

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6440901号
(P6440901)

(45) 発行日 平成30年12月19日(2018.12.19)

(24) 登録日 平成30年11月30日(2018.11.30)

(51) Int. Cl.	F I
GO3B 21/14 (2006.01)	GO3B 21/14 D
GO3B 21/28 (2006.01)	GO3B 21/28
GO3B 21/00 (2006.01)	GO3B 21/00 E
	GO3B 21/00 F

請求項の数 10 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2018-509049 (P2018-509049)	(73) 特許権者 306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(86) (22) 出願日 平成29年3月17日 (2017.3.17)	(74) 代理人 110001988 特許業務法人小林国際特許事務所
(86) 国際出願番号 PCT/JP2017/010927	(72) 発明者 黒田 泰斗 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324 番地 富士フイルム株式会社内
(87) 国際公開番号 W02017/169903	審査官 石本 努
(87) 国際公開日 平成29年10月5日 (2017.10.5)	
審査請求日 平成30年8月16日 (2018.8.16)	
(31) 優先権主張番号 特願2016-68890 (P2016-68890)	
(32) 優先日 平成28年3月30日 (2016.3.30)	
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	
早期審査対象出願	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロジェクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像を表示する画像形成パネルと、
前記画像形成パネルを照明する光源と、
前記画像形成パネル及び前記光源を収納する筐体と、
前記光源で照明された前記画像形成パネルからの照明光を集光する第1光学系と、前記第1光学系の第1光軸に対して傾いて配置され、前記第1光軸を偏向して第2光軸とする第1反射部材と、前記第2光軸に対して傾いて配置され、前記第2光軸を偏向して、前記第1光軸と前記第2光軸とを含む平面内において前記第1光軸と平行な第3光軸とする第2反射部材と、前記第2反射部材により前記第3光軸に偏向された照明光を投射面に投射する第2光学系と、前記第1光学系、前記第1反射部材、前記第2反射部材、及び前記第2光学系を保持し、前記筐体の鏡筒取付面で取り付けられるレンズ鏡筒とを有する投射レンズと、

前記第1光軸の周りにおける前記筐体に対する前記投射レンズの取付角度を調整する角度調整部と、

を備えたプロジェクタ。

【請求項2】

前記レンズ鏡筒は、前記第1光学系を保持する第1保持部材と、前記第2光学系を保持する第2保持部材と、前記第1保持部材と前記第2保持部材とを接合する接合部とを有するU字状の鏡筒であり、

前記第 2 光学系を収納する前記第 2 保持部材が前記鏡筒取付面よりも筐体側に突出した干渉領域において、

前記第 1 光軸と直交する前記筐体の上下方向における前記第 1 光軸から前記筐体の上端までの寸法を H_1 、前記第 1 光軸及び前記上下方向と直交する前記筐体の左右方向における前記第 1 光軸から前記筐体の一方の側面までの寸法を W 、前記第 2 保持部材の前記第 1 光軸との距離が最も短い部分の距離を R_1 とした場合、 $H_1 < R_1$ かつ $W < R_1$ の関係を有する請求項 1 記載のプロジェクト。

【請求項 3】

前記筐体は、前記上端及び前記一方の側面が交差するコーナーを有し、

前記第 1 光軸から前記コーナーまでの寸法を L とした場合、 $L < R_1$ の関係を有する請求項 2 記載のプロジェクト。

10

【請求項 4】

前記上下方向における前記第 1 光軸から前記筐体の下端までの寸法を H_2 、前記第 3 光軸から前記第 2 保持部材の径方向における最大外径までの寸法を R_2 とした場合、 $R_2 < H_1$ かつ $R_2 < H_2$ の関係を有する請求項 2 または 3 記載のプロジェクト。

【請求項 5】

前記角度調整部は、前記左右方向において前記第 1 光軸と前記第 3 光軸とが一致する第 1 取付角度と、前記上下方向において前記第 1 光軸と前記第 3 光軸とが一致する第 2 取付角度との間で少なくとも角度調整する請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 項記載のプロジェクト。

【請求項 6】

前記角度調整部は、前記筐体に対して前記レンズ鏡筒を回動自在に支持する請求項 2 ~ 5 のいずれか 1 項記載のプロジェクト。

20

【請求項 7】

前記角度調整部は、前記レンズ鏡筒及び前記筐体の一方に設けられた長孔と、前記長孔を介して前記レンズ鏡筒及び前記筐体の他方に螺合する固定ネジとを備えた請求項 6 記載のプロジェクト。

【請求項 8】

前記角度調整部は、前記レンズ鏡筒及び前記筐体の一方に設けられた長孔と、前記長孔を介して前記レンズ鏡筒及び前記筐体の他方に螺合する固定ネジとを備え、前記筐体に対して前記レンズ鏡筒を回動自在に支持し、前記投射レンズを前記第 1 取付角度とした状態では、前記長孔の一端が前記固定ネジと当接し、前記投射レンズを前記第 2 取付角度とした状態では、前記長孔の他端が前記固定ネジと当接する請求項 5 記載のプロジェクト。

30

【請求項 9】

前記角度調整部は、前記レンズ鏡筒及び前記筐体の一方に、前記第 1 光軸の周りに設けられた複数の取付孔と、前記複数の取付孔のいずれか 1 つを介して前記レンズ鏡筒及び前記筐体の他方に螺合する固定ネジとを備えた請求項 6 記載のプロジェクト。

【請求項 10】

前記角度調整部は、前記レンズ鏡筒及び前記筐体の一方に、前記第 1 光軸の周りに設けられた複数の取付孔と、前記複数の取付孔のいずれか 1 つを介して前記レンズ鏡筒及び前記筐体の他方に螺合する固定ネジとを備え、前記筐体に対して前記レンズ鏡筒を回動自在に支持し、

40

前記複数の取付孔は、前記投射レンズを前記第 1 取付角度とした状態で前記固定ネジを螺合させる第 1 取付孔と、前記投射レンズを前記第 2 取付角度とした状態で前記固定ネジを螺合させる第 2 取付孔と、前記第 1 取付孔と前記第 2 取付孔との間に等角度間隔で配された第 3 取付孔とを含む請求項 5 記載のプロジェクト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プロジェクトに関する。

