

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3669365号  
(P3669365)

(45) 発行日 平成17年7月6日(2005.7.6)

(24) 登録日 平成17年4月22日(2005.4.22)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I		
GO3B 21/14	GO3B 21/14		E
GO2F 1/13	GO2F 1/13	505	
GO3B 21/00	GO3B 21/00		E
GO3B 21/16	GO3B 21/16		
HO4N 9/31	HO4N 9/31		E

請求項の数 19 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2003-164858 (P2003-164858)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成15年6月10日(2003.6.10)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2004-78164 (P2004-78164A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成16年3月11日(2004.3.11)	(74) 代理人	100079083
審査請求日	平成15年7月2日(2003.7.2)		弁理士 木下 實三
(31) 優先権主張番号	特願2002-178705 (P2002-178705)	(74) 代理人	100094075
(32) 優先日	平成14年6月19日(2002.6.19)		弁理士 中山 寛二
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100106390
			弁理士 石崎 剛
		(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
		(72) 発明者	宮澤 淳
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学装置、および、この光学装置を備えるプロジェクト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の色光を色光毎に画像情報に応じて変調する複数の光変調装置と、各光変調装置と対向する光束入射端面を有し、各光変調装置で変調された各色光を合成する色合成光学装置とを備える光学装置であって、

前記光変調装置および光束入射端面の間に介在配置され、前記光変調装置から射出された色光の光学変換を行う光学変換膜が基板上に形成された光学変換素子と、

この光学変換素子を保持する保持面を有し、熱伝導材料から構成され、前記光学変換素子を冷却する冷却装置と、

前記色合成光学装置の光束入射端面と交差する端面に設けられ、前記冷却装置が接合される冷却装置接合面を有する台座と、

前記光束入射端面に取りつけられ、前記光変調装置を前記色合成光学装置の光束入射端面に位置決め固定する固定部材とを備え、

この固定部材には、前記光変調装置を取りつけるための取付部材が当接接合される接合面が形成されていることを特徴とする光学装置。

【請求項2】

請求項1に記載の光学装置において、

前記固定部材の接合面は、前記台座の冷却装置接合面よりも光束入射方向に突出して形成され、

前記冷却装置には、この固定部材の接合面に応じた切欠部が形成されていることを特徴と

する光学装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の光学装置において、前記台座は、前記光束入射端面と交差する端面に固定される板状の台座本体と、この台座本体の側面部分における両端縁から光束入射側へ突出し、その先端面が前記冷却装置接合面とされた突出部とを備えることを特徴とする光学装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載の光学装置において、前記固定部材には、この固定部材の構成材料と前記色合成光学装置の構成材料との熱膨張係数の差異によって生じる応力を緩和する応力緩和部が形成されていることを特徴とする光学装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の光学装置において、前記台座は、前記色合成光学装置の光束入射端面と交差する一対の端面のそれぞれに設けられ、前記冷却装置は、一対の台座の冷却装置接合面に跨って接合されていることを特徴とする光学装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の光学装置において、前記光変調装置は、光変調装置本体と、この光変調装置本体を保持する保持枠とを備えた矩形板状として構成され、この保持枠の角隅部には、光束入射方向に沿って貫通する孔が形成され、前記取付部材は、前記孔に挿通されるピン状部材であり、前記固定部材の接合面には、このピン状部材の一端が当接接合されることを特徴とする光学装置。

20

【請求項 7】

請求項 6 に記載の光学装置において、前記孔が形成された角隅部は、前記光変調装置本体の光束射出面よりも前記固定部材の接合面側に一段下がった段差として構成されていることを特徴とする光学装置。

【請求項 8】

30

請求項 5 に記載の光学装置において、前記光変調装置の光束射出側には、この光変調装置を保持する保持板が取り付けられ、この保持板の角隅部には、光束入射方向に沿って貫通する孔が形成され、前記取付部材は、前記孔に挿通されるピン状部材であり、前記固定部材の接合面には、前記ピン状部材の一端が当接接合されることを特徴とする光学装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の光学装置において、前記保持板には、前記孔の周縁部分が面外方向に起立した起立部が形成されていることを特徴とする光学装置。

40

【請求項 10】

請求項 1 ~ 請求項 9 のいずれかに記載の光学装置において、前記光学変換素子は、少なくとも 2 つ以上の光学変換素子を含んで構成され、前記冷却装置は、前記少なくとも 2 つ以上の光学変換素子を光束入射方向に離間配置する保持面を備え、前記少なくとも 2 つ以上の光学変換素子間の離間空間は、冷却流体が密閉封入される冷却室として構成されていることを特徴とする光学装置。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 請求項 9 のいずれかに記載の光学装置において、前記光学変換素子は、少なくとも 2 つ以上の光学変換素子を含んで構成され、

50

前記冷却装置は、熱伝導性材料を介して、前記光学変換素子がそれぞれ固定される複数の支持板と、これらの複数の支持板を光束入射方向に離間配置する保持面が形成された保持体とを備え、

前記保持体には、冷却空気を導く導風部が形成されていることを特徴とする光学装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の光学装置において、

前記保持体には、前記支持板の対向する端縁を案内する案内溝が前記支持板毎に形成され、

前記複数の支持板は、前記端縁の延出方向に沿った方向に前記保持面から着脱可能に構成されていることを特徴とする光学装置。

10

【請求項 1 3】

請求項 1 1 または請求項 1 2 に記載の光学装置において、

前記冷却装置は、前記複数の支持板のうち、もっとも光束入射側に配置される支持板の光束入射側に配置されるとともに、このもっとも光束入射側に配置された支持板を前記保持体側へ押える押圧部材を備えることを特徴とする光学装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の光学装置において、

前記押圧部材には、もっとも光束入射側に配置された前記支持板を前記保持体側へ付勢する熱伝導性を有する弾性部材が設けられていることを特徴とする光学装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 ~ 請求項 1 4 のいずれかに記載の光学装置において、

前記基板は、サファイアガラス、水晶、または石英ガラスから構成されていることを特徴とする光学装置。

20

【請求項 1 6】

請求項 1 ~ 請求項 1 5 のいずれかに記載の光学装置において、

前記台座および/または前記冷却装置は、金属材料から構成されていることを特徴とする光学装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 ~ 請求項 1 6 のいずれかに記載の光学装置において、

前記冷却装置の外周部分には、放熱フィンが形成されていることを特徴とする光学装置。

30

【請求項 1 8】

請求項 1 ~ 請求項 1 7 のいずれかに記載の光学装置において、

前記光学変換膜は、偏光膜であることを特徴とする光学装置。

【請求項 1 9】

請求項 1 ~ 請求項 1 8 のいずれかに記載の光学装置を備え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、光学装置、および、この光学装置を備えるプロジェクタに関する。

40

【0002】

【背景技術】

従来、光源ランプから射出された光束を、ダイクロイックミラーを用いて三色の色光 R、G、B に分離する色分離光学系と、分離された光束を色光毎に画像情報に応じて変調する 3 枚の光変調装置（液晶パネル）、および、各液晶パネルで変調された光束を合成するクロスダイクロイックプリズムを有する光学装置とを備える三板式のプロジェクタが知られている。

このようなプロジェクタを構成する光学装置では、3 枚の液晶パネルから射出された光束を正確に合成するために、3 枚の液晶パネルは、これらの 3 枚の液晶パネルにおける対応する画素同士が高精度に合致するように、クロスダイクロイックプリズムに高精度に設置

50

されている。

#### 【0003】

また、液晶パネルの入射側および射出側には、入射された光束のうち偏光軸に沿った方向の光束のみを透過させ、その他の方向の光束を吸収して、所定の偏光光として射出する偏光板がそれぞれ配置されている。これらの入射側偏光板と、射出側偏光板とは、互いにその偏光軸が直交するように配置されており、これにより、液晶パネルにおいて画像情報に応じて変調された画像光が形成される。

このような偏光板は、ガラス基板上に樹脂製の偏光膜が貼付されたものが一般的であり、この偏光膜は、光の吸収に伴って温度が上昇し歪み等の劣化が生じやすい。特に、射出側偏光板は、全黒画像をスクリーン上に投影する場合に、液晶パネルから射出された不要光を全て吸収しなければならず、より一層熱劣化が生じやすいという問題があった。

10

#### 【0004】

このため、従来のプロジェクタには、冷却ファン等を用いて内部に冷却空気を循環させることにより、偏光膜の過熱を防止する冷却機構が設けられている。しかしながら、近年のプロジェクタでは、高輝度化や小型化に伴って光学装置が小型化し、液晶パネルや偏光板等の光学素子同士が密着配置されているため、各光学素子の隙間等に冷却空気を十分に流通させることができず、偏光膜、特に、射出側偏光板の偏光膜の冷却が不十分となっていた。また、偏光膜を効率よく冷却するために、冷却空気の風量を増加させることも考えられるが、この場合には、冷却ファンの大型化や、冷却ファンの回転数増加を行う必要があり、プロジェクタの小型・軽量化に反するとともに、騒音が増加するという問題があった。

20

#### 【0005】

そこで、騒音化を抑えて射出側偏光板の偏光膜を効率よく冷却するために、例えば、光学装置としては、以下の構成が採用されている（例えば、特許文献1参照）。すなわち、金属製の保持体に対して、偏光膜が貼付された射出側偏光板を熱伝導可能な状態で保持させて冷却装置を構成しておく。そして、クロスダイクロイックプリズムにおいて、光束入射端面と交差する面にプリズム固定用の金属製の台座を取り付け、この台座に対して冷却装置を取り付け、この冷却装置にピン部材を介して液晶パネルを取りつける構成が採用されている。このような構成では、射出側偏光板の偏光膜で生じた熱を保持体から台座側まで逃がすことができるため、冷却空気の風量等を変えることなく、射出側偏光板の偏光膜を十分に冷却できる。

30

#### 【0006】

##### 【特許文献1】

特開2003-121931号公報（図9）

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような光学装置では、液晶パネルが冷却装置を介して台座に取りつけられているため、仮に、外部からの熱により金属製の台座が膨張した場合には、この台座の熱膨張に対して、同じく金属製とされた冷却装置も追従して膨張するため、冷却装置に固定された液晶パネルの空間的な位置が変化することになる。一方、クロスダイクロイックプリズムは、一般に、金属製の台座に比べて熱膨張しにくいので、台座の熱膨張には追従しない。このため、液晶パネルとクロスダイクロイックプリズムとの相対的な位置、さらに、3枚の液晶パネル間の相対的な位置がずれることとなり、合成する画素間にずれが生じ、合成画像の画質が低下するおそれがある。

