

(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2017-129767

(P2017-129767A)

(43) 公開日 平成29年7月27日(2017.7.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 5/08 (2006.01)	G02B 5/08 A	2H042
G02B 5/10 (2006.01)	G02B 5/10 A	2H043
G02B 7/182 (2006.01)	G02B 7/182	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2016-9511 (P2016-9511)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成28年1月21日 (2016.1.21)		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	古川 達也
			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)	2H042 DA20 DB07 DD05 DE08 2H043 BC01

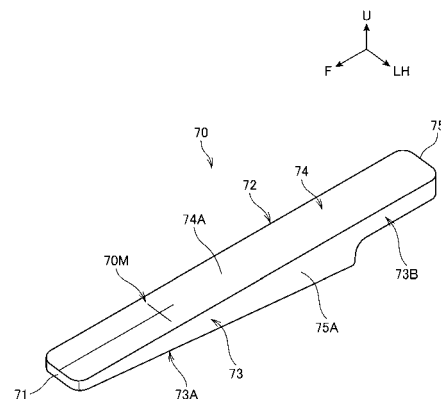
(54) 【発明の名称】 反射体、光出射装置の調整方法、及び検出システム

(57) 【要約】

【課題】ライトカーテン生成装置等の光出射位置から出射される光の向きを、反射体を用いて容易に調整可能にする。

【解決手段】ライトカーテン生成装置が投写面に沿って出射する光を反射する反射体70は、投写面に当接する底面部73と、ライトカーテン生成装置に向けられる先端部71から後端部（他端部）75に渡る範囲にライトカーテンLを反射する反射面74Aを有する上面部74とを備え、反射面74Aは、投写面からの高さが先端部71よりも後端部75のほうが高くなるように全体が投写面に対して傾斜し、ライトカーテン生成装置が出射する光を反射面74Aの領域外に反射する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光出射装置が基準面に沿って出射する光を反射する反射体であって、
前記基準面に当接する当接部と、
前記光出射装置に向けられる一端部から他端部に渡る範囲に前記光出射装置が出射する光を反射する反射面を有する反射部とを備え、
前記反射面は、前記基準面からの高さが前記一端部よりも前記他端部のほうが高くなるように全体が前記基準面に対して傾斜し、前記光出射装置が出射する光を前記反射面の領域外に反射する、
ことを特徴とする反射体。

10

【請求項 2】

前記反射面は、前記反射部の前記一端部から前記他端部まで繋がる単一の平面、又は曲面であること、
を特徴とする請求項 1 記載の反射体。

【請求項 3】

前記反射面は、前記反射部の前記一端部から前記他端部まで繋がる平面又は曲面であり、
前記反射部は、前記当接部よりも、前記一端部から前記他端部に向かう方向に延出していること、
を特徴とする請求項 1 または 2 記載の反射体。

20

【請求項 4】

前記基準面に平行で、前記反射部の前記一端部から前記他端部に向かう方向に垂直な方向の長さを幅とした場合に、
前記反射面の幅は、前記当接部の幅よりも広いこと、
を特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の反射体。

【請求項 5】

前記基準面に平行で、前記反射部の前記一端部から前記他端部に向かう方向に垂直な方向の長さを幅とした場合に、
前記反射面は、前記一端部から前記他端部に進むに従って幅が広くなること、
を特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の反射体。

30

【請求項 6】

前記反射面は、前記光出射装置から出射される光を反射する反射位置の指標を表示する位置指標を有すること、
を特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の反射体。

【請求項 7】

光出射装置が基準面に沿って出射する光の向きを調整する光出射装置の調整方法であって、
前記光出射装置が、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の前記反射体に向けて前記光を出射し、
前記反射体における前記光の反射位置、又は反射状態を検出する検出装置により、前記光の反射位置、又は反射状態を検出し、
前記光出射装置が、前記検出装置により検出された前記光の反射位置、又は反射状態に基づく前記光の向きの調整を受け付ける、
ことを特徴とする光出射装置の調整方法。

40

【請求項 8】

光を出射する光出射装置と、前記光出射装置が基準面に沿って出射する光を反射する反射体と、前記反射体における前記光の反射位置、又は反射状態を検出する検出装置と、を備え、
前記反射体は、前記基準面に当接する当接部と、前記光出射装置に向けられる一端部から他端部に渡る範囲に前記光出射装置が出射する光を反射する反射面を有する反射部とを

50

備え、

前記反射面は、前記基準面からの高さが前記一端部よりも前記他端部のほうが高くなるように全体が前記基準面に対して傾斜し、前記光出射装置が出射する光を前記反射面の領域外に反射する、

ことを特徴とする検出システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、反射体、光出射装置の調整方法、及び検出システムに関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来、プロジェクターが画像を投写する投写面に沿って光（ライトカーテン）を出射するライトカーテン生成装置を用いて、ユーザーが操作する指示体の位置を検出する検出システムが知られている（例えば、特許文献1参照）。

この検出システムでは、L字型の反射体を用いて、ライトカーテン生成装置が出射する光の向き（以下、「ライトカーテンの角度」と適宜に表記する）を調整している。L字型の反射体は、投写面に設置され、ライトカーテン生成装置からの光を反射する。このL字型の反射体で反射される位置が所定位置となるようにライトカーテンの角度が調整されることで、ライトカーテンの角度が適正範囲に調整される。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2015-158653号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

L字型の反射体を用いた場合の課題を、図面を参照して説明する。

図12(A)はライトカーテンLの角度を反射体1の垂直部1Aの領域で調整した場合を示し、図12(B)はライトカーテンLの角度を反射体1のスロープ部1Bの領域で調整した場合を示す。なお、両図とも、ライトカーテンLの角度が所定角度だけ異なる2つの状態が重ねて示されている。

30

垂直部1Aは、反射体1の投写面SCに対して垂直な部分であり、スロープ部1Bは、反射体1の投写面SCに沿う部分である。また、符号2は、光源として機能するライトカーテン生成装置を示し、符号3は、反射体1の反射位置を撮影する撮像部を示す。また、符号PXは、反射体1の反射位置（以下、「発光点」と言う）を示し、符号PYは、撮像部3の撮像画像から検出される発光点PXに対応する検出位置（以下、「検出点」と言う）である。

【0005】

図12(A)に示すように、ライトカーテンLの角度を調整した場合、垂直部1Aでは発光点PXが投写面SCに対して垂直方向に大きく移動する。これに対し、図12(B)に示すように、スロープ部1Bでは、発光点PXの上記垂直方向への移動は少なく、投写面SCに沿った方向への移動量が大きくなる。

40

このことに起因して、垂直部1Aでは、検出点PYの移動量LYが相対的に小さく、スロープ部1Bでは、検出点PYの移動量LYが相対的に大きくなる。これにより、ライトカーテンLの角度を一定速度で変化させていても、垂直部1Aとスロープ部1Bとで検出点PYの移動速度が大きく変動し、ライトカーテンLの反射位置を調整し難くなる。

【0006】

図13(A)～図13(F)は、ライトカーテンLの向きが垂直部1Aからスロープ部1Bへと順に変更される様子を示している。図13(B)、13(D)及び図13(E)に示すように、L字型の反射体1を用いた場合、ライトカーテンLの光が、垂直部1Aと

50

スローブ部 1 B の両方で反射されることがある。この場合、反射位置を示す発光点 P X が複数存在するので、検出点 P Y の誤検出の原因となる。誤検出が生じた場合、ライトカーテン L の角度を適正範囲に調整できない。

そこで、本発明は、ライトカーテン生成装置等の光出射位置から出射される光の向きを、反射体を用いて容易に調整可能にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明は、光出射装置が基準面に沿って出射する光を反射する反射体であって、前記基準面に当接する当接部と、前記光出射装置に向けられる一端部から他端部に渡る範囲に前記光出射装置が出射する光を反射する反射面を有する反射部とを備え、前記反射面は、前記基準面からの高さが前記一端部よりも前記他端部のほうが高くなるように全体が前記基準面に対して傾斜し、前記光出射装置が出射する光を前記反射面の領域外に反射する、ことを特徴とする。

10

本発明によれば、反射体の反射面で、光出射装置からの光が複数回反射される事態が回避され、上記光の反射位置の誤検出を回避できる。また、上記光の向きを変更した際に、上記光の反射位置が急激に変化する事態も回避される。これらにより、光出射位置から出射される光の向きを、反射体を用いて容易に調整することができる。

