト生成部 3 4、及び、指示情報送信部 3 5 の機能を実現し、プロジェクター 1 0 0 の各部を制御する。

【 0 0 5 3 】

投射制御部 3 1 は、入力受付部 1 7 から入力される操作データに基づいて、ユーザーがリモコンを操作して行った操作内容を取得する。投射制御部 3 1 は、ユーザーが行った操作に応じて画像処理部 4 0、光源駆動部 4 5 及び光変調装置駆動部 4 6 を制御し、スクリーン S C に画像を投射させる。

20

また、投射制御部 3 1 は、画像処理部 4 0 を制御して、上述した 3 D (立体) 画像と 2 D (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 3 1 は、画像処理部 4 0 の処理に合わせて光源駆動部 4 5 を制御し、光源部 2 1 の光量を制御する。

【 0 0 5 4 】

操作取得部 3 2 は、位置検出部 5 0 が検出する指示体 7 0 の操作位置を取得する。また、操作取得部 3 2 は、スクリーン S C にメニューバー等の G U I 操作用の画像が表示された状態で、位置検出部 5 0 が指示体 7 0 の操作位置を検出した場合、操作位置に対応する画像を特定し、指示内容を検出する。例えば、メニューバーが表示された状態で、指示体 7 0 の操作位置に対応するメニューバー中のアイコンを特定し、特定したアイコンの機能を検出する。

30

【 0 0 5 5 】

描画部 3 3 は、位置検出部 5 0 が検出する指示体 7 0 の操作位置に従って、文字や図形を描画する。描画部 3 3 は、操作取得部 3 2 が描画を指示する操作を検出した場合に、指示体 7 0 の操作位置の軌跡を取得し、この軌跡に沿って多角形等の図形、直線、曲線等の画像を生成する。描画部 3 3 が生成する図形や画像の種類は、操作取得部 3 2 が検出する操作により指定される。描画部 3 3 が生成する画像は画像処理部 4 0 に転送され、投射制御部 3 1 の制御に従って、画像処理部 4 0 がフレームメモリー 4 1 上の画像に描画画像を合成する。これにより、描画部 3 3 が描画する画像が投射部 2 0 により投射される。

40

【 0 0 5 6 】

オブジェクト生成部 3 4、及び、指示情報送信部 3 5 の機能、及び、機能に基づく処理については後述する。

【 0 0 5 7 】

上述したように、本実施形態に係るプロジェクター 1 0 0 には、書画カメラ 4 を接続可能である。

以下、電源投入時、及び、書画カメラ 4 がプロジェクター 1 0 0 に接続されたときのプ

50

ロジェクター 100 の動作について説明する。

【0058】

図4は、プロジェクター100の電源投入時、及び、第1書画カメラ4aがプロジェクター100に接続されたときのプロジェクター100、及び、第1書画カメラ4aの動作を示すフローチャートである。図4(A)のフローチャートはプロジェクター100の動作を示し、図4(B)のフローチャートは第1書画カメラ4aの動作を示す。

【0059】

図4のフローチャートの処理は、以下のことをトリガーとして行われる。すなわち、図4のフローチャートの処理は、第1書画カメラ4aがUSBケーブルを介してプロジェクター100のUSBポート(本例では、第1USBポートP1。)に物理的に接続された状態で、プロジェクター100の電源が投入されたことをトリガーとして行われる。この場合、プロジェクター100の制御部30は、電源投入に伴って実行する初期処理で、USBの規格に従って第1書画カメラ4aが物理的に接続された状態であることを検出する。また、図4のフローチャートの処理は、電源投入後のプロジェクター100に、第1書画カメラ4aが物理的に接続されたことをトリガーとして行われる。この場合、プロジェクター100の制御部30は、USBの規格に従って第1書画カメラ4aが物理的に接続されたことを検出する。

【0060】

図4(A)、及び、図4(B)に示すように、プロジェクター100の画像I/F部12、及び、第1書画カメラ4aのインターフェース部412aは、USBの規格に従って通信して通信経路を確立し、装置間でUSBの規格に従って双方向通信できる状態とする(ステップS101、ステップS201)。

【0061】

図4(A)に示すように、通信経路の確立後、プロジェクター100の制御部30は、画像I/F部12を制御して、第1書画カメラ4aに書画カメラ識別情報(識別情報)の応答を要求する識別情報応答要求コマンドを第1書画カメラ4aに送信する(ステップS102)。

書画カメラ識別情報とは、書画カメラ4を一意に識別する情報であり、例えば、書画カメラ4の製造時に、書画カメラ4に割り当てられるシリアル番号を書画カメラ識別情報として用いることができる。

通信経路の確立時に、プロジェクター100が通信経路を確立した書画カメラ4から受信する書画カメラ識別情報は、「第1の情報」に相当する。

【0062】

図4(B)に示すように、第1書画カメラ4aの書画カメラ制御部411aは、インターフェース部412aを制御して、識別情報応答要求コマンドを受信し、当該コマンドに基づいて、第1書画カメラ4aの書画カメラ識別情報を応答する識別情報応答コマンドを送信する(ステップS202)。

【0063】

図4(A)に示すように、プロジェクター100の制御部30は、画像I/F部12を制御して、識別情報応答コマンドを受信し、当該コマンドに基づいて、書画カメラ識別情報を取得する(ステップS103)。

なお、本実施形態では、制御部30は、第1書画カメラ4aに書画カメラ識別情報の応答を要求し、当該要求に対する応答に基づいて、書画カメラ識別情報を取得する。しかし、第1書画カメラ4aは、プロジェクター100に対してUSBデバイスと機能し、第1書画カメラ4aとプロジェクター100との間で通信経路を確立する際に、第1書画カメラ4aは、プロジェクター100に、USBの規格に従って、USBデバイスに一意に割り当てられるベンダーID、及び、プロダクトIDを送信する。これを踏まえ、第1書画カメラ4aのベンダーID、及び、プロダクトIDを書画カメラ識別情報として用いることも可能である。言い換えると、制御部30が書画カメラ4aに書画カメラ識別情報の応答を要求するステップS102を行わずに、第1書画カメラ4a側から書画カメラ識別情

10

20

30

40

50

報を送信するようにしてもよい。

【0064】

次いで、制御部30は、記憶部60が記憶するオブジェクト関連情報テーブル62を参照し、オブジェクト関連情報テーブル62に、ステップS103で取得した書画カメラ識別情報を有するレコードが存在するか否かを判別する(ステップS104)。

