

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7310649号
(P7310649)

(45)発行日 令和5年7月19日(2023.7.19)

(24)登録日 令和5年7月10日(2023.7.10)

(51)国際特許分類	F I
G 0 6 F 3/041(2006.01)	G 0 6 F 3/041 5 2 0
G 0 6 F 3/042(2006.01)	G 0 6 F 3/041 6 3 0
G 0 6 F 3/0346(2013.01)	G 0 6 F 3/041 5 3 4
G 0 3 B 21/00 (2006.01)	G 0 6 F 3/042 4 7 3
G 0 3 B 21/14 (2006.01)	G 0 6 F 3/0346 4 2 2
請求項の数 7 (全18頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号	特願2020-32799(P2020-32799)	(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
(22)出願日	令和2年2月28日(2020.2.28)	(74)代理人	110001081 弁理士法人クシブチ国際特許事務所
(65)公開番号	特開2021-135862(P2021-135862 A)	(72)発明者	梁井 皓平 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
(43)公開日	令和3年9月13日(2021.9.13)	(72)発明者	田村 明彦 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
審査請求日	令和4年10月28日(2022.10.28)	(72)発明者	大谷 信 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	酒井 優一
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 位置検出装置の制御方法、位置検出装置、及びプロジェクター

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

表示面を指示する指示体を検出する検出光を前記表示面に沿って射出する光源部と、前記検出光の前記指示体による反射光を検出する検出部と、を備える位置検出装置の制御方法であって、

前記表示面に配置された治具に対して前記検出光を射出し、前記治具の特定範囲に前記検出光が射出されるように、前記検出光を第1検出光に調整する第1調整ステップと、

前記検出光が前記第1検出光に調整された状態で、前記検出部が、前記治具を含む領域を、障害物からの反射光として検出しない非検出エリアに設定するステップと、
を含む、位置検出装置の制御方法。

【請求項2】

前記治具の第1反射位置及び前記表示面の第2反射位置で順次反射して、前記検出部によって検出される反射光の前記第2反射位置を算出する算出ステップと、

前記第2反射位置が前記非検出エリアに含まれるか否かを判定し、前記第2反射位置が前記非検出エリアに含まれないと判定した場合に、前記第2反射位置が前記非検出エリアに含まれるように前記非検出エリアを調整する判定ステップと、を含む、請求項1に記載の位置検出装置の制御方法。

【請求項3】

前記非検出エリアが設定された状態で、前記検出部が、前記検出部が前記障害物からの前記反射光を検出した場合、前記検出部が前記障害物からの前記反射光を検出しないよう

に、前記表示面の法線方向に、前記第 1 検出光に調整された前記検出光を前記表示面から離間するように調整する第 2 調整ステップ、を含む、請求項 1 又は請求項 2 に記載の位置検出装置の制御方法。

【請求項 4】

前記第 1 調整ステップは、前記検出光が前記表示面となす角度を調整するステップを、含む、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の位置検出装置の制御方法。

【請求項 5】

前記算出ステップにおいて、前記治具における前記検出光の前記第 1 反射位置に対する鏡像位置として前記第 2 反射位置を算出する、請求項 2 に記載の位置検出装置の制御方法。

【請求項 6】

表示面を指示する指示体を検出する検出光を前記表示面に沿って射出する光射出部と、前記検出光の前記指示体による反射光を検出する検出部と、前記表示面に配置された治具の特定範囲に前記検出光が射出されるように、前記検出光を第 1 検出光に調整する制御部と、を備え、前記制御部は、前記検出光が前記第 1 検出光に調整された状態で、前記検出部が前記治具を含む領域を障害物からの反射光として検出しない非検出エリアに設定する、位置検出装置。

【請求項 7】

表示面を指示する指示体を検出する検出光を前記表示面に沿って射出する光射出部と、前記検出光の前記指示体による反射光を検出する検出部と、前記表示面に配置された治具の特定範囲に前記検出光が射出されるように、前記検出光を第 1 検出光に調整する制御部と、前記表示面に画像光を投射する投射光学系と、を備え、前記制御部は、前記検出光が前記第 1 検出光に調整された状態で、前記検出部が前記治具を含む領域を障害物からの反射光として検出しない非検出エリアに設定する、プロジェクター。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、位置検出装置の制御方法、位置検出装置、及びプロジェクターに関する。

【背景技術】

【0002】

ライトカーテン生成装置において、ライトカーテンの射出方向を、スクリーンによる反射位置に基づいて調整することが記載されている（例えば、特許文献 1 参照）。なお、ライトカーテンは、平面状の赤外線波長帯の光を示す。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2018 - 164251 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に記載のライトカーテン生成装置では、ライトカーテンの射出方向を、スクリーンによる反射位置に基づいて調整するが、投射面上に設置した調整用治具にライトカーテンを出射して、調整用治具による反射光に基づき、ライトカーテンの射出方向を調整する場合もある。

このような場合には、調整用治具の反射光が、投射面に写ってしまうことがあり、ライトカーテンの射出方向の調整の実行が困難になることがあった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

10

20

30

40

50

上記課題を解決する一態様は、表示面を指示する指示体を検出する検出光を前記表示面に沿って射出する光源部と、前記検出光の前記指示体による反射光を検出する検出部と、を備える位置検出装置の制御方法であって、前記表示面に配置された治具に対して前記検出光を射出し、前記治具の特定範囲に前記検出光が射出されるように、前記検出光を第1検出光に調整する第1調整ステップと、前記検出光が前記第1検出光に調整された状態で、前記検出部が、前記治具を含む領域を、障害物からの反射光として検出しない非検出エリアに設定するステップと、を含む、位置検出装置の制御方法である。

【0006】

上記課題を解決する別の態様は、表示面を指示する指示体を検出する検出光を前記表示面に沿って射出する光射出部と、前記検出光の前記指示体による反射光を検出する検出部と、前記表示面に配置された治具の特定範囲に前記検出光が射出されるように、前記検出光を第1検出光に調整する制御部と、を備え、前記制御部は、前記検出光が前記第1検出光に調整された状態で、前記検出部が前記治具を含む領域を障害物からの反射光として検出しない非検出エリアに設定する、位置検出装置である。

10

【0007】

上記課題を解決する更に別の態様は、表示面を指示する指示体を検出する検出光を前記表示面に沿って射出する光射出部と、前記検出光の前記指示体による反射光を検出する検出部と、前記表示面に配置された治具の特定範囲に前記検出光が射出されるように、前記検出光を第1検出光に調整する制御部と、前記表示面に画像光を投射する投射光学系と、を備え、前記制御部は、前記検出光が前記第1検出光に調整された状態で、前記検出部が、前記治具を含む領域を障害物からの反射光として検出しない非検出エリアに設定する、プロジェクターである。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本実施形態に係る表示システムの一例を示す斜視図。

【図2】表示システムの構成の一例を示す正面図。

【図3】表示システムの構成の一例を示す側面図。

【図4】本実施形態に係るプロジェクターの構成の一例を示す図。

【図5】本実施形態に係る制御部の構成の一例を示す図。

【図6】第1調整処理の一例を示す表示システムの側面図。

【図7】第1調整処理の一例を示す表示システムの正面図。

【図8】反射位置の算出の一例を示す図である。

【図9】非検出エリアの調整の一例を示す表示システムの正面図。

【図10】第2角度調整処理の一例を示す表示システムの側面図。

【図11】制御部の処理の一例を示すフローチャート。

30

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して実施形態について説明する。

【0010】

図1から図3を参照して、本実施形態に係る表示システム900の構成について説明する。図1は、本実施形態に係る表示システム900の一例を示す斜視図である。図2は、表示システム900の構成の一例を示す正面図であり、図3は、表示システム900の構成の一例を示す側面図である。