【0008】

また、本発明は、上記構成において、前記反射面は、前記反射部の前記一端部から前記他端部まで繋がる単一の平面、又は曲面であること、を特徴とする。

20

本発明によれば、反射面の形状が簡易であり、反射体の製作が容易である。また、反射面の角度調整、又は曲面形状により、光の向きと反射面の反射位置との関係を適宜に調整できる。

【0009】

また、本発明は、上記構成において、前記反射面は、前記反射部の前記一端部から前記他端部まで繋がる平面又は曲面であり、前記反射部は、前記当接部よりも、前記一端部から前記他端部に向かう方向に延出していること、を特徴とする。

本発明によれば、基準面の外周縁等に枠部が存在しても、この枠部を跨いで反射体を配置することができる。これにより、反射位置の検出範囲を広げることができる。

【0010】

30

また、本発明は、上記構成において、前記基準面に平行で、前記反射部の前記一端部から前記他端部に向かう方向に垂直な方向の長さを幅とした場合に、前記反射面の幅は、前記当接部の幅よりも広いこと、を特徴とする。

本発明によれば、反射位置の検出範囲を広げることができる。

【0011】

また、本発明は、上記構成において、前記基準面に平行で、前記反射部の前記一端部から前記他端部に向かう方向に垂直な方向の長さを幅とした場合に、前記反射面は、前記一端部から前記他端部に進むに従って幅が広くなること、を特徴とする。

本発明によれば、光の向きに応じて、光を反射する面積が変動する、という反射特性が得られる。この反射面積の変動を利用して光の向きを調整することが可能である。

40

【0012】

また、本発明は、上記構成において、前記反射面は、前記光出射装置から出射される光を反射する反射位置の指標を表示する位置指標を有すること、を特徴とする。

本発明によれば、位置指標を用いて光の向きを調整することができる。

【0013】

また、本発明は、光出射装置が基準面に沿って出射する光の向きを調整する光出射装置の調整方法であって、前記光出射装置が、前記反射体に向けて前記光を出射し、前記反射体における前記光の反射位置、又は反射状態を検出する検出装置により、前記光の反射位置、又は反射状態を検出し、前記光出射装置が、前記検出装置により検出された前記光の反射位置、又は反射状態に基づく前記光の向きの調整を受け付ける、ことを特徴とする。

50

本発明によれば、反射体の反射面で、光出射装置が出射する光が複数回反射される事態が回避され、光の反射位置の誤検出を回避できる。また、上記光の向きを調整した際に、上記光の反射位置が急激に変化する事態も回避される。これらにより、光出射位置から出射される光の向きを、反射体を用いて容易に調整することができる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明は、検出システムにおいて、光を出射する光出射装置と、前記光出射装置が基準面に沿って出射する光を反射する反射体と、前記反射体における前記光の反射位置、又は反射状態を検出する検出装置と、を備え、前記反射体は、前記基準面に当接する当接部と、前記光出射装置に向けられる一端部から他端部に渡る範囲に前記光出射装置が出射する光を反射する反射面を有する反射部とを備え、前記反射面は、前記基準面からの高さ

10

が前記一端部よりも前記他端部のほうが高くなるように全体が前記基準面に対して傾斜し、前記光出射装置が出射する光を前記反射面の領域外に反射する、ことを特徴とする。

本発明によれば、反射体の反射面で、光出射装置からの光が複数回反射される事態が回避され、上記光の反射位置の誤検出を回避できる。また、上記光の向きを変更した際に、上記光の反射位置が急激に変化する事態も回避される。これらにより、光出射位置から出射される光の向きを、反射体を用いて容易に調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る検出システムを適用した投写システムの図。

【図 2】投写システムの構成を投写面の側方から示す図。

20

【図 3】投写システムの機能構成を周辺構成と共に示した図。

【図 4】反射体の斜視図。

【図 5】(A) は反射体の側面図、(B) は正面図、(C) は上方から見た図。

【図 6】(A) ~ (E) はライトカーテンの向きが順に変更される様子を示した図。

【図 7】(A) は反射面の後端部寄りの領域でライトカーテンの角度を調整した場合を示した図、(B) は反射面の先端部寄りの領域でライトカーテンの角度を調整した場合を示した図。

【図 8】角度調整モードで自動調整する場合の動作を示すフローチャート。

【図 9】第 2 実施形態で使用する反射体の斜視図。

【図 1 0】(A) は第 2 実施形態で使用する反射体の斜視図、(B) は側面図、(C) は正面図、(D) は上方から見た図。

30

【図 1 1】(A) は第 4 実施形態で使用する反射体の斜視図、(B) は側面図、(C) は正面図、(D) は上方から見た図。

【図 1 2】(A) は反射体の垂直部の領域で調整した場合を示す図、(B) は反射体のスロープ部の領域で調整した場合を示す図。

【図 1 3】(A) ~ (F) はライトカーテンの向きが垂直部からスロープ部へと順に変更される様子を示した図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

40

(第 1 実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る検出システムを適用した投写システム 1 0 を、投写面 S C に対向する位置から示す図である。図 2 は、投写システム 1 0 の構成を投写面 S C の側方 (図 1 の矢印 P の方向) から示す図である。

この投写システム 1 0 は、プロジェクター 2 1 と、撮像部 3 1 と、ライトカーテン生成装置 4 1 とを備える。図 1 では、プロジェクター 2 1 と、撮像部 3 1 と、ライトカーテン生成装置 4 1 とをそれぞれ別体で示しているが、これらの構成要素は、2 つ以上が統合されたハードウェアで構成されても良い。本実施形態では、図 2 に示すように、プロジェクター 2 1 と撮像部 3 1 とが一体に構成される。

【 0 0 1 7 】

50

プロジェクター 21 は、投写面 SC の直上、又は、斜め上方に配置され、斜め下方の投写面 SC に向けて投写画像 P1 を投射する。本実施形態で例示する投写面 SC は、壁面に固定され、或いは床面に立設された、平板または幕であり、外周縁に枠部（ベゼルとも称する）SCB を有している。本発明はこの例に限定されず、壁面を投写面 SC として使用することも可能である。

プロジェクター 21 は、PC（パーソナルコンピュータ）、ビデオ再生装置、DVD 再生装置等の外部の画像供給装置に接続され、この画像供給装置から供給される画像信号に基づき、投写面 SC に画像を投射する。また、プロジェクター 21 は、内蔵する記憶部、又は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投写面 SC に画像を表示する構成でも良い。

10

【0018】

ライトカーテン生成装置 41 は、投写面 SC に沿ってライトカーテン L1、L2 を出射する光出射装置であり、不図示のケーブルを介してプロジェクター 21 に接続される。このライトカーテン生成装置 41 は、ライトカーテン L1、L2 の光源となる発光部 42 と、発光部 42 の出射角度（向き）を調整可能にする角度調整部 43 とを備える。このライトカーテン生成装置 41 は、投写面 SC の直上、又は、斜め上方に配置され、下向きにライトカーテン L1、L2 を出射する。

【0019】

発光部 42 は、ライトカーテン L1、L2 として可視領域外の光を出射する。本実施形態のライトカーテン L1、L2 は赤外光である。但し、赤外光に限定されない。

20

ライトカーテン L1、L2 は、投写面 SC に沿って拡散する光であり、投写面 SC の前方から見た前面視で、下方に行くに従って広がる扇型の光である。また、ライトカーテン L1、L2 は、投写面 SC の側方から見た側面視で、略一定の幅の光である。ライトカーテン L1、L2 は、前面視で一部を重ねて左右にずれるように出射され、左右方向に相対的に長い投写面 SC の全体を覆う光の層を形成する。

【0020】

以下、ライトカーテン L1、L2 を特に区別する必要がない場合、ライトカーテン L と表記する。角度調整部 43 は、図 2 に符号 43 で示すように、投写面 SC の側面視でライトカーテン L の出射角度（向き）を調整することができる。

撮像部 31 は、撮像素子を有し、投写面 SC に投写された投写画像 P1 をカバーする範囲を撮影する。撮像素子は、例えば、少なくとも赤外領域の光を受光可能な CCD 又は CMOS である。撮像部 31 は、撮像素子に入射する光の一部を遮るフィルターを備えても良く、例えば、赤外光を受光させる場合に、主に赤外領域の光を透過するフィルターを撮像素子の前に配置させても良い。

30

図 2 に示すように、撮像部 31 は、プロジェクター 21 に内蔵され、プロジェクター 21 の投写方向を撮影する。なお、撮像部 31 を、プロジェクター 21 と別体に構成し、有線又は無線によってプロジェクター 21 と通信可能に接続しても良い。