ここで、後に明らかとなるとおり、ステップS101で通信経路を確立した書画カメラ4(本例では、第1書画カメラ4a)が、過去にプロジェクター100と接続されたことがある場合、オブジェクト関連情報テーブル62に当該書画カメラ4の書画カメラ識別情報を有するレコードが存在する状態である。一方、ステップS101で通信経路を確立した書画カメラ4(本例では、第1書画カメラ4a)が、過去にプロジェクター100と接続がされたことが無く、初めてプロジェクター100に接続された場合、オブジェクト関連情報テーブル62に当該書画カメラ4の書画カメラ識別情報を有するレコードが存在しない状態である。従って、ステップS104において、制御部30は、書画カメラ4が過去にプロジェクター100に接続されたことがある場合は、オブジェクト関連情報テーブル62に、ステップS103で取得した書画カメラ識別情報を有するレコードが存在すると判別する。一方、ステップS104において、制御部30は、書画カメラ4が過去にプロジェクター100に接続されたことがない場合は、オブジェクト関連情報テーブル62に、ステップS103で取得した書画カメラ識別情報を有するレコードが存在しないと判別する。

【0065】

オブジェクト関連情報テーブル62に、ステップS103で取得した書画カメラ識別情報を有するレコードが存在すると判別した場合(ステップS104: YES)、制御部30は、処理手順を後述するステップS107へ移行する。

【0066】

オブジェクト関連情報テーブル62に、ステップS103で取得した書画カメラ識別情報を有するレコードが存在しないと判別した場合(ステップS104: NO)、制御部30は、以下の処理を実行する(ステップS105)。すなわち、制御部30は、画像I/F部12を制御して、第1書画カメラ4aに、第1書画カメラ4aが有する機能の識別情報(以下、「機能識別情報」という。)の応答を要求する機能情報応答要求コマンドを送信する(ステップS105)。

【0067】

図4(B)に示すように、第1書画カメラ4aの書画カメラ制御部411aの判定部415aは、インターフェース部412aを制御して、機能情報応答要求コマンドを受信し、当該コマンドに基づいて、第1書画カメラ4aが有する機能の機能識別情報を応答する機能情報応答コマンドを送信する(ステップS203)。

詳述すると、ステップS203において、判定部415aは、第1書画カメラ4aが有する機能を判定する。例えば、第1書画カメラ4aが有する機能を示す情報を含むデータが事前に第1書画カメラ4aの所定の記憶領域に記憶され、判定部415aは、当該データに基づいて第1書画カメラ4aが有する機能を判定する。また例えば、制御プログラム61のバージョンや、機種(型番)を示す情報等の所定の情報によって第1書画カメラ4aが有する機能を判定できる場合は、判定部415aは、当該所定の情報を取得し、当該所定の情報に基づいて第1書画カメラ4aが有する機能を判定する。次いで、判定部415aは、判定した第1書画カメラ4aが有する機能の機能識別情報を含む機能情報応答コマンドを生成する。次いで、判定部415aは、生成した機能情報応答コマンドを送信する。

上述したように、第1書画カメラ4aは、オートフォーカス機能K1、書画カメラフリーズ機能K2、書画カメラズーム機能K3、画面180度回転機能K4、静止画撮影機能K5、動画撮影機能K6、及び、再生画面機能K7を有する。従って、ステップS203において、判定部415aは、これら7つの機能の機能識別情報を含む機能情報応答コマンドを生成し、送信する。

10

20

30

40

50

書画カメラ 4 の機能は、「書画カメラ 4 が実行可能な処理」に相当する。

【0068】

図 4 (A) に示すように、プロジェクター 100 の制御部 30 は、画像 I/F 部 12 を制御して機能情報応答コマンドを受信し、当該コマンドに基づいて、オブジェクト関連情報テーブル 62 に 1 件のレコードを生成する (ステップ S 106)。

【0069】

図 5 (A) は、オブジェクト関連情報テーブル 62 が有するレコードのデータ構造を模式的に示す図である。

図 5 (A) に示すように、オブジェクト関連情報テーブル 62 の 1 件のレコードは、書画カメラ識別情報、及び、オブジェクト関連情報を有する。オブジェクト関連情報は、1 又は複数の機能関連情報を有する。機能関連情報は、機能識別情報と、表示有効/無効情報と、アイコンデータとを有する。

オブジェクト関連情報は、「オブジェクトに関する情報」に相当する。

表示有効/無効情報は、後に詳述するが、対応するレコードに基づいて書画カメラツールボックス (後述) を表示する場合に、書画カメラツールボックスに、対応する機能のアイコンを表示するか否かを示す情報である。表示有効/無効情報は、書画カメラツールボックスに対応する機能のアイコンを表示することを示す表示有効情報、又は、書画カメラツールボックスに対応する機能のアイコンを表示しないことを示す表示無効情報のいずれかの値をとる。

アイコンデータは、対応する機能のアイコンの画像データである。

【0070】

ステップ S 106 において、制御部 30 は、第 1 書画カメラ 4 a から受信した機能情報応答コマンドに含まれる機能識別情報 (機能識別情報が複数含まれている場合は、複数の機能識別情報のそれぞれ) を取得する。次いで、制御部 30 は、取得した機能識別情報のそれぞれについて、機能識別情報と、表示有効/無効情報のデフォルト値である表示有効情報と、対応するアイコンデータとの組み合わせにより構成される機能関連情報を生成する。なお、記憶部 60 には、プロジェクター 100 に接続可能な書画カメラ 4 が有し得る機能のそれぞれについて、機能識別情報と、アイコンデータとを対応付けたテーブルが事前に記憶されており、制御部 30 は、当該テーブルに基づいて、機能識別情報のそれぞれについて、対応するアイコンデータを取得する。なお、アイコンデータを書画カメラ 4 が記憶し、制御部 30 が、書画カメラ 4 と通信し、書画カメラ 4 からアイコンデータを取得する構成であってもよい。

次いで、制御部 30 は、生成した機能関連情報のそれぞれの組み合わせにより構成されるオブジェクト関連情報を生成する。

次いで、制御部 30 は、オブジェクト関連情報テーブル 62 に、生成したオブジェクト関連情報と、ステップ S 103 で取得した書画カメラ識別情報とを対応付けた 1 件のレコードを生成する。

【0071】

図 5 (B) は、制御部 30 が、第 1 書画カメラ 4 a から受信した機種情報応答コマンドに基づいて生成するレコードの内容を模式的に示す図である。

図 5 (B) に示すように、第 1 書画カメラ 4 a に係るレコードは、第 1 書画カメラ 4 a の書画カメラ識別情報と、第 1 書画カメラ 4 a に係るオブジェクト関連情報とを有する。オブジェクト関連情報は、第 1 書画カメラ 4 a が有する機能のそれぞれに対応する機能関連情報を有する。機能関連情報は、対応する機能の機能識別情報と、表示有効情報 (表示有効/無効情報のデフォルト値) と、対応するアイコンデータとを有する。

【0072】

ここで、オブジェクト関連情報テーブル 62 が記憶される記憶部 60 は、不揮発性メモリを備え、データを不揮発的に記憶する。従って、オブジェクト関連情報テーブル 62 は、プロジェクター 100 の電源がオフされた場合でも、記憶部 60 に継続して記憶される。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

