

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3797129号

(P3797129)

(45) 発行日 平成18年7月12日(2006.7.12)

(24) 登録日 平成18年4月28日(2006.4.28)

(51) Int. Cl.		F I	
GO3B	21/14 (2006.01)	GO3B	21/14 Z
GO2B	7/18 (2006.01)	GO2B	7/18 A
GO2F	1/13 (2006.01)	GO2F	1/13 505
GO2F	1/1333 (2006.01)	GO2F	1/1333
GO3B	21/00 (2006.01)	GO3B	21/00 D

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2001-92585 (P2001-92585)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成13年3月28日(2001.3.28)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2002-287253 (P2002-287253A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成14年10月3日(2002.10.3)	(74) 代理人	100079083
審査請求日	平成16年5月19日(2004.5.19)		弁理士 木下 實三
		(74) 代理人	100094075
			弁理士 中山 寛二
		(74) 代理人	100106390
			弁理士 石崎 剛
		(72) 発明者	小澤 孝明
			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	佐竹 政彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学部品の取付構造およびプロジェクト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

色光を画像情報に応じて変調する光変調装置と、前記光変調装置で変調された色光を合成するプリズムとが一体に設けられた光学部品を、取付部材を介して筐体の取付部へ取り付けるための光学部品の取付構造であって、

前記取付部材は、前記プリズムの外形より四方に延出した四つの腕部を備え、前記光学部品ごと前記筐体に対して着脱可能であるとともに、前記光学部品よりも着脱方向の手前側の位置で前記筐体の取付部に取り付けられていることを特徴とする光学部品の取付構造。

【請求項2】

請求項1に記載の光学部品の取付構造において、前記光変調装置は、固定用プレートを通じて前記プリズムの側面に固定されているとともに、前記光変調装置と前記固定用プレートとの間には冷却空気流通用の隙間が形成され、前記取付部材は、前記側面と直交する前記プリズムの端面に固定され、前記固定用プレートの前記取付部材が設けられる側とは反対側の辺縁は、前記筐体の内面に近接するように延出し、かつ当該筐体に設けられた冷却空気流通用の開口の周縁に沿って配置されていることを特徴とする光学部品の取付構造。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載の光学部品の取付構造において、前記筐体の取付部は、当該筐体に形成された複数のボス部にそれぞれ設けられ、これらのボス部のうち、画像投

10

20

写用の投写レンズ側のボス部には、当該投写レンズを固定するためのヘッド部が一体に形成され、他のボス部には、前記光学部品とは別の光学部品を保持するための保持片が一体に形成されていることを特徴とする光学部品の取付構造。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の光学部品の取付構造において、前記投写レンズの光入射側の端部は、前記ヘッド部を貫通して前記光学部品側に突出しており、前記ヘッド部と一体とされたボス部の取付部は、前記投写レンズの径方向の両側に位置し、かつ前記投写レンズの中心軸よりも前記着脱方向の手前側に設けられていることを特徴とする光学部品の取付構造。

【請求項 5】

複数の色光を画像情報に応じて各色光毎に変調する複数の光変調装置と、各光変調装置で変調された色光を合成するプリズムと、前記プリズムで合成された色光を拡大投写して投写画像を形成する投写光学系と、前記光変調装置と前記プリズムとからなる光学部品を取り付けるための筐体とを備えたプロジェクタであって、

10

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の光学部品の取付構造を備えていることを特徴とするプロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、色光を画像情報に応じて変調する光変調装置と、光変調装置で変調された色光を合成するプリズムとが一体に設けられた光学部品を、取付部材を介して筐体の取付部へ取り付けるための光学部品の取付構造、およびこの取付構造を採用したプロジェクタに関する。

20

【0002】

【背景技術】

従来より、光源から出射された光束をダイクロイックミラーによって RGB の三色の色光に分離するとともに、三枚の液晶パネルにより各色光毎に画像情報に応じて変調し、変調後の光束をクロスダイクロイックプリズムで合成し、投写レンズを介してカラー画像を拡大投写する、いわゆる三板式のプロジェクタが知られている。

【0003】

このようなプロジェクタでは、より鮮明な投写画像を得るために、各液晶パネル間での画素ずれ、投写レンズからの距離のずれの発生を防止する必要があり、プロジェクタの製造時において、各液晶パネルのクロスダイクロイックプリズムに対する三次元位置を高精度に調整しなければならない。

30

このため、従来は、高精度に位置調整された三枚の液晶パネルおよびクロスダイクロイックプリズムを一体の光学部品として扱うこととし、この一体の光学部品を筐体であるライトガイドに取り付けていた。

【0004】

この際の取付構造としては、クロスダイクロイックプリズムの下面に平面十字状の取付部材を接着等で予め取り付けておき、この取付部材をライトガイドの底面にネジ止め等に取り付ける構造、すなわちこの取付部材を介して光学部品全体を筐体内の底面にマウントする構造が採用されていた。

40

【0005】

ところで、製品として出荷・販売されたプロジェクタにおいて、限度を越える過酷な使用など、何らかの理由によって液晶パネルに不具合が生じた場合には、液晶パネルの交換が必要になり、前述のように調整されたプロジェクタでは、プロジェクタごと工場等に持ち込み、ライトガイドから前記光学部品全体を抜き取り、各液晶パネルとクロスダイクロイックプリズムとが互いに位置調整された新たな光学部品に交換する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ライトガイドから光学部品を抜き取るには、ライトガイドの底面に螺合

50

したネジをドライバー等で緩めて外す必要があるため、底側に差し入れたドライバーをライトガイド内のレンズなど、他の光学部品に接触させるおそれがあり、交換作業を十分慎重に行わなければならない、手間がかかっていた。

【0007】

また、クロスダイクロイックプリズムの下面に固定された十字状の取付部材は、平面視において、ネジの螺合部分が光学部品の外側に延出しているため、光学部品を抜き取る際には、この取付部材の延出部分をも他の光学部品に接触させるおそれがあり、このことが交換時の作業性をさらに悪くしている。

【0008】

本発明の目的は、光変調装置およびプリズムからなる光学部品の交換を容易にできる光学部品の取付構造およびプロジェクタを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の光学部品の取付構造は、色光を画像情報に応じて変調する光変調装置と、前記光変調装置で変調された色光を合成するプリズムとが一体に設けられた光学部品を、取付部材を介して筐体の取付部へ取り付けるための光学部品の取付構造であって、前記取付部材は、前記プリズムの外形より四方に延出した四つの腕部を備え、前記光学部品ごと前記筐体に対して着脱可能であるとともに、前記光学部品よりも着脱方向の手前側の位置で前記筐体の取付部に取り付けられていることを特徴とする。

【0010】

このような本発明において、光変調装置とプリズムとからなる光学部品を取り付けるための取付部材は、プリズムの外形より四方に延出した四つの腕部を備え、光学部品よりも着脱方向の手前側（交換時の作業員から見て手前側）、すなわち筐体の表面に近い位置にある取付部に取り付けられるので、例えば、取付部材がネジ止めされている場合には、ネジを外すのに、ドライバー等の工具を筐体の内部まで差し入れる必要がなく、工具が筐体内の他の光学部品に接触するおそれがない。

