

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-158862

(P2011-158862A)

(43) 公開日 平成23年8月18日(2011.8.18)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**G03B 21/16 (2006.01)** G03B 21/16 2K103  
**G03B 21/00 (2006.01)** G03B 21/00 F

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-22880 (P2010-22880)  
 (22) 出願日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(71) 出願人 000006013  
 三菱電機株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
 (74) 代理人 100088672  
 弁理士 吉竹 英俊  
 (74) 代理人 100088845  
 弁理士 有田 貴弘  
 (72) 発明者 梅鉢 佑介  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三  
 菱電機株式会社内  
 (72) 発明者 宇於崎 哲史  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三  
 菱電機株式会社内

最終頁に続く

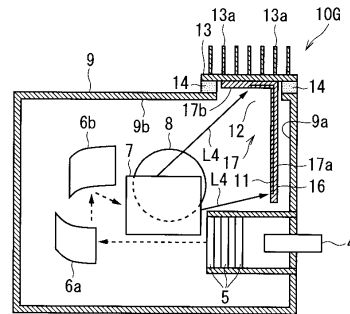
(54) 【発明の名称】 投影装置

(57) 【要約】

【課題】 放熱部材の取り付け範囲が制限されるのを抑制することが可能な技術を提供することを目的とする。

【解決手段】 投影装置は、筐体9と、DMD素子7と、放熱部材13と、光吸収部17とを備える。光吸収部17は、放熱部材13上から筐体9の開口12を通過して筐体9内に突出する突出部16を有する。そして、光吸収部17は、突出部16において、DMD素子7からのオフ光L4を吸収し、放熱部材13は、光吸収部17がオフ光L4を受けるとにより光吸収部17において生じる熱を筐体9の外部に放熱する。

【選択図】 図9



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

開口が設けられた筐体と、  
前記筐体内における前記開口近傍の所定の領域に向けてオフ光を反射するように前記筐体に取り付けられる反射型投影素子と、  
前記開口を塞ぐ放熱部材と、  
前記放熱部材上から前記開口を通して前記筐体内に突出する突出部を有する光吸収部と、  
を有する投影部を備え、  
前記光吸収部は、少なくとも前記突出部において、前記反射型投影素子からのオフ光を吸収し、  
前記放熱部材は、前記光吸収部がオフ光を受けることにより前記光吸収部において生じる熱を前記筐体の外部に放熱する、投影装置。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の投影装置であって、  
前記筐体における前記開口周辺の部分と前記放熱部材との間に配置される断熱材をさらに備える、投影装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 または請求項 2 に記載の投影装置であって、  
前記光吸収部は、前記放熱部材の一部として構成されている、投影装置。

20

**【請求項 4】**

請求項 1 または請求項 2 に記載の投影装置であって、  
前記放熱部材及び前記光吸収部は、互いに別部品として構成されており、  
前記光吸収部は L 字型の形状を有する、投影装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の投影装置であって、  
前記光吸収部の表面には、耐熱性の黒色塗装材が設けられている、投影装置。

**【請求項 6】**

請求項 1 または請求項 2 に記載の投影装置であって、  
前記光吸収部は、前記突出部を複数有し、  
複数の前記突出部はフィン状に設けられる、投影装置。

30

**【請求項 7】**

請求項 1 または請求項 2 に記載の投影装置であって、  
前記筐体に設けられ、前記反射型投影素子からのオン光が入射される投影レンズをさらに備え、  
前記光吸収部の前記突出部は、前記反射型投影素子から前記投影レンズに入射されるオン光の経路を囲う、投影装置。

**【請求項 8】**

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の投影装置であって、  
前記放熱部材に送風するファンをさらに備える、投影装置。

40

**【請求項 9】**

請求項 8 に記載の投影装置であって、  
前記反射型投影素子の熱を吸収して前記筐体の外部に放熱するヒートシンクをさらに備え、  
前記ファンは、前記ヒートシンクにも送風する、投影装置。

**【請求項 10】**

請求項 8 または請求項 9 に記載の投影装置であって、  
前記反射型投影素子に入射される光を発する光源をさらに備え、  
前記ファンは、前記光源にも送風する、投影装置。

**【請求項 11】**

50

請求項 1 乃至請求項 10 のいずれかに記載の投影装置であって、

前記反射型投影素子は DMD (Digital Micromirror Device) である、投影装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スクリーンに映像を投影する投影装置に関し、特に反射型投影素子の冷却に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、プロジェクタなどの投影装置に関して様々な技術が提案されている。このような投影装置には、例えば、光を選択的に反射する複数の反射型の投影素子を用いて映像化するものや、光を選択的に透過する複数の透過型の投影素子を用いて映像化するものがある。これら投影装置では、その需要から年々高輝度化されてきており、それに伴って、投影素子に入射される光も強くなってきている。また、投影素子に入射される光の一部は、投影素子において吸収されて熱に変換されてしまうことから、投影素子における熱も高くなってきている。しかし、投影素子の温度が高くなり過ぎると、画質が悪化、もしくは投影素子の寿命が短くなるので、投影素子の温度が高くないように、投影素子は効率的に冷却されている。