40

#### 【0008】

なお、このような問題は、偏光膜に限らず、視野角補正膜や、位相差膜等の熱劣化を生じやすいその他の光学機能を有する光学変換膜を採用した場合でも同様に発生するおそれがある。

#### 【0009】

本発明の目的は、プロジェクタの高輝度化や小型化、低騒音化に対応できるとともに、光

50

学変換膜を効率よく冷却でき、かつ、光変調装置間の画素ずれを防止して合成画像の画質を向上できる光学装置、および、この光学装置を備えるプロジェクタを提供することにある。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明に係る光学装置は、複数の色光を色光毎に画像情報に応じて変調する複数の光変調装置と、各光変調装置と対向する光束入射端面を有し、各光変調装置で変調された各色光を合成する色合成光学装置とを備える光学装置であって、前記光変調装置および光束入射端面の間に介在配置され、前記光変調装置から射出された色光の光学変換を行う光学変換膜が基板上に形成された光学変換素子と、この光学変換素子を保持する保持面を有し、熱伝導材料から構成され、前記光学変換素子を冷却する冷却装置と、前記色合成光学装置の光束入射端面と交差する端面に設けられ、前記冷却装置が接合される冷却装置接合面を有する台座と、前記光束入射端面に取り付けられ、前記光変調装置を前記色合成光学装置の光束入射端面に位置決め固定する固定部材とを備え、この固定部材には、前記光変調装置を取りつけるための取付部材が当接接合される接合面が形成されていることを特徴とする。

10

#### 【0011】

ここで、光学変換膜としては、前述したように、偏光膜や、視野角補正膜、位相差膜等の光学機能を変換する膜を採用できる。また、基板としては、サファイアガラスや石英ガラス、水晶等から構成したものを採用できる。このため、光学変換素子としては、偏光板や、視野角補正板、位相差板等とすることができる。また、このような光学変換素子は、1枚だけの構成に限らず、2以上の複数枚を含んだ構成としてもよい。

20

#### 【0012】

冷却装置としては、例えば、光学変換素子を2つ以上用意し、これらの光学変換素子間に冷却空気を導いて冷却する空冷式の冷却装置や、光学変換素子間に冷却用の流体を封入して冷却する液冷式の冷却装置を採用できる。また、1枚の光学変換素子を金属製の保持板に熱伝導性接着剤を介して接合する構成等も採用できる。

また、冷却装置を構成する熱伝導性材料としては、アルミニウム、マグネシウム、銅、鉄、チタン、およびこれらを含む合金等の金属や、カーボンファイバー等の熱伝導性を有する各種の材料を採用できる。

30

#### 【0013】

固定部材としては、例えば、色合成光学装置の光束入射端面に貼付される板状等に構成できる。

取付部材としては、例えば、ピン状に形成されたピン状部材や、楔状に形成された楔状部材等の任意の形状の部材を採用でき、光束入射端面に対する光変調装置の姿勢を調整可能とする形状が好ましい。また、取付部材の構成材料としては、熱伝導性の小さい材料を好適に採用できる。

#### 【0014】

本発明によれば、台座を介して色合成光学装置に光学変換素子を含む冷却装置を設置するとともに、固定板を介して色合成光学装置に光変調装置を設置する構成としたので、光学変換膜の冷却構造と、色合成光学装置への光変調装置の設置構造とを独立したものとすることができる。

40

従って、例えば、色合成光学装置に熱が加えられたとしても、固定部材を、色合成光学装置の熱膨張の影響を受け難い材料や形状等として構成することにより、色合成光学装置に対する光変調装置の位置変化を抑えることができる。このため、色合成光学装置に設置された複数の光変調装置間の画素ずれを防止して、合成画像の画質を向上できる。

また、光学変換膜の冷却構造と、色合成光学装置への光変調装置の設置構造とを独立して色合成光学装置に取りつける構成とすることにより、従来のように全てを連続的に接合し一体的な構成とする場合に比べて、取り付け部分にかかる負荷を分散できるため、耐衝撃性を向上でき、衝撃による画素ずれを防止できる。

50

## 【0015】

また、台座の冷却装置接合面に冷却装置が接合され、冷却装置の保持面に光学変換素子が保持されるので、例えば、冷却装置に加えて、台座および基板を熱伝導性材料から構成することにより、光学変換膜で生じた熱を基板を介して冷却装置や台座側に逃がして、光学変換膜を効率的に冷却できて長寿命化を図ることができる。このため、この光学装置をプロジェクタ等の電子機器に用いた場合でも、従来の空冷式の冷却機構における冷却空気の風量等を増加させなくても、光学変換膜を含む光学変換素子を十分に冷却でき、プロジェクタの小型化、高輝度化、低騒音も阻害しない。以上より、本発明の目的を達成できる。

## 【0016】

以上において、前記固定部材の接合面は、前記台座の冷却装置接合面よりも光束入射方向に突出して形成され、前記冷却装置には、この固定部材の接合面に応じた切欠部が形成されていることが好ましい。

10

この場合には、例えば、冷却装置としては、矩形板状に形成し、この矩形の角隅部分を切り欠くことにより切欠部を形成した構成とすることができる。また、固定部材としては、矩形板状に形成し、この矩形の角隅部分から光束入射方向に突出し、先端が接合面とされた接合部を有する構成を採用できる。

このようにすれば、光変調装置と接合面との離間距離が小さくなるため、取付部材の長さ寸法を小さくでき、取付部材と接合面との接合部分に加わる負荷を最小限にできる。このため、光学装置の長寿命化を図ることができる。

## 【0017】

20

以上において、前記台座は、前記光束入射端面と交差する端面に固定される板状の台座本体と、この台座本体の側面部分における両端縁から光束入射側へ突出し、その先端面が前記冷却装置接合面とされた突出部とを備えることが好ましい。

この場合には、台座の両端縁に形成された突出部間に突出部の突出寸法分だけ空隙が形成されるため、この空隙に冷却空気を送ることで、光学変換膜を含む光学変換素子、固定部材、およびこの固定部材が設置された色合成光学装置の光束入射端面を直接冷却でき、光学変換膜の熱劣化をより一層防止できる。

## 【0018】

以上において、前記固定部材には、この固定部材の構成材料と前記色合成光学装置の構成材料との熱膨張係数の差異によって生じる応力を緩和する応力緩和部が形成されていることが好ましい。

30

ここで、応力緩和部は、例えば、板状に形成され、光束入射端面に取りつけられた部分に、スリット状のものや切欠き等を設けることにより構成できる。

この場合には、例えば、外部からの熱により固定部材が膨張しても、応力緩和部により熱による応力が吸収されるため、光束入射端面から固定部材が位置ずれを起こすことを確実に防止できる。

## 【0019】

以上において、前記台座は、前記色合成光学装置の光束入射端面と交差する一对の端面のそれぞれに設けられ、前記冷却装置は、一对の台座の冷却装置接合面に跨って接合されていることが好ましい。

40

この場合には、一对の台座を備えることにより熱容量が大きくなるため、より一層効率的に光学変換膜で生じた熱を逃がすことができる。また、一对の台座に跨って冷却装置を配置することにより、色合成光学装置に対する冷却装置の姿勢が安定する。

## 【0020】

ここで、前記光変調装置は、光変調装置本体と、この光変調装置本体を保持する保持枠とを備えた矩形板状として構成され、この保持枠の角隅部には、光束入射方向に沿って貫通する孔が形成され、前記取付部材は、前記孔に挿通されるピン状部材であり、前記固定部材の接合面には、このピン状部材の一端が当接接合される構成を採用できる。

このような構成において、例えば、冷却装置の角隅部に前述したような切欠部を形成しておけば、保持枠の角隅部に形成された孔、およびこの切欠部にピン状部材を通して、この

50

ピン状部材の一端を固定部材の接合面に当接接合することにより、比較的簡単な構成でありながら、光学機能膜の冷却構造と、光変調装置の設置構造とを独立した状態にできる。

【0021】

ここで、前記孔が形成された角隅部は、前記光変調装置本体の光束射出面よりも前記固定部材の接合面側に一段下がった段差として構成されていることが好ましい。

この場合には、固定部材の接合面と孔が形成された角隅部とが近接することにより、孔に挿通されるピン状部材の長さ寸法を小さくできる。このため、ピン状部材の接合部分に加わる負荷を最小限にでき、光変調装置の位置ずれを抑えて合成画像の画質低下をより一層防止できる。

【0022】

また、前記光学装置において、前記光変調装置の光束射出側には、この光変調装置冷却を保持する保持板が取り付けられ、この保持板の角隅部には、光束入射方向に沿って貫通する孔が形成され、前記取付部材は、前記孔に挿通されるピン状部材であり、前記固定部材の接合面には、前記ピン状部材の一端が当接接合される構成を採用できる。

このような構成では、例えば、従来から使用されている汎用タイプの光変調装置であっても、この光変調装置を保持板に取りつけて、前述同様に固定部材の接合面にピン状部材を介して当接接合することにより、改めて新しい形状の光変調装置を製造する必要がなく、光学装置の製造コストを抑えることができる。

【0023】

この場合において、前記保持板には、前記孔の周縁部分が面外方向に起立した起立部が形成されていることが好ましい。

このような構成とすれば、孔の周縁に形成された起立部により、ピン状部材と保持板との接合面積を十分に確保できるため、十分な接合面積を有する起立部に接着剤を塗布することにより、光変調装置が設けられた保持板を固定部材に確実に固定できる。

【0024】

以上において、前記光学変換素子は、少なくとも2つ以上の光学変換素子を含んで構成され、前記冷却装置は、前記少なくとも2つ以上の光学変換素子を光束入射方向に離間配置する保持面を備え、前記少なくとも2つ以上の光学変換素子間の離間空間は、冷却流体が密閉封入される冷却室として構成されるようにすることができる。

このような構成では、例えば、2枚以上の光学変換素子の離間空間に冷却流体を密閉封入して冷却室を構成することにより、この冷却室内の冷却流体に光学変換膜で生じた熱を積極的に逃がして、光学変換膜の熱劣化をより一層防止できる。

【0025】

また、前記光学装置において、前記光学変換素子は、少なくとも2つ以上の光学変換素子を含んで構成され、前記冷却装置は、熱伝導性材料を介して、前記少なくとも2つ以上の光学変換素子がそれぞれ固定される複数の支持板と、これらの複数の支持板を光束入射方向に離間配置する保持面が形成された保持体とを備え、前記保持体には、冷却空気を導く導風部が形成された構成を採用できる。

