

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7600577号
(P7600577)

(45)発行日 令和6年12月17日(2024.12.17)

(24)登録日 令和6年12月9日(2024.12.9)

(51)国際特許分類			F I		
G 0 2 B	7/00	(2021.01)	G 0 2 B	7/00	F
G 0 3 B	21/00	(2006.01)	G 0 3 B	21/00	D
G 0 3 B	21/14	(2006.01)	G 0 3 B	21/14	A
G 0 2 B	7/18	(2021.01)	G 0 3 B	21/14	D
G 0 2 B	7/02	(2021.01)	G 0 2 B	7/00	J
請求項の数 12 (全24頁) 最終頁に続く					
(21)出願番号 特願2020-151736(P2020-151736)			(73)特許権者 000001443		
(22)出願日 令和2年9月10日(2020.9.10)			カシオ計算機株式会社		
(65)公開番号 特開2022-45956(P2022-45956A)			東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号		
(43)公開日 令和4年3月23日(2022.3.23)			(74)代理人 110002022		
審査請求日 令和5年8月23日(2023.8.23)			弁理士法人コスモ国際特許事務所		
			(72)発明者 吉田 直人		
			東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号 カシ		
			オ計算機株式会社 羽村技術センター 内		
			(72)発明者 三浦 航平		
			東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号 カシ		
			オ計算機株式会社 羽村技術センター 内		
			(72)発明者 上田 智之		
			東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号 カシ		
			オ計算機株式会社 羽村技術センター 内		
			審査官 瀬戸 息吹		
			最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 光源装置、投影装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】
光源と、前記光源から出射された光が入射される光学部材と、前記光学部材を支持する保持部材とを備え、
前記光学部材は、光学係合部と、第一基準面側に形成された平坦状の第一被当接部と、前記第一基準面と交差する第二基準面側に形成された曲面状の第二被当接部と、を備え、
前記保持部材は、前記光学係合部と係合して第一軸周りの角度位置を位置決めする係合部と、
前記第二被当接部の前記第一軸方向と互いに交差する第二軸方向位置及び第三軸方向位置を位置決めする第二当接部を含む第二位置決め部と、を備え、
前記第二当接部は、前記第二被当接部に対して垂直に当接する当接面を有する、
ことを特徴とする光源装置。

【請求項 2】
前記保持部材は、前記第一被当接部の第一軸方向位置を位置決めする第一当接部を含む第一位置決め部を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 3】
前記光学部材は、前記第一基準面側に第一レンズ面を有し、
前記光学係合部は、前記第一レンズ面に並設される前記第一被当接部に設けられ、
前記係合部は、前記第一当接部に設けられる、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の光源装置。

【請求項 4】

前記光学係合部及び前記係合部は複数設けられ、
前記第一レンズ面は、複数の前記光学係合部の間に配置される、
ことを特徴とする請求項 3 に記載の光源装置。

【請求項 5】

前記光学係合部及び前記係合部の一方は、係合凸部であり、他方は前記係合凸部と係合可能な係合凹部である、ことを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 の何れかに記載の光源装置。

【請求項 6】

前記光学部材は、前記第二基準面側に第二レンズ面を有し、
前記光学係合部は、前記第二被当接部を含む前記第二レンズ面に設けられ、
前記係合部は、前記第二位置決め部に設けられる、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の光源装置。

10

【請求項 7】

前記第二レンズ面は、シリンдриカル面状に形成されることを特徴とする請求項 6 に記載の光源装置。

【請求項 8】

前記第二位置決め部は、リブ状の前記第二当接部が立設する内面を有し、
前記係合部は、前記内面に設けられる、
ことを特徴とする請求項 2、6、7 の何れかに記載の光源装置。

20

【請求項 9】

前記光学係合部及び前記係合部の一方は、前記第一軸周り方向の両側に規制内縁を有する係合凹部であり、他方は、前記係合凹部と係合可能な係合凸部である、
ことを特徴とする請求項 2、6、7、8 の何れかに記載の光源装置。

【請求項 10】

前記係合部は、前記第一軸と平行な当接面を有し、
前記光学係合部は、前記当接面と当接可能な平坦面状の被当接面を有する、
ことを特徴とする請求項 2、6、7、8、9 の何れかに記載の光源装置。

【請求項 11】

前記光学係合部及び前記係合部は、前記第一基準面及び前記第二基準面上における光路の有効領域外に設けられ、
前記第一被当接部は、前記第一基準面上における光路の有効領域外に設けられ、
前記第二被当接部は、前記第二基準面上における光路の有効領域外に設けられ、
前記第一位置決め部は、前記第一基準面上における有効領域の光を透過させる第一光路部を有し、
前記第二位置決め部は、前記第二基準面上における有効領域の光を透過させる第二光路部を有する、
ことを特徴とする請求項 2 乃至請求項 10 の何れかに記載の光源装置。

30

【請求項 12】

請求項 11 に記載の光源装置と、
前記光源装置からの光源光が照射され、画像光を形成する表示素子と、
前記表示素子から出射された前記画像光をスクリーンに投影する投影光学系と、
前記表示素子と前記光源装置を制御する制御部と、
を有することを特徴とする投影装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、保持部材、光源装置、この光源装置を備える投影装置及び光学部材の保持方法に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

従来から、DMD（デジタル・マイクロミラー・デバイス）と呼ばれるマイクロミラー表示素子や液晶板を用いて形成した画像をスクリーンに投影する投影装置が提案されている。投影装置には、集光レンズ等の光学部材が保持部材により固定されて配置される。集光レンズの保持方法の例として、特許文献 1 には、シリンドリカルレンズの位置決めを行う位置決め部材と、シリンドリカルレンズを押圧保持する保持部材とからなるシリンドリカルレンズの保持構造が開示されている。保持部材に形成された開口部は、位置決め部材に設けられた爪部と掛合し、シリンドリカルレンズが押圧保持されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【 0 0 0 3 】

【文献】特開 2 0 0 4 - 1 5 7 3 4 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

光学部材は、その構成によっては立体座標系における 3 軸方向及び各軸周りの回転方向に対して高精度の位置決めが要求される。特許文献 1 の保持機構では、シリンドリカルレンズの前面部が板金の一部である二枚の加圧片により光軸方向に支持されている。従って、シリンドリカルレンズは光軸と垂直な上下又は左右方向に動いて、シリンドリカルレンズの中心軸と光軸とがずれてしてしまうことが想定される。このため、特許文献 1 の保持方法では、複雑な形状の光学部材を保持することが難しい場合がある。

20

【 0 0 0 5 】

本発明は、以上の点に鑑み、光学部材を高精度に位置決めする保持部材、光源装置、投影装置及び光学部材の保持方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の光源装置は、光源と、前記光源から出射された光が入射される光学部材と、前記光学部材を支持する保持部材とを備え、前記光学部材は、光学係合部と、第一基準面側に形成された平坦状の第一被当接部と、前記第一基準面と交差する第二基準面側に形成された曲面状の第二被当接部と、を備え、前記保持部材は、前記光学係合部と係合して第一軸周りの角度位置を位置決めする係合部と、前記第二被当接部の前記第一軸方向と互いに交差する第二軸方向位置及び第三軸方向位置を位置決めする第二当接部を含む第二位置決め部と、を備え、前記第二当接部は、前記第二被当接部に対して垂直に当接する当接面を有する、ことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、光学部材を高精度に位置決めする光源装置、投影装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

40

【図 1】本発明の実施形態 1 に係る投影装置の機能回路ブロックを示す図である。

【図 2】本発明の実施形態 1 に係る投影装置の内部構造を示す平面模式図である。

【図 3】本発明の実施形態 1 に係る蛍光ホイールを正面から見た模式図である。

【図 4】本発明の実施形態 1 に係る保持部材に光学部材を保持させた状態の斜視図である。

【図 5】本発明の実施形態 1 に係る光学部材を示す図であり、（ a ）は斜視図であり、（ b ）は第一レンズ面側から見た正面図である。

【図 6】本発明の実施形態 1 に係る光学部材を示す図であり、（ a ）は第二レンズ面側から見た側面図であり、（ b ）は上方の平坦面側から見た平面図である。

【図 7】本発明の実施形態 1 に係る保持部材の斜視図である。

【図 8】本発明の実施形態 1 に係る保持部材に光学部材を位置決めした状態を示す側面図

50

である。

【図 9】本発明の実施形態 1 に係る保持部材に光学部材を位置決めした状態を示す背面図である。

【図 10】本発明の実施形態 1 に係る図 9 に示した保持部材の X - X 断面図であり、固定部材により光学部材を固定した状態を示している。

【図 11】本発明の実施形態 2 に係る光学部材を示す図であり、(a) は斜視図であり、(b) は図 11 (a) の X I b - X I b 断面図である。

【図 12】本発明の実施形態 2 に係る保持部材の斜視図である。

【図 13】本発明の実施形態 2 に係る保持部材に光学部材を位置決めした状態を示す背面図である。

10

【図 14】本発明の実施形態 2 に係る図 13 に示した保持部材の X I V - X I V 断面図であり、固定部材により光学部材を固定した状態を示している。

【図 15】本発明の実施形態 3 に係る光学部材を示す斜視図である。

【図 16】本発明の実施形態 3 に係る保持部材の斜視図である。

【図 17】本発明の実施形態 3 に係る保持部材に光学部材を位置決めした状態を示す背面図である。

【図 18】本発明の実施形態 3 に係る保持部材に光学部材を位置決めした状態を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

20

(実施形態 1)

以下、本発明の実施形態 1 について説明する。図 1 は、投影装置 10 の機能回路ブロック図である。投影装置制御部は、画像変換部 23 と制御部 38 とを含む CPU、入出力インターフェース 22 を含むフロントエンドユニット、表示エンコーダ 24 と表示駆動部 26 とを含むフォーマッタユニットを備える。入出力コネクタ部 21 から入力された各種規格の画像信号は、入出力インターフェース 22、システムバス SB を介して画像変換部 23 で表示に適した所定のフォーマットの画像信号に統一するように変換された後、表示エンコーダ 24 に出力される。

【0010】

また、表示エンコーダ 24 は、入力された画像信号をビデオ RAM 25 に展開記憶された上でこのビデオ RAM 25 の記憶内容からビデオ信号を生成して表示駆動部 26 に出力する。

30

【0011】

表示駆動部 26 は、表示エンコーダ 24 から出力された画像信号に対応して適宜のフレームレートで空間的光変調素子 (SOM) である表示素子 27 を駆動する。投影装置 10 は、光源装置 60 から出射された光線束を、導光光学系を介して表示素子 27 に照射することにより、表示素子 27 の反射光で光画像を形成し、投影光学系 220 (図 2 参照) を介して図示しないスクリーン等の被投影体に画像を投影表示する。なお、この投影光学系 220 の可動レンズ群 235 は、レンズモータ 29 によりズーム調整やフォーカス調整のための駆動を行うことができる。