【0003】

さて、反射型投影素子を用いる投影装置においては、筐体に取り付けられた反射型投影素子が、当該筐体の内壁に向けてオフ光を反射するものがある。しかし、このような投影装置では、オフ光が吸収されることにより筐体に生じる熱が反射型投影素子に伝わって、反射型投影素子の温度を上昇させることがある。この温度上昇を抑制する投影装置として、特許文献 1 には、反射型投影素子が、オフ光を、筐体の開口を介して、筐体の外側に設けた放熱部材に向けて反射することにより、オフ光による熱を放熱する投影装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2008 - 292953 号公報 30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に記載の投影装置では、放熱部材がオフ光を全て吸収する必要があるため、放熱部材の取り付け範囲が制限される。その結果、例えば、筐体を小型化できなくなることがある。

【0006】

そこで、本発明は、上記のような問題点を鑑みてなされたものであり、放熱部材の取り付け範囲が制限されるのを抑制することが可能な技術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】

【0007】

本発明に係る投影装置は、開口が設けられた筐体と、前記筐体内における前記開口近傍の所定の領域に向けてオフ光を反射するように前記筐体に取り付けられる反射型投影素子と、前記開口を塞ぐ放熱部材と、前記放熱部材上から前記開口を通して前記筐体内に突出する突出部を有する光吸収部とを備え、前記光吸収部は、少なくとも前記突出部において、前記反射型投影素子からのオフ光を吸収し、前記放熱部材は、前記光吸収部がオフ光を受けることにより前記光吸収部において生じる熱を前記筐体の外部に放熱する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、放熱部材がオフ光を吸収する代わりに、光吸収部が、少なくとも突出 50

部においてオフ光を吸収する。そして、放熱部材が光吸収部において生じる熱を筐体の外部に放熱する。したがって、放熱部材の取り付け範囲が制限されるのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】プロジェクタの基本構成を示す図である。

【図2】対比対象プロジェクタの投影部の構成を示す図である。

【図3】対比対象プロジェクタの投影部の構成を示す図である。

【図4】対比対象プロジェクタの投影部の構成を示す図である。

【図5】対比対象プロジェクタの投影部の構成を示す図である。

【図6】対比対象プロジェクタの投影部の構成を示す図である。

【図7】対比対象プロジェクタの投影部の構成を示す図である。

【図8】実施の形態1に係るプロジェクタの投影部の概念を示す図である。

【図9】実施の形態1に係るプロジェクタの投影部の構成を示す図である。

【図10】実施の形態2に係るプロジェクタの投影部の構成を示す図である。

【図11】実施の形態3に係るプロジェクタの投影部の概念を示す図である。

【図12】実施の形態3に係る光吸収部を示す斜視図である。

【図13】実施の形態4に係るプロジェクタの構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

<実施の形態1>

本実施の形態に係る投影装置は、スクリーンに映像を投影するプロジェクタであるものとして説明する。本実施の形態に係るプロジェクタについて説明する前に、プロジェクタの基本構成と、本実施の形態に係るプロジェクタと対比されるプロジェクタ（以下、「対比対象プロジェクタ」と呼ぶ）の構成とについて説明する。なお、これらの構成において、本実施の形態に係るプロジェクタの構成要素と同じ構成要素には、同一の符号を付すものとする。

【0011】

図1は、プロジェクタの基本構成を示す側面図である。このプロジェクタは、光源1と、リフレクター2と、カラーホイール3と、ライトパイプ4と、レンズ5と、ミラー6a, 6bと、反射型投影素子であるDMD(Digital Micromirror Device)素子7と、投影レンズ8と、筐体9とを備える。投影部10は、ライトパイプ4と、レンズ5と、ミラー6a, 6bと、DMD素子7と、投影レンズ8とからなり、自身の一部(ライトパイプ4)に入射された光を用いて、投影レンズ8からスクリーンに投影すべき光を出射する。筐体9は、プロジェクタのカバーと個別に設けられたものであっても良いし、筐体9の一部がプロジェクタのカバーの一部として用いられるものであっても良い。

【0012】

光源1は、例えば、ランプ、LED(Light Emitting Diode)、レーザーであり、光を発するものである。リフレクター2は、光源1の光をカラーホイール3に向けて反射する。これにより、光源1の光の大部分は、カラーホイール3に向かう。以下、カラーホイール3に向かう光源1の光を、「入射光L1」と呼ぶ。

