

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6056447号
(P6056447)

(45) 発行日 平成29年1月11日 (2017. 1. 11)

(24) 登録日 平成28年12月16日 (2016. 12. 16)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 F 3/0488 (2013.01)
G 0 6 F 3/0346 (2013.01)
G 0 6 F 3/041 (2006.01)
G 0 6 F 3/042 (2006.01)

G O 6 F 3/0488 1 3 0
 G O 6 F 3/0346 4 2 2
 G O 6 F 3/041 6 3 0
 G O 6 F 3/042 4 7 3

請求項の数 3 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2012-275400 (P2012-275400)
 (22) 出願日 平成24年12月18日 (2012. 12. 18)
 (65) 公開番号 特開2014-120022 (P2014-120022A)
 (43) 公開日 平成26年6月30日 (2014. 6. 30)
 審査請求日 平成27年11月18日 (2015. 11. 18)

(73) 特許権者 000002369
 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 100116665
 弁理士 渡辺 和昭
 (74) 代理人 100164633
 弁理士 西田 圭介
 (74) 代理人 100179475
 弁理士 仲井 智至
 (72) 発明者 市枝 博行
 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 笠田 和宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置、及び、表示装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示面における表示領域内に画像を投射して表示する表示手段と、
 前記表示手段により、前記表示領域に含まれる第1の表示領域に第1の画像を表示させ、
 前記表示領域に含まれる第2の表示領域に第2の画像を表示させる表示制御手段と、
 前記表示領域と、前記表示領域の外側に設定された操作領域とを含む範囲を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段の撮像画像に基づいて、前記表示面における操作位置を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された前記操作位置が前記操作領域内である場合に、所定の機能を実行する制御手段と、
 を備え、

前記操作領域には、前記第1の表示領域に対応付けられた第1の操作領域と、前記第2の表示領域に対応付けられた第2の操作領域とが含まれ、

前記制御手段は、前記検出手段により検出された前記操作位置が前記第1の操作領域内である場合には、前記第1の画像に対して前記所定の機能を実行し、前記検出手段により検出された前記操作位置が前記第2の操作領域内である場合には、前記第2の画像に対して前記所定の機能を実行し、前記検出手段により検出された前記操作位置が前記第1の操作領域と前記第2の操作領域とに跨る場合には、前記第1の画像と前記第2の画像の双方に対して前記所定の機能を実行する

10

20

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の表示装置であって、

前記制御手段は、前記検出手段により前記操作領域に対する操作が検出された場合に、前記表示領域に表示されている画像を他の画像に切り替える切替機能、表示されている画像を静止させるフリーズ機能、画像の表示を停止するミュート機能、表示されている画像を拡大または縮小させるズーム機能、前記表示領域に表示されている画像の表示位置を変更する機能、および、前記検出手段により検出された操作位置を示す情報を前記表示装置内部で処理するモードと当該情報を外部に出力するモードとを切り替える機能のうち、少なくともいずれかを実行することを特徴とする表示装置。

10

【請求項 3】

表示面における表示領域内に画像を投射して表示する表示装置の制御方法であって、

前記表示領域に含まれる第 1 の表示領域に第 1 の画像を表示させ、前記表示領域に含まれる第 2 の表示領域に第 2 の画像を表示させ、

前記表示領域と、前記表示領域の外側に設定された操作領域とを含む範囲を撮像した撮像画像に基づいて、前記表示面における操作位置を検出し、

検出された前記操作位置が前記操作領域内である場合に、所定の機能を実行し、

前記操作領域には、前記第 1 の表示領域に対応付けられた第 1 の操作領域と、前記第 2 の表示領域に対応付けられた第 2 の操作領域とが含まれ、

検出された前記操作位置が前記第 1 の操作領域内である場合には、前記第 1 の画像に対して前記所定の機能を実行し、

検出された前記操作位置が前記第 2 の操作領域内である場合には、前記第 2 の画像に対して前記所定の機能を実行し、

検出された前記操作位置が前記第 1 の操作領域と前記第 2 の操作領域とに跨る場合には、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像の双方に対して前記所定の機能を実行すること

20

を特徴とする表示装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示面に画像を表示する表示装置、及び、表示装置の制御方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、プロジェクター等の表示装置が表示する画像の特定の位置が指示体により指示された場合に、指示位置を検出し、検出した位置に対応するようにポインター等を表示する装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この種の装置では、指示された位置を検出すると、例えば指示された位置に対応してポインターを表示し、指示位置の軌跡を示す画像を描画、表示したりして、表示面に表示された画像が制御される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

40

【特許文献 1】特開 2004 - 272433 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、表示装置を制御して、表示装置の各種機能を実行するためには、表示装置本体に設けられた操作ボタンや表示装置を遠隔操作するリモコン等を用いて行う必要があった。そのため、ユーザーは表示画像を制御する指示体と、表示装置を制御するリモコン等を切り替えて使用する必要があり、操作性の向上が望まれていた。

本発明は、上述した従来の技術が有する課題を解消し、表示装置の各種機能を実行する際の操作性の向上を図ることを目的とする。

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、表示面に画像を表示する表示手段と、前記表示面における操作位置を検出する検出手段と、前記表示面における画像の表示領域の外側に複数の操作領域が設定され、前記検出手段により検出された前記操作位置が前記操作領域内である場合に、当該操作領域に対応付けられた操作に関する機能を実行する制御手段と、を備えた、ことを特徴とする。

この構成によれば、表示面上の操作領域内での操作で、操作を行った操作領域に対応する表示装置の機能を実行することができ、表示装置の各種機能を実行する操作の操作性を向上することができる。

10

【0006】

また、本発明は、上記表示装置において、外部の装置を含む複数の画像供給部から供給された画像データを、前記表示手段により前記表示面に設けられた複数の前記表示領域のそれぞれに表示させる表示制御手段を備え、複数の前記操作領域は、各々の前記表示領域に対応付けられたことを特徴とする。

この構成によれば、複数の画像供給部から供給された画像データを複数の表示領域に表示させる場合に、各画像に対する表示装置の各種機能を、表示面上の操作領域内での操作で実行させることができ、操作性の向上を図ることができる。

【0007】

また、本発明は、上記表示装置において、前記検出手段により、複数の前記操作領域にまたがる操作が検出された場合に、当該複数の操作領域にまたがる操作に対応付けられた機能を実行することを特徴とする。

20

この構成によれば、複数の操作領域に跨がる操作により、表示装置が有する種々の機能を実行させることができる。このため、操作領域内での操作に対応付けて、より多彩な機能を実行させることができ、より一層の操作性の向上を図ることができる。

【0008】

また、本発明は、上記表示装置において、前記表示領域を含む範囲を撮影する撮像手段を備え、前記検出手段は、前記撮像手段の撮影画像に基づいて前記操作位置を検出し、前記操作領域は、前記撮像手段の撮影可能領域内に設定されたことを特徴とする。

この構成によれば、表示されている画像に対する操作位置をより速やかに、かつ正確に検出できる。

30

【0009】

また、本発明は、上記表示装置において、前記制御手段は、前記検出手段により前記操作領域に対する操作が検出された場合に、前記表示領域に表示されている画像を他の画像に切り替える切替機能、表示されている画像を静止させるフリーズ機能、画像の表示を停止するミュート機能、表示されている画像を拡大または縮小させるズーム機能、前記表示領域に表示されている画像の表示位置を変更する機能、および、前記検出手段により検出された操作位置を示す情報を前記表示装置内部で処理するモードと当該情報を外部に出力するモードとを切り替える機能のうち、少なくともいずれかを実行することを特徴とする。

40

この構成によれば、表示装置の操作パネルやリモコンを操作することなく、表示面上の操作領域に対する操作で、表示装置が有する種々の機能を実行することができ、操作性の向上を図ることができる。

【0010】

また、上記目的を達成するために、本発明は、表示面に画像を表示する表示装置の制御方法であって、前記表示面における操作位置を検出し、前記表示面における画像の表示領域の外側に複数の操作領域が設定され、検出された前記操作位置が前記操作領域内である場合に、当該操作領域に対応付けられた操作に関する機能を実行することを特徴とする。

この構成によれば、表示面上の操作領域内での操作で、操作を行った操作領域に対応する表示装置の機能を実行することができ、表示装置の各種機能を実行する操作の操作性を

50

向上することができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、表示面上の操作領域内での操作で、操作を行った操作領域に対応する表示装置の機能を操作することができ、表示装置の各種機能を実行する操作の操作性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態に係る表示システムの構成を示す図である。