40

【0012】

また、画像圧縮 / 伸長部 31 は、画像信号の輝度信号及び色差信号を ADCT 及びハフマン符号化等の処理によりデータ圧縮して着脱自在な記録媒体であるメモリカード 32 に順次書き込む記録処理を行う。さらに、画像圧縮 / 伸長部 31 は、再生モード時にメモリカード 32 に記録された画像データを読み出し、一連の動画を構成する個々の画像データを 1 フレーム単位で伸長し、画像変換部 23 を介して表示エンコーダ 24 に出力する。よって、画像圧縮 / 伸長部 31 は、メモリカード 32 に記憶された画像データに基づいて動画等の出力を行うことができる。

【0013】

制御部 38 は、投影装置 10 内の各回路の動作制御を司るものであって、CPU や各種

50

セッティング等の動作プログラムを固定的に記憶したＲＯＭ及びワークメモリとして使用されるＲＡＭ等により構成される。

【００１４】

キー／インジケータ部３７は、筐体に設けられるメインキー及びインジケータ等により構成される。キー／インジケータ部３７の操作信号は、制御部３８に直接送出される。また、リモートコントローラからのキー操作信号は、Ｉｒ受信部３５で受信され、Ｉｒ処理部３６でコード信号に復調されて制御部３８に出力される。

【００１５】

制御部３８はシステムバスＳＢを介して音声処理部３４と接続されている。音声処理部３４は、ＰＣＭ音源等の音源回路を備えており、投影モード及び再生モード時には音声データをアナログ化し、スピーカ３９を駆動して拡声放音させる。

10

【００１６】

制御部３８は、光源制御回路２８を制御している。光源制御回路２８は、画像生成時に要求される所定波長帯域の光が光源装置６０から出射されるように、光源装置６０の励起光照射装置の動作を個別に制御する。

【００１７】

また、制御部３８は、冷却ファン駆動制御回路３３に光源装置６０等に設けた複数の温度センサによる温度検出を行わせ、この温度検出の結果から投影装置１０内の図示しない冷却ファンの回転速度を制御する。制御部３８は、冷却ファン駆動制御回路３３にタイマー等により投影装置１０本体の電源ＯＦＦ後も冷却ファンの回転を持続させる、あるいは、温度センサによる温度検出の結果によって投影装置１０本体の電源をＯＦＦにする等の制御も行う。

20

【００１８】

図２は、投影装置１０の内部構造を示す平面模式図である。投影装置１０は、光源装置６０、光源側光学系１７０及び投影光学系２２０等を備える。また、投影装置１０は、内部の電源回路ブロックや光源制御ブロック等を含む回路基板と接続された光源装置６０内の駆動部（励起光照射装置７０、赤色光源装置１２０、蛍光ホイール装置１００、表示素子２７等を含む）を駆動する。

【００１９】

光源装置６０は、青色波長帯域光（光Ｌ１）の光源であって励起光源でもある励起光照射装置７０と、緑色波長帯域光の光源である緑色光源装置８０と、赤色波長帯域光の光源である赤色光源装置１２０とを備える。緑色光源装置８０は、励起光照射装置７０と蛍光ホイール装置１００とにより構成される。

30

【００２０】

光源装置６０には、各色波長帯域光を導光する導光光学系１４０及び光源側光学系１７０が配置されている。導光光学系１４０は、励起光照射装置７０、緑色光源装置８０及び赤色光源装置１２０から出射される光を光源側光学系１７０に導光する。

【００２１】

励起光照射装置７０は、投影装置１０の背面パネル１３側に配置される。励起光照射装置７０は、複数の青色レーザダイオード７１から成る光源群を備える。青色レーザダイオード７１は、半導体発光素子であり、赤色発光ダイオード１２１と出射光の光軸が平行となるよう配置される。

40

【００２２】

上述の光源群は、複数の青色レーザダイオード７１をマトリクス状に配置して構成される。本実施形態では、青色レーザダイオード７１の光源群を図２の左側パネル１５側から見ると、青色レーザダイオード７１が２行５列のマトリクス状に配置される（詳細は不図示）。また、各青色レーザダイオード７１の光軸上には、青色レーザダイオード７１からの出射光の指向性を高めるように、各々平行光に変換するコリメータレンズ７３が配置される。各コリメータレンズ７３の光軸上には、反射ミラー群７５が配置される。反射ミラー群７５は、各青色レーザダイオード７１から出射された青色波長帯域光の光軸を、正面

50

パネル１２方向に９０度変換する。ヒートシンク８１は、青色レーザダイオード７１と右側パネル１４との間に配置される。また、ヒートシンク８１と背面パネル１３との間には冷却ファン２６１が配置される。青色レーザダイオード７１は、冷却ファン２６１とヒートシンク８１とによって冷却される。

【００２３】

緑色光源装置８０を構成する蛍光ホイール装置１００は、励起光照射装置７０から出射される励起光の光路上であって、正面パネル１２の近傍に配置される。蛍光ホイール装置１００は、蛍光ホイール１０１、モータ１１０、集光レンズ群１１１、及び光学部材４を備える。蛍光ホイール１０１は、励起光照射装置７０からの出射光の光軸と直交するように配置される。モータ１１０は、蛍光ホイール１０１を回転駆動させる。集光レンズ群１１１は、励起光照射装置７０から出射される励起光の光線束を蛍光ホイール１０１に集光するとともに蛍光ホイール１０１から背面パネル１３方向に出射される光線束を集光する。光学部材４は、蛍光ホイール１０１から出射された光線束を集光して、集光レンズ１４６側へ反射する。なお、モータ１１０と正面パネル１２との間には冷却ファン２６１が配置されており、この冷却ファン２６１によって蛍光ホイール装置１００等が冷却される。

10

【００２４】

図３は、蛍光ホイール１０１を正面から見た模式図である。蛍光ホイール１０１は、円板又は円環状に形成されており、開口部１１２側がモータ１１０の軸部と接続されて回転可能に形成される。蛍光ホイール１０１には、Ｃ環状の蛍光発光領域３１０と円弧状の透過領域３２０とが周方向に並設されている。蛍光発光領域３１０は、励起光照射装置７０から出射されて集光レンズ群１１１で集光された青色波長帯域光を励起光として受けて、緑色波長帯域光の蛍光光を出射する。透過領域３２０は、励起光照射装置７０から出射された青色波長帯域光を透過又は拡散透過する。

20

【００２５】

蛍光ホイール１０１の基材１０２は、銅やアルミニウム等により形成された金属により円板状に形成される。この基材１０２の励起光照射装置７０側の表面１０２ａは銀蒸着等によってミラー加工されている。このミラー加工された表面１０２ａには、緑色蛍光体層が敷設されて蛍光発光領域３１０が形成される。透過領域３２０は、基材１０２に形成された円弧状の切抜き透孔部に透過性を有する透明基材が嵌入されて形成される。透過領域３２０が励起光を拡散透過する領域である場合、その透明基材の表面にはサンドブラスト等で微細凹凸が形成される。

30

【００２６】

励起光照射装置７０から出射された青色波長帯域光が蛍光発光領域３１０に照射されると（例えば図３の照射領域Ｓを参照）緑色蛍光体層における緑色蛍光体が励起され、蛍光発光領域３１０は緑色波長帯域光を蛍光光として全方位に出射する。緑色波長帯域光は、背面パネル１３側へ出射され、集光レンズ群１１１に入射される。一方、透過領域３２０に入射した青色波長帯域光は、蛍光ホイール１０１を透過又は拡散透過し、蛍光ホイール１０１の背面側（換言すれば、正面パネル１２側）に配置された光学部材４に入射する。

【００２７】

図２に示す集光レンズ群１１１は、励起光照射装置７０から出射された青色波長帯域光の光線束を蛍光ホイール１０１に集光するとともに蛍光ホイール１０１から出射された蛍光を集光する。光学部材４は、蛍光ホイール１０１を透過して出射された青色波長帯域光（光Ｌ１）を集光して集光レンズ１４６側に出射させる。

40

【００２８】

赤色光源装置１２０は、青色レーザダイオード７１と出射光の光軸が平行となるように配置された半導体発光素子である赤色発光ダイオード１２１と、赤色発光ダイオード１２１から出射された赤色波長帯域光を集光する集光レンズ群１２５と、を備える。赤色光源装置１２０は、赤色発光ダイオード１２１が出射する赤色波長帯域光の光軸と、蛍光ホイール１０１から出射されて第一ダイクロイックミラー１４１で反射された緑色波長帯域光の光軸とが交差するように配置される。赤色光源装置１２０は、右側パネル１４側に設け

50

られるヒートシンク 130 及び冷却ファン 261 等により冷却される。

【0029】

導光光学系 140 は、第一ダイクロイックミラー 141、第二ダイクロイックミラー 148、反射ミラー 145、光線束を集光させる複数の集光レンズ 146, 147, 149 を備える。

【0030】

第一ダイクロイックミラー 141 は、励起光照射装置 70 から出射される青色波長帯域光及び蛍光ホイール 101 から出射される緑色波長帯域光と、赤色光源装置 120 から出射される赤色波長帯域光とが交差する位置に配置される。第一ダイクロイックミラー 141 は、青色及び赤色波長帯域光を透過し、緑色波長帯域光を反射する。蛍光ホイール 101 から出射された緑色波長帯域光の光軸は、左側パネル 15 方向に 90 度変換される。

10

【0031】

光学部材 4 は、入射面（第一レンズ面 42）に入射した青色波長帯域光（光 L1）を集光し、反射面 45 で反射した後、出射面（第二レンズ面 43）から青色波長帯域光を集光して集光レンズ 146 側へ出射する（図 5 及び図 6 も参照）。集光レンズ 146 は、光学部材 4 の左側パネル 15 側に配置される。反射ミラー 145 は、集光レンズ 146 の左側パネル 15 側に配置される。反射ミラー 145 は、集光レンズ 146 で集光された青色波長帯域光の光軸を、背面パネル 13 側に 90 度変換する。集光レンズ 147 は、反射ミラー 145 の背面パネル 13 側に配置される。

【0032】

20

また、集光レンズ 149 は、第一ダイクロイックミラー 141 の左側パネル 15 側に配置される。第一ダイクロイックミラー 141 を透過した赤色波長帯域光の光軸は、集光レンズ 149 に入射する。また、第一ダイクロイックミラー 141 により反射された緑色波長帯域光の光軸は、赤色波長帯域光の光軸と略一致して集光レンズ 149 に入射する。

【0033】

第二ダイクロイックミラー 148 は、集光レンズ 149 の左側パネル 15 側であって、集光レンズ 147 の背面パネル 13 側に配置される。第二ダイクロイックミラー 148 は、赤色波長帯域光及び緑色波長帯域光を反射して、青色波長帯域光を透過する。よって、集光レンズ 149 で集光された赤色波長帯域光及び緑色波長帯域光は、第二ダイクロイックミラー 148 により反射され、光源側光学系 170 の集光レンズ 173 に入射する。一方、集光レンズ 147 を透過した青色波長帯域光は、第二ダイクロイックミラー 148 を透過して、集光レンズ 173 を介してライトトンネル、ガラスロッド、マイクロレンズアレイ等の導光装置 175 の入射口に集光される。

