

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3772614号  
(P3772614)**

(45) 発行日 平成18年5月10日(2006.5.10)

(24) 登録日 平成18年2月24日(2006.2.24)

(51) Int. Cl.

F I

**G O 3 B 21/16 (2006.01)**

G O 3 B 21/16

**G O 2 B 5/04 (2006.01)**

G O 2 B 5/04

B

**G O 3 B 21/00 (2006.01)**

G O 3 B 21/00

D

**H O 4 N 5/74 (2006.01)**

H O 4 N 5/74

Z

請求項の数 4 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平11-333497  
 (22) 出願日 平成11年11月24日(1999.11.24)  
 (65) 公開番号 特開2001-154272(P2001-154272A)  
 (43) 公開日 平成13年6月8日(2001.6.8)  
 審査請求日 平成16年3月12日(2004.3.12)

(73) 特許権者 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (74) 代理人 100079083  
 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  
 (74) 代理人 100095728  
 弁理士 上柳 雅誉  
 (74) 代理人 100107261  
 弁理士 須澤 修

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】

複数の色光を画像情報に応じて変調する複数の光変調装置と、当該複数の光変調装置で変調された変調光束を合成するプリズムと、前記プリズムが固定される光学部品用筐体とを備えたプロジェクタであって、

前記プリズムは、当該プリズムを支持する支持部材を介して前記光学部品用筐体に固定され、

前記支持部材は、前記プリズムが載置固定される載置部と、この載置部を前記光学部品用筐体に固定するための固定部とを備え、

前記固定部は、前記載置部の周縁で、かつ、前記プリズムの側面よりも外側に設けられ、

前記光学部品用筐体には、平面視で凹状に形成され、前記複数の光変調装置およびプリズムを内部に配置する凹部が形成され、

前記凹部の内側には、前記光学部品用筐体における前記固定部が固定される部位とは反対側に、平面視で前記固定部を隠蔽被覆する被覆部が形成されていることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項2】

請求項1に記載のプロジェクタにおいて、

前記載置部は、4つの角部を有する平面略四角形状に形成され、

前記固定部は、前記載置部の4つの角部のうち、対角線上の一对の角部に設けられてい

10

20

ることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のプロジェクタにおいて、

前記光学部品用筐体には、前記固定部が設けられていない対角線上で前記載置部の下面を支持する受部が形成されていることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のプロジェクタにおいて、

前記光学部品用筐体は、前記複数の光変調装置を冷却するための冷却ファンが固定されるファン取付部を有し、このファン取付部は、前記被覆部を兼用していることを特徴とするプロジェクタ。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の色光を画像情報に応じて変調する複数の光変調装置と、当該複数の光変調装置で変調された変調光束を合成するプリズムと、前記プリズムが固定される光学部品用筐体とを備えたプロジェクタに関するものである。

【0002】

【背景技術】

従来より、3色の光を画像情報に応じて変調する3つの光変調装置と、当該光変調装置で変調された変調光束を合成するクロスダイクロイックプリズム、レンズ、ミラー等の光学部品を収納する光学部品用筐体である上下のライトガイドと、プリズムで合成された投写光束を拡大投写する投写レンズとを備えたプロジェクタが知られている。

20

【0003】

このようなプロジェクタは、会議、学会、展示会等でのマルチメディアプレゼンテーションに広く利用され、必要に応じて持ち込まれたり、終了後に他の場所に移して保管する場合もあるので、薄型化・小型化が促進されている。

【0004】

ここで、上記のような、3つの光変調装置を用いたプロジェクタにおいて、クロスダイクロイックプリズムは、通常、ライトガイドに形成された凹部に収納配置され、投写レンズが取り付けられる構造体に取り付けられる。従来は、この構造体の下面にネジを挿通し、プリズム下面の支持部材に形成されたネジ孔に螺合することで取り付けられている。

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来のプロジェクタでは、ネジが螺合されるネジ孔の深さを十分確保できるように支持部材の厚さ寸法を大きくしておく必要があるため、当該支持部材の肉厚を薄くし、全体的にプロジェクタの高さ寸法を小さくして、当該プロジェクタの薄型化・小型化を図ることができないという問題がある。

【0006】

本発明の目的は、薄型化・小型化を図ることができるプロジェクタを提供することにある。

40

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、複数の色光を画像情報に応じて変調する複数の光変調装置と、当該複数の光変調装置で変調された変調光束を合成するプリズムと、前記プリズムが固定される光学部品用筐体とを備えたプロジェクタであって、前記プリズムは、当該プリズムを支持する支持部材を介して前記光学部品用筐体に固定され、前記支持部材は、前記プリズムが載置固定される載置部と、この載置部を前記光学部品用筐体に固定するための固定部とを備え、前記固定部は、前記載置部の周縁で、かつ、前記プリズムの側面よりも外側に設けられ、前記光学部品用筐体には、平面視で凹状に形成され、前記複数の光変調装置およびプリズムを内部に配置する凹部が形成され、前記凹部の内側には、前記光学部品用筐体における

50

前記固定部が固定される部位とは反対側に、平面視で前記固定部を隠蔽被覆する被覆部が形成されていることを特徴とする。

【0008】

ここで、固定部としては、ネジを挿通するための挿通孔や、光学部品用筐体に係合する係合部材が形成されているものが採用できる。

【0009】

このような本発明によれば、載置部を光学部品用筐体に固定するための固定部を、載置部の周縁で、かつ、プリズムの側面よりも外側に設けることで、載置部にネジ孔等の固定手段を形成する程度の肉厚が不要となる。従って、載置部の肉厚を薄くすることが可能となるので、全体的にプロジェクタの高さ寸法を小さくすることが可能となる。これにより、プロジェクタの薄型化・小型化を図ることが可能となる。

10

【0010】

また、載置部を光学部品用筐体に固定するための固定部を、載置部の周縁で、かつ、プリズムの側面よりも外側に設けているので、例えば、固定部にネジを挿通するための挿通孔を形成し、光学部品用筐体側に挿通孔に対応したネジ孔を形成しておけば、プリズム載置面側からネジを挿通し、光学部品用筐体のネジ孔に螺合することが可能となる。これにより、プリズム載置面とは反対側からネジを挿通しなければならなかった従来の構造に比べて、プロジェクタの製造作業が容易となる。

プリズムおよび複数の光変調装置は、複数の画像が投写画面上の同じ位置に、フォーカスが合った状態で投写されるように調整した状態で、固定される。しかし、例えば、このように調整を行なった後、使用者がプリズムを移動させてしまった場合、プリズムおよび複数の光変調装置の位置がずれてしまい、スクリーン等に投写される画像が乱れてしまうおそれがある。

20

そこで、固定部を平面視で隠蔽被覆する被覆部を光学部品用筐体に形成し、固定部を被覆部で隠せば、固定部に外部から触れることが不可能となる。これにより、調整後のプロジェクタの画質劣化を未然に防止することが可能となる。

【0011】

以上において、前述の載置部は、4つの角部を有する平面略四角形状に形成され、固定部は、載置部の4つの角部のうち、対角線上の一对の角部に設けられていることが好ましい。