【図2】表示システムを構成する各部の機能ブロック図である。

10

【図3】表示システムの動作を示すフローチャートである。

【図4】スクリーン上の操作領域の配置例と操作に対応して表示を制御する動作を説明する図であり、(A)は表示切替機能に関する例を示し、(B)はソース切替機能に関する例を示し、(C)はズーム機能に関する例を示す。

【図5】スクリーン上の操作領域の配置例と操作に対応して表示を制御する動作を説明する図であり、(A)は横スクロール機能に関する例を示し、(B)は縦スクロール機能に関する例を示し、(C)はミュート機能に関する例を示し、(D)はネットワーク接続待機機能に関する例を示し、(E)は操作ロック/解除機能に関する例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0013】

20

以下、図面を参照して本発明を適用した実施形態について説明する。

図1は、実施形態に係るプロジェクター11を用いた表示システム10の構成を示す図である。

表示装置としてのプロジェクター11は、画像供給部としてのPC(Personal Computer)13に画像信号ケーブル等により有線接続されている。PC13は、モニター144を有し、例えば、モニター144に表示中の画像と同じ画像の画像データをプロジェクター11に出力する。

プロジェクター11は、入力された画像データに基づいて、投射面(表示面)としてのスクリーンSCに表示画像を投射する。PC13から入力される画像データは動画像(映像)データおよび静止画像データのいずれであってもよく、プロジェクター11は入力される画像データに基づき動画像および静止画像のいずれも投射できる。また、プロジェクター11は、画像データを伝送する画像信号ケーブル等とは別に、USBケーブルやLANケーブル等の制御信号伝送用の通信回線によりPC13に接続され、この通信回線を介してPC13との間で制御データ等を送受信する。なお、制御信号伝送用の通信回線として無線通信回線を用いることも可能である。また、PC13とプロジェクター11とを接続する1本のケーブルに、画像データと、制御データとを重畳して伝送する構成としてもよい。

30

投射面(表示面)としては、壁面や床面に設置された幕または平板の他、壁面自体を使用してもよい。

図1に示すように、スクリーンSC上において、プロジェクター11が画像を投射可能な最大の範囲(領域)を表示可能領域5とする。

40

【0014】

また、プロジェクター11には、図示は省略するが、画像供給部として、複数のPC13の他に、DVDプレーヤーやビデオレコーダー等の画像供給装置を接続することもできる。また、プロジェクター11は、画像供給部を内蔵している構成であってもよい。すなわち、プロジェクター11が内蔵する回路により、プロジェクター11が投射する画像データを生成する構成であってもよい。

プロジェクター11は、表示可能領域5内に一つの表示領域を設けて一つの画像供給装置から入力された画像データに基づく画像を表示するシングル画面表示、および、複数の表示領域6(図4参照。以下、表示領域6A、6Bという)を設けて、複数の画像供給装

50

置から入力された画像データを、複数の表示領域 6 A、6 B のそれぞれに表示させるマルチ画面表示を実行できる。

【 0 0 1 5 】

表示システム 1 0 では、スクリーン S C 上で、指示体 7 0 を用いて位置指示操作を行うことが可能である。指示体 7 0 は、例えばペン型のデバイスであり、ユーザーは、指示体 7 0 の軸部 7 1 を手に持って、先端をスクリーン S C に押しつけるように使用する。指示体 7 0 の先端には押圧操作を検出する操作スイッチ 7 2 が設けられ、ユーザーが指示体 7 0 の先端をスクリーン S C に押し付けた場合に、操作スイッチ 7 2 がオンになる。

プロジェクター 1 1 は、指示体 7 0 の先端位置を指示位置 7 0 A として検出する機能を有する。プロジェクター 1 1 は、検出した指示位置 7 0 A の座標を示す制御データを、プロジェクター 1 1 内部の回路により処理して、例えば検出した指示位置 7 0 A の座標に基づいて画像を描画する等の処理を行うことができる。また、プロジェクター 1 1 は、指示位置 7 0 A の座標を示す制御データを P C 1 3 に出力することもできる。

また、プロジェクター 1 1 は、ユーザーがスクリーン S C 上で指示体 7 0 の先端をスクリーン S C に押しつける操作を行った場合に、ソース切替機能、フリーズ機能、ミュート機能、ズーム機能などの各種機能を実行する。この動作については後述する。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、表示システム 1 0 の機能的構成を示すブロック図である。

プロジェクター 1 1 は、P C 1 3 から入力される画像データに基づいて、スクリーン S C に画像を表示するための画像処理を実行する画像処理ユニット 1 1 0 と、画像処理ユニット 1 1 0 によって処理された画像をスクリーン S C に投射する投射ユニット（表示手段）3 と、スクリーン S C 上の指示体 7 0 の指示位置 7 0 A を検出する位置検出ユニット（位置検出手段）1 5 0 と、これらの各部を制御する制御部 1 0 3 と、を備えている。

制御部 1 0 3 は、図示しない C P U、不揮発性メモリー、R A M 等により構成され、制御部 1 0 3 に接続された記憶部 1 0 5 に記憶されている制御プログラム 1 0 5 A を読み出して実行し、プロジェクター 1 1 の各部を制御する。また、制御部 1 0 3 は、記憶部 1 0 5 に記憶された制御プログラム 1 0 5 A を実行することで、位置検出ユニット 1 5 0 の撮影範囲（画角）すなわち撮影画像データにおける位置と、実投射領域 1 1 B 上の位置と、画像処理部 1 1 3 が描画した画像上の位置との対応関係を特定するキャリブレーションを実行する。制御部 1 0 3 A は、キャリブレーションにより特定された撮影画像上の位置と実投射領域 1 1 B 上の位置との対応関係に基づいて、座標算出部 1 5 9 が用いる座標変換パラメータを求める。座標変換パラメータには、画像処理部 1 1 3 が描画した画像上の座標と、撮影画像データ上で求められた座標とを対応づけるデータ等が含まれる。座標算出部 1 5 9 は、この座標変換パラメータに基づいて、撮影画像データ上で求められた座標を画像処理部 1 1 3 が描画した画像上の座標に変換することができる。キャリブレーションは、基本的に、プロジェクター 1 1 単体で行われ、プロジェクター 1 1 は、座標変換パラメータを取得して、マニュアル、または、オートで実投射領域の座標系と、撮影画像の座標系との対応付けを行う。プロジェクター 1 1 は、座標算出の際には、取得した座標変換パラメータに基づいて、撮影画像上の位置を実投射領域上の位置へと変換する。プロジェクター 1 1 は、P C 1 3 から入力された画像データ上の座標と、実投射領域上の座標との変換については、P C 1 3 から入力された画像の解像度及び実投射領域上の表示位置の情報に基づいて行う。記憶部 1 0 5 は、磁氣的、光学的記録装置または半導体記憶素子により構成され、制御プログラム 1 0 5 A を含む各種プログラム、及び、各種設定値等のデータを記憶する。

【 0 0 1 7 】

制御部 1 0 3 には、操作部としての操作パネル 4 1、及び、操作部としてのリモコンの操作を検出するリモコン受光部 4 5 が接続されている。

操作パネル 4 1 は、各種スイッチ及びインジケータランプを備え、プロジェクター 1 1 の外装筐体（図示略）に配置されている。操作パネル 4 1 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信号が制御部 1 0 3 に出力される。

リモコン受光部 45 は、プロジェクター 11 を操作する操作者として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 45 は、上記リモコンから受光した赤外線信号を復調およびデコードし、リモコンにおける操作を示す操作信号を制御部 103 に出力する。

なお、プロジェクター 11 の操作は、指示体 70、操作パネル 41 およびリモコンの他、PC 13 によっても実行できる。この場合、PC 13 はプロジェクター 11 を操作するための制御データを出力し、操作部として機能する。

制御部 103 は、操作パネル 41、リモコン受光部 45 から入力される操作信号に基づいて、ユーザーの操作を検出し、この操作に従ってプロジェクター 11 を制御する。

【0018】

投射部 30 は、照明光学系 31、光変調装置 32（光変調手段）、及び投射光学系 33 を備えて構成される。照明光学系 31 は、キセノンランプ、超高圧水銀ランプ、LED（Light Emitting Diode）等からなる光源を備える。また、照明光学系 31 は、光源が発した光を光変調装置 32 に導くリフレクター及び補助リフレクター、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を減光させる調光素子等を備えていてもよい。