【0013】

カラーホイール3は、互いに異なる色を有する複数のカラーフィルタ(図示せず)と、カラーホイールモータ3aとを有する。入射光L1は、複数のカラーフィルタのうち一つのカラーフィルタに通されて、ライトパイプ4に入射される。カラーホイールモータ3aは、回転軸を中心に、複数のカラーフィルタを回転することから、入射光L1が通過する一つのカラーフィルタが微小時間ごとに選択的に切替えられる。これにより、複数の微小時間内においては、複数色の光が、カラーホイール3からライトパイプ4に入射される。なお、複数の微小時間のトータル時間は、人が複数色の光が切替えられていることを感じられないくらい十分に短くされている。

10

20

30

40

50

## 【0014】

ライトパイプ4は、例えば、多角柱のガラスなどの光伝導部材（ロッド）からなり、一端から入射された光を複数回、側面において全反射させながら他端から出射する。これにより、ライトパイプ4から出射される光は均一となる。ライトパイプ4からの光は、レンズ5を透過した後、ミラー6a、ミラー6bの順に反射されて、DMD素子7に入射される。以下、DMD素子7に入射される光を「入射光L2」と呼ぶ。

## 【0015】

DMD素子7は、2次元的に配列された複数の微小ミラー（図示せず）と、複数の微小ミラーの直下にそれぞれ配置された複数のメモリ素子（図示せず）とを有する。複数のメモリ素子それぞれにおいてはオン/オフの設定が可能であり、複数のメモリ素子のオン/オフに応じた静電界作用が、複数の微小ミラーにそれぞれ働くことにより、複数の微小ミラーのそれぞれの傾きが制御される。

10

## 【0016】

図1に示されるように、DMD素子7が、入射光L2を筐体9内に向けて反射するように、複数の微小ミラーを筐体9の内側に配置した状態で、筐体9に取り付けられている。投影レンズ8は、筐体9の複数の壁のうち、DMD素子7と対向する壁に、鏡筒8aを介して取り付けられている。

## 【0017】

DMD素子7の一つの微小ミラーと一つのメモリ素子との一組は、一つのピクセルに対応している。各ピクセルは、プロジェクタを統括的に制御する制御部（図示せず）により、オン状態/オフ状態に選択的に切替えられる。ピクセルがオン状態にあるときには、そのピクセルの微小ミラーは、入射光L2を投影レンズ8に向けて反射する。一方、ピクセルがオフ状態にあるときには、そのピクセルの微小ミラーは、入射光L2を、投影レンズ8ではなく筐体9の内壁に向けて反射する。

20

## 【0018】

投影レンズ8に入射された、DMD素子7からの光は、スクリーン（図示せず）に照射される。スクリーンにおいて、微小ミラーからの光が照射される部分では、カラーフィルタに応じた色が表示され、微小ミラーからの光が照射されない部分では、黒色が表示される。これにより、映像がスクリーンに表示される。つまり、入射光L2のうち映像に必要な光（以下「オン光L3」と呼ぶ）が、投影レンズ8に入射される。一方、入射光L2のうち映像に不要な光（以下「オフ光L4」と呼ぶ）が、筐体9の内壁に入射される。

30

## 【0019】

図2は、第1の対比対象プロジェクタが備える投影部10（以下、「投影部10A」と呼ぶ）の構成を示す図である。仮に、全てのピクセルがオフ状態になる場合には、DMD素子7は、オフ光L4を、筐体9の内壁9aと内壁9bとの境界近傍の領域に向けて反射する。以下、プロジェクタにおいて、オフ光L4が照射された領域を、「オフ光照射領域11」と呼ぶ。

## 【0020】

投影部10Aにおいては、オフ光L4は、筐体9の内壁9a、9bに吸収される。一般に、光が物体に吸収されると、当該物体においてその光のエネルギーが熱に変換されることから、内壁9a、9bに熱が生じることになる。ここで、筐体9が、金属部材などの熱伝導性のよい材質からなる場合には、オフ光L4に起因する熱がDMD素子7に伝わって、DMD素子7の温度を上昇させてしまうことがある。

40

## 【0021】

図3は、第2の対比対象プロジェクタが備える投影部10（以下、「投影部10B」と呼ぶ）の構成を示す図である。投影部10Bにおいては、筐体9の一つの壁（内壁9a）に開口12が設けられている。そして、投影部10Bは、開口12を塞ぐ放熱部材13と、開口12周辺の筐体9の部分と放熱部材13との間に配置された断熱材14とを備えている。なお、DMD素子7に異物が付着すると、映像に異物が映ってしまうことから、筐体9内に異物が入らないように、筐体9の内部空間が放熱部材13及び断熱材14により

50

密閉されている。

【 0 0 2 2 】

投影部 1 0 B においては、D M D 素子 7 が、オフ光 L 4 の一部を放熱部材 1 3 に向けて反射する。これにより、オフ光 L 4 の一部が放熱部材 1 3 に吸収され、それに起因する熱が放熱部材 1 3 に生じる。このオフ光 L 4 の一部による熱は、断熱材 1 4 により、放熱部材 1 3 から筐体 9 に伝わるのが抑制される。そして、当該熱は、放熱部材 1 3 により、筐体 9 の外部に放熱される。なお、放熱部材 1 3 には、筐体 9 の外部に突出する放熱フィン 1 3 a が設けられている。この放熱フィン 1 3 a により、放熱部材 1 3 と、筐体 9 の外気との接触面積が大きくなるため、オフ光 L 4 による熱が、効率よく筐体 9 の外部に放熱されるようになる。