撮像部 31 の撮像範囲（画角）は、投射面 SC に対しプロジェクター 21 が画像を投射する画像投射範囲の一部、または全部を含み、好ましくは、投射面 SC において指示操作が行われる範囲を含む。例えば、撮像部 31 の撮像範囲は、枠部 SCB 及び枠部 SCB より上方の投射面 SC を含む範囲とすることができる。

40

【0021】

この投写システム 10 は、投写面 SC に対する指示操作が行われた場合に、指示位置をプロジェクター 21 によって検出することが可能な検出システムである。

指示操作に利用される指示体 51 は、ペン型の指示体、又はユーザーの指等であり、ライトカーテン L を反射可能な部材を広く適用できる。

本実施形態のプロジェクター 21 は、動作モードとして、通常使用モードと、ライトカーテン L の角度調整モードとを少なくとも備える。動作モードの選択は、ユーザーの操作に基づいて行われる。

【0022】

50

通常使用モードの場合、プロジェクター 2 1 は、撮像部 3 1 が撮影した撮像画像データに基づきライトカーテン L の反射位置を特定し、特定した位置に相当する箇所に、所定の印 M 1 (図 1 参照) を表示させる投写画像 P 1 を投写する。つまり、本実施形態のプロジェクター 2 1 は、撮像部 3 1 で撮影した画像に基づいてライトカーテン L の反射位置を検出する検出装置を兼ねている。

この場合の印 M 1 を、以下、「カーソル M 1 」と言う。これにより、投写面 S C 近傍に、ライトカーテン L を反射可能な指示体 5 1 が存在すると、その指示体 5 1 に相当する位置にカーソル M 1 が表示される。カーソル M 1 は、指示体 5 1 が示す位置を識別し易い矢印等の画像であり、図 1 では、説明の便宜上、丸印 (白抜き黒丸) で示している。なお、カーソル M 1 には、位置を指し示す画像に限らず、他の画像を広く適用可能である。

10

【 0 0 2 3 】

角度調整モードの場合、プロジェクター 2 1 は、撮像部 3 1 が撮影した撮像画像データに基づきライトカーテン L の反射位置を特定し、反射位置を、予め定めたターゲット座標の範囲内に自動調整、或いは手動調整する。

手動調整の場合、プロジェクター 2 1 は、特定したライトカーテン L の反射位置に相当する箇所に、角度調整用の印 M 2 (図 1 参照) を表示させる投写画像 P 1 を投写することができる。以下、角度調整用の印 M 2 を、「調整用マーカ M 2 」と言う。

調整用マーカ M 2 は、後述する反射体 7 0 L、7 0 R (図 1 等) に設けられた位置指標 7 0 M と位置合わせし易い印であり、例えば、十字形状の画像である。なお、図 1 では説明の便宜上、調整用マーカ M 2 を黒丸で示している。なお、十字形状の画像に限らず、他の画像を広く適用可能である。また、本実施形態では、角度調整用モードと通常モードとで異なる画像 (カーソル M 1、調整用マーカ M 2) を用いているが、同じ画像を用いても良い。

20

【 0 0 2 4 】

図 3 は、投写システム 1 0 の機能構成を周辺構成と共に示した図である。

プロジェクター 2 1 は、撮像部 3 1 に加えて、画像取得部 2 3 と、指示入力部 2 4 と、記憶部 2 5 と、制御部 2 6 と、投写部 2 7 とを備える。

画像取得部 2 3 は、外部機器 (不図示) から画像信号を入力するインターフェースを有し、このインターフェースを介して入力した画像信号を制御部 2 6 に出力する。

指示入力部 2 4 は、例えば、ユーザー指示を入力する操作ボタン、操作キー又はタッチパネルであり、入力されたユーザー指示を制御部 2 6 に通知する。この指示入力部 2 4 は、プロジェクター 2 1 と別体に構成されたりリモートコントローラーでも良い。リモートコントローラーを備える場合には、プロジェクター 2 1 は、無線又は有線によってリモートコントローラーの送信信号を受信可能に構成される。

30

【 0 0 2 5 】

記憶部 2 5 は、プロジェクター 2 1 が処理する各種のデータやプログラム等を記憶する。記憶部 2 5 は、例えば、R A M (Random Access Memory)、レジスター、H D D (Hard Disk Drive) 又は S S D (Solid State Drive) である。

制御部 2 6 は、画像処理部 2 6 A と、位置検出部 2 6 B と、ライトカーテン制御部 2 6 C と、出力制御部 2 6 D とを備える。本実施形態では、制御部 2 6 が備えるこれらの機能部のうちの全部又は一部は、図示しない F P G A (Field-Programmable Gate Array) を用いて構成される。なお、制御部 2 6 が備える C P U が記憶部 2 5 に記憶される各種プログラムを実行することによって、上記の各機能部が構成されるようにしても良い。

40

【 0 0 2 6 】

制御部 2 6 は、指示入力部 2 4 を介して入力されるユーザー指示に基づいて、プロジェクター 2 1 の各部を制御し、また、プロジェクター 2 1 の動作モードを切り替える処理等を行う。

画像処理部 2 6 A は、投写画像 P 1 の元となる画像への画像処理を司る。ここで、投写画像 P 1 の元となる画像は、外部機器から画像取得部 2 3 に入力された画像信号の画像に限らず、当該プロジェクター 2 1 で生成される画像 (操作画面等) を含む。

50

【 0 0 2 7 】

例えば、画像処理部 2 6 A は、投写画像 P 1 が投写面 S C に適正サイズ等で表示されるようにリサイズ処理、及び台形補正等を適宜に行う。また、画像処理部 2 6 A は、投写画像 P 1 に対応する画像に対し、位置検出部 2 6 B により検出された位置に、カーソル M 1、又は調整用マーカー M 2 に対応する画像を含める処理（合成処理）を行う。さらに、画像処理部 2 6 A は、投写画像 P 1 に対応する画像に対し、出力制御部 2 6 D からの要求に従い、各種の文字情報（例えば、メッセージ等）や画像を含める処理（合成処理）を行う。

【 0 0 2 8 】

画像処理部 2 6 A は、上記画像処理を行った画像を、R G B のそれぞれ（Red、Green、Blue）毎に、投写部 2 7 が備える液晶パネル 2 7 B の各画素の階調を表す画像情報に変換し、投写部 2 7 に出力する。

位置検出部 2 6 B は、指示体 5 1、又は反射体 7 0 L、7 0 R によるライトカーテン L の反射位置が撮影された撮像画像に基づいて、指示体 5 1、又は反射体 7 0 L、7 0 R による反射位置を検出する。反射位置（検出点 P Y に相当）の検出は、例えば、輝度、色相、及び輪郭等の形状の少なくともいずれかを要素にした画像認識処理といった公知の技術を用いて行われる。

【 0 0 2 9 】

ライトカーテン制御部 2 6 C は、ライトカーテン生成装置 4 1 の各部を制御する制御部として機能する。ライトカーテン制御部 2 6 C は、ライトカーテン生成装置 4 1 の発光部 4 2 の駆動 / 駆動停止を指示する信号を出力することにより、ライトカーテン L の出射 / 出射停止を切り替え制御する。また、ライトカーテン制御部 2 6 C は、ライトカーテン生成装置 4 1 の角度調整部 4 3 を制御する信号を出力することにより、ライトカーテン L の角度を可変させる。

【 0 0 3 0 】

また、ライトカーテン制御部 2 6 C は、位置検出部 2 6 B が検出した反射位置（検出点 P Y）に基づいてライトカーテン L の角度が適正か否かを判定する判定処理を行う。これらによって、ライトカーテン制御部 2 6 C は、ライトカーテン L の角度が適正範囲と判定されるまで、ライトカーテン L の角度を調整する。

つまり、ライトカーテン制御部 2 6 C は、ライトカーテン L の角度を適正範囲に自動調整する機能を具備している。なお、角度調整モードにおいて、ユーザーがライトカーテン L の角度を手動調整する場合は、ライトカーテン制御部 2 6 C は、ユーザー指示に応じてライトカーテン L の角度を調整する制御を行う。

【 0 0 3 1 】

出力制御部 2 6 D は、各種の情報をユーザーに出力（通知）する制御を行う。例えば、出力制御部 2 6 D は、位置検出部 2 6 B の検出結果、又はライトカーテン制御部 2 6 C の判定結果等を示す文字等の情報に対応する画像を、画像処理部 2 6 A により投写画像 P 1 上に表示させる。また、この出力制御部 2 6 D は、アンプ及びスピーカーなどの音声用ハードウェアを用いて音声により各種の情報をユーザーに通知しても良い。