この場合には、2枚以上の光学変換素子の離間空間に導風部を形成し、この導風部に冷却空気を導くことにより、2枚以上の光学変換素子の光学変換膜を効率的に冷却できる。

【0026】

ここで、前記保持体には、前記支持板の対向する端縁を案内する案内溝が前記支持板毎に形成され、前記複数の支持板は、前記端縁の延出方向に沿った方向に前記保持面から着脱可能に構成されていることが好ましい。

この場合には、光学装置として組み立てた後でも、光学変換素子以外の他の構成部品を着脱することなく、光学変換素子のみを簡単に交換でき、組み立て性や修理性の向上を図ることができる。

【0027】

また、前記冷却装置は、前記複数の支持板のうち、もっとも光束入射側に配置される支持板の光束入射側に配置されるとともに、このもっとも光束入射側に配置された支持板を前

10

20

30

40

50

記保持体側へ押える押圧部材を備えることが好ましい。

この場合には、押圧部材により支持板を保持体側へ押圧することにより、支持板、すなわち、光学変換素子の位置ずれを防止できる。また、押圧部材を熱伝導性部材から構成することにより、光学変換膜で生じた熱を押圧部材側にも逃がすことができる。

【0028】

さらに、前記押圧部材には、もっとも光束入射側に配置された前記支持板を前記保持体側へ付勢する熱伝導性を有する弾性部材が設けられていることが好ましい。

ここで、弾性部材は、押圧部材に別途所定のものを取りつける構成や、押圧部材の一部を保持体側へ打ち出した凸部として構成することもできる。

この場合には、押圧部材に形成された熱伝導性の弾性部材で支持板を保持体側に押圧するため、支持板の外形寸法に多少の偏差があつたとしても、支持板と保持体とを密着して接合できる。このため、光学変換膜で生じた熱を保持体側へより一層確実に逃がすことができる。また、弾性部材は、熱伝導性を有するため、押圧部材側への放熱も可能である。

10

【0029】

以上において、前記基板は、サファイアガラス、水晶、または石英ガラスから構成されていることが好ましい。

この場合には、熱伝導率の高いサファイアガラスや水晶、石英ガラスに光学変換膜を貼付することにより、光学変換膜で発生した熱を冷却装置や台座側に逃がすことができ、光学変換膜の長寿命化をより一層図ることができる。

【0030】

また、前記台座および/または前記冷却装置は、金属材料から構成されていることが好ましい。

この場合には、台座や冷却装置を熱伝導率の高い金属材料から構成することにより、光学変換膜で生じた熱を冷却装置や台座側に逃がすことができ、より一層光学変換膜の長寿命化を図ることができる。

20

【0031】

前記冷却装置の外周部分には、放熱フィンが形成されていることが好ましい。この場合には、冷却装置の外周部分に形成された放熱フィンに冷却空気を流すことにより、光学変換膜で生じた熱の冷却装置への伝導を促進して、光学変換膜をより一層効率的に冷却できる。

30

【0032】

以上において、前記光学変換膜は、偏光膜であることが好ましい。

ここで、偏光膜としては、ヨウ素などのハロゲン物質を吸着させた多ハロゲン偏光膜や、染料を吸着・分散させた染料偏光膜、金属塩を高分子フィルムに吸着還元させた金属偏光膜等を採用できる。

この場合には、偏光膜が入射光を吸収し過熱するため、他の光学変換膜よりもさらに効果的である。

【0033】

本発明に係るプロジェクタは、以上の光学装置を備えることを特徴とする。

本発明によれば、前記光学装置と略同様の作用、効果を奏することができ、高輝度化や小型化、低騒音化に対応できるとともに、光学変換素子を効率よく冷却でき、かつ、光変調装置の画素ずれを防止して投写画像の画質を向上できるプロジェクタを提供できる。

40

【0034】

【発明の実施の形態】

[第1実施形態]

以下、本発明の第1実施形態に係るプロジェクタを図面を用いて説明する。

[1-1. プロジェクタの主な構成]

図1は、本発明の第1実施形態に係るプロジェクタ1の内部構造を模式的に示す平面図である。プロジェクタ1は、全体略直方体状で樹脂製の外装ケース2と、光源装置413から射出された光束を光学的に処理して画像情報に応じた光学像を形成する光学ユニット4

50



と、プロジェクタ 1 内に発生する熱を外部へと放出する冷却ユニット 5 と、外部から供給された電力をこれらのユニット 4, 5 等に供給する電源ユニット 3 とを備える。

【 0 0 3 5 】

外装ケース 2 は、各ユニット 3 ~ 5 を収納するものであり、具体的な図示を省略するが、プロジェクタ 1 の上面部、前面部、および側面部を構成するアッパーケースと、プロジェクタ 1 の底面部、側面部、および背面部を構成するロアーケースとを備えて構成される。

【 0 0 3 6 】

図 1 に示すように、外装ケース 2 の前面には、切欠部 2 A が形成されている。外装ケース 2 に収納された光学ユニット 4 の一部は、この切欠部 2 A から外部側へ露出している。また、外装ケース 2 の前面において、切欠部 2 A の両側には、プロジェクタ 1 内の空気を排出するための排気口 2 B, 2 C が形成されている。外装ケース 2 の底面において、光学ユニット 4 を構成する後述する光学装置 4 4 に対応する部分には、外部から冷却空気を吸入するための図示しない吸気口が形成されている。

10

【 0 0 3 7 】

電源ユニット 3 は、図 1 に示すように、外装ケース 2 内における光学ユニット 4 の図 1 中右側に配置されている。この電源ユニット 3 は、具体的な図示を省略するが、インレットコネクタに差し込まれた電源ケーブルを介して供給された電力を、ランプ駆動回路（バラスト）や、ドライバーボード（図示略）等に供給するものである。

前記ランプ駆動回路は、供給された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。前記ドライバーボードは、図示を省略するが、光学ユニット 4 の上方に配置され、入力された画像情報の演算処理を行った上で、後述する液晶パネル 4 4 1 R, 4 4 1 G, 4 4 1 B の制御等を行うものである。

20

【 0 0 3 8 】

電源ユニット 3 および光学ユニット 4 は、アルミニウムまたはマグネシウム等の金属製のシールド板によって覆われている。また、前記ランプ駆動回路およびドライバーボードもアルミニウムまたはマグネシウム等の金属製のシールド板によって覆われている。これにより、電源ユニット 3 やドライバーボード等からの外部への電磁ノイズの漏れが防止されている。

【 0 0 3 9 】

冷却ユニット 5 は、プロジェクタ 1 内の流路に冷却空気を取り込んで、この取り込んだ冷却空気にプロジェクタ 1 内で発生した熱を吸収させ、この暖められた冷却空気を外部へと排出することにより、プロジェクタ 1 内を冷却するものである。この冷却ユニット 5 は、軸流吸気ファン 5 1 と、シロッコファン 5 2 と、軸流排気ファン 5 3 とを備える。

30

【 0 0 4 0 】

軸流吸気ファン 5 1 は、光学ユニット 4 の光学装置 4 4 の下方で、かつ外装ケース 2 の前記吸気口の上方に配置されている。軸流吸気ファン 5 1 は、この吸気口を介して、外部から冷却空気を光学ユニット 4 内に吸入し、光学装置 4 4 を冷却する。

【 0 0 4 1 】

シロッコファン 5 2 は、光学ユニット 4 の光源装置 4 1 3 の下方に配置されている。シロッコファン 5 2 は、軸流吸気ファン 5 1 によって吸入された光学ユニット 4 内の冷却空気を引き寄せ、この引き寄せる過程で光源装置 4 1 3 の熱を奪い、光学ユニット 4 の下方に配置されたダクト 5 2 A を通って、排気口 2 B から暖められた冷却空気を外部へ排出する。

40

【 0 0 4 2 】

軸流排気ファン 5 3 は、外装ケース 2 の前面に形成された排気口 2 C と電源ユニット 3 との間に配置されている。軸流排気ファン 5 3 は、電源ユニット 3 によって暖められた電源ユニット 3 近傍の空気を吸入して、排気口 2 C から外部へと排出する。

【 0 0 4 3 】

〔 1 - 2 . 光学ユニットの構成 〕

図 2 は、光学ユニット 4 を模式的に示す平面図である。

50

光学ユニット4は、図2に示すように、平面略L字状に形成され、光源ランプ411から射出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画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41と、色分離光学系42と、リレー光学系43と、光学装置44と、投写光学系としての投写レンズ46とを備える。これら光学部品41~44, 46は、光学部品用筐体としてのライトガイド47内に収納され固定される。

【0044】

インテグレート照明光学系41は、図2に示すように、光学装置44を構成する3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、第2レンズアレイ414と、偏光変換素子415と、重畳レンズ416とを備える。

10

【0045】

光源装置413は、放射状の光線を射出する光源ランプ411と、この光源ランプ411から射出された放射光を反射する楕円面鏡412と、光源ランプ411から射出され楕円面鏡412により反射された光を平行光とする平行化凹レンズ413Aとを備える。なお、平行化凹レンズ413Aの平面部分には、図示しないUVフィルタが設けられている。また、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、高圧水銀ランプが多用される。さらに、楕円面鏡412および平行化凹レンズ413Aの代わりに、放物面鏡を用いてもよい。

【0046】

第1レンズアレイ418は、光軸方向から見て略矩形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する。各小レンズは、光源ランプ411から射出される光束を複数の部分光束に分割する。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。例えば、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。

20

【0047】

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、小レンズがマトリクス状に配列された構成を有する。この第2レンズアレイ414は、重畳レンズ416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する。

30

【0048】

偏光変換素子415は、第2レンズアレイ414と重畳レンズ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、光学装置44での光の利用効率が高められている。また、図2中の二点鎖線410で示すように、ユニット化された偏光変換素子415および第2レンズアレイ414と、第1レンズアレイ418とは、一体的にユニット化されている。

【0049】

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、重畳レンズ416によって最終的に光学装置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を用いたプロジェクタ1(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生する光源ランプ411からの光のほぼ半分が利用されない。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からの射出光を全て1種類の偏光光に変換し、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、例えば特開平8-304739号公報に紹介されている。

40

【0050】

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, 424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

50

系 4 1 から射出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する。

リレー光学系 4 3 は、入射側レンズ 4 3 1、リレーレンズ 4 3 3、および反射ミラー 4 3 2、4 3 4 を備え、色分離光学系 4 2 で分離された色光（赤色光）を液晶パネル 4 4 1 R まで導く機能を有する。