ステップ S 1 0 6 の処理を実行した後、制御部 3 0 は、処理手順をステップ S 1 0 7 へ移行する。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 0 7 において、制御部 3 0 は、オブジェクト関連情報テーブル 6 2 を参照し、当該テーブルが有するレコードから、ステップ S 1 0 3 で取得した書画カメラ識別情報を有するレコードを特定し、特定したレコードが有するオブジェクト関連情報を取得する。ステップ S 1 0 7 で制御部 3 0 が取得したオブジェクト関連情報は、ステップ S 1 0 1 で通信経路を確立した書画カメラ 4 (本例では、第 1 書画カメラ 4 a) に係るオブジェクト関連情報である。

10

【 0 0 7 5 】

次いで、制御部 3 0 は、対応表示処理を実行する (ステップ S 1 0 8) 。対応表示処理は、ステップ S 1 0 1 で通信経路を確立した書画カメラ 4 以外にプロジェクター 1 0 0 に接続された書画カメラ 4 が存在しない場合 (ケース 1) と、ステップ S 1 0 1 で通信経路を確立した書画カメラ 4 以外にプロジェクター 1 0 0 に既に書画カメラ 4 (以下、「他の書画カメラ 4 」という。) が接続されており、当該他の書画カメラ 4 からの入力に基づく画像、及び、当該書画カメラ 4 に対応する書画カメラ制御ツールボックスがスクリーン S C に表示されている場合 (ケース 2) とで、処理の内容が異なる。

以下、ケース 1 と、ケース 2 とに分けて、対応表示処理を説明する。

【 0 0 7 6 】

20

< ケース 1 >

ケース 1 の場合、制御部 3 0 は、ステップ S 1 0 1 で通信経路を確立した書画カメラ 4 が接続された U S B ポート (入力端子) からの入力を有効とし、当該 U S B ポートを介して入力される撮影画像データが画像処理部 4 0 に出力される状態へと移行する。当該状態への移行に応じて、有効となった U S B ポートを介して入力される撮影画像データに基づく画像のスクリーン S C への表示が開始される。

また、制御部 3 0 のオブジェクト生成部 3 4 は、ステップ S 1 0 7 で取得したオブジェクト関連情報に基づいて、書画カメラ制御ツールボックス (オブジェクト) の画像データを生成する。次いで、オブジェクト生成部 3 4 は、生成した書画カメラ制御ツールボックスの画像データに基づいて、画像処理部 4 0 を制御して、画像 I / F 部 1 2 から画像処理部 4 0 に入力されてフレームメモリー 4 1 に展開される撮影画像データを加工し、スクリーン S C の所定の位置に、書画カメラ制御ツールボックスを表示する。以下、書画カメラ制御ツールボックスのスクリーン S C への表示について詳述する。

30

【 0 0 7 7 】

図 6 (A) は、ステップ S 1 0 8 の処理でスクリーン S C に表示される第 1 書画カメラ 4 a の制御用の書画カメラ制御ツールボックスである第 1 書画カメラ制御ツールボックス T B 1 の一例、及び、第 1 書画カメラ 4 a から入力される撮影画像データに基づく画像である画像 G 1 を示す図である。

書画カメラ制御ツールボックスは、1 又は複数のアイコンを有する G U I であり、各アイコンは、指示体 7 0 により操作可能である。

40

【 0 0 7 8 】

図 6 (A) に示すように、第 1 書画カメラ制御ツールボックス T B 1 は、複数 (図 6 (A) の例では 7 つ) の機能アイコン K A (機能アイコン K A 1 ~ 機能アイコン K A 7) と、削除アイコン S A と、編集アイコン H A とを備える。

図 6 (A) において、機能アイコン K A 1 は、オートフォーカス機能 K 1 を表すアイコンである。機能アイコン K A 2 は、書画カメラフリーズ機能 K 2 を表すアイコンである。機能アイコン K A 3 は、書画カメラズーム機能 K 3 を表すアイコンである。機能アイコン K A 4 は、画面 1 8 0 度回転機能 K 4 を表すアイコンである。機能アイコン K A 5 は、静止画撮影機能 K 5 を表すアイコンである。機能アイコン K A 6 は、動画撮影機能 K 6 を表すアイコンである。機能アイコン K A 7 は、再生画面機能 K 7 を表すアイコンである。

50

機能アイコン K A が指示体 7 0 により操作された場合のプロジェクター 1 0 0、及び、書画カメラ 4 の動作については説明する。

削除アイコン S A は、第 1 書画カメラ制御ツールボックス T B 1 をスクリーン S C 上から削除する場合に操作されるアイコンである。

編集アイコン H A は、第 1 書画カメラ制御ツールボックス T B 1 の内容を編集する場合に操作されるアイコンである。編集アイコン H A が操作された場合の制御部 3 0 の処理については後述する。

【 0 0 7 9 】

ケース 1 の場合、ステップ S 1 0 8 において、制御部 3 0 のオブジェクト生成部 3 4 は、ステップ S 1 0 7 で取得したオブジェクト関連情報において、表示有効情報と対応付けられた機能識別情報を特定する。次いで、オブジェクト生成部 3 4 は、特定した機能識別情報と対応付けられたアイコンデータを取得する。次いで、オブジェクト生成部 3 4 は、取得したアイコンデータに基づいて、機能アイコン K A が所定の順番で配列され、続いて削除アイコン S A、及び、編集アイコン H A が配列された第 1 書画カメラ制御ツールボックス T B 1 の画像データを生成する。なお、削除アイコン S A、及び、編集アイコン H A の画像データは、事前に所定の記憶領域に記憶される。

次いで、オブジェクト生成部 3 4 は、生成した第 1 書画カメラ制御ツールボックス T B 1 の画像データに基づいて、画像処理部 4 0 を制御して、画像 I / F 部 1 2 から画像処理部 4 0 に入力されてフレームメモリ 4 1 に展開される画像データ（撮影画像データ）を加工し、スクリーン S C の所定の位置に、書画カメラ制御ツールボックスを表示する。なお、制御部 3 0 は、フレームメモリ 4 1 において、第 1 書画カメラ制御ツールボックス T B 1 に含まれる各アイコンの画像データを展開した領域の座標を管理する。これにより、制御部 3 0 は、ユーザーが第 1 書画カメラ制御ツールボックス T B 1 に含まれるいずれかのアイコンを指示体 7 0 により操作した場合、操作取得部 3 2 が取得した指示体 7 0 の操作位置に基づいて、操作されたアイコンを特定できる。

【 0 0 8 0 】

< ケース 2 >

ケース 2 の場合、制御部 3 0 は、入力を有効とする U S B ポートの切り替えを行わず、既に表示されている他の書画カメラ 4 から入力された撮影画像データに基づく画像の表示を継続する。また、制御部 3 0 は、当該他の書画カメラ 4 に係る書画カメラ制御ツールボックスの表示を継続する。

一方、制御部 3 0 は、ステップ S 1 0 1 で通信経路を確立した書画カメラ 4（本例では、第 1 書画カメラ 4 a）に係る書画カメラ制御ツールボックスの表示を実行せず、スクリーン S C の所定の位置に切替アイコン C A を表示する。