光変調装置 32 は、照明光学系 31 からの光を変調して画像光を形成する。本実施形態では、透過型液晶パネルを用いて光変調装置 32 を構成した場合を例に挙げる。この構成では、光変調装置 32 は RGB の三原色に対応した 3 枚の液晶パネルを有し、照明光学系 31 が発した光は RGB の 3 色の色光に分離され、各色光が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 33 に射出される。

【0019】

投射光学系 33 は、投射する画像の拡大・縮小および焦点の調整を行うレンズまたはレンズ群と、レンズを駆動してズームの度合いを調整するズーム調整用モーターおよびフォーカスの調整を行うフォーカス調整用モーター等を備える。

投射ユニット 3 は、投射部 30 とともに、投射光学系駆動部 121、光変調装置駆動部 119、及び、光源駆動部 117 を備えている。投射光学系駆動部 121 は、画像処理ユニット 110 の表示制御部 107 の制御に従って投射光学系 33 が備える各モーターを駆動する。光変調装置駆動部 119 は、表示制御部 107 から出力される画像信号に基づいて光変調装置 32 を駆動して描画を行う。光源駆動部 117 は、制御部 103 の制御に従って照明光学系 31 が備える光源を駆動する。

【0020】

画像処理ユニット 110 は、PC 13 に接続される画像入力部 104 を備えている。画像入力部 104 は、PC 13 を含む各種画像供給装置が画像データを入力するインターフェイスであり、例えば、DVI インターフェイス、USB インターフェイス、LAN インターフェイス、HDMI（登録商標）インターフェイス等の汎用インターフェイスを用いることができる。また、画像入力部 104 に、無線通信を利用して画像データを入力してもよい。また、画像入力部 104 が、アナログ映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、VGA 端子等のアナログ映像信号入力端子を備えていてもよい。また、画像入力部 104 が DisplayPort（商標）インターフェイスを備えていてもよく、この場合、プロジェクター 11 は、PC 13 や、PC 13 と同等の機能を有する携帯型デバイスが備える DisplayPort に接続することができる。

画像処理ユニット 110 は、画像入力部 104 を介して入力された画像データを処理する表示制御部 107、および、表示制御部 107 の制御に従って画像をフレームメモリ 115 に展開し、投射部 30 が投射する画像を生成する画像処理部 113 を備えている。画像処理部 113 は、プロジェクター 11 が内蔵する画像供給部として機能する。

【0021】

表示制御部 107 は、画像入力部 104 を介して入力される画像データのフォーマット（フレームレート、解像度、圧縮状態）の判別等を行い、光変調装置 32 に表示画像を表

10

20

30

40

50

示するために必要な処理を決定し、画像処理部 113 を制御して当該処理を実行する。ここで実行される処理は、例えば、フレームレート変換、インターレース/プログレッシブ変換、解像度変換、圧縮された画像データの伸張処理、立体画像データのフォーマット変換等である。画像処理部 113 は、表示制御部 107 の制御に従って、画像入力部 104 に入力された画像データをフレームメモリー 115 に展開し、上述したような各種処理を実行する。画像処理部 113 はフレームメモリー 115 に描画した処理後の画像に基づいて、この画像を表示するための所定フォーマットの画像信号を生成し、表示制御部 107 に出力する。表示制御部 107 は、画像処理部 113 が生成した画像信号を光変調装置駆動部 119 に出力する。

また、画像処理部 113 は、表示制御部 107 の制御に従って、キーストーン補正、カラーモードに対応した色調補正、画像の拡大/縮小処理等の各種の画像処理を実行することも可能である。すなわち、制御部 103 が、操作パネル 41 またはリモコン受光部 45 から入力された操作信号に基づいて、表示制御部 107 に対し、キーストーン補正の実行、表示画像の拡大/縮小処理を実行させる。表示制御部 107 は、キーストーン補正や表示画像の拡大/縮小処理に必要な各種パラメータを算出し、画像処理部 113 を制御して、キーストーン補正や表示画像の拡大/縮小処理を実行する。

【0022】

ユーザーが操作する指示体 70 は、上述した操作スイッチ 72 と、操作スイッチ 72 の操作状態（オン/オフ）を示す信号を出力する送信部 74 とを備える。送信部 74 は、例えば、IrDA 規格に準拠した方式により操作スイッチ 72 のオン/オフを示す赤外線信号を送信する。

指示体 70 による指示位置は、上述のように位置検出ユニット 150 により検出される。なお、位置検出ユニット 150 は、1 種類の指示体 70 を検出する構成であっても良いし、或いは、複数種類の指示体 70、例えば、ペン型の操作デバイスおよびユーザーの指等、をいずれも検出できる構成であっても良い。位置検出ユニット 150 が複数種類の指示体 70 を検出できる場合には、位置検出ユニット 150 は、指示体 70 の種類を検出できる構成であっても良い。

位置検出ユニット 150 は、送信部 74 が送信する信号に基づいて操作スイッチ 72 の操作状態を検出する。また、位置検出ユニット 150 は、指示体 70 の先端がスクリーン SC に接触しているか否かを検出して、指示体 70 による位置指示操作を検出する構成であっても良い。

【0023】

位置検出ユニット 150 による指示体 70 の検出は、種々の手法を採用可能である。例えば、指示体 70 が不図示の発光部を有し、指示体 70 の先端がスクリーン SC に接触した際に、当該発光部が発光する構成であっても良い。そして、位置検出ユニット 150 は、指示体 70 の発光部の発光位置を後述する撮像部 153 の撮影画像データ上で解析して、指示体 70 の指示位置 70A の座標を算出する構成であっても良い。この構成によれば、指示体 70 の指示位置 70A 及び指示体 70 のスクリーン SC への接触/非接触の検出が可能となる。なお、指示体 70 の発光部が射出する光は、可視光である構成でも良いし、或いは、赤外光等の非可視光である構成でも良い。指示体 70 の発光部が非可視光を射出する場合には、撮像部 153 の前に赤外光だけを透過可視光カットフィルターを設ける構成であっても良い。

また、指示体 70 は、先端がスクリーン SC に接触した際に発光部が発光する構成の他に、先端がスクリーン SC に接触している時と、接触していない時とで、発光部の明滅（発光/非発光）パターンを変える構成であっても良い。この構成によれば、指示体 70 の指示位置 70A 及び指示体 70 のスクリーン SC への接触/非接触の検出が可能となる。また、この構成によれば、指示体 70 の先端がスクリーン SC に接触していない状態で、指示体 70 がスクリーン SC 上を移動する指示体 70 のホバリング状態を検出することも可能となる。

【0024】

位置検出ユニット１５０は、撮像部１５３、撮影制御部１５５、受信部１５４、及び、位置検出処理部１５７を有する位置検出部１５１と、位置検出部１５１が検出した指示位置７０Ａの座標を算出する座標算出部１５９と、を備えている。

撮像部１５３は、投射光学系３３が画像光を投射する方向を撮影するようにプロジェクター１１に搭載されたデジタルカメラである。撮像部１５３が撮影する画角は、スクリーンＳＣ上の表示可能領域５を含む撮像領域７となっている。撮像部１５３は、撮影制御部１５５の制御に従って撮影を実行し、撮影画像データを出力する。撮影制御部１５５は、制御部１０３の制御に従って、撮像部１５３を制御して撮影を実行させる。撮像部１５３が撮影時のズーム倍率、フォーカス、絞りの調整を行う機構を有する場合、撮影制御部１５５は、これらの機構を制御して予め設定された条件で撮影を実行させる。撮影後、撮影制御部１５５は撮像部１５３が出力する撮影画像データを取得して、位置検出処理部１５７に出力する。撮像部１５３から出力される撮影画像データは、ＲＧＢやＹＵＶ等の形式で表されるものであっても良く、輝度成分のみを表すものであってもよい。撮像部１５３が可視光以外の光（例えば赤外光）を撮影する構成であってもよい。また、撮影制御部１５５は、撮像部１５３から出力される撮影画像データをそのまま位置検出処理部１５７へ出力してもよく、解像度の調整や所定のファイルフォーマット（ＪＰＥＧ、ＢＭＰなど）への変換等を行った上で位置検出処理部１５７へ出力してもよい。

【００２５】

受信部１５４は、指示体７０の送信部７４が送信した無線信号を受信して、操作スイッチ７２の操作状態を検出して、検出結果を示すデータを位置検出処理部１５７に出力する。位置検出処理部１５７は、撮像部１５３の撮影画像データに基づいて指示体７０の指示位置７０Ａを検出し、受信部１５４から入力されるデータに基づいて操作スイッチ７２の操作状態を取得する。