また、取付部材が光学部品の手前側に設けられることになるから、筐体内から光学部品を抜き出す際には、取付部材が筐体内の他の光学部品に接触するおそれもない。

従って、作業中に工具や取付部材が他の光学部品と干渉しないことで、その交換作業が容易に行われるようになり、本発明の目的が達成される。

【0011】

本発明の光学部品の取付構造では、前記光変調装置は、固定用プレートを介して前記プリズムの側面に固定されているとともに、前記光変調装置と前記固定用プレートとの間には冷却空気流通用の隙間が形成され、前記取付部材は、前記側面と直交する前記プリズムの端面に固定され、前記固定用プレートの前記取付部材が設けられる側とは反対側の辺縁は、前記筐体の内面に近接するように延出し、かつ当該筐体に設けられた冷却空気流通用の開口の周縁に沿って配置されていることが望ましい。

このような構成では、冷却空気流通用の開口に沿って固定用プレートの辺縁が延出して近接配置されるので、開口を通る冷却空気が固定用プレートの延出部分に案内されて光変調装置および固定用プレート間の隙間を通過するようになり、光変調装置の特に光出射面側での冷却効率が向上する。

【0012】

本発明の光学部品の取付構造では、前記筐体の取付部は、当該筐体に形成された複数のボス部にそれぞれ設けられ、これらのボス部のうち、画像投写用の投写レンズ側のボス部には、当該投写レンズを固定するためのヘッド部が一体に形成され、他のボス部には、前記光学部品とは別の光学部品を保持するための保持片が一体に形成されていることが望ましい。

投写レンズは、他の光学部品と比べて重量が大きいために、投写レンズを固定するためのヘッド部は強度上厚肉となる。そして、このようなヘッド部を筐体に形成する場合には、厚肉部を有することで筐体の小型化が阻害される。また、筐体内の別の光学部品を保持す

10

20

30

40

50

る保持片も、(別の)光学部品の取付時に容易に変形したり、損傷しないように所定の強度が要求され、場合によっては、厚肉となって筐体の小型化を阻害する。

これに対して本発明では、そのようなヘッド部や保持片がボス部と一体に形成されて補強されるので、極端に厚肉に形成しなくとも十分な強度が確保されるようになり、筐体の小型化が促進される。

【0013】

本発明の光学部品の取付構造では、前記投写レンズの光入射側の端部は、前記ヘッド部を貫通して前記光学部品側に突出しており、前記ヘッド部と一体とされたボス部の取付部は、前記投写レンズの径方向の両側に位置し、かつ前記投写レンズの中心軸よりも前記着脱方向の手前側に設けられていることが望ましい。

10

このような構成では、取付部に取り付けられる取付部材と、ヘッド部から突出した投写レンズの端部とが干渉しないため、取付部材を大きくしてその強度を大きくでき、光学部品の支持強度を向上させることが可能である。

また、投写レンズの端部をヘッド部から突出させることにより、投写レンズとプリズムとがより近接するので、解像度が同じであれば、投写画像がより明るくなり、反対に同じ明るさであれば、解像度が向上する。また、投写距離をより短くすることも可能である。

【0014】

一方、本発明のプロジェクタは、複数の色光を画像情報に応じて各色光毎に変調する複数の光変調装置と、各光変調装置で変調された色光を合成するプリズムと、前記プリズムで合成された色光を拡大投写して投写画像を形成する投写光学系と、前記光変調装置と前記プリズムとからなる光学部品を取り付けるための筐体とを備えたプロジェクタであって、

20

以上に説明したいずれかの光学部品の取付構造を備えていることを特徴とする。

このような本発明によれば、前述の光学部品の取付構造を備えることで、前述したように本発明の目的が達成されるうえ、前述の他の作用効果をも同様に奏する。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

〔1. プロジェクタの主な構成〕

図1は、本実施形態に係るプロジェクタ1を上方から見た全体斜視図、図2は、プロジェクタ1を下方から見た全体斜視図、図3ないし図5は、プロジェクタ1の内部を示す斜視図である。具体的に図3は、図1の状態からプロジェクタ1のアップケース21を外した図、図4は、図3の状態からシールド板80、ドライバーボード90、および上ライトガイド472を外して後方側から見た図、図5は、図4の状態から光学ユニット4を外した図である。プロジェクタを構成するこれらの部品4, 21, 80, 90, 472については、以下に詳説する。

30

【0016】

図1ないし図3において、プロジェクタ1は、外装ケース2と、外装ケース2内に收容された電源ユニット3と、同じく外装ケース2内に配置された平面U字形の光学ユニット4とを備え、全体略直方体形状となっている。

【0017】

外装ケース2は、それぞれ樹脂製とされたアップケース21、ロアケース23で構成されている。これらのケース21、23は、互いにネジで固定されている。

40

【0018】

アップケース21は、上面部211と、その周囲に設けられた側面部212と、背面部213と、正面部214で形成されている。

上面部211の前方側には、ランプカバー24が嵌め込み式で着脱自在に取り付けられている。また、上面部211において、ランプカバー24の側方には、投写レンズ46の上面部分が露出した切欠部211Aが設けられ、投写レンズ46のズーム操作、フォーカス操作をレバーを介して手動で行えるようになっている。この切欠部211Aの後方側には、操作パネル25が設けられている。

50

正面部 2 1 4 は、前記アップパーケース 2 1 の切欠部 2 1 1 A と連続した丸孔開口 2 1 2 A を備え、この丸孔開口 2 1 2 A に対応して投写レンズ 4 6 が配置されている。この正面部 2 1 4 において、丸孔開口 2 1 2 A とは反対側には、内部の電源ユニット 3 の前方側に位置した排気口 2 1 2 B が設けられ、この排気口 2 1 2 B には、冷却空気を画像投写領域から外れる方向、すなわち図 1 中左側へ排気するとともに、遮光を兼ねた排気用ルーバ 2 6 が設けられている（排気用ルーバ 2 6 は実際には、ロアーケース 2 3 に取り付けられている）。

【 0 0 1 9 】

ロアーケース 2 3 は、底面部 2 3 1 と、その周囲に設けられた側面部 2 3 2 および背面部 2 3 3 とで形成されている。

底面部 2 3 1 の前方側には、プロジェクタ 1 全体の傾きを調整して投写画像の位置合わせを行う位置調整機構 2 7 が設けられている。また、底面部 2 3 1 後方側の一方の隅部には、プロジェクタ 1 の別方向の傾きを調整する別の位置調整機構 2 8 が設けられ、他方の隅部には、リアフット 2 3 1 A が設けられている。ただし、リアフット 2 3 1 A は、位置を調整することはできない。さらに、底面部 2 3 1 には、冷却空気の吸気口 2 3 1 B が設けられている。

一方の側面部 2 3 2 には、コ字形のハンドル 2 9 を回動自在に取り付けるための取付部 2 3 2 A が設けられている。

【 0 0 2 0 】

このような外装ケース 2 の一方の側面側においては、アップパーケース 2 1 およびロアーケース 2 3 の各側面部 2 1 2 , 2 3 2 には、ハンドル 2 9 を上側にしてプロジェクタ 1 を立てた場合の足となるサイドフット 2 A (図 2) が設けられている。