30

【0012】

このようにすれば、載置部をバランスよく光学部品用筐体に固定することが可能となるとともに、外力が加わってもずれることがない。

【0013】

また、前述の光学部品用筐体には、固定部が設けられていない対角線上で載置部の下面を支持する受部が形成されていることが望ましい。

【0014】

このようにすれば、直交する対角線上の4カ所で載置部が光学部品用筐体に支持および固定されるので、支持部材の固定がより一層強固となる。

【0018】

また、前述の光学部品用筐体は、複数の光変調装置を冷却するための冷却ファンが固定されるファン取付部を有し、このファン取付部は、被覆部を兼用していることが望ましい。

40

【0019】

このようにすれば、別途被覆部を装置内部に設ける必要がないので、構造の簡素化を図ることが可能となる。これにより、プロジェクタの組立作業が容易となる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0021】

(1) 装置の全体構成

50

図 1、図 2 には、本実施形態に係るプロジェクタ 1 の概略斜視図が示され、図 1 は上面側から見た斜視図、図 2 は下面側から見た斜視図である。

【 0 0 2 2 】

プロジェクタ 1 は、光源としての光源装置から出射された光束を赤（ R ） 、 緑（ G ） 、 青（ B ） の三原色に分離し、これらの各色光束を、光変調装置である液晶パネルを通して画像情報に対応させて変調し、変調した後の各色の変調光束をクロスダイクロイックプリズムにより合成して、投写レンズ 6 を介して投写面上に拡大表示する形式のものである。各構成部品は外装ケース 2 の内部に収納されているが、投写レンズ 6 はそのズーム機構により、必要に応じて外装ケース 2 から突出可能に設けられている。

【 0 0 2 3 】

（ 2 ）外装ケースの構造

外装ケース 2 は、基本的には、装置上面を覆うアッパーケース 3 と、装置底面を構成するロアーケース 4 と、正面部分を覆うフロントケース 5 とから構成され、アッパーケース 3 およびロアーケース 4 がマグネシウムダイキャスト製で、フロントケース 5 が樹脂製である。

【 0 0 2 4 】

アッパーケース 3 の上面右側（正面から見て右側）には、樹脂製のフィルタ交換蓋 2 4 1 で覆われた空気取入口 2 4 0 が設けられている。このフィルタ交換蓋 2 4 1 には、外部から取り入れた空気を装置内部へ冷却空気として導入するためのスリット状の開口 2 4 1 A が形成され、当該フィルタ交換蓋 2 4 1 の内側には、エアフィルタ 2 4 2 （図 8 ）が設けられている。このフィルタ交換蓋 2 4 1 をアッパーケース 3 の上面側から着脱することで、内部のエアフィルタ 2 4 2 を交換することが可能である。

【 0 0 2 5 】

また、アッパーケース 3 の上面において、フィルタ交換蓋 2 4 1 の前方には、スピーカ 2 5 0 （図 7 ）用の多数の連通孔 2 5 1 が穿設されている。連通孔 2 5 1 の側方には、プロジェクタ 1 の画質等を調整するための操作パネル 6 0 が設けられている。これらのフィルタ交換蓋 2 4 1 、連通孔 2 5 1 、および操作パネル 6 0 が設けられている部分は、図 7 、図 8 に示されるように、アッパーケース 3 の一部が上方に膨出した膨出部 3 A になっており、この膨出部 3 A によって形成される内部空間に前述のエアフィルタ 2 4 2 や、スピーカ 2 5 0 、操作パネル 6 0 用の回路基板 6 1 等が収容されている。

【 0 0 2 6 】

図 2 において、ロアーケース 4 の底面には、内部に収納される光源ランプユニット 8 （図 3 、図 4 ）を交換するためのランプ交換蓋 2 7 が設けられている。ロアーケース 4 の底面前方側の角部にはフット 3 1 R 、 3 1 L が設けられ、後方側の中央にはフット 3 1 C が設けられている。なお、フット 3 1 R 、 3 1 L は、ダイヤル部分を回転させたり、レバー 3 2 R 、 3 2 L を操作することで突出方向に進退する構成であり、その進退量を調整することによって表示画面の高さや傾きを変更することが可能である。

【 0 0 2 7 】

フロントケース 5 前面の向かって右側部分には、図示略のリモートコントローラからの光信号を受信するための受光部 7 0 が設けられている。フロントケース 5 の略中央には、装置内部の空気を排出する排気口 1 6 0 が設けられている。

【 0 0 2 8 】

このような外装ケース 2 の空気取入口 2 4 0 寄りの側面および背面には、外部電源との接続用の A C インレット 5 0 や各種の入出力端子群 5 1 が配置されている。

【 0 0 2 9 】

（ 3 ）装置の内部構造

図 3 ~ 図 8 には、プロジェクタ 1 の内部構造が示されている。図 3 は装置内部の概略斜視図、図 4 は光学系を示す斜視図、図 5 、図 6 は光学系の内部を示す斜視図、図 7 、図 8 はプロジェクタ 1 の垂直断面図である。

【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

これらの図において、外装ケース 2 の内部には、光源ランプユニット 8、電源としての電源ユニット 9、光学ユニット 10、ドライバーボード 11（図 8）、メインボード 12、AV ボード 13 などが配置されている。そして、本実施形態では、光源ランプユニット 8、光学ユニット 10、および前述した投写レンズ 6 により、図 9 にも示されるように、本発明に係る平面 U 字形状の光学系が構成され、各ボード 11、12、13 で本発明に係る制御系が構成されている。

【0031】

電源ユニット 9 は、光学系の投写レンズ 6 側の側部に配置された第 1 電源ブロック 9A、平面 U 字型の光学系における中央の開口部 14 内、すなわち投写レンズ 6 と光源ランプユニット 8 との間に配置された第 2 電源ブロック 9B、光学系の光源ランプユニット 8 側の側部に配置された第 3 電源ブロック 9C で構成されている。

10

【0032】

第 1 電源ブロック 9A は、前記 AC インレット 50 を備えており、この AC インレット 50 を通して得られる外部電源からの電力を第 2 電源ブロック 9B および第 3 電源ブロック 9C に分配供給している。

【0033】

第 2 電源ブロック 9B は、第 1 電源ブロック 9A から得られる電力を変圧して主に前記制御系を構成するメインボード 12 に供給している。この第 2 電源ブロック 9B の排気口 160 側には、当該第 2 電源ブロック 9B からの電力で駆動される補助排気ファン 15 が取り付けられている。

20

【0034】

第 3 電源ブロック 9C は、第 1 電源ブロック 9B から得られる電力を変圧して光源ランプユニット 8 内の光源としての光源装置 183（図 9）に供給している。すなわち、第 3 電源ブロック 9C は、最も消費電力の大きい光源装置 183 に電力を供給する必要から、第 1、第 2 電源ブロック 9A、9B よりも大きく、装置 1 の前後にわたる大きさに設けられている。

【0035】

このような第 1～第 3 電源ブロック 9A～9C は、投写レンズ 6 や光学ユニット 10 に先がけてロアーケース 4 にネジ等によって固定される。なお、第 1 電源ブロック 9A は、第 2 電源ブロック 9B にのみ電力を供給し、第 3 電源ブロック 9C はその第 2 電源ブロック 9B から電力が分配されるようにしてもよい。