40

図1には、互いに直交するX軸、Y軸及びZ軸を示す。Y軸は、鉛直方向と平行であり、X軸及びZ軸の各々は、水平方向と平行である。X軸は、左右方向を示し、Z軸は、前後方向を示す。X軸の正方向が右方向を示し、Y軸の正方向が上方向を示し、Z軸の正方向が前方向を示す。図2及び図3では、スクリーンSCの左右方向は、X軸方向に対応し、スクリーンSCの上下方向は、Y軸方向に対応し、スクリーンSCの法線方向は、Z軸方向に対応する。

【0011】

50

表示システム 900 は、プロジェクター 100 を備え、プロジェクター 100 に対応する位置に、スクリーン板 920 が配置される。スクリーン板 920 の前面は、スクリーン SC として使用される。プロジェクター 100 は、支持部材 910 によってスクリーン板 920 に対して、前方向、且つ上方向に固定されている。

なお、図 1 ではスクリーン SC を鉛直方向に沿って配置しているが、スクリーン SC を水平方向に沿って配置してもよい。また、本発明の実施形態では、プロジェクター 100 が平面のスクリーン SC に投射する場合を例示するが、投射対象はスクリーン SC に限らず、建物の壁面等の平面であってもよく、曲面や凹凸面であってもよい。

【0012】

プロジェクター 100 は、スクリーン SC に画像光を投射することにより、スクリーン SC に投射画像 PS を形成する。投射画像 PS は、プロジェクター 100 によってスクリーン SC に投射された画像を示す。プロジェクター 100 の通常の使用状態において、投射画像 PS はスクリーン SC の内側に収まるように投射される。

スクリーン SC は、「表示面」の一例に対応する。

【0013】

投射画像 PS は、例えば、プロジェクター 100 が記憶し、或いはプロジェクター 100 が生成する画像データに基づき投射される画像である。プロジェクター 100 に画像データがない場合には、プロジェクター 100 から白色光が投射されて、投射画像 PS として白色画像が表示される。

【0014】

また、表示システム 900 では、スクリーン SC において、指示体 80 によって位置指示操作を行うことができ、指示体 80 により指示された指示位置をプロジェクター 100 が検出する。指示体 80 は、ペンや、ユーザーの手指等を示す。

【0015】

プロジェクター 100 は、投射光学系 230 と、カメラ 310 を含む撮像部 300 と、検出光射出部 410 とを有する。投射光学系 230 は、投射画像 PS をスクリーン SC に投射する。カメラ 310 は、投射画像 PS を撮像し、撮像画像を出力する。カメラ 310 の画角、すなわち撮像範囲は、スクリーン SC において、少なくとも投射画像 PS を含む範囲である。投射光学系 230 の投射レンズ、カメラ 310 の撮像レンズは、プロジェクター 100 の下面に配置される。

【0016】

検出光射出部 410 は、指示体 80 の指示位置を検出のために検出光 IDL を射出する。検出光射出部 410 は、支持部材 910 又はスクリーン板 920 に固定され、スクリーン SC の上部に配置される。

検出光射出部 410 は、指示体 80 の先端部を検出する検出光 IDL を、スクリーン SC を含む方向に射出する。具体的には、検出光射出部 410 は、スクリーン SC に沿って面状に、検出光 IDL を射出する。検出光射出部 410 が射出する検出光 IDL としては、例えば近赤外光が使用される。

検出光射出部 410 は、「光射出部」の一例に対応する。

【0017】

検出光射出部 410 は、第 1 射出部 411 と、第 2 射出部 412 と、第 1 射出部 411 と第 2 射出部 412 の射出方向をそれぞれ調整する調整機構 420 と、を備える。第 1 射出部 411 は、スクリーン SC の右半面に沿って検出光 IDL を射出し、第 2 射出部 412 は、スクリーン SC の左半面に沿って検出光 IDL を射出する。第 1 射出部 411 及び第 2 射出部 412 の各々は、例えば、LED (Light Emitting Diode) 等の光源と、光源が発する検出光をスクリーン SC に沿って拡散させて検出光 IDL として射出する光学素子とを有する。

【0018】

図 2 に示すように、第 1 射出部 411 は、角 1 の範囲に光軸を光軸 LC1 として面状の検出光 IDL を射出し、第 2 射出部 412 は、角 2 の範囲に光軸を光軸 LC2 として

10

20

30

40

50

面状の検出光 I D L を射出する。角 1 及び角 2 の各々は、90 度より大きい。また、図 2 では、便宜上、第 1 射出部 4 1 1 と、第 2 射出部 4 1 2 とを離れて記載しているが、第 1 射出部 4 1 1 と第 2 射出部 4 1 2 とは近接して配置される。

その結果、検出光射出部 4 1 0 は、スクリーン S C の上部から下向きにほぼ 180 度の範囲に光を出射し、この光はスクリーン S C に沿う光の層を形成する。

【0019】

図 3 に示すように、検出光 I D L は、スクリーン S C の表面と光の層とは接触せず、且つ近接するように、検出光 I D L 1 に調整される。プロジェクター 1 0 0 が指示体 8 0 により指示された指示位置を精度よく検出するためには、操作面であるスクリーン S C の表面と検出光 I D L の光の層との距離は、短い程好ましいが、短くなるとスクリーン S C の表面の凸凹や障害物による誤検出が発生するようになる。例えば、スクリーン S C の表面と光の層との距離は、例えば 1 mm ~ 10 mm の範囲内に調整される。

10

これらの検出光 I D L の調整は、プロジェクター 1 0 0 の調整モードで実行され、後述する。

【0020】

検出光射出部 4 1 0 が検出光 I D L を射出する領域は、スクリーン S C において、投射画像 P S に対応する領域であり、好ましくは投射画像 P S を含む領域である。

検出光 I D L が調整されたプロジェクター 1 0 0 は、指示体 8 0 による操作を検出する通常モードでは、検出光射出部 4 1 0 が射出する検出光 I D L が指示体 8 0 により反射した反射光である反射検出光 R D L を、カメラ 3 1 0 の撮像画像から輝点として検出する。この場合には、検出光 I D L が射出される領域であって、カメラ 3 1 0 の画角に含まれる領域において、指示体 8 0 の操作を検出できる。換言すれば、検出光射出部 4 1 0 が検出光 I D L を射出する領域のうち、カメラ 3 1 0 の画角に含まれる領域が、指示体 8 0 の操作を検出可能な領域である。図 2 に示す検出領域 D A は、指示体 8 0 の操作を検出可能な領域である。

20

検出領域 D A は、スクリーン S C において、投射画像 P S を含む。

【0021】

カメラ 3 1 0 の各々は、検出光射出部 4 1 0 が発する検出光 I D L の波長を含む波長領域の光を受光して撮像する第 1 の撮像機能を少なくとも有する。カメラ 3 1 0 は、更に、可視光を含む光を受光して撮像する第 2 の撮像機能を有し、これらの 2 つの撮像機能を切り換え可能に構成されていることが好ましい。