10

【 0 0 2 3 】

以上のような投影部 1 0 B によれば、オフ光 L 4 の一部に起因する熱が放熱部材 1 3 から筐体 9 の外部に放熱されるため、図 2 に示される投影部 1 0 A に比べて D M D 素子 7 の冷却効率を高めることができる。しかし、投影部 1 0 B では、オフ光 L 4 の残りの部分が、筐体 9 の内壁 9 b に照射されるため、それに起因する熱が D M D 素子 7 に伝わってしまう。また、投影部 1 0 B では、オフ光 L 4 が断熱材 1 4 にも照射されるので、断熱材 1 4 の温度が上昇し、断熱材 1 4 からガスが発生することがある。その結果、そのガスによりレンズ 5 などの光学系に汚れてしまい、映像の品質が低下することがある。

【 0 0 2 4 】

図 4 は、第 3 の対比対象プロジェクタが備える投影部（以下、「投影部 1 0 C」と呼ぶ）の構成を示す図であり、図 5 は、第 4 の対比対象プロジェクタが備える投影部（以下、「投影部 1 0 D」と呼ぶ）の構成を示す図である。図 4 に示される投影部 1 0 C では、オフ光 L 4 が、放熱部材 1 3 だけに照射されるようにするため、筐体 9、開口 1 2 及び放熱部材 1 3 のそれぞれが、レンズ 5 の配列方向と同じ方向において長くなっている。図 5 に示される投影部 1 0 D では、オフ光 L 4 が、放熱部材 1 3 だけに照射されるようにするため、筐体 9、開口 1 2 及び放熱部材 1 3 のそれぞれが、レンズ 5 の配列方向に対して垂直な方向において長くなっている。このような投影部 1 0 C 及び投影部 1 0 D によれば、オフ光 L 4 が放熱部材 1 3 だけに照射されるので、投影部 1 0 B（図 3）において生じる問題を解決することができる。しかし、開口 1 2 及び放熱部材 1 3 が大きくなるため、投影部 1 0 B よりも大型化、高コスト化してしまう。

20

30

【 0 0 2 5 】

図 6 は、第 5 の対比対象プロジェクタが備える投影部 1 0（以下、「投影部 1 0 E」と呼ぶ）の構成を示す図である。投影部 1 0 E では、開口 1 2 が、筐体 9 の二つの壁（内壁 9 a, 9 b）に跨って設けられている。そして、放熱部材 1 3 は、当該開口 1 2 を塞ぐように、主に二方向に延在している。このような投影部 1 0 E によれば、オフ光 L 4 が放熱部材 1 3 だけに照射されるので、投影部 1 0 B（図 3）において生じる問題を解決することができる。しかし、放熱部材 1 3 の形状が複雑化するので、高コスト化・製造困難化となってしまう。さらに、筐体 9 の内部空間を放熱部材 1 3 及び断熱材 1 4 により密閉するのが難しくなり、筐体 9 内に異物が入って、映像品質が悪化してしまうことがある。

【 0 0 2 6 】

図 7 は、第 6 の対比対象プロジェクタが備える投影部 1 0（以下、「投影部 1 0 F」）を示す図である。投影部 1 0 F では、筐体 9 の一部が内側に凹んでおり、その凹んだ部分に放熱部材 1 3 が設けられている。このような投影部 1 0 F においては、放熱部材 1 3 の位置が D M D 素子 7 に近づくため、これまでのプロジェクタと比べてオフ光照射領域 1 1 が狭くなる。その結果、オフ光 L 4 が、放熱部材 1 3 だけに照射されるので、投影部 1 0 B（図 3）において生じる問題を解決することができる。しかし、筐体 9 の形状が複雑化するので、高コスト化・製造困難化となってしまう。さらに、放熱部材 1 3 が D M D 素子 7 に近づくので、投影部 1 0 C ~ 1 0 E に比べて D M D 素子 7 の温度が高くなる可能性がある。

40

【 0 0 2 7 】

50

発明者は、以上の問題が生じるのは、放熱部材 13 の取り付け範囲が制限されることが原因であることを見出した。以下、放熱部材 13 の取り付け範囲が制限されるのを抑制することが可能な、本実施の形態に係る投影装置について説明する。

【0028】

図 8 は、本実施の形態に係るプロジェクタが備える投影部 10（以下、「投影部 10 G」と呼ぶ）の概念を示す図であり、図 9 は、実物のプロジェクタに適用される際の投影部 10 G を示す図である。以下、投影部 10 G のうち、図 3 に示される投影部 10 B と異なる部分を中心に説明する。