また、外装ケース 2 の背面側には、アップパーケース 2 1 の背面部 2 1 3 とロアーケース 2 3 の背面部 2 3 3 に跨って開口したインターフェース部 2 B が設けられ、このインターフェース部 2 B 内にはインターフェースカバー 2 1 5 が設けられ、さらに、インターフェースカバー 2 1 5 の内部側には、種々のコネクタが実装された図示略のインターフェース基板が配置されるようになっている。また、インターフェース部 2 B の左右両側には、各背面部 2 1 3 , 2 3 3 に跨ってスピーカ孔 2 C および吸気口 2 D が設けられている。このうちの吸気口 2 D は、内部の電源ユニット 3 の後方側に位置している。

【 0 0 2 1 】

電源ユニット 3 は、図 4 に示すように、電源 3 1 と、電源 3 1 の側方に配置されたランプ駆動回路 (バラスト) 3 2 とで構成されている。

電源 3 1 は、電源ケーブルを通して供給された電力をランプ駆動回路 3 2 やドライバーボード 9 0 (図 3) 等に供給するものであり、前記電源ケーブルが差し込まれるインレットコネクタ 3 3 (図 2) を備えている。

ランプ駆動回路 3 2 は、電力を光学ユニット 4 の光源ランプ 4 1 1 に供給するものである。

【 0 0 2 2 】

光学ユニット 4 は、図 4、図 6、図 7 に示すように、光源ランプ 4 1 1 から出射された光線を、光学的に処理して画像情報に対応した光学像を形成するユニットであり、インテグレート照明光学系 4 1、色分離光学系 4 2、リレー光学系 4 3、電気光学装置 4 4、色合成光学系としてのクロスダイクロイックプリズム 4 5 (図 7)、および投写光学系としての投写レンズ 4 6 を備えている。

【 0 0 2 3 】

これら電源ユニット 3 および光学ユニット 4 は、上下を含む周囲のアルミ製のシールド板 8 0 (図 3、図 5) で覆われており、これによって、電源ユニット 3 等から外部への電磁ノイズの漏れを防止している。

【 0 0 2 4 】

〔 2 . 光学系の詳細な構成 〕

図 4、図 7 において、インテグレート照明光学系 4 1 は、電気光学装置 4 4 を構成する 3

10

20

30

40

50

枚の液晶パネル441(赤、緑、青の色光毎にそれぞれ液晶パネル441R, 441G, 441Bと示す)の画像形成領域をほぼ均一に照明するための光学系であり、光源装置413と、第1レンズアレイ418と、UVフィルタを含む第2レンズアレイ414と、偏光変換素子415と、第1コンデンサレンズ416と、反射ミラー424と、第2コンデンサレンズ419とを備えている。

【0025】

これらのうち、光源装置413は、放射状の光線を出射する放射光源としての光源ランプ411と、この光源ランプ411から出射された放射光を反射するリフレクタ412とを有する。光源ランプ411としては、ハロゲンランプやメタルハライドランプ、または高圧水銀ランプが用いられることが多い。リフレクタ412としては、放物面鏡を用いている。放物面鏡の他、平行化レンズ(凹レンズ)と共に楕円面鏡を用いてもよい。

10

【0026】

第1レンズアレイ418は、光軸方向から見てほぼ矩形状の輪郭を有する小レンズがマトリクス状に配列された構成を有している。各小レンズは、光源ランプ411から出射される光束を、複数の部分光束に分割している。各小レンズの輪郭形状は、液晶パネル441の画像形成領域の形状とほぼ相似形をなすように設定されている。たとえば、液晶パネル441の画像形成領域のアスペクト比(横と縦の寸法の比率)が4:3であるならば、各小レンズのアスペクト比も4:3に設定する。

【0027】

第2レンズアレイ414は、第1レンズアレイ418と略同様な構成を有しており、小レンズがマトリクス状に配列された構成を有している。この第2レンズアレイ414は、第1コンデンサレンズ416および第2コンデンサレンズ419とともに、第1レンズアレイ418の各小レンズの像を液晶パネル441上に結像させる機能を有している。

20

【0028】

偏光変換素子415は、第2レンズアレイ414と第1コンデンサレンズ416との間に配置されるとともに、第2レンズアレイ414と一体でユニット化されている。このような偏光変換素子415は、第2レンズアレイ414からの光を1種類の偏光光に変換するものであり、これにより、電気光学装置44での光の利用効率が高められている。

【0029】

具体的に、偏光変換素子415によって1種類の偏光光に変換された各部分光は、第1コンデンサレンズ416および第2コンデンサレンズ419によって最終的に電気光学装置44の液晶パネル441R, 441G, 441B上にほぼ重畳される。偏光光を変調するタイプの液晶パネル441を用いた本実施形態のプロジェクタ1(電気光学装置44)では、1種類の偏光光しか利用できないため、他種類のランダムな偏光光を発する光源ランプ411からの光のほぼ半分が利用されない。

30

そこで、偏光変換素子415を用いることにより、光源ランプ411からの出射光を全て1種類の偏光光に変換し、電気光学装置44での光の利用効率を高めている。なお、このような偏光変換素子415は、たとえば特開平8-304739号公報に紹介されている。

【0030】

色分離光学系42は、2枚のダイクロイックミラー421, 422と、反射ミラー423とを備え、ダイクロイックミラー421, 422によりインテグレート照明光学系41から出射された複数の部分光束を赤、緑、青の3色の色光に分離する機能を有している。

40

【0031】

リレー光学系43は、入射側レンズ431、リレーレンズ433、および反射ミラー432, 434を備え、色分離光学系42で分離された色光、青色光を液晶パネル441Bまで導く機能を有している。

【0032】

この際、色分離光学系42のダイクロイックミラー421では、インテグレート照明光学系41から出射された光束の青色光成分と緑色光成分とが透過するとともに、赤色光成分

50

が反射する。ダイクロイックミラー 4 2 1 によって反射した赤色光は、反射ミラー 4 2 3 で反射し、フィールドレンズ 4 1 7 を通って赤色用の液晶パネル 4 4 1 R に達する。このフィールドレンズ 4 1 7 は、第 2 レンズアレイ 4 1 4 から出射された各部分光束をその中心軸（主光線）に対して平行な光束に変換する。他の液晶パネル 4 4 1 G、4 4 1 B の光入射側に設けられたフィールドレンズ 4 1 7 も同様である。

【 0 0 3 3 】

ダイクロイックミラー 4 2 1 を透過した青色光と緑色光のうちで、緑色光はダイクロイックミラー 4 2 2 によって反射し、フィールドレンズ 4 1 7 を通って緑色用の液晶パネル 4 4 1 G に達する。一方、青色光はダイクロイックミラー 4 2 2 を透過してリレー光学系 4 3 を通り、さらにフィールドレンズ 4 1 7 を通って青色光用の液晶パネル 4 4 1 B に達する。なお、青色光にリレー光学系 4 3 が用いられているのは、青色光の光路の長さが他の色光の光路長さよりも長いから、光の拡散等による光の利用効率の低下を防止するためである。すなわち、入射側レンズ 4 3 1 に入射した部分光束をそのまま、フィールドレンズ 4 1 7 に伝えるためである。