【 0 0 3 2 】

投写部 2 7 は、画像処理部 2 6 A による画像処理後の画像信号に基づいて、投写面 S C に投写画像 P 1 を投写する。投写部 2 7 は、光源 2 7 A と、液晶パネル 2 7 B と、光学系 2 7 C と、これらを駆動する駆動部 2 7 D とを有する。光源 2 7 A は、例えば、レーザー光源、L E D（Light Emitting Diode）、超高圧水銀ランプ又はメタルハライドランプであり、液晶パネル 2 7 B に光を出射する。

液晶パネル 2 7 B は、例えば、透過型の液晶パネルであり、光源 2 7 A の光を変調する光変調器として機能する。液晶パネル 2 7 B は、R G B の三原色の各色に対応して設けられる。光学系 2 7 C は、例えばレンズ及びレンズ調整用の駆動回路を備え、液晶パネル 2 7 B により変調された光（画像光）を拡大し、投写面 S C に投写する。

【 0 0 3 3 】

駆動部 27D は、制御部 26 の制御に従って、光源 27A の駆動、画像信号に基づく液晶パネル 27B の駆動、及び光学系 27C の駆動等を行う。なお、駆動部 27D を含む投写部 27 全体の構成は、公知の構成を広く適用可能である。例えば、液晶パネル 27B は、透過型の液晶パネルに限定されず、反射型の液晶パネルでも良い。また、液晶パネル 27B に代えて、DMD (Digital Mirror Device) 等の他の光変調機を用いても良い。

【0034】

ライトカーテン L の角度を調整する際に用いられる反射体 70L、70R について説明する。図 1 及び図 2 に示すように、本実施形態では 2 個の反射体 70L、70R を用いており、一方の反射体 70L をライトカーテン L1 に対応する領域に配置し、他方の反射体 70R をライトカーテン L2 に対応する領域に配置する。これら反射体 70L、70R は、ライトカーテン L1、L2 の角度を調整する際にユーザーによって投写面 SC に配置され、調整が終われば投写面 SC から取り外される。

10

【0035】

図 1 の例では、各反射体 70L、70R を、投写面 SC の下側左右の角領域に配置している。この配置により、投写面 SC に設置される反射体 70L、70R とライトカーテン生成装置 41 との離間距離を確保し易くなり、ライトカーテン L1、L2 の角度調整に好適である。但し、各反射体 70L、70R の位置は、ライトカーテン L1、L2 の光を反射し、且つ、ライトカーテン L1、L2 の反射位置を撮像部 31 で撮影可能であれば、他の領域でも良い。一对の反射体 70L、70R は同構造であるため、特に区別する必要がない場合は反射体 70 と表記する。

20

【0036】

反射体 70 は、ライトカーテン L を反射可能な表面を有する。本実施形態の反射体 70 は、白色の樹脂材料で一体成形された成形部品である。この反射体 70 の表面は、反射位置を撮影し易くする程度に反射光を拡散させる拡散面に形成されている。この拡散面は、一体成形時に、細かい凹凸を有する表面に成形することによって形成されている。

この反射体 70 は、磁石、吸盤又は両面テープ等を用いて投写面 SC に取り付けられる。但し、磁石、吸盤又は両面テープ等がない場合、又は、これらを使用できない投写面 SC の場合には、人の手等で支えることによって投写面 SC に設置しても良い。

【0037】

図 4 は反射体 70 の斜視図、図 5 (A) は側面図、図 5 (B) は正面図、図 5 (C) は上方から見た図である。

30

図 4 及び図 5 (A) ~ 図 5 (C) に示すように、反射体 70 は、ライトカーテン生成装置 41 に向けられる先端部 (一端部) 71 と、この先端部 71 からライトカーテン生成装置 41 と反対側に延びる板状本体 72 とを一体に備える。板状本体 72 は、投写面 SC に当接する底面 73A を有する底面部 (当接部) 73 と、底面 73A に対して傾斜し、ライトカーテン L を反射する反射面 74A を有する上面部 (反射部) 74 とを備える。

なお、反射体 70 の各方向については、反射体 70 の先端部 71 側を前側、この反射体 70 の底面 73A 側を下側、この反射体 70 の反射面 74A 側を上側と表記する。図 4 中、符号 F が反射体 70 の前側を示し、符号 U が上側を示し、符号 LH が左側を示す。また、板状本体 72 における先端部 71 と反対側の端部を後端部 (他端部) 75 と言う。

40

【0038】

反射体 70 は、底面 73A を有する底面部 73 の後方に、底面 73A よりも高い位置で後方に延びる後方延出部 73B を一体に備える。この底面部 73 及び後方延出部 73B の上方に渡って上面部 74 が形成される。これによって、図 5 (A) に示すように、底面 73A と後方延出部 73B との間に隙間 SA が形成され、投写面 SC の外周縁に設けられる枠部 SCB (図 1) を、この隙間 SA に配置することが可能となる。

従って、図 1 に示すように、反射体 70 を、枠部 SCB を跨いで配置することができ、枠部 SCB よりも投写面 SC の外側まで反射面 74A を配置することができる。これにより、反射体 70 による反射位置の検出範囲を、投写面 SC の外側まで広げることができる。

50

【0039】

反射体70の左右方向の長さである幅は一定である。より具体的には、反射体の底面73A及び反射面74Aは、いずれも同じ幅で前後に渡って延出する。反射体70の左右の側面75Aは、互いに平行である。なお、反射体70の幅とは、反射体70の先端部71から後端部75に向かう方向（前後方向に相当）に垂直な方向の長さを言う。

反射面74Aは、先端部71の上縁から一定の傾斜角度 θ_1 で傾斜し、後方延出部73Bの後縁である後端部75まで延在する単一の平面に形成される。これによって、反射面74Aは、投写面SCからの高さが先端部71よりも後端部75のほうが高くなるように全体が投写面SCに対して傾斜する。

【0040】

この反射面74Aには、反射位置の指標を表示する位置指標70Mが付される。この位置指標70Mは、ライトカーテンLの角度を手動調整する際に、プロジェクター21から出力される調整用マーカ-M2（図1）と位置合わせされる指標である。本実施形態では、調整用マーカ-M2と同形状（例えば、十字形状）の指標とされ、印刷又は貼り付け等によって反射面74Aに設けられる。

この位置指標70Mは、反射面74Aに予め設けられた凹部、又は凸部であっても良い。但し、凹部又は凸部の場合、反射面74Aの領域で複数回の反射を生じさせないように微少な凹部又は凸部にすることが好ましい。また、位置指標70Mの形状は様々な形状を適用可能である。

【0041】

反射体70の傾斜角度 θ_1 、反射面74Aの先端部71の高さH1、及び反射面74Aの後端部75の高さH2は、少なくとも以下の条件を満たす。

（条件1）高さH1は、投写面SCとライトカーテンLとの離間距離の下限值と同一値、又は下限値よりも小さい値に設定される。

（条件2）高さH2は、投写面SCとライトカーテンLとの離間距離の上限値と同一値、又は上限値よりも大きい値に設定される。

（条件3）傾斜角度 θ_1 は、側面視で、反射体70の先端部71の上縁と反射体70の後端部75の上縁とを直線的に結ぶ角度に設定される。

（条件4）傾斜角度 θ_1 は、ライトカーテン生成装置41からの光を、反射面74Aの領域外に反射する角度に設定される。

【0042】

条件1及び2を満たすことにより、投写面SCとライトカーテンLとの離間距離が下限値から上限値の間にある場合に、ライトカーテンLを反射体70の反射面74Aで反射させることができる。

また、反射体70の先端部71は、投写面SCから垂直に立設する高さH1の肉厚部に形成される。これにより、反射体70の先端部71に当たった光を、ライトカーテン生成装置41側に反射し、撮像部31を含むプロジェクター21側には反射させない。これによって、反射体70の先端部71で反射された光が、反射面74Aの反射光として誤検出される事態を回避できる。

例えば、高さH1は、ライトカーテンLのビーム径（例えば8mm）の半分以上（例えば4mm以上）にすることが好ましい。但し、ライトカーテンLのビーム径については、製品誤差によって幅があるため、高さH1は2mm程度でも良い。また、条件3により、同じ傾斜の反射面74Aを広く確保することができる。

【0043】

条件4について図面を参照して説明する。

図6（A）～図6（E）は、ライトカーテンLの向きが反射体70の先端部71側へと順に変更される様子を示している。ここで、符号PXは、反射体70の反射位置である発光点を示し、符号PYは、撮像部31が撮像した投写画像P1に基づき制御部26の位置検出部26Bが検出した検出点を示す。