【0029】

投影部 10 G においては、内壁 9 b の、内壁 9 a と内壁 9 b との境界近傍の部分に開口 12 が設けられている。DMD 素子 7 は、開口 12 近傍の領域（内壁 9 a と内壁 9 b との境界近傍の領域）に向けてオフ光 L 4 を反射するように、筐体 9 に取り付けられている。そして、投影部 10 G は、開口 12 を塞ぐ放熱部材 13 と、筐体 9 における開口 12 周辺の部分と放熱部材 13 との間に配置された断熱材 14 とを備えている。断熱材 14 は、ネジなどにより筐体 9 に着脱可能に取り付けられ、放熱部材 13 は、ネジなどにより断熱材 14 に着脱可能に取り付けられている。したがって、放熱部材 13 は、断熱材 14 を介して筐体 9 に取り付けられる。なお、断熱材 14 と筐体 9 との間の着脱と、放熱部材 13 と筐体 9 との間の着脱とは、互いに独立して行うことができる構造が好ましい。

10

【0030】

投影部 10 G は、放熱部材 13 上から開口 12 を通って筐体 9 内に突出する突出部 16 を有する光吸収部 17 を備える。以下、放熱部材 13 及び光吸収部 17 が、互いに別部材として構成されている場合について説明する。

20

【0031】

光吸収部 17 は、板部材を L 字型に屈曲させたものであり、互いに直交する 2 つの板部材 17 a , 17 b を有する。板部材 17 a , 17 b のそれぞれには、熱伝導性の良い物質、例えば、アルミニウムや銅などの金属が用いられる。2 つの板部材 17 a , 17 b のうち一方の板部材 17 a は、突出部 16 として筐体 9 内に向けられており、他方の板部材 17 b は、放熱部材 13 に沿って設けられている。図 8 に示すように、光吸収部 17 の突出部 16（板部材 17 a）は、入射光 L 2 の進行、及び、オン光 L 3 の進行を妨げないように設けられている。

30

【0032】

光吸収部 17 の板部材 17 b と放熱部材 13 との間には、熱伝導性の良い接着部材、例えば、熱伝導シート、グリスが設けられている。したがって、光吸収部 17 と放熱部材 13 とは互いに熱を伝えやすくなった状態で、互いに接着されている。

【0033】

光吸収部 17 は、突出部 16（板部材 17 a）において、DMD 素子 7 からのオフ光 L 4 を吸収している。本実施の形態では、光吸収部 17 は、突出部 16（板部材 17 a）だけでなく、板部材 17 b においてもオフ光 L 4 を吸収している。つまり、オフ光照射領域 11 は、突出部 16（板部材 17 a）及び板部材 17 b のそれぞれの表面に跨っている。上述したように、光吸収部 17 と放熱部材 13 とは互いに熱を伝えやすくなっていることから、光吸収部 17 が光を吸収することにより光吸収部 17 において生じる熱は、放熱部材 13 に伝えられ、放熱部材 13 から筐体 9 の外部に放熱されることになる。

40

【0034】

このような投影部 10 G を備える本実施の形態に係るプロジェクタによれば、放熱部材 13 が、オフ光 L 4 を吸収する代わりに、光吸収部 17 が、少なくとも突出部 16 においてオフ光 L 4 を吸収する。そして、放熱部材 13 が光吸収部 17 において生じる熱を筐体 9 の外部に放熱する。したがって、放熱部材 13 の取り付け範囲が制限されるのを抑制することができる。その結果、投影部 10 G では、投影部 10 C（図 4）及び投影部 10 D（図 5）よりも、筐体 9 を小型化することができるため、本実施の形態に係るプロジェクタによれば、第 3 及び第 4 の対比対象プロジェクタよりも小型化することができる。また

50

、投影部 10G では、投影部 10E (図 6) よりも、放熱部材 13 の形状を簡素化できるため、本実施の形態に係るプロジェクタによれば、第 5 の対比対象プロジェクタよりもコストを低減し、製造を簡素化することができる。また、投影部 10G では、投影部 10F (図 7) よりも、筐体 9 の形状を簡素化することができるため、本実施の形態に係るプロジェクタによれば、第 6 の対比対象プロジェクタよりもコストを低減できるとともに、製造を簡素化することができる。また、投影部 10G では、投影部 10A (図 2) 及び投影部 10B (図 3) よりも、オフ光 L4 による熱を効率的に放熱することができるため、本実施の形態に係るプロジェクタによれば、第 1 及び第 2 の対比対象プロジェクタよりも DMD 素子 7 の冷却効率を向上させることができる。その結果、DMD 素子 7 を冷却する冷却フィン (図示せず) や後述のヒートシンク 32 が設けられる場合には、それらを小型化することができる。さらに、後述の別の実施の形態のように、DMD 素子 7 を冷却する冷却ファン 31 が設けられる場合には、冷却ファン 31 の回転数を下げることができるため、冷却ファン 31 による騒音を低減することができる。また、本実施の形態に係るプロジェクタによれば、断熱材 14 にオフ光 L4 が照射されるのを抑制することができるため、光学系を汚染するガスが発生するのを抑制することができる。その結果、映像の品質が低下するのを防ぐことができる。