30

例えば、カメラ 3 1 0 は、可視光を遮断して近赤外光のみを通過させる近赤外フィルターをレンズの前に配置したり、レンズの前から後退させたりすることが可能な、不図示の近赤外フィルター切換機構を備えることが好ましい。

【0022】

プロジェクター 1 0 0 は、指示体 8 0 の指示操作を検出し、指示位置を特定し、指示位置に対応する動作を行う。例えば、プロジェクター 1 0 0 は、指示体 8 0 の操作に対応して線や図形を描画し、投射画像 P S として投射するホワイトボードモードで動作する。ホワイトボードモードでは、プロジェクター 1 0 0 は、描画する図形の属性やプロジェクター 1 0 0 の動作を設定するためのメニューバーを含む画像を投射画像 P S として投射してもよい。

40

【0023】

また、プロジェクター 1 0 0 は、ホワイトボードモード以外の他のモードでも動作可能であり、例えば、パーソナルコンピューター等の図示しない画像ソースから入力される画像データに基づき、投射画像 P S を投射する動作モードを実行できる。

【0024】

図 4 は、本実施形態に係るプロジェクター 1 0 0 の構成の一例を示す図である。プロジェクター 1 0 0 は、位置検出装置 1 0 と、投射部 2 0 0 と、投射画像生成部 5 0 0 と、を備える。

また、位置検出装置 1 0 は、指示体 8 0 の指示操作を検出する装置であって、制御部 7

50

00と、位置検出部600と、撮像部300と、検出光射出部410と、を備える。

【0025】

制御部700は、プロジェクター100の各部の制御を行う。また、制御部700は、位置検出部600で検出された指示体80の操作面での指示位置に対応付けられた処理を行う。制御部700は、指示体80の操作により指示された内容を判定し、その指示に基づき投射画像生成部500が投射画像を作成又は変更する処理を制御する。

【0026】

投射画像生成部500は、投射画像を記憶する投射画像メモリー510を有する。投射画像メモリー510は、投射部200が投射する画像をフレーム単位で格納する、いわゆるフレームメモリーである。

10

【0027】

投射画像生成部500は、画像データに基づいて、スクリーンSC上に投射される投射画像PSを投射画像メモリー510に描画する。投射画像生成部500は、投射画像メモリー510の画像を示す画像信号を光変調部220に出力して、投射部200により投射画像PSを投射させる。投射画像生成部500は、投射画像メモリー510に描画した画像に対する画像処理を実行する。例えば、投射画像生成部500は、投射画像PSの台形歪み等を補正する幾何補正処理、投射画像PSを拡大又は縮小するデジタルズーム処理、投射画像PSの色調等を補正する色補正処理等を実行する。

【0028】

投射部200は、投射画像生成部500で処理された画像をスクリーンSCに投射する。投射部200は、光源部210、光変調部220、及び、投射光学系230、を有する。光源部210は、LEDやレーザー光源等の固体光源、及び、蛍光体素子等の蛍光体光源を備える。

20

また、光源部210は、光源が発した光を光変調部220に導くりフレクター、及び補助リフレクターを備えてもよい。更に、光源部210は、投射光の光学特性を高めるためのレンズ群、偏光板、又は光源が発した光の光量を光変調部220に至る経路上で低減させる調光素子等を備えてもよい。

【0029】

光変調部220は、例えば、R、G及びBの三原色に対応した3枚の図略の液晶パネルを備える。Rは赤色を示し、Gは緑色を示し、Bは青色を示す。すなわち、光変調部220は、R色光に対応した液晶パネルと、G色光に対応した液晶パネルと、B色光に対応した液晶パネルとを備える。

30

光源部210が発する光はRGBの3色の色光に分離され、それぞれ対応する液晶パネルに入射される。3枚の液晶パネルの各々は、透過型の液晶パネルであり、透過する光を変調して画像光を生成する。各液晶パネルを通過して変調された画像光は、クロスダイクロミ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230に射出される。

本発明の実施形態では、光変調部220が光変調素子として透過型の液晶パネルを備える場合について説明するが、本発明の実施形態はこれに限定されない。光変調素子は反射型の液晶パネルであってもよいし、デジタルマイクロミラーデバイス(Digital Micromirror Device)であってもよい。

40

【0030】

投射光学系230は、入射された画像光をスクリーンSC上に結像させるレンズやミラー等を備える。

また、投射光学系230は、スクリーンSCに投射される画像を拡大又は縮小させるズーム機構や、フォーカスの調整を行うフォーカス調整機構等を備えてもよい。

【0031】

撮像部300は、カメラ310を有する。カメラ310は、検出光IDLの波長を含む波長領域の光を受光して撮像する。カメラ310は、検出光射出部410が発した検出光IDLが指示体80に反射した反射光である反射検出光RDLを受光し、撮像する。したがって、カメラ310の撮像画像から、反射検出光RDLを検出できる。

50

反射検出光 RDL は、「反射光」の一例に対応する。

撮像部 300 は、「検出部」の一部に対応する。

【0032】

位置検出部 600 は、カメラ 310 の撮像画像から反射検出光 RDL を検出する。位置検出部 600 は、検出した光の像について撮像画像における位置を特定し、指示体 80 の位置を検出する。

位置検出部 600 は、「検出部」の一部に対応する。すなわち、撮像部 300 及び位置検出部 600 は、「検出部」の一例を構成する。

【0033】

なお、カメラ 310 は、近赤外光を含む光を用いて撮像する機能に加えて、可視光を含む光を用いて撮像する機能を有することが好ましい。この場合には、スクリーン SC 上に投射された投射画像 PS をそのカメラで撮像し、その画像を利用して投射画像生成部 500 が台形歪み補正を実行することが可能である。

【0034】

図 5 は、プロジェクター 100 の調整モードにおいて、本実施形態に係る制御部 700 の構成の一例を示す図である。制御部 700 は、メモリー 720 及びプロセッサ 710 を備える。

メモリー 720 は、プロセッサ 710 が実行するプログラムやデータを不揮発的に記憶する記憶装置である。メモリー 720 は、磁氣的記憶装置、フラッシュ ROM (Read Only Memory) 等の半導体記憶素子、或いはその他の種類の不揮発性記憶装置により構成される。また、メモリー 720 は、プロセッサ 710 のワークエリアを構成する RAM (Random Access Memory) を含んでもよい。メモリー 720 は、制御部 700 により処理されるデータや、プロセッサ 710 が実行する制御プログラムを記憶する。

【0035】

プロセッサ 710 は、単一のプロセッサで構成されてもよいし、複数のプロセッサがプロセッサ 710 として機能する構成であってもよい。プロセッサ 710 は、制御プログラムを実行してプロジェクター 100 の各部を制御する。例えば、プロセッサ 710 は、図略の操作部や図略のリモコンにより受け付けた操作に対応した画像処理の実行指示と、この画像処理に用いるパラメータとを図略の画像処理部に出力する。パラメータには、例えば、スクリーン SC に投射する画像の幾何的な歪みを補正するための幾何補正パラメータ等が含まれる。

【0036】

図 5 に示すように、制御部 700 のメモリー 720 は、制御プログラム 721、設定データ 722、及び、撮像画像データ 723 を記憶する。

制御プログラム 721 は、プロセッサ 710 によって実行される。

設定データ 722 は、プロジェクター 100 の動作に関する設定値を含む。設定データ 722 に含まれる設定値は、例えば、投射画像生成部 500 が実行する画像処理に関する設定や、投射画像生成部 500 が画像処理に用いるパラメータ等である。