図6（A）～図6（E）反射体70の反射面74Aは、ライトカーテンLの光を出射す

10

20

30

40

50

る発光部 4 2 側ほど投写面 S C に近づくように傾斜した面であるので、撮像部 3 1 で反射位置を撮影可能にしつつ、ライトカーテン L を発光部 4 2 から離れる側に反射する。

【0044】

この反射面 7 4 A は、一定の傾斜角度 θ_1 で傾斜する単一の平面であるので、ライトカーテン L を複数回反射させるような凹状又は角部が存在しない。このため、反射面 7 4 A で反射されたライトカーテン L は反射面 7 4 A の領域外に出射される。従って、ライトカーテン L が複数回反射するおそれのある L 字型の反射体 1 を用いる場合（図 1 3（B）、図 1 3（D）等）と比べて、反射位置の検出点 P Y の誤検出を回避できる。

【0045】

次いで、反射面 7 4 A の異なる領域でライトカーテン L の角度を調整した場合を説明する。

図 7（A）は、反射面 7 4 A の後端部 7 5 寄りの領域でライトカーテン L の角度を調整した場合を示し、図 7（B）は、反射面 7 4 A の先端部 7 1 寄りの領域でライトカーテン L の角度を調整した場合を示す。反射面 7 4 A は、一定の傾斜角度 θ_1 なので、図 7（A）及び図 7（B）に示すように、ライトカーテン L の角度調整量が略同じであれば、発光点 P X の移動量 L Y は略同じであり、検出点 P Y の移動量 L Y も略同じである。これにより、ライトカーテン L の首振り幅が同じであれば、検出点 P Y の移動量は同じであり、例えば、ライトカーテン L の角度を略一定速度で調整している場合に、検出点 P Y の移動速度が急激に変化することが回避される。

【0046】

従って、ライトカーテン L の移動速度が垂直部 1 A とスロープ部 1 B とで変化する L 字型の反射体 1 を用いる場合（図 1 2（A）、図 1 2（B））と比べて、反射位置を所定位置に合わせることが容易である。この場合、特に、ライトカーテン L の角度をユーザーが手動調整する場合に、その調整作業が容易になる。

反射面 7 4 A の傾斜角度 θ_1 は、 $0^\circ \sim 90^\circ$ の範囲、より好ましくは、 $0^\circ \sim 45^\circ$ 未満が好ましく、本実施の形態では $5^\circ \sim 10^\circ$ の範囲がより好ましい。なお、傾斜角度 θ_1 は、上記範囲に限定されず、上記条件を満たす範囲で適宜に変更しても良い。

【0047】

図 8 に示すフローチャート及び各図を参照しながら、角度調整モードでライトカーテン L の角度を自動調整する場合の処理手順を説明する。

角度調整モードは、ライトカーテン L の角度を調整するときの動作モードである。本実施形態では、ユーザー指示などに基づいてプロジェクター 2 1 がオートキャリブレーションを実行した場合に、プロジェクター 2 1 の制御部 2 6 によって角度調整モードへ動作状態が移行する。図 8 は、角度調整モードで自動調整する場合の動作を示すフローチャートである。

【0048】

まず、制御部 2 6 は、出力制御部 2 6 D により、投写画像 P 1 として、ライトカーテン角度調整用の G U I（Graphical User Interface）画像（以下、「角度調整用の画像」）を投写する（ステップ S 1）。これによって、ユーザーに対し、角度調整用の画像が表示される。

この角度調整用の画像は、ユーザーに対し、反射体 7 0 の配置等を促す画像であり、例えば、反射体 7 0 の配置位置を示す第 1 ガイド情報、及び、反射体 7 0 が配置されたことを入力させる第 2 ガイド情報等を含んでいる。ユーザーは、第 1 ガイド情報を参照することにより、指定された位置に反射体 7 0 を配置することができる。また、ユーザーは、第 2 ガイド情報を参照することにより、指示入力部 2 4 を介して反射体 7 0 が配置されたことを入力することができる。

【0049】

なお、前提として、投写画像 P 1 を投写面 S C に適正表示するためのリサイズ処理、及び台形補正は実施済みである。また、撮像部 3 1 は、投写面 S C の斜め上方から撮影するので、撮像画像は歪んだ画像となるが、所定の歪み補正処理を施すことによって撮像画像

10

20

30

40

50

の歪みを除去するようにしてもよい。これらの処理は公知の処理を広く適用可能である。

【0050】

制御部26は、反射体70が配置されたことが入力されるまで待機し(ステップS2; NO)、反射体70が配置されたことが入力されると(ステップS2; YES)、ライトカーテンLの自動調整処理を開始する(ステップS3)。この場合、制御部26は、位置検出部26Bにより、撮像部31の撮影画像からライトカーテンLの反射位置に対応する検出点PYを検出する。そして、ライトカーテン制御部26Cにより、検出点PYが、予め設定されたターゲット座標の所定範囲内か否かを判定する(ステップS4)。

【0051】

より具体的には、ステップS4では、検出点PYとして、投写面SCを含む平面上の位置を示す2次元座標PY(x, y)を特定し、この検出点PY(x, y)がターゲット座標T(x, y)の近傍の所定範囲内に存在するか否かを判定する。

ここで、図1に示すように、x座標は水平方向の座標であり、y座標は上下方向の座標である。また、y座標は、ライトカーテン生成装置41から離れるほど(下方に行くほど)大きくなる値である。このため、本実施形態ではライトカーテンLの角度を変更すると、y座標が変動する。

【0052】

ステップS4の判定で、検出点PY(x, y)がターゲット座標T(x, y)の所定範囲内であれば(ステップS4; YES)、ライトカーテンLの角度は適正であるので、制御部26は、ライトカーテンLの自動調整処理を終了する。

一方、検出点PY(x, y)がターゲット座標T(x, y)の範囲外の場合(ステップS4; NO)、制御部26は、ライトカーテン制御部26Cにより、検出点PYがターゲット座標Tを基準にして投写面SCから離れているか否かを判定する(ステップS5)。より具体的には、ステップS5では、検出点PY(x, y)のy座標と、ターゲット座標T(x, y)のy座標とを比較し、検出点PYのy座標がターゲット座標Tのy座標よりも大であるか否かを判定する。

【0053】

ここで、検出点PYのy座標がターゲット座標Tのy座標よりも大であれば(ステップS5; YES)、検出点PYがターゲット座標Tを基準にして投写面SCから離れていることが判る。このため、この場合には、制御部26は、ライトカーテン制御部26Cにより、ライトカーテンLの角度を所定量だけ減少させる(ステップS6)。これにより、ライトカーテンLが投写面SCに近づき、検出点PYのy座標が小さい値に変化する。

一方、検出点PYのy座標がターゲット座標Tのy座標よりも小であれば、(ステップS5; NO)、検出点PYがターゲット座標Tを基準にして投写面SCに近いことが判る。この場合には、制御部26は、ライトカーテン制御部26Cにより、ライトカーテンLの角度を所定量だけ増大させる(ステップS7)。これにより、ライトカーテンLが投写面SCから離れ、検出点PYのy座標が大きい値に変化する。

【0054】

これらステップS6又はS7の実行後、制御部26は、ステップS4に移行する。これにより、検出点PY(x, y)がターゲット座標T(x, y)の範囲内であれば、ライトカーテンLの角度は適正であるので、ライトカーテンLの自動調整処理が終了する。

一方、検出点PY(x, y)がターゲット座標T(x, y)の範囲内でなければ、再びステップS5~S7の処理が適宜に実施され、検出点PYのy座標がターゲット座標Tのy座標に近づく側に徐々に修正される。これによって、ライトカーテンLの角度が適正になるまでライトカーテンLの角度が繰り返し修正され、適正になるとライトカーテンLの自動調整処理が終了する。

【0055】

本構成では、上記したように、反射体70の反射面74Aの全体が、ライトカーテンLの基準面となる投写面SCに対して傾斜し、ライトカーテンLを、ライトカーテン生成装置41から離れる側、且つ反射面74Aの領域外に反射する。これにより、上記自動調整

10

20

30

40

50

の際に、検出点 $PY(x, y)$ の誤検出を回避できるとともに、ライトカーテン L の角度を微調整した際に、検出点 $PY(x, y)$ が大きく変化する事態が回避される。従って、検出点 PY をターゲット座標 $T(x, y)$ の範囲内に合わせる調整を容易に行うことができる。