なお、撮像部１５３が赤外光を受光して撮影を行い、送信部７４が赤外線信号を送信する構成とされた場合には、送信部７４が送信した赤外線信号を、撮影画像データに基づいて位置検出処理部１５７が検出することにより、受信部１５４を省略することができる。

【００２６】

位置検出処理部１５７は、撮影制御部１５５から入力される撮影画像データを解析することにより、指示体７０の先端の位置、すなわち指示位置７０Ａを検出する。本実施形態では、撮影制御部１５５の制御により撮像部１５３が所定時間毎に撮影を実行し、位置検出処理部１５７は、撮影制御部１５５から所定時間毎に入力される撮影画像データに基づいて指示位置７０Ａを検出し、操作スイッチ７２のオン操作を検出したときの指示位置７０Ａを、操作スイッチ７２の操作時の指示位置７０Ａとして確定する。

座標算出部１５９は、位置検出処理部１５７が検出した指示位置７０Ａの座標を算出する。座標算出部１５９が算出する座標は、指示位置７０Ａの撮影画像データにおける座標であり、スクリーンＳＣの表示画像上に仮想的に設けられた座標軸における座標である。撮影画像データにおける座標は、プロジェクター１１とスクリーンＳＣとの距離、投射光学系３３におけるズーム率、プロジェクター１１の設置角度、撮像部１５３とスクリーンＳＣとの距離等の様々な要素の影響を受ける。一方、撮像部１５３の画角と投射光学系３３の投射範囲との位置関係、撮像部１５３の撮影倍率、投射光学系３３におけるズーム率等は既知であるため、座標算出部１５９は、撮影画像データとスクリーンＳＣに表示された表示可能領域５との対応関係を算出できる。この処理により、座標算出部１５９は、スクリーンＳＣの表示画像における指示位置７０Ａの座標を算出して、座標データを出力する。また、座標算出部１５９は、位置検出処理部１５７が操作スイッチ７２のオン操作を検出したときの指示位置７０Ａの座標データには、操作スイッチ７２がオンであることを示すデータを付加して出力する。

【００２７】

座標算出部１５９が出力する座標データは座標変換部１６０に入力される。座標変換部１６０は、制御部１０３の制御に従って座標データの変換を行う。座標データをＰＣ１３に出力する場合、座標変換部１６０は、座標算出部１５９から入力された座標データを、

ＰＣ１３が画像入力部１０４に入力する画像データのフレームにおける座標を示す座標データに変換する。この変換処理は、ＰＣ１３が画像入力部１０４に入力する画像データの解像度や、画像処理部１１３により画像データに対して行った処理に基づいて実行される。また、座標データを画像処理ユニット１１０に出力する場合、座標変換部１６０は、座標算出部１５９から入力された座標データを、画像処理部１１３が描画する画像のフレームにおける座標を示す座標データへ変換する。つまり、座標変換部１６０は、外部接続された画像供給部であるＰＣ１３、および、プロジェクター１１が内蔵する画像供給部である画像処理ユニット１１０に対応する座標への変換を行うことが可能であり、座標データの出力先の画像供給部に対応する座標に変換する。

座標変換部１６０が座標を変換する処理において必要な情報としては、例えば、画像処理部１１３が描画する画像の画像データの解像度、アスペクト比、光変調装置３２の液晶表示パネルにおける表示サイズ、光変調装置３２の液晶表示パネルにおいて画像が描画される位置等の情報がある。これらの情報は、制御部１０３の制御または座標変換部１６０の要求により、画像処理部１１３から座標変換部１６０に出力される。

座標変換部１６０は、画像処理ユニット１１０に対応して座標を変換した場合、変換後の座標データを画像処理部１１３に出力する。また、座標変換部１６０は、ＰＣ１３に対応して座標を変換した場合、変換後の座標データを出力部１０１に出力する。つまり、変換処理の際に制御部１０３により指定された画像供給部に対して、変換後の座標データを出力する。

【００２８】

出力部１０１は、座標変換部１６０が出力した変換後の座標データをＰＣ１３に出力するインターフェイスであり、例えば、ＵＳＢインターフェイス、ＬＡＮインターフェイス、ＩＥＥＥ１３９４等の汎用インターフェイスで構成され、有線通信、及び、無線通信のどちらであってもよい。ここで、画像入力部１０４と出力部１０１とを統合し、物理的に一つのインターフェイス（例えば、ＵＳＢインターフェイス）で出力部１０１と画像入力部１０４との両方の機能を実現してもよい。出力部１０１には複数のＰＣ１３が接続され、出力部１０１は、制御部１０３の制御により一つ以上のＰＣ１３を選択して、座標データを出力する。通常、出力部１０１は、画像入力部１０４に対して画像データを供給しているＰＣ１３を選択する。画像データを供給しているＰＣ１３が複数存在する場合、出力部１０１は、制御部１０３の制御に従って、これらＰＣ１３の中から一つ以上のＰＣ１３を出力先として選択する。

出力部１０１がＰＣ１３に出力する座標データは、各ＰＣ１３において、マウス、トラックボール、デジタイザー、或いはペンタブレット等のポインティングデバイスが出力する座標データと同様のデータとして入力される。

また、出力部１０１が、画像処理ユニット１１０が備える画像処理部１１３に接続され、座標変換部１６０が出力した変換後の座標データを画像処理ユニット１１０に出力してもよい。

【００２９】

ＰＣ１３において、出力部１０１から出力される座標データを汎用的なポインティングデバイスが出力する座標データと同等に扱う場合、これらの汎用的なポインティングデバイスに対応した汎用のデバイスドライバプログラムを利用できる。このような汎用のデバイスドライバプログラムは、通常、ＰＣ１３のＯＳ（オペレーティングシステム）の一部として予めインストールされているため、デバイスドライバプログラムのインストールを行うことなく利用できる。

このように汎用のデバイスドライバプログラムを利用する場合、専用のデバイスドライバプログラムが必要ないという利点があるが、プロジェクター１１とＰＣ１３との間でやり取りできる情報は、汎用のデバイスドライバプログラムの仕様で定められた範囲に限定される。そこで、プロジェクター１１に対応した専用のデバイスドライバプログラムをＰＣ１３にインストールして、このデバイスドライバプログラムによって出力部１０１が出力する座標データを処理してもよい。この場合、プロジェクター１１とＰＣと

10

20

30

40

50

の間でやり取りできる情報は、専用のデバイスドライバプログラム仕様の仕様に応じて任意に設定することができる。

【 0 0 3 0 】

PC 13は、出力部 101から入力された座標データに基づいて、例えば線や図形を描画し、描画した線や図形を、プロジェクター 11に出力中の画像に重ねて新たな画像データを生成し、この画像データをプロジェクター 11に出力する。

画像処理部 113は、座標変換部 160または出力部 101から入力される座標データに基づいて、フレームメモリ 115に展開している表示用の画像に重ねて、例えば線や図形を描画し、描画後の画像を表示するための画像信号を生成して光変調装置駆動部 119に出力する。

10

これにより、表示システム 10では、ユーザーが指示体 70の操作によって位置指示操作を行うことにより、操作した位置に対応して、スクリーン SCに表示中の画像に重ねて図形等が描画され、表示される。

【 0 0 3 1 】

次に、プロジェクター 11の動作について、図 3～図 5を参照して説明する。

図 3は、指示体 70によって、プロジェクター 11の機能を実行する操作が行われた際のプロジェクター 11の動作を示すフローチャートである。

位置検出処理部 157は、指示体 70の操作スイッチ 72の操作状態がオンであることを検出すると（ステップ S1）、撮影制御部 155から入力された撮影画像データを解析して、指示体 70による指示位置 70Aを確定し（ステップ S2）、確定した指示位置 70Aに関する情報を制御部 103に出力する。

20

【 0 0 3 2 】

制御部 103は、位置検出処理部 157により確定された指示位置 70Aが、画像が表示されている表示領域内であるか否かを判定する（ステップ S3）。制御部 103は、指示位置 70Aが表示領域内であると判定した場合には（ステップ S3：Yes）、位置検出処理部 157により確定した指示位置 70Aの座標を、上述したように座標算出部 159及び座標変換部 160の機能により PC 13の入力画像データに対応する座標に変換し、変換後の座標データを出力部 101から PC 13に出力して（ステップ S4）、位置指示操作に対応する描画等の処理を実行させる。