10

【 0 0 3 4 】

電気光学装置 4 4 は、3 枚の光変調装置としての液晶パネル 4 4 1 R、4 4 1 G、4 4 1 B を備え、これらは、例えば、ポリシリコン TFT をスイッチング素子として用いたものであり、色分離光学系 4 2 で分離された各色光は、これら 3 枚の液晶パネル 4 4 1 R、4 4 1 G、4 4 1 B によって、画像情報に応じて変調されて光学像を形成する。

【 0 0 3 5 】

クロスダイクロイックプリズム 4 5 は、3 枚の液晶パネル 4 4 1 R、4 4 1 G、4 4 1 B から出射された各色光毎に変調された画像を合成してカラー画像を形成するものである。なお、クロスダイクロイックプリズム 4 5 には、赤色光を反射する誘電体多層膜と青色光を反射する誘電体多層膜とが、4 つの直角プリズムの界面に沿って略 X 字状に形成され、これらの誘電体多層膜によって 3 つの色光が合成される。そして、クロスダイクロイックプリズム 4 5 で合成されたカラー画像は、投写レンズ 4 6 から出射され、スクリーン上に拡大投写される。

20

【 0 0 3 6 】

以上説明した各光学系 4 1 ~ 4 5 は、図 4、図 6 に示すように、光学部品用の筐体としての合成樹脂製のライトガイド 4 7 内に收容されている。

30

このライトガイド 4 7 は、前述の各光学部品 4 1 4 ~ 4 1 9、4 2 1 ~ 4 2 3、4 3 1 ~ 4 3 4 を上方からスライド式に嵌め込む溝部がそれぞれ設けられた下ライトガイド 4 7 1 と、下ライトガイド 4 7 1 の上部の開口側を閉塞する蓋状の上ライトガイド 4 7 2 とで構成されている。

また、ライトガイド 4 7 の光出射側にはヘッド部 4 9 が形成されている。ヘッド部 4 9 の前方側に投写レンズ 4 6 が固定され、後方側に液晶パネル 4 4 1 R、4 4 1 G、4 4 1 B が取り付けられたクロスダイクロイックプリズム 4 5 が固定されている。

【 0 0 3 7 】

〔 3 . 冷却構造 〕

本実施形態のプロジェクタ 1 では、液晶パネル 4 4 1 R、4 4 1 G、4 4 1 B を主に冷却するパネル冷却系 A と、光源ランプ 4 1 1 を主に冷却するランプ冷却系 B と、電源 3 1 を主に冷却する電源冷却系 C とを備えている。

40

【 0 0 3 8 】

図 2、図 4、図 5 において、パネル冷却系 A では、投写レンズ 4 6 の両側に配置された一対のシロッコファン 5 1、5 2 が用いられている。シロッコファン 5 1、5 2 によって下面の吸気口 2 3 1 B から吸引された冷却空気は、液晶パネル 4 4 1 R、4 4 1 G、4 4 1 B を下方から上方に向けて冷却した後、ドライバード 9 0（図 3）の下面を冷却しながら前方隅部の軸流排気ファン 5 3 側に寄せられ、前面側の排気口 2 1 2 B から排気される。

【 0 0 3 9 】

50

図 4 ないし図 6 において、ランプ冷却系 B では、光学ユニット 4 の下面に設けられたシロッコファン 5 4 が用いられている。シロッコファン 5 4 によって引き寄せられたプロジェクタ 1 内の冷却空気は、上ライトガイド 4 7 2 に設けられた図示しない開口部からライトガイド 4 7 内に入り込み、ユニット化された第 2 レンズアレイ 4 1 4 および偏光変換素子 4 1 5 間を通過してこれらを冷却した後、下ライトガイド 4 7 1 の排気側開口 4 7 1 A から出て該シロッコファン 5 4 に吸引され、吐き出される。吐き出された冷却空気は、下ライトガイド 4 7 1 の吸気側開口 4 7 1 B から再度ライトガイド 4 7 内に入り、光源装置 4 1 3 内に入り込んで光源ランプ 4 1 1 を冷却し、この後、ライトガイド 4 7 から出て、前記軸流排気ファン 5 3 によって排気口 2 1 2 B から排気される。

【 0 0 4 0 】

10

図 4 において、電源冷却系 C では、電源 3 1 の後方に設けられた軸流吸気ファン 5 5 が用いられる。軸流吸気ファン 5 5 によって背面側の吸気口 2 D から吸引された冷却空気は、電源 3 1 およびランプ駆動回路 3 2 を冷却した後、他の冷却システム A , B と同様に、軸流排気ファン 5 3 によって排気口 2 1 2 B から排気される。

【 0 0 4 1 】

〔 4 . 光学部品の取付構造 〕

以下には、図 8 ないし図 1 3 をも参照し、光学部品の取付構造に付いて詳説する。

なお、本実施形態において、本発明に係る光学部品とは、互いに一体とされたクロスダイクロイックプリズム 4 5 および液晶パネル 4 4 1 R , 4 4 1 G , 4 4 1 B をいう。また、別の光学部品とは、図 4 , 図 7 に示すフィールドレンズ 4 1 7 , ダイクロイックミラー 4 2 1 , 4 2 2 , 入射側レンズ 4 3 1 , リレーレンズ 4 3 3 等である。

20

【 0 0 4 2 】

先ず、図 8 に示すように、各液晶パネル 4 4 1 R , 4 4 1 G , 4 4 1 B は、保持枠 4 4 3 内に収納され、この保持枠 4 4 3 の四隅部分に形成される孔 4 4 3 A に透明樹脂製のピン 4 4 5 を紫外線硬化型接着剤とともに挿入することにより、クロスダイクロイックプリズム 4 5 の側面である光束入射面側に金属製の固定用プレート 4 4 6 を介して接着されている（いわゆる P O P (Panel On Prism) 構造によるクロスダイクロイックプリズム 4 5 への固定）。

【 0 0 4 3 】

ここで、保持枠 4 4 3 には矩形状の開口部 4 4 3 B が形成され、各液晶パネル 4 4 1 R , 4 4 1 G , 4 4 1 B は、この開口部 4 4 3 B で露出し、この部分が画像形成領域となる。すなわち、各液晶パネル 4 4 1 R , 4 4 1 G , 4 4 1 B のこの部分に各色光 R , G , B が導入され、画像情報に応じて光学像が形成される。

30

【 0 0 4 4 】

固定用プレート 4 4 6 は、クロスダイクロイックプリズム 4 5 の光束入射面に接着剤等で直付けされており、外周形状が当該光束入射面よりも若干大きい。そして、固定用プレート 4 4 6 において、クロスダイクロイックプリズム 4 5 の光束入射面からはみ出した部分に前記ピン 4 4 5 が接着されている。このことにより、クロスダイクロイックプリズム 4 5 自身を必要以上に大きくしなくとも、保持枠 4 4 3 をクロスダイクロイックプリズム 4 5 側に固定することが可能である。この固定用プレート 4 4 6 には、液晶パネル 4 4 1 R , 4 4 1 G , 4 4 1 B 側からの光束がクロスダイクロイックプリズム 4 5 に入射するように、保持枠 4 4 3 の開口部 4 4 3 B に対応した開口部 4 4 6 A (図 1 2) が設けられている。