【 0 0 8 1 】

図 6（B）は、ケース 2 において、他の書画カメラが第 2 書画カメラ 4 b である場合に、第 2 書画カメラ 4 b に係る書画カメラ制御ツールボックスである第 2 書画カメラ制御ツールボックス T B 2、及び、第 2 書画カメラ 4 b の撮影結果に基づく画像 G 2 と併せてスクリーン S C に表示される切替アイコン C A を示す図である。

切替アイコン C A に係る画像データは所定の記憶領域に事前に記憶されている。ステップ S 1 0 8 において、制御部 3 0 は、切替アイコン C A の画像データに基づいて、画像 I / F 部 1 2 から画像処理部 4 0 に入力されてフレームメモリ 4 1 に展開される画像データ（撮影画像データ）を加工し、スクリーン S C の所定の位置に、切替アイコン C A を表示する。なお、制御部 3 0 は、フレームメモリ 4 1 において、切替アイコン C A の画像データを展開した領域の座標を管理する。これにより、制御部 3 0 は、ユーザーが切替アイコン C A を指示体 7 0 により操作した場合、操作取得部 3 2 が取得した指示体 7 0 の操作位置に基づいて、切替アイコン C A が操作されたことを検出できる。

【 0 0 8 2 】

切替アイコン C A が指示体 7 0 により操作されたことを検出した場合、制御部 3 0 は、以下の処理を実行する。すなわち、制御部 3 0 は、スクリーン S C に表示する画像を、入

10

20

30

40

50

力を有効とする入力端子を、1の入力端子から他の入力端子へと切り替える。これにより、スクリーンSCに表示される画像が、1の入力端子に接続された書画カメラ4から入力された撮影画像データに基づく画像から、他の入力端子に接続された書画カメラ4から入力された撮影画像データに基づく画像へと切り替わる。また、制御部30は、切り替えにより入力が無効とされた1の入力端子に接続された書画カメラ4に係る書画カメラ制御ツールボックスの表示を停止する。また、オブジェクト生成部34は、切り替えにより入力が無効とされた他の入力端子に接続された書画カメラ4との通信経路の確立時に、当該書画カメラ4から受信する書画カメラ識別情報に基づいて、オブジェクト関連テーブルから対応するオブジェクト関連情報を取得し、取得したオブジェクト関連情報に基づいて当該書画カメラ4に係る書画カメラ制御ツールボックスの画像データを生成し、生成した画像データに基づいて、書画カメラ制御ツールボックスを表示する。制御部30は、切替アイコンCAを継続して表示する。

10

【0083】

例えば、第1書画カメラ4aが第1USBポートP1に接続され、第2書画カメラ4bが第2USBポートP2に接続されており、第1USBポートP1の入力が有効の場合において、切替アイコンCAが操作されたことを検出した場合、制御部30は、以下の処理を実行する。

すなわち、制御部30は、入力を有効とするUSBポートを第1USBポートP1から第2USBポートP2へと切り替える。当該切り替えに応じて、スクリーンSCに表示される画像が、第1書画カメラ4aから入力された撮影画像データに基づく画像から、第2書画カメラ4bから入力された撮影画像データに基づく画像へと切り替わる。次いで、制御部30は、第1書画カメラ4aに係る第1書画カメラ制御ツールボックスTB1の表示を停止する。次いで、制御部30のオブジェクト生成部34は、第2書画カメラ4bと通信経路を確立したときに第2書画カメラ4bから受信した書画カメラ識別情報に基づいて、オブジェクト関連テーブルから対応するオブジェクト関連情報を取得する。次いで、オブジェクト生成部34は、取得したオブジェクト関連情報に基づいて第2書画カメラ4bに係る第2書画カメラ制御ツールボックスTB2の画像データを生成し、生成した画像データに基づいて、第2書画カメラ制御ツールボックスTB2を表示する。

20

【0084】

次に、編集アイコンHAが指示体70により操作されたことを検出した場合の制御部30の処理について説明する。

30

編集アイコンHAが指示体70により操作されたことを検出した場合、制御部30は、スクリーンSC上に編集画面HGをスクリーンSCに表示する。

【0085】

図7は、スクリーンSCに表示された編集画面HGの一例を示す図である。

図7に示すように、編集画面HGは、対応する書画カメラ4（操作された編集アイコンHAを含む書画カメラ制御ツールボックスに係る書画カメラ4）が有する機能のそれぞれについて、機能の名称（以下、「機能名称」という。）を一覧表示する。さらに、編集画面HGは、一覧表示された機能名称のそれぞれと対応付けて、対応する機能の機能アイコンKAの表示が有効か無効かを示す情報、及び、有効/無効切替ボタンBB（後述）を表示する。

40

1の機能に係る機能アイコンKAの表示が有効とは、書画カメラ制御ツールボックスを表示する場合に、当該ツールボックスに当該1の機能に係る機能アイコンKAを含めることを意味する。1の機能に係る機能アイコンKAの表示が無効とは、書画カメラ制御ツールボックスを表示する場合に、当該ツールボックスに当該1の機能に係る機能アイコンKAを含めないことを意味する。

【0086】

編集画面HGの表示に際し、制御部30は、上述した方法で、オブジェクト関連情報テーブル62から、対応する書画カメラ4のオブジェクト関連情報を取得する。次いで、制御部30は、オブジェクト関連情報に含まれる機能関連情報に基づいて、対応する書画カ

50

メラ 4 が有する機能の機能識別情報を取得する。ここで、プロジェクター 100 に接続可能な書画カメラ 4 が有し得る機能のそれぞれについて、機能識別情報と、機能名称とを対応付けたテーブルが所定の記憶領域に事前に記憶されている。制御部 30 は、当該テーブルに基づいて、取得した機能識別情報のそれぞれに対応する機能名称を取得する。次いで、制御部 30 は、オブジェクト関連情報に基づいて、対応する書画カメラ 4 が有する機能の表示有効 / 無効情報を取得する。次いで、制御部 30 は、取得した機能名称、及び、表示有効 / 無効情報に基づいて、編集画面 H G の画像データを生成する。次いで、制御部 30 は、生成した編集画面 H G の画像データに基づいて、スクリーン S C に編集画面 H G を表示する。

【0087】

編集画面 H G において、有効 / 無効切替ボタン B B は、指示体 70 により操作可能なボタンである。1 の有効 / 無効切替ボタン B B が指示体 70 により操作されたことを検出した場合、制御部 30 は、オブジェクト関連情報テーブル 62 における対応するレコードのオブジェクト関連情報に含まれる対応する表示有効 / 無効情報の値を、表示有効情報から表示無効情報へ、又は、表示無効情報から表示有効情報へと更新する。この結果、表示有効 / 無効情報の値が、表示有効情報から表示無効情報へと更新された場合、オブジェクト関連情報に基づいて表示される書画カメラ制御ツールボックスに対応する機能アイコン K A が表示された状態から表示されない状態へと変化する。また、表示有効 / 無効情報の値が、表示無効情報から表示有効情報へと更新された場合、オブジェクト関連情報に基づいて表示される書画カメラ制御ツールボックスに、対応する機能アイコン K A が表示されない状態から表示された状態へと変化する。