【0037】

撮像画像データ 723 は、撮像部 300 が出力する撮像画像データである。撮像部 300 は、カメラ 310 により撮像を行う毎に、撮像画像データを制御部 700 に出力する。制御部 700 は、撮像画像データを解析する処理を行うため、メモリー 720 に撮像画像データを一時的に記憶する。

【0038】

制御部 700 のプロセッサ 710 は、第 1 調整部 711 と、算出部 712 と、判定部 713 と、第 2 調整部 714 とを備える。制御部 700 のプロセッサ 710 は、メモリー 720 に記憶された制御プログラム 721 を実行することによって、第 1 調整部 711、算出部 712、判定部 713、及び第 2 調整部 714 として機能する。

【0039】

10

20

30

40

50

第1調整部711は、「第1調整処理」を実行する。第1調整処理は、スクリーンSCに配置された調整用治具70に対して検出光IDLを射出し、調整用治具70の特定範囲に検出光IDLが射出されるように、検出光IDLがスクリーンSCとなす角度を調整する処理である。

第1角度調整処理、及び調整用治具70については、後述にて図6を参照して説明する。
【0040】

第2調整部714は、「第2角度調整処理」を実行する。

第2角度調整処理は、通常モードで誤検出となる可能性のある障害物が検出領域DAに存在した場合に、障害物からの反射検出光RDLを検出しないように、スクリーンSCの法線方向に、検出光IDLがスクリーンSCから離間するように検出光IDLの射出方向を調整する処理である。

10

第2角度調整処理については、後述にて図9及び図10を参照して説明する。

【0041】

障害物の検出は、第1調整処理により検出光IDLが調整用治具70の特定範囲に射出されるように検出光IDL1に調整された状態で、検出光IDL1が射出されるスクリーンSCの領域をカメラ310で撮像することによって行われる。カメラ310による撮像画像において、輝点の領域の大きさが所定以上であれば、その輝点を障害物として検出する。この障害物の検出において、第2調整処理では、位置検出部600が調整用治具70を障害物として検出しないように、非検出エリアARが設定される。非検出エリアARは、位置検出部600が反射検出光RDLを検出した場合にも、障害物として検出しない領域であり、後述にて図7から図9を参照して説明する。

20

【0042】

算出部712は、検出光射出部410から射出された検出光IDL1が、調整用治具70及びスクリーンSCで順次反射して、位置検出部600によって検出される反射検出光RDLのスクリーンSCでの反射位置を算出する。例えば、調整用治具70の形状や設置状態、及びスクリーンSCの表面状態に応じて、検出光射出部410から射出された検出光IDL1が、調整用治具70の側面等で反射され、さらに、反射した光がスクリーンSCの表面で反射して、反射検出光RDLとして検出される。算出部712は、例えば、スクリーンSCでの反射位置を、調整用治具70における検出光IDLの反射位置に対する鏡像位置Q1Sとして算出する。鏡像位置Q1S、及び算出部712の処理については、後述にて図8及び図9を参照して説明する。

30

検出光IDL1の調整用治具70の側面等での反射位置は、本発明の「第1反射位置」に対応し、第1反射位置で反射した光のスクリーンSCの表面で反射位置は、本発明の「第2反射位置」に対応する。

【0043】

判定部713は、スクリーンSCでの反射位置が設定された非検出エリアARに含まれるか否かを判定する。スクリーンSCでの反射位置が非検出エリアARに含まれないと判定部713が判定した場合に、非検出エリアARが反射位置を含むように非検出エリアARを調整する。

【0044】

図6は、第1調整処理の一例を示す表示システム900の側面図である。

40

図6及び図7に示すように、スクリーンSCには、第1調整用治具71、及び第2調整用治具72が配置される。第1調整用治具71、及び第2調整用治具72は、第1射出部411及び第2射出部412の各々の検出光IDLの投射方向を調整するために用いる。

第1調整用治具71は、例えば、第1射出部411の光軸LC1上に配置される。具体的には、図7に示すように、第1調整用治具71の長軸が、第1射出部411の光軸LC1上に配置される。第2調整用治具72は、例えば、第2射出部412の光軸LC2上に配置される。具体的には、図7に示すように、第2調整用治具72の長軸が、第1射出部411の光軸LC2上に配置される。

【0045】

50

第1調整用治具71と第2調整用治具72とは略同一の構成を有するため、第1調整用治具71と第2調整用治具72とを区別しない場合には、第1調整用治具71及び第2調整用治具72の各々を調整用治具70と記載する場合がある。

第1調整用治具71及び第2調整用治具72は、「治具」の一例に対応する。

図6に示すように、調整用治具70は、検出光IDLを反射可能であり、カメラ310による撮像画像において、反射位置を検出しやすい程度に反射光を拡散されるように構成される。調整用治具70の表面は、第1面S1、第2面S2、第3面S3、第4面S4、及び第5面S5を含む。第1面S1と第2面S2とは直交する。第1面S1は、スクリーンSCに固定される調整用治具70の底面である。第2面S2は、検出光射出部410とは反対側を向く面である。第3面S3は、検出光IDLを反射し、反射位置をカメラ310で撮像できるように底面に対して傾いた調整用治具70の上面を構成する。第3面S3は、検出光射出部410とは反対側に離れるほどスクリーンSCから離れるように傾き、検出光IDLの正反射光は、カメラ310には到達しない。また、第3面S3には、検出光IDLの調整の目標とされる第1位置P1、第2位置P2が規定される。第4面S4、及び第5面S5は、それぞれ、第1面S1、第2面S2、及び第3面S3で規定され、検出光IDLに対して側面を構成する。

10

【0046】

第1射出部411及び第2射出部412の各々は、検出光IDLの射出方向を調整可能に構成される。具体的には、第1射出部411及び第2射出部412の各々は、例えば、第1検出光IDL1から第2検出光IDL2までの範囲で、検出光IDLの射出方向を調整可能に構成される。第1射出部411及び第2射出部412の各々は、方向D1及び方向D2に回動可能に構成される。

20

方向D1は、検出光IDLの射出方向をスクリーンSCに近付けるように、第1射出部411及び第2射出部412の各々を回動させる方向、すなわち、図6では反時計回りを示す。方向D2は、検出光IDLの射出方向をスクリーンSCから離間させるように、第1射出部411及び第2射出部412の各々を回動させる方向、すなわち、図6では時計回りを示す。

【0047】

本実施形態では、調整用治具70を用いて第1調整処理が実施される。第1調整処理では、第1射出部411及び第2射出部412の各々の検出光IDLが、第1検出光IDL1から第2検出光IDL2までの範囲に位置するように、検出光IDLの射出方向が調整される。

30

第1検出光IDL1は、検出光IDLが第1位置P1に射出される場合における検出光IDLに対応する。第2検出光IDL2は、検出光IDLが第2位置P2に射出される場合における検出光IDLに対応する。また、調整用治具70は、第1検出光IDL1と第1位置P1、及び第2検出光IDL2と第2位置P2が、図6に示す関係になるように、スクリーンSC及び検出光射出部410に対して配置される。

第1位置P1から第2位置P2までの範囲が、「特定範囲」に対応する。

【0048】

第1検出光IDL1は、スクリーンSCの上端におけるスクリーンSCとの距離が、距離HU1であり、スクリーンSCの下端におけるスクリーンSCとの距離が、距離HD1である。第2検出光IDL2は、スクリーンSCの上端におけるスクリーンSCとの距離が、距離HU2であり、スクリーンSCの下端におけるスクリーンSCとの距離が、距離HD2である。距離HD1は、例えば、1mmであり、距離HU1、距離HU2及び距離HD2は、例えば10mmである。