30

【0036】

光源ランプユニット 8 は、プロジェクタ 1 の光源部分を構成するものであり、図 9 に示されるように、光源ランプ 181 および凹面鏡 182 からなる光源装置 183 と、この光源装置 183 を収納するランプハウジング 184 とを有している。

【0037】

なお、ランプハウジング 184 には、光源ランプ 181 の使用の有無を判別する使用有無判別部 260 が設けられている。

【0038】

そして、ランプハウジング 184 において、光源装置である光源ランプユニット 8 は、後述の光学部品用筐体であるライトガイド 900 を構成する上ライトガイド 901 と一体の収容部 902 1 で覆われており、上述したランプ交換蓋 27 を開けて取り外せるように構成されている。収容部 902 1 の前方には、排気口 160 に対応した位置に補助排気ファン 15 よりも大きい主排気ファン 16 が配置されている。そして、この主排気ファン 16 も第 2 電源ブロック 9B からの電力で駆動される。

40

【0039】

光学ユニット 10 は、光源ランプユニット 8 から出射された光束を、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、ライトガイド 900 を備えている。このライトガイド 900 は、樹脂製で箱状とされた上ライトガイド 901 と、マグネシウム製で蓋状とされた下ライトガイド 902 とで構成され、その内部には照明光学系 923

50

、色光分離光学系 9 2 4、変調系 9 2 5、およびクロスダイクロイックプリズム 9 1 0 が収容されている。また、下ライトガイド 9 0 2 には投写レンズ 6 が固定される鉛直なヘッド板 9 0 3 が設けられている。変調系 9 2 5 およびクロスダイクロイックプリズム 9 1 0 以外の光学ユニット 1 0 の光学素子は、上下のライトガイド 9 0 1、9 0 2 の間に挟まれて保持された構成となっている。これらの上ライトガイド 9 0 1、下ライトガイド 9 0 2 は一体とされて、ロアーケース 4 の側に固定されている。

#### 【0040】

クロスダイクロイックプリズム 9 1 0 は、ヘッド板 9 0 3 の裏面側であって、下ライトガイド 9 0 2 上に固定されている。変調系 9 2 5 を構成する各液晶パネル 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B は、クロスダイクロイックプリズム 9 1 0 の 3 側面と対向配置され、クロスダイクロイックプリズム 9 1 0 の対向する面に固定部材を介して接着固定されている。なお、各液晶パネル 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B の互いの位置関係は、液晶パネル 9 2 5 B と液晶パネル 9 2 5 R とがクロスダイクロイックプリズム 9 1 0 を挟んで対向した位置に設けられ、液晶パネル 9 2 5 G がクロスダイクロイックプリズム 9 1 0 を挟んで投写レンズ 6 と対向した位置に設けられている。そして、これらの液晶パネル 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B は、クロスダイクロイックプリズム 9 1 0 の上方に位置しかつ前述の空気取入口 2 4 0 に対応して設けられた冷却ファンである吸気ファン 1 7 からの冷却用空気によって冷却される。この際、吸気ファン 1 7 駆動用の電力は、メインボード 1 2 からドライバーボード 1 1 を介して供給される。

#### 【0041】

ドライバーボード 1 1 は、上述した変調系 9 2 5 の各液晶パネル 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B を制御するためのものであり、光学ユニット 1 0 の上方に配置されている。

#### 【0042】

メインボード 1 2 は、プロジェクタ 1 全体を制御する制御回路が形成されたものであり、光学ユニット 1 0 の後方に立設されている。従って、メインボード 1 2 とドライバーボード 1 1 とは互いに直角に配置されてコネクタを介して電氣的に接続されている。なお、このメインボード 1 2 には、使用有無判別部 2 6 0 からの情報を検出するランプ情報検出回路基板 2 3 0 が、ケーブルを介して接続されている。

#### 【0043】

A V ボード 1 3 は、前述の入出力端子群 5 1 を備えた回路基板であって、光学ユニット 1 0 とメインボード 1 2 との間に立設され、メインボード 1 2 に電氣的に接続されている。

#### 【0044】

以上の内部構造においては、吸気ファン 1 7 で吸引された冷却空気は、変調系 9 2 5 を冷却した後、各排気ファン 1 5、1 6 の回転によって各ボード 1 1、1 2、1 3 を冷却しながら光源ランプユニット 8 側に導かれる。そして、冷却空気は、ロアーケース 4 の底面に設けられた吸入口 4 A (図 2) からの新たな冷却空気と共に、主に光源ランプユニット 8 に流れ込んで内部の光源装置 1 8 3 を冷却する。また、冷却空気の一部は第 2 電源ブロック 9 B 側を流れ、他の一部は第 3 電源ブロック 9 C 側を流れ、それぞれを冷却する。この後、冷却空気は各排気ファン 1 5、1 6 によって排気口 1 6 0 から装置 1 の前全面側に排気される。

#### 【0045】

### (4) 光学系の構造

次に、図 5、図 9 を参照して光学系の光学ユニット 1 0 について詳細に説明する。

#### 【0046】

光学ユニット 1 0 は、それぞれ上ライトガイド 9 0 1 内に収容された照明光学系 9 2 3 と、色光分離光学系 9 2 4 と、リレー光学系 9 2 7 と、変調系 9 2 5 と、下ライトガイド 9 0 2 に固定されたクロスダイクロイックプリズム 9 1 0 と、下ライトガイド 9 0 2 のヘッド板 9 0 3 に固定された投写レンズ 6 とで構成されている。

#### 【0047】

照明光学系 9 2 3 は、変調系 9 2 5 の 3 枚の液晶パネル 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B の

10

20

30

40

50

画像形成領域をほぼ均一に照明するためのインテグレート照明光学系であり、光源装置 183 と、第 1 のレンズアレイ 921 と、第 2 のレンズアレイ 922 と、反射ミラー 931 と、重畳レンズ 932 とを備えている。これらのレンズアレイ 921、922、重畳レンズ 932、および反射ミラー 931 は、上ライトガイド 901 の立上部分に支持された状態で配置されているとともに、脱落防止部材としてのクリップ 7 によって固定され、上ライトガイド 901 を図 3 に示す状態から反転させても脱落しないようになっている。

【0048】

照明光学系 923 を構成する光源装置 183 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 181 と、光源ランプ 181 から出射された放射光をほぼ平行な光線束として出射する凹面鏡 182 とを有する。光源ランプ 181 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。凹面鏡 182 としては、放物面鏡や楕円面鏡を用いることが好ましい。

10

【0049】

第 1 のレンズアレイ 921 は、略矩形状の輪郭を有する小レンズ 9211 が M 行 N 列の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 9211 は、光源から入射された平行な光束を複数の（すなわち  $M \times N$  個の）部分光束に分割し、各部分光束を第 2 のレンズアレイ 922 の近傍で結像させる。各小レンズ 9211 の輪郭の形状は、液晶パネル 925R、925G、925B 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。例えば、液晶パネル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。