【0088】

ここで、編集画面 H G を利用したオブジェクト関連情報の表示有効 / 無効情報の更新が行われた場合、オブジェクト関連情報テーブル 62 において、更新後のオブジェクト関連情報が不揮発的に記憶される。このため、プロジェクター 100 の電源投入や、書画カメラ 4 のプロジェクター 100 への接続、切替アイコン C A の操作等の所定の事象をトリガーとして、1 の書画カメラ 4 に係る書画カメラ制御ツールボックスが表示される場合、更新後のオブジェクト関連情報に基づいて当該ツールボックスが表示される。従って、ユーザーが、編集画面 H G を利用して 1 の書画カメラ 4 の 1 の機能に係る機能アイコン K A を書画カメラ制御ツールボックスから削除した場合、その後、所定の事象をトリガーとして表示される当該 1 の書画カメラ 4 の書画カメラ制御ツールボックスには、当該 1 の機能に係る機能アイコン K A が表示されない。すなわち、ユーザーが意図的な作業を行うことなく、ユーザーが書画カメラ制御ツールボックスから削除した機能に係る機能アイコン K A が表示されない状態とすることができ、ユーザーの利便性が高い。

【0089】

次に、書画カメラ制御ツールボックスに含まれる機能アイコン K A が指示体 70 により操作された場合のプロジェクター 100、及び、書画カメラ 4 の動作について説明する。

図 8 は、書画カメラ制御ツールボックスに含まれる機能アイコン K A が指示体 70 により操作された場合のプロジェクター 100、及び、第 1 書画カメラ 4 a の動作を示すフローチャートである。図 8 (A) はプロジェクター 100 の動作を示し、(B) は第 1 書画カメラ 4 a の動作を示す。

【0090】

図 8 のフローチャートを用いた説明では、以下のことを前提とする。

すなわち、第 1 U S B ポート P 1 に第 1 書画カメラ 4 a が接続されており、第 1 U S B ポート P 1 の入力有効であり、第 1 書画カメラ 4 a に係る第 1 書画カメラ制御ツールボックス T B 1 がスクリーン S C に表示された状態であることを前提とする。

【0091】

ユーザーは、指示体 70 により書画カメラ制御ツールボックスに含まれる機能アイコン K A のいずれかを操作する (ステップ S X 1)。

図 8 (A) に示すように、プロジェクター 100 の制御部 30 は、操作取得部 32 が取

10

20

30

40

50

得した指示体 70 の操作位置に基づいて、操作された機能アイコン K A を特定する（ステップ S 301）。

次いで、制御部 30 の指示情報送信部 35 は、ステップ S 301 で特定した機能アイコン K A に対応する機能に基づく処理を第 1 書画カメラ 4 a に実行させる制御コマンド（指示情報）を生成する（ステップ S 302）。

例えば、操作された機能アイコン K A が、オートフォーカス機能 K 1 に係るアイコンである場合、指示情報送信部 35 は、第 1 書画カメラ 4 a にオートフォーカスの実行を指示する制御コマンドを生成する。

なお、指示情報送信部 35 の機能を実現する制御プログラムには、プロジェクター 100 に接続可能な書画カメラ 4 が有し得る機能のそれぞれについて、機能に基づく処理の実行を指示する制御コマンドを生成するアルゴリズムが実装されている。

次いで、指示情報送信部 35 は、画像 I / F 部 12 を制御して、生成した制御コマンドを第 1 書画カメラ 4 a に送信する（ステップ S 303）。

【0092】

なお、指示体 70 により操作された機能アイコン K A が表示された領域は、「第 1 の位置」に相当し、操作された機能アイコン K A に対応する機能に基づく処理は、「第 1 の処理」に相当する。

【0093】

図 8（B）に示すように、第 1 書画カメラ 4 a の書画カメラ制御部 411 a の処理制御部 414 a は、インターフェース部 412 a を制御して、制御コマンドを受信する（ステップ S 401）。

次いで、処理制御部 414 a は、受信した制御コマンドに基づいて、操作された機能アイコン K A に対応する機能に基づく処理を実行する（ステップ S 402）。

例えば、受信した制御コマンドが、オートフォーカス機能 K 1 に基づく処理の実行を指示する制御コマンドである場合、処理制御部 414 a は、オートフォーカスを実行する。

【0094】

このように、本実施形態では、ユーザーは、書画カメラ 4 を、直接、操作することなく、書画カメラ制御ツールボックスに含まれる機能アイコン K A を指示体 70 により操作するという簡易な作業を行うことで、書画カメラ 4 に所望の処理を実行させることができる。このため、表示システム 1 がプレゼンテーションに使用されている場合、プレゼンターは、書画カメラ 4 に所定の処理を実行させたいと考えた場合、プレゼンテーションを中断して書画カメラ 4 の場所まで移動して書画カメラ 4 を操作することなく、書画カメラ制御ツールボックスに含まれる機能アイコン K A を指示体 70 により操作するという簡易な作業で、書画カメラ 4 に当該所定の処理を実行させることが可能である。

【0095】

以上説明したように、本実施形態に係るプロジェクター 100（表示装置）は、書画カメラ 4 と通信する画像 I / F 部 12（通信部）と、画像 I / F 部 12 を介して書画カメラ 4 から受信した撮影画像データ（画像情報）に基づく画像を、スクリーン S C（表示面）に表示させる投射部 20（表示部）と、スクリーン S C に対する指示体 70 の位置を検出する位置検出部 50 と、位置検出部 50 の検出結果に基づいて指示体 70 によりスクリーン S C の機能アイコン K A に対応する領域（第 1 の位置）が操作されたことを検出した場合、画像 I / F 部 12 を介して書画カメラ 4 に機能アイコン K A に係る機能に基づく処理（第 1 の処理）をさせる制御コマンド（指示情報）を送信する指示情報送信部 35 と、を備える。

この構成によれば、ユーザーは、書画カメラ 4 を、直接、操作することなく、機能アイコン K A を指示体 70 により操作するという簡易な作業で、書画カメラ 4 に所望の処理を実行させることができる。

【0096】

また、本実施形態に係るプロジェクター 100 は、書画カメラ制御ツールボックス（オブジェクト）を生成するオブジェクト生成部 34 をさらに備え、投射部 20 は、オブジェ

10

20

30

40

50

クト生成部 34 が生成した書画カメラ制御ツールボックスを表示する。

この構成によれば、ユーザーは、書画カメラ制御ツールボックスを利用して、当該ツールボックスに含まれる機能アイコン K A を指示体 70 により操作するという簡易な作業で、書画カメラ 4 に所望の処理を実行させることができる。

【0097】

また、本実施形態では、オブジェクト生成部 34 は、画像 I / F 部 12 を介して書画カメラ 4 から書画カメラ識別情報（第 1 の情報）を受信し、書画カメラ識別情報に基づいて書画カメラ制御ツールボックスを生成する。