【 0 0 5 1 】

このような光学系 4 1、4 2、4 3 において、色分離光学系 4 2 のダイクロイックミラー 4 2 1 では、インテグレート照明光学系 4 1 から射出された光束の青色光成分が透過するとともに、赤色光成分と緑色光成分とが反射する。このダイクロイックミラー 4 2 1 によって透過した青色光成分は、反射ミラー 4 2 3 で反射し、フィールドレンズ 4 1 7 を通って青色用の液晶パネル 4 4 1 B 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 から射出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 R、4 4 1 G 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。

10

【 0 0 5 2 】

ダイクロイックミラー 4 2 1 で反射された赤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、赤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 を通って赤色光用の液晶パネル 4 4 1 R に達する。なお、赤色光にリレー光学系 4 3 が用いられているのは、赤色光の光路の長さが他の色光の光路長さよりも長い場合、光の発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。なお、リレー光学系 4 3 には、3 つの色光のうちの赤色光を通す構成としたが、青色光等のその他の色光を通す構成としてもよい。

20

【 0 0 5 3 】

光学装置 4 4 は、入射された光束を画像情報に応じて変調しカラー画像を形成するものであり、色分離光学系 4 2 から射出された光束が入射され、いわゆる偏光子となる入射側偏光板 4 4 4 と、各入射側偏光板 4 4 4 の光路後段に配置される光変調装置としての 3 枚の液晶パネル 4 4 1 R、4 4 1 G、4 4 1 B と、各液晶パネル 4 4 1 R、4 4 1 G、4 4 1 B の光路後段に配置され、いわゆる検光子となる射出側偏光板 5 2 0 と、クロスダイクロイックプリズム 4 4 3 とを備える。光学部品 4 4 1、4 4 3、5 2 0 は一体的に形成されて光学装置本体 4 8 を構成する。なお、光学装置本体 4 8 の詳細については後述する。

30

【 0 0 5 4 】

入射側偏光板 4 4 4 は、光学装置本体 4 8 とは別体として構成されている。この入射側偏光板 4 4 4 は、色分離光学系 4 2 で分離された各光束のうち、一定方向の偏光光のみ透過させ、その他の方向の光束を吸収するものである。なお、入射側偏光板 4 4 4 と射出側偏光板 5 2 0 との偏光軸の方向は、互いに直交するように設定されている。

【 0 0 5 5 】

以上説明した各光学部品 4 1 ~ 4 4 は、光学部品用筐体としての合成樹脂製のライトガイド 4 7 内に収容されている。

40

ライトガイド 4 7 は、図示を省略するが、前述した各光学部品 4 1 4 ~ 4 1 8、4 2 1 ~ 4 2 3、4 3 1 ~ 4 3 4、4 4 4（図 2）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と、この下ライトガイドの上部の開口側を閉塞する蓋状の上ライトガイドとを備える。また、平面略 L 字状のライトガイド 4 7 の一端側には、光源装置 4 1 3 が収容され、他端側にはヘッド部 4 9 を介して投写レンズ 4 6 が固定されている。

【 0 0 5 6 】

〔 1 - 3 . 光学装置を構成する光学装置本体の構成 〕

図 3 は、光学装置 4 4 を構成する光学装置本体 4 8 を示す分解斜視図である。図 4 は、光学装置本体 4 8 を示す斜視図である。なお、図 3 には、3 つの液晶パネル 4 4 1 R、4 4

50

1 G , 4 4 1 B 側のうち、液晶パネル 4 4 1 G 側のみを代表して図示し、他の液晶パネル 4 4 1 R , 4 4 1 B の図示を省略する。

光学装置本体 4 4 8 は、図 3 に示すように、クロスダイクロイックプリズム 4 4 3 と、このクロスダイクロイックプリズム 4 4 3 の光束入射端面と略直交する端面である上下面に取りつけられる台座 4 4 5 と、この台座 4 4 5 に接合される冷却装置 5 0 0 と、クロスダイクロイックプリズム 4 4 3 の光束入射端面に位置決め固定される固定部材 6 0 0 と、この固定部材 6 0 0 に取り付けられる液晶パネル 4 4 1 G ( 4 4 1 ) とを備える。

【 0 0 5 7 】

クロスダイクロイックプリズム 4 4 3 は、3 枚の液晶パネル 4 4 1 R , 4 4 1 G , 4 4 1 B から射出され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り、  
10  
外観略立方体状の六面体である。クロスダイクロイックプリズム 4 4 3 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。このクロスダイクロイックプリズム 4 4 3 で合成されたカラー画像は、投写レンズ 4 6 から射出され、スクリーン上に拡大投写される。

【 0 0 5 8 】

台座 4 4 5 は、クロスダイクロイックプリズム 4 4 3 を支持固定するとともに、冷却装置 5 0 0 が接合される部材であり、クロスダイクロイックプリズム 4 4 3 の上面に固定される上側台座 4 4 6 と、クロスダイクロイックプリズム 4 4 3 の下面に固定される下側台座 4 4 7 とを備える。  
20

【 0 0 5 9 】

上側台座 4 4 6 は、冷却装置 5 0 0 の上側部分を固定するものであり、クロスダイクロイックプリズム 4 4 3 の上面と略同じ外形寸法を有し、アルミニウムまたはマグネシウム合金製の部材である。

上側台座 4 4 6 は、クロスダイクロイックプリズム 4 4 3 の上面に固定される略板状の台座本体 4 4 8 と、台座本体 4 4 8 の 3 側面に形成され光束入射側へ突出する直方体状の突出部 4 4 9 とを備える。

【 0 0 6 0 】

台座本体 4 4 8 は、前記ライトガイド 4 7 への設置用部材としても使用される部材である。また、台座本体 4 4 8 の中央部には、略円形状にくりぬかれた凹部 4 4 8 A が形成され  
30  
、この円形凹部 4 4 8 A の内側には、ルーバ状の複数のフィン 4 4 8 B が形成されている。台座本体 4 4 8 は、フィン 4 4 8 B によって冷却空気との接触面積が増加し、放熱しやすい構造となっている。

【 0 0 6 1 】

突出部 4 4 9 は、台座本体 4 4 8 の前記 3 側面における両端縁から光束入射方向に突出する部分である。このため、一側面において、両端縁に形成された突出部 4 4 9 の間には、空隙が形成されることになる。また、突出部 4 4 9 の先端は、矩形状の平面として形成されている。この先端の矩形状平面部分は、冷却装置 5 0 0 が接合される冷却装置接合面 4 4 9 A となっている。冷却装置接合面 4 4 9 A には、冷却装置 5 0 0 をねじ止めするためのねじ孔 4 4 9 B が形成されている。  
40

【 0 0 6 2 】

下側台座 4 4 7 は、上側台座 4 4 6 と略同じ構成であって、冷却装置 5 0 0 の下側部分を固定するものであり、クロスダイクロイックプリズム 4 4 3 の下面と略同じ外形寸法を有し、略直方体状でアルミニウムまたはマグネシウム合金製の部材である。下側台座 4 4 7 にも、前述した上側台座 4 4 6 と同様に、冷却装置接合面 4 4 9 A およびねじ孔 4 4 9 B を有する突出部 4 4 9 が形成されている。

【 0 0 6 3 】

ここで、図 4 に示すように、上側台座 4 4 6 および下側台座 4 4 7 に跨って、冷却装置 5 0 0 が接合されると、突出部 4 4 9 が光束入射方向に突出していることから、クロスダイクロイックプリズム 4 4 3 の光束入射端面と冷却装置 5 0 0 との間には冷却空気 X を通す  
50

導風部 550 となっている。

【0064】

図5は、冷却装置500の構造を示す断面図である。

冷却装置500は、図3に示すように、矩形板状の金属製部材として構成されている。この矩形状の冷却装置500の角隅部分は、断面矩形状に切り欠かれた切欠部501となっている。

冷却装置500は、図3または図5に示すように、矩形板状の冷却容器510と、この冷却容器510を挟んで配置され、前記射出側偏光板520を構成する一对の偏光板521, 522と、これら的一对の偏光板521, 522を冷却容器510側へ押圧し支持する支持枠530とを備え、一对の偏光板521, 522を冷却する装置である。

10

【0065】

板状の冷却容器510には、図5に示すように、液晶パネル441Gの画像形成領域に応じた矩形状の開口部510Aが形成されている。また、冷却容器510の表裏面側には、この開口部を囲むように保持面510Bがそれぞれ形成されている。これらの保持面510Bには、シーリング材510Cを介して、一对の偏光板521, 522が設けられている。これにより、開口部510Aは、密閉空間となっている。この密閉空間には、冷却容器510の上面に形成された冷却液注入孔を介して、透明で非揮発性の液体であるエチレングリコール等の冷却液が封入される。このため、密閉空間は冷却室として機能している。

【0066】

一对の偏光板521, 522は、同一の偏光板を偏光軸を合致させて組み合わせたものであり、図5に示すように、各偏光板521, 522は、偏光膜521A, 522Aと、この偏光膜521A, 522Aが貼付された基板521B, 522Bとを備える。

偏光膜521A, 522Aは、矩形状のフィルムであり、ポリビニルアルコール(PVA)にヨウ素を吸着・分散させてフィルム状とした後に、このフィルム状のものを一定方向に延伸し、その後、延伸されたフィルムの両面にアセートセルロース系のフィルムを接着剤で積層することにより構成されたものである。

20

【0067】

基板521B, 522Bは、サファイヤガラス製の矩形の板材である。このため、基板521B, 522Bは、その熱伝導率が約 $40\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ と高いうえに、その硬度も非常に高く、傷がつきにくく透明度が高いものである。なお、中輝度で安価性を重視する場合には、約 $10\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ の熱伝導率を有する水晶を用いてもよい。また、石英ガラスも好適に採用できる。

30

【0068】

支持枠530は、冷却容器510から偏光板521, 522が外れないように、偏光板521, 522を覆うように表裏面側から保持するアルミニウムまたはマグネシウム等の金属製であり、二体構成の枠状部材である。支持枠530には、図3または図5に示すように、冷却容器510の前記冷却室に対応して、光束透過用の矩形状の開口部532が形成されている。また、支持枠530の外周部分となる両側面には、放熱フィン531が形成されている。

40

【0069】

ここで、冷却装置500の光束入射側には、図3に示すように、放熱板540が設けられている。この放熱板540は、支持枠530の光束入射側面と略同一形状の金属製板材である。放熱板540において、その中央部分には、光束透過用の矩形状の開口部541が形成され、また、両側面には、放熱フィン542が形成されている。

冷却容器510、支持枠530および放熱板540には、対応するねじ挿通孔が形成されており、これらのねじ挿通孔を介して、台座445の冷却装置接合面449Aの各ねじ孔449Bにねじ800によりねじ止め固定される。