【0056】

なお、ユーザーが、ライトカーテン L の自動調整処理に代えて、ライトカーテン L の手動調整を選択した場合には、以下の処理が行われる。まず、位置検出部 26B により検出された検出点 $PY(x, y)$ に基づいて、画像処理部 26A が、検出点 $PY(x, y)$ に対応する位置に調整用マーカー $M2$ を表示させる。そして、ユーザーが、指示入力部 24 を介してライトカーテン L の角度を微調整することにより、調整用マーカー $M2$ を、反射体 70 に設けられた位置指標 70M に合わせる。

この手動調整の場合も、検出点 $PY(x, y)$ の誤検出を回避できるとともに、ライトカーテン L の角度を微調整した際に、検出点 $PY(x, y)$ が大きく変化する事態が回避される。これにより、ライトカーテン L を位置指標 70M に合わせる調整を容易に行うことができる。

【0057】

以上説明したように、本実施の形態によれば、ライトカーテン生成装置 41 が投写面 SC に沿って出射するライトカーテン L を反射する反射体 70 が、投写面 SC に当接する底面部（当接部）73 を備える。また、この反射体 70 は、ライトカーテン生成装置 41 に向けられる先端部（一端部）71 から後端部（他端部）75 に渡る範囲にライトカーテン L を反射する反射面 74A を有する上面部（反射部）74 を備える。そして、反射面 74A は、投写面（基準面） SC からの高さが先端部 71 よりも後端部 75 のほうが高くなるように全体が投写面 SC に対して傾斜し、ライトカーテン L を反射面 74A の領域外に反射する。これにより、反射面 74A でライトカーテン L が複数回反射される事態が回避され、ライトカーテン L の反射位置の誤検出を回避できる。

また、ライトカーテン L の角度を微調整した際に、ライトカーテン L の反射位置が急激に変化する事態が回避される。これらにより、ライトカーテン L の向きを、反射体 70 を用いて容易に調整することが可能になる。

【0058】

また、反射面 74A は、上面部 74 の先端部（一端部）71 から後端部（他端部）75 まで繋がる単一の平面であるので、反射面 74A の形状が簡易であり、反射体 70 の製作が容易である。また、反射面 74A の角度調整により様々な投写システム 10 に容易に対応できる。

また、上面部（反射部）74 は、底面部（当接部）73 よりも、先端部 71 から後端部 75 に向かう方向に延出しているので、投写面 SC の枠部 SCB を跨いで反射体 70 を配置することができる。これにより、反射面 74A を投写面 SC の外側まで拡げることができ、反射位置の検出範囲を拡げることができる。

【0059】

また、反射面 74A は、ライトカーテン L を反射する反射位置の指標を表示する位置指標 70M を有するので、ライトカーテン L の角度調整を容易に行うことができる。

また、反射体 70 の先端部 71 は、反射面 74A よりも投写面 SC 側のライトカーテン L をライトカーテン生成装置 41 側に反射する肉厚部に形成されるので、先端部 71 の反射光が反射面 74A の反射光として誤検出される事態を回避できる。

【0060】

また、本実施形態では、ライトカーテン L の調整方法として、ライトカーテン生成装置 41 が反射体 70 に向けてライトカーテン L を出射し、制御部 26 の位置検出部 26B により、反射体 70 におけるライトカーテン L の反射位置を検出する。そして、ライトカーテン生成装置 41 が、検出されたライトカーテン L の反射位置に基づくライトカーテン L の向きの調整を受け付ける。これにより、反射面 74A でライトカーテン L が複数回反射される事態が回避され、ライトカーテン L の反射位置の誤検出を回避できる。また、ライ

トカーテン L の向きを調整した際に、ライトカーテン L の反射位置が急激に変化する事態が回避される。これらにより、ライトカーテン L の向きを、反射体 70 を用いて容易に調整することができる。

【0061】

(第2実施形態)

図9は、第2実施形態に係る投写システム10で使用される反射体70の斜視図である。この反射体70は、反射面74Aの反射率が、先端部71から後端部75に行くに従って変化する点が、第1実施形態の反射体70と異なる。

この反射率の変化を実現する構成は、反射面74Aに対し、先端部71から後端部75に行くに従って、光が吸収する黒色の割合が変化するグラデーション塗装を施すことによって実現される。また、グラデーション塗装に代えて、光の吸収率や反射率を変化させる表面処理等を適用しても実現可能である。

【0062】

この反射体70を用いる場合、制御部26の位置検出部26Bは、反射体70の反射位置を検出する構成ではなく、反射面74Aの反射量、或いは、反射面74Aの反射量の変化といった反射状態に関する情報を検出する。また、ライトカーテン制御部26Cは、位置検出部26Bが検出した反射状態に基づいて、ライトカーテンLの角度が適正か否かを判定する。例えば、ライトカーテン制御部26Cは、反射量の変動に基づいて反射面74Aの先端部71から後端部75の領域を特定し、先端部71と後端部75との間に定めたターゲット位置に対応する反射量となるように、ライトカーテンLの角度を制御する。

これにより、ライトカーテンLの向きを、反射体70を用いて容易に調整することができる。

【0063】

(第3実施形態)

図10(A)は、第3実施形態に係る投写システム10で使用される反射体70の斜視図であり、図10(B)は側面図、図10(C)は正面図、図10(D)は上方から見た図である。

この反射体70は、反射面74Aが曲面である点が第1実施形態の反射体70と異なる。この反射面74Aは、先端部71から後端部75まで繋がる単一の曲面とされる。また、この反射面74Aは、少なくとも先端部71から後端部75に行くに従って高くなる湾曲面とされ、且つ、上記条件1、2、4を満足する。反射面74Aを曲面にすることにより、第1実施形態の平面にする場合と比べて、ライトカーテンLの反射方向を変えた反射特性が得られる。

【0064】

本実施形態では、反射面74Aの曲面形状が、ライトカーテンLの角度を略一定速度で変化させた場合に、検出される検出点PYが略一定速度で変化する形状に設定される。これにより、ライトカーテンLの角度の変化に応じて検出点PYがスムーズに変化し、ライトカーテンLの向きを容易に調整し易くなる。

なお、この曲面形状に限らず、他の曲面形状にしても良い。また、反射面74Aの曲面形状を適宜に設定することにより、ライトカーテンLの角度(向き)と、検出点PY(反射面74Aの反射位置)との関係を適宜に調整することが可能である。

【0065】

(第4実施形態)

図11(A)は、第4実施形態に係る投写システム10で使用される反射体70の斜視図であり、図11(B)は側面図、図11(C)は正面図、図11(D)は上方から見た図である。

この反射体70は、反射面74Aが、先端部71から後端部75に進むに従って幅が広くなる台形状に形成される点と、反射面74Aの幅が底面部(当接部)73の幅よりも広い点が、第1実施形態の反射体70と異なる。

この構成によれば、反射面74Aの幅が、先端部71側に行くほど狭くなり、後端部7

10

20

30

40

50

5 側に行くほど広くなる。従って、ライトカーテン L の角度（向き）に応じて、ライトカーテン L を反射する面積が変動する、という反射特性が得られる。この反射面積の変動は反射光量の変動を及ぼす。従って、この反射光量の変動をプロジェクター 2 1 側（例えば、位置検出部 2 6 B）で検知することにより、投写面 S C に対して垂直方向の位置（図 2 中、Z 方向の位置）をある程度、特定すること等が可能になる。

また、反射面 7 4 A の幅が底面部（当接部）7 3 の幅よりも広いので、反射面 7 4 A を大きく確保でき、反射位置の検出範囲を拡げることができる。また、反射光量の変動に差を付けやすくなる。なお、反射面 7 4 A の幅を変化させる形状は、上記形状に限らない。また、この反射面 7 4 A を、更に、第 3 実施形態に記載したような曲面形状にしても良い。

10

【0066】

上述した実施形態は、本発明の好適な実施形態を示すものであり、本発明を限定するものではなく、本発明の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。例えば、上記実施形態では、プロジェクター 2 1 が、撮像部 3 1 で撮影した画像に基づいてライトカーテン L の反射位置を特定する検出装置を兼用する場合を説明したが、これに限らない。例えば、プロジェクター 2 1 と別体の検出装置を設けても良い。

また、図 3 に示した投写システム 1 0 の各機能部は機能的構成を示すものであって、具体的な実装形態は特に制限されない。つまり、必ずしも各機能部に個別に対応するハードウェアが実装される必要はなく、一つのプロセッサがプログラムを実行することで複数の機能部の機能を実現する構成とすることも勿論可能である。また、上記実施形態においてソフトウェアで実現される機能の一部をハードウェアで実現してもよく、あるいは、ハードウェアで実現される機能の一部をソフトウェアで実現しても良い。その他、投写システム 1 0 及び反射体 7 0 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。

