

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5974189号
(P5974189)

(45) 発行日 平成28年8月23日(2016.8.23)

(24) 登録日 平成28年7月22日(2016.7.22)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 3 / 0 1 (2006.01)

G 0 6 F 3 / 0 1 5 7 0

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2015-553291 (P2015-553291)	(73) 特許権者	000005810
(86) (22) 出願日	平成25年12月19日(2013.12.19)		日立マクセル株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/084141		大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号
(87) 国際公開番号	W02015/092905	(74) 代理人	110001689
(87) 国際公開日	平成27年6月25日(2015.6.25)		青稜特許業務法人
審査請求日	平成28年5月20日(2016.5.20)	(72) 発明者	成川 沙希子
早期審査対象出願			日本国東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72) 発明者	森 直樹
			日本国東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72) 発明者	松原 孝志
			日本国東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投写型映像表示装置及び投写型映像表示方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

投写型映像表示装置であって、
映像投写面に映像を投写して表示する映像投写部と、
前記投写型映像表示装置を操作する操作者を検出するセンサと、
前記センサの出力から操作者の動きを検出する操作検出部と、
前記操作検出部の検出結果に基づき前記映像投写部を制御する制御部と、を備え、
前記センサにより検出するセンシングエリアは、前記映像投写面の方向が鉛直の場合と水平の場合とで異なるように設定したことを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項2】

請求項1に記載の投写型映像表示装置であって、
前記センサによるセンシングエリアは、前記映像投写面の方向が鉛直の場合よりも水平の場合の方が狭いことを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項3】

請求項1に記載の投写型映像表示装置であって、
前記センサは、前記映像投写面の方向が鉛直の場合は操作者の手を検出し、水平の場合は操作者の手及び操作者の存在を検出することを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項4】

請求項1に記載の投写型映像表示装置であって、
前記センサによるセンシングエリアは、前記映像投写面の方向が水平の場合、前記映像

10

20

投写面に対する操作者の位置によって切り替え、操作者が前記映像投写面の正面にいない場合は正面にいる場合よりも広くすることを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の投写型映像表示装置であって、
前記センサはセンシングエリアの異なる複数のセンサで構成し、
各センサ毎の有効 / 無効を切り替えることで、前記センサのセンシングエリアを変更することを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の投写型映像表示装置であって、
前記センサにはセンシングエリアを調整するための可動機構を取り付けたことを特徴とする投写型映像表示装置。

10

【請求項 7】

請求項 3 に記載の投写型映像表示装置であって、
前記センサはセンシングエリアの異なる複数のセンサで構成し、
各センサ毎に検出する対象物を設定したことを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の投写型映像表示装置であって、
前記映像投写面の方向、あるいは前記投写型映像表示装置の設置状態が変動している間は、前記センサあるいは前記操作検出部の動作を停止させることを特徴とする投写型映像表示装置。

20

【請求項 9】

請求項 1 に記載の投写型映像表示装置であって、
前記センサによるセンシングエリアは、前記映像投写面の方向が鉛直の場合、前記映像投写面に対する前記センサの位置によって切り替え、前記センサが前記映像投写面の上方にある場合は下方にある場合よりも狭くすることを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の投写型映像表示装置であって、
前記センサは 2 個の焦電検出素子を並べて配置した焦電型センサであることを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 11】

30

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の投写型映像表示装置であって、
前記投写型映像表示装置の設置状態を検出して前記映像投写面の方向を判定する設置状態検出部を有することを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 12】

投写型映像表示方法であって、
映像を投写する映像投写面の方向が鉛直か水平かを検出するステップと、
前記検出した映像投写面の方向に応じて異なるセンシングエリアを設定するステップと、
前記設定したセンシングエリアにおいて操作者の動きを検出するステップと、
前記操作者の動きに基づき表示する映像を制御するステップと、を備え、
前記センシングエリアは、前記映像投写面の方向が鉛直の場合よりも水平の場合の方が狭いことを特徴とする投写型映像表示方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ユーザの操作を検出して映像を表示する投写型映像表示装置及び投写型映像表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

本件技術分野に関し特許文献 1 には、ユーザにとって使い勝手のよい投影装置を提供す

50

ることを目的に、撮像部が撮像した対象者の画像を入力する入力部と、撮像部が撮像した対象者の位置（または対象者の手の位置）に応じて、第1画像を投影する投影部を備える構成が開示されている。例えば、対象者の手の位置に応じて、スクリーンにポインタを投影することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-185630号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

特許文献1では、画像を投影する映像投写面（スクリーン）は壁等に鉛直に設けられていることを想定してユーザ（操作者）の位置を検出しており、投写面が水平に設置されている場合に関しては考慮されていない。後述するように、投写面の設置方向が鉛直の場合と水平の場合とでは、投写面に対するユーザの位置（手の位置）が異なってくる。そのため、投写面が鉛直に設置された場合に好適な投影装置であっても、投写面が水平に設置された場合には、ユーザの操作を精度良く検出できないことがあり、投影装置の機能が低下するという課題がある。

【0005】

本発明の目的は、映像投写面が鉛直だけでなく水平に設置されている場合でも、ユーザ（操作者）の操作を精度良く検出する投写型映像表示装置及び投写型映像表示方法を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、投写型映像表示装置であって、映像投写面に映像を投写して表示する映像投写部と、投写型映像表示装置を操作する操作者を検出するセンサと、センサの出力から操作者の動きを検出する操作検出部と、操作検出部の検出結果に基づき映像投写部を制御する制御部と、を備え、センサにより検出するセンシングエリアは、映像投写面の方向が鉛直の場合と水平の場合とで異なるように設定したことを特徴とする。ここに、センサによるセンシングエリアは、映像投写面の方向が鉛直の場合よりも水平の場合の方が狭いことが好ましい。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、映像投写面の方向や投写型映像表示装置の設置状態によらず、ユーザの操作を精度良く検出することが可能となる。これにより、投写型映像表示装置におけるユーザの操作性と使い勝手が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明に係る投写型映像表示装置の一例を示す構成図（実施例1）。

【図2】投写型映像表示装置の使用形態の例を示す図。

40

【図3】焦電型センサによるユーザの操作の検出原理を説明する図。

【図4】1個の焦電型センサによるセンシングエリアを示す図。

【図5】2個の焦電型センサによるセンシングエリアを示す図。

【図6】投写面とセンシングエリアの位置関係を示す図。

【図7】投写面とユーザの位置関係を示す図。

【図8】投写面の方向に応じたセンシングエリアの設定を示す図。

【図9】センシングエリアの設定処理を示すフローチャート。

【図10】天吊り設置におけるセンシングエリアの修正を説明する図。

【図11】センサの設置場所と検出タイミングの関係を示す図。

【図12】センサに可動機構を設けてセンシングエリアを調整する例を示す図。

50

【図 1 3】投写面の方向に応じてセンサの用途を変更する一例を示す図（実施例 2）。

【図 1 4】センサ用途に関するユーザ設定画面の一例を示す図。

【図 1 5】センシングエリアの設定処理を示すフローチャート。

【図 1 6】ユーザの位置に応じてセンシングエリアを設定する例を示す図（実施例 3）。

【図 1 7】センシングエリアの設定処理を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を用いて実施例を説明する。

【実施例 1】

【0010】

実施例 1 では、投写型映像表示装置の設置状態や映像を投写する映像投写面（以下、投写面）の方向に応じて、ユーザ（操作者）の操作を検出するセンシングエリアを好適に設定することについて説明する。