【背景技術】

50

【0002】

近年、液晶表示素子やDMD (Digital Micromirror Device) 等の画像形成パネルを搭載したプロジェクタが広く普及し、かつ高性能化してきている。

【0003】

特許文献1には、透過型の液晶パネルに光源からの光を照射し、液晶パネルに表示された画像を投射レンズを介してスクリーン面上に拡大投影する液晶プロジェクタが記載されている。また、特許文献1の液晶プロジェクタでは、光源からの光をR、G、B成分の光に分離するダイクロミラーと、ダイクロミラーにより分離されたR、G、B成分の光がそれぞれ照射される液晶パネルと、各液晶パネルを透過して形成されたR、G、B各画像を合成するプリズムとを備えている。

10

【0004】

特許文献1の液晶プロジェクタは、光源を収納するランプハウジングに対して、投射レンズ、透過型液晶パネル及びプリズムを保持するケースを回動可能とする構成になっている。これにより、光源に対する投射レンズの光軸の傾き角度を変えてスクリーンに投射することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-268033号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

プロジェクタを使用してスクリーンに画像を投射する場合、スクリーンに投射された画像をユーザーが観察し易くするために、スクリーンへの投射位置、特に上下方向における位置調整を行う必要がある。しかしながら、上記特許文献1記載の液晶プロジェクタでは、スクリーンへの投射位置を調整する場合、投射レンズの光軸の傾き角度を変えて調節することになる。投射レンズの光軸の傾き角度を変えることは、すなわち、投射レンズの光軸方向において、投射レンズからスクリーンまでの距離が変更されることになるため、投射レンズの光軸の傾き角度を変えるごとに投射レンズのピント変更も行わなくてはならない。

30

【0007】

本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、スクリーンへの投射位置調整作業を簡単に行うことができるプロジェクタを提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明のプロジェクタは、画像形成パネルと、光源と、筐体と、投射レンズと、第1光軸の周りにおける筐体に対する投射レンズの取付角度を調整する角度調整部とを備えている。画像形成パネルは、画像を表示する。光源は、画像形成パネルを照明する。筐体は、画像形成パネル及び光源を収納する。投射レンズは、第1光学系と、第1反射部材と、第2反射部材と、第2光学系と、レンズ鏡筒とを有する。第1光学系は、光源で照明された画像形成パネルからの照明光を集光する。第1反射部材は、第1光学系の第1光軸に対して傾いて配置され、第1光軸を偏向して第2光軸とする。第2反射部材は、第2光軸に対して傾いて配置され、第2光軸を偏向して、第1光軸と第2光軸とを含む平面内において第1光軸と平行な第3光軸とする。第2光学系は、第2反射部材により第3光軸に偏向された照明光を投射面に投射する。レンズ鏡筒は、第1光学系、第1反射部材、第2反射部材、及び第2光学系を保持し、筐体の鏡筒取付面で取り付けられる。角度調整部は、第1光軸の周りにおける筐体に対する投射レンズの取付角度を調整する。

40

【0009】

レンズ鏡筒は、第1光学系を保持する第1保持部材と、第2光学系を保持する第2保持

50

部材と、第1保持部材と第2保持部材とを接合する接合部とを有するU字状の鏡筒であり、第2光学系を収納する第2保持部材が鏡筒取付面よりも筐体側に突出した干渉領域において、第1光軸と直交する筐体の上下方向における第1光軸から筐体の上端までの寸法をH1、第1光軸及び上下方向と直交する筐体の左右方向における第1光軸から筐体の一方の側面までの寸法をW、第2保持部材の第1光軸との距離が最も短い部分の距離をR1とした場合、 $H1 < R1$ かつ $W < R1$ の関係を有することが好ましい。

【0010】

筐体は、上端及び一方の側面が交差するコーナーを有し、第1光軸からコーナーまでの寸法をLとした場合、 $L < R1$ の関係を有することが好ましい。

【0011】

上下方向における第1光軸から筐体の下端までの寸法をH2、第3光軸から第2保持部の径方向における最大外径までの寸法をR2とした場合、 $R2 < H1$ かつ $R2 < H2$ の関係を有することが好ましい。

【0012】

角度調整部は、左右方向において第1光軸と第3光軸とが一致する第1取付角度と、上下方向において第1光軸と第3光軸とが一致する第2取付角度との間で少なくとも角度調整することが好ましい。

【0013】

角度調整部は、筐体に対してレンズ鏡筒を回動自在に支持することが好ましい。

【0014】

角度調整部は、レンズ鏡筒及び筐体の一方に設けられた長孔と、長孔を介してレンズ鏡筒及び筐体の他方に螺合する固定ネジとを備えていることが好ましい。

【0015】

角度調整部は、長孔と、固定ネジとを備え、筐体に対してレンズ鏡筒を回動自在に支持し、投射レンズを第1取付角度とした状態では、長孔の一端が固定ネジと当接し、投射レンズを第2取付角度とした状態では、長孔の他端が固定ネジと当接することが好ましい。

【0016】

角度調整部は、レンズ鏡筒及び筐体の一方に、第1光軸の周りに設けられた複数の取付孔と、複数の取付孔のいずれか1つを介してレンズ鏡筒及び筐体の他方に螺合する固定ネジとを備えていることが好ましい。

【0017】

角度調整部は、複数の取付孔と、固定ネジとを備え、筐体に対してレンズ鏡筒を回動自在に支持し、複数の取付孔は、投射レンズを第1取付角度とした状態で固定ネジを螺合させる第1取付孔と、投射レンズを第2取付角度とした状態で固定ネジを螺合させる第2取付孔と、第1取付孔と第2取付孔との間に等角度間隔で配された第3取付孔とを含むことが好ましい。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、スクリーンへの投射位置を容易に調整可能であり、投射位置調整後のピント変更を必要とせず、簡単に調整作業を簡単に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明のプロジェクタを示す斜視図である。