【0070】

前述したように、一对の偏光板521, 522の偏光膜521A, 522Aは、前記冷却

50

室内の冷却液との間で熱交換を行うことにより、直接的に冷却される。

また、台座 4 4 5 と冷却装置 5 0 0 と放熱板 5 4 0 とは、熱伝導性の高い金属材料により構成され、互いに熱伝導が可能な状態となっている。このため、一对の偏光板 5 2 1 , 5 2 2 の偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A で生じた吸収熱は、台座 4 4 5 や放熱板 5 4 0 側へと逃げることとなり、下方から導入される冷却空気との接触面積が増加し、冷却空気との間の熱交換が効率的となる。以上より、偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A は、2 つの冷却機構により効率的に冷却されている。

【 0 0 7 1 】

固定部材 6 0 0 は、クロスダイクロイックプリズム 4 4 3 の光束入射端面に液晶パネル 4 4 1 G を位置決め固定するスチール製の部材である。固定部材 6 0 0 は、図 3 に示すように、クロスダイクロイックプリズム 4 4 3 の光束入射端面と略同一形状で、この光束入射端面に接合され固定される固定板 6 1 0 と、この固定板 6 1 0 の角隅部から上下側に延出した延出部 6 2 0 と、この延出部 6 2 0 から光束入射側へ突出する固定部材突出部 6 3 0 とを備える。

10

【 0 0 7 2 】

固定板 6 1 0 は、中央部分に光束透過用の矩形の開口部 6 1 1 が形成された矩形板状の部材である。この固定板 6 1 0 において、開口部 6 1 1 の両側には、図示を省略するが、固定部材を構成する金属とクロスダイクロイックプリズム 4 4 3 の構成材料との熱膨張係数の差異によって生じる応力を緩和する応力緩和部としてのスリットが形成されている。

20

【 0 0 7 3 】

延出部 6 2 0 は、クロスダイクロイックプリズム 4 4 3 の光束入射端面に固定板 6 1 0 が接合された際に、光束入射端面から上下の台座 4 4 5 側にはみ出し、台座 4 4 5 の突出部 4 4 9 の外側側面に沿って隣接した位置となるように構成されている。

【 0 0 7 4 】

固定部材突出部 6 3 0 は、延出部 6 2 0 の表面部分から平面視 L 字状に折り曲げた構成とされ、この折曲部分の先端が平面状に形成されている。また、光束入射端面に固定板 6 1 0 が接合された場合には、この平面状の先端面は、台座 4 4 5 の冷却装置接合面 4 4 9 A と略平行に配置され、かつ、冷却装置接合面 4 4 9 A よりも光束入射側に突出した構成となっている。この先端面は、後述する液晶パネル 4 4 1 G 接合用のピン状部材の一端を当接接合する接合面 6 3 1 として機能する。

30

【 0 0 7 5 】

液晶パネル 4 4 1 G は、図 3 に示すように、光変調装置本体としての液晶パネル本体 7 1 0 と、この液晶パネル本体 7 1 0 を保持する保持枠としてのパネル保持枠 7 2 0 とを備え、全体略矩形板状に形成されている。また、液晶パネル 4 4 1 G は、パネル保持枠 7 2 0 を接合面 6 3 1 に固定するピン状部材 7 3 0 を備える。

【 0 0 7 6 】

液晶パネル本体 7 1 0 は、具体的な図示を省略するが、ガラス製の駆動基板および対向基板と、これらの基板間に注入される液晶とを備える。

駆動基板の内側には、TFT 素子などのスイッチング素子、ITO (Indium Tin Oxide) などの透明導電体からなる画素電極、配線、配向膜などが形成されている。また、対向基板の内側面には、前記画素電極に対応する対向電極、配向膜などが形成されている。これにより、アクティブマトリクス型の液晶パネルが構成されている。

40

【 0 0 7 7 】

パネル保持枠 7 2 0 は、液晶パネル 4 4 1 G の画像形成領域に対応する矩形の開口部 7 2 0 A が形成された枠部材であり、マグネシウムやアルミニウム、チタン等の金属材料またはカーボンファイラー等を含む樹脂材料から構成されている。また、パネル保持枠 7 2 0 は、矩形板状の枠本体 7 2 1 と、この枠本体 7 2 1 の角隅部分が光束射出側に一段下がった面としての正面視矩形の段差部 7 2 2 とを備える。

【 0 0 7 8 】

面状とされた 4 つの段差部 7 2 2 は、冷却装置 5 0 0 の切欠部 5 0 1 に対応して形成され

50

、光学装置本体 4 8 として組み込まれた際には、固定部材 6 0 0 の接合面 6 3 1 と近接した位置で対向することになる。また、各段差部 7 2 2 には、光束入射方向に沿って貫通し、ピン状部材 7 3 0 が挿通される断面円形のピン孔 7 2 2 A が形成されている。

#### 【 0 0 7 9 】

ピン状部材 7 3 0 は、ピン孔 7 2 2 A に挿通され、紫外線を透過可能なアクリル製の透明なピンであり、その一端は、接合面 6 3 1 に接着固定され、他端側は、パネル保持枠 7 2 0 に接着固定される。ピン状部材 7 3 0 の他端側とパネル保持枠 7 2 0 との接着には、紫外線硬化型接着剤を用いて紫外線を照射することにより、接着固定される。

#### 【 0 0 8 0 】

以上まとめれば、図 4 にも示すように、液晶パネル 4 4 1 G は、冷却装置 5 0 0 とは独立した状態で、固定部材 6 0 0 を介して、クロスダイクロイックプリズム 4 4 3 の光束入射端面に位置決め固定されている。

また、冷却装置 5 0 0 は、4 つの固定部材 6 0 0 の突出部 6 3 0 の内側に収まるように構成され、光学装置本体 4 8 の小型化も阻害しない。

#### 【 0 0 8 1 】

##### 〔 1 - 4 . 冷却構造 〕

次に、プロジェクタ 1 に設けられた空冷式の冷却機構の構成について説明する。プロジェクタ 1 は、図 1 に示すように、主に光学装置 4 4 ( 図 2 ) を冷却する光学装置冷却系 A と、主に光源装置 4 1 3 を冷却する光源冷却系 B と、主に電源ユニット 3 を冷却する電源冷却系 C とを備える。

光学装置冷却系 A は、外装ケース 2 の下面に形成される図示しない吸気口と、この吸気口の上方に配置される軸流吸気ファン 5 1 と、ライトガイド 4 7 の底面において軸流吸気ファン 5 1 の上方に形成される開口部 4 B と、この開口部 4 B の上方に配置される光学装置 4 4 における冷却空気 X を通す導風部 5 5 0 ( 図 4 ) とを備える。

#### 【 0 0 8 2 】

プロジェクタ 1 の外部の新鮮な冷却空気は、軸流吸気ファン 5 1 により、外装ケース 2 の吸気口から吸入され、開口部 4 B を介して、ライトガイド 4 7 内に入り込む。この際、図示を省略するが、ライトガイド 4 7 の下面には、整流板が設けられており、これにより、ライトガイド 4 7 外部の冷却空気は、下から上へと流れるように整流されている。

#### 【 0 0 8 3 】

図 4 の矢印で示すように、ライトガイド 4 7 内に導かれた冷却空気は、整流された結果、光学装置 4 4 の下方から上方へと流れ、導風部 5 5 0 および液晶パネル 4 4 1 G の表裏側を通り、冷却装置 5 0 0 や台座 4 4 5、液晶パネル 4 4 1 G、さらに、入射側偏光板 4 4 4 等を冷却しながら、光学装置本体 4 8 の上方へと流れる。この際、放熱フィン 5 3 1、5 4 2 により効率的に偏光膜 5 2 1 A、5 2 2 A が冷却される。

#### 【 0 0 8 4 】

また、光学装置冷却系 A において、循環する冷却空気は、光学装置 4 4 を冷却する機能に加えて、液晶パネル 4 4 1 R、4 4 1 G、4 4 1 B の表面等に付着した塵埃を吹き飛ばす機能も有する。このため、液晶パネル 4 4 1 R、4 4 1 G、4 4 1 B の表面が常に清浄な状態となり、安定した画質を確保できる。

#### 【 0 0 8 5 】

光源冷却系 B は、図 1 に示すように、シロッコファン 5 2 と、ダクト 5 2 A と、排気口 2 B とを備える。この光源冷却系 B において、光学装置冷却系 A を通過した冷却空気は、シロッコファン 5 2 によって吸引され、光源装置 4 1 3 内に入り込んで光源ランプ 4 1 1 を冷却した後に、ライトガイド 4 7 から出てダクト 5 2 A を通り、排気口 2 B から外部へと排出される。

#### 【 0 0 8 6 】

電源冷却系 C は、電源ユニット 3 の近傍に設けられた軸流排気ファン 5 3 と、排気口 2 C とを備える。この電源冷却系 C において、電源ユニット 3 による熱によって温められた空気は、軸流排気ファン 5 3 によって吸引され、排気口 2 C から排出される。この際、プロ

10

20

30

40

50

ジェクタ 1 内全体の空気も同時に排出しており、プロジェクタ 1 内に熱がこもらないようにになっている。

【 0 0 8 7 】

〔 1 - 5 . 第 1 実施形態の効果 〕

本実施形態によれば、以下のような効果がある。

(1) 台座 4 4 5 を介してクロスダイクロミックプリズム 4 4 3 に冷却装置 5 0 0 を接合し、固定部材 6 0 0 を介してクロスダイクロミックプリズム 4 4 3 に液晶パネル 4 4 1 を設置する構成としたので、偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A の冷却構造と、クロスダイクロミックプリズム 4 4 3 への液晶パネル 4 4 1 の設置構造とを独立したものにできる。

【 0 0 8 8 】

(2) このように独立した構成にできるため、クロスダイクロミックプリズム 4 4 3 の周辺に熱が加えられて、台座 4 4 5 が熱膨張を起こしたとしても、この台座 4 4 5 の熱膨張の影響を受けず、熱膨張しにくいクロスダイクロミックプリズム 4 4 3 に固定部材 6 0 0 が直接貼付されていることから、クロスダイクロミックプリズム 4 4 3 に設置された 3 枚の液晶パネル 4 4 1 間の画素ずれを防止して、合成画像の画質を向上できる。

また、固定部材 6 0 0 にスリット状の熱応力緩和部を形成したので、外部からの熱により固定部材 6 0 0 が膨張したとしても、熱による応力が吸収されるため、光束入射端面からの固定部材 6 0 0 の位置ずれを確実に防止できる。