【0011】

図 1 は、本発明に係る投写型映像表示装置の一例を示す構成図である。投写型映像表示装置 1（以下、表示装置）は、ユーザの操作を検出する検出機能部 10 と、投写面に映像を表示する表示機能部 20 を備える。検出機能部 10 は、2 個のセンサ 11、12、2 個の操作検出部 13、14、通信部 15、制御部 16 を有する。表示機能部 20 は、映像投写部 21、設置状態検出部 22、通信部 23、制御部 24 を有する。ここに検出機能部 10 と表示機能部 20 は、独立した装置で構成しても良い。また、各構成要素 11～16、21～24 は、必要に応じて 1 または複数の構成要素にまとめて構成してもよい。例えば、要素 13～16 は、1 または複数の中央処理装置（CPU）でその処理を行うことができる。さらに、検出機能部 10 と表示機能部 20 の要素のいくつかを外部に配置し、ネットワークやユニバーサルシリアルバス（USB）で接続する構成でも良い。

【0012】

検出機能部 10 において、センサ 11 及び 12 は、ユーザの存在、特に手の動きを検出するものであって、例えば焦電型センサを用いる。センサには、焦電型検出素子の他にレンズ、回路基板等を含む。センサを複数個（2 個）用いることで、複数の検出領域（センシングエリア）を設定し、使用する領域を切り替えることができる。センサとしては、他に、サーモパイル型センサ、カメラ、測距センサ、超音波センサ、静電容量センサ、光検出センサ等を用いることができる。

【0013】

操作検出部 13 及び 14 は、それぞれセンサ 11、12 の検出信号から、ユーザの動きを検出するもので、回路基板やソフトウェア等で構成される。通信部 15 は、表示機能部 20 との間で検出結果等のデータを送受信するインタフェースであり、ネットワーク接続や USB 接続、超音波ユニット、赤外線通信装置、可視光通信装置、無線通信装置等で構成される。制御部 16 は、センサ 11、12、操作検出部 13、14、通信部 15 を制御するもので、回路基板やソフトウェア等で構成される。特に、センサ 11、12 によるセンシングエリアを切り替える制御を行う。

【0014】

表示機能部 20 において、映像投写部（以下、投写部）21 は、光源、映像表示素子（例えば液晶パネル）、投写レンズ等で構成され、図示しない映像装置から供給される映像信号を投写面（スクリーン、机上など）に投写して表示する。設置状態検出部 22 は、表示装置 1（表示機能部 20）が設置されている状態や投写面の方向を検出するものであり、センサとして重力センサ、ジャイロセンサ、加速度センサ、磁気センサ、高度センサ、傾斜センサ等を用いることができる。

【0015】

通信部 23 は、検出機能部 10 との間で設置状態などのデータを送受信するインタフェースであり、ネットワーク接続や USB 接続、超音波ユニット、赤外線通信装置、可視光通信装置、無線通信装置等で構成される。また通信部 23 には、図示しない映像装置から

10

20

30

40

50

映像信号が入力する。制御部 2 4 は、投写部 2 1、設置状態検出部 2 2、通信部 2 3 を制御するもので、回路基板やソフトウェア等で構成される。特に、ユーザ操作の検出データに基づいて、投写部 2 1 の表示する映像を制御する。

【 0 0 1 6 】

検出機能部 1 0 は通信部 1 5 を介して表示機能部 2 0 に検出結果データ 3 1 を出力する。このデータ 3 1 には、ユーザ操作の種類、操作の方向、操作の速度、操作の位置、操作の大きさ等の情報が含まれる。一方表示機能部 2 0 は通信部 2 3 を介して検出機能部 1 0 に設置状態データ 3 2 を出力する。このデータ 3 2 には、表示装置 1 (表示機能部 2 0) の設置状態や投写面の方向の情報が含まれる。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、投写型映像表示装置の使用形態の例を示す図である。ここに投写型映像表示装置 1 は、スクリーンや机上等の映像投写面 2 に対して近距離から投写するプロジェクタ (超短投写モデル) を例とし、投写面 2 に向かって見た様子を示す。表示装置 (プロジェクタ) 1 を使用すると、投写面 2 が鉛直面、水平面のいずれであっても映像を投写することが可能であり、設置の向きを 9 0 度回転させればよい。

【 0 0 1 8 】

図 2 (a) は、壁やスクリーン等の鉛直な投写面 2 に映像を投写する使用形態で、表示装置 1 は投写面 2 の下方に設置し、投写方向は上方向 (鉛直斜め方向) となる。ユーザ 3 は投写映像 2 0 0 の正面に立って映像の手前に手をかざし、例えば手を左から右へ動かすような操作を行うことで、映像 (スライド) は P 1 から P 2 に移動する。図 2 (b) は、机の天板等の水平な投写面 2 に映像を投写する使用形態で、表示装置 1 は投写面 2 の前方に設置し、投写方向は手前方向 (水平斜め方向) となる。ユーザ 3 は投写映像 2 0 0 を上から覗き込める位置に立って映像の上方に手をかざし、例えば手を左から右へ動かすような操作を行うことで、映像は P 1 から P 2 に移動する。

【 0 0 1 9 】

このようなユーザ 3 の操作は、表示装置 1 に組み込まれた検出機能部 1 0 にて検出する。本例では、センサ 1 1 , 1 2 は投写部 2 1 の近傍に配置している。検出機能部 1 0 の検出結果は表示機能部 2 0 に送られ、ユーザの操作と連動してスライドのページ送りやページ戻しの制御を行ったり、映像を切り替えたりすることができる。ユーザの操作はセンサ 1 1 , 1 2 を用いて検出するが、ここでは焦電型センサを用いた検出方法について説明する。

【 0 0 2 0 】

図 3 は、焦電型センサによるユーザの操作の検出原理を説明する図である。焦電型センサ 3 0 0 は人の存在を検知する人感センサ等に多く採用されており、焦電検出素子の前を人体や体の一部等の赤外線を放射する物体が通過すると、電圧を発生するものである。以下では、内部に 2 個の検出素子 3 0 0 a , 3 0 0 b を有する焦電型センサ 3 0 0 を例に説明する。

【 0 0 2 1 】

図 3 (a) は、素子 3 0 0 a , 3 0 0 b が左右 (X 方向) に並んでいて、その前で左から右へスワイプ動作を行った場合、素子 3 0 0 a , 3 0 0 b の検出信号波形を示す。信号波形が両極性パルスとなるのは、各素子がデュアル素子構成としているからである。素子 3 0 0 a による検出タイミングが、素子 3 0 0 b による検出タイミングより所定時間早いことから、左から右へのスワイプ動作が行われたと判断することができる。

【 0 0 2 2 】

また図 3 (b) は、素子 3 0 0 a , 3 0 0 b が左右に並んでいて、その前で右から左へのスワイプ動作を行った場合、素子 3 0 0 a , 3 0 0 b の検出信号波形を示す。素子 3 0 0 b による検出タイミングが、素子 3 0 0 a による検出タイミングより所定時間早いことから、右から左へのスワイプ動作が行われたと判断することができる。

なお、焦電型センサからの出力は、電圧でなく電流であっても良い。また、センサから出力される信号波形は、素子の構造により図 3 に示す波形と異なる形状であっても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

焦電型センサの検出素子は、単体でも赤外線を検出して電圧を発生することができるが、素子単体では検出範囲（センシングエリア）の指向特性が固定される。そのため、フレネルレンズを組み合わせることでエリアを修正し、所望のセンシングエリアを形成するようにした。以下、フレネルレンズを組み込んだ焦電型センサのセンシングエリアについて説明する。

【 0 0 2 4 】

図 4 は、1 個の焦電型センサによるセンシングエリアを示す図である。（ a ）はセンサ 3 0 0 を正面（ Z 方向）から見た図、（ b ）は上面（ Y 方向）から見た図、（ c ）は側面（ X 方向）から見た図である。