40

【0049】

第1調整処理では、検出光IDLが、第1検出光IDL1から第2検出光IDL2までの範囲に位置するように、検出光IDLの投射方向が調整されるため、スクリーンSCの表面と検出光IDLとの距離は、例えば1mm～10mmの範囲内に調整される。

【0050】

50

本実施形態では、第1調整処理において、検出光IDLが第1検出光IDL1と一致するように検出光IDLの射出方向が調整される。この調整状態で、検出光IDLが射出するスクリーンSCの領域において障害物による誤検出が発生しないか否かの確認がされる。障害物による誤検出が発生しない場合は、検出光IDLが第1検出光IDL1に設定されて、調整モードは終了する。障害物による誤検出が発生する場合は、第2調整処理が実行される。

図7に示すように、第1調整処理後において、第1調整用治具71を含むように第1非検出エリアAR1が設定され、第2調整用治具72を含むように第2非検出エリアAR2が設定されている。

【0051】

具体的には、例えば、以下のように、第1非検出エリアAR1及び第2非検出エリアAR2の各々が設定される。

第1非検出エリアAR1の光軸LC1方向のサイズは、第1調整用治具71の光軸LC1方向のサイズと一致する。第1非検出エリアAR1の光軸LC1と直交する方向のサイズは、第1調整用治具71の光軸LC1と直交する方向のサイズよりも大きい。第1非検出エリアAR1の光軸LC1と直交する方向のサイズは、例えば、第1調整用治具71の光軸LC1と直交する方向のサイズの2倍に設定される。

第2非検出エリアAR2の光軸LC2方向のサイズは、第2調整用治具72の光軸LC2方向のサイズと一致する。第2非検出エリアAR2の光軸LC2と直交する方向のサイズは、第2調整用治具72の光軸LC2と直交する方向のサイズよりも大きい。第2非検出エリアAR2の光軸LC2と直交する方向のサイズは、例えば、第2調整用治具72の光軸LC2と直交する方向のサイズの2倍に設定される。

【0052】

図8は、算出部712による反射位置の算出方法の一例を示す図である。図8の上図は、表示システム900の側面図の一例を示す。

図8では、第1射出部411からの検出光IDLが、第1調整用治具71の側面の位置Q1での反射光がスクリーンSCの表面で反射して、その反射光がカメラ310で検出される場合について説明する。

図8の上図において、鏡像71Sは、第1調整用治具71の鏡像を示す。鏡像位置Q1Sは、鏡像71Sにおいて位置Q1に対応する位置を示す。

【0053】

図8の下図は、第1調整用治具71及びスクリーンSCの正面の模式図を示す。

図8の下図において、直線L1は、位置Q1を通り、第1射出部411からの検出光IDLを反射する第1調整用治具71の側面と平行な直線を示す。

距離DSは、位置Q1と鏡像位置Q1Sとの間の距離を示す。距離DSAは、鏡像位置Q1Sと直線L1との間の距離を示す。

直線L1が、次の式(1)で表わされる場合に、鏡像位置Q1Sの座標を(XS, YS)とすると、距離DSAは、次の式(2)で表わされる。

$$a \times X + b \times Y + c = 0 \quad (1)$$

ただし、定数a、定数b、及び定数cは、位置Q1の座標と、第1調整用治具71の側面の傾きとで規定される。

$$DSA = | a \times XS + b \times YS + c | / (a^2 + b^2)^{1/2} \quad (2)$$

すなわち、算出部712は、式(2)によって、距離DSAを算出する。

【0054】

図8を参照して説明したように、算出部712は、式(2)によって、距離DSAを容易に算出できる。また、算出部712が距離DSAを算出するため、判定部713は、鏡像位置Q1Sが非検出エリアARに含まれるか否かを、容易に判定できる。

【0055】

判定部713が、鏡像位置Q1Sが非検出エリアARに含まれないと判定部713が判定した場合には、非検出エリアARが鏡像位置Q1Sを含むように非検出エリアAR1が

10

20

30

40

50

調整される。例えば、非検出エリア A R 1 を非検出エリア A R 1 1 に拡大される。非検出エリア A R 1 1 は、鏡像位置 Q 1 S を含む。

【 0 0 5 6 】

一方、鏡像位置 Q 1 S が非検出エリア A R に含まれると判定部 7 1 3 が判定した場合には、非検出エリア A R は調整されない。すなわち、非検出エリア A R の範囲は拡大されない。

【 0 0 5 7 】

図 1 0 は、第 2 調整処理の一例を示す表示システム 9 0 0 の側面図である。

図 1 0 では、障害物 B P が、図 9 に示す正面図において、非検出エリア A R 以外の領域のスクリーンの表面に配置されている。

この場合には、第 2 調整部 7 1 4 は、位置検出部 6 0 0 が障害物 B P からの反射検出光 R D L を検出しないように、スクリーン S C の法線方向に、検出光 I D L がスクリーン S C から離間するように検出光 I D L の射出方向を調整する。

【 0 0 5 8 】

具体的には、第 2 調整部 7 1 4 は、調整機構 4 2 0 により、検出光 I D L が障害物 B P に投射されないように、第 1 射出部 4 1 1 及び第 2 射出部 4 1 2 の各々からの検出光 I D L の投射方向を、第 1 検出光 I D L 1 から第 3 検出光 I D L 3 まで方向 D 2 に角 だけ回転させる。

ただし、第 3 検出光 I D L 3 は、図 6 に示す第 1 検出光 I D L 1 から第 2 検出光 I D L 2 までの範囲に位置する。

【 0 0 5 9 】

このように、検出光 I D L が障害物 B P に投射されないように、第 2 調整部 7 1 4 が検出光 I D L の投射方向を調整するため、位置検出部 6 0 0 は、障害物 B P の位置を検出することなく、指示体 8 0 の位置を検出できる。

【 0 0 6 0 】

図 1 1 は、調整モードにおける制御部 7 0 0 の処理の一例を示すフローチャートである。

まず、図 1 1 に示すように、ステップ S 1 0 1 において、第 1 調整部 7 1 1 は、第 1 角度調整処理を実行する。

次に、ステップ S 1 0 3 において、算出部 7 1 2 は、反射検出光 R D L のスクリーン S C での反射位置を算出する。換言すれば、算出部 7 1 2 は、図 8 及び図 9 に示す鏡像位置 Q 1 S を算出する。

【 0 0 6 1 】

次に、ステップ S 1 0 5 において、判定部 7 1 3 は、反射位置が非検出エリア A R に含まれるか否かを判定する。

反射位置が非検出エリア A R に含まれると判定部 7 1 3 が判定した場合（ステップ S 1 0 5 ; Y E S ）には、処理がステップ S 1 0 9 に進む。反射位置が非検出エリア A R に含まれないと判定部 7 1 3 が判定した場合（ステップ S 1 0 5 ; N O ）には、処理がステップ S 1 0 7 に進む。

そして、ステップ S 1 0 7 において、第 2 調整部 7 1 4 は、非検出エリア A R が反射位置を含むように非検出エリア A R を調整する。

次に、ステップ S 1 0 9 において、第 2 調整部 7 1 4 は、第 2 角度調整処理を実行し、その後、処理が終了する。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 0 1 は、「第 1 調整ステップ」の一例に対応する。ステップ S 1 0 3 は、「算出ステップ」の一例に対応する。ステップ S 1 0 5 は、「判定ステップ」の一例に対応する。ステップ S 1 0 9 は、「第 2 調整ステップ」の一例に対応する。