一方、指示位置 70Aが表示領域外であると判定した場合（ステップ S3：No）、制御部 103は、指示位置 70Aが表示領域の外側に配置された操作領域内であるか否かを判定する（ステップ S5）。制御部 103は、指示位置 70Aが操作領域内ではないと判定した場合には（ステップ S5：No）、動作を終了する。また、制御部 103は、指示位置 70Aが操作領域内であると判定した場合（ステップ S5：Yes）、指示位置 70Aに重なる操作領域に対応づけて予め設定されたプロジェクター 11の機能を実行する（ステップ S6）。

30

【 0 0 3 3 】

図 4は、スクリーン SC上の操作領域の配置例と操作に対応して表示を制御する動作を説明する図であり、（A）は表示切替機能に関する例を示し、（B）はソース切替機能に関する例を示し、（C）はズーム機能に関する例を示す。

40

図 4（A）に示す例ではプロジェクター 11がシングル画面表示を実行しており、PC 13から入力される画像データに基づく画像が、表示可能領域 5に配置された表示領域 6に表示されている。上述のように、表示可能領域 5は投射光学系 33により画像を表示可能な領域である。より詳細には、投射光学系 33が画像を表示可能な最大の領域、または、台形歪み補正や糸巻き型歪み補正を施した後の画像を表示可能な最大の領域である。表示可能領域 5の大きさは投射光学系 33のズーム率、スクリーン SCから投射光学系 33までの距離、光変調装置 32の液晶パネルにおいて表示に使用できる領域等により変化するが、制御部 103は、撮像部 153の撮影画像データから画像を検出することにより、表示可能領域 5を決定できる。

表示可能領域 5には、画像を表示する表示領域 6が配置される。図 4（A）の例では、

50

スクリーン S C に一つの画像を表示するシングル画面表示の実行時には、一つの表示領域 6 が表示可能領域 5 に配置される。この図 4 (A) には表示可能領域 5 の全体を表示領域 6 とした例を示す。また、複数の P C 1 3 から供給された画像データに基づく画像をスクリーン S C に並べて表示するマルチ画面表示を実行する場合には、図 4 (B) に示すように、表示可能領域 5 に複数の表示領域 6 A、6 B が配置される。表示領域 6 A、6 B のアスペクト比によっては、表示可能領域 5 に画像が表示されない非表示領域 6 C が生じる。非表示領域 6 C は、図 4 (B) に示すマルチ画面表示の実行時に限らず、シングル画面表示の実行時にも発生し得る。

【 0 0 3 4 】

表示可能領域 5 の周囲には、操作領域 8 0 が配置されている。操作領域 8 0 は、表示可能領域 5 の下方に配置された下縁操作領域 8 1 A、8 1 B、表示可能領域 5 の左右の側方に配置された側縁操作領域 8 2 A、8 2 B、表示可能領域 5 の上方に配置された上縁操作領域 8 4 A、8 4 B、表示可能領域 5 の隅部の外側に配置された下隅操作領域 8 3 A、8 3 B および上隅操作領域 8 5 A、8 5 B を含む。操作領域 8 0 はスクリーン S C に実際に表示されるものではなく、制御部 1 0 3 により仮想的に設定されるものである。また、操作領域 8 0 を構成する各操作領域は、互いに重複しないように、かつ、表示可能領域 5 と重ならないよう配置され、表示可能領域 5 と操作領域 8 0 との境界は操作領域 8 0 に含まれない。また、操作領域 8 0 の全体は、プロジェクター 1 1 が指示体 7 0 の指示位置 7 0 A を検出可能な範囲の内部、すなわち撮像部 1 5 3 の撮像領域 7 の内部にある。図 4 (A) の例では撮像領域 7 の全体が操作領域 8 0 および表示領域 6 となっている。

この図 4 (A) の例では、撮像領域 7 の内部で指示体 7 0 の位置指示操作が行われた場合、指示位置 7 0 A は、表示可能領域 5 の上か、或いは、操作領域 8 0 のいずれかに属する。なお、操作領域 8 0 を構成する各操作領域が離れて配置されていてもよいし、表示可能領域 5 と操作領域 8 0 との間が離れていてもよい。

また、上述のように非表示領域 6 C が発生する場合、操作領域 8 0 は非表示領域 6 C よりも外側に配置される。この場合、ユーザーが操作領域 8 0 と非表示領域 6 C との境界を認識しやすくなるように、非表示領域 6 C に周縁部にガイド（例えば、直線や点）を表示してもよい。

【 0 0 3 5 】

操作領域 8 0 の各操作領域には、それぞれ、プロジェクター 1 1 の機能を割り当てることができる。指示位置 7 0 A がいずれかの操作領域に属する場合、制御部 1 0 3 は、その操作領域に割り当てられた機能を実行する。

図 4 (A) の例では、下縁操作領域 8 1 A、8 1 B が、シングル画面表示とマルチ画面表示とを交互に切り替える表示切替機能に対応付けられている。シングル画面表示の実行時、下縁操作領域 8 1 A、8 1 B のいずれかが指示体 7 0 により操作されると、制御部 1 0 3 は表示状態をマルチ画面表示に切り替える。また、マルチ画面表示の実行中に下縁操作領域 8 1 A、8 1 B が操作されると、シングル画面表示への切り替えが行われる。マルチ画面表示中は、下縁操作領域 8 1 A は一方の表示領域 6 A に対応づけられ、下縁操作領域 8 1 B は他方の表示領域 6 B に対応づけられる。このため、下縁操作領域 8 1 A が操作されると、表示領域 6 A に表示中の画像がシングル画面表示される。同様に、下縁操作領域 8 1 B が操作されると、表示領域 6 B に表示中の画像がシングル画面表示される。

このように、指示体 7 0 により操作領域 8 0 をタップ操作することで、シングル画面表示とマルチ画面表示とを交互に切り替えさせることができる。また、複数の表示領域に画像を表示するマルチ画面表示中に、操作領域 8 0 を構成する複数の操作領域を、いずれかの表示領域に対応づけることができる。これにより、指示位置 7 0 A が操作領域に重なる場合に、その操作領域に対応する表示領域が特定され、特定された表示領域に表示中の画像に対する機能が実行される。つまり、指示体 7 0 による 1 回の操作によって、実行する機能を指定するだけでなく、当該機能の実行対象の画像を指定することができる。

【 0 0 3 6 】

また、図 4 (B) に示すように、操作領域を、プロジェクター 1 1 に画像データを供給

する画像供給装置を切替えるソース切り替え機能に対応付けることができる。この例では、下縁操作領域 8 1 A、8 1 B にソース切り替え機能が割り当てられ、下縁操作領域 8 1 B に重なる位置で、指示体 7 0 のフリック操作（指示体 7 0 を横にスライドさせる操作）が行われた場合に、表示領域 6 B に画像供給装置として画像データを供給している P C 1 3 が、他の P C 1 3 に切り替えられる。例えば図 2 の P C 1 3 A が出力する画像データに基づく画像を表示領域 6 B に表示している間に、下縁操作領域 8 1 B でフリック操作が行われると、P C 1 3 B が出力する画像データに基づく画像が表示領域 6 B に表示される。

この例では、操作領域 8 0 を構成する操作領域の各々が、複数の表示領域 6 A、6 B に対応づけられている。例えば、下縁操作領域 8 1 A は表示領域 6 A に対応し、下縁操作領域 8 1 B は表示領域 6 B に対応する。他の操作領域を表示領域 6 A、6 B に対応づけることも勿論可能である。

10

【 0 0 3 7 】

また、図 4 (C) に示すように、操作領域を、プロジェクター 1 1 が表示する画像の拡大 / 縮小を行うズーム機能の操作に対応付けることができる。

この例では、下縁操作領域 8 1 A、8 1 B にズーム機能が割り当てられている。ズーム機能は、拡大か縮小かを指定する操作、および、拡大率や縮小率を指定する操作等が必要になるが、この例では、指示体 7 0 による操作態様により拡大か縮小かの別と拡大率 / 縮小率を指定できる。

操作態様の一例として、ここでは、2 つの指示体 7 0、7 0 を用いた操作を例示する。2 つの指示体 7 0 で操作領域にタッチし、2 つの指示体 7 0、7 0 を近づける（間隔を狭める）ように操作するとズーム機能により画像が縮小され、2 つの指示体 7 0、7 0 を離す（間隔を広げる）ように操作されるとズーム機能により画像が拡大される。縮小率、拡大率は、2 つの指示体 7 0、7 0 間の距離の変化量に対応する。