#### 【0035】

また、本実施の形態に係るプロジェクタによれば、筐体 9 における開口 12 周辺の部分と放熱部材 13 との間に設けた断熱材 14 が、放熱部材 13 から筐体 9 への伝熱を抑制する。したがって、オフ光 L4 による熱が DMD 素子 7 に伝わるのを抑制できるので、DMD 素子 7 の冷却効率をより向上させることができる。

#### 【0036】

また、本実施の形態に係るプロジェクタによれば、光吸収部 17 は L 字型の形状を有しており、光吸収部 17 の一部 (板部材 17b) が、放熱部材 13 に沿って設けられている。したがって、光吸収部 17 と放熱部材 13 との間の接着面積を大きくすることができるため、光吸収部 17 と放熱部材 13 との間の接着を容易に行うことができる。よって、本実施の形態に係る光吸収部 17 を容易に形成することができるため、当該光吸収部 17 を備えるプロジェクタを容易に実現することができる。なお、この場合において、光吸収部 17 がオフ光 L4 の一部を吸収し、放熱部材 13 がオフ光 L4 の残りの部分を吸収するものであってもよい。また、多少、製造が複雑化してもよいのであれば、光吸収部 17 が放熱部材 13 の一部として構成されているものであってもよい。

#### 【0037】

また、光吸収部 17 の受光面には、耐熱性の黒色塗装材が設けられることが望ましい。この場合には、光吸収部 17 におけるオフ光 L4 の吸収率を高めることができる。したがって、光吸収部 17 において吸収されずに反射されたオフ光 L4 が、投影レンズ 8 に入射されてしまうのを抑制することができるため、映像のコントラストを高めることができる。また、光吸収部 17 において吸収されずに反射されたオフ光 L4 が、筐体 9 で吸収されるのが抑制される。したがって、DMD 素子 7 の冷却効率をより向上させることができる。また、このようなプロジェクタによれば、当該オフ光 L4 が断熱材 14 に吸収されることも抑制されることから、光学系を汚染するガスが発生するのを確実に抑制することができる。その結果、映像の品質が低下するのを確実に防ぐことができる。なお、放熱部材 13 が、オフ光 L4 のうちの一部を吸収するように構成される場合には、放熱部材 13 の表面にも耐熱性の黒色塗装材が設けられていることが望ましい。

#### 【0038】

##### <実施の形態 2>

図 10 は、本実施の形態に係るプロジェクタが備える投影部 10 (以下、「投影部 10H」と呼ぶ) を示す図である。以下、投影部 10H の構成のうち実施の形態 1 に係る投影部 10G と同じ構成については、同じ符号を付すものとし、投影部 10G と異なる部分について説明する。

#### 【0039】

10

20

30

40

50



本実施の形態に係る光吸収部 17 は、突出部 16 を複数有している。そして、複数の突出部 16 は、フィン状に設けられている。本実施の形態では、複数の突出部 16 の突出方向の長さは、オフ光 L4 の進行方向の順に長くなっている。複数の突出部 16 のそれぞれは、入射光 L2 の進行、及び、オン光 L3 の進行を妨げないように設けられている。

【0040】

以上のような投影部 10H を備える本実施の形態に係るプロジェクタによれば、筐体 9 内における、光吸収部 17 の表面積を増やすことができる。したがって、筐体 9 内に存在する空気の熱が、光吸収部 17 を介して放熱部材 13 に伝わって、放熱部材 13 から筐体 9 の外部に放熱され易くなる。よって、DMD 素子 7 の冷却効率をより向上させることができる。また、本実施の形態に係るプロジェクタによれば、ある突出部 16 においてオフ光 L4 が反射されたとしても、別の突出部 16 が当該オフ光 L4 を吸収することができる。したがって、光吸収部 17 におけるオフ光 L4 の吸収率を高めることができる。よって、光吸収部 17 において吸収されずに反射されたオフ光 L4 が、投影レンズ 8 に入射されてしまうのを抑制することができるため、映像のコントラストを高めることができる。

10

【0041】

<実施の形態 3>

図 11 は、本実施の形態に係るプロジェクタが備える投影部 10 (以下、「投影部 10I」と呼ぶ) の概念を示す図であり、図 12 は、本実施の形態に係る光吸収部 17 を示す斜視図である。以下、投影部 10I の構成のうち実施の形態 1 に係る投影部 10G と同じ構成については、同じ符号を付すものとし、投影部 10G と異なる部分について説明する。

20

【0042】

図 12 に示すように、本実施の形態に係る突出部 16 には、DMD 素子 7 から投影レンズ 8 に入射される光、つまり、オン光 L3 が通過するための開口 21 が設けられている。そして、突出部 16 における、開口 21 周辺の部分上には、突出する円筒 22 が設けられている。