【 0 0 6 3 】

以上、図 1 ~ 図 1 1 を参照して説明したように、位置検出装置 1 0 の制御方法は、スクリーン S C を指示する指示体 8 0 を検出する検出光 I D L をスクリーン S C に沿って射出する検出光射出部 4 1 0 と、検出光 I D L の指示体 8 0 による反射検出光 R D L を検出す

10

20

30

40

50

る撮像部 300 と、を備える位置検出装置 10 の制御方法であって、スクリーン SC に配置された調整用治具 70 に対して検出光 IDL を射出させ、調整用治具 70 の特定範囲に検出光 IDL が射出されるように、検出光 IDL を第 1 検出光 IDL 1 に調整する第 1 調整ステップと、検出光 IDL が第 1 検出光 IDL 1 に調整された状態で、位置検出部 600 が調整用治具 70 を含む領域を障害物 BP からの反射検出光 RDL として検出しない非検出エリア AR に設定するステップと、を含む。

よって、撮像部 300 が反射検出光 RDL を検出した場合にも、位置検出部 600 が障害物 BP として検出しない非検出エリア AR を設定するため、非検出エリア AR を適正に設定することによって、調整用治具 70 の反射検出光 RDL による検出光 IDL の射出方向の調整に対する影響を抑制できる。したがって、検出光 IDL の射出方向を適正に調整

10

【0064】

また、本実施形態に係る位置検出装置 10 の制御方法は、調整用治具 70 の第 1 反射位置、及びスクリーン SC の第 2 反射位置で順次反射して、位置検出部 600 によって検出される反射検出光 RDL の第 2 反射位置を算出する算出ステップと、第 2 反射位置が非検出エリア AR に含まれるか否かを判定し、第 2 反射位置が非検出エリア AR に含まれないと判定した場合、第 2 反射位置が非検出エリア AR に含まれるように非検出エリア AR を調整する判定ステップと、を含む。

したがって、反射検出光 RDL のスクリーン SC での第 2 反射位置が非検出エリア AR に含まれないと判定した場合に、非検出エリア AR を調整するため、非検出エリア AR を

20

【0065】

また、本実施形態に係る位置検出装置 10 の制御方法は、非検出エリア AR が設定された状態で、撮像部 300 が障害物 BP からの反射検出光 RDL を検出した場合に、位置検出部 600 が障害物 BP からの反射検出光 RDL を検出しないように、スクリーン SC の法線方向に、第 1 検出光 IDL 1 に調整された検出光 IDL をスクリーン SC から離間するように調整する第 2 調整ステップ、を含む。

したがって、位置検出部 600 が、障害物 BP からの反射検出光 RDL を検出しないように、スクリーン SC の法線方向に、第 1 検出光 IDL 1 に調整された検出光 IDL をスクリーン SC から離間するように調整するため、検出光 IDL を適正に調整できる。

30

【0066】

また、本実施形態に係る位置検出装置 10 の制御方法は、第 1 調整ステップは、検出光 IDL がスクリーン SC となす角度を調整するステップを、含む。

したがって、検出光 IDL を適正に第 1 検出光 IDL 1 に調整できる。

【0067】

また、本実施形態に係る位置検出装置 10 の制御方法は、算出ステップにおいて、調整用治具 70 における検出光 IDL の第 1 反射位置に対する鏡像位置 Q1S として、反射検出光 RDL のスクリーン SC での第 2 反射位置を算出する。

したがって、調整用治具 70 における検出光 IDL の第 1 反射位置に対する鏡像位置 Q1S として、反射検出光 RDL のスクリーン SC での第 2 反射位置を算出するため、反射検出光 RDL のスクリーン SC での反射位置を容易に算出できる。

40

【0068】

また、本実施形態に係る位置検出装置 10 は、スクリーン SC を指示する指示体 80 を検出する検出光 IDL をスクリーン SC に沿って射出する検出光射出部 410 と、検出光 IDL の指示体 80 による反射検出光 RDL を検出する撮像部 300 と、調整用治具 70 の特定範囲に検出光 IDL が射出されるように、検出光 IDL を第 1 検出光 IDL 1 に調整する制御部 700 と、を備え、制御部 700 は、検出光 IDL が第 1 検出光 IDL 1 に調整された状態で、位置検出部 600 が調整用治具 70 を含む領域を障害物 BP からの反射検出光 RDL として検出しない非検出エリア AR に設定する。

よって、撮像部 300 が反射検出光 RDL を検出した場合にも、位置検出部 600 が障

50

害物BPとして検出しない非検出エリアARを設定するため、非検出エリアARを適正に設定することによって、調整用治具70の反射検出光RDLによる検出光IDLの射出方向の調整に対する影響を抑制できる。したがって、検出光IDLの射出方向を適正に調整できる。

【0069】

また、本実施形態に係るプロジェクター100は、スクリーンSCを指示する指示体80を検出する検出光IDLをスクリーンSCに沿って射出する検出光射出部410と、検出光IDLの指示体80による反射検出光RDLを検出する撮像部300と、調整用治具70の特定範囲に検出光IDLが射出されるように、検出光IDLを第1検出光IDL1に調整する制御部700と、スクリーンSCに画像光を投射する投射光学系230と、を備え、制御部700は、検出光IDLが第1検出光IDL1に調整された状態で、位置検出部600が調整用治具70を含む領域を障害物BPからの反射検出光RDLとして検出しない非検出エリアARに設定する。

10

よって、撮像部300が反射検出光RDLを検出した場合にも、位置検出部600が障害物BPとして検出しない非検出エリアARを設定するため、非検出エリアARを適正に設定することによって、調整用治具70の反射検出光RDLによる検出光IDLの射出方向の調整に対する影響を抑制できる。したがって、検出光IDLの射出方向を適正に調整できる。

【0070】

上述した本実施形態は、好適な実施の形態である。ただし、上述の実施形態に限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲内において種々の変形実施が可能である。

20

本実施形態では、第1射出部411及び第2射出部412の各々は、検出光IDLの投射方向を調整可能に構成されるが、本発明の実施形態はこれに限定されない。第1射出部411及び第2射出部412の各々の位置が、スクリーンSCの法線方向に移動可能に構成されてもよい。この場合には、第2調整ステップにおいて、検出光IDLがスクリーンSCから離間するように、第1射出部411及び第2射出部412の各々の位置をスクリーンSCから離間する方向に移動してもよい。

【0071】

また、本実施形態では、検出光射出部410が、第1射出部411と、第2射出部412とを備えるが、本発明の実施形態はこれに限定されない。検出光射出部410が、少なくとも1つの射出部を備えればよい。換言すれば、検出光射出部410が、例えば、1つの射出部で構成されてもよいし、検出光射出部410が、例えば、3つ以上の射出部を備えてもよい。

30

【0072】

また、本実施形態では、調整用治具70が、図6に示すような形状に形成されるが、本発明の実施形態はこれに限定されない。調整用治具70が、スクリーンSCに配置され、出光IDLが所望の状態になるように調整用治具70での反射検出光RDLがカメラ310で撮像される形状であればよい。