20

【0050】

第 2 のレンズアレイ 922 も、第 1 のレンズアレイ 921 の小レンズ 9211 に対応するように、小レンズ 9221 が M 行 N 列のマトリクス状に配列された構成を有している。第 2 のレンズアレイ 922 は、第 1 のレンズアレイ 921 から出射された各部分光束の中心軸（主光線）が重畳レンズ 932 の入射面に垂直に入射するように揃える機能を有している。ここで、重畳レンズ 932 は、複数の部分光束を 3 枚の液晶パネル 925R、925G、925B 上で重畳させる機能を有している。また、第 2 のレンズアレイ 922 は、図 5 に示されるように、反射ミラー 931 を挟んで第 1 のレンズアレイ 921 に対して 90 度傾いて配置されている。

【0051】

反射ミラー 931 は、第 1 のレンズアレイ 921 から出射された光束を第 2 のレンズアレイ 922 に導くためのミラーであり、照明光学系の構成によっては、必ずしも必要としない。例えば、第 1 のレンズアレイ 921 および光源が第 2 のレンズアレイ 922 に平行に設けられていれば不要である。

30

【0052】

色光分離光学系 924 は、本発明に係る光学部品としての 2 枚のダイクロイックミラー 941、942 と、反射ミラー 943 とを備え、照明光学系 923 の重畳レンズ 932 から出射される光を、赤、緑、青の 3 色の色光に分離する機能を有している。各ミラー 941、942、943 は、前述と同様に上ライトガイド 901 の立上部分に支持され、クリップ 7 によって上ライトガイド 901 に固定されている。

40

【0053】

リレー光学系 927 は、入射側レンズ 954、リレーレンズ 973、および反射ミラー 971、972 を備えており、これらの反射ミラー 971、972 もクリップ 7 によって上ライトガイド 901 に固定されている。

【0054】

変調系 925 の液晶パネル 925R、925G、925B 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る。各液晶パネル 925R、925G、925B は、上ライトガイド 901 の外側であって、上ライトガイド 901 の外周に設けられた凹状部 904（図 5）に対応して配置され、かつクロスダイクロイックプリズム 910 の三方の側面に対向した状態でクロスダイクロイックプリズム 910 の対向する面に固定

50

部材を介して接着固定されている。各液晶パネル 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B の光入出射面側には、入射側偏光板 9 6 0 R、9 6 0 G、9 6 0 B が、光出射面側には出射側偏光板 9 6 1 R、9 6 1 G、9 6 1 B がそれぞれ配置されている。

【 0 0 5 5 】

液晶パネル 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B は、図 1 0 に示されるように、クロスダイクロイックプリズム 9 1 0 の光入射面となる 3 側面と対向配置され、クロスダイクロイックプリズム 9 1 0 の対向する面（光入射面）に固定部材であるピン 8 0 並びに保持枠 8 0 D を介して接着固定されている。ピン 8 0 は、図 1 1 に示されるように、円柱形状の挿入部 8 0 B と、挿入時に外部に露出する角柱状の露出部 8 0 C とを備えて構成されている。各液晶パネル 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B は、保持枠 8 0 D によって保持されている。保持枠 8 0 D の四隅には、孔 8 0 A が設けられている。この孔 8 0 A に、挿入部 8 0 B に接着剤を塗布したピン 8 0 を挿入し、液晶パネル 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B の位置調整をした後、接着剤を固定することによって、液晶パネル 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B がプリズム 9 1 0 の側面に固定される。

10

【 0 0 5 6 】

クロスダイクロイックプリズム 9 1 0 は、3 色の色光を合成してカラー画像を形成する機能を有し、下ライトガイド 9 0 2 の上面に固定ネジにより固定されている。クロスダイクロイックプリズム 9 1 0 には、赤光を反射する誘電体多層膜と、青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。

20

【 0 0 5 7 】

投写レンズ 6 は、プロジェクタ 1 の中でも最も重量の大きい光学部品であり、その基端側に設けられたフランジ 6 2 を介して下ライトガイド 9 0 2 のヘッド板 9 0 3 にネジ等で固定されている。

【 0 0 5 8 】

以上のように構成された光学ユニット 1 0 は、以下のようにして組み立てられる。

【 0 0 5 9 】

まず、箱状の上ライトガイド 9 0 1 をその開口側が上向きとなるようにして置き、この上ライトガイド 9 0 1 内に照明光学系 9 2 3、色光分離光学系 9 2 4、およびレー光学系 9 2 7 などを構成する各光学部品（反射ミラー、各種のレンズ等）を配置し、それらの光学部品をクリップ 7 で上ライトガイド 9 0 1 に固定する。

30

【 0 0 6 0 】

一方、蓋状の下ライトガイド 9 0 2 においては、その上面に液晶パネル 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B を固定したクロスダイクロイックプリズム 9 1 0 を固定し、ヘッド板 9 0 3 に投写レンズ 6 を固定しておく。次いで、各光学部品が搭載された上ライトガイド 9 0 1 を持って反転させ、下ライトガイド 9 0 2 に被せるようにして取り付け、固定する。

【 0 0 6 1 】

最後に、このようにして完成したライトガイド 9 0 0 を、ロアーケース 4 にネジ等で固定する。

【 0 0 6 2 】

40

なお、液晶パネル 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B、クロスダイクロイックプリズム 9 1 0、および投写レンズ 6 を搭載しておいた下ライトガイド 9 0 2 を先にロアーケース 4 に固定しておき、その後、各光学部品が搭載された上ライトガイド 9 0 1 を持って反転させ、下ライトガイド 9 0 2 に被せるようにして取り付け、しかる後、ネジ等によって、上ライトガイド 9 0 1 をロアーケース 4 に固定するようにしてもよい。

【 0 0 6 3 】

さらに、下ライトガイド 9 0 2 のみを先にロアーケース 4 にネジ止めしておき、そこに液晶パネル 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B およびクロスダイクロイックプリズム 9 1 0 を搭載したり、投写レンズ 6 を固定したりし、その後、各光学部品が搭載された上ライトガイド 9 0 1 を持って反転させ、下ライトガイド 9 0 2 に被せるようにして取り付け、しかる

50

後、ネジ等によって、上ライトガイド 901 をロアーケース 4 に固定するようにしてもよい。

#### 【0064】

また、本実施形態において、下ライトガイド 902 へのクロスダイクロミックプリズム 910 や投写レンズ 6 の固定、ロアーケース 4 への上下ライトガイド 901、902 の固定は、ネジによって行われているが、そのような固定を接着や嵌合形式など、他の適宜な固定方法で行ってもよい。

#### 【0065】

##### (5) 光学系の機能

図 9 に示す光学ユニット 10 において、光源装置 183 から出射された略平行な光束は、  
 インテグレート光学系（照明光学系 923）を構成する第 1 と第 2 のレンズアレイ 921、  
 922 によって、複数の部分光束に分割される。第 1 のレンズアレイ 921 の各小レン  
 ズ 9211 から出射された部分光束は、重畳レンズ 932 によって、液晶パネル 925 R、  
 925 G、925 B の画像形成領域上で概ね重畳される。その結果、各液晶パネル 92  
 5 R、925 G、925 B は、面内分布がほぼ均一な照明光によって照明される。