40

【 0 0 4 5 】

P O P 構造で一体とされた液晶パネル 4 4 1 R , 4 4 1 G , 4 4 1 B およびクロスダイクロイックプリズム 4 5 からなる光学部品は、図 9 にも示すように、クロスダイクロイックプリズム 4 5 の上面（光束入射面に対して直交する面）に接着等された取付部材 4 4 7 を介して下ライトガイド 4 7 1 の取付部 4 7 3 に固定されている。

この取付部材 4 4 7 は、平面視において、四方に延出した四つの腕部 4 4 7 A を備えており、各腕部 4 4 7 A に設けられた丸孔 4 4 7 B のうち、ほぼ対角線上にある二つの丸孔 4

50

47Bは、対応した取付部473に設けられた位置出しの突部474（図13にも図示）に嵌合され、残る二つの丸孔447Bには、対応した取付部473に螺合されるネジ475が挿通される。また、取付部材447の中央の四角形部分には、着脱時に作業者が把持し易いように、適宜な把持部が設けられている。

なお、クロスダイクロイックプリズム45への液晶パネル441R、441G、441Bの三次元的な位置調整は、クロスダイクロイックプリズム45に取付部材447が固定された状態で予め行われる。

【0046】

一方、下ライトガイド471の取付部473は、下ライトガイド471のほぼ上下方向にわたって連続した円柱状または角柱状の四つのボス部476の上部に設けられている。従って、取付部材447が取付部473に取り付けられた状態では、液晶パネル441R、441G、441Bおよびクロスダイクロイックプリズム45は、取付部材447の下面側に吊り下げられた状態に配置され、下ライトガイド471の底面から僅かに浮いた状態でライトガイド47内に収容される。

10

【0047】

このような下ライトガイド471において、投写レンズ46側の二つのボス部476には、投写レンズ46固定用のヘッド部49が一体に設けられており、重量の大きい投写レンズ46がヘッド部49に固定されても、ヘッド部49が傾かないようにボス部476で補強している。

投写レンズ46側から離間した二つのボス部476には、上下方向に沿った複数の保持片477（図4、図9に一部の保持片477を代表して図示）が設けられ、フィールドレンズ417、ダイクロイックミラー421、422、入射側レンズ431、リレーレンズ433を嵌め込むための溝が、近接し合う一対の保持片477間に形成されるようになっている。つまり、これらの保持片477もボス部476と一体に形成されることにより、ボス部476で補強されている。

20

【0048】

また、図6、図10に示すように、下ライトガイド471の底面には、液晶パネル441R、441G、441Bに対応した三箇所吸気側開口471Cが設けられ、これらの吸気側開口471Cからライトガイド47内に流入するパネル冷却系A（図2、図5）での冷却空気で液晶パネル441R、441G、441Bが冷却される。

30

この際、下ライトガイド471の下面には、平面略三角形の板状の整流板478が設けられ、図9ないし図12に示すように、整流板478に設けられた一対の立上片478A（合計6枚）が吸気側開口471Cから上方側に突出するようになっている。ただし、図10では、立上片478Aを二点鎖線で示してある。これらの立上片478Aにより、液晶パネル441R、441G、441Bを冷却するための冷却空気の流れが下方から上方へ整えられる。

【0049】

さらに、図10において、吸気側開口471Cの周縁のうち、クロスダイクロイックプリズム45側であって、かつその光束入射面に平行な一周縁には、固定用プレート446の辺縁が下方側に延出して形成された延出部446Bが近接しており、この延出部446Bが吸気側開口471Cの当該一周縁に沿って配置されることで、整流板としての役目を果たしている。このため、パネル冷却系Aの冷却空気の一部は延出部446Bに案内され、下ライトガイド471の底面およびクロスダイクロイックプリズム45間の隙間から漏れることなく、液晶パネル441R、441G、441Bとクロスダイクロイックプリズム45間の隙間に流入するようになっている。

40

そして、このような延出部446Bの裏面側（クロスダイクロイックプリズム45側）には、下ライトガイド471の底面から立ち上がった立上部471Dが位置しており、この立上部471Dと延出部446Bとが重なり合うことで、冷却空気をさらに逃げにくくしている。

【0050】

50

他方、上ライトガイド472には、図10に示すように、液晶パネル441R、441G、441Bおよびクロスダイクロミックプリズム45に対応した部分に切欠開口472Aが設けられ、下ライトガイド471の取付部473もこの切欠開口472Aから露出している。すなわち、液晶パネル441R、441G、441Bおよびクロスダイクロミックプリズム45は、予め取付部材447に固定されていることにより、下ライトガイド471に上ライトガイド472が取り付けられた状態でも、取付部473に対して取付部材447ごと着脱することが可能である。

【0051】

また特に、ヘッド部49と一体のボス部476に設けられた取付部473は、図11に示す投写レンズ46の中心軸X-Xよりも上方に位置している。このため、図13に示すように、ヘッド部49からクロスダイクロミックプリズム45側に突出した投写レンズ46の端部46Aの外周に対し、平面視では取付部材447の二本の腕部447Aが重なるが、互いの実質的な干渉が生じないようにしている。

10

【0052】

このような本実施形態によれば、以下のような効果がある。

(1) プロジェクタ1では、互いに一体とされた液晶パネル441R、441G、441Bおよびクロスダイクロミックプリズム45からなる光学部品は、取付部材447を介して下ライトガイド471に対し着脱可能に取り付けられるが、この際、その光学部品は、取付部材447に吊り下げられた状態で固定され、また、取付部材447は、その光学部品よりも着脱方向の手前側となるボス部476上部の取付部473に取り付けられているので、光学部品を交換する場合には、ネジ475を外したり、再度締め付けるためのドライバーをライトガイド47の内部に差し入れる必要がない。従って、ドライバーでライトガイド47内に收容されたフィールドレンズ417等を傷付ける心配がなく、交換作業をライトガイド47の上方側から容易にできる。

20

【0053】

(2) また、取付部材447が手前側にあることにより、交換作業にあたっては、四方に延出した取付部材447の腕部447Aがライトガイド47内のフィールドレンズ417等にぶつかることもなく、この点でも交換作業を容易に行える。

【0054】

(3) 取付部材447の腕部447Aがライトガイド47内に收容されないために、液晶パネル441R、441G、441B周辺の配置スペースを小さくでき、ライトガイド47を含む光学ユニット4の小型化を実現できる。

30

【0055】

(4) 投写レンズ46側のボス部476は、ヘッド部49と一体に形成されているので、ヘッド部49をボス部476で補強でき、その分ヘッド部49を薄肉化しても投写レンズ46の固定による倒れ込みを防止でき、かつヘッド部49の薄肉化によってライトガイド47、ひいては光学ユニット4の小型化をより促進できる。

【0056】

(5) さらに、フィールドレンズ417、ダイクロミックミラー421、422、入射側レンズ431、リレーレンズ433等の別の光学部品を保持するための保持片477も、投写レンズ46から離間した側のボス部476に一体に設けられることで補強されるから、保持片477やその回りの肉厚を薄くでき、この点でも光学ユニット4の小型化を図ることができる。