30

【0034】

光源側光学系 170 は、集光レンズ 173、導光装置 175、集光レンズ 178、光軸変換ミラー 181、集光レンズ 183、照射ミラー 185、コンデンサレンズ 195 を備える。なお、コンデンサレンズ 195 は、コンデンサレンズ 195 の背面パネル 13 側に配置される表示素子 27 から出射された画像光を投影光学系 220 に向けて出射するので、投影光学系 220 の一部に含まれる。

【0035】

40

導光装置 175 の近傍に配置される集光レンズ 173 は、光源光を導光装置 175 の入射口に集光する。赤色波長帯域光、緑色波長帯域光及び青色波長帯域光は、集光レンズ 173 により集光され、導光装置 175 に入射する。導光装置 175 に入射した光線束は、導光装置 175 により均一な強度分布の光線束となる。

【0036】

導光装置 175 の背面パネル 13 側の光軸上には、集光レンズ 178 及び光軸変換ミラー 181 が配置される。導光装置 175 の出射口から出射した光線束の光軸は、集光レンズ 178 で集光された後、光軸変換ミラー 181 により、左側パネル 15 側に光軸を変換される。

【0037】

50

光軸変換ミラー１８１で反射した光線束は、集光レンズ１８３により集光された後、照射ミラー１８５により、コンデンサレンズ１９５を介して表示素子２７に所定の角度で照射される。本実施形態の表示素子２７は複数のマイクロミラーレンズを備えたＤＭＤ（デジタル・マイクロミラー・デバイス）である。表示素子２７の背面パネル１３側にはヒートシンク１９０が設けられ、表示素子２７はこのヒートシンク１９０により冷却される。

【００３８】

光源側光学系１７０により表示素子２７の画像形成面に照射された光源光は、表示素子２７の画像形成面で反射され、画像光として投影光学系２２０を介してスクリーンに投影される。ここで、投影光学系２２０は、コンデンサレンズ１９５と、レンズ鏡筒内に設けられた可動レンズ群２３５及び固定レンズ群２２５により構成される。レンズ鏡筒は、可変焦点型レンズとされ、ズーム調節やフォーカス調節が可能に形成される。可動レンズ群２３５は、レンズモータ２９により自動で又は手動で調整可能に形成される。

【００３９】

このように投影装置１０を構成することで、蛍光ホイール１０１を同期回転させるとともに励起光照射装置７０及び赤色光源装置１２０から適宜のタイミングで光を出射すると、緑色、青色及び赤色の各波長帯域の光が導光光学系１４０を介して集光レンズ１７３に入射され、光源側光学系１７０を介して表示素子２７に入射される。そのため、表示素子２７がデータに応じて各色の光を時分割表示することにより、スクリーンにカラー画像を投影することができる。

【００４０】

図４は、光学部材４を保持する保持部材５を示す図である。保持部材５は、図２に示した集光レンズ群１１１及び集光レンズ１４６を保持するとともに、光学部材４を保持する。また、集光レンズ群１１１と光学部材４との間に設けられた空間である収容部５７には、蛍光ホイール１０１が配置される。図４では集光レンズ群１１１及び集光レンズ１４６の図示は省略している。

【００４１】

光学部材４は、蛍光ホイール１０１の透過領域３２０を透過した光Ｌ１（励起光照射装置７０から出射された青色波長帯域光）が入射されて、反射面４５で反射した後、集光レンズ１４６側に射出する。また光学部材４は、光Ｌ１の入射側及び射出側の各々に凸レンズである球面状の第一レンズ面４２とシリンドリカル面状の第二レンズ面４３を有する所謂異形レンズであり、各第一レンズ面４２及び第二レンズ面４３において光Ｌ１を集光することができる。

【００４２】

図５及び図６に示すように、光学部材４は、互いに直交するＸ軸、Ｙ軸及びＺ軸を含む直交座標系において、ＺＸ平面と平行な第一基準面Ｓ１側に、第一被当接部４１及び第一レンズ面４２を有する。第一被当接部４１と第一レンズ面４２とは互いに並設されており、第一レンズ面４２は光Ｌ１が入射する光路が位置する有効領域Ａ１に形成される（凡その位置を図５（ｂ）にハッチングで示す）。第一被当接部４１は、有効領域Ａ１外に設けられる。第一被当接部４１は、後述する保持部材５の第一当接部５３１と当接して光学部材４の位置決め用いられる。第一被当接部４１は、平坦状に形成される。また、第一レンズ面４２は、第一被当接部４１から球面状に突出した凸レンズとして形成される。従って、第一レンズ面４２に照射された光Ｌ１は、Ｘ軸方向及びＺ軸方向の成分が集光されて光学部材４の内部に入射する。

【００４３】

また、光学部材４は、ＹＺ平面と平行な第二基準面Ｓ２側に（換言すれば、第一基準面Ｓ１と異なった垂直に交差する面側に）、第二被当接部４３１を含む曲面状の第二レンズ面４３を有する。第二レンズ面４３は、Ｙ軸と平行な（換言すれば第一レンズ面４２の中心軸Ｙ１と平行な）シリンドリカル中心軸（図９の軸Ｙ２に相当）周りに湾曲した凸のシリンドリカル面を有するシリンドリカルレンズとして形成される。このシリンドリカル面は、ＺＸ平面に対して垂直に形成される。従って、第二レンズ面４３から射出される光Ｌ

10

20

30

40

50

1 は、Z 軸方向の成分が集光される。図 6 (a) に示すように、第二レンズ面 4 3 の高さ方向 (Z 軸方向) の内側には、光 L 1 が出射される光路が位置する有効領域 A 2 が形成される (凡その位置をハッチングで示す) 。また、本実施形態の第二被当接部 4 3 1 は、第二レンズ面 4 3 上における有効領域 A 2 外に設けられる。従って、第二被当接部 4 3 1 は、曲面上に形成される。第二被当接部 4 3 1 は、有効領域 A 2 の上方及び下方の二箇所に形成される。

【 0 0 4 4 】

また、光学部材 4 の第二レンズ面 4 3 上の有効領域 A 2 外には、突起状の係合凸部 4 3 2 (光学係合部) が形成される。係合凸部 4 3 2 は、湾曲方向である Z 軸方向に長尺な略直方体状に形成される。係合凸部 4 3 2 の先端面は長方形状に形成されて、先端面の外周縁部 4 3 2 a は R 面取り状に形成される。係合凸部 4 3 2 は、第二レンズ面 4 3 側から見た図 5 (b) の側面視において、中心軸 Y 1 上であって、第二レンズ面 4 3 と反射面 4 5 との境界である角部 4 3 3 側に配置される。

10

【 0 0 4 5 】

光学部材 4 は、第二基準面 S 2 と平行であって第二レンズ面 4 3 の反対側に位置する第三基準面 S 3 上に、側面部 4 4 を有する。側面部 4 4 は、Y Z 平面に平行な平坦面状に形成される。側面部 4 4 は、Y 軸方向において第一レンズ面 4 2 側に設けられ、シリンドリカル面状の第二レンズ面 4 3 よりも小さい面積で形成される。

【 0 0 4 6 】

また、図 6 (b) に示すように、光学部材 4 は、第一レンズ面 4 2 とは反対側の背面側に、第一基準面 S 1 、第二基準面 S 2 及び第三基準面 S 3 に対して傾斜する反射面 4 5 を有する。反射面 4 5 は X Y 平面に対しては垂直に形成される。反射面 4 5 は、光学部材 4 の外側面に反射コートを施す等してやや凸湾曲状 (換言すれば、光 L 1 が照射される光学部材 4 の内部に対しては凹湾曲状) に形成される。反射面 4 5 は、第一レンズ面 4 2 から入射した光 L 1 を光学部材 4 の内部で反射して、第二レンズ面 4 3 側へ導光する。なお、反射面 4 5 で反射された光 L 1 は、Y 軸方向の成分が集光される。また、光学部材 4 の Z 軸方向の上面側及び下面側には、X Y 平面に対して平行な平坦面 4 6 , 4 7 が形成される。

20

【 0 0 4 7 】

図 7 に示す保持部材 5 は、図 2 に示した集光レンズ群 1 1 1 を保持するレンズ保持部 5 1 と、光学部材 4 及び集光レンズ 1 4 6 を保持するレンズ保持部 5 2 とを有する。レンズ保持部 5 1 は、集光レンズ群 1 1 1 を構成する各集光レンズを、光軸が Y 軸方向と平行となるように配置する。また、レンズ保持部 5 1 は、集光レンズ群 1 1 1 から出射された光 L 1 をレンズ保持部 5 2 側へ透過させる開口部 5 1 1 を有する。レンズ保持部 5 1 及びレンズ保持部 5 2 の上部には、保持部材 5 を、光源装置 6 0 の内部ケース (不図示) に対して固定可能な固定部 5 5 , 5 6 が形成される。また、レンズ保持部 5 1 と、レンズ保持部 5 2 との間には、図 2 に示した蛍光ホイール 1 0 1 の一部が配置される空間である収容部 5 7 が設けられる。

30

【 0 0 4 8 】

レンズ保持部 5 2 は、Z X 平面と略平行な板状に形成される第一位置決め部 5 3 と、第一位置決め部 5 3 と接続されて Y Z 平面と略平行な板状に形成される第二位置決め部 5 4 とを備える。第一位置決め部 5 3 と第二位置決め部 5 4 の上部及び下部は、それぞれ上板 5 2 1 及び下板 5 2 2 により接続される。上板 5 2 1 及び下板 5 2 2 は、X Y 平面と平行に形成される。従って、レンズ保持部 5 2 は、X 軸正方向側と Y 軸正方向側とが開口した箱状に形成される。

40

【 0 0 4 9 】

第一位置決め部 5 3 は、Z X 平面に平行な平坦面である第一当接部 5 3 1 を有する。第一位置決め部 5 3 の一部には U 字状に切欠かれた切欠部である第一光路部 5 3 2 が形成される。第一光路部 5 3 2 は、集光レンズ群 1 1 1 側から出射された光 L 1 が透過可能な程度の大きさで開口している。なお、第一光路部 5 3 2 は、第一位置決め部 5 3 の一部を切欠いた構成に限らず、円形等の形状で貫通した貫通孔として形成してもよい。

50

【 0 0 5 0 】

第二位置決め部 5 4 には、Z X 平面に垂直であって X 軸の負方向側に凹むシリンдриカル面状の曲面である内面 5 4 1 が形成される。内面 5 4 1 は、光学部材 4 を第二位置決め部 5 4 に収容した場合に、シリンдриカル面状に形成された第二レンズ面 4 3 と略平行となるように形成される。第二位置決め部 5 4 は、内面 5 4 1 から内側に突出するリブ状の第二当接部 5 4 2 を有する。第二当接部 5 4 2 は、内面 5 4 1 から同高さで略垂直に立設しており、光学部材 4 の第二被当接部 4 3 1 と当接可能な当接面 5 4 2 a を端部に有する。従って、第二当接部 5 4 2 の当接面 5 4 2 a は、第一当接部 5 3 1 に対して垂直であり、シリンдриカル面状の第二レンズ面 4 3 と同径の仮定の曲面 S 4 (図 9 参照) 上に配置される。