この構成によれば、オブジェクト生成部 34 は、書画カメラ識別情報に基づいて、書画カメラ 4 に対応する書画カメラ制御ツールボックスを生成できる。

【0098】

また、本実施形態に係るプロジェクター 100 は、書画カメラ識別情報とオブジェクト関連情報（オブジェクトに関する情報）とを対応付けて記憶する記憶部 60 を備える。そして、オブジェクト生成部 34 は、画像 I / F 部 12 を介して書画カメラ 4 から書画カメラ識別情報を受信し、記憶部 60 で書画カメラ識別情報と対応付けて記憶されたオブジェクト関連情報に基づいて書画カメラ制御ツールボックスを生成する。

この構成によれば、オブジェクト生成部 34 は、記憶部 60 が記憶する書画カメラ識別情報とオブジェクト関連情報とを対応付けた情報に基づいて、書画カメラ 4 に対応する書画カメラ制御ツールボックスを生成できる。

【0099】

また、本実施形態に係るプロジェクター 100 は、第 1 USB ポート P 1（第 1 の入力端子）と、第 2 USB ポート P 2（第 2 の入力端子）とを備える。そして、オブジェクト生成部 34 は、投射部 20 が表示する画像が、第 1 書画カメラ 4 a（第 1 の書画カメラ）が接続された第 1 USB ポート P 1 を介して入力された撮影画像データに基づく画像から、第 2 書画カメラ 4 b が接続された第 2 USB ポート P 2 を介して入力された撮影画像データに基づく画像へと切り替わった場合、第 2 書画カメラ 4 b から受信した書画カメラ識別情報に基づいて第 2 書画カメラ制御ツールボックス T B 2 を生成する。

この構成によれば、第 1 書画カメラ 4 a の撮影結果に基づく画像から、第 2 書画カメラ 4 b の撮影結果に基づく画像への切り替えに応じて、書画カメラ制御ツールボックスを、切り替え後の画像に対応したものとすることができる。

【0100】

また、本実施形態では、オブジェクト生成部 34 は、編集画面 H G に対応する指示体 70 の操作に応じて（指示体 70 による所定の操作に応じて）、書画カメラ制御ツールボックスの態様を変化させる。

この構成によれば、ユーザーは、指示体 70 による操作という簡易な方法で、書画カメラ制御ツールボックスの態様を変更できる。

【0101】

また、本実施形態に係る第 1 書画カメラ 4 a は、プロジェクター 100 と通信するインターフェース部 412 a（通信処理部）と、撮影を実行する撮像部 410 a と、撮像部 410 a の撮影結果に基づく撮影画像データを、インターフェース部 412 a を介してプロジェクター 100 へ送信する画像出力部 413 a と、指示体 70 によるスクリーン S C の機能アイコン K A に対応する領域の操作に基づいてプロジェクター 100 が生成した制御コマンドを、インターフェース部 412 a を介して受信し、受信した制御コマンドに基づいて、操作された機能アイコン K A に係る機能に基づく処理を行う処理制御部 414 a と、を備える。

この構成によれば、ユーザーは、書画カメラ 4 を、直接、操作することなく、機能アイコン K A を指示体 70 により操作するという簡易な作業で、書画カメラ 4 に所望の処理を実行させることができる。

【0102】

また、本実施形態に係る第 1 書画カメラ 4 a は、機能（実行可能な処理）を判定し、機

10

20

30

40

50

能を示す情報を、インターフェース部 4 1 2 a を介してプロジェクター 1 0 0 に送信する判定部 4 1 5 a を備える。

この構成によれば、書画カメラ 4 は、判定部 4 1 5 a の機能により、自身が有する機能をプロジェクター 1 0 0 に通知でき、また、プロジェクター 1 0 0 は、通知に基づいて、書画カメラ 4 が有する機能に対応する機能アイコン K A を含む書画カメラ制御ツールボックスを表示できる。

このことは、第 2 書画カメラ 4 b についても同様である。

【 0 1 0 3 】

なお、上述した実施形態及び変形例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、異なる態様として本発明を適用することも可能である。例えば、スクリーン S C に対する操作に用いる指示体は、ペン型の指示体 7 0 に限らず、ユーザーの手指、レーザーポインター、指示棒等を用いてもよく、その形状やサイズは限定されない。

10

【 0 1 0 4 】

また、上記実施形態では、位置検出部 5 0 は、撮影部 5 1 によりスクリーン S C を撮影して指示体 7 0 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、撮影部 5 1 は、プロジェクター 1 0 0 の本体に設けられ、投射光学系 2 3 の投射方向を撮影するものに限定されない。撮影部 5 1 をプロジェクター 1 0 0 本体とは別体として配置してもよいし、撮影部 5 1 がスクリーン S C の側方や正面から撮影を行うものとしてもよい。さらに、複数の撮影部 5 1 を配置し、これら複数の撮影部 5 1 の撮影画像データに基づいて、対象検出部 5 4 が操作位置を検出してもよい。

20

また、上記実施形態では、プロジェクター 1 0 0 から指示体 7 0 に対し、送信部 5 2 が発する赤外線信号を用いて指示体 7 0 に同期用の信号を送信する構成を説明したが、同期用の信号は赤外線信号に限定されない。例えば、電波通信や超音波無線通信により同期用の信号を送信する構成としてもよい。

【 0 1 0 5 】

また、上述した実施形態では、指示体 7 0 の先端部 7 1 がスクリーン S C に接触しているか否かを、送受信部 7 4 の点灯パターンに基づいて判定する例を説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、指示体 7 0 の先端部 7 1 がスクリーン S C に押しつけられているか否かを、撮影画像データに写る指示体 7 0 及び先端部 7 1 の画像をもとに、判定してもよい。この構成は、例えば、撮影画像データから先端部 7 1 の像と指示体 7 0 の影の像とを検出することで、実現できる。

30

また、上述した実施形態では、プロジェクター 1 0 0 が内蔵する位置検出部 5 0 の機能により、指示体 7 0 の操作を検出する例を説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、位置検出部 5 0 の機能を、プロジェクター 1 0 0 とは独立した装置として実現することもできる。また、プロジェクター 1 0 0 以外の表示装置に、位置検出部 5 0 の機能を持たせて、位置検出装置として動作させる態様も実現可能である。

【 0 1 0 6 】

また、本発明の表示装置は、上述したようにスクリーン S C に画像を投射するプロジェクター 1 0 0 に限定されず、液晶表示パネルに画像を表示する液晶モニターまたは液晶テレビ、或いは、PDP（プラズマディスプレイパネル）に画像を表示するモニター装置またはテレビ受像機、OLED（Organic light-emitting diode）、OEL（Organic Electro-Luminescence）等と呼ばれる有機 EL 表示パネルに画像を表示するモニター装置またはテレビ受像機等の自発光型の表示装置など、各種の表示装置も本発明の表示システムに含まれる。この場合、液晶表示パネル、プラズマディスプレイパネル、有機 EL 表示パネルが表示部及び表示面に相当する。