10

【 0 0 2 5 】

焦電型センサ 3 0 0 の検出素子 3 0 0 a , 3 0 0 b によるセンシングエリアをそれぞれ 4 0 0 a , 4 0 0 b で示す。センサ 3 0 0 にフレネルレンズ 3 1 0 を組み合わせると、各素子を起点としてセンシングエリアを絞り込むことができる。ここでは、所望の角度で放射状（四角錐状）に広がるセンシングエリアを形成している。またセンシングエリア 4 0 0 a , 4 0 0 b は、素子を並べた方向（ X 方向）に 2 つに分離し、両者間に検出不感帯が存在する。各素子のセンシングエリアを人体や体の一部が横切ると、対応する素子に検出信号が発生する。その際、不感帯を設けることで、移動体の動きの方向をより正確に検出することができる。また、フレネルレンズ 3 1 0 の形状を変えることで、図 4 （ d ）に示すように、素子とセンシングエリアの X 方向の位置関係を反転させることも可能である。

20

【 0 0 2 6 】

図 5 は、2 個の焦電型センサによるセンシングエリアを示す図である。本実施例では、図 4 に示した焦電型センサ 3 0 0 を 2 個組み合わせ、2 個の焦電型センサ 1 1 , 1 2 とし上下方向（ Y 方向）に並べて配置している。（ a ）はセンサ 1 1 , 1 2 を正面（ Z 方向）から見た図、（ b ）は上面（ Y 方向）から見た図、（ c ）は側面（ X 方向）から見た図である。各センサ 1 1 , 1 2 によるセンシングエリアをそれぞれ 4 0 1 , 4 0 2 とし、両者は Y 方向に隣接するように形成している。またそれぞれのエリアは X 方向に配置した 2 個の検出素子により、4 0 1 a と 4 0 1 b 、4 0 2 a と 4 0 2 b に分離している。その結果、センシングエリアは左右方向（ X 方向）と上下方向（ Y 方向）に分離された 4 個のエリアを有している。

30

【 0 0 2 7 】

図 6 は、投写面とセンシングエリアの位置関係を示す図である。（ a ）（ b ）は、鉛直投写面の場合、（ c ）（ d ）は、水平投写面の場合である。

【 0 0 2 8 】

投写面 2 に対して操作を行うユーザ 3 を検出するためには、図 5 に示した 2 個のセンサ 1 1 , 1 2 を使用し、センサ 1 1 は投写面 2 から遠いエリア、センサ 1 2 は投写面 2 に近いエリアをカバーするように配置する。具体的には側面図（ b ）（ d ）に示すように、センサ 1 1 によるセンシングエリア 4 0 1 a , 4 0 1 b は、その中心軸 4 0 1 c が投写面 2 と略平行になるように形成し、センサ 1 2 によるセンシングエリア 4 0 2 a , 4 0 2 b は、その中心軸 4 0 2 c が投写面 2 に斜めに交差するように、好ましくは投写映像 2 0 0 の中心付近で交わるように形成する。ユーザ 3 の手がセンシングエリア 4 0 1 a , 4 0 1 b または 4 0 2 a , 4 0 2 b を左右に横切るように操作すると、センサ 1 1 または 1 2 の各素子に検出信号が発生して、ユーザの操作を検出することができる。

40

【 0 0 2 9 】

図 7 は、投写面とユーザの位置関係を示す図である。（ a ）は鉛直投写面の場合、（ b ）は水平投写面の場合である。

【 0 0 3 0 】

（ a ）の鉛直投写面に対してユーザ 3 が操作する場合は、ユーザ 3 の体の軸 3 c と投写面 2 はほぼ平行な位置関係になる。操作を行うユーザ 3 は、投写面 2 から少し離れた位置に立つことが多い。なぜなら、ユーザ 3 の体が投写面 2 に近くに存在すると、後方にいる

50

他のユーザから投写面 2 の投写映像 2 0 0 が見えにくくなり、これを回避するため、意識的に投写面 2 から離れて立つためである。その結果、投写面 2 から手先 3 a までの距離 d は遠くなる傾向にある。

【 0 0 3 1 】

(b) の水平投写面に対してユーザ 3 が操作する場合は、ユーザ 3 の体の軸 3 c と投写面 2 はほぼ垂直な位置関係になる。そのとき操作を行うユーザ 3 は、ユーザの体で投写映像 2 0 0 が遮られることを意識しなくてよいので、その結果、投写面 2 から手先 3 a までの距離 d は近くなる傾向にある。

【 0 0 3 2 】

このように投写面 2 が鉛直な場合と水平な場合とでは、投写面 2 に対するユーザ 3 の体の方向 3 c や、投写面から手先 3 a までの距離 d が異なる。したがって、ユーザ 3 の操作を正しく検出するためには、投写面の方向に応じてセンシングエリアを適切に設定することが必要になる。

【 0 0 3 3 】

図 8 は、投写面の方向に応じたセンシングエリアの設定を示す図である。(a) は鉛直投写面の場合、(b) は水平投写面の場合である。

【 0 0 3 4 】

(a) の鉛直投写面の場合は、図 7 (a) で説明したように投写面 2 からユーザの手先 3 a までの距離 d は遠くなるので、遠いエリアにおいてユーザ 3 の手の動きを検出できるようにする。すなわち、図 6 (b) におけるセンサ 1 1 によるセンシングエリア 4 0 1 a , 4 0 1 b を有効にする。さらに、ユーザ 3 の手先 3 a が投写面 2 に近づく場合もあるので、センサ 1 2 によるセンシングエリア 4 0 2 a , 4 0 2 b も有効にする。

【 0 0 3 5 】

(b) の水平投写面の場合は、図 7 (b) で説明したように投写面 2 からユーザの手先 3 a までの距離 d は近くなるので、近いエリアにおいてユーザ 3 の手の動きを検出できるようにする。すなわち、図 6 (d) におけるセンサ 1 2 によるセンシングエリア 4 0 2 a , 4 0 2 b を有効にする。このとき、ユーザ 3 の体の軸 3 c と投写面 2 はほぼ垂直な位置関係になり、ユーザの手先 3 a 以外の部分(ここではユーザの腕など)がセンサ 1 1 のセンシングエリア 4 0 1 a , 4 0 1 b 内に入る場合がある。センサ 1 1 で検出されるユーザの手先 3 a 以外の部分の動きを検出信号に加えると、ユーザ操作を誤って検出する恐れがある。よって、センサ 1 1 によるセンシングエリア 4 0 1 a , 4 0 1 b については検出を無効にするよう設定する。このように、投写面 2 の方向に応じて使用するセンシングエリアを選択して設定する。

【 0 0 3 6 】

各センサ 1 1 , 1 2 による検出の有効 / 無効を切り替えるには、図 1 においてセンサ 1 1 , 1 2 と操作検出部 1 3 , 1 4 との電氣的接続を ON / OFF する、あるいは、操作検出部 1 3 , 1 4 における検出処理動作を ON / OFF する。これらの ON / OFF 切り替えは、制御部 1 6 により行われる。検出処理を無効にすることで、検出機能部 1 0 における無駄な消費電力を抑える効果もある。

【 0 0 3 7 】

投写面 2 の方向が鉛直であるか水平であるかの判定は、例えば設置状態検出部 2 2 においてジャイロセンサや重力センサを用いて重力方向を検出し、表示装置 1 の設置状態(投写方向)から判定する。あるいは、照度センサを用いて表示装置 1 の背面(図 8 (a) では下側、図 8 (b) では右側)の照度を測定し、照度の高低から表示装置 1 の投写方向を判定しても良い。その他、加速度センサ、磁気センサ、高度センサ、傾斜センサ等を利用することもできる。あるいは、ユーザがリモコンやボタン、スイッチ等の操作を通じて、投写面の方向を入力しても良い。このようにして得られた表示装置 1 の設置状態のデータ 3 2 は、検出機能部 1 0 の制御部 1 6 へ送られ、操作検出部 1 3 , 1 4 を制御することでセンシングエリアを選択して設定する。