【図2】プロジェクタの縦断面図である。

【図3】固定部の構成を示す斜視図である。

【図4】図2におけるIV-IVに沿う要部断面図である。

【図5】図4に示す状態から投射レンズを90°時計回りに回転させた状態を示す要部断面図である。

【図6】第1取付角度におけるケースと投射レンズの位置関係を示す背面図である。

【図7】第2取付角度におけるケースと投射レンズの位置関係を示す背面図である。

10

20

30

40

50

【図 8】第 1 取付角度におけるケースと投射レンズの位置関係を示す側面図である。

【図 9】投射レンズの取付角度の変更によるスクリーンへの投射位置調整を説明する説明図である。

【図 10】第 2 実施形態の角度調整部の構成を示す斜視図である。

【図 11】第 2 実施形態の固定部周辺の要部断面図である。

【図 12】第 3 実施形態の角度調整部の構成を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

[第 1 実施形態]

図 1 に示すように、本実施形態のプロジェクタ 2 は、投射レンズ 10 と、プロジェクタ 10
本体 60 と、角度調整部 61 とを備える。

【0021】

図 2 に示すように、投射レンズ 10 は、第 1 光学系 11 と、第 2 光学系 12 と、第 1 反
射部材としての第 1 ミラー 13 と、第 2 反射部材としての第 2 ミラー 14 と、第 1 保持部
材 15 と、第 2 保持部材 16 と、接合部 17 とを備える。第 1 保持部材 15、第 2 保持部
材 16、及び接合部 17 は、レンズ鏡筒 18 を構成する。

【0022】

第 1 光学系 11 は、第 1 レンズ 21 と第 2 レンズ 22 とで構成されている。これら第 1
レンズ 21 及び第 2 レンズ 22 は、図示を簡単にするために単体のレンズとして表示して
いるが、実際は複数のレンズ群で構成されている。第 1 光学系 11 は、画像形成パネル 6
7 からの照明光を集光する。本実施形態では、第 1 光学系 11 は、画像形成パネル 6 7 に
より形成された画像を中間像として結像面 23 に結像させる。

【0023】

第 1 ミラー 13 は第 1 光学系 11 と、第 1 光学系 11 による中間像の結像面 23 との間
に配されている。第 1 ミラー 13 は、第 1 光学系 11 の光軸 CL1 を反射により偏向して
光軸 CL2 とする。本実施形態では、第 1 ミラー 13 は、光軸 CL1 を 90° 偏向して光
軸 CL2 とする。

【0024】

第 1 保持部材 15 は、第 1 光学系 11 及び第 1 ミラー 13 を一体に保持する。第 1 保持
部材 15 は、第 1 本体部 24、取付筒 25、第 1 レンズ枠 26、及び第 2 レンズ枠 27 を
有する。第 1 本体部 24 は、略直方体状の角筒から構成されている。第 1 本体部 24 の下
板 24a の一方の角部は斜めに切り取られて、斜面部 24b が形成されている。斜面部 2
4b の内側面には、第 1 ミラー 13 が固定されている。

【0025】

斜面部 24b に対面する入口側の正面板 24c には、第 1 光学系 11 の第 1 取付孔 24
d が形成されている。この第 1 取付孔 24d には、取付筒 25、第 1 レンズ枠 26、第 2
レンズ枠 27 が取付ネジ 28、29 により取り付けられている。また、取付ネジ 28、2
9 等に代えて、または加えて接着剤を用いて両者を固定してもよい。第 1 保持部材 15 の
第 1 本体部 24 の上板 24e には、第 2 取付孔 24f が形成されている。

【0026】

取付筒 25 は、後述する角度調整部 61 を構成する嵌合部 74 と、取付フランジ 75 と
を有する。

【0027】

第 2 光学系 12 は、第 3 レンズ 35、第 4 レンズ 36、第 5 レンズ 37、第 6 レンズ 3
8 から構成されている。第 4 レンズ 36 ~ 第 6 レンズ 38 は、図示を簡単にするために単
体のレンズとして表示しているが、実際は複数のレンズ群で構成されている。第 2 光学系
12 は、第 1 光学系 11 により結像面 23 に結像された中間像を拡大して、投射対象物で
ある例えばスクリーン 39 に投射する。なお、第 1 光学系 11 及び第 2 光学系 12 は、例
えば特願 2015-035085、特願 2015-045989 等の「投写用光学系及び
投写型表示装置」に詳しく説明されており、これらに記載の光学系を第 1 光学系 11、第
50

2 光学系 1 2 として用いることができる。これらの投写用光学系及び投写型表示装置によれば、広角で諸収差が良好に補正された高い投射性能を有する光学系が得られる。

【0028】

第2ミラー14は第2光学系12の第3レンズ35と第4レンズ36との間に配されている。第2ミラー14は、光軸CL2を反射により偏向して、光軸CL3とする。本実施形態では、第2ミラー14は、光軸CL2を90°偏向して光軸CL3とする。

【0029】

本実施形態では、上述したように、第1光学系11の入射側の光軸CL1は、第1ミラー13で反射されて90°偏向し、出射側の光軸CL2となる。また、第2光学系12の入射側の光軸CL2は、第2ミラー14で反射されて90°偏向し、出射側の光軸CL3となる。すなわち、光軸CL3は、光軸CL1と光軸CL2とを含む面内において、光軸CL1と平行である。なお、光軸CL1～光軸CL3は、本発明の第1光軸～第3光軸に相当する。

【0030】

第2保持部材16は、第2光学系12及び第2ミラー14を一体に保持する。第2保持部材16は、第2本体部40、取付板41、第3レンズ枠42、第4レンズ枠43、第5レンズ枠44を有する。第2本体部40は、略直方体状の角筒から構成されている。第2本体部40の上板40aの一方の角部は斜めに切り取られて、斜面部40bが形成されている。斜面部40bの内側面には第2ミラー14が固定されている。

【0031】

斜面部40bに鉛直方向で対面する下側の下板40cには、第3取付孔40dが形成されている。この第3取付孔40dには、鉛直下方から第3レンズ枠42の出射側端面が挿入される。第3レンズ枠42の出射側端面にはフランジ42aが形成されている。このフランジ42aと下板40cとは取付ネジ46により固定される。