40

【0057】

(6) ヘッド部49と一体のボス部476上の取付部473は、投写レンズ46の径方向の両側に位置し、かつ投写レンズ46の中心軸X-Xから離間して上方に(中心軸X-Xよりも着脱方向の手前側に)設けられているので、そのような取付部473に取付部材447を取り付けた状態では、取付部材447の腕部447Aとヘッド部49を貫通して突出した投写レンズ46の端部46Aとが干渉せず、その分腕部447Aの幅や太さを大きくでき、液晶パネル441R、441G、441Bおよびクロスダイクロミックプリズム4

50

5の支持強度を向上させることができる。

また、投写レンズ46の端部46Aがヘッド部49から突出してクロスダイクロックプリズム45により近接しているため、解像度が同じであれば、投写画像がより明るくでき、反対に同じ明るさであれば、解像度を向上させることができる。また、投写距離をより短くすることもできる。

【0058】

(7)下ライトガイド471の底面に設けられた吸気側開口471Cの一周縁には、クロスダイクロックプリズム45に固定された固定用プレート446の延出部446Bが近接し、この延出部446Bが吸気側開口471Cのその一周縁に沿って配置されているから、延出部446Bを整流板として機能させることができる。このため、パネル冷却系Aの冷却空気の一部が延出部446Bに案内されるようになり、液晶パネル441R, 441G, 441Bとクロスダイクロックプリズム45間の隙間に冷却空気を確実に流入させることができ、液晶パネル441R, 441G, 441Bの特に光出射側の面を効率よく冷却できる。

10

【0059】

(8)また、整流板478の立上片478Aが吸気側開口471Cから上方に突出しているため、冷却空気を下方から上方の液晶パネル441R, 441G, 441B側に確実に案内でき、冷却空気がライトガイド47内に漏れるのを抑えて液晶パネル441R, 441G, 441Bをより効率的に冷却できる。

【0060】

(9)さらに、取付部材477がクロスダイクロックプリズム45の下面および下ライトガイド471の底面間に存在しないことから、液晶パネル441R, 441G, 441Bを吸気側開口471Cに近づけることができ、それらの冷却効率をさらに向上させることができる。

20

【0061】

なお、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる他の構成等を含み、以下に示すような変形等も本発明に含まれる。

例えば、前記実施形態では、固定用プレート446に下方に延出した延出部46Bが設けられ、この延出部446Bが整流板の役目を果たしていたが、このような延出部446Bは適宜設けられればよく、省略可能である。そして、このような延出部446Bがない場合には、下ライトガイド471の底面に設けられた立上部471Dのみで冷却空気が案内されるようになる。ただし、実施形態のような延出部446Bにより、冷却空気の漏れをより防止できるので、延出部446Bを設けることが望ましい。

30

【0062】

ボス部476には、ヘッド部49や保持片477が一体に設けられていたが、それぞれを個別に設けた場合でも本発明に含まれる。

さらに、本発明に係る取付部は、ボス部476上に設けられる必要はなく、下ライトガイド471の上端面の一部に設けられるなど、設けられる位置や形状等は任意である。

また、取付部材の形状も任意であり、前記実施形態での取付部材447の形状に限定されない。

40

【0063】

前記実施形態では、液晶パネル441R, 441G, 441Bとクロスダイクロックプリズム45とからなる光学部品を、取付部材447ごと上下方向に着脱させる構成であったが、本発明では、そのような光学部品の着脱方向は任意であり、着脱方向の手前側に取付部材が設けられ、奥側に光学部品が設けられる構成であればよい。従って、例えば、取付部材447がクロスダイクロックプリズム45の下面側に設けられた場合において、液晶パネル441R, 441G, 441Bおよびクロスダイクロックプリズム45を、取付部材447ごと下ライトガイド471の下面側から着脱できるように構成してもよい。

【0064】

50

さらに、前記実施形態では、3つの光変調装置を用いたプロジェクタの例のみを挙げたが、本発明は、1つの光変調装置のみを用いたプロジェクタ、2つの光変調装置を用いたプロジェクタ、あるいは、4つ以上の光変調装置を用いたプロジェクタにも適用可能である。

【0065】

また、前記実施形態では、光変調装置として液晶パネルを用いていたが、マイクロミラーを用いたデバイスなど、液晶以外の光変調装置を用いてもよい。

さらに、前記実施形態では、光入射面と光出射面とが異なる透過型の光変調装置を用いていたが、光入射面と光出射面とが同一となる反射型の光変調装置を用いてもよい。

【0066】

さらにまた、前記実施形態では、スクリーンを観察する方向から投写を行なうフロントタイプのプロジェクタの例のみを挙げたが、本発明は、スクリーンを観察する方向とは反対側から投写を行なうリアタイプのプロジェクタにも適用可能である。

【0067】

【発明の効果】

以上に述べたように、本発明によれば、光変調装置およびプリズムからなる光学部品の交換を容易にできるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一本実施形態に係るプロジェクタを上方から見た全体斜視図である。

【図2】前記プロジェクタを下方から見た全体斜視図である。

【図3】前記プロジェクタの内部を示す斜視図であり、具体的には、図1の状態からプロジェクタのアップケースを外した図である。

【図4】前記プロジェクタの内部を示す斜視図であり、具体的には、図3の状態からシールド板、ドライバーボード、および上ライトガイドを外して後方側から見た図である。

【図5】前記プロジェクタの内部を示す斜視図であり、具体的には、図4の状態から光学ユニットを外した図である。

【図6】前記光学ユニットを下方側から見た斜視図である。

【図7】前記プロジェクタの光学系を模式的に示す平面図である。

【図8】互いに一体とされた液晶パネルおよびプリズムからなる光学部品を下方側から見た斜視図である。

【図9】下ライトガイドにおける前記光学部品の取付位置を示す斜視図である。

【図10】前記光学ユニットを示す平面図である。

【図11】図10のXI-XI線断面図である。

【図12】図11で示したXII部分の拡大図である。

【図13】前記光学ユニットの要部を拡大して示す平面図である。

【符号の説明】

- 1 プロジェクタ
- 4 5 プリズムであるクロスダイクロイックプリズム
- 4 6 投写レンズ
- 4 7 筐体であるライトガイド
- 4 9 ヘッド部
- 4 1 7 別の光学部品であるフィールドレンズ
- 4 2 1 , 4 2 2 別の光学部品であるダイクロイックミラー
- 4 3 1 別の光学部品である入射側レンズ
- 4 3 3 別の光学部品であるリレーレンズ
- 4 4 1 , 4 4 1 R , 4 4 1 G , 4 4 1 B 光変調装置である液晶パネル
- 4 4 6 固定用プレート
- 4 4 7 取付部材
- 4 7 1 C 冷却空気流通用の開口である吸気側開口
- 4 7 3 取付部