【 0 0 3 8 】

ここで、投写面 2 の方向が鉛直でも水平でもなく、中間の角度に傾斜して設置されている場合も考えられる。その場合には、傾斜角度が鉛直か水平のいずれに近いかで判定しても良い。あるいは、2つのセンサ 11, 12 のカバーするそれぞれのセンシングエリアの角度範囲に基づき、傾斜角度に対していずれのセンサを使用するかを予め定めておいて、これを適用しても良い。なお、設置状態検出部 22 からの検出信号が変動するような場合は、表示装置 1 が移動中や設置作業中であることが考えられる。このような場合は、ユーザの操作は行われていないとみなし、両方のセンサ 11, 12 による検出を無効にする。

【0039】

図 9 は、センシングエリアの設定処理を示すフローチャートである。

まず、S1001 では設置状態検出部 22 により投写面の方向を判定する。判定方法は前記した通り、ジャイロセンサ等を用いて表示装置 1 の設置状態（投写方向）から判定する。投写面の方向が鉛直である場合は S1002 に、水平である場合は S1003 に進む。その際、斜め方向の場合もあるので、傾斜角度の閾値を設けて、閾値と比較することで鉛直または水平に振り分ける。ただし、投写面の方向が変動している場合はユーザ操作はないものとして S1004 に進む。

【0040】

S1002 では、制御部 16 はセンサ 11, 12 による検出をいずれも有効となるよう設定する。S1003 では、センサ 11 による検出を無効、センサ 12 による検出を有効となるよう設定する。S1004 では、センサ 11, 12 による検出をいずれも無効となるよう設定する。この設定は、制御部 16 が操作検出部 13, 14 を制御することで切り替える。

図 9 では S1001 ~ S1004 の処理で終了としているが、実際にはこのフローを繰り返して実行することで、投写面の方向が途中で変更された場合にも対応できる。

【0041】

以下、本実施例のいくつかの変形例を説明する。

上記実施例では、投写面 2 が鉛直である場合には、表示装置 1 を投写面 2 の下方に設置して映像を上方に投写する形態とした。これに対し、投写面 2 が鉛直である場合であって、表示装置 1 を天井や壁から吊るして映像を下方に投写する使用形態（天吊り設置）も可能である。このような場合には、センシングエリアの形状を修正するのが好ましい。

【0042】

図 10 は、天吊り設置におけるセンシングエリアの修正を説明する図である。表示装置 1 はユーザ 3 の頭上方向に設置され、これから鉛直の投写面 2 に向けて映像が投写される。(a) は、前記図 8 (a) と同じようにセンシングエリアを設けた場合、(b) はセンシングエリアを修正して設けた場合である。

【0043】

(a) の場合、表示装置 1 を天吊り設置することで、投写面 2 の近くに立つユーザ 3 の足 3d がセンサ 11 のセンシングエリア 401a, 401b 内に入ることがある。センサ 11 がユーザの足 3d に反応すると、誤検出となる。これを回避するために、センサ 11 のセンシングエリアの形状を修正し、(b) に示すようなエリア 401a', 401b' とする。すなわち、エリア 401a, 401b のユーザ側の境界 401d を投写面 2 に近づけて、投写面 2 に略平行な境界 401d' とする。これにより、ユーザ 3 の足 3d を検出する恐れがなくなる。なお、このエリア修正は、表示装置 1 の設置状態（天吊り設置）に応じて、図 12 で後述するようにセンサ 11 の取り付け姿勢等を変更すればよい。

【0044】

また、前記したようにセンサ 11, 12 はそれぞれ 2 個の検出素子を有しており、2 個の検出素子の検出タイミングがいずれが早いかによりユーザの操作方向（左 右、または右 左）を判定している。ただし、ユーザの操作方向が同方向であっても、センサの設置場所により検出タイミングが反転する場合があります、その例を示す。

【0045】

図 11 は、センサの設置場所と検出タイミングの関係を示す図である。

(a)は焦電型センサ11, 12の正面図で、図5(a)に示したように4個の検出素子ごとのセンシングエリア401a, 401b, 402a, 402bを有している。そのうちセンサ12のセンシングエリア402a, 402bが投写面2(投写映像200)側に形成されるように、センサを設置するものとする。

【0046】

(b)は、鉛直の投写面2の下方にセンサ11, 12を設置した場合で、ユーザ3から見て左側にセンシングエリア401b, 402b、右側にセンシングエリア401a, 402aが形成される。この状態で例えばユーザ3が左から右へスワイプ動作を行うと、センシングエリア401b, 402bの素子が先にユーザの動きに反応する。

【0047】

(c)は、水平の投写面2の前方にセンサ11, 12を設置した場合で、ユーザ3から見て左側にセンシングエリア401a, 402a、右側にセンシングエリア401b, 402bが形成される。この状態でユーザ3が左から右へスワイプ動作を行うと、センシングエリア401a, 402aの素子が先にユーザの動きに反応する。よって、(b)と(c)のセンサ設置ではユーザ操作に対するセンサ内の2つの素子の検出タイミングが反転する。

【0048】

(d)は、鉛直の投写面2の上方にセンサ11, 12を設置した場合で、ユーザ3から見て左側にセンシングエリア401a, 402a、右側にセンシングエリア401b, 402bが形成される。この状態でユーザ3が左から右へスワイプ動作を行うと、センシングエリア401a, 402aの素子が先にユーザの動きに反応し、(c)の設置と同じ検出タイミングになる。

【0049】

このように、センサの設置に応じて、ユーザ操作に対するセンサの検出タイミングが反転してしまう。これを回避するため、表示装置1の設置形態に応じて、操作検出部13, 14で行うタイミング判定処理を反転させることで、ユーザが行った操作方向を正しく検出できる。

【0050】

また、さらなる変形例として、センサに可動機構を設けてセンシングエリアを調整することもできる。

図12は、センサに可動機構を設けてセンシングエリアを調整する例を示す図である。(a)では、センサ300を載せた支持台500を傾斜させ、可動レンズ510を介して形成されるセンシングエリア400の方向を変えている。(b)では、可動レンズ510の形状を変えて、センシングエリア400の角度幅を変えている。(c)では、可動遮蔽板520の開閉により、センシングエリア400の角度幅を変えている。(d)は、レーザ530をラインスキャンさせるセンサの場合で、レーザを反射させる角度可変ミラー540の傾斜角度を変えて、センシングエリアの方向を変えている。また、(a)~(d)に示した方法を組み合わせても良い。

【0051】

上記説明では、2個の検出素子を有する焦電型センサを2個使用したが、1個の検出素子を有するセンサを4個使用したり、4個の検出素子を有するセンサを1個使用することでもよい。あるいは、検出素子の合計数が4より多くなるようにセンサを構成し、より多くのセンシングエリアを設ければ、ユーザの細かい操作を検出できるようになる。また図12のようにセンサに可動機構を設けることで、1個のセンサで複数通りのセンシングエリアを実現し、センサの数を削減することができる。

【0052】

センサは、焦電型センサの代わりに、各素子において絶対温度の検出が可能なサーモパイル型センサを使用できる。あるいはカメラを使用し、カメラ画像の上方がセンサ11のセンシングエリア相当、下方がセンサ12のセンシングエリア相当となるように撮影を行い、上方と下方の画像をそれぞれ解析してユーザの操作を検出しても良い。あるいは、光

10

20

30

40

50

を照射して物体までの距離を取得するTime-Of-Flight方式、Structured Light方式等のセンサを使用しても良い。あるいは、測距センサ、超音波センサ、静電容量センサ、光検出センサ等を使用しても良い。

【0053】

本実施例によれば、投写面が鉛直か水平かに応じたセンシングエリアの設定を行い、投写面が水平の場合は、鉛直の場合よりもセンシングエリアが狭くなるようにする。これにより、投写面が鉛直、水平のいずれの場合もユーザの操作を正確に検出することが可能となり、投写型映像表示装置に対するユーザの操作性が向上する。