【0032】

斜面部40bに水平方向で対面する正面端面にはフランジ40eが延設されている。このフランジ40eには、取付板41が取付ネジ47により固定されている。取付板41は取付孔41aを有する。取付孔41aには、第6レンズ38を保持する第5レンズ枠44が挿入される。第5レンズ枠44は取付ネジ48により取付板41に固定されている。第5レンズ枠44の入射側端部には、第4レンズ枠43が外嵌されている。

【0033】

また、第3レンズ枠42の入射側端面にはフランジ42bが形成されている。このフランジ42bには、後述する取付孔57が形成されている。

【0034】

図2に示すように、接合部17は、ネジ孔56と、取付孔57と、取付ネジ58とを有する。ネジ孔56は、第1保持部材15及び第2保持部材16の一方に設けられる。本実施形態では、第1保持部材15の上板24eにネジ孔56が設けられる。取付孔57は、第1保持部材15及び前記第2保持部材16の他方に設けられる。本実施形態では、第2保持部材16のフランジ42bに取付孔57が設けられる。取付ネジ58は、取付孔57から挿入されてネジ孔56にネジ止めされ、第1保持部材15を第2保持部材16に固定する。

【0035】

第1保持部材15、第2保持部材16は、個別に組み立てられる。第1光学系11の出射側の光軸CL2と、第2光学系12の入射側の光軸CL2とが合わせられた状態で、接合部17を介して第1保持部材15と第2保持部材16とが接合されてレンズ鏡筒18が組み立てられる。このようにして組み立てられたレンズ鏡筒18では、光軸CL2に対して、第1光学系11の入射側の光軸CL1と、第2光学系12の出射側の光軸CL3とにより、U字状光路が形成される。このため、第1光学系11、第2光学系12、第1ミラー13、第2ミラー14を保持するレンズ鏡筒18はU字状の鏡筒となっている。

【0036】

10

20

30

40

50

投射レンズ10は、角度調整部61を介してプロジェクタ本体60に取り付けられる。プロジェクタ本体60は、略直方体をした筐体65に、光源66、画像形成パネル67、制御部68が収納されている。

【0037】

画像形成パネル67は、透過型液晶パネルを用いている。光源66は、画像形成パネル67の裏面すなわち、画像形成パネル67を基準として投射レンズ10の逆側に配置される。光源66はRGBの3色を同時に発光するLED(Light Emitting Diode)を用いており、画像形成パネル67を照明する。なお、LEDに代えて、白色光を発光するキセノンランプやハロゲンランプ及び超高圧水銀ランプを用いてもよい。投射レンズ10は、光源66で照明された画像形成パネル67からの照明光を、投射面例えばスクリーン39に

10

【0038】

制御部68は、光源66を点灯するとともに、画像形成面67aにRGB3色の画像を表示させる。制御部68は、他に以下の処理も行う。例えば投射レンズ10に電動制御機能が盛り込まれている場合、ズームダイヤル71の操作信号を受けると、スクリーン39に投射される画像の大きさを調節する。フォーカスダイヤル73の操作信号を受けると、投射レンズ10のピント調節機構(不図示)を作動させ、スクリーン39に投射された画像のピントを調節する。

【0039】

図2に示すように、画像は、第2光学系12の出射側の光軸CL3に対して、上側でスクリーン39に投射される。画像形成パネル67の中心は、第1光学系11の入射側の光軸CL1に対して、投射された像(スクリーン39の投射面)の中央位置のずれる方向と逆の方向、すなわち、第1光学系11の出射側の光軸CL2の方向において、下側にシフトして固定される。

20

【0040】

角度調整部61は、嵌合部74と、取付フランジ75と、固定部76(図3参照)と、マウントリング77と、ベアリング78,79と、マウント保持部80とを備える。マウント保持部80は、円筒形状に形成され、筐体65と一体に設けられている。このマウント保持部80は、マウントリング77、及びベアリング78,79を保持する。

【0041】

嵌合部74は、取付筒25の入射側端部に設けられ、嵌合部74の出射側には、取付フランジ75が設けられている。嵌合部74は、外周面がベアリング78,79の内周面に嵌合する円柱形状に形成されている。

30

【0042】

ベアリング78,79は、ラジアル軸受タイプのベアリングであり、マウント保持部80と嵌合部74との間に配置される。第1光学系11は、ベアリング78,79の中心軸に、光軸CL1の位置を合わせて保持される。これにより、投射レンズ10は、光軸CL1の周りに回動自在に支持される。

【0043】

マウントリング77は、取付筒25の外径に合わせた内径を有するリング状に形成されている。マウントリング77は、マウント保持部80に嵌め込まれてベアリング78,79を覆い隠す。

40

【0044】

図3に示すように、マウントリング77は、取付面77a(鏡筒取付面)を有する。取付面77aは、ベアリング78,79の中心軸と直交する平面であり、ベアリング78,79に嵌合部74が嵌合された状態では、取付フランジ75の取付面75aと対面する。

【0045】

固定部76は、取付孔81、固定ネジ82、及びネジ孔83とから構成される。取付孔81は、取付フランジ75及びマウントリング77の一方に設けられる。本実施形態では、取付孔81は、取付フランジ75に形成されている。取付孔81は、取付フランジ75

50

を貫通し、光軸CL1を中心とする円弧状の長孔である。また、本実施形態では、取付孔81は、90°の中心角1(図4参照)を有する円弧状に形成されている。ネジ孔83は、取付フランジ75及びマウントリング77の他方に設けられる。本実施形態では、マウントリング77に設けられる。

【0046】

ネジ孔83は、取付面77aに形成されている。ネジ孔83は、取付孔81に位置を合わせて配置されており、取付孔81に挿入された固定ネジ82と螺合する。これにより、取付面75a, 77aが互いに密着して取付フランジ75がマウントリング77にネジ止めされる。すなわち、固定部76によってレンズ鏡筒18が筐体65に固定される。