20

【 0 0 3 8 】

図 4 (C) の例では、プロジェクター 1 1 は、マルチ画面表示を行っており、下縁操作領域 8 1 A は表示領域 6 A に対応し、下縁操作領域 8 1 B は表示領域 6 B に対応する。下縁操作領域 8 1 A が操作されると表示領域 6 A の画像のズーム機能が実行され、下縁操作領域 8 1 B が操作されると表示領域 6 B の画像のズーム機能が実行される。さらに、下縁操作領域 8 1 A と下縁操作領域 8 1 B にまたがる操作が行われると、表示領域 6 A の画像および表示領域 6 B の画像の両方が拡大または縮小される。

30

図 4 (C) の例では、マルチ画面表示中に下縁操作領域 8 1 A で 2 つの指示体 7 0、7 0 が操作されることで、表示領域 6 A の画像が拡大されている。また、下縁操作領域 8 1 A 上の指示体 7 0 と、下縁操作領域 8 1 B 上の指示体 7 0 とを離すように操作が行われた場合に、表示領域 6 A の画像と表示領域 6 B の画像の両方が拡大されている。

このように、プロジェクター 1 1 は、操作領域に対する操作に応じて、予め割り当てられた機能を実行でき、マルチ画面表示時には操作領域を選択することで機能の実行対象の画像を指定できる。さらに、指示体 7 0 による操作態様によって機能の実行に関する詳細なパラメータを指定できる。

指示体 7 0 の操作態様は、複数の指示体 7 0 による上記操作に限定されず、例えば、複数回のタップ操作の組み合わせ等がある。また、マルチ画面表示を行っている際に、画像のズーム機能を実行し、表示領域 6 A の画像を拡大する操作を行うと、それに伴って、表示領域 6 B の画像が縮小され、且つ、表示領域 6 A、及び、表示領域 6 B の其々対応する操作領域の範囲も画像のサイズに応じて変更される構成であっても良い。

40

【 0 0 3 9 】

図 5 は、スクリーン S C 上の操作領域の配置例、及び、操作領域に対する操作に対応して表示を制御する動作を説明する図であり、図 5 (A) は横スクロール機能に関する例を示し、図 5 (B) は縦スクロール機能に関する例を示し、図 5 (C) はミュート機能に関する例を示し、図 5 (D) はネットワーク接続待機機能に関する例を示し、図 5 (E) は操作ロック / 解除機能に関する例を示す。

図 5 (A) 及び図 5 (B) に示す例では、操作領域に対して表示領域 6 に表示中の画像

50

のスクロール（表示移動）機能（表示領域 6 に表示中の画像の位置を移動させる機能）が割り当てられている。具体的には、下縁操作領域 8 1 A、8 1 B に横スクロール機能が、側縁操作領域 8 2 A、8 2 B に縦スクロール機能が対応付けられる。図 5（A）に示すように、下縁操作領域 8 1 A 内でタッチ操作した指示体 7 0 を左右に移動させる操作を行うことで、表示領域 6 A に表示された画像が指示体 7 0 の移動に伴って左右に移動される。また、図 5（B）に示すように、側縁操作領域 8 2 B 内でタッチ操作した指示体 7 0 を上下に移動させる操作により、表示領域 6 B に表示された画像が指示体 7 0 の移動に伴って上下に移動される。なお、本実施形態では、縦方向の画像の移動と、横方向の画像の移動とが、異なる操作領域に割り当てられている構成としたが、これに限らず、1 つの操作領域に縦方向、横方向、及び、斜め方向への画像の移動が割り当てられている構成であっても良い。

10

【0040】

図 5（C）に示す例では、操作領域に対してプロジェクター 1 1 の表示画像を消すミュート機能に対応付けられる。具体的には、下隅操作領域 8 3 A で指示体 7 0 によるタッチ操作が行われると、投射部 3 0 による画像光の投射が停止され、表示領域 6 A に表示中の画像が消される（表示が停止する）。この機能は、光変調装置 3 2 の液晶パネルにおいて該当する領域の表示を全黒とする方法や、照明光学系 3 1 が発する光を遮光する方法により実現される。なお、ミュート機能が実行された際には、表示領域に全黒を表示する他に、青画像を表示する、あるいは、ミュート状態である旨を示す画像を表示する構成とすることができる。

20

【0041】

図 5（D）に示す例では、操作領域に対してプロジェクター 1 1 と PC 1 3 との間のネットワーク接続を待機状態とするネットワーク接続待機機能に対応付けられる。下隅操作領域 8 3 A で指示体 7 0 によるタッチ操作が行われると、表示領域 6 A に表示されている画像を供給する PC 1 3 との接続状態が、待機状態に切り替えられる。待機状態では、PC 1 3 から画像が入力されないため、表示領域 6 A に画像が表示されない。このため、PC 1 3 または他の画像供給装置との再接続を容易にするため、図 5（D）のように、表示領域 6 A にネットワークの接続情報が含まれた 2 次元コードを表示してもよい。また、プロジェクター 1 1 は、プロジェクター 1 1 との接続に必要な具体的な接続情報（例えば、プロジェクターの IP アドレスや SSID 等）を表示してもよい。さらに、プロジェクター 1 1 が無線通信インターフェイスを介して、ネットワーク接続に必要な電波を送出してもよい。

30

【0042】

図 5（E）に示す例では、複数の操作領域を跨ぐ操作に対し、表示されている画像に対する操作をロックする操作ロック／解除機能に対応付けられる。具体的には、指示体 7 0 が下隅操作領域 8 3 A を通過するような操作に対し、表示領域 6 A の操作ロック機能が割り当てられ、下隅操作領域 8 3 B を通過するような操作に対して表示領域 6 B の操作ロック機能が割り当てられている。指示体 7 0 が側縁操作領域 8 2 A から下隅操作領域 8 3 A を通り、そのまま下縁操作領域 8 1 A まで移動されると、表示領域 6 A に表示される画像に対する操作がロックされ、一時的に操作不可能となる。同様の操作が再度行われると、表示領域 6 A について設定された操作のロックが解除され、操作可能となる。これらの操作は特徴的であるから、ユーザーが意図せず誤ってロック／ロック解除をしてしまうおそれがなく、操作性の向上と操作の確実性を両立できる。

40

このほか、例えば、上隅操作領域 8 5 A をタッチし、続いて下隅操作領域 8 3 A をタッチする操作に対し、入力映像を表示しないパスワードロック状態への移行および解除を割り当てることができる。このパスワードロック状態はプロジェクター 1 1 の盗難防止のために利用され、操作パネル 4 1 やリモコンの操作により正規のパスワードを入力するか、上記操作を再度行うかのいずれかにより解除できる。

【0043】

上述した例に限らず、プロジェクター 1 1 は、位置検出ユニット 1 5 0 により検出され

50

た指示体 70 の操作位置を示す情報をプロジェクター 11 内部で処理し、操作位置の座標に基づく処理をプロジェクター 11 が実行する P J インタラクティブモードと、位置検出ユニット 150 により検出された指示体 70 の操作位置を示す情報を外部の P C 13 に出力し、P C 13 に操作位置の座標に基づく処理を実行させる P C インタラクティブモードとが切替可能に構成され、P J インタラクティブモードと、P C インタラクティブモードとを、操作領域 80 に対する操作で切り替えることができるモード切替機能を有していても良い。

また、操作領域 80 の操作領域に対しては、表示領域 6 A、6 B に表示している画像の静止、回転、プロジェクター 11 の機能に関するメニュー画面の O S D 表示 / 非表示等のプロジェクター 11 の各種機能を割り当てることができる。また、各操作領域に対する操作態様を組み合わせることで割り当てることにより、より複雑な操作に対する割り当てを行って誤操作を防止したり、実行する機能の内容に関する設定や指示を行えるようにしたり、多種多様な機能を割り当てたりすることが可能となるので、プロジェクター 11 の操作性をより一層向上させることができる。なお、操作領域、操作領域において実行可能な機能、及び機能を実行するための操作のうち、少なくとも 2 つの関連付けは、メニュー画面上の操作によって可能である構成であっても良い。