【0073】

また、本実施形態では、第1調整部711、算出部712、判定部713、及び第2調整部714を別々の構成としたが、第1調整部711又は第2調整部714が、算出部712又は判定部713を含む構成としてもよい。

40

【0074】

また、本実施形態では、位置検出装置10がプロジェクター100の一部を構成するが、本発明の実施形態はこれに限定されない。位置検出装置10が、プロジェクター100とは別の装置として構成されてもよい。更に、位置検出装置10が、プロジェクター100以外のフラットパネルディスプレイ等の上部に設置される構成としてもよい。

【0075】

また、図4及び図5に示した各機能部は機能的構成を示すものであって、具体的な実装形態は特に制限されない。つまり、必ずしも各機能部に個別に対応するハードウェアが実

50

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、或いは、ハードウェアで実現される機能の一部をソフトウェアで実現してもよい。その他、プロジェクター 100 の他の各部の具体的な細部構成についても、趣旨を逸脱しない範囲で任意に変更可能である。

【0076】

また、図 11 に示すフローチャートの処理単位は、制御部 700 の処理を理解容易にするために、主な処理内容に応じて分割したものである。図 11 のフローチャートに示す処理単位の分割の仕方や名称によって制限されることはなく、処理内容に応じて、さらに多くの処理単位に分割することもできるし、1つの処理単位がさらに多くの処理を含むように分割することもできる。また、上記のフローチャートの処理順序も、図示した例に限られるものではない。

10

【0077】

また、位置検出装置 10 の制御方法は、位置検出装置 10 が備えるプロセッサ 710 に、位置検出装置 10 の制御方法に対応した制御プログラムを実行させることで実現できる。また、この制御プログラムは、コンピューターで読み取り可能に記録した記録媒体に記録しておくことも可能である。記録媒体としては、磁氣的、光学的記録媒体又は半導体メモリーデバイスを用いることができる。具体的には、フレキシブルディスク、HDD、CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory)、DVD、Blu-ray (登録商標) Disc、光磁気ディスク、フラッシュメモリー、カード型記録媒体等の可搬型、或いは固定式の記録媒体が挙げられる。また、記録媒体は、画像処理装置が備える内部記憶装置である RAM、ROM、HDD 等の不揮発性記憶装置であってもよい。また、位置検出装置 10 の制御方法に対応した制御プログラムをサーバー装置等に記憶させておき、サーバー装置から位置検出装置 10 に、制御プログラムをダウンロードすることで位置検出装置 10 の制御方法を実現することもできる。

20

【符号の説明】

【0078】

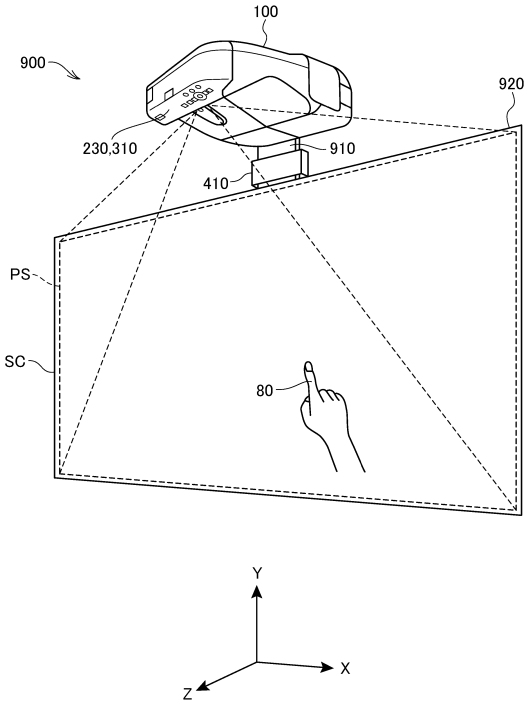
10 ... 位置検出装置、70 ... 調整用治具 (治具)、71 ... 第 1 調整用治具、71S ... 鏡像、72 ... 第 2 調整用治具、80 ... 指示体、100 ... プロジェクター、200 ... 投射部、210 ... 光源部、220 ... 光変調部、230 ... 投射光学系、300 ... 撮像部 (検出部の一部)、310 ... カメラ、410 ... 検出光射出部 (光射出部)、411 ... 第 1 射出部、412 ... 第 2 射出部、500 ... 投射画像生成部、510 ... 投射画像メモリー、600 ... 位置検出部 (検出部の一部)、700 ... 制御部、710 ... プロセッサ、711 ... 第 1 調整部、712 ... 算出部、713 ... 判定部、714 ... 第 2 調整部、720 ... メモリー、721 ... 制御プログラム、722 ... 設定データ、723 ... 撮像画像データ、910 ... 支持部材、920 ... スクリーン板、AR、AR1、AR11、AR2 ... 非検出エリア、BP ... 障害物、D1 ... 方向、D2 ... 方向、DA ... 検出領域、DS、DSA ... 距離、IDL ... 検出光、IDL1 ... 第 1 検出光、IDL2 ... 第 2 検出光、IDL3 ... 第 3 検出光、L1 ... 直線、LC1、LC2 ... 光軸、P1 ... 第 1 位置、P2 ... 第 2 位置、PS ... 投射画像、RDL ... 反射検出光 (反射光)、Q1 ... 位置、Q1S ... 鏡像位置、RDL ... 反射検出光、SC ... スクリーン (表示面)、 θ_1 、 θ_2 ... 角。