【0043】

図 11 に戻って、光吸収部 17 の突出部 16 は、オン光 L3 が開口 21 を通過するように配置される。これにより、突出部 16 は、オン光 L3 の経路を囲うことになる。なお、突出部 16 は、先に説明した実施の形態と同様、入射光 L2 の進行、及び、オン光 L3 の進行を妨げないように設けられている。また、本実施の形態では、DMD 素子 7 から見て、本実施の形態に係る突出部 16 の側壁は、筐体 9 の内壁と近接している。したがって、筐体 9 内においては、開口 21 を通ってのみ、DMD 素子 7 側の光は投影レンズ 8 側に向かうことができるようになっている。

30

【0044】

以上のような本実施の形態に係るプロジェクタによれば、光吸収部 17 が、オン光 L3 以外の光を突出部 16 において吸収することができる。したがって、オン光 L3 以外の光が投影レンズ 8 に入射されるのを抑制することができるため、映像のコントラストを高めることができる。

【0045】

<実施の形態 4>

図 13 は、本実施の形態に係るプロジェクタの一部の構成を示す図である。図 13 に示すように、本実施の形態に係るプロジェクタは、投影部 10 と、放熱部材 13 に送風する冷却ファン 31 と、ヒートシンク 32 とを備える。本実施の形態に係る投影部 10 には、投影部 10G ~ 10I のいずれか一つが用いられる。ヒートシンク 32 は、DMD 素子 7 の背面に設けられ、DMD 素子 7 の熱を吸収して筐体 9 の外部に放熱する。冷却ファン 31 は、筐体 9 の外部に設けられており、図の矢印の方向に送風することにより、光源 1、放熱部材 13 及びヒートシンク 32 に送風する。

40

【0046】

以上のような本実施の形態に係るプロジェクタによれば、冷却ファン 31 が放熱部材 1

50

3に送風することにより、放熱部材13における放熱効果を高めることができるため、DMD素子7の温度上昇を抑制することができる。したがって、DMD素子7の冷却効率をより向上させることができる。その結果、DMD素子7の冷却フィンやヒートシンク32をより小型化することができる。なお、放熱部材13に放熱フィン13aが設けられている場合には、送風に曝される表面積が大きくなるため、放熱効果をより高めることができる。

【0047】

また、冷却ファン31は、光源1及びヒートシンク32にも送風する。したがって、光源1及びヒートシンク32のそれぞれに専用のファンを設ける必要がないため、ファンの個数を減らすことができる。よって、コストを低減することができるとともに、ファンによる騒音を低減することができる。

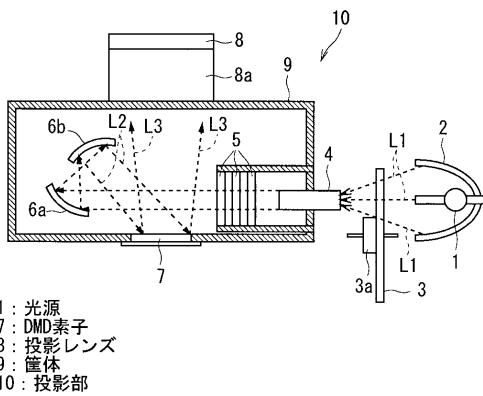
10

【符号の説明】

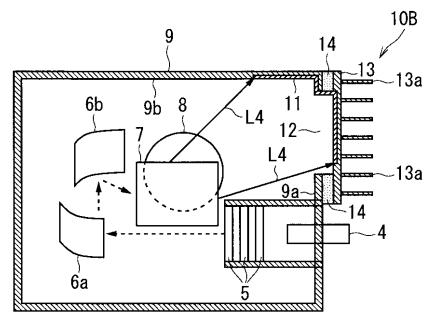
【0048】

1 光源、7 DMD素子、8 投影レンズ、9 筐体、10, 10A~10I 投影部、12 開口、13 放熱部材、14 断熱材、16 突出部、17 光吸収部、31 冷却ファン、32 ヒートシンク。