20

【0067】

また、上記実施形態では、投写画像 P 1 が投写される投写面 S C に沿って出射されるライトカーテン L によって指示体 5 1 の位置を検出する投写システム 1 0 において、ライトカーテン L の向きを、反射体 7 0 を用いて調整する場合を説明したが、これに限らない。

例えば、プロジェクター 2 1 以外の表示装置（表示部）が画像を表示する表示画面（基準面）に沿って出射される光によって、表示画面に対して指示体 5 1 で示される位置を検出する検出システムにおいて、その光の向きを、反射体 7 0 を用いて調整しても良い。つまり、本発明の反射体 7 0 は、基準面に沿って出射する光によって位置を検出する検出システムにおいて、その光の向きを調整する際に広く適用可能である。

30

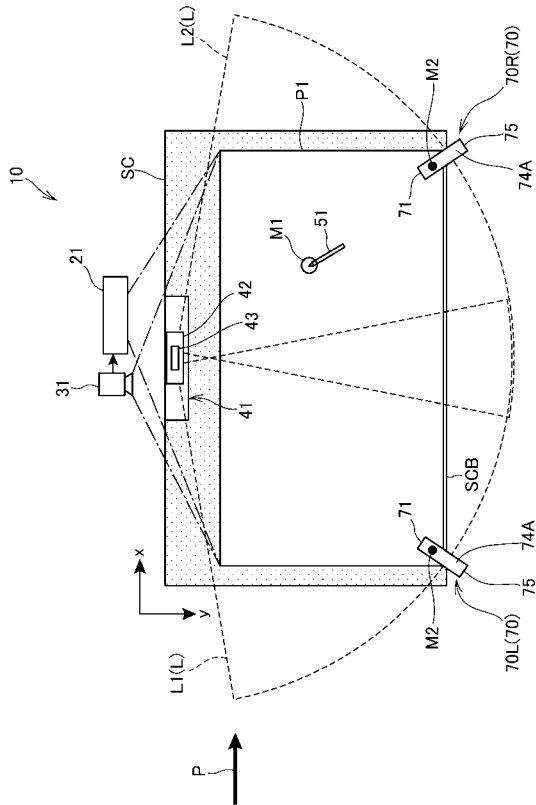
【符号の説明】

【0068】

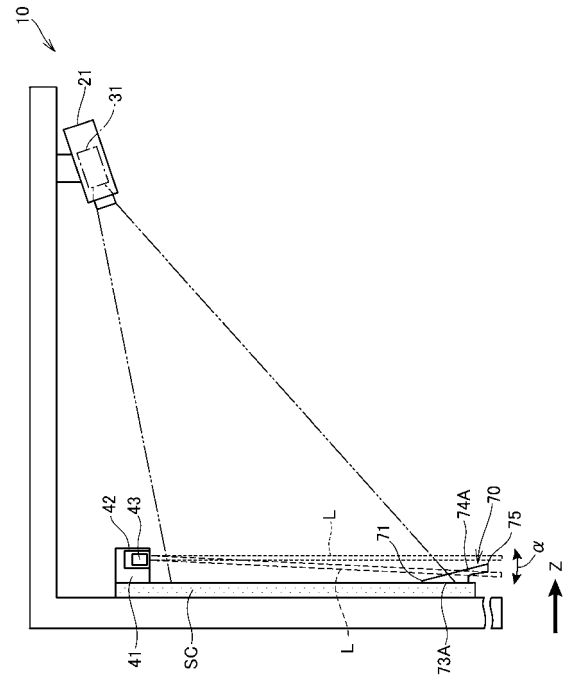
1、7 0、7 0 L、7 0 R ... 反射体、1 0 ... 投写システム（検出システム）、2 1 ... プロジェクター（検出装置）、3 1 ... 撮像部、4 1 ... ライトカーテン生成装置（光出射装置）、7 0 M ... 位置指標、7 1 ... 先端部（一端部）、7 3 ... 底面部（当接部）、7 4 ... 上面部（反射部）、7 4 A ... 反射面、7 5 ... 後端部（他端部）、L、L 1、L 2 ... ライトカーテン、S C ... 投写面（基準面）。