30

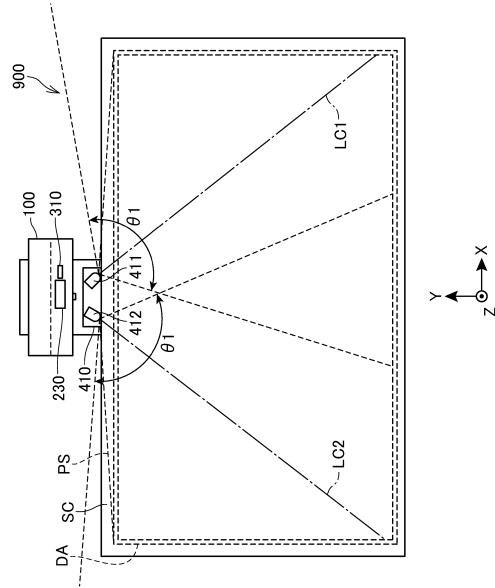
40

【図面】

【図 1】



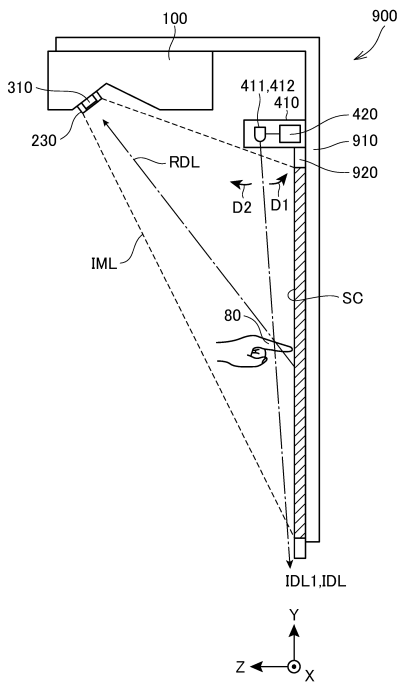
【図 2】



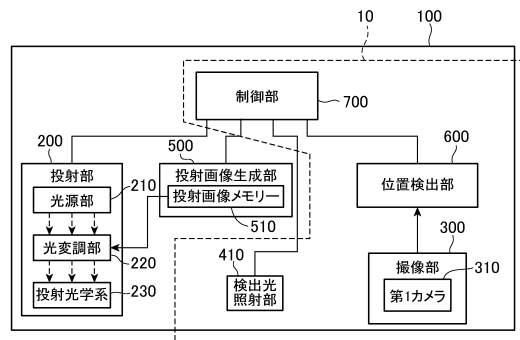
10

20

【図 3】



【図 4】

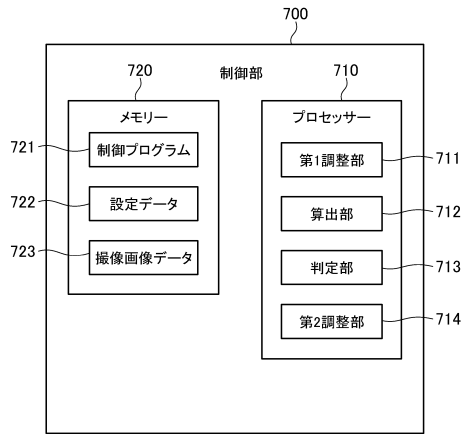


30

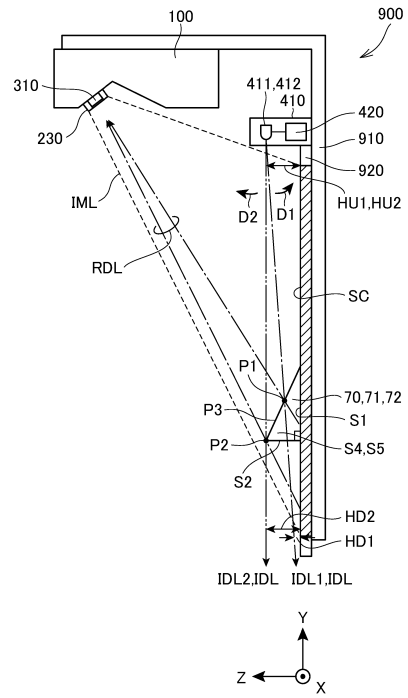
40

50

【図5】



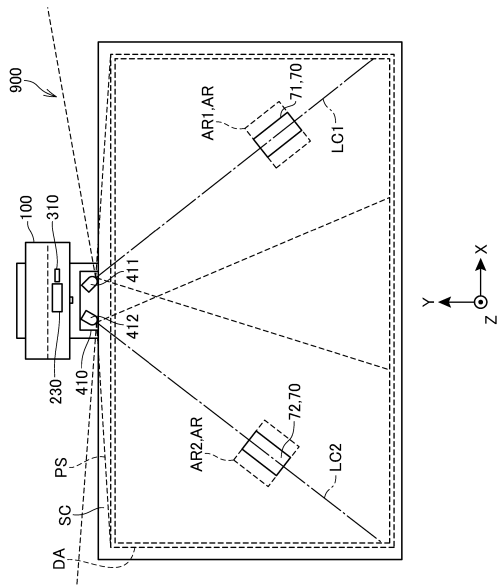
【図6】



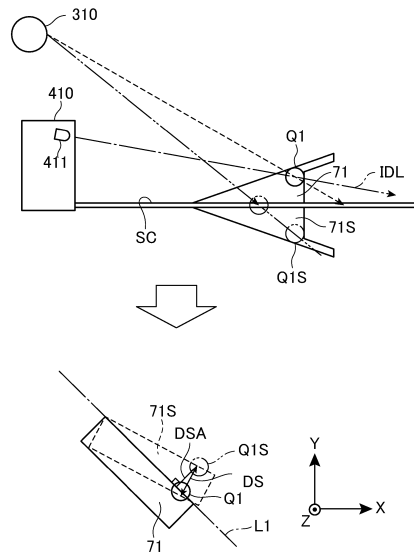
10

20

【図7】



【図8】

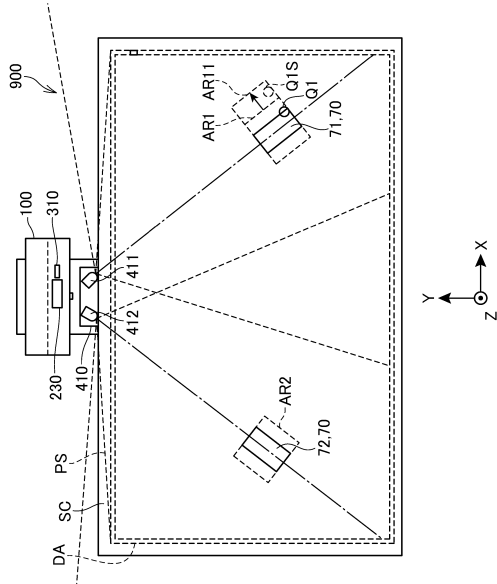


30

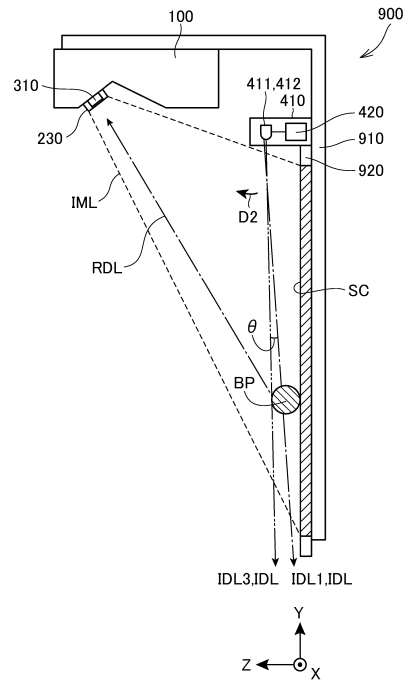
40

50

【図 9】



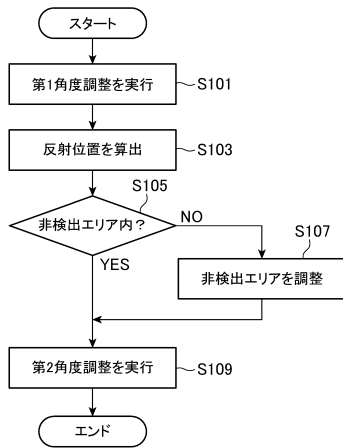
【図 10】



10

20

【図 11】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
H 0 4 N	5/74 (2006.01)	G 0 3 B	21/00	D
		G 0 3 B	21/14	E
		H 0 4 N	5/74	Z
(56)参考文献	特開 2 0 1 5 - 1 5 8 6 5 3 (J P , A)			
	特開 2 0 1 7 - 1 2 9 7 6 7 (J P , A)			
	特開 2 0 1 9 - 1 7 4 5 1 3 (J P , A)			
	特開 2 0 1 9 - 1 6 4 2 2 1 (J P , A)			
	特開 2 0 1 3 - 0 3 3 2 0 6 (J P , A)			
	米国特許出願公開第 2 0 1 9 / 0 3 6 1 5 6 9 (U S , A 1)			
(58)調査した分野	(Int.Cl., D B 名)			
	G 0 6 F	3 / 0 4 1		
	G 0 6 F	3 / 0 4 2		
	G 0 6 F	3 / 0 3 4 6		
	G 0 3 B	2 1 / 0 0		
	G 0 3 B	2 1 / 1 4		
	H 0 4 N	5 / 7 4		