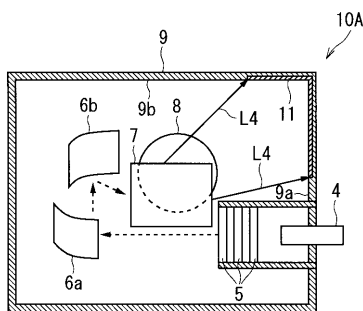
【図1】



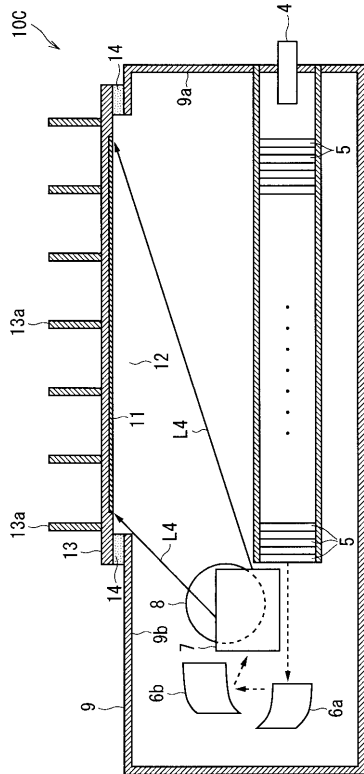
【図3】



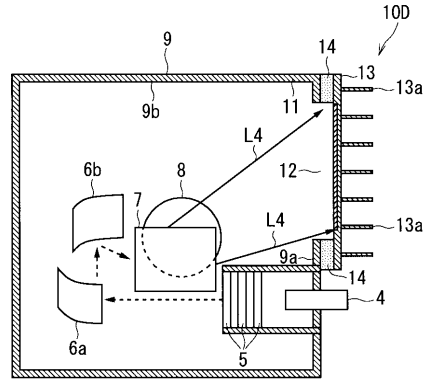
【図2】



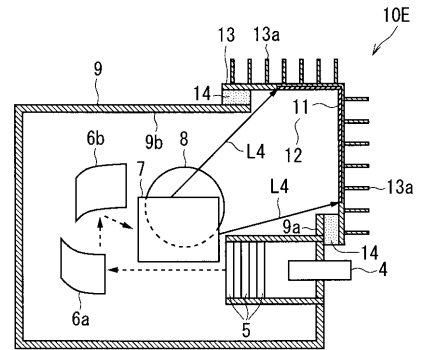
【 図 4 】



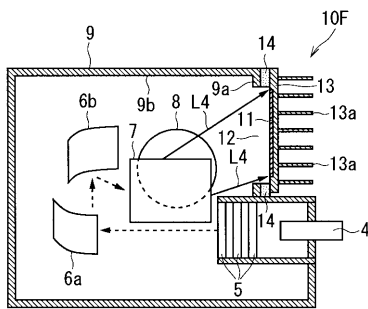
【 図 5 】



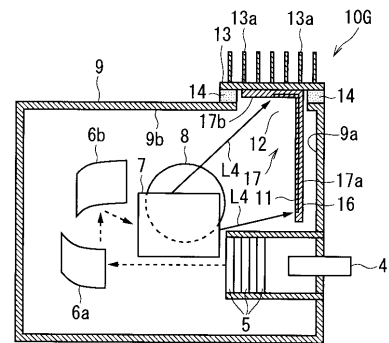
【 図 6 】



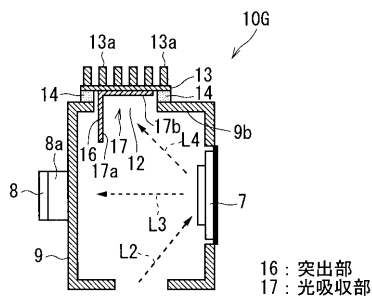
【 図 7 】



【 図 9 】

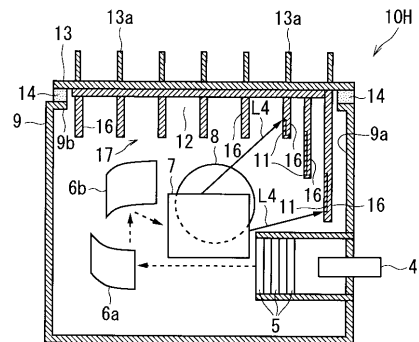


【 図 8 】

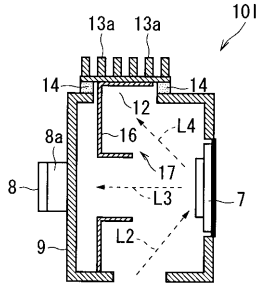


16: 突出部  
17: 光吸収部

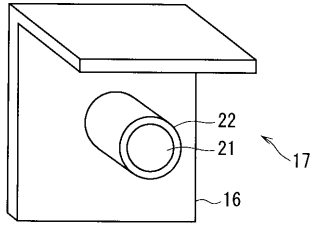
【 図 10 】



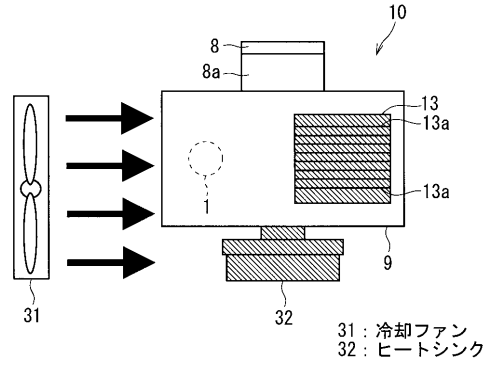
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(72)発明者 川尻 忍

東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 2K103 AA01 AA07 AA14 BC23 CA06 CA12 DA01 DA02 DA06 DA11

DA16 DA21