10

20

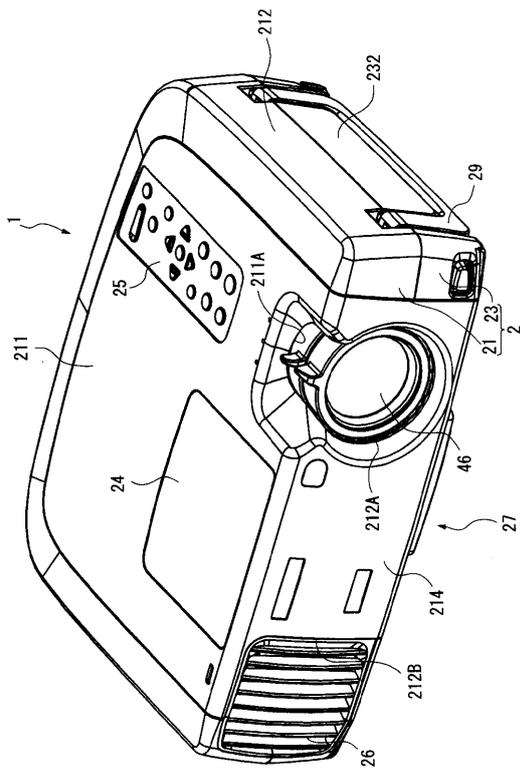
30

40

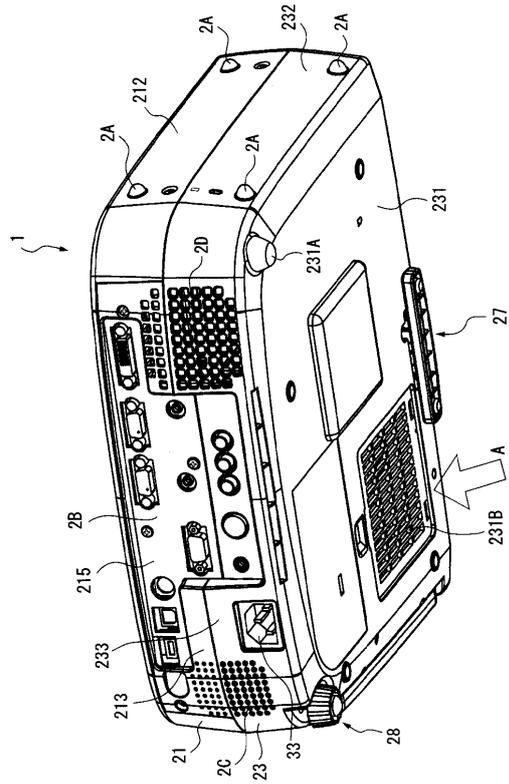
50

4 7 6 ボス部

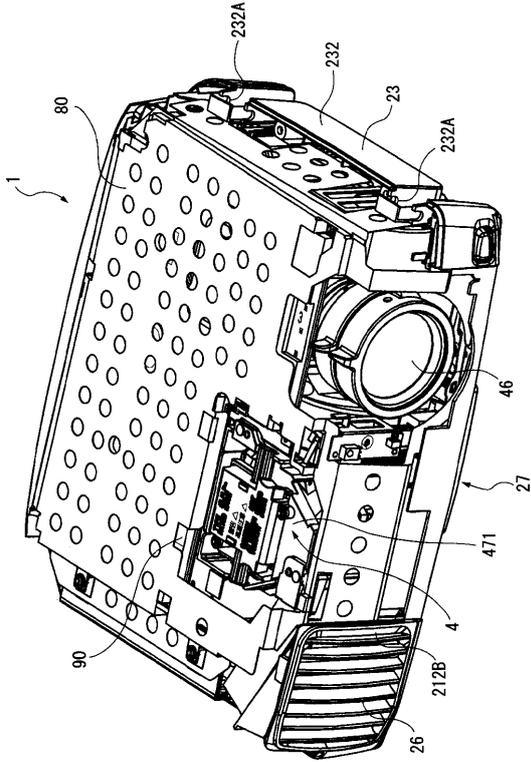
【 図 1 】



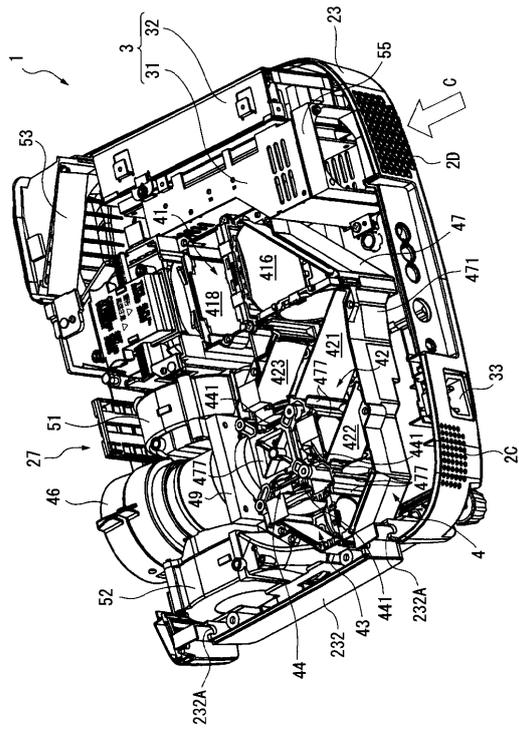
【 図 2 】



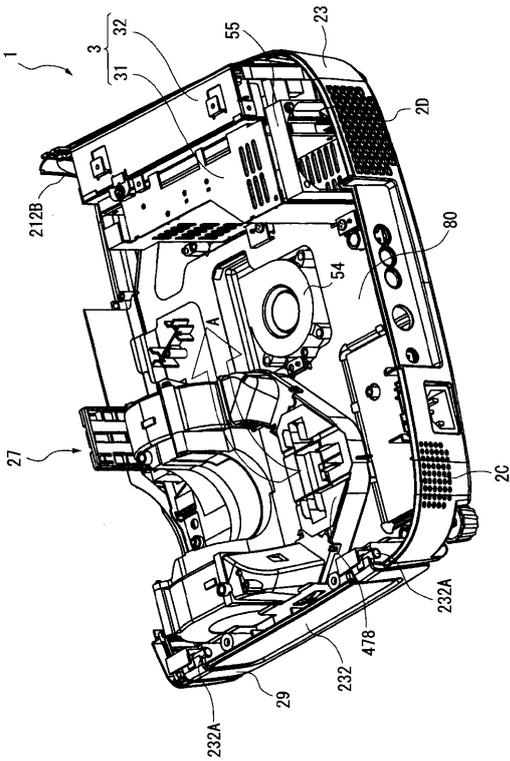
【 図 3 】



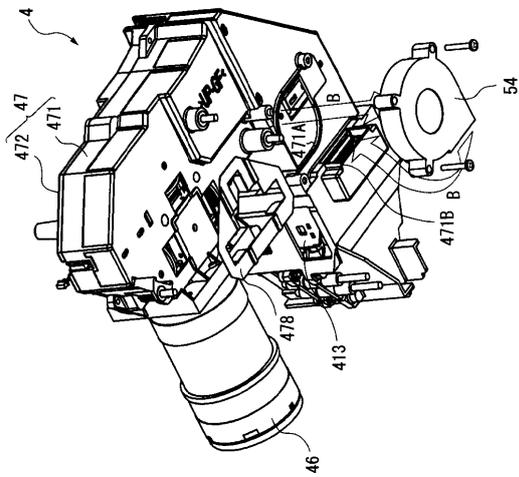
【 図 4 】



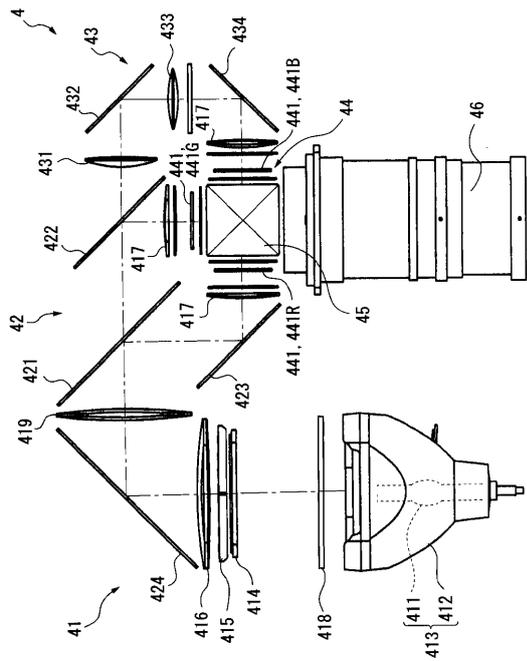
【 図 5 】



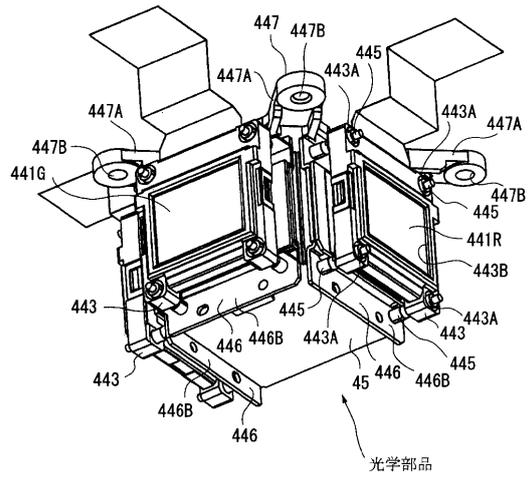
【 図 6 】



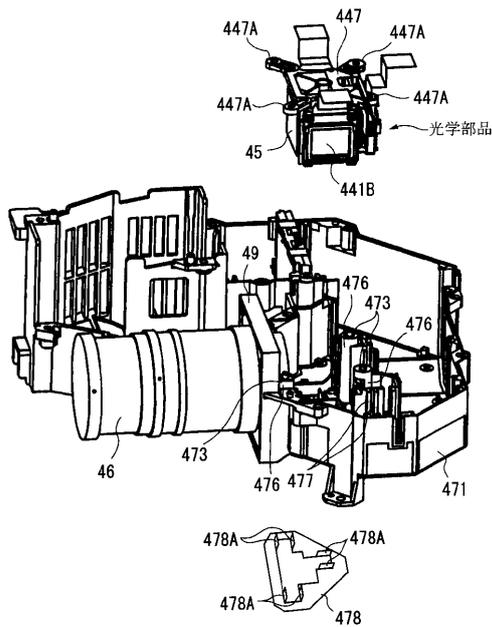