【実施例2】

【0054】

10

実施例2では、投写面の方向に応じてセンサの用途を変更することで、ユーザの操作をより的確に検出する方法について説明する。

【0055】

図13は、投写面の方向に応じてセンサの用途を変更する一例を示す図である。(a)は鉛直投写面の場合、(b)は水平投写面の場合である。

【0056】

(a)の鉛直投写面の場合は、実施例1(図8)と同様と、センサ11によるセンシングエリア401a、401bと、センサ12によるセンシングエリア402a、402bの両方を有効とし、両方のエリアでユーザ3の手の動きを検出する。

【0057】

20

(b)の水平投写面の場合は、センサ11によるセンシングエリア401a、401bも有効とし、ユーザ3の体を検出するようにする。またセンサ12によるセンシングエリア402a、402bではユーザ3の手の動きを検出する。センサ11によりユーザ3の体を検出することで、新たにユーザ3の在/不在を検知することができる。操作検出部13では、ある一定時間以上センサ11から検出信号がなければ(あるいは信号が小さければ)、表示装置1(または投写面2)の前にユーザが居ないと判定する。この検出結果(ユーザ不在)は表示機能部20へ伝えられる。ユーザが不在のときは映像を投写し続ける必要はないので、制御部24は投写部21に対し映像の投写を中止させ、あるいは表示装置1の電源を切る等の処理を行う。これにより、無駄な電力消費を抑えることができる。

【0058】

30

図14は、センサ用途に関するユーザ設定画面の一例を示す図である。ユーザ設定画面600は例えば投写部21により投写面2に表示し、ユーザがリモコンやボタン、スイッチ等を介して設定する。ユーザ設定画面600には、壁やスクリーンに映像を投写するときの設定画面601と、机の上に映像を投写するときの設定画面602を表示する。

設定画面601では、鉛直投写面の場合にユーザの手を検出するエリアを選択する。ここでは、投写面から近いエリアでのみ操作を受け付けるか、あるいは離れたエリアでも操作を受け付けるかを選択する。

【0059】

設定画面602では、水平投写面の場合にユーザの不在検知を行うか否かを選択する。その際、不在を検知してから表示装置(プロジェクタ)1本体の電源を切るまでの時間を設定できるようにしても良い。

40

このようなユーザ設定画面を設けることで、ユーザの体やユーザの使い方に合わせて表示装置を動作させることができる。

【0060】

図15は、センシングエリアの設定処理を示すフローチャートである。

まず、S1101では設置状態検出部22により投写面の方向を判定する。投写面の方向が鉛直である場合はS1102に、水平である場合はS1103に、投写面の方向が変動している場合はS1104に進む。

【0061】

S1102では、センサ11、12による検出をいずれも有効にして、S1105に進

50

み、センサ 1 1 , 1 2 で手を検出するよう設定する。

S 1 1 0 3 では、センサ 1 1 , 1 2 による検出をいずれも有効にして、S 1 1 0 6 に進み、センサ 1 1 で体を検出、センサ 1 2 で手を検出するよう設定する。

S 1 1 0 4 では、センサ 1 1 , 1 2 による検出をいずれも無効に設定する。以上のフローを繰り返して実行することで、投写面の方向が途中で変更された場合にも対応できる。

【 0 0 6 2 】

本実施例によれば、投写面が鉛直か水平かに応じてセンサの用途を変更することにより、投写面の方向に応じたユーザの操作をよりの確に検出でき、投写型映像表示装置に対するユーザの操作性と使い勝手が向上する。

【実施例 3】

【 0 0 6 3 】

実施例 3 では、投写面の方向だけでなく、ユーザの位置に応じてセンシングエリアを設定することで、ユーザの操作をより正確に検出する方法について説明する。

【 0 0 6 4 】

図 1 6 は、ユーザの位置に応じてセンシングエリアを設定する例を示す図である。

(a) はユーザの位置を示す上面図で、投写面 2 が水平で、2 人のユーザ 3 , 3 ' が表示装置 1 の正面ではなく、両側面に立っている場合である。(b) はこの場合のセンシングエリアを示す側面図で、2 個のセンサ 1 1 , 1 2 を有効にし、両方のセンシングエリア 4 0 1 a , 4 0 1 b , 4 0 2 a , 4 0 2 b でユーザの手を検出するよう設定する。

【 0 0 6 5 】

投写面が水平の場合、前記実施例 1 (図 8 (b)) では、ユーザが表示装置 1 の正面に立っている場合を想定し、センサ 1 2 によるセンシングエリア 4 0 2 a , 4 0 2 b のみを有効とし、センサ 1 1 によるセンシングエリア 4 0 1 a , 4 0 1 b を無効とした。これに対し本実施例ではユーザの位置を考慮する。(a) のようにユーザ 3 , 3 ' は表示装置 1 の両側面に立っているため、ユーザの手以外の体がセンサ 1 1 のセンシングエリア 4 0 1 a , 4 0 1 b に入ることがなく、センサ 1 1 により手の検出を行うことができる。この場合、センサ 1 1 も手の検出のために用いることで、センシングエリアを拡大することができ、結果的にユーザの操作の検出精度が向上する。なお、ユーザが一人の場合でも同様である。

【 0 0 6 6 】

ユーザが表示装置 1 の正面に居るか否かについては、センサ 1 1 の検出信号から判定できる。ユーザが正面にいるときは、センサ 1 1 の検出信号が常に大きくなり、正面にいないときは、センサ 1 1 の検出信号は小さくなる。あるいは、検出信号が大きい期間と検出信号が小さい期間の割合からも、ユーザが正面に居るか否かを判定できる。

なお、投写面が鉛直の場合にはユーザの位置はほぼ固定されるので、センシングエリアは実施例 1 と同様に設定する。

【 0 0 6 7 】

図 1 7 は、センシングエリアの設定処理を示すフローチャートである。

まず、S 1 2 0 1 では設置状態検出部 2 2 により投写面の方向を判定する。投写面の方向が鉛直である場合は S 1 2 0 2 に、水平である場合は S 1 2 0 3 に、投写面の方向が変動している場合は S 1 2 0 4 に進む。

【 0 0 6 8 】

S 1 2 0 2 では、センサ 1 1 , 1 2 による検出をいずれも有効にして、S 1 2 0 5 に進み、センサ 1 1 , 1 2 で手を検出するよう設定する。

【 0 0 6 9 】

S 1 2 0 3 では、センサ 1 1 , 1 2 による検出をいずれも有効にして、S 1 2 0 6 に進み、センサ 1 1 は常に動きを検出しているか否かを判定する。常に動きを検出している場合はユーザが正面にしていると判定して S 1 2 0 7 に進み、センサ 1 2 で手を検出するよう設定する。センサ 1 1 が常に動きを検出しない場合はユーザは正面にいないと判定して S 1 2 0 5 に進み、センサ 1 1 , 1 2 で手を検出するよう設定する。

【 0 0 7 0 】

S 1 2 0 4 では、センサ 1 1 , 1 2 による検出をいずれも無効に設定する。以上のフローを繰り返して実行することで、投写面の方向が途中で変更された場合にも対応できる。

【 0 0 7 1 】

本実施例によれば、投写面が水平の場合にユーザの配置に応じてセンシングエリアの設定を行うことで、センシングエリアを拡大しユーザの操作をより正確に検出することができる。

【 0 0 7 2 】

上記した各実施例は、本発明の説明のための例示であって、本発明は上記した各実施例に限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることや、ある実施例の構成に他の実施例の構成を追加することも可能である。