40

【 0 1 0 7 】

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 2 2 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

50

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。また、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22として1枚のみの液晶パネル又は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、液晶パネル及び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。

【0108】

また、図2、3の機能ブロック図に示した機能ブロックは、書画カメラ4及びプロジェクター100の機能的構成を示すものであって、具体的な実装形態を制限しない。つまり、図中の機能ブロック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。

また、図4で示したフローでは、書画カメラ4から書画カメラ識別情報をプロジェクター100が受信した後、オブジェクト関連情報テーブル62を参照し、当該テーブルが有するレコードから、ステップS103で取得した書画カメラ識別情報を有するレコードを特定し、特定したレコードが有するオブジェクト関連情報を取得するとしたが、これに限定されない。例えば、S102～S105、S202のステップを経ずに、書画カメラ4から機能識別情報を含む機能情報応答コマンドをプロジェクター100へ送信し、それを基にオブジェクト関連情報を取得するようにしてもよい。

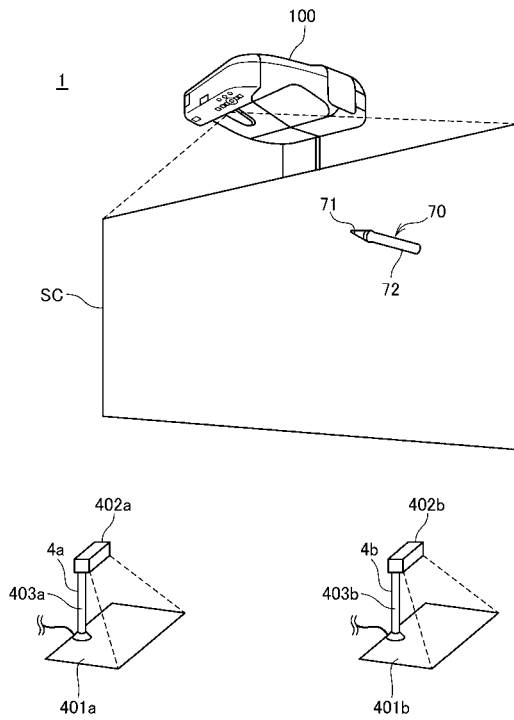
さらに、プロジェクター100に接続可能な外部機器は、書画カメラ4に限定されない。例えば、デスクトップ型のコンピューター、スマートフォンを含む携帯型電話機、映像/音楽プレーヤー、テレビ放送のチューナー装置等、画像や音声を出力可能な装置であればよい。また、外部機器とプロジェクター100とを接続するインターフェースの具体的な構成は制限されず、アナログ画像信号、音声信号あるいはデジタルデータを伝送可能なインターフェースであれば制限なく適用可能である。その他、表示システム1を構成する機器の他の各部の具体的な細部構成についても、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で任意に変更可能である。

【符号の説明】

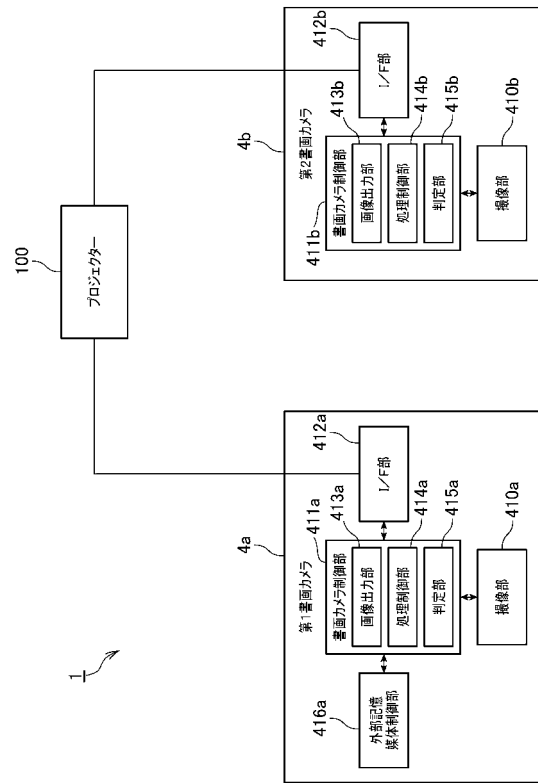
【0109】

1...表示システム、4...書画カメラ、4a...第1書画カメラ(書画カメラ、第1の書画カメラ)、4b...第2書画カメラ(書画カメラ、第2の書画カメラ)、12...画像I/F部(通信部)、34...オブジェクト生成部、35...指示情報送信部、50...位置検出部、60...記憶部、70...指示体、100...プロジェクター(表示装置)、410a...撮像部、410b...撮像部、412a、412b...インターフェース部(通信処理部)、413a、413b...画像出力部、414a、414b...処理制御部、415a、415b...判定部、TB1...第1書画カメラ制御ツールボックス(オブジェクト)、TB2...第2書画カメラ制御ツールボックス(オブジェクト)、P1...第1USBポート(第1の入力端子)、P2...第2USBポート(第2の入力端子)、SC...表示面。