【 0 0 8 9 】

(3) また、従来のように全ての構成部材を連続的に接合した二階建て様の構成とする場合に比べて、台座 4 4 5 とこの二階建て様の部材との取り付け部分にかかる負荷を分散できるため、耐衝撃性を向上でき、衝撃による画素ずれを防止できる。

【 0 0 9 0 】

(4) 台座 4 4 5 および冷却装置 5 0 0 を金属材料から構成し、互いに接合するようにしたので、偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A で生じた熱を基板 5 2 1 B , 5 2 2 B を介して冷却装置 5 0 0 や台座 4 4 5 側へ逃がして、偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A を効率的に冷却でき、長寿命化を図ることができる。この際、台座 4 4 5 をクロスダイクロミックプリズム 4 4 3 の上下面に設けたので、熱容量が大きくなるとともに、冷却空気との接触面積が増加するため、より効率的に冷却できる。

【 0 0 9 1 】

(5) また、一对の偏光板 5 2 1 , 5 2 2 間に冷却液を密閉封入する冷却室を備える冷却装置 5 0 0 を構成したので、この冷却室内の冷却液に偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A で生じた熱を積極的に逃がして、偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A の劣化を防止できる。

【 0 0 9 2 】

(6) 基板 5 2 1 B , 5 2 2 B を熱伝導率の高いサファイアガラス製としたので、偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A で生じた熱を冷却装置 5 0 0 や台座 4 4 5 側に確実に逃がすことができ、偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A の長寿命化を図ることができる。同様に、台座 4 4 5 および冷却装置 5 0 0 を、アルミニウムまたはマグネシウム等の熱伝導率の高い金属製としたので、偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A のより一層の長寿命化を図ることができる。

【 0 0 9 3 】

(7) 冷却装置 5 0 0 の両側面部分に放熱フィン 5 3 1 を形成したので、この放熱フィン 5 3 1 に冷却空気を当てることにより、偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A で生じた熱の冷却装置 5 0 0 への伝導を促進して、偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A をより一層効率的に冷却できる。また、冷却装置 5 0 0 の光束入射側に、放熱フィン 5 4 2 を含む放熱板 5 4 0 を設けたので、効率的な冷却に寄与する。

【 0 0 9 4 】

(8) また、冷却対象を不要光の吸収により過熱しやすい偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A としたので、他の光学変換膜に比べて、冷却の効果を際立たせることができる。

【 0 0 9 5 】

(9) 台座 4 4 5 には、台座本体 4 4 8 の側面の両端縁に突出部 4 4 9 を形成し、この間に

10

20

30

40

50



冷却空気の流路となる空隙を構成したので、この空隙に冷却空気を送ることにより、偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A、固定部材 6 0 0、およびクロスダイクロイックプリズム 4 4 3 の光束入射端面を直接冷却でき、偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A の熱劣化と固定部材 6 0 0 の熱膨張とを確実に防止できる。

【 0 0 9 6 】

(10)固定部材 6 0 0 の接合面 6 3 1 を冷却装置接合面 4 4 9 A よりも光束入射側に突出して形成したので、液晶パネル 4 4 1 と接合面 6 3 1 との離間距離が小さくなり、ピン状部材 7 3 0 の長さ寸法を小さくできる。このため、ピン状部材 7 3 0 と接合面 6 3 1 との接合部分に加わる負荷を最小限にでき、光学装置本体 4 8 の耐久性が向上する。さらに、パネル保持枠 7 2 0 に、接合面 6 3 1 側に一段下がった段差部 7 2 2 を構成したので、より一層ピン状部材 7 3 0 の長さ寸法を小さくでき、さらに耐久性が向上し、液晶パネル 4 4 1 の位置ずれを抑えて、合成画像に十分な画質を確保できる。

10

【 0 0 9 7 】

(11)射出側偏光板 5 2 0 を 2 枚構成としたので、一枚目の偏光板 5 2 2 で十分に不要光を吸収できなかった場合でも、二枚目の偏光板 5 2 1 で確実に一定の偏光光に変換できる。

【 0 0 9 8 】

(12)このような光学装置本体 4 8 をプロジェクタ 1 に用いたので、内部を循環する冷却空気の風量を増加させることなく、偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A を十分に冷却でき、プロジェクタ 1 の小型化、高輝度化、低騒音も阻害しない。

【 0 0 9 9 】

20

[ 第 2 実施形態 ]

次に、本発明の第 2 実施形態に係るプロジェクタを図面を用いて説明する。

第 2 実施形態に係るプロジェクタは、前記第 1 実施形態のプロジェクタ 1 とは、光学装置本体 4 8 の一部である液晶パネル部分の構成のみが相違している。このため、前記第 1 実施形態と同一または相当構成品には同じ符号を付し、説明を省略または簡略する。

【 0 1 0 0 】

[ 2 - 1 . 光学装置本体の構成 ]

図 6 は、光学装置 4 4 を構成する光学装置本体 4 8 A を示す分解斜視図である。図 7 は、光学装置本体 4 8 A を示す斜視図である。なお、図 6 には、前述と同様に、液晶パネル 4 4 1 G 側のみを代表して図示し、他の液晶パネル 4 4 1 R , 4 4 1 B の図示を省略する。光学装置本体 4 8 A は、図 6 に示すように、前記第 1 実施形態と同一の部材であるクロスダイクロイックプリズム 4 4 3、台座 4 4 5、冷却装置 5 0 0、および固定部材 6 0 0 と、この固定部材 6 0 0 に設置される液晶パネル 4 4 1 G とを備える。

30

【 0 1 0 1 】

本実施形態の液晶パネル 4 4 1 G は、他のプロジェクタで汎用されている型の液晶パネルである。この液晶パネル 4 4 1 G には、光束射出側に保持板 8 1 0 が設けられ、光束入射側に放熱板 8 2 0 が設けられている。

保持板 8 1 0 は、液晶パネル 4 4 1 G を保持する鉄やマグネシウム、アルミニウム、チタン等の金属製板材であり、冷却装置 5 0 0 の光束入射端面側に対応する矩形板状の保持板本体 8 1 1 と、この保持板本体 8 1 1 の角隅部から側方に延出し冷却装置 5 0 0 の切欠部 5 0 1 に対応する延出部 8 1 2 と、保持板本体 8 1 1 の両側部に形成された放熱フィン 8 1 3 とを備える。

40

【 0 1 0 2 】

保持板本体 8 1 1 は、液晶パネル 4 4 1 G の光束射出側が当接される部分であり、金属製であるため、液晶パネル 4 4 1 G で生じた熱を放出する放熱板としても機能する。また、保持板本体 8 1 1 の中央部分には、液晶パネル 4 4 1 G の画像形成領域に応じて形成された矩形の開口 8 1 1 A が形成されている。

4 つの延出部 8 1 2 には、光束入射方向に沿って貫通する孔 8 1 2 A がそれぞれ形成されている。また、各延出部 8 1 2 には、この孔 8 1 2 A の周縁部分が面外方向、つまり光束入射側に起立された起立部 8 1 2 B が形成されている。

50

## 【 0 1 0 3 】

放熱板 8 2 0 は、液晶パネル 4 4 1 G の光束入射端面に当接する鉄やマグネシウム、アルミニウム、チタン等の金属製の板状部材であり、液晶パネル 4 4 1 G で発生した熱を逃がす機能を有する。放熱板 8 2 0 の角隅部には、起立部 8 1 2 B に対応する切欠部 8 2 1 が形成されている。また、放熱板 8 2 0 の両側部には、放熱フィン 8 2 2 が形成されている。

## 【 0 1 0 4 】

以上より、液晶パネル 4 4 1 G は、図 7 にも示すように、保持板 8 1 0 および放熱板 8 2 0 により挟まれた構造となっており、これらの 3 つの部材 4 4 1 G , 8 1 0 , 8 2 0 は、ねじ 8 3 0 で固定された一体構造物となっている。この一体構造物は、クロスダイクロイックプリズム 4 4 3 の光束入射端面に貼付された固定部材 6 0 0 の接合面 6 3 1 に、ピン状部材 7 3 0 を介して設置される。

また、前記第 1 実施形態と同様に、図 7 の矢印に示すように、ライトガイド 4 7 内に導かれた冷却空気は、整流された結果、光学装置 4 4 の下方から上方へと流れ、導風部 5 5 0 および液晶パネル 4 4 1 G の表裏面側を通り、冷却装置 5 0 0 や台座 4 4 5、液晶パネル 4 4 1 G、さらに、入射側偏光板 4 4 4 等を冷却しながら、光学装置本体 4 8 A の上方へと流れる。この際、放熱フィン 8 2 2 により液晶パネル 4 4 1 G が、さらに、放熱フィン 8 1 3 , 5 3 1 により偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A が効率的に冷却される。

## 【 0 1 0 5 】

〔 2 - 2 . 第 2 実施形態の効果 〕

本実施形態によれば、前記第 1 実施形態の ( 1 ) ~ ( 12 ) と略同様な効果に加えて、以下のような効果がある。

( 13 ) 従来から使用されている汎用タイプの液晶パネル 4 4 1 G を用いて、この液晶パネル 4 4 1 G を保持板 8 1 0 に取りつけて、前述同様に固定部材 6 0 0 の接合面 6 3 1 にピン状部材 7 3 0 を介して当接接合したので、新たな構成の液晶パネル 4 4 1 G を製造する必要がなく、光学装置本体 4 8 の製造コストを抑えることができる。

## 【 0 1 0 6 】

( 14 ) 保持板 8 1 0 に形成された孔 8 1 2 A の周縁に起立部 8 1 2 B を形成したので、ピン状部材 7 3 0 と保持板 8 1 0 との接合面積を十分に確保できる。このため、十分な接合面積を有する起立部 8 1 2 B に接着剤を塗布することにより、液晶パネル 4 4 1 G が設けられた保持板 8 1 0 を固定部材 6 0 0 に確実に固定できる。

( 15 ) 液晶パネル 4 4 1 の光束入射側に放熱フィン 8 2 2 を備えた放熱板 8 2 0 を設け、さらに液晶パネル 4 4 1 の光束射出側に放熱フィン 8 1 3 を備えた保持板 8 1 0 を設けたので、この放熱フィン 8 2 2 , 8 1 3 に冷却空気を当てることにより、液晶パネル 4 4 1 を効率的に冷却できる。さらに、液晶パネル 4 4 1 と冷却装置 5 0 0 との間に放熱フィン 8 1 3 を備えた保持板 8 1 0 を設けたので、偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A で生じた熱が液晶パネル 4 4 1 へ影響を与えるのを防止できる。