10

【 符号の説明 】

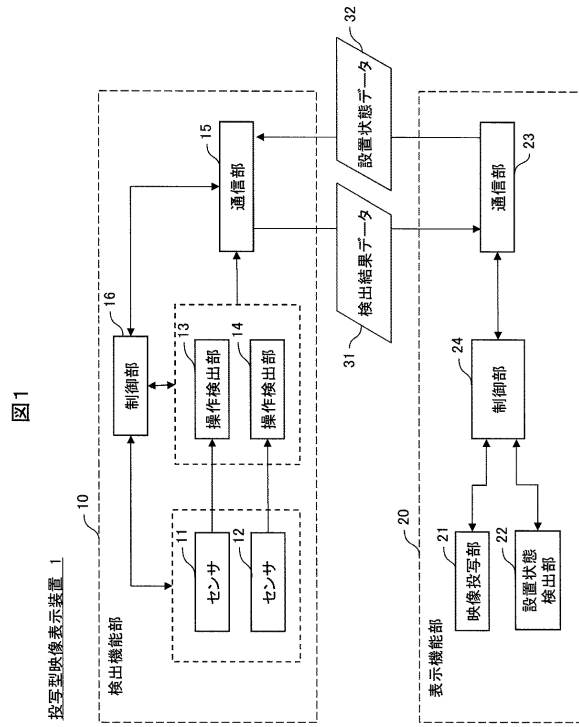
【 0 0 7 3 】

- 1 : 投写型映像表示装置、
- 2 : 映像投写面、
- 3 : ユーザ、
- 1 0 : 検出機能部、
- 1 1 , 1 2 : センサ (焦電型センサ) 、
- 1 3 , 1 4 : 操作検出部、
- 1 5 , 2 3 : 通信部、
- 1 6 , 2 4 : 制御部、
- 2 0 : 表示機能部、
- 2 1 : 映像投写部、
- 2 2 : 設置状態検出部、
- 3 1 : 検出結果データ、
- 3 2 : 設置状態データ、
- 2 0 0 : 投写映像、
- 3 0 0 : 焦電型センサ、
- 3 0 0 a , 3 0 0 b : 検出素子、
- 3 1 0 : フレネルレンズ、
- 4 0 0 a , 4 0 0 b , 4 0 1 a , 4 0 1 b , 4 0 2 a , 4 0 2 b : センシングエリア、
- 5 0 0 : 支持台、
- 5 1 0 : 可動レンズ、
- 5 2 0 : 可動遮蔽板、
- 5 3 0 : レーザ、
- 5 4 0 : 角度可変ミラー、
- 6 0 0 : ユーザ設定画面。