10

【 0 0 5 1 】

また、当接面 5 4 2 a は、第一当接部 5 3 1 と垂直な平坦面状に形成される。従って、当接面 5 4 2 a と第二被当接部 4 3 1 とは略線当接する。なお、当接面 5 4 2 a は、第二被当接部 4 3 1 と略同じ曲率の凹面状に形成してもよく、当接面 5 4 2 a と第二被当接部 4 3 1 とを略面当接させる構成としてもよい。第二当接部 5 4 2 は、Z 軸方向の上方及び下方において二箇所に形成されており、Y 軸方向の長さがそれぞれ内面 5 4 1 と略同じ長さで形成される。

【 0 0 5 2 】

また、内面 5 4 1 には、X 軸方向に貫通した貫通孔である第二光路部 5 4 3 が形成される。第二光路部 5 4 3 は、第二基準面 S 2 上における有効領域 A 2 の光を透過させることができる。第二光路部 5 4 3 は、上下の第二当接部 5 4 2 の間に配置される (換言すれば、第二当接部 5 4 2 は第二光路部 5 4 3 を挟んだ上下の二箇所に形成される) 。なお、第二光路部 5 4 3 は貫通孔状に限らず切欠部として設けてもよい。

20

【 0 0 5 3 】

また、内面 5 4 1 には係合凹部 5 4 5 (係合部) が形成される。係合凹部 5 4 5 は、第二光路部 5 4 3 側から、第二位置決め部 5 4 の端部 5 4 4 側に亘って、Y 軸方向に延設された溝状に形成される。

【 0 0 5 4 】

第二位置決め部 5 4 は、内面 5 4 1 とは反対側の面に、図 2 に示した集光レンズ 1 4 6 を保持するレンズ保持部 5 8 を有する。また、第二位置決め部 5 4 の端部 5 4 4 (Y 軸正方向側の端部) は、Z X 平面と略平行な平坦状に形成されており、上下にそれぞれ位置決め突起 5 9 1 と、雌螺子部 5 9 2 を有する。位置決め突起 5 9 1 は、上下の雌螺子部 5 9 2 の内側に設けられる。

30

【 0 0 5 5 】

図 4 に戻り、保持部材 5 には、第一位置決め部 5 3 及び第二位置決め部 5 4 に位置決めされた光学部材 4 を押圧固定する固定部材 6 が取り付けられる。固定部材 6 は、保持部材 5 に対して固定される取付部 6 1 と、光学部材 4 を第一当接部 5 3 1 及び第二当接部 5 4 2 側に押圧する押圧部 6 2 とを有する。固定部材 6 は、金属の板材により形成される。

【 0 0 5 6 】

取付部 6 1 は、長矩形板状に形成されており、位置決め用孔 6 1 1 , 6 1 2 を有する。一方の位置決め用孔 6 1 1 は丸穴であり、他方の位置決め用孔 6 1 2 は長孔状に形成される。各位置決め用孔 6 1 1 , 6 1 2 には、第二位置決め部 5 4 に形成された円柱状の位置決め突起 5 9 1 が挿通されて、固定部材 6 の取付位置が位置決めされる。また、取付部 6 1 には螺子用孔 6 1 3 (詳細な形状は不図示) が形成される。固定部材 6 は、螺子用孔 6 1 3 を介して挿通された螺子 6 3 が雌螺子部 5 9 2 に締結されることで、保持部材 5 に対して固定される。

40

【 0 0 5 7 】

押圧部 6 2 は、取付部 6 1 から屈曲して延設された長矩形板状に形成される。固定部材 6 が保持部材 5 に対して固定された状態では、押圧部 6 2 は第一位置決め部 5 3 側へ延設される。押圧部 6 2 は、取付部 6 1 側を支点部として接続された片持ちの板バネ状に形成

50

される。また、押圧部 6 2 の先端部は、第一位置決め部 5 3 及び第二位置決め部 5 4 とは離間方向に折り返されている。従って、押圧部 6 2 の先端部には、図 4 に示す光学部材 4 側に凸状の当接部 6 2 1 が形成される。

【 0 0 5 8 】

次に、主に図 8 乃至図 1 0 を参照しながら光学部材 4 の位置決め方法について説明する。本実施形態の光学部材 4 は、球面状の凸レンズである第一レンズ面 4 2 の中心軸 Y 1 に蛍光ホイール 1 0 1 (或いは集光レンズ群 1 1 1) 側からの光 L 1 の光軸が位置するように配置される。また、集光レンズ群 1 1 1 及び集光レンズ 1 4 6 の中心軸は、X Y 平面に対して平行であって、互いに垂直となるように配置されている。このため、光学部材 4 は、第一レンズ面 4 2 から入射した光 L 1 の光軸を反射面 4 5 により X Y 平面と平行に 9 0 度変換して第二レンズ面 4 3 から出射させるように配置される。第二レンズ面 4 3 の中心軸 X 1 は、集光レンズ 1 4 6 の中心軸と一致するように配置される。

10

【 0 0 5 9 】

従って、光学部材 4 を保持部材 5 に保持させる際には、(1) 高さ方向位置 (Z 軸方向位置)、(2) 左右方向位置 (X 軸方向位置)、(3) 前後方向位置 (Y 軸方向位置)、(4) 正面角度位置 (Y 軸周りの角度 θ_y 位置)、(5) あおり角度 (X 軸周りの角度 θ_x 位置)、及び (6) 水平角度 (Z 軸周りの角度 θ_z 位置) の 6 自由度に対して、高い位置決め精度が要求される。

【 0 0 6 0 】

図 8 に示すように、光学部材 4 の位置決めは、まず光学部材 4 の第一被当接部 4 1 を第一当接部 5 3 1 に当接させる。第一被当接部 4 1 と第一当接部 5 3 1 とは、各々平坦状に形成されているため互いに面当接する。従って、第一被当接部 4 1 は、Z X 平面と平行に Y 軸方向位置 (第一軸方向位置) が位置決めされる。これにより、光学部材 4 は、Y 軸方向位置 (前述の (3) 前後方向位置) が位置決めされて、X 軸周りの角度 θ_x 位置及び Z 軸周りの角度 θ_z 位置 (前述の (5) あおり角度及び (6) 水平角度) が位置決めされる。凸レンズである第一レンズ面 4 2 は、第一光路部 5 3 2 内に配置される。

20

【 0 0 6 1 】

次に、図 9 に示すように、第二被当接部 4 3 1 をリブ状の第二当接部 5 4 2 の当接面 5 4 2 a に当接させる。本実施形態では当接面 5 4 2 a が平坦状に形成されるため、光学部材 4 の上方及び下方において第二被当接部 4 3 1 と第二当接部 5 4 2 とが、Y 軸方向に沿って略線当接している。第二レンズ面 4 3 は仮想の曲面 S 4 上に位置する当接面 5 4 2 a により支持されるため、光学部材 4 の X 軸方向位置 (第二軸方向位置) 及び Z 軸方向位置 (第三軸方向位置) (前述の (2) 左右方向位置及び (1) 高さ方向位置) が位置決めされる。なお、当接面 5 4 2 a は、Y 軸方向に延設されているため、光学部材 4 は X 軸周りの角度 θ_x 位置及び Z 軸周りの角度 θ_z 位置についても位置決めされる。光学部材 4 は、第一位置決め部 5 3 と第二位置決め部 5 4 により、集光レンズ群 1 1 1 (或いは蛍光ホイール 1 0 1) から出射される光 L 1 の光軸と、第一レンズ面 4 2 の中心軸 Y 1 とが略一致するように位置決めされる。

30

【 0 0 6 2 】

また、第一被当接部 4 1 を第一当接部 5 3 1 に当接させる際や、第二被当接部 4 3 1 を第二当接部 5 4 2 に当接させる際に、第二レンズ面 4 3 側に形成された係合凸部 4 3 2 を係合凹部 5 4 5 に係合 (或いは嵌合) させる。係合凸部 4 3 2 は、外周縁部 4 3 2 a により係合凹部 5 4 5 に容易に挿入される。係合凹部 5 4 5 は Y 軸 (或いは軸 Y 2) 周り方向の両側に規制内縁 5 4 5 a を有する (図 9 の P 部拡大図参照)。従って、光学部材 4 は、Y 軸 (第一軸) 周りの角度 θ_y 位置 (前述の (4) 正面角度) が位置決めされる (より詳細には、曲面 S 4 の中心軸となる軸 Y 2 周りの角度 θ_y 1 位置について位置決めされる)。

40

【 0 0 6 3 】

図 1 0 に示すように、光学部材 4 は、第一位置決め部 5 3 及び第二位置決め部 5 4 により位置決めされた状態で、固定部材 6 により固定することができる。光学部材 4 は、固定部材 6 の押圧部 6 2 により第一当接部 5 3 1 及び第二当接部 5 4 2 側へ付勢された状態で

50

保持される。従って、光学部材 4 は、前述の 6 自由度について高い精度で位置決めされた状態で、光源装置 6 0 内で安定して配置させることができる。このように、光学部材 4 が安定支持されるため、光源装置 6 0 や光源装置 6 0 を搭載した投影装置 1 0 に振動が加えられる等しても光学部材 4 の位置や姿勢を維持して光を安定して導光することができる。また、光学部材 4 は、光を集光する第一レンズ面 4 2、第二レンズ面 4 3 及び反射面 4 5 と、光軸の方向を変換する反射面 4 5 を備え、一つの部材で複数の機能を有する。従って、部品点数を低減して光源装置 6 0 や投影装置 1 0 を小型化することができる。

【 0 0 6 4 】

実施形態 1 では、第一被当接部 4 1 を第一当接部 5 3 1 に当接させる際や、第二被当接部 4 3 1 を第二当接部 5 4 2 に当接させる際に、容易に係合凸部 4 3 2 を係合凹部 5 4 5 に係合させることができるため、光学部材 4 を前述の 6 自由度について容易に構成に位置決めすることができる。

10

【 0 0 6 5 】

なお、第一被当接部 4 1 と第一当接部 5 3 1 とを当接させる前に、第一被当接部 4 1 及び第一当接部 5 3 1 の一方又は両方に予め接着剤 G (図 1 0 参照) を塗布しておくことができる。これにより、光学部材 4 を位置決めしている間に、第一被当接部 4 1 と第一当接部 5 3 1 とを接着させて、光学部材 4 の姿勢を固定することができる。また、接着剤 G は固定部材 6 の代わりに固定部材として用いてもよい。