10

#### 【0066】

この際、色光分離光学系 924 の第 1 のダイクロミックミラー 941 では、照明光学系 9  
 23 から出射された光束の赤色光成分が反射するとともに、青色光成分と緑色光成分とが  
 透過する。第 1 のダイクロミックミラー 941 によって反射した赤色光は、反射ミラー 9  
 43 で反射し、フィールドレンズ 951 を通って赤色用の液晶パネル 925 R に達する。  
 このフィールドレンズ 951 は、第 2 のレンズアレイ 922 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 925 G、925  
 B の前に設けられたフィールドレンズ 952、953 も同様である。

20

#### 【0067】

第 1 のダイクロミックミラー 941 を透過した青色光と緑色光のうちで、緑色光は第 2 の  
 ダイクロミックミラー 942 によって反射し、フィールドレンズ 952 を通って緑色用の  
 液晶パネル 925 G に達する。一方、青色光は第 2 のダイクロミックミラー 942 を透過  
 してリレー光学系 927 を通り、さらにフィールドレンズ 953 を通って青色光用の液晶  
 パネル 925 B に達する。なお、青色光にリレー光学系 927 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ために、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 954 に入射した部分光束をその  
 まま、フィールドレンズ 953 に伝えるためである。

30

#### 【0068】

赤、緑、青の各色光は、液晶パネル 925 R、925 G、925 B に入射するにあたり、  
 入射側偏光板 960 R、960 G、960 B で特定の偏光光のみとされる。この後、各偏  
 光光は、各液晶パネル 925 R、925 G、925 B において与えられた画像情報に従っ  
 て変調され、変調光として出射側偏光板 961 R、961 G、961 B に出射される。そ  
 して、出射側偏光板 961 R、961 G、961 B においては、変調光のうち特定の偏  
 光光のみが透過し、クロスダイクロミックプリズム 910 に出射される。出射された各色  
 光の偏光光は、クロスダイクロミックプリズム 910 で合成されて合成光となり、投写レ  
 ンズ 6 の方向に出射される。この合成光は、投写レンズ 6 により投写スクリーン等の投写  
 面上にカラー画像として投射される。

40

#### 【0069】

##### (6) クロスダイクロミックプリズム 910 の取付構造

クロスダイクロミックプリズム 910 は、当該クロスダイクロミックプリズム 910 を支  
 持する支持部材 81 を介して、下ライトガイド 902 上に載置・固定されている。支持部  
 材 81 は、図 10 および図 12 に示されるように、クロスダイクロミックプリズム 910  
 が載置固定される載置部 82 と、この載置部 82 を下ライトガイド 902 に固定するた  
 めの固定部 83 とを備えている。載置部 82 は、4 つの角部を有し、クロスダイクロミ  
 ックプリズム 910 の底面と略同じ大きさの平面略四角形状に形成され、クロスダイクロミ

50

クプリズム 9 1 0 下面に接着剤を介して取り付けられている。固定部 8 3 は、略矩形状に形成され、載置部 8 2 の周縁で、かつ、プリズム 9 1 0 の側面の外側に設けられている。また、固定部 8 3 は、載置部 8 2 の 4 つの角部のうち、対角線上の一对の角部に設けられている。この固定部 8 3 には、ネジ 8 6 が挿通される挿通孔 8 3 A が形成されているとともに、下ライトガイド 9 0 2 の挿通孔 8 3 A に対応した位置には、挿通孔 8 3 A に挿通された前述のネジ 8 6 が螺合するネジ孔 8 5 が形成されている。

【 0 0 7 0 】

一方、この支持部材 8 1 が載置固定される下ライトガイド 9 0 2 には、2 つの円柱状の受部 8 4 が形成されている。詳しくは、図 1 2 に示されるように、受部 8 4 は、下ライトガイド 9 0 2 に載置部 8 2 を載置した際、当該載置部 8 2 の固定部 8 3 が設けられていない対角線上に当接する位置に形成されている。これにより、載置部 8 2 の下面を、固定部 8 3 が設けられていない対角線上で支持可能となっている。また、図 1 2 では、図示を略したが、下ライトガイド 9 0 2 には、クロスダイクロイックプリズム 9 1 0 の平面方向位置を規定する孔が形成され、載置部 8 2 の下面に形成された突起と係合することにより、下ライトガイド 9 0 2 上の所定位置にクロスダイクロイックプリズム 9 1 0 を配置できるようになっている。

【 0 0 7 1 】

また、液晶パネル 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B、およびクロスダイクロイックプリズム 9 1 0 は、図 1 3 および図 1 4 に示されるように、上ライトガイド 9 0 1 に平面視で凹状に形成された凹部 8 7 に配置されている。この凹部 8 7 の平面視内側には、吸気ファン 1 7 を固定するためのファン取付部 9 0、9 1 が設けられている。ファン取付部 9 0 は、吸気ファン 1 7 をネジ止め固定するためのものであり、四角板状に形成され、凹部 8 7 の液晶パネル 9 2 5 G 側の 2 つの入隅部に設けられている。また、ファン取付部 9 1 は、両端に吸気ファン 1 7 に嵌合される 2 つの嵌合部 9 2 を有して長尺状に形成され、凹部 8 7 の投写レンズ 6 側の開口部分に跨って設けられている。ここで、前述の固定部 8 3 は、図 1 4 に示されるように、これらファン取付部 9 0、9 1 で被覆されている。このため、凹部 8 7 の上方から固定部 8 3 に挿通されているネジを取り外そうとしても、ファン取付部 9 0、9 1 で邪魔されて、取り外しができないようになっている。つまり、ファン取付部 9 0、9 1 は、固定部 8 3 を平面視で隠蔽被覆する被覆部を兼用するように構成されている。

【 0 0 7 2 】

このような本実施形態によれば、次のような効果が得られる。

【 0 0 7 3 】

すなわち、固定部 8 3 を、載置部 8 2 の周縁で、かつ、前記プリズムの側面の外側に設けたので、載置部 8 2 にネジ孔等の固定手段を形成する程度の肉厚が不要となる。従って、載置部 8 2 の肉厚を薄くすることができるので、全体的にプロジェクタ 1 の高さ寸法を小さくすることができる。これにより、プロジェクタ 1 の薄型化・小型化を図ることができる。また、ヘッド板 9 0 3 を含む構造体の下ライトガイド 9 0 2 と兼用され、下ライトガイド 9 0 2 に挿通孔 8 3 A に対応したネジ孔 8 5 を形成したので、固定部 8 3 側からネジ 8 6 を挿通し、下ライトガイド 9 0 2 のネジ孔 8 5 に螺合することができる。これにより、従来の構造に比べて、プロジェクタ 1 の製造作業を容易に行うことができる。

【 0 0 7 4 】

また、固定部 8 3 を、載置部 8 2 の対角線上の一对の角部に設けたので、載置部 8 2 をバランスよく下ライトガイド 9 0 2 に固定できるとともに、外力が加わってもずれることがない。

【 0 0 7 5 】

さらに、下ライトガイド 9 0 2 に受部 8 4 を形成したので、直交する対角線上の 4 力所で載置部 8 2 を、下ライトガイド 9 0 2 に支持および固定することができ、支持部材 8 1 の固定をより一層強固にすることができる。