【0047】

上述したように、取付孔81は、円弧状の長孔であることから、光軸CL1の周りにおいて、筐体65に対する投射レンズ10の取付角度を調整して取り付けることができる。すなわち、図4に示すように、取付孔81の一端81Aに固定ネジ82を当接させ、且つネジ孔83に螺合させる位置から、投射レンズ10を光軸CL1の周りに回動させ、図5に示すように、取付孔81の他端81Bに固定ネジ82を当接させ、且つネジ孔83に螺合させる位置まで、投射レンズ10の取付角度を調整することができる。

【0048】

本実施形態では、取付孔81は90°の中心角1を有することから、角度調整部61は、光軸CL1を中心とした90°の角度範囲内で投射レンズ10の取付角度を調整することができる。具体的には、図6に示す第1取付角度から、図7に示す第2取付角度の間で角度調整することができる。第1取付角度では、取付孔81の一端81Aが固定ネジ82と当接し、第2取付角度では、取付孔81の他端81Bが固定ネジ82と当接する。

【0049】

なお、以下の説明においては、光軸CL1をX軸方向、X軸方向と直交する筐体65の上下方向をZ軸方向、X軸方向及びZ軸方向と直交する筐体65の左右方向をY軸方向と称する。

【0050】

図6に示すように、第1取付角度では、投射レンズ10は、Y軸方向において、光軸CL1と光軸CL3とが一致する。そして、図7に示すように、第1取付角度から時計回りに90°回転させた第2取付角度では、Z軸方向において光軸CL1と光軸CL3とが一致する。

【0051】

上述したように、レンズ鏡筒18は、U字状の鏡筒であることから、第2光学系12及び第2保持部材16が取付面77aよりも筐体65側に突出した部分を有する。図8に示すように、X軸方向において、第2光学系12及び第2保持部材16が取付面77aよりも筐体65側に突出した部分を干渉領域Eと称する。

【0052】

干渉領域Eにおいて、Z軸方向における光軸CL1から筐体65の上端65Aまでの寸法をH1、Y軸方向における光軸CL1から筐体65の一方の側面65Bまでの寸法をW、第2保持部材16の光軸CL1との距離が最も短い部分の距離をR1とした場合、投射レンズ10は、 $H1 < R1$ かつ $W < R1$ の関係を有する。これにより、筐体65の上端65A及び側面65Bに対してレンズ鏡筒18の位置に余裕があるため、レンズ鏡筒18が筐体65に接触することが無く、取付角度の調整をスムーズに行うことができる。

【0053】

また、筐体65は、上端65A及び側面65Bが交差するコーナー65Cを有する。光軸CL1からコーナー65Cまでの寸法をLとした場合、 $L < R1$ の関係を有する。これにより、コーナー65Cに対してレンズ鏡筒の位置に余裕があるため、レンズ鏡筒18を回動させる際、コーナー65Cに接触することが無く、取付角度の調整をスムーズに行うことができる。

【0054】

10

20

30

40

50

また、Z軸方向における光軸CL1から筐体65の下端65Dまでの寸法をH2、干渉領域Eにおいて、光軸CL3から第2保持部材16の径方向における最大外径までの寸法をR2とした場合、 $R2 < H1$ かつ $R2 < H2$ の関係を有する。これにより、図7に示す投射レンズ10を第2取付角度にした状態において、筐体65の上端65A及び下端65Dから投射レンズ10が突出することが無い。なお、干渉領域Eにおいては、第5レンズ枠44の外周面が最も大きいため、寸法R2は、光軸CL3から第5レンズ枠44の外周面までの距離である。

【0055】

プロジェクタ2の使用に際しては、例えば、投射レンズ10を第1取付角度で取り付け、スクリーン39に対して、投射レンズ10により画像形成パネル67(図1参照)の画像を拡大して投射する。そして、スクリーン39に投射された画像をユーザーが観察し易くするために、スクリーン39への投射位置の調整を行いたい場合、固定ネジ82を緩めて筐体65に対する投射レンズ10の固定を解除する。そして、第1取付角度から第2取付角度までの角度範囲内で投射レンズ10の取付角度を調整する。

10

【0056】

図9に示すように、第1取付角度から投射レンズ10を光軸CL1の周りに角度 θ 回転させた状態とし、固定ネジ82を締めて投射レンズ10を筐体65に固定させる。この状態において、投射レンズ10を第1取付角度で投射した場合の投射位置との差をP、光軸CL1と光軸CL3との間隔をDとした場合、プロジェクタ2では、Z軸方向における投射位置を $P = D(1 - \cos \theta)$ ずらすことができる。

20

【0057】

本実施形態のプロジェクタ2では、光軸CL1の周りにおける筐体65に対する投射レンズ10の取付角度を調整することができるため、スクリーン39への投射位置を簡単に調節することができる。また、従来のプロジェクタのように、スクリーンに対する投射レンズの光軸の傾き角度を変えて調節する必要が無いため、投射位置の調整をする際、投射レンズ10のピント調整を行う必要が無い。

【0058】

[第2実施形態]

第1実施形態では、固定部76を構成する取付孔81として、円弧状の長孔を形成し、投射レンズ10の取付角度の調整を可能としている。これに対して、図10に示す第2実施形態では、複数の取付孔86A~86Eと、固定ネジ82と、ネジ孔83とから固定部85を構成している。なお、第1実施形態と同一構成部材には同一符号を付して重複した説明を省略している。

30

【0059】

本実施形態では、5つの取付孔86A~86Eを光軸CL1の周りに配している。取付孔86A(第1取付孔)は、投射レンズ10を第1取付角度とした状態で、固定ネジ82を通過させてネジ孔83に螺合させることができる。一方、取付孔86E(第2取付孔)は、投射レンズ10を第2取付角度とした状態で、固定ネジ82を通過させてネジ孔83に螺合させることができる。なお、上記第1実施形態と同様に、第1取付角度は、Y軸方向において光軸CL1と光軸CL3とが一致する取付角度であり、第2取付角度は、Z軸方向において光軸CL1と光軸CL3とが一致する取付角度である。このため、取付孔86Aと取付孔86Eとの間には、光軸CL1を中心とする90°の角度間隔を有する。