【 0 0 6 6 】

また、光学部材 4 と保持部材 5 との固定に接着剤 G を用いずに固定部材 6 により固定する構成としてもよい。この場合は、接着剤 G を塗布する工程を簡素化して、作業時間も短縮することができる。また、固定部材としては、本実施形態で説明した固定部材 6 や接着剤 G に限らず、光学部材 4 を固定するその他の手段を適用してもよい。

20

【 0 0 6 7 】

(実施形態 2)

次に、本発明の実施形態 2 について図 1 1 乃至図 1 3 を用いて説明する。実施形態 2 の光源装置 6 0 では、実施形態 1 の光学部材 4 の代わりに光学部材 4 A を備え、保持部材 5 の代わりに保持部材 5 A を備える。なお、実施形態 2 の説明において、実施形態 1 と同様の構成については同一の符号を付し、その説明を省略又は簡略化する。

【 0 0 6 8 】

30

図 1 1 に示す光学部材 4 A は、図 5 等にした光学部材 4 の係合凸部 4 3 2 の代わりに有効領域 A 2 外に係合凹部 4 3 4 (光学係合部) を有する。係合凹部 4 3 4 は、第二レンズ面 4 3 上の有効領域 A 2 (図 6 (a) 参照) 外に形成され、第二レンズ面 4 3 と反射面 4 5 との間の角部 4 3 3 側に形成される。係合凹部 4 3 4 は、図 1 1 (b) の X I b - X I b 断面図に示すように、断面視略 L 字状に切り欠かれており、Y Z 平面に対して平行な被当接面 4 3 4 a と、被当接面 4 3 4 a に対して略直角となるように形成される平坦面状の段部 4 3 4 b とを有する。係合凹部 4 3 4 は、光学部材 4 A の上下方向 (Z 軸方向) に延設されている。

【 0 0 6 9 】

図 1 2 に示す保持部材 5 A は、図 7 等にした保持部材 5 の係合凹部 5 4 5 の代わりに係合凸部 5 4 6 (係合部) を有する。係合凸部 5 4 6 は、第二位置決め部 5 4 の内面 5 4 1 から突出して形成され、一部の側面が端部 5 4 4 から連設されている。係合凸部 5 4 6 は、Z 軸方向に長尺な長形状の平坦面である当接面 5 4 6 a を有する。当接面 5 4 6 a は、Y Z 平面に対して平行に形成される。また、当接面 5 4 6 a は、位置決め突起 5 9 1 よりも内側の位置に配置される。

40

【 0 0 7 0 】

次に、主に図 1 3 及び図 1 4 を参照しながら光学部材 4 A の位置決め方法について説明する。まず、光学部材 4 A の Y 軸方向位置 (前述の (3) 前後方向位置)、並びに、X 軸周りの角度 θ_x 位置及び Z 軸周りの角度 θ_z 位置 (前述の (5) あおり角度及び (6) 水平角度) の位置決めは、光学部材 4 と同様に、第一被当接部 4 1 と第一当接部 5 3 1 とを

50

当接させて行う（図 8 も参照）。

【 0 0 7 1 】

また、光学部材 4 A の X 軸方向位置及び Z 軸方向位置（前述の（ 2 ）左右方向位置及び（ 1 ）高さ方向位置）の位置決めは、光学部材 4 と同様に、第二被当接部 4 3 1 をリブ状の第二当接部 5 4 2 の当接面 5 4 2 a に当接させて行う（図 1 3 参照）。当接面 5 4 2 a は、Y 軸方向に延設されているため、光学部材 4 A は X 軸周りの角度 θ_x 位置及び Z 軸周りの角度 θ_z 位置についても位置決めされる。

【 0 0 7 2 】

また、第二当接部 5 4 2 と当接面 5 4 2 a を当接する際は、図 1 4 の R 部拡大図に示すように段部 4 3 4 b を係合凸部 5 4 6 の下面側（Y 軸負方向側）の面に潜り込ませるように光学部材 4 A を移動させる。そして、光学部材 4 A を図 1 3 の調整方向 D 1 へ付勢すると、光学部材 4 A は当接面 5 4 6 a と被当接面 4 3 4 a とが面当接するように角度 θ_y 1 周りに回転して調整される（図 1 3 の Q 部拡大図及び図 1 4 の R 部拡大図参照）。当接面 5 4 6 a と被当接面 4 3 4 a が面当接している状態では、光学部材 4 A の被当接面 4 3 4 a は Y Z 平面に対して平行となる。従って、光学部材 4 A は、Y 軸周りの角度 θ_y 位置（前述の（ 4 ）正面角度）が位置決めされる（より詳細には、角度 θ_y 1 位置について位置決めされる）。

【 0 0 7 3 】

図 1 4 に示すように、光学部材 4 A は、第一位置決め部 5 3 及び第二位置決め部 5 4 により位置決めされた状態で、固定部材 6 により固定することができる。光学部材 4 A は、固定部材 6 の押圧部 6 2 により第一当接部 5 3 1 及び第二当接部 5 4 2 側へ付勢された状態で保持される。従って、実施形態 2 においても、光学部材 4 A は、前述の 6 自由度について高い精度で位置決めされた状態で、光源装置 6 0 内で安定して配置させることができる。なお、光学部材 4 A の保持及び固定には、実施形態 1 と同様に接着剤 G を用いてもよい。

【 0 0 7 4 】

実施形態 2 では、係合凹部 4 3 4 の被当接面 4 3 4 a と係合凸部 5 4 6 の当接面 5 4 6 a とを当接させることにより、光学部材 4 A の Y 軸周りの角度 θ_y 位置、及び、X 軸方向位置について位置決めすることができる。従って、光学部材 4 A を容易に高精度に位置決めすることができる。

【 0 0 7 5 】

（実施形態 3）

次に、本発明の実施形態 3 について説明する。実施形態 3 の光源装置 6 0 では、実施形態 1 の光学部材 4 の代わりに光学部材 4 B を備え、保持部材 5 の代わりに保持部材 5 B を備える。なお、実施形態 3 の説明において、実施形態 1 と同様の構成については同一の符号を付し、その説明を省略又は簡略化する。

【 0 0 7 6 】

図 1 5 に示す光学部材 4 B は、第一基準面 S 1 側の有効領域 A 1 外に位置する第一被当接部 4 1 上に係合凸部 4 1 1（光学係合部）を有する。光学係合部は、短円柱状に形成されており、先端の外周縁部は C 面取状に傾斜している。係合凸部 4 1 1 は、第一レンズ面 4 2 に対して Z 軸方向の上方及び下方の二箇所に複数形成される（換言すれば、第一レンズ面 4 2 は、係合凸部 4 1 1 の間に配置される）。また、係合凸部 4 1 1 及び第一レンズ面 4 2 は、Z 軸方向に直線状に配列される。また、係合凸部 4 1 1 の高さは、第一レンズ面 4 2 よりも低く形成される。

【 0 0 7 7 】

図 1 6 に示す保持部材 5 B は、第一位置決め部 5 3 における第一当接部 5 3 1 に、貫通孔である係合凹部 5 3 3（係合部）を有する。第一光路部 5 3 2 より上方の係合凹部 5 3 3 a は丸孔状に形成され、第一光路部 5 3 2 より下方の係合凹部 5 3 3 b は長孔状に形成される。

【 0 0 7 8 】

10

20

30

40

50

次に、主に図 1 7 及び図 1 8 を参照しながら光学部材 4 B の位置決め方法について説明する。光学部材 4 B は、二箇所の係合凸部 4 1 1 を係合凹部 5 3 3 a , 5 3 3 b に各々係合（或いは嵌合）させながら（X V I I - X V I I 断面において係合凹部 5 3 3 b に係合する係合凸部 4 1 1 を拡大した図も参照）、第一被当接部 4 1 と第一当接部 5 3 1 とを当接させて（第一被当接部 4 1 と第一当接部 5 3 1 との接触状態の位置関係は図 8 の状態と同様）位置決めされる。一方の係合凸部 4 1 1 は係合凹部 5 3 3 a により Z X 平面についての移動が規制される。他方の係合凸部 4 1 1 は係合凹部 5 3 3 b により X 軸方向についての移動が規制される。係合凸部 4 1 1 が係合凹部 5 3 3 a , 5 3 3 b に係合して、第一被当接部 4 1 が第一当接部 5 3 1 に当接した状態では、第二被当接部 4 3 1 はリブ状の第二当接部 5 4 2 の当接面 5 4 2 a に当接する。

10

【 0 0 7 9 】

光学部材 4 B の Y 軸方向位置（前述の（ 3 ）前後方向位置）、並びに、X 軸周りの角度 θ_x 位置及び Z 軸周りの角度 θ_z 位置（前述の（ 5 ）あおり角度及び（ 6 ）水平角度）の位置決めは、主に、第一被当接部 4 1 と第一当接部 5 3 1 との当接により行われる。

【 0 0 8 0 】

また、光学部材 4 B の X 軸方向位置及び Z 軸方向位置（前述の（ 2 ）左右方向位置及び（ 1 ）高さ方向位置）の位置決めは、主に、第二被当接部 4 3 1 とリブ状の第二当接部 5 4 2 の当接面 5 4 2 a との当接により行われる。

【 0 0 8 1 】

光学部材 4 B の Y 軸周りの角度 θ_y 位置（前述の（ 4 ）正面角度）の位置決め（或いは、角度 θ_y 1 位置の位置決め）は、係合凸部 4 1 1 と係合凹部 5 3 3 a , 5 3 3 b との係合により光学部材 4 B の回転が規制されて行われる。

20

【 0 0 8 2 】

その後、光学部材 4 B は、図 1 0 に示した光学部材 4 と同様に、第一位置決め部 5 3 及び第二位置決め部 5 4 により位置決めされた状態で、固定部材 6 により固定することができる。光学部材 4 B は、固定部材 6 の押圧部 6 2 により第一当接部 5 3 1 及び第二当接部 5 4 2 側へ付勢された状態で保持される。従って、実施形態 3 においても、光学部材 4 B は、前述の 6 自由度について高い精度で位置決めされた状態で、光源装置 6 0 内で安定して配置させることができる。なお、光学部材 4 B の保持及び固定には、実施形態 1 と同様に接着剤 G を用いてもよい。

30

【 0 0 8 3 】

以上、実施形態 3 では、複数の係合凸部 4 1 1 と係合凹部 5 3 3 により光学部材 4 B の Y 軸周りの回転を規制する構成としたため、Y 軸周りの角度 θ_y 位置について精度よく位置決めすることができる。従って、光学部材 4 B を容易に高精度に位置決めすることができる。

【 0 0 8 4 】

なお、各実施形態では、X 軸、Y 軸及び Z 軸が互いに直交した直交座標系において光学部材 4 , 4 A , 4 B を位置決めさせる構成について説明したが、保持部材 5 , 5 A , 5 B 及び固定部材 6 は、X 軸、Y 軸及び Z 軸が互いに直交せずに交差する座標系（例えば 3 軸の全て又は一組が斜交する斜交座標系）において光学部材 4 , 4 A , 4 B を 6 自由度について位置決めしてもよい。