【 0 0 4 4 】

また、プロジェクター 11 は、指示位置 70 A が表示可能領域 5 の外である場合、指示位置 70 A の座標を P C 13 に出力できない。P C 13 に対して出力される座標は、その P C 13 が入力する画像データに対応する座標であり、表示領域 6 の外側は画像データの外となるからである。ここで、制御部 103 は、指示位置 70 A が操作領域 80 のいずれかにあたる位置であった場合に、この操作領域を示す制御データ、或いは、この操作領域に対応づけられたプロジェクター 11 の機能を示す制御データを、P C 13 に送信してもよい。この場合、指示体 70 による表示可能領域 5 の外に対する操作に応じて、P C 13 に何らかの機能を実行させることが可能となる。

【 0 0 4 5 】

以上説明したように、本発明を適用した実施形態におけるプロジェクター 11 は、スクリーン S C に画像を表示する投射ユニット 3 と、スクリーン S C における指示体 70 の指示位置 70 A を検出する位置検出ユニット 150 と、スクリーン S C における画像の表示領域 6 の外側に複数の操作領域 81 A、81 B、82 A、82 B・・・が設定され、指示位置 70 A が操作領域 81 A、81 B、82 A、82 B・・・内である場合に、操作領域 81 A、81 B、82 A、82 B・・・に対応付けられた操作に関する機能を実行する制御部 103 と、を備えているので、スクリーン S C 上で指示体 70 による位置指示操作を行うことで、操作領域に対応するプロジェクター 11 の機能を実行させることができる。これにより、ユーザーは、プロジェクター 11 の操作パネル 41、或いは、プロジェクター 11 のリモコンを操作することなく、プロジェクター 11 の各種の機能を操作することができ、例えば指示体 70 で描画等の操作を行っている場合に、リモコンに持ち替える動作等を行わずに、プロジェクター 11 の各種機能を実行でき、操作性の向上を図ることができる。また、表示領域 6 の外側に操作領域 81 A、81 B、82 A、82 B・・・を設定したため、操作切替用のアイコンやツールバーを表示領域 6 内に表示する必要がなく、入力映像がアイコン等によって遮られることがなく、描画範囲を広げることができる。

【 0 0 4 6 】

また、外部の装置を含む複数の P C 13 から供給された画像データを、投射ユニット 3 によりスクリーン S C に設けられた複数の表示領域 6 A、6 B のそれぞれに表示させる画像処理ユニット 110 を備え、複数の操作領域 81 A、81 B、82 A、82 B・・・は、各々の表示領域 6 A、6 B に対応付けられている。この構成によれば、スクリーン S C に複数の P C 13 から供給された画像データに基づく画像を並べて表示するマルチ画面表示を行う場合に、表示される各々の画像に対してスクリーン S C の操作領域 81 A、81 B、82 A、82 B・・・の操作が対応づけられるため、指示体 70 の操作によりプロジ

10

20

30

40

50

ェクター１１の機能を実行させ、実行対象の画像を指定できる。これにより、ユーザーは、プロジェクター１１の操作パネル４１やリモコンを操作することなく、指示体７０による操作でプロジェクター１１の各種機能を詳細に操作することができ、操作性のより一層の向上を図ることができる。

【００４７】

また、プロジェクター１１によれば、複数の操作領域８１Ａ、８１Ｂ、８２Ａ、８２Ｂ・・・に跨がる指示体７０の操作が検出された場合に、当該複数の操作領域８１Ａ、８１Ｂ、８２Ａ、８２Ｂ・・・にまたがる操作に対応付けられた機能を実行することができる。さらに、プロジェクター１１は、表示領域６Ａ、６Ｂを含む範囲を撮影する撮像部１５３を備え、位置検出ユニット１５０は、撮像部１５３の撮影画像に基づいて指示体７０の指示位置７０Ａを検出するので、操作領域８０を表示可能領域５の外側に設定できる。これにより、表示領域６Ａ、６Ｂを小さくすることなく、操作領域８０を設けることができ、画像の表示サイズに影響を与えることなく、操作性の向上を図ることができる。

10

【００４８】

また、プロジェクター１１は、位置検出ユニット１５０により、操作領域８０に対する操作が検出された場合に、表示領域６Ａ、６Ｂに表示された画像を供給するＰＣ１３を切り替えるソース切替機能、表示された画像を静止させるフリーズ機能、表示された画像を消去させるミュート機能、表示された画像を拡大または縮小させるズーム機能、表示領域６に表示されている画像の表示位置を変更する機能、および、位置検出ユニット１５０により検出された操作位置を示す情報をプロジェクター１１内部で処理するモードと当該情報を外部に出力するモードとを切り替える機能のうち、少なくともいずれかを実行するので、ユーザーは、プロジェクター１１の操作パネル４１、或いは、プロジェクター１１のリモコンを操作することなく、プロジェクター１１が有する種々の機能を操作することができる。

20

【００４９】

なお、上記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。例えば、指示体７０は、ペン型の操作デバイスである構成の他に、棒形状の操作デバイスであっても良く、位置検出処理部１５７は、棒形状の操作デバイスの先端がスクリーンＳＣに接触していることを検知して、位置指示操作のオン・オフを検知する構成であってもよい。また、指示体７０は、指やレーザーポインター等のポインターであってもよい。また、複数の指示体７０を備え、各々の指示体７０に異なる機能を割り当てて、同一の操作領域に対する同様の操作であっても、指示体７０によって異なる機能を操作することができる構成であってもよい。また、異種の指示体７０との組み合わせによって、同一の操作領域に対する同様の操作であっても、異なる機能を操作することができる構成であってもよい。

30

また、上記実施形態では、複数の操作領域の各々に異なる操作が対応付けられている構成としたが、これに限らず、１つの操作領域に複数の操作が割り当てられ、各操作が識別可能に構成されていてもよい。

【００５０】

また、上記実施形態では、表示領域６Ｂ等に表示されている画像を他の画像に切り替える切替機能の一例として、プロジェクター１１に画像データを供給する画像供給装置を切替えるソース切り替え機能を例示して説明したが、画像の切替機能はこれに限られない。例えば、プロジェクター１１に画像データを供給する画像供給装置は切替えることなく、その画像供給装置がプロジェクター１１に対して供給する画像データを変更させることによって、画像の切替機能を実現しても良い。

40

【００５１】

また、上記実施形態の構成において、位置検出ユニット１５０が有する撮像部１５３及び撮影制御部１５５を、プロジェクター１１に外部接続されたデジタルカメラにより代替することも可能である。この場合のデジタルカメラは、制御部１０３の制御により撮影を

50

実行して撮影画像データを位置検出処理部 157 に出力するものであればよい。また、このデジタルカメラとプロジェクター 11 とを接続するインターフェイスとしては U S B 等の汎用インターフェイスを利用できるので、容易に実現可能である。

また、撮像部 153 は、非可視光（赤外光など）を撮像可能な構成であっても良く、非可視光を撮像可能な場合には、指示体 70 が非可視光を射出して、撮像部 153 が指示体 70 から射出された非可視光を撮像する構成や、指示体 70 が非可視光を反射可能な反射部を備えており、制御部 103 の制御によってプロジェクター 11 からスクリーン S C に対して非可視光を投射し、指示体 70 の反射部によって反射された非可視光を撮像部 153 によって撮像する構成等を採用することができる。

【0052】

また、上記実施形態では、光源が発した光を変調する手段として、光変調装置 32 が R G B 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く、例えば、反射型の液晶パネルを用いてもよいし、デジタルミラーデバイス（D M D）を用いた方式、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方式等により構成してもよい。ここで、表示部として 1 枚の液晶パネルまたは D M D を用いる場合には、クロスダイクロミ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 D M D 以外にも、光源が発した光を変調可能な構成であれば問題なく採用できる。さらに、スクリーン S C の背面側から画像光を投射する背面投射型のプロジェクターとしてもよい。

【0053】

また、本発明の表示装置は、スクリーン S C に画像を投射するプロジェクターに限定されず、液晶表示パネルに画像 / 画像を表示する液晶モニターまたは液晶テレビ、或いは、P D P（プラズマディスプレイパネル）に画像 / 画像を表示するモニター装置またはテレビ受像機、O L E D（Organic light-emitting diode）、O E L（Organic Electro-Luminescence）等と呼ばれる有機 E L 表示パネルに画像 / 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画像表示装置に含まれる。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 E L 表示パネルが表示手段に相当し、その表示画面が表示面に相当する。