## 【 0 1 0 7 】

〔 第 3 実施形態 〕

次に、本発明の第 3 実施形態に係るプロジェクタについて説明する。

第 3 実施形態に係るプロジェクタは、前記第 1 実施形態のプロジェクタ 1 とは、光学装置本体の一部の構成のみが相違している。このため、前記第 1 実施形態と同一または相当構成品には同じ符号を付し、説明を省略または簡略する。

また、前記第 2 実施形態の液晶パネル 4 4 1 部分の構成、すなわち、保持板 8 1 0、液晶パネル 4 4 1、および放熱板 8 2 0 を本実施形態に用いてもよい。

## 【 0 1 0 8 】

〔 3 - 1 . 光学装置本体の構成 〕

図 8 は、光学装置 4 4 を構成する光学装置本体 4 8 B を示す分解斜視図である。図 9 は、光学装置本体 4 8 B を示す縦断面図である。なお、図 8 には、前述と同様に、液晶パネル 4 4 1 G 側のみを代表して図示し、他の液晶パネル 4 4 1 R , 4 4 1 B の図示を省略する

10

20

30

40

50

。光学装置本体 4 8 B は、図 8 または図 9 に示すように、前記第 1 実施形態と同一の部材である液晶パネル 4 4 1 ( 4 4 1 G )、クロスダイクロイックプリズム 4 4 3、台座 4 4 5、および固定部材 6 0 0 と、前記第 1 実施形態とは異なるものであり、台座 4 4 5 に接合される冷却装置 9 0 0 とを備える。

#### 【 0 1 0 9 】

図 1 0 は、冷却装置 9 0 0 の構造を示す分解斜視図である。

冷却装置 9 0 0 は、図 8 ないし図 1 0 に示すように、前記一对の偏光板 5 2 1 , 5 2 2 ( 図 9 ) と、これらの偏光板 5 2 1 , 5 2 2 ( 図 9 ) のそれぞれが接合された一对の支持板 9 1 1 , 9 1 2 と、これらの一对の支持板 9 1 1 , 9 1 2 間に配置された金属製の保持体 9 2 0 と、光束入射側に配置される支持板 9 1 2 の光束入射側に配置される金属製の押圧部材としての押圧板 9 3 0 とを備え、偏光板 5 2 1 , 5 2 2 の偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A ( 図 9 ) を冷却するものである。

10

#### 【 0 1 1 0 】

一对の支持板 9 1 1 , 9 1 2 は、アルミニウムやマグネシウム等の金属製で、台座 4 4 5 を構成する 4 つの突出部 4 4 9 の冷却装置接合面 4 4 9 A によって規定される面に対応する矩形板状として形成されている。

各支持板 9 1 1 , 9 1 2 の中央部分には、液晶パネル 4 4 1 G の画像形成領域に対応する矩形の開口部 9 1 3 が形成されている。図 9 ( A ) または図 1 0 に示すように、各支持板 9 1 1 , 9 1 2 における開口部 9 1 3 の周縁には、半田等の熱伝導性接着剤 9 1 3 A が設けられている。各支持板 9 1 1 , 9 1 2 には、この熱伝導性接着剤 9 1 3 A を介して、開口部 9 1 3 を覆うように、偏光板 5 2 1 , 5 2 2 の基板が接着固定される。

20

また、光束射出側に配置された支持板 9 1 1 は、図 8 に示すように、4 つの冷却装置接合面 4 4 9 A に跨るように配置され、これらの冷却装置接合面 4 4 9 A に当接する。

#### 【 0 1 1 1 】

図 1 0 において、保持体 9 2 0 は、角隅部分が切り欠かれた切欠部 9 2 1 A を有する矩形板状の保持体本体 9 2 1 と、この保持体本体 9 2 1 の両側縁から光束射出側に突出する側壁 9 2 2 と、保持体 9 2 0 の外周部分となる両側面に形成された放熱フィン 9 2 5 とを備える。保持体 9 2 0 は、一对の支持板 9 1 1 , 9 1 2 を光束入射方向に離間して保持する金属製で平面視「 [ 」状の部材である。

30

#### 【 0 1 1 2 】

保持体本体 9 2 1 の中央部分には、液晶パネル 4 4 1 G の画像形成領域に対応する図示しない矩形の開口部が形成されている。また、保持体本体 9 2 1 の表裏面には、一对の支持板 9 1 1 , 9 1 2 に対応する寸法で、互いに近接する方向に一段凹んだ保持面 9 2 1 B が形成されている。この保持面 9 2 1 B には、一对の支持板 9 1 1 , 9 1 2 のそれぞれが当接され保持される。

#### 【 0 1 1 3 】

このように保持面 9 2 1 B は、一段下がった構成であるため、保持体本体 9 2 1 における保持面 9 2 1 B の両側部側は、各支持板 9 1 1 , 9 1 2 の対向する端縁である両側部を案内する案内溝 9 2 1 C として機能している。両支持板 9 1 1 , 9 1 2 は、この案内溝 9 2 1 C に沿って上下方向にスライド移動でき、保持体 9 2 0 からの着脱が可能になっている。

40

また、図 1 0 に示すように、保持体本体 9 2 1 の上端部において、その略中央位置には、正面視半円状の切欠き 9 2 1 D が形成されている。この切欠き 9 2 1 D は、光束入射側の支持板 9 1 2 を上下方向に着脱する際に、作業者が支持板を把持しやすくするように機能している。

#### 【 0 1 1 4 】

図 9 ( A ) に示すように、側壁 9 2 2 により、保持体 9 2 0 には、上下方向に貫通する空洞 9 2 3 が形成されている。この空洞 9 2 3 は、プロジェクト内を循環する冷却空気 Y を通す導風部として機能している。なお、クロスダイクロイックプリズム 4 4 3 の光束入射

50

端面と支持板 9 1 1 との間の導風部 9 2 4 にもプロジェクタ内を循環する冷却空気 Z が導入される。従って、前記第 1 実施形態および前記第 2 実施形態と同様に、ライトガイド 4 7 内に導かれた冷却空気は、整流された結果、光学装置 4 4 の下方から上方へと流れ、導風部として機能する空洞 9 2 3 と導風部 9 2 4 および液晶パネル 4 4 1 G の表裏面側を通り、冷却装置 9 0 0 や台座 4 4 5、液晶パネル 4 4 1 G、さらに、入射側偏光板 4 4 4 等を冷却しながら、光学装置本体 4 8 B の上方へと流れる。この際、放熱フィン 9 2 5 , 5 4 2 により効率的に偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A が冷却される。

#### 【 0 1 1 5 】

押圧板 9 3 0 は、図 1 0 に示すように、光束入射側の支持板 9 1 2 を保持体 9 2 0 側に押圧する部材であり、保持体本体 9 2 1 の光束入射側の面に対応し、偏光板を阻害しないよ

10

うに構成されている。また、押圧板 9 3 0 の両側縁において、その中央位置には、図 9 ( B ) または図 1 0 に示すように、この押圧板 9 3 0 を凸状に打ち出した凸部 9 3 1 が形成されている。この凸部 9 3 1 は、支持板 9 1 2 を保持体 9 2 0 側へ確実に当接させて、構成部材 9 1 1 , 9 1 2 , 9 2 0 の当接を確実にする機能を有し、熱伝導性を有する弾性部材として機能している。

#### 【 0 1 1 6 】

以上のような各部材 5 4 0 , 9 0 0 は、図 8 に示すように、各部材 5 4 0 , 9 0 0 に形成された孔にねじ 9 4 0 を挿通し、台座 4 4 5 の突出部 4 4 9 のねじ孔 4 4 9 B に螺合することにより、冷却装置接合面 4 4 9 A に接合される。このため、冷却装置 9 0 0 は、クロ

20

#### 【 0 1 1 7 】

##### 〔 3 - 2 . 第 3 実施形態の効果 〕

本実施形態によれば、前記第 1 実施形態の ( 1 ) ~ ( 4 ) , ( 6 ) ~ ( 15 ) と略同様な効果に加えて、以下のような効果がある。

( 16 ) 保持体 9 2 0 に冷却空気 Y , Z を導く導風部 9 2 3 , 9 2 4 を形成したので、この導風部 9 2 3 , 9 2 4 に冷却空気 Y , Z を導くことにより、2 枚の偏光板 5 2 1 , 5 2 2 の偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A をより一層効率的に冷却できる。

( 17 ) 冷却装置 9 0 0 の両側面部分に放熱フィン 9 2 5 を形成したので、この放熱フィン 9 2 5 に冷却空気を当てることにより、偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A で生じた熱の冷却装置 9 0 0 への伝導を促進して、偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A をより一層効率的に冷却できる。また、冷却装置 9 0 0 の光束入射側に、放熱フィン 5 4 2 を含む放熱板 5 4 0 を設けたので、効率的な冷却に寄与する。

30

#### 【 0 1 1 8 】

( 18 ) 保持体 9 2 0 に案内溝 9 2 1 C を形成して、支持板 9 1 1 , 9 1 2 を上下方向に着脱可能な構成としたので、光学装置本体 4 8 を組み立てた後でも、ねじ 9 4 0 を取り外すだけで、液晶パネル 4 4 1 の姿勢を変えることなく、偏光板 5 2 1 , 5 2 2 を含む支持板 9 1 1 , 9 1 2 のみを簡単に交換でき、組み立て性や修理性を向上できる。

#### 【 0 1 1 9 】

( 19 ) 押圧板 9 3 0 を設けたので、台座 4 4 5 に対して支持板 9 1 1 , 9 1 2 や保持体 9 2 0 等を確実に固定でき位置ずれを防止できる。また、押圧板 9 3 0 を熱伝導性部材から構成したので、偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A で生じた熱を押圧板 9 3 0 側にも逃がすことができ、冷却効率がよい。

40

#### 【 0 1 2 0 】

( 20 ) 押圧板 9 3 0 を打ち出して形成され弾性を有する凸部 9 3 1 により、支持板 9 1 2 が保持体 9 2 0 側に押圧されるため、支持板 9 1 2 や保持体 9 2 0 の外形寸法に多少の偏差があつたとしても、支持板 9 1 2 と保持体 9 2 0 とを密着して接合できる。このため、偏光膜 5 2 1 A , 5 2 2 A で生じた熱を保持体 9 2 0 側へ確実に逃がすことができる。

#### 【 0 1 2 1 】

##### 〔 4 . 実施形態の変形 〕

50

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。

例えば、前記各実施形態において、偏光膜521A, 522Aを冷却する構成としたが、光学補正膜や反射防止膜、位相差膜等のその他の光学変換膜を冷却する構成としてもよい。また、偏光膜の枚数も前述した2枚の場合に限らず、1枚や、3枚以上としてもよい。