40

【 0 0 8 5 】

また、各実施形態の説明では、第一当接部 5 3 1 は平坦状の面として説明したが、例えば第一当接部 5 3 1 の一部に凹部又は複数の凸部を設ける構成としてもよい。この場合であっても、光学部材 4 , 4 A , 4 B の第一被当接部 4 1 と当接する第一当接部 5 3 1 の部位が平坦状に配列された複数（例えば 3 点以上）の突出部で構成されることで、光学部材 4 , 4 A , 4 B の第一当接部 5 3 1 を Z X 平面と平行としながら Y 軸方向に容易に位置決めすることができる。

【 0 0 8 6 】

以上説明したように、本発明の実施形態で説明した光学部材 4 , 4 A , 4 B は光学係合

50

部(432, 434, 411)を備え、保持部材5, 5A, 5Bは光学係合部(432, 434, 411)と係合して第一軸周りの角度位置を位置決めする係合部(545, 546, 533)を備える。これにより、光学部材4, 4A, 4Bを、保持部材5, 5A, 5Bに対して、(4)正面角度位置(Y軸周りの角度 θ_y 位置)について安定して固定することができる。従って、保持部材5, 5A, 5Bは、光学部材4, 4A, 4Bを、第一軸の他の軸方向位置及び軸周りの角度位置を位置決めして、高精度に位置決め固定することができる。

【0087】

光学部材4, 4A, 4Bは、第一基準面S1側に形成された平坦状の第一被当接部41と、第一基準面S1と交差する第二基準面S2側に形成された曲面状の第二被当接部431と、を備える。また、保持部材5, 5A, 5Bは、第一被当接部41の第一軸方向位置を位置決めする第一当接部531を含む第一位置決め部53と、第二被当接部431の第一軸方向と互いに交差する第二軸方向位置及び第三軸方向位置を位置決めする第二当接部542を含む第二位置決め部54と、を備える。これにより、光学部材4, 4A, 4Bを、保持部材5, 5A, 5Bに対して、(1)高さ方向位置(Z軸方向位置)、(2)左右方向位置(X軸方向位置)、(3)前後方向位置(Y軸方向位置)、(4)正面角度位置(Y軸周りの角度 θ_y 位置)、(5)あおり角度(X軸周りの角度 θ_x 位置)、及び(6)水平角度(Z軸周りの角度 θ_z 位置)の6自由度について、安定して固定することができる。従って、保持部材5, 5A, 5Bは、光学部材4, 4A, 4Bを高精度に位置決めすることができる。

【0088】

また、光学部材4Bが第一基準面S1側に第一レンズ面42を有し、光学係合部(411)が第一レンズ面42に並設される第一被当接部41に設けられ、係合部(533)が第一当接部531に設けられる構成について説明した。これにより、光学部材4Bは、第一レンズ面42側において、Y軸方向位置、X軸周りの角度 θ_x 位置及びZ軸周りの角度 θ_z 位置(前述の(3)前後方向位置、(5)あおり角度及び(6)水平角度)の位置決めをし、Y軸周りの角度 θ_y 位置について精度よく位置決めすることができる。

【0089】

また、上述の光学係合部(411)及び係合部(533)が複数設けられ、第一レンズ面42が複数の光学係合部(411)の間に配置される構成では、光学係合部(411)により第一レンズ面42周りの回転方向について精度よく位置決めすることができる。

【0090】

また、光学係合部(411)及び係合部(533)の一方は係合凸部411であり、他方は係合凸部411と係合可能な係合凹部533である構成では、光学係合部(411)及び係合部(533)を凹凸係合(或いは嵌合)により位置決めすることができる。

【0091】

また、光学部材4, 4Aが第二基準面S2側に第二レンズ面43を有し、光学係合部(432, 434)が第二被当接部431を含む第二レンズ面43に設けられ、係合部(545, 546)が第二位置決め部54に設けられる構成について説明した。これにより、第二レンズ面43側において、X軸方向位置及びZ軸方向位置(前述の(2)左右方向位置及び(1)高さ方向位置)の位置決めをし、Y軸周りの角度 θ_y 位置について精度よく位置決めすることができる。

【0092】

また、第二レンズ面43はシリンドリカル面状に形成することにより、第二レンズ面43を透過する光を一方向の成分に対して集光させることができる。

【0093】

また、第二位置決め部54はリブ状の第二当接部542が立設する内面541を有し、係合部(545, 546)が内面541に設けられる構成について説明した。これにより、光学部材4, 4Aを第二当接部542側に押し当てることで容易にY軸周りの角度 θ_y 位置について位置決めすることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 4 】

また、光学係合部（ 4 3 2 ）及び係合部（ 5 4 5 ）の一方は、第一軸周り方向の両側に規制内縁 5 4 5 a を有する係合凹部 5 4 5 であり、他方は、係合凹部 5 4 5 と係合可能な係合凸部 4 3 2 である。従って、光学部材 4 を第二位置決め部 5 4 側に取り付けて、Y 軸周りの角度 θ_y 位置や Z 軸方向の位置についても容易に位置決めすることができる。

【 0 0 9 5 】

また、係合部（ 5 4 6 ）は、第一軸と平行な当接面を 5 4 6 a 有し、光学係合部（ 4 3 4 ）は、当接面 5 4 6 a と当接可能な平坦面状の被当接面 4 3 4 a を有する。当接面を 5 4 6 a と被当接面 4 3 4 a を面当接させているため、精度よく位置決めすることができる。

【 0 0 9 6 】

また、光学係合部（ 4 3 2 , 4 3 4 , 4 1 1 ）及び係合部（ 5 4 5 , 5 4 6 , 5 3 3 ）は第一基準面 S 1 及び第二基準面 S 2 上における光路の有効領域 A 1 , A 2 外に設けられ、第一被当接部 4 1 は第一基準面 S 1 上における光路の有効領域 A 1 外に設けられ、第二被当接部 4 3 1 は第二基準面 S 2 上における光路の有効領域 A 2 外に設けられる構成とした。また、第一位置決め部 5 3 は有効領域 A 1 の光を透過させる第一光路部 5 3 2 を有し、第二位置決め部 5 4 は有効領域 A 2 の光を透過させる第二光路部 5 4 3 を有する構成とした。従って、光学部材 4 , 4 A , 4 B を透光する光を阻害することなく光学部材 4 , 4 A , 4 B を保持部材 5 , 5 A , 5 B に対して位置決め固定することができる。

【 0 0 9 7 】

また、光源（本実施形態では励起光照射装置 7 0 ）と、光源から出射された光 L 1 が入射される光学部材 4 , 4 A , 4 B と、光学部材 4 , 4 A , 4 B を支持する上述の保持部材 5 , 5 A , 5 B とを備える光源装置 6 0 及び投影装置 1 0 は、保持部材 5 , 5 A , 5 B が光学部材 4 , 4 A , 4 B を高精度に安定して位置決め可能であるため、筐体に振動等が加えられても光学部材 4 , 4 A , 4 B の位置ずれを防止することができる。また、光学部材 4 , 4 A , 4 B を複数の光学機能を有する構成とすることで光学部材の数を減らすこともでき、光源装置 6 0 及び投影装置 1 0 は全体を小型化することができる。

【 0 0 9 8 】

また、上述の保持部材 5 , 5 A , 5 B による光学部材 4 , 4 A , 4 B の保持方法は、光学係合部（ 4 3 2 , 4 3 4 , 4 1 1 ）と係合部（ 5 4 5 , 5 4 6 , 5 3 3 ）との係合により光学部材 4 , 4 A , 4 B の第一軸周りの角度位置を位置決めする構成とした。これにより、光学部材 4 , 4 A , 4 B は、保持部材 5 , 5 A , 5 B に対して、（ 4 ）正面角度位置（Y 軸周りの角度 θ_y 位置）について安定して固定される。従って、保持部材 5 , 5 A , 5 B は、光学部材 4 , 4 A , 4 B を、第一軸の他の軸方向位置及び軸周りの角度位置を位置決めして、高精度に位置決めすることができる。

【 0 0 9 9 】

なお、以上説明した実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の趣旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【 0 1 0 0 】

以下に、本願出願の最初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[1] 光学部材の光学係合部を備え、

前記光学係合部と係合して第一軸周りの角度位置を位置決めする係合部を備えることを特徴とする保持部材。

[2] 前記光学部材は、第一基準面側に形成された平坦状の第一被当接部と、前記第一基準面と交差する第二基準面側に形成された曲面状の第二被当接部と、を備え、

前記第一被当接部の第一軸方向位置を位置決めする第一当接部を含む第一位置決め部と、

前記第二被当接部の前記第一軸方向と互いに交差する第二軸方向位置及び第三軸方向位置を位置決めする第二当接部を含む第二位置決め部と、

10

20

30

40

50

- を備えることを特徴とする前記 [1] に記載の保持部材。
- [3] 前記光学部材は、前記第一基準面側に第一レンズ面を有し、
前記光学係合部は、前記第一レンズ面に並設される前記第一被当接部に設けられ、
前記係合部は、前記第一当接部に設けられる、
ことを特徴とする前記 [2] に記載の保持部材。
- [4] 前記光学係合部及び前記係合部は複数設けられ、
前記第一レンズ面は、複数の前記光学係合部の間に配置される、
ことを特徴とする前記 [3] に記載の保持部材。
- [5] 前記光学係合部及び前記係合部の一方は、係合凸部であり、他方は前記係合凸部と係合可能な係合凹部である、ことを特徴とする前記 [2] 乃至前記 [4] の何れかに記載の保持部材。 10
- [6] 前記光学部材は、前記第二基準面側に第二レンズ面を有し、
前記光学係合部は、前記第二被当接部を含む前記第二レンズ面に設けられ、
前記係合部は、前記第二位置決め部に設けられる、
ことを特徴とする前記 [2] に記載の保持部材。
- [7] 前記第二レンズ面は、シリンドリカル面状に形成されることを特徴とする前記 [6] に記載の保持部材。
- [8] 前記第二位置決め部は、リブ状の前記第二当接部が立設する内面を有し、
前記係合部は、前記内面に設けられる、
ことを特徴とする前記 [2]、[6]、[7] の何れかに記載の保持部材。 20
- [9] 前記光学係合部及び前記係合部の一方は、前記第一軸周り方向の両側に規制内縁を有する係合凹部であり、他方は、前記係合凹部と係合可能な係合凸部である、
ことを特徴とする前記 [2]、[6]、[7]、[8] の何れかに記載の保持部材。
- [10] 前記係合部は、前記第一軸と平行な当接面を有し、
前記光学係合部は、前記当接面と当接可能な平坦面状の被当接面を有する、
ことを特徴とする前記 [2]、[6]、[7]、[8]、[9] の何れかに記載の保持部材。
- [11] 前記光学係合部及び前記係合部は、前記第一基準面及び前記第二基準面上における光路の有効領域外に設けられ、
前記第一被当接部は、前記第一基準面上における光路の有効領域外に設けられ、 30
前記第二被当接部は、前記第二基準面上における光路の有効領域外に設けられ、
前記第一位置決め部は、前記第一基準面上における有効領域の光を透過させる第一光路部を有し、
前記第二位置決め部は、前記第二基準面上における有効領域の光を透過させる第二光路部を有する、
ことを特徴とする前記 [2] 乃至前記 [10] の何れかに記載の保持部材。
- [12] 光源と、前記光源から出射された光が入射される光学部材と、前記光学部材を支持する保持部材とを備え、
前記光学部材は、光学係合部を備え、
前記保持部材は、前記光学係合部と係合して第一軸周りの角度位置を位置決めする係合部を備える、 40
ことを特徴とする光源装置。
- [13] 前記 [12] に記載の光源装置と、
前記光源装置からの光源光が照射され、画像光を形成する表示素子と、
前記表示素子から出射された前記画像光をスクリーンに投影する投影光学系と、
前記表示素子と前記光源装置を制御する制御部と、
を有することを特徴とする投影装置。
- [14] 保持部材による光学部材の保持方法であって、
前記光学部材は、光学係合部を備え、
前記保持部材は、前記光学係合部と係合可能な係合部を備え、 50