さらに、上記実施形態の構成では、位置検出ユニット 150 が撮影画像データに基づいて指示体 70 による指示位置 70 A を検出する構成を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば、表示面としてのスクリーン S C 或いは他の表示方式における表示画面に、感圧式や静電容量式のタッチパネルを設け、このタッチパネルによって指示体 70 としてのユーザーの指や棒体等の接触を検出する構成としてもよい。また、指示体が発する赤外線信号を検出して指示位置を特定する方法や、スクリーン S C 上に設けられた複数の装置により指示体までの距離を検出することで、指示位置を特定する方法を採用してもよい。

【0054】

また、図 2 に示した表示システム 10 の各機能部は、ハードウェアとソフトウェアとの協働により実現される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。従って、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てい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ている機能の一部をソフトウェアで実現してもよい。その他、プロジェクター 11 及び P C 13 を含む表示システム 10 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。

また、上記実施形態において記憶部 105 が記憶していた制御プログラム 105 A を、プロジェクター 11 が通信ネットワークを介して接続された他の装置からダウンロードして実行してもよいし、可搬型の記録媒体に制御プログラム 105 A を記録して、この記録媒体から上記各プログラムを読み取って実行する構成としてもよい。

10

20

30

40

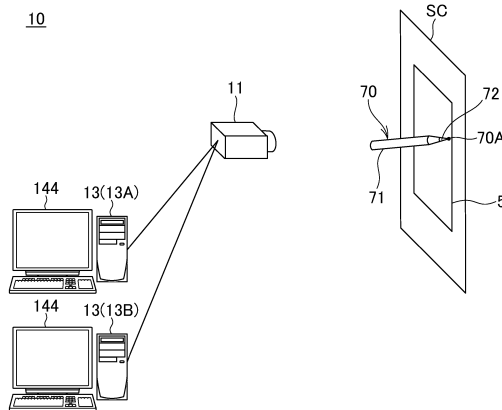
50

【符号の説明】

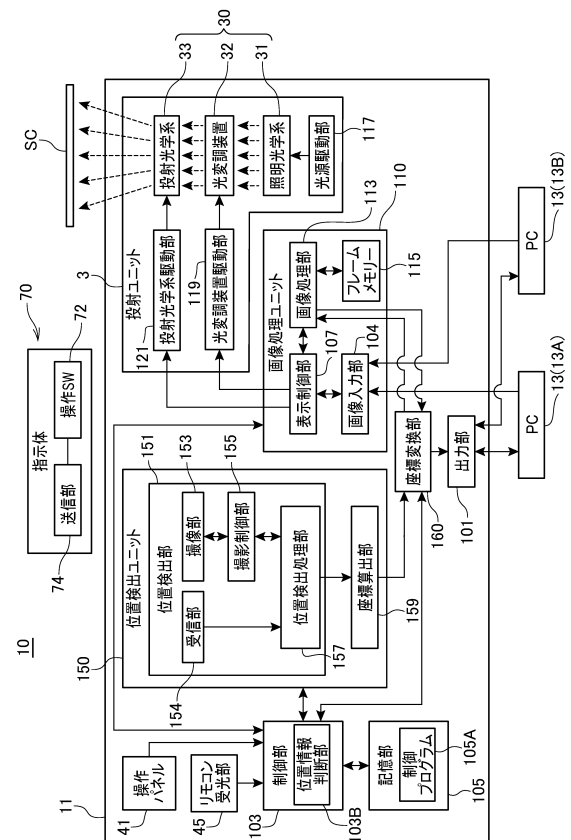
【 0 0 5 5 】

3 ... 投射ユニット（表示手段）、5 ... 表示可能領域、6、6 A、6 B ... 表示領域、7 ... 撮像領域、10 ... 表示システム、11 ... プロジェクター、30 ... 投射部、31 ... 照明光学系、32 ... 光変調装置、33 ... 投射光学系、70 ... 指示体、70 A ... 指示位置、72 ... 操作スイッチ、80、81 A、81 B、82 A、82 B、83 A、83 B、84 A、84 B、85 A、85 B ... 操作領域、103 ... 制御部（制御手段）、103 B ... 位置情報判断部、110 ... 画像処理ユニット（表示制御手段）、150 ... 位置検出ユニット（検出手段）、151 ... 位置検出部、153 ... 撮像部、157 ... 位置検出処理部、SC ... スクリーン

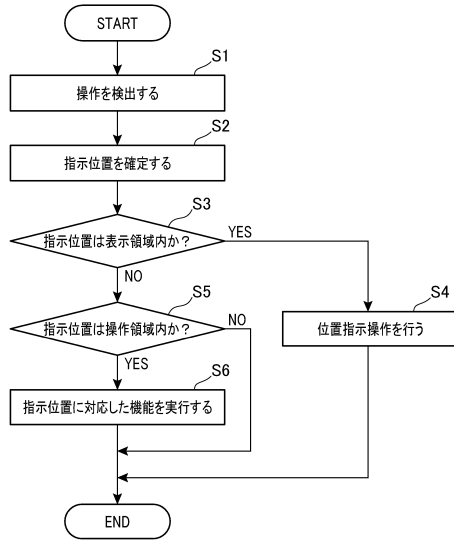
【図 1】



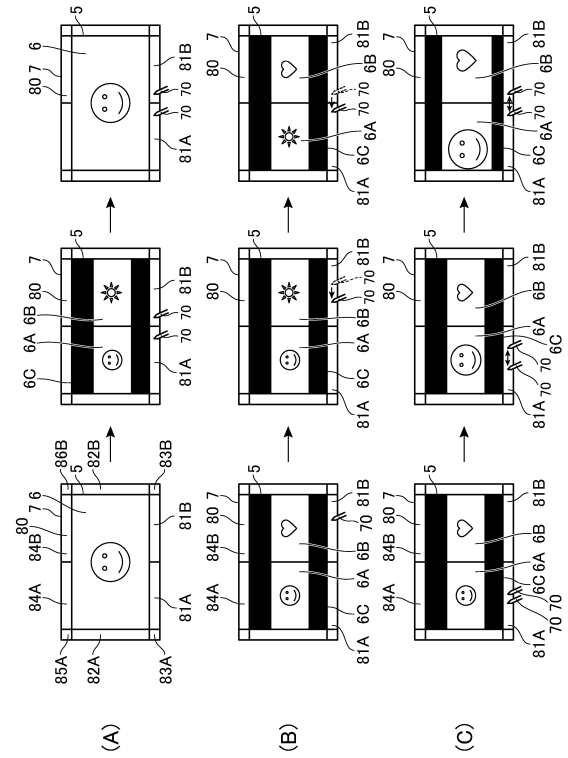
【図 2】



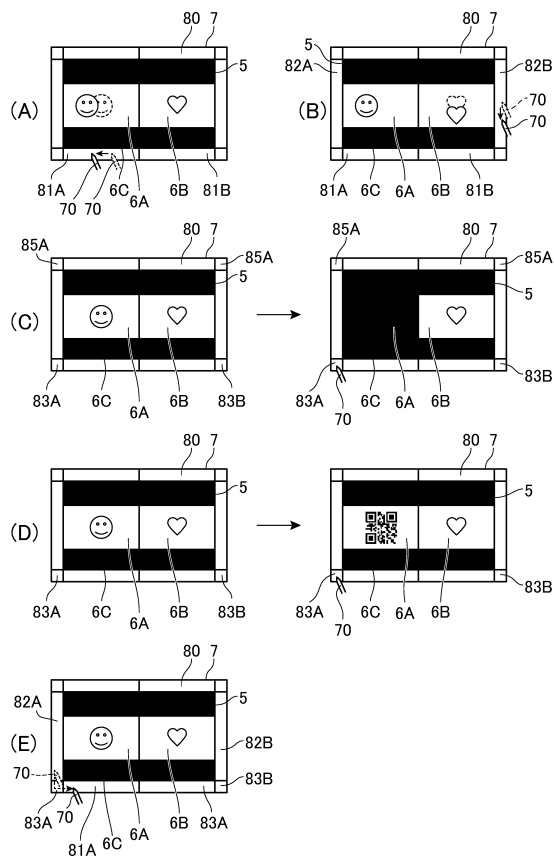
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-122271(JP,A)
特開2012-098621(JP,A)
国際公開第2012/044775(WO,A1)
特開2009-099067(JP,A)
特開2012-160175(JP,A)
特開平10-198517(JP,A)
特開2002-123369(JP,A)
米国特許出願公開第2006/0238517(US,A1)
米国特許出願公開第2011/0209099(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

I P C	G 0 6 F	3 / 0 1
		3 / 0 3 - 3 / 0 4 8 9
	G 0 9 G	5 / 0 0 - 5 / 4 2