【 図 7 】



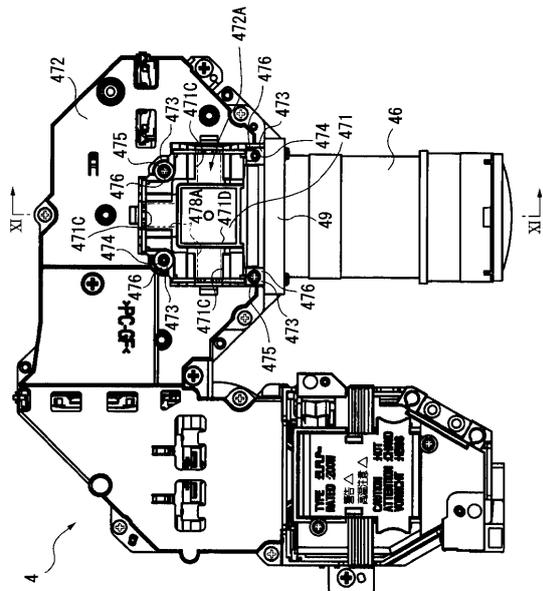
【 図 8 】



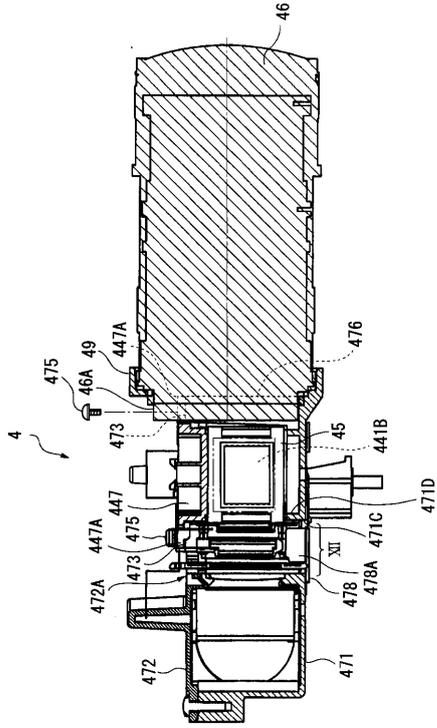
【 図 9 】



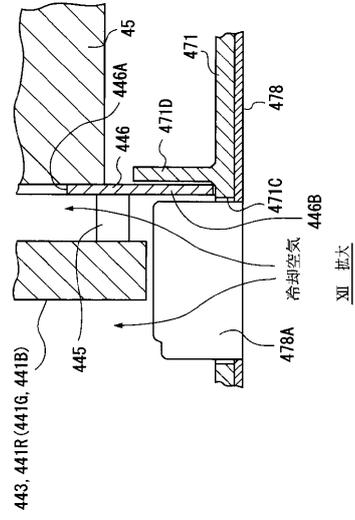
【 図 10 】



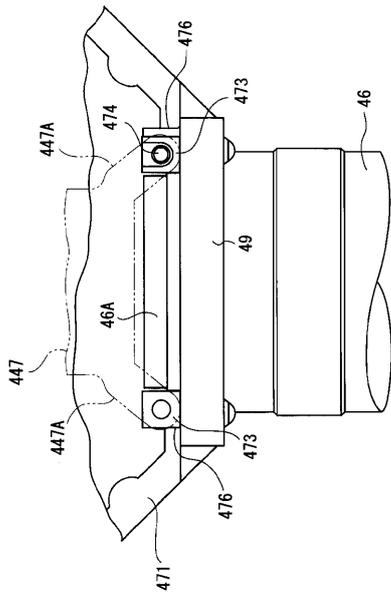
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-231154(JP,A)
特開平02-195382(JP,A)
特開平11-218746(JP,A)
特開平08-184797(JP,A)
特開平08-275096(JP,A)
特開平10-288812(JP,A)
特開平02-033184(JP,A)
特開2001-042425(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03B 21/00-21/30