前記光学係合部と前記係合部との係合により前記光学部材の第一軸周りの角度位置を位置決めする、

ことを特徴とする保持方法。

【符号の説明】

【 0 1 0 1 】

4 , 4 A , 4 B	光学部材	5 , 5 A , 5 B	保持部材	
6	固定部材	1 0	投影装置	
1 2	正面パネル	1 3	背面パネル	
1 4	右側パネル	1 5	左側パネル	
2 1	入出力コネクタ部	2 2	入出力インターフェース	10
2 3	画像変換部	2 4	表示エンコーダ	
2 5	ビデオ R A M	2 6	表示駆動部	
2 7	表示素子	2 8	光源制御回路	
2 9	レンズモータ	3 1	画像圧縮 / 伸長部	
3 2	メモリカード	3 3	冷却ファン駆動制御回路	
3 4	音声処理部	3 5	I r 受信部	
3 6	I r 処理部	3 7	キー / インジケータ部	
3 8	制御部	3 9	スピーカ	
4 1	第一被当接部	4 2	第一レンズ面	
4 3	第二レンズ面	4 4	側面部	20
4 5	反射面	4 6	平坦面	
4 7	平坦面	5 1	レンズ保持部	
5 2	レンズ保持部	5 3	第一位置決め部	
5 4	第二位置決め部	5 5	固定部	
5 6	固定部	5 7	収容部	
5 8	レンズ保持部	6 0	光源装置	
6 1	取付部	6 2	押圧部	
6 3	螺子	7 0	励起光照射装置	
7 1	青色レーザダイオード	7 3	コリメータレンズ	
7 5	反射ミラー群	8 0	緑色光源装置	30
8 1	ヒートシンク	1 0 0	蛍光ホイール装置	
1 0 1	蛍光ホイール	1 0 2	基材	
1 0 2 a	表面	1 1 0	モータ	
1 1 1	集光レンズ群	1 1 2	開口部	
1 2 0	赤色光源装置	1 2 1	赤色発光ダイオード	
1 2 5	集光レンズ群	1 3 0	ヒートシンク	
1 4 0	導光光学系	1 4 1	第一ダイクロイックミラー	
1 4 5	反射ミラー	1 4 6	集光レンズ	
1 4 7	集光レンズ	1 4 8	第二ダイクロイックミラー	
1 4 9	集光レンズ	1 7 0	光源側光学系	40
1 7 3	集光レンズ	1 7 5	導光装置	
1 7 8	集光レンズ	1 8 1	光軸変換ミラー	
1 8 3	集光レンズ	1 8 5	照射ミラー	
1 9 0	ヒートシンク	1 9 5	コンデンサレンズ	
2 2 0	投影光学系	2 2 5	固定レンズ群	
2 3 5	可動レンズ群	2 6 1	冷却ファン	
3 1 0	蛍光発光領域	3 2 0	透過領域	
4 1 1	係合凸部 (光学係合部)	4 3 1	第二被当接部	
4 3 2	係合凸部 (光学係合部)	4 3 2 a	外周縁部	
4 3 3	角部	4 3 4	係合凹部 (光学係合部)	50

- | | |
|------------|--------|
| 4 3 4 a | 被当接面 |
| 5 1 1 | 開口部 |
| 5 2 2 | 下板 |
| 5 3 2 | 第一光路部 |
| 5 3 3 a | 係合凹部 |
| 5 4 1 | 内面 |
| 5 4 2 a | 当接面 |
| 5 4 4 | 端部 |
| 5 4 5 a | 規制内縁 |
| 5 4 6 a | 当接面 |
| 5 9 2 | 雌螺子部 |
| 6 1 2 | 位置決め用孔 |
| 6 2 1 | 当接部 |
| A 1 , A 2 | 有効領域 |
| G | 接着剤 |
| S | 照射領域 |
| S 2 | 第二基準面 |
| S 4 | 曲面 |
| X 1 | 中心軸 |
| Y 2 | 軸 |
| θ y | 角度 |
| θ z | 角度 |

- | | |
|---------|--------------|
| 4 3 4 b | 段部 |
| 5 2 1 | 上板 |
| 5 3 1 | 第一当接部 |
| 5 3 3 | 係合凹部 (係合部) |
| 5 3 3 b | 係合凹部 |
| 5 4 2 | 第二当接部 |
| 5 4 3 | 第二光路部 |
| 5 4 5 | 係合凹部 (係合部) |
| 5 4 6 | 係合凸部 (係合部) |
| 5 9 1 | 位置決め突起 |
| 6 1 1 | 位置決め用孔 |
| 6 1 3 | 螺子用孔 |

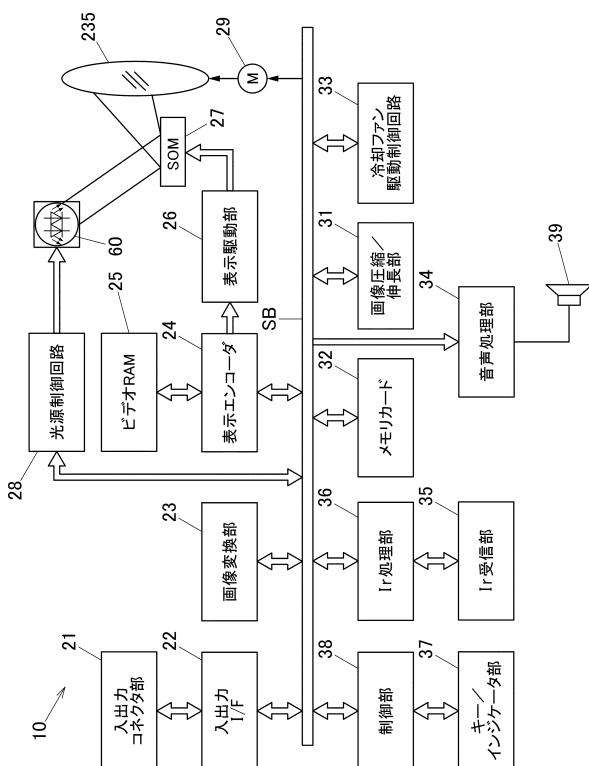
- | | |
|-----|--------|
| D 1 | 調整方向 |
| 1 | 光 |
| 1 | 第一基準面 |
| S 3 | 第三基準面 |
| B | システムバス |
| 1 | 中心軸 |
| x | 角度 |
| y 1 | 角度 |