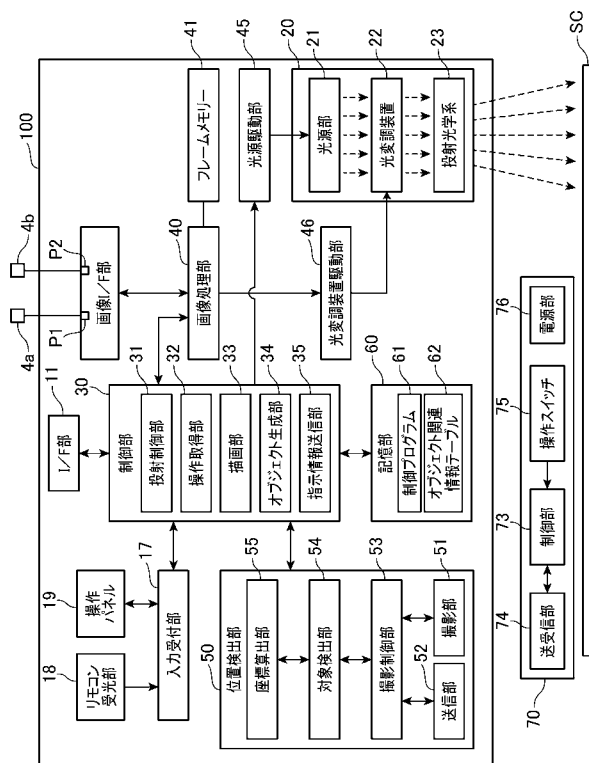
【図 1】



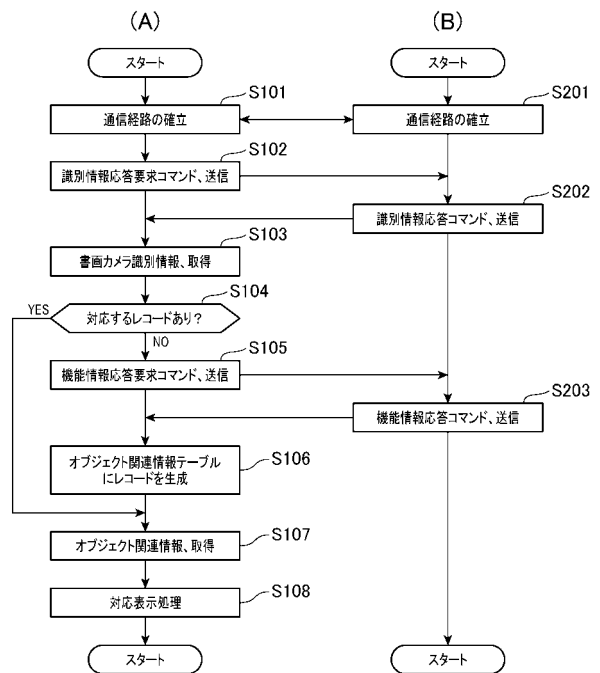
【図 2】



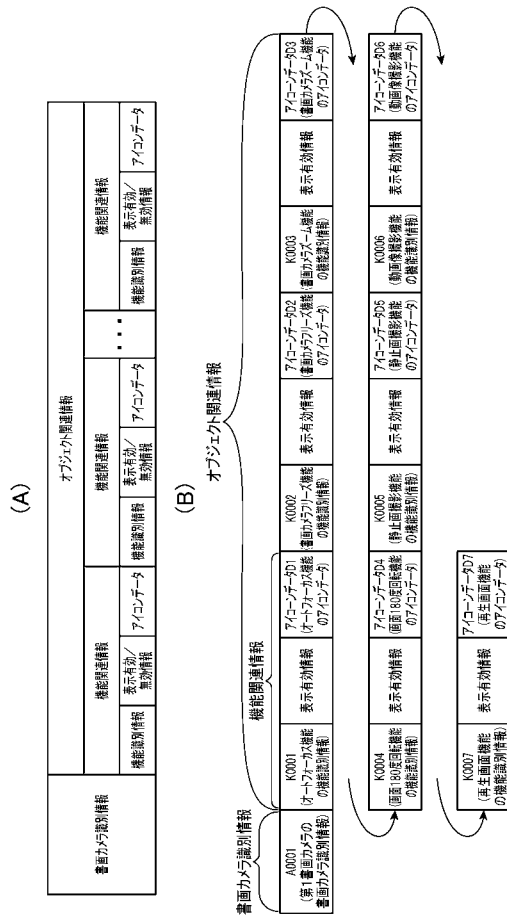
【図 3】



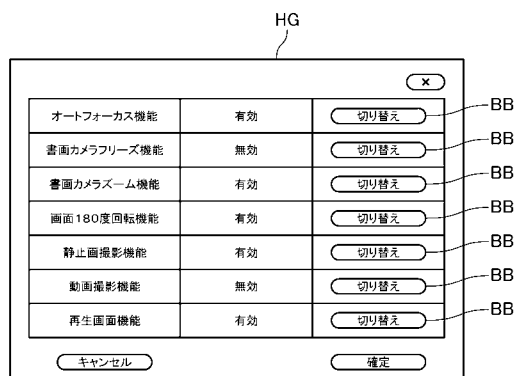
【図 4】



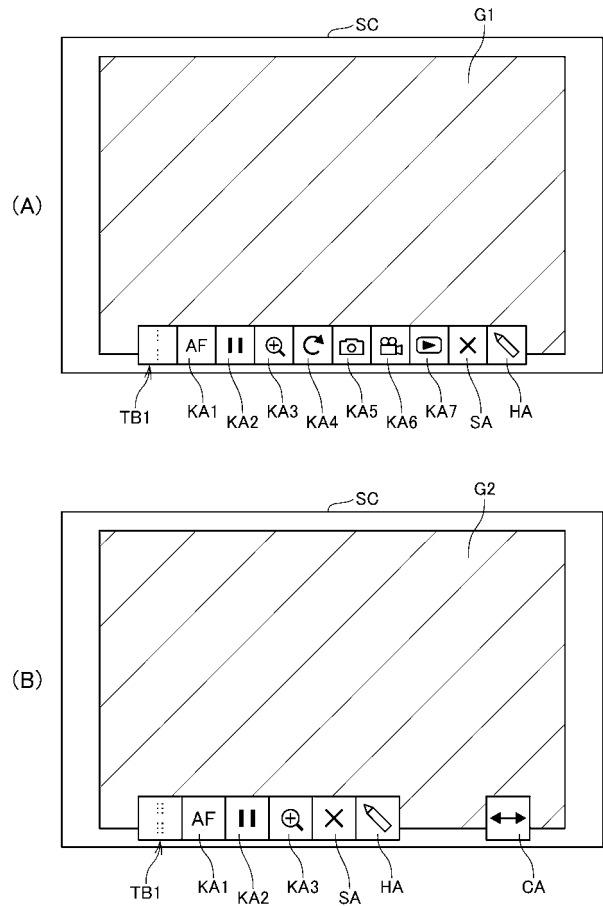
【 図 5 】



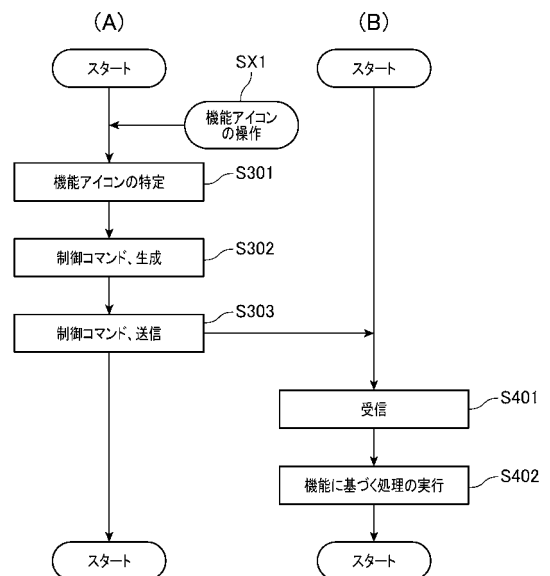
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
G 0 6 F 3/0354 (2013.01)	G 0 6 F	3/033	4 4 0			
G 0 3 B 21/00 (2006.01)	G 0 3 B	21/00	D			
G 0 3 B 21/14 (2006.01)	G 0 3 B	21/14	Z			
H 0 4 N 5/232 (2006.01)	H 0 4 N	5/232	B			

F ターム(参考) 5C122 DA04 DA28 EA42 EA67 FA18 FK23 GA24 GC05 GC52 GC76
HA71 HB01 HB05 HB09
5E555 AA04 AA11 BA02 BA29 BB02 BB29 BC01 BE13 CA03 CA09
CA13 CA42 CB34 CB51 CC01 DA03 FA08