【 0 0 7 6 】

10

20

30

40

50

また、上ライトガイド 901 の凹部 87 の平面視内側に、固定部 83 を平面視で隠蔽被覆する被覆部を形成し、当該固定部 83 を被覆部で隠したので、プロジェクタ 1 内部を露出させ、固定部 83 に挿通するネジ 86 を外そうとしても、被覆部が邪魔をして当該ネジ 86 を外すことが不可能となる。これにより、調整後のプロジェクタ 1 の画質劣化を未然に防止することができる。

【0077】

さらに、ファン取付部 90、91 に、被覆部を兼用させたので、別途被覆部をプロジェクタ 1 内部に設ける必要がなく、構造の簡素化を図ることができる。これにより、プロジェクタ 1 の組立作業を容易にできる。

【0078】

なお、本発明は前記実施の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。

【0079】

例えば、前記実施形態では、ファン取付部 90、91 に被覆部を兼用させていたが、これに限らず、例えば、プロジェクタ 1 内部に別途被覆部を設けてもよい。

【0080】

また、前記実施形態では、被覆部を設けていたが、これに限らず、例えば、固定部を接着剤で固定し、一度固定したら、取り外すことができないようになっていれば、設けなくてもよい。

【0081】

さらに、前記実施形態では、下ライトガイド 902 に受部 84 を形成していたが、これに限らず、例えば、支持部材 81 が下ライトガイド 902 に強固に固定され、大きな外力が加わってもずれることがなければ、形成しなくてもよい。

【0082】

また、前記実施形態では、ヘッド板 903 および下ライトガイド 902 が一体化された構造であったが、これに限らず、例えば、ヘッド板とクロスダイクロイックプリズムの載置面とを備えた側面略 L 字状のヘッド体に本発明を利用してもよい。このようにすれば、前記実施形態と同様の作用効果を得ることができるうえ、ヘッド体の取り扱いが簡単なので、プロジェクタの製造作業をより一層容易にできる。

【0083】

また、前記実施形態では、固定部 83 は、載置部 82 の対角線上の一对の角部に設けていたが、これに限らず、例えば、隣り合う角部に設けてもよいし、対向する辺に設けてもよく、要するに、載置部 82 の周縁に設けられ、確実に固定できればよく、固定部の位置は実施に当たって適宜決めればよい。

【0084】

さらに、載置部としては、平面四角形状に限らず、例えば、平面円形状や平面三角形状のものも採用できる。

【0085】

また、固定部としては、挿通孔を形成したものに限らず、例えば、下ライトガイドに係合する係合部材が形成されたもの等が採用できる。

【0086】

また、前記実施形態では、2種類の誘電体多層膜が4つの直角プリズムの界面に沿って略 X 字状に形成されたクロスダイクロイックプリズムを用いていたが、クロスダイクロイックプリズムの代わりに、3つの異なる形状のプリズムの界面に沿って2種類の誘電体多層膜が形成されたプリズムを用いても良い。

【0087】

さらに、前記実施形態では、変調系 925 は、3枚の液晶パネル 925R、925G、925B から構成されていたが、これに限らず、2枚、あるいは4枚以上の液晶パネルから構成される光変調装置に本発明を採用してもよい。

【0088】

10

20

30

40

50

そして、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、液晶以外のプラズマ素子や、マイクロミラーを用いたデバイスを用いたプロジェクタに本発明を採用してもよい。

【 0 0 8 9 】

また、前記実施形態における光変調装置 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B は、光束 R、G、B を透過して変調する形式のものであったが、これに限らず、入射した光を反射しつつ変調して出射する反射型の光変調装置を備えたプロジェクタに本発明を採用してもよい。

【 0 0 9 0 】

【発明の効果】

以上に述べたように、本発明のプロジェクタによれば、載置部を光学部品用筐体に固定するための固定部を、当該載置部の周縁に設けたので、載置部にネジ孔等の固定手段を形成する程度の肉厚が不要となり、載置部の肉厚を薄くでき、全体的にプロジェクタの高さ寸法を小さくすることができ、プロジェクタの薄型化・小型化を図ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係るプロジェクタの上面側からの外観斜視図である。