40

【0060】

図11に示すように、取付孔86B~86D(第3取付孔)は、取付孔86Aと取付孔86Eとの間に等角度間隔 θ で配されている。上述したように、取付孔86Aと取付孔86Eとの間は90°の角度間隔であることから、取付孔86A~86Eは、角度間隔 $\theta = 22.5^\circ$ 毎に配されている。取付孔86A~86Eのいずれか1つを介してネジ孔83に固定ネジ82を螺合させることにより、筐体65に対して投射レンズ10が固定される。

【0061】

50

本実施形態では、光軸 C L 1 の周りにおける筐体 6 5 に対する投射レンズ 1 0 の角度調整に際しては、取付孔 8 6 A ~ 8 6 E のいずれか 1 つを介してネジ孔 8 3 に螺合された固定ネジ 8 2 を緩めて筐体 6 5 に対する投射レンズ 1 0 の固定を解除する。投射レンズ 1 0 を光軸 C L 1 の周りで回転させて取付角度を調整する。そして、固定を解除される前とは別の取付孔 8 6 A ~ 8 6 E のいずれか 1 つを介し、固定ネジ 8 2 を締めて投射レンズ 1 0 を筐体 6 5 に固定させる。これにより、第 1 取付角度から第 2 取付角度まで取付孔 8 6 A ~ 8 6 E の位置に合わせた複数段階の取付角度で調整することができる。

【 0 0 6 2 】

[第 3 実施形態]

第 1 及び第 2 実施形態では、角度調整部 6 1 を構成する固定部として、取付孔、固定ネジ、ネジ孔から構成としているが、これに限るものではなく、図 1 2 に示す第 3 実施形態では、キー突起 9 1 と、複数のキー溝 9 2 A ~ 9 2 E とから角度調整部 9 0 を構成している。なお、第 1 及び第 2 実施形態と同一構成部材には同一符号を付して重複した説明を省略している。

【 0 0 6 3 】

キー突起 9 1 は、嵌合部 7 4 の外周に配され、光軸 C L 1 と平行に延設された柱状の突起部である。5 つのキー溝 9 2 A ~ 9 2 E は、マウントリング 7 7 に形成され、キー突起 9 1 と嵌合する溝である。キー溝 9 2 A は、投射レンズ 1 0 を第 1 取付角度とした状態で、キー突起 9 1 を嵌合させることができる。一方、キー溝 9 2 E は、投射レンズ 1 0 を第 2 取付角度とした状態で、キー突起 9 1 を嵌合させることができる。なお、上記第 1 及び第 2 実施形態と同様に、第 1 取付角度は、Y 軸方向において光軸 C L 1 と光軸 C L 3 とが一致する取付角度であり、第 2 取付角度は、Z 軸方向において光軸 C L 1 と光軸 C L 3 とが一致する取付角度である。このため、キー溝 9 2 A とキー溝 9 2 E との間には、光軸 C L 1 を中心とする 9 0 ° の角度間隔を有する。

【 0 0 6 4 】

キー溝 9 2 B ~ 9 2 D は、キー溝 9 2 A とキー溝 9 2 E との間に等角度間隔 θ で配されている。上述したように、キー溝 9 2 A とキー溝 9 2 E との間は 9 0 ° の角度間隔であることから、キー溝 9 2 A ~ 9 2 E は、角度間隔 $\theta = 22.5^\circ$ 毎に配されている。

【 0 0 6 5 】

本実施形態では、光軸 C L 1 の周りにおける筐体 6 5 に対する投射レンズ 1 0 の角度調整に際しては、嵌合部 7 4 をマウントリング 7 7 に嵌合させ、且つキー溝 9 2 A ~ 9 2 E のいずれか 1 つとキー突起 9 1 と嵌合させる。これにより、第 1 取付角度から第 2 取付角度までキー溝 9 2 A ~ 9 2 E の位置に合わせた複数段階の取付角度で調整することができる。

【 0 0 6 6 】

上記各実施形態では、第 1 取付角度と第 2 取付角度との間の 9 0 ° の角度範囲内で筐体 6 5 に対する投射レンズ 1 0 の取付角度を調整可能としているが、取付角度の範囲はこれに限るものではなく、例えば、第 1 取付角度及び第 2 取付角度を含み 9 0 ° より大きい角度範囲で調整可能としてもよい。

【 0 0 6 7 】

上記実施形態では、画像形成パネル 6 7 として透過型の液晶パネルを用いたが、反射型の液晶パネルを用いてもよい。この場合には、画像形成パネル 6 7 の前面側に光源 6 6 を配置して R G B 3 色の照射光を同時に照射する。また、画像形成パネル 6 7 として D M D を用いる場合には、光源 6 6 を画像形成パネル 6 7 の前面側に配置し、D M D の 3 色画像の形成タイミングに同期させて、R G B 3 色の L E D を時分割発光させる。

【 0 0 6 8 】

上記各実施形態では、レンズ鏡筒 1 8 を構成する第 1 保持部材 1 5 を角筒状に形成しているが、これに限るものではなく、例えば、第 1 保持部材 1 5 の下端側のコーナーを面取り形状または曲面形状に形成してもよい。これにより、Z 軸方向における光軸 C L 1 から筐体 6 5 の下端 6 5 D までの寸法 H 2 が短い場合でも、筐体 6 5 の下端 6 5 D から第 1 保

10

20

30

40

50

持部材 15 のコーナーが突出することが無い。

【 0 0 6 9 】

上記各実施形態では、プロジェクタ 62 をテーブルに配置した状態で説明したが、天井などから吊り下げて使用する場合にも本発明を適用することができる。また、スクリーン 39 に像を投射する例で説明したが、投射面はスクリーン 39 に限定されず、様々な投射面に対して投射するプロジェクタとして用いることができる。

【 0 0 7 0 】

上記各実施形態では、複数の光軸間の位置関係を表すために直交、平行などの用語を用い、あるいは 90° などの具体的な数値角度を用いて説明している。しかしながら、これらは光学系において要求される精度に応じた誤差で許容される範囲を含むものである。