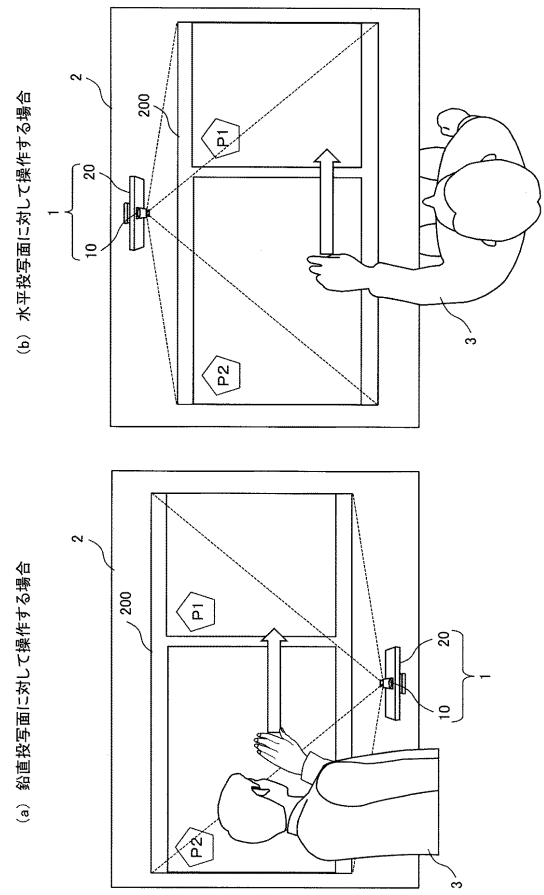
20

30

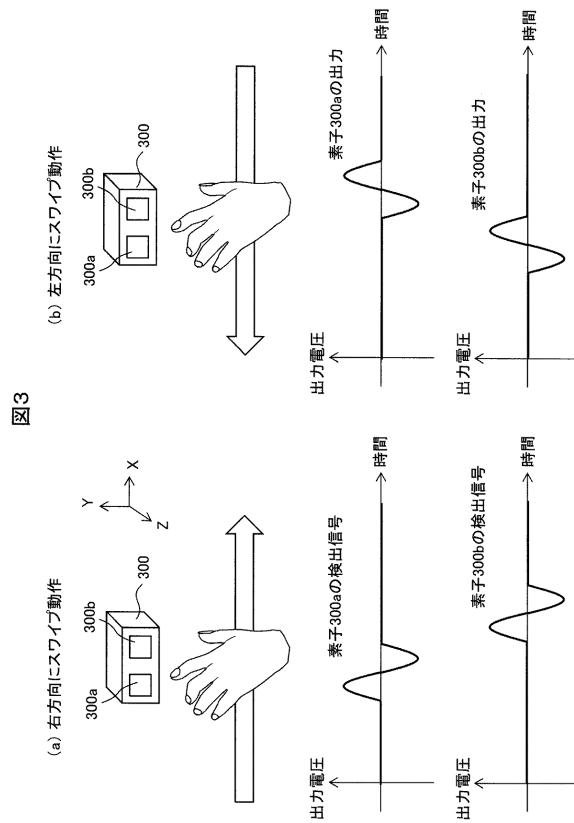
【図 1】



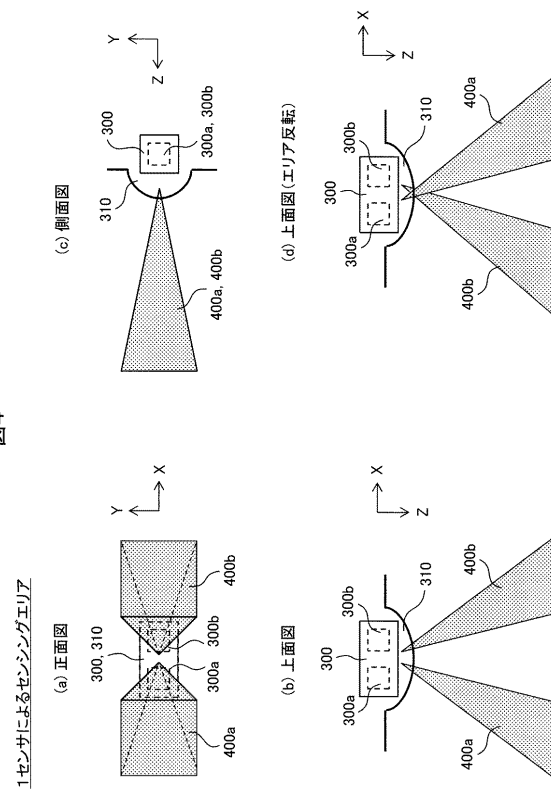
【図 2】



【図 3】



【図 4】

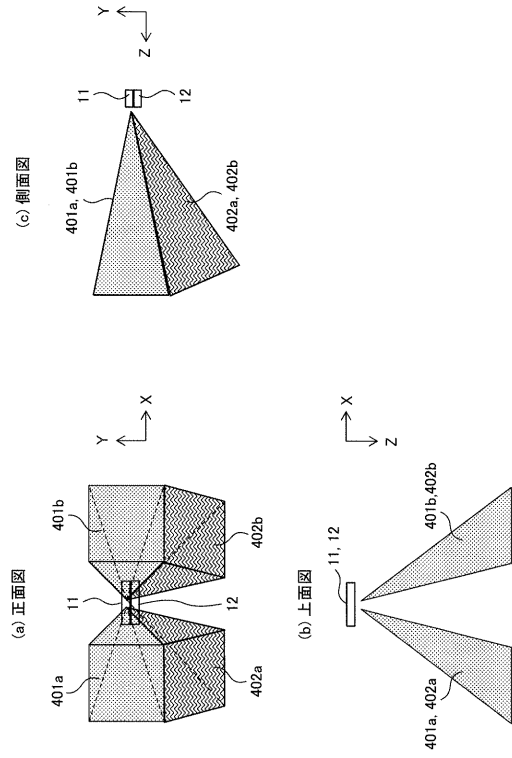


1-センサによるセンシングエリア

【図 5】

図5

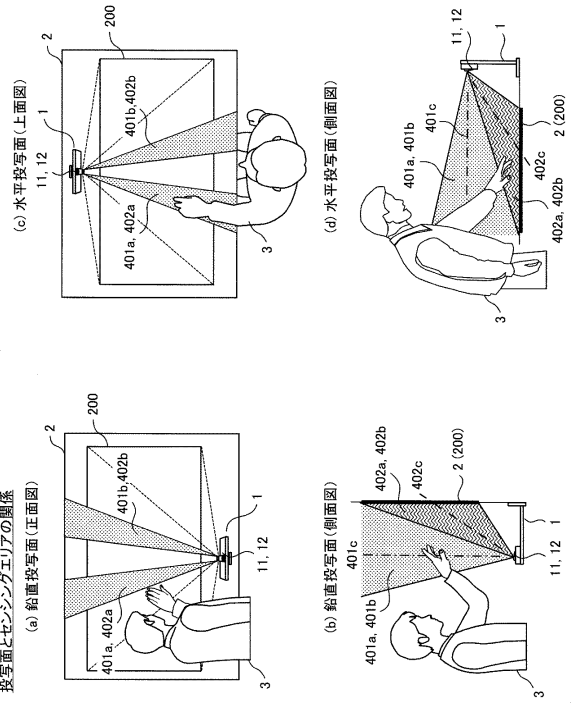
2センサーによるセンシングエリア



【図 6】

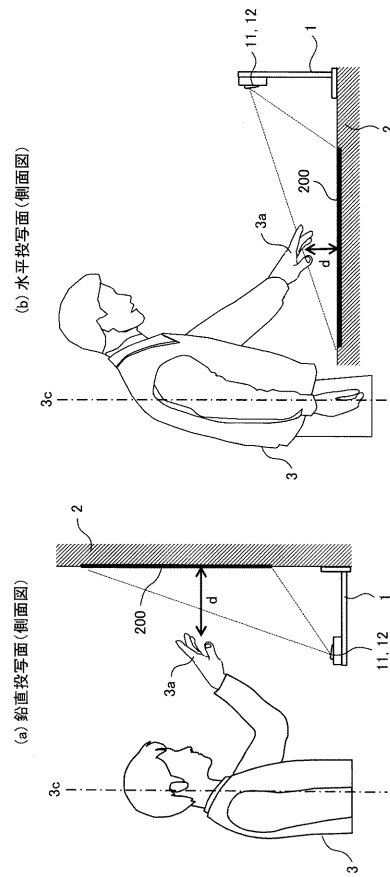
図6

投写面とセンシングエリアの関係



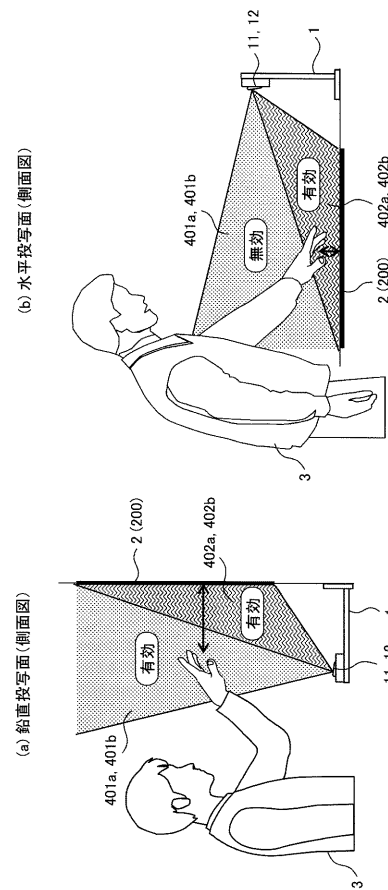
【図 7】

図7

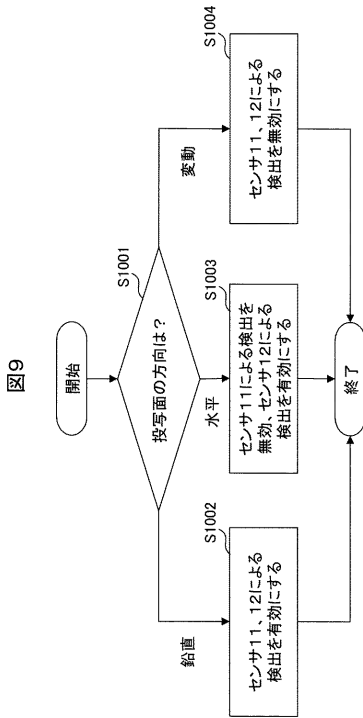


【図 8】

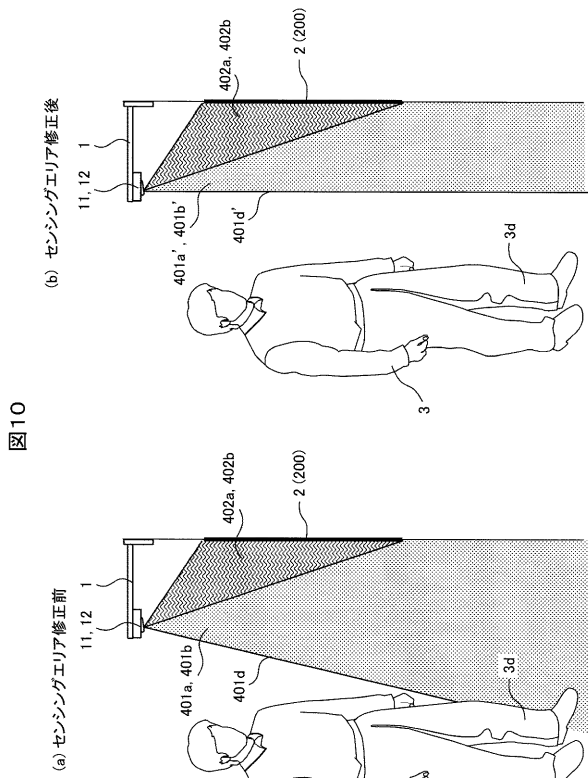
図8



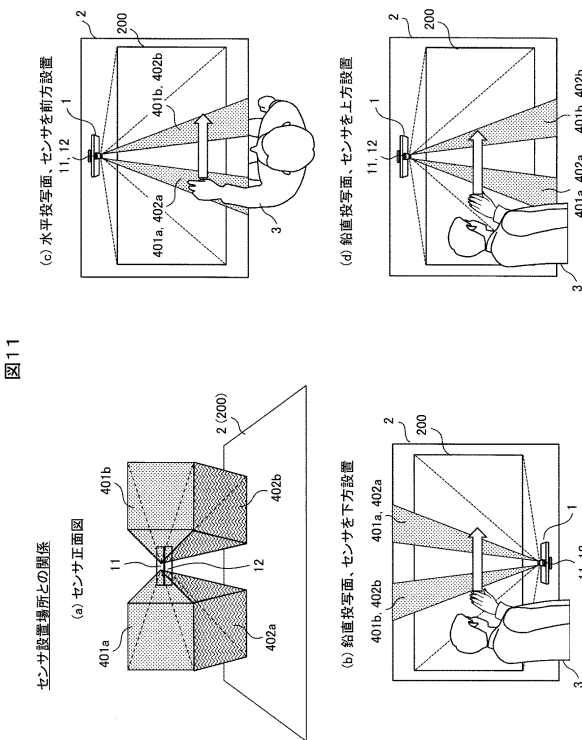
【図9】



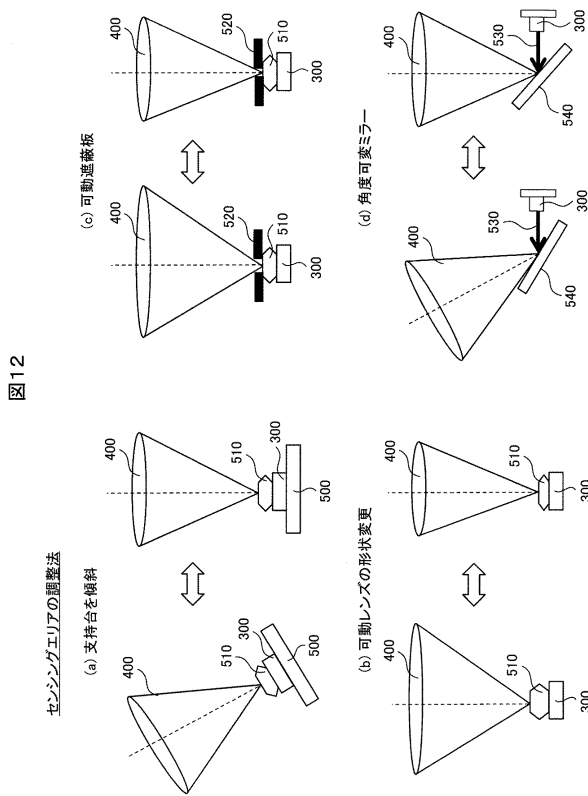