【図 2】前記実施形態におけるプロジェクタの下面側からの外観斜視図である。

【図 3】前記実施形態におけるプロジェクタの内部構造を示す斜視図である。

【図 4】前記実施形態におけるプロジェクタの光学系を示す斜視図である。

【図 5】前記実施形態における光学系の構造を示す斜視図である。

【図 6】前記実施形態における光学系の構造を示す他の斜視図である。

【図 7】図 1 における VII - VII 線に沿った断面図であり、前記プロジェクタの垂直断面図である。

【図 8】図 7 における VIII - VIII 線に沿った断面図であり、前記プロジェクタの別の垂直断面図である。

【図 9】前記実施形態における光学系の機能を説明するための模式図である。

【図 10】前記実施形態における液晶パネルおよびクロスダイクロイックプリズムの取付構造を示す分解斜視図である。

【図 11】前記実施形態における液晶パネルをクロスダイクロイックプリズムに固定するためのピンを示す斜視図である。

【図 12】前記実施形態における支持部材の取付構造を示す概略平面図である。

【図 13】前記実施形態におけるプロジェクタの内部構造を示す分解斜視図である。

【図 14】前記実施形態における支持部材の配置構造を示す概略平面図である。

【符号の説明】

1 プロジェクタ

17 冷却ファンである吸気ファン

81 支持部材

82 載置部

83 固定部

84 受部

87 凹部

90、91 ファン取付部

901 上ライトガイド

902 下ライトガイド

910 クロスダイクロイックプリズム

925 変調系

925R、925G、925B 液晶パネル

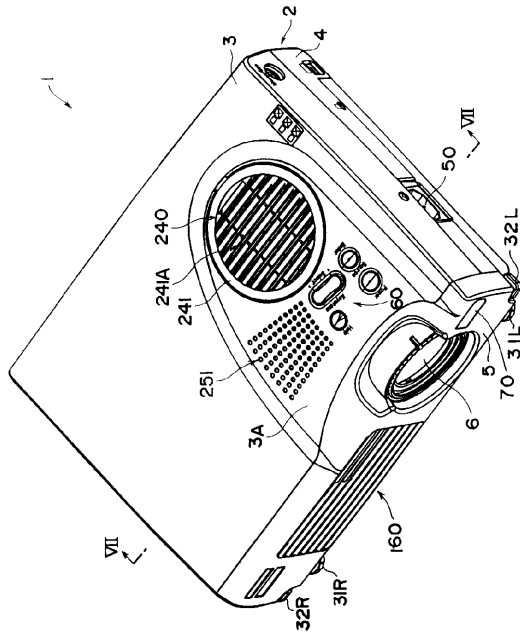
10

20

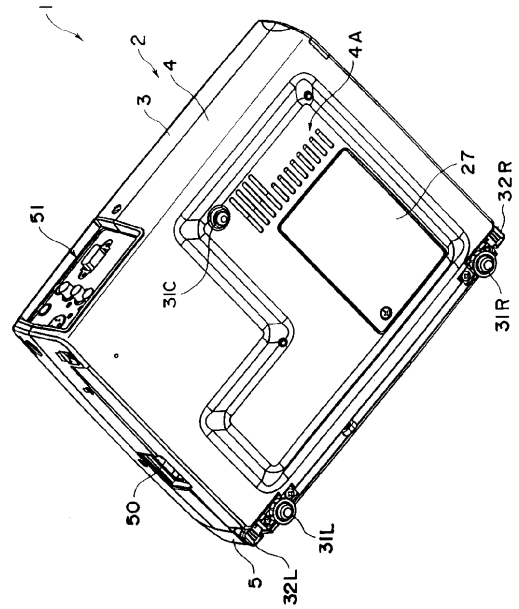
30

40

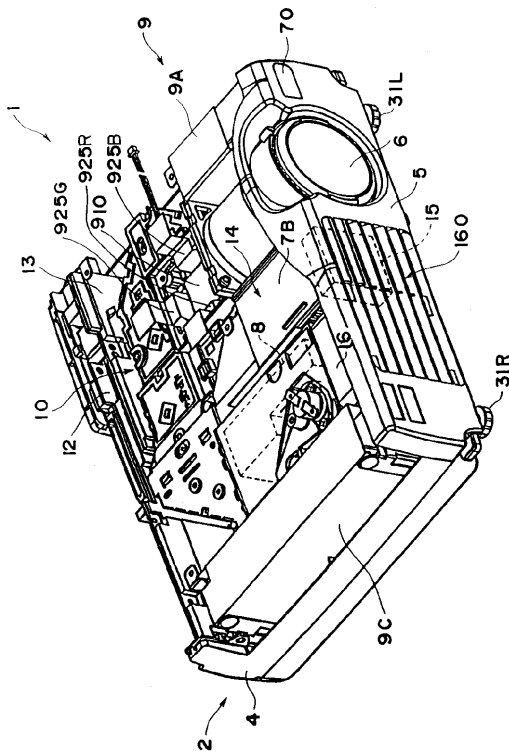