10

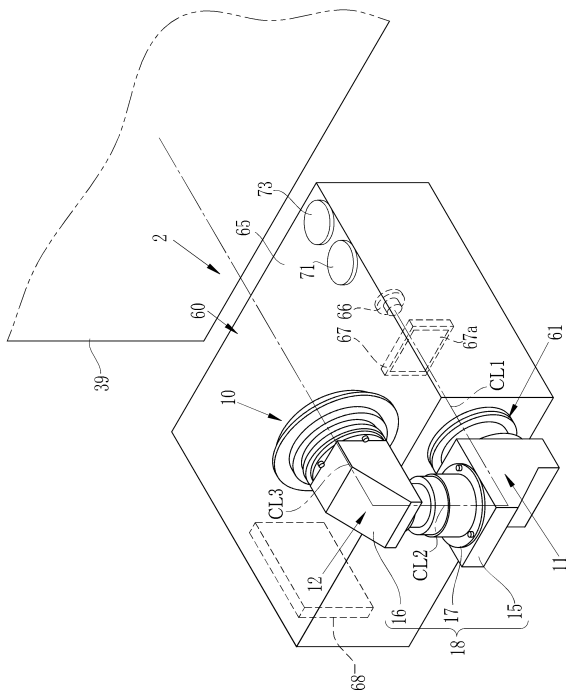
【符号の説明】

【 0 0 7 1 】

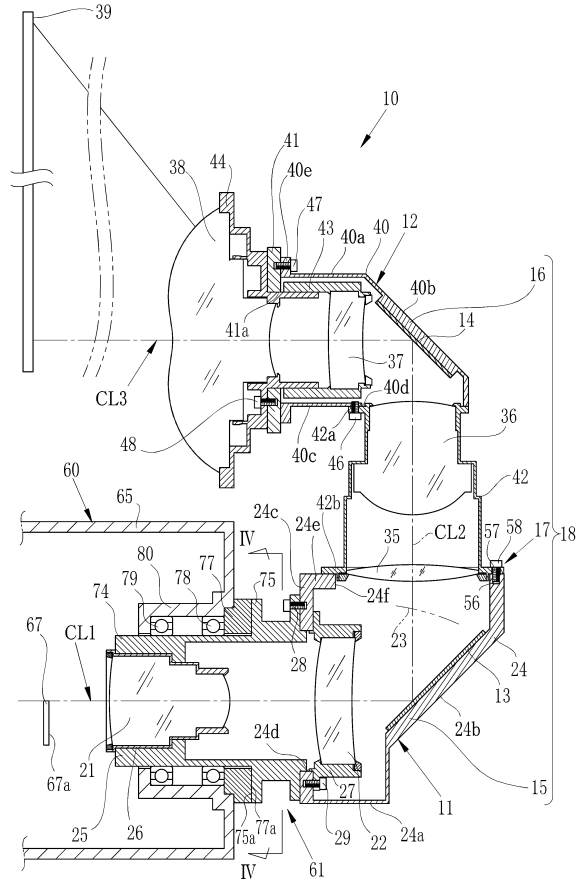
2	プロジェクタ	
10	投射レンズ	
11	第1光学系	
12	第2光学系	
13	第1ミラー	
14	第2ミラー	
15	第1保持部材	
16	第2保持部材	20
17	接合部	
18	レンズ鏡筒	
21	第1レンズ	
22	第2レンズ	
23	結像面	
24	第1本体部	
24 a	下板	
24 b	斜面部	
24 c	正面板	
24 d	第1取付孔	30
24 e	上板	
24 f	第2取付孔	
25	取付筒	
26	第1レンズ枠	
27	第2レンズ枠	
28	取付ネジ	
29	取付ネジ	
35	第3レンズ	
36	第4レンズ	
37	第5レンズ	40
38	第6レンズ	
39	スクリーン	
40	第2本体部	
40 a	上板	
40 b	斜面部	
40 c	下板	
40 d	第3取付孔	
40 e	フランジ	
41	取付板	
41 a	取付孔	50

4 2	第 3 レンズ枠	
4 2 a , 4 2 b	フランジ	
4 3	第 4 レンズ枠	
4 4	第 5 レンズ枠	
4 6 ~ 4 8	取付ネジ	
5 6	ネジ孔	
5 7	取付孔	
5 8	取付ネジ	
6 0	プロジェクタ本体	
6 1	角度調整部	10
6 2	プロジェクタ	
6 5	筐体	
6 5 A	上端	
6 5 B	側面	
6 5 C	コーナー	
6 5 D	下端	
6 6	光源	
6 7	画像形成パネル	
6 7 a	画像形成面	
6 8	制御部	20
7 1	ズームダイヤル	
7 3	フォーカスダイヤル	
7 4	嵌合部	
7 5	取付フランジ	
7 5 a	取付面	
7 6	固定部	
7 7	マウントリング	
7 7 a	取付面	
7 8 , 7 9	ベアリング	
8 0	マウント保持部	30
8 1	取付孔	
8 1 A	一端	
8 1 B	他端	
8 2	固定ネジ	
8 3	ネジ孔	
8 5	固定部	
8 6 A ~ 8 6 E	取付孔	
9 0	角度調整部	
9 1	キー突起	
9 2 A ~ 9 2 E	キー溝	40