【図10】



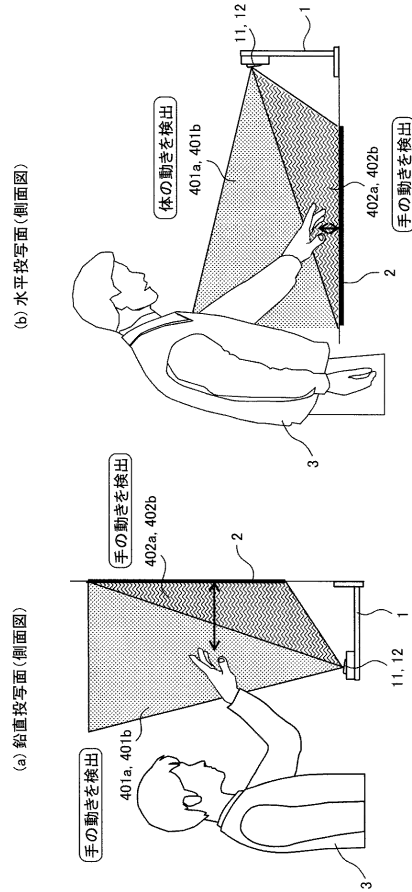
【図11】



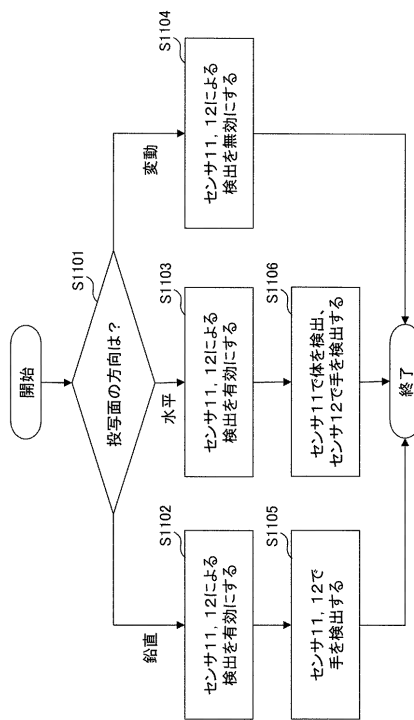
【図12】



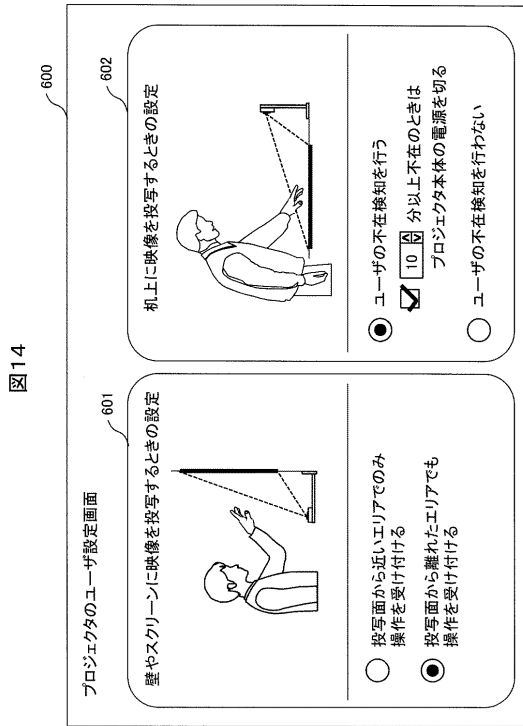
【図 13】



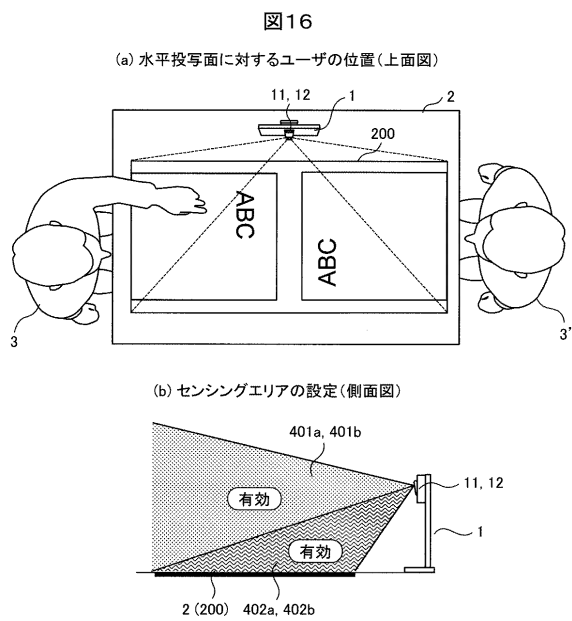
【図 15】



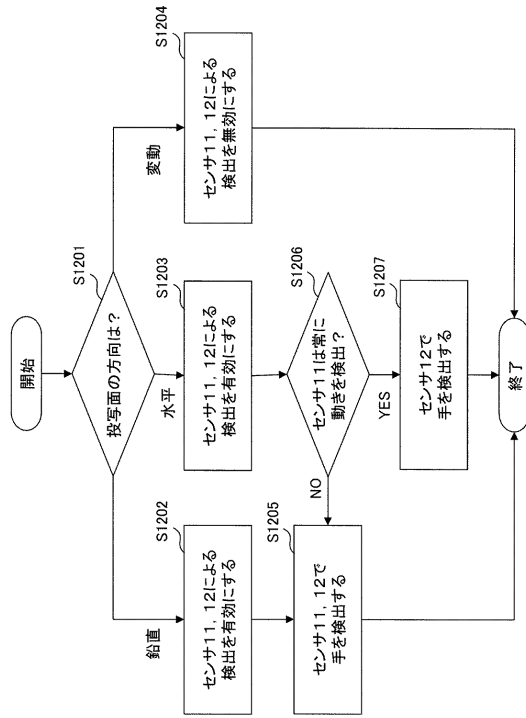
【図 14】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 瀬尾 欣穂

日本国東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

(72)発明者 山本 将史

日本国東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

審査官 萩島 豪

(56)参考文献 特開2012-104096(JP,A)

特開2012-185630(JP,A)

特開2013-065061(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/01

G06F 3/0346

G06F 3/041 - 3/042