【図 1】



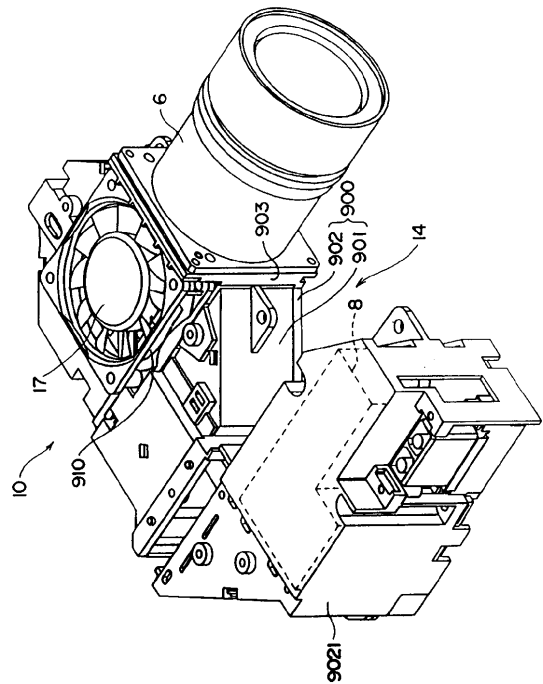
【図 2】



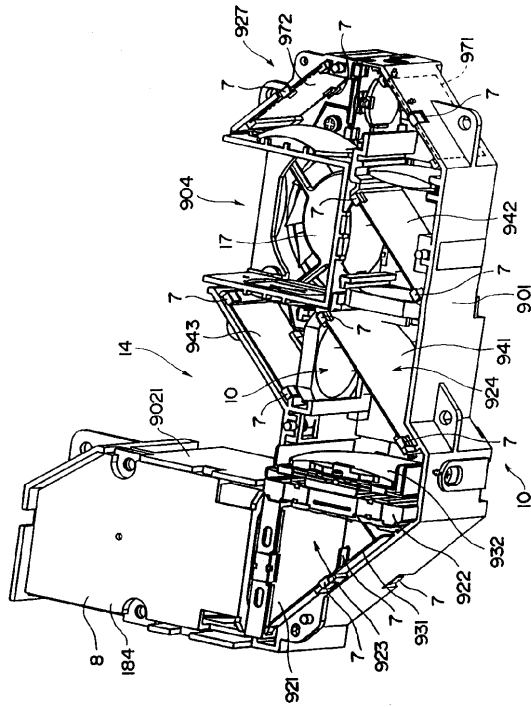
【図 3】



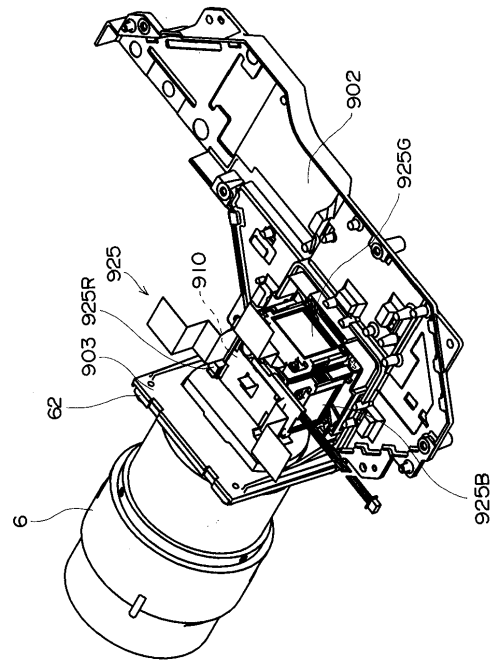
【図 4】



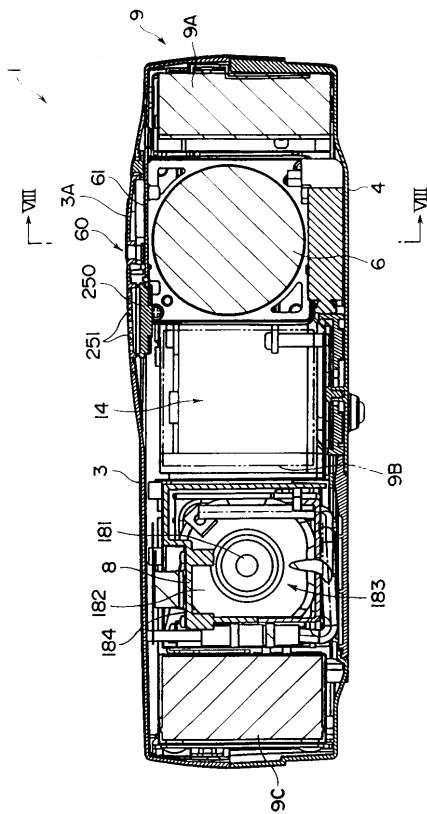
【 図 5 】



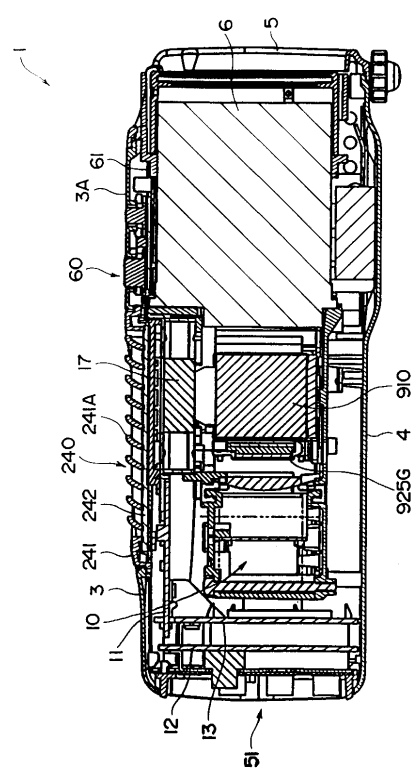
【 図 6 】



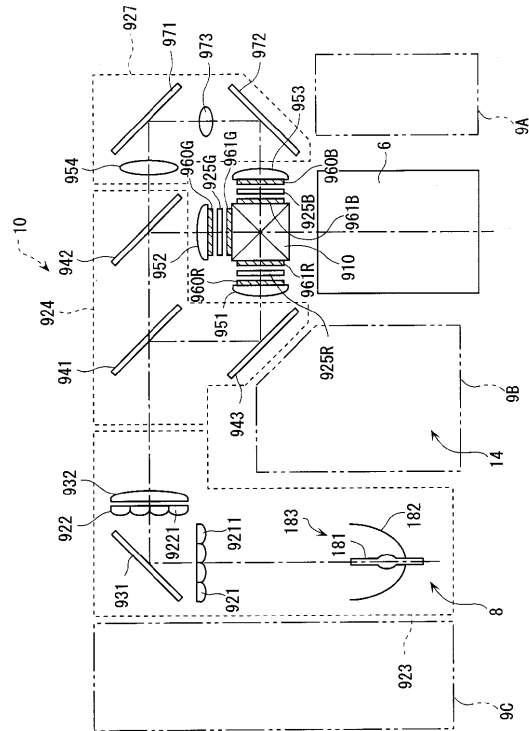
【圖 7】



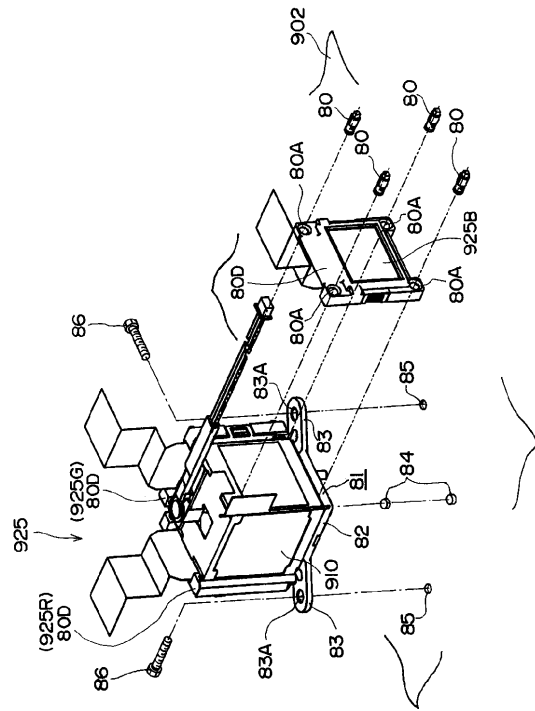
【 図 8 】



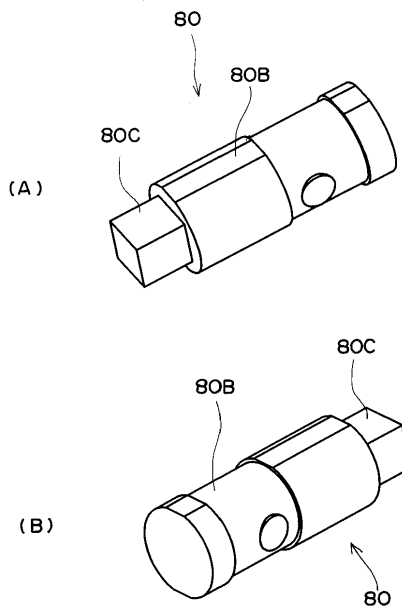
【図 9】



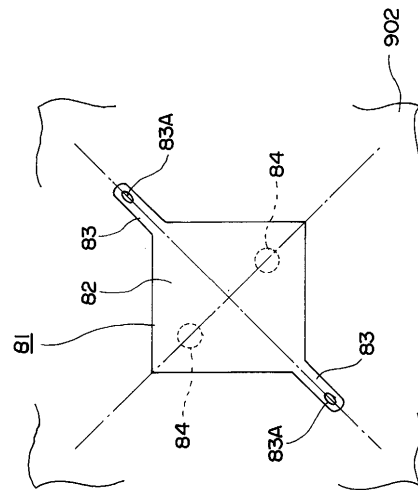
【図 10】



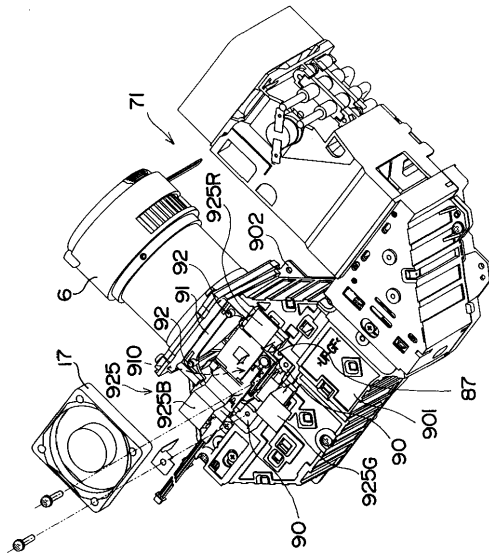
【図 11】



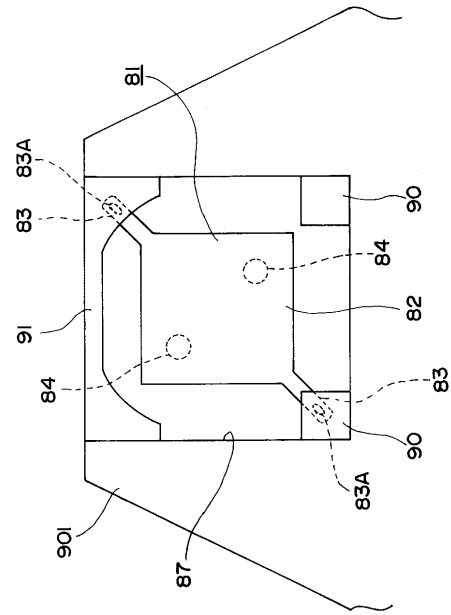
【図 12】



【図 13】



【図 14】



---

フロントページの続き

(72)発明者 藤森 基行  
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 星野 浩一

(56)参考文献 国際公開第98/027453(WO, A1)  
特開平10-062866(JP, A)  
特開平10-239783(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 21/16

G02B 5/04

G03B 21/00

H04N 5/74