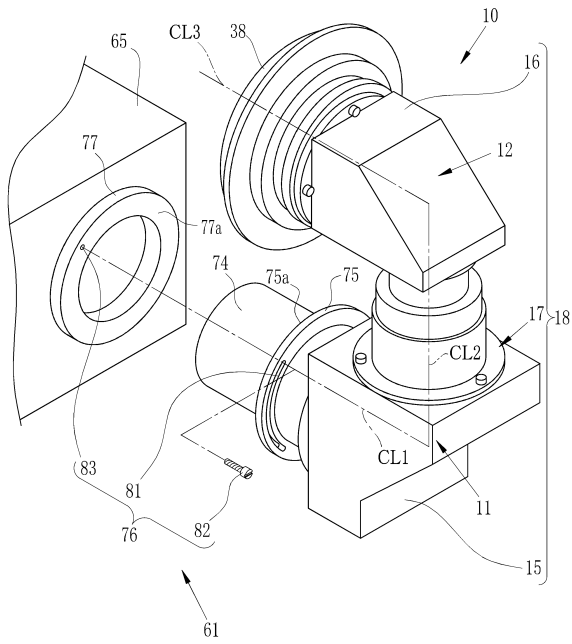
【図1】



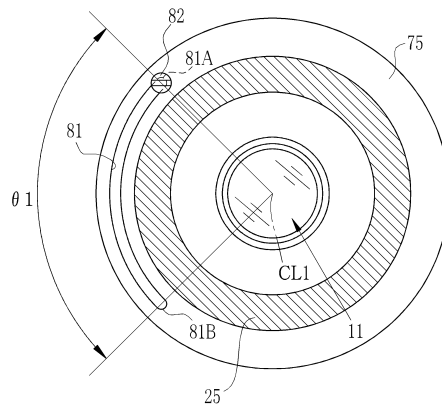
【図2】



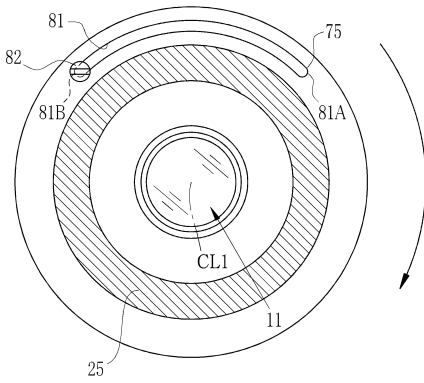
【図3】



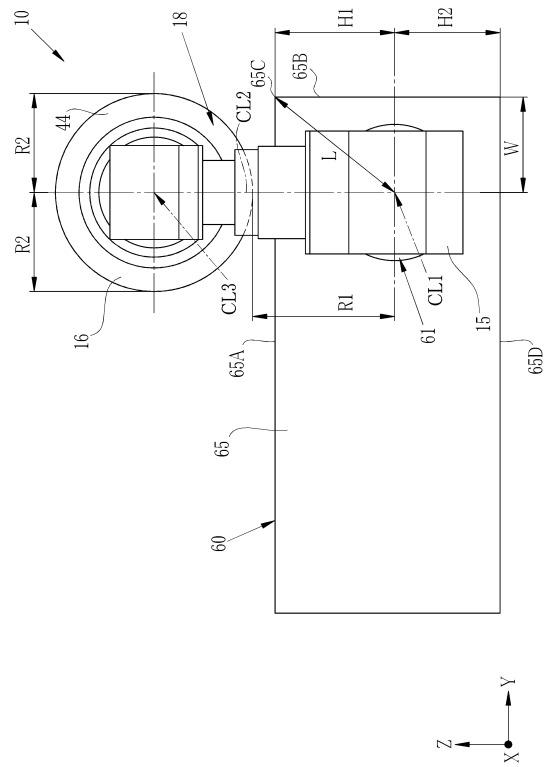
【図4】



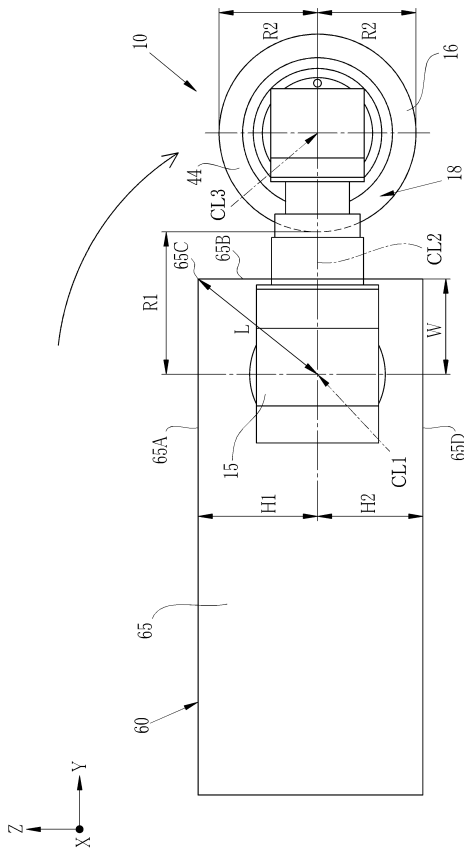
【 図 5 】



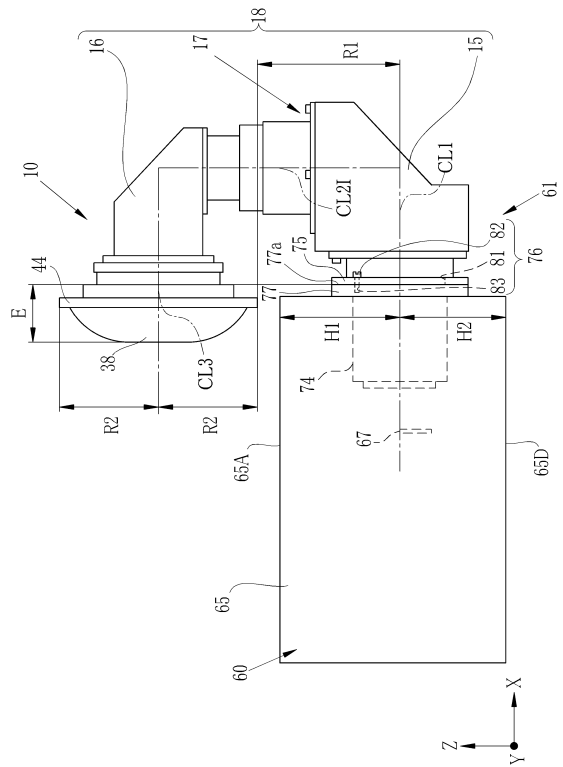
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-114347(JP,A)
特開2003-248271(JP,A)
特表2007-525700(JP,A)
特開2013-251617(JP,A)
特開平9-304833(JP,A)
特開平11-84199(JP,A)
米国特許出願公開第2013/0120720(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B7/00-7/24
G03B21/00-21/10
21/12-21/13
21/134-21/30
33/00-33/16
H04N5/66-5/74