【0122】

また、前記各実施形態において、台座445をクロスダイクロックプリズム443の上下面に構成したが、いずれか一方の面のみに構成したものでもよい。要するに、クロスダイクロックプリズム443を固定し、かつ冷却装置500が接合される構成であればよい。

10

【0123】

前記各実施形態において、固定部材600の接合面631の位置を台座445の冷却装置接合面449Aより、光束入射側としたが、これには限定されず、略面一としてもよいし、光束射出側としてもよい。冷却装置接合面449Aと接合面631との空間的な位置関係は特に限定されない。

また、冷却装置500, 900と台座445との接合を4箇所としたが、1箇所や、2箇所、5箇所以上等のその他の個所数で接合する構成にできる。

【0124】

さらに、前記実施形態において、冷却装置500, 900の角隅部を切欠いて、ピン状部材730を阻害しないように構成したが、この構成には限定されず、例えば、冷却装置500, 900の両側縁部分を切り落とした細幅形状の冷却装置としてもよい。要するに、ピン状部材730を阻害しない形状とされればよい。

20

【0125】

前記第1実施形態において、パネル保持枠720の角隅部を一段下がった段差部722として構成したが、製造が面倒となる場合等には、特に段差部722を形成しなくてもよい。

【0126】

また、第3実施形態において、偏光板521, 522と支持板911, 912との接着部分に半田等を用いたが、この接着部分の材料として、例えば、ニッケル-リン、金-リン、金-クロム、銀-クロム、金-マンガン-モリブデン等のめっきまたは金属蒸着等も採用できる。

30

【0127】

前記各実施形態において、3つの光変調装置を用いたプロジェクタを採用したが、これに限らず、例えば、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であってもよい。

【0128】

前記各実施形態において、光変調装置として液晶パネルを採用したが、これに限らず、例えば、マイクロミラーを用いたデバイス等の液晶以外の光変調装置を採用してもよい。さらに、前記各実施形態では、透過型の光変調装置を用いたが、反射型の光変調装置を用いてもよい。

40

【0129】

前各記実施形態では、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としたが、スクリーンの観察方向の後ろ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。

その他、本発明の実施時の具体的な構造および形状等は、本発明の目的を達成できる範囲で、他の構成等としてもよい。

【0130】

ここで、前記各実施形態で採用された部材の構成材料の膨張係数について以下に示す。

- ・クロスダイクロイックプリズム443 (ガラスBK7) :  $0.72 \times 10^{-5}$
- ・固定部材600 (スチール) :  $1.12 \times 10^{-5}$
- ・パネル保持枠720, 保持板810 : マグネシウムMg ;  $2.60 \times 10^{-5}$   
アルミニウムAl ;  $2.18 \times 10^{-5}$

このように、固定部材600の構成材料を、クロスダイクロイックプリズム443と、パネル保持枠720および保持板810との略中間の膨張係数を有するスチール製の部材とすることにより、温度差による画素ずれを少なくできるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態に係るプロジェクタの内部構造を模式的に示す平面図。

【図2】前記第1実施形態の光学ユニットを模式的に示す平面図。

【図3】前記第1実施形態の光学装置本体を示す分解斜視図。

【図4】前記第1実施形態の光学装置本体を示す斜視図。

【図5】前記第1実施形態の冷却装置の構造を示す断面図。

【図6】第2実施形態に係る光学装置本体を示す分解斜視図。

【図7】前記第2実施形態の光学装置本体を示す斜視図。

【図8】第3実施形態に係る光学装置本体を示す分解斜視図。

【図9】前記第3実施形態の光学装置本体を示す縦断面図。

【図10】前記第3実施形態の冷却装置の構造を示す分解斜視図。

【符号の説明】

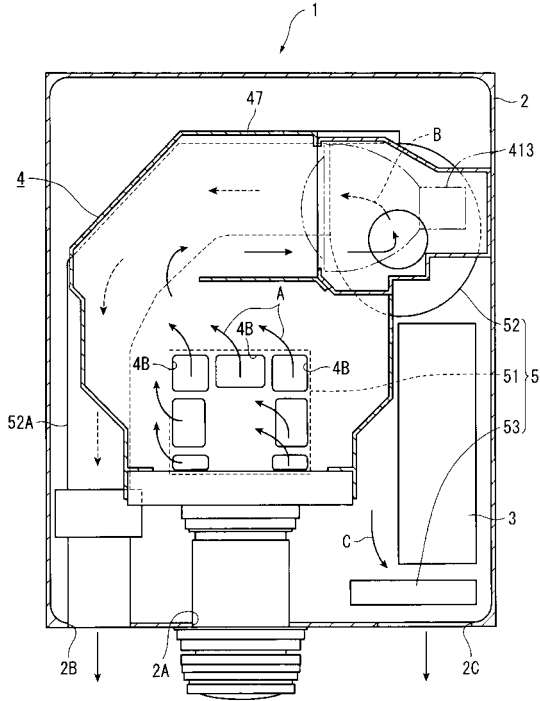
1・・・プロジェクタ、44・・・光学装置、48, 48A, 48B・・・光学装置本体、441(441R, 441G, 441B)・・・液晶パネル(光変調装置)、443・・・クロスダイクロイックプリズム(色合成光学装置)、446・・・上側台座(一对の台座)、447・・・下側台座(一对の台座)、448・・・台座本体、449・・・突出部、449A・・・冷却装置接合面、500・・・冷却装置、501・・・切欠部、520・・・射出側偏光板、521, 522・・・偏光板、521A, 522A・・・偏光膜、531・・・放熱フィン、540・・・放熱板、550・・・導風部、600・・・固定部材、631・・・接合面、710・・・液晶パネル本体(光変調装置本体)、720・・・パネル保持枠(保持枠)、722・・・段差部(段差)、722A・・・ピン孔(孔)、730・・・ピン状部材、810・・・保持板、812A・・・孔、812B・・・起立部、900・・・冷却装置、911, 912・・・支持板(一对の支持板)、913A・・・熱伝導性接着剤、920・・・保持体、921A・・・切欠部、921B・・・保持面、921C・・・案内溝、923, 924・・・導風部、930・・・押圧板(押圧部材)、931・・・凸部(弾性部材)、A・・・光学装置冷却系、B・・・光源冷却系、C・・・電源冷却系、X, Y, Z・・・冷却空気。

10

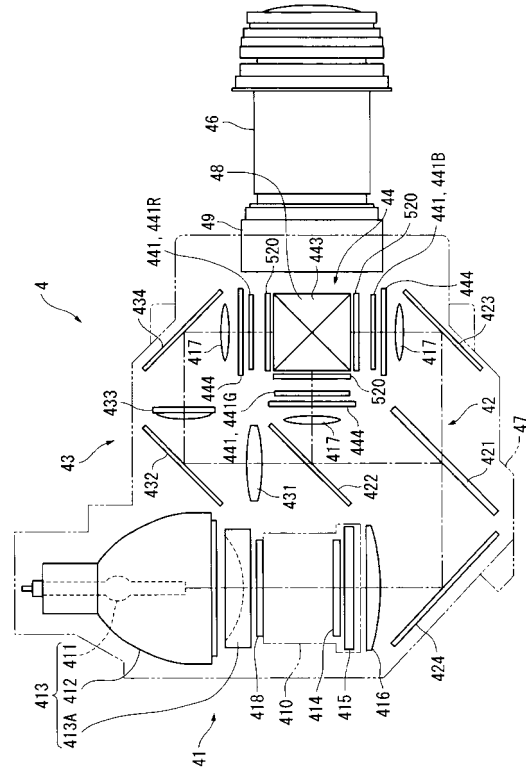
20

30

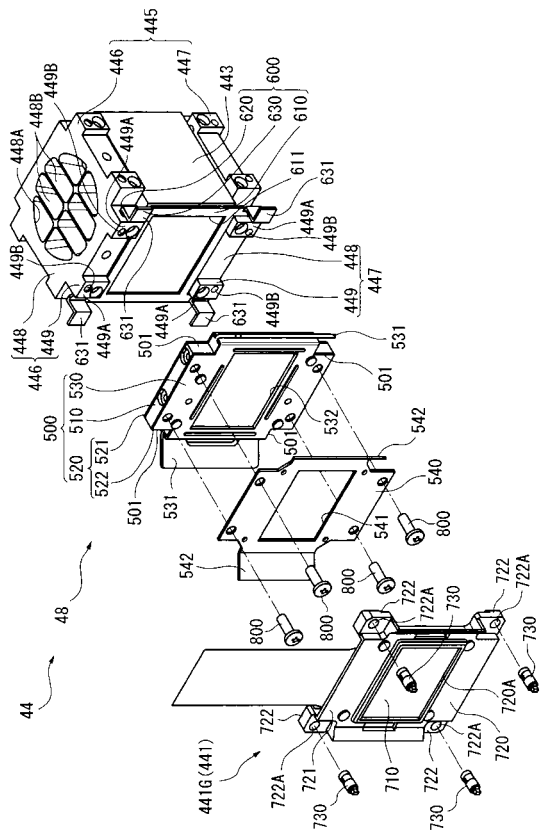
【 図 1 】



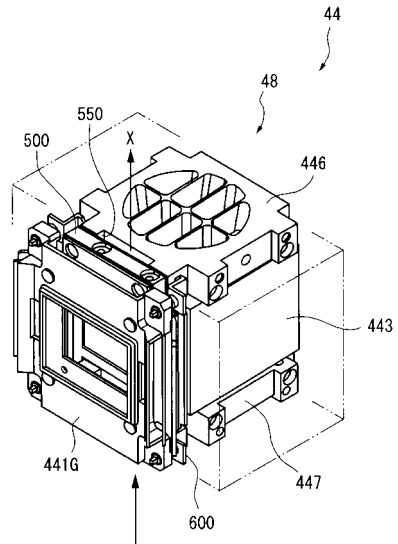
【 図 2 】



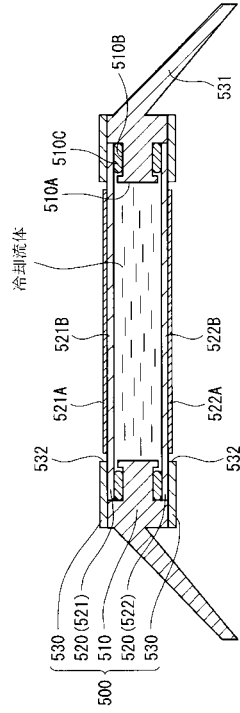
【 図 3 】