40

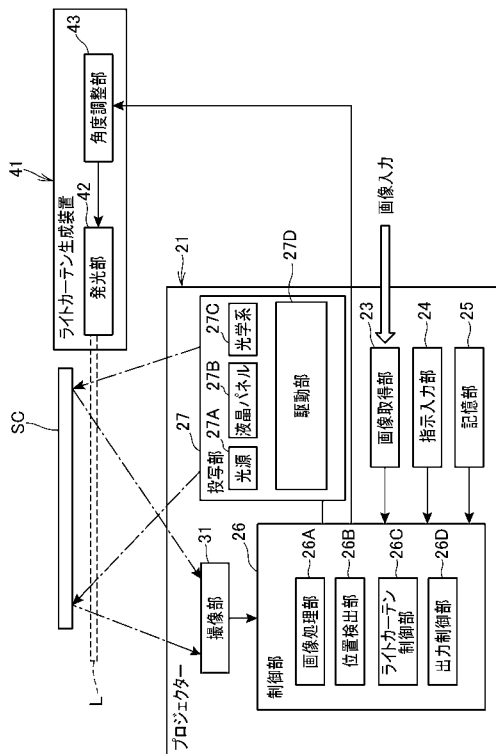
【図 1】



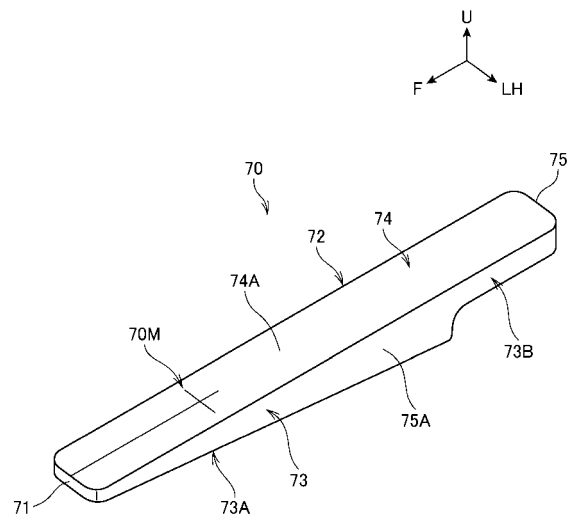
【図 2】



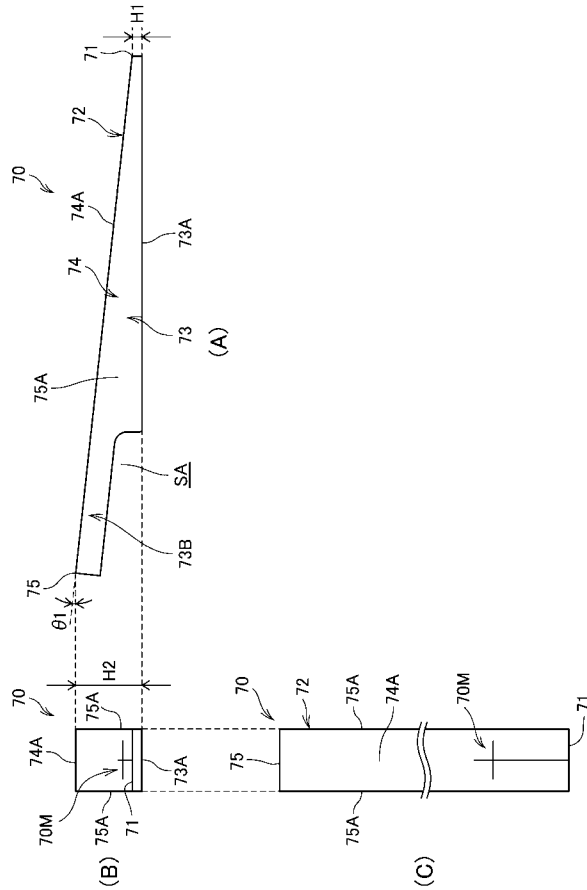
【図 3】



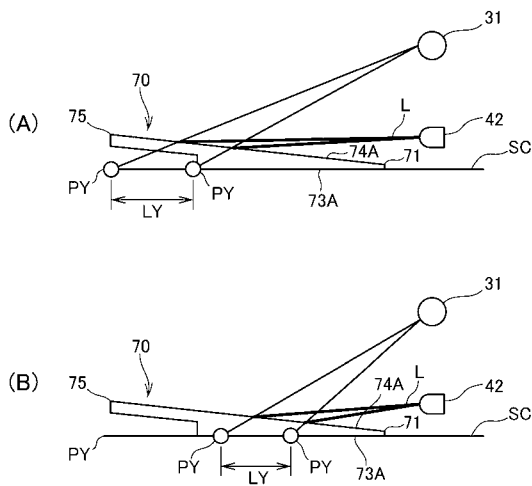
【図 4】



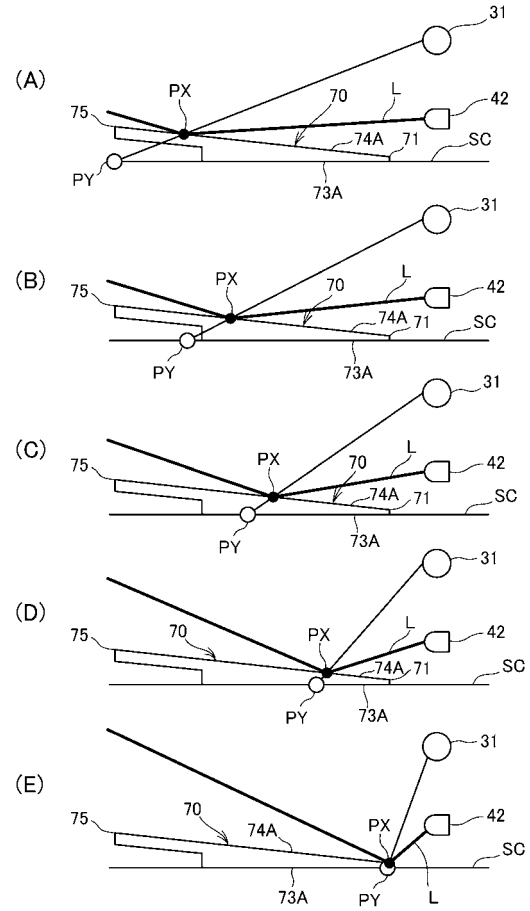
【図 5】



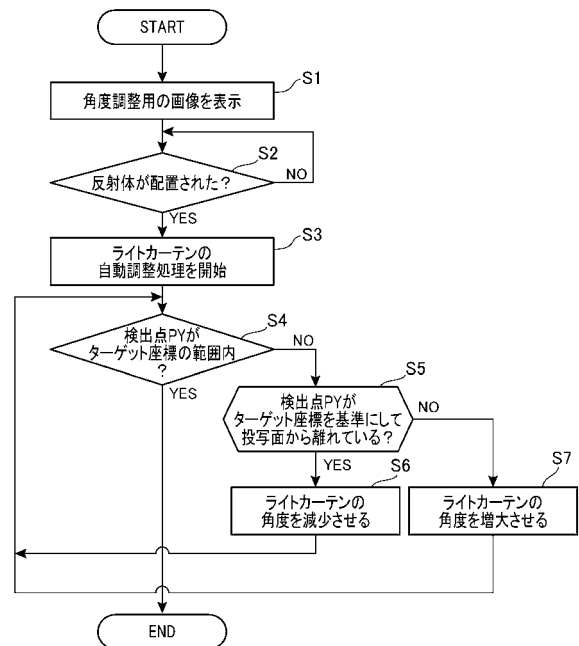
【図 7】



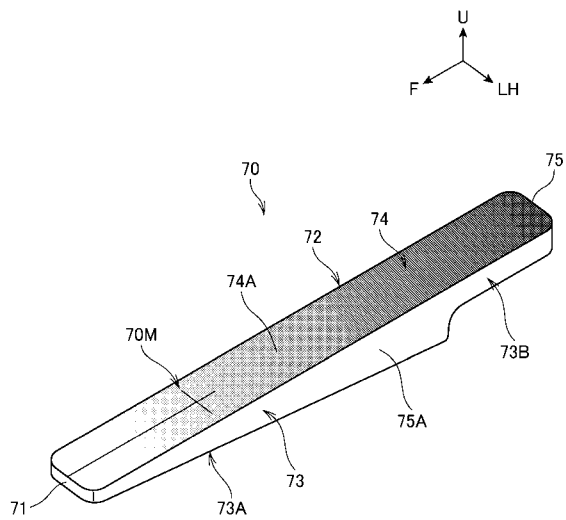
【図 6】



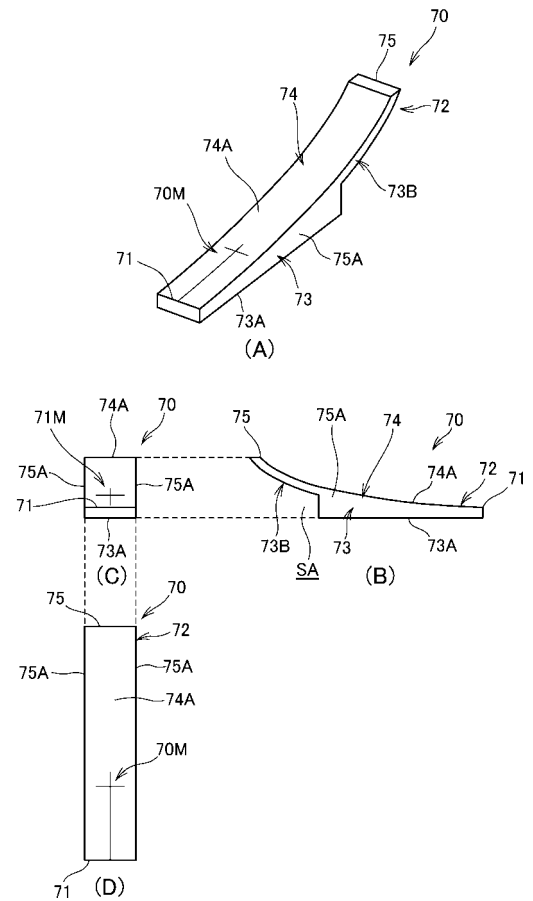
【図 8】



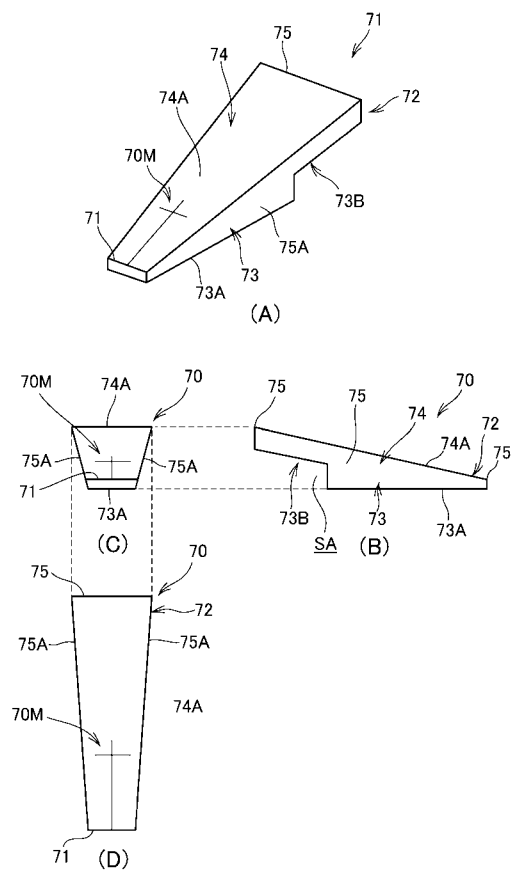
【 図 9 】



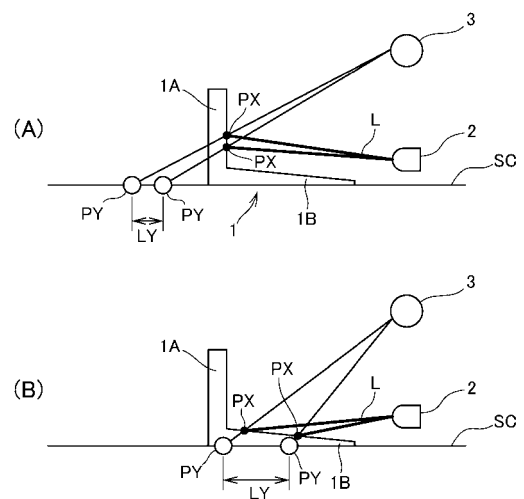
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【図 13】