10

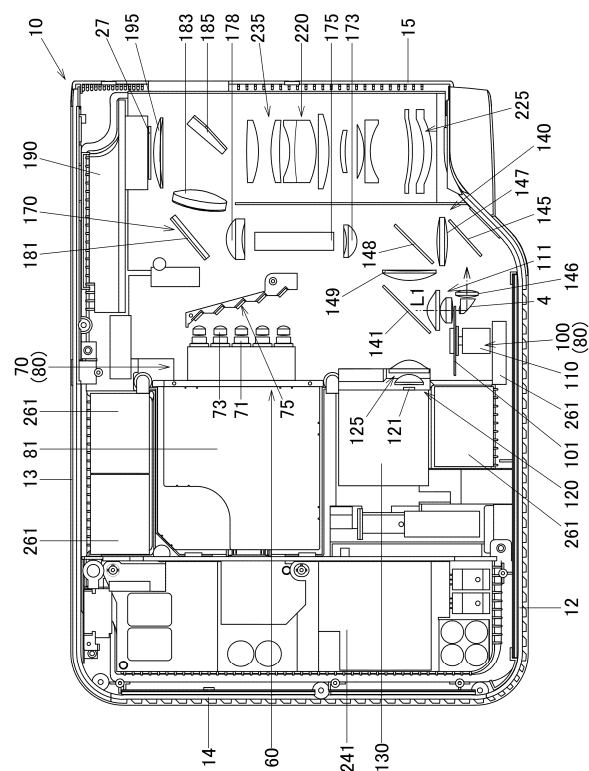
20

【図面】

【图 1】



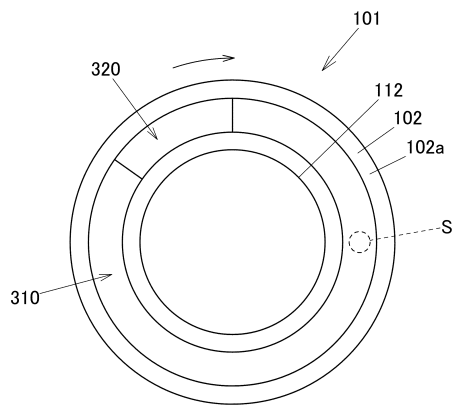
【圖 2】



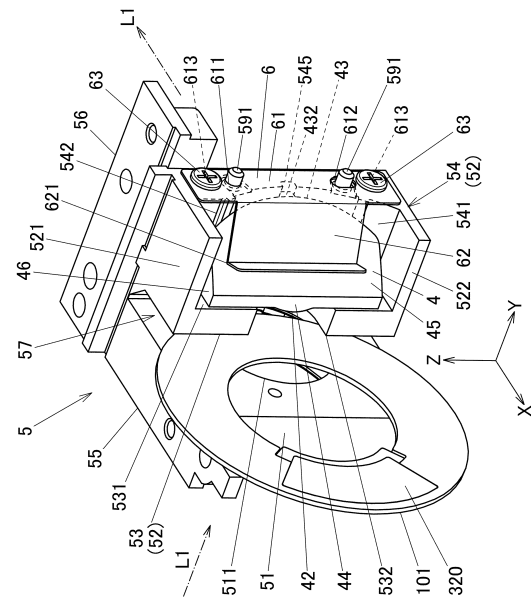
30

40

【 図 3 】



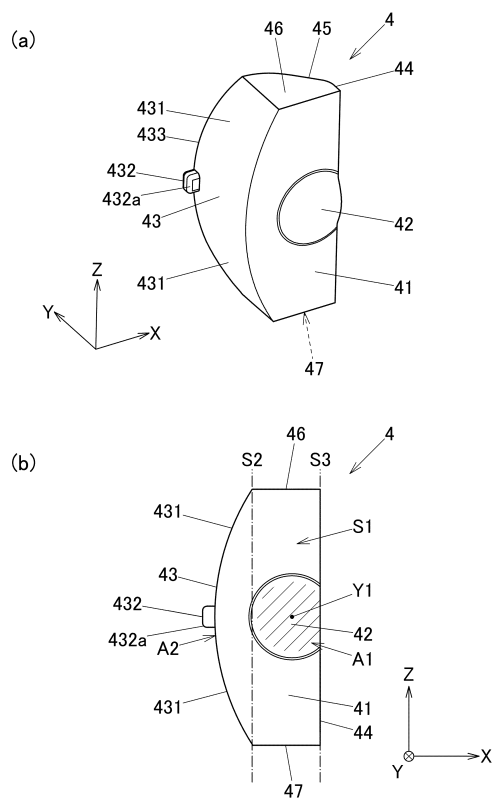
【 図 4 】



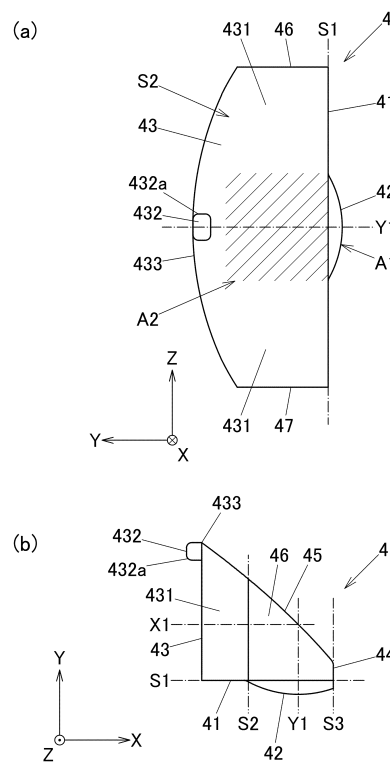
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

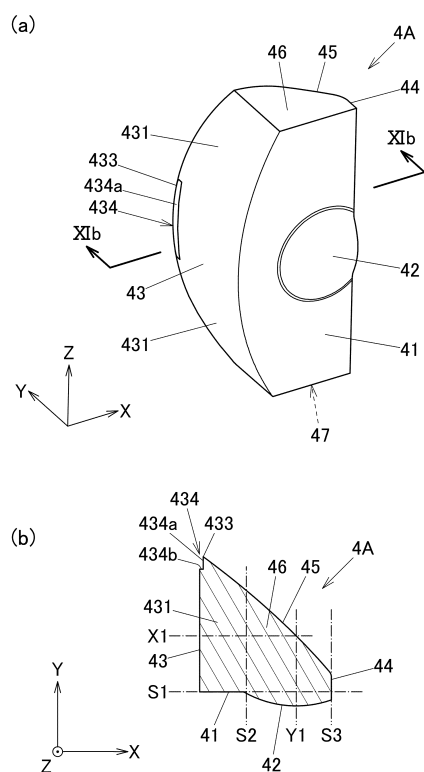


30

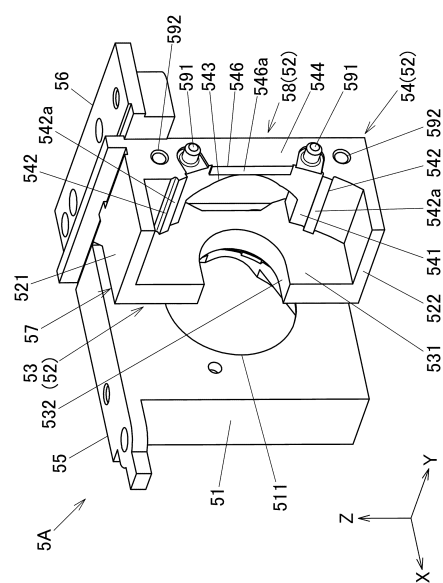
40

50

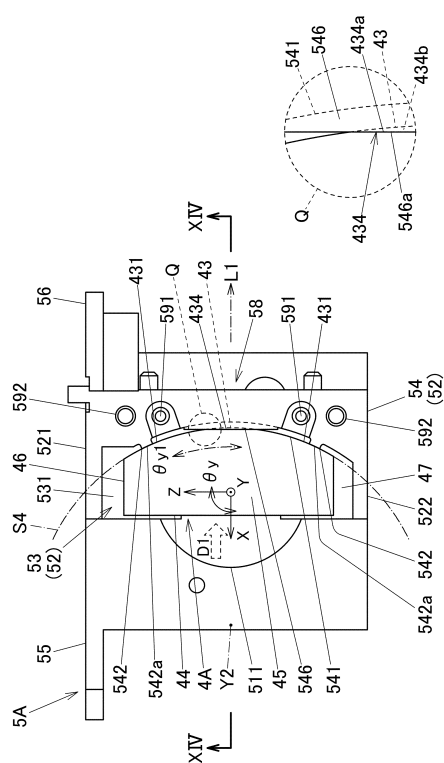
【 图 1 1 】



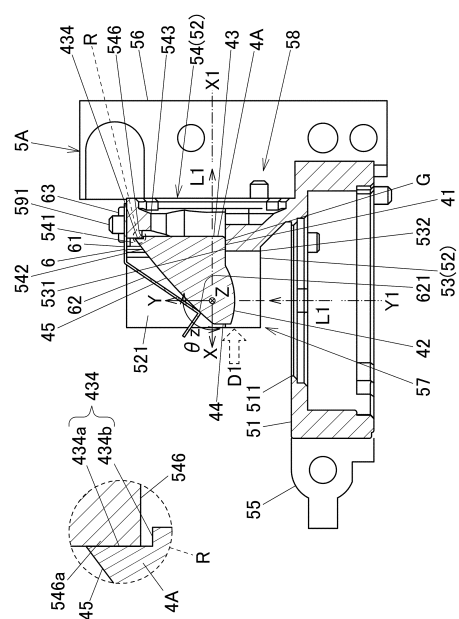
【圖 1 2】



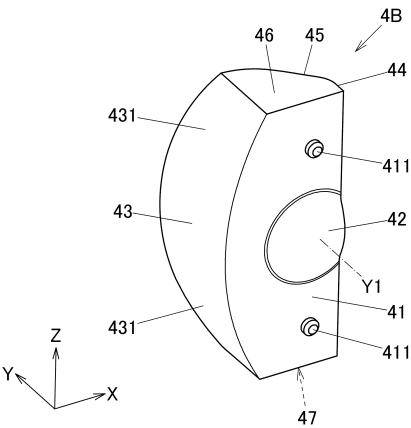
【 图 1 3 】



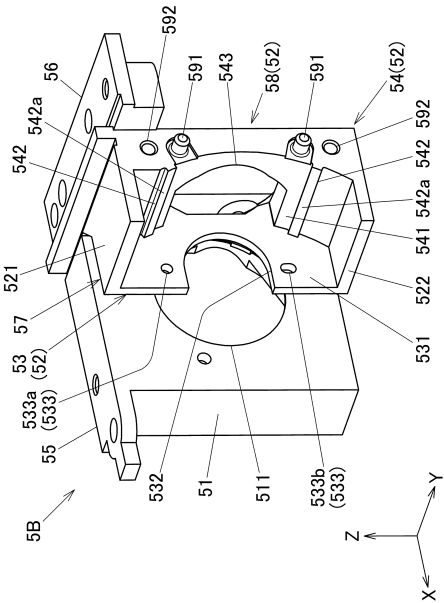
【圖 14】



【図 15】



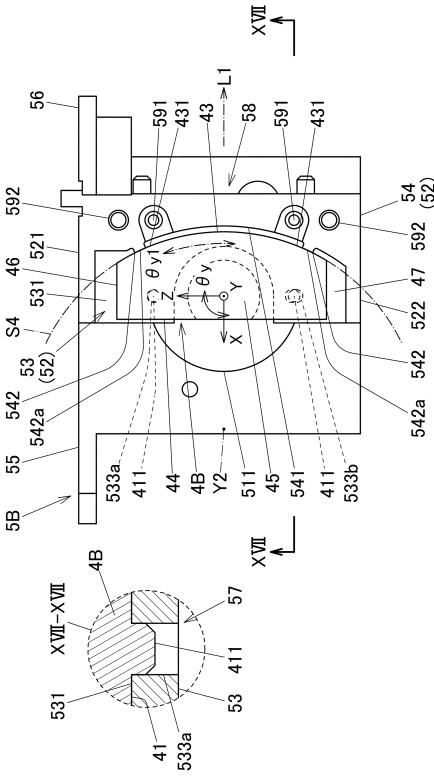
【図 16】



10

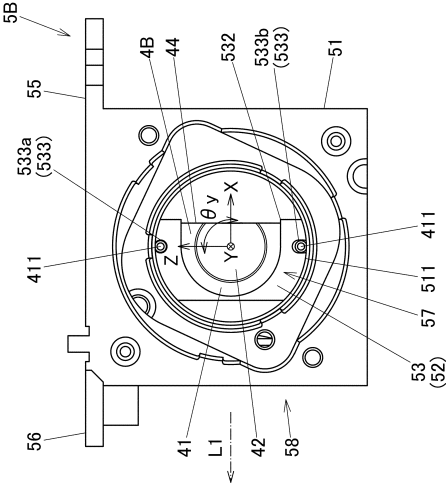
20

【図 17】



30

【図 18】



40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I		
<i>F 2 1 V 17/00 (2006.01)</i>	G 0 2 B	7/18	1 0 0
<i>F 2 1 Y 115/30 (2016.01)</i>	G 0 2 B	7/02	A
<i>F 2 1 Y 113/13 (2016.01)</i>	F 2 1 V	17/00	2 0 0
	F 2 1 Y	115:30	
	F 2 1 Y	113:13	

(56)参考文献	特開 2 0 1 1 - 0 5 9 4 5 9 (J P , A)
	特開 2 0 0 5 - 2 6 6 5 8 6 (J P , A)
	特開 2 0 0 6 - 1 4 5 6 9 5 (J P , A)
	特開 2 0 0 4 - 3 6 1 5 8 9 (J P , A)
	特開 2 0 0 4 - 2 5 3 0 8 0 (J P , A)
	特開 2 0 0 4 - 1 5 7 3 4 4 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)	
	G 0 2 B 7 / 0 0 - 7 / 2 4
	G 0 3 B 2 1 / 0 0 - 2 1 / 1 0
	G 0 3 B 2 1 / 1 2 - 2 1 / 1 3
	G 0 3 B 2 1 / 1 3 4 - 2 1 / 3 0
	G 0 3 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 1 6
	F 2 1 V 1 7 / 0 0 - 1 7 / 2 0
	F 2 1 Y 1 1 5 / 3 0
	F 2 1 Y 1 1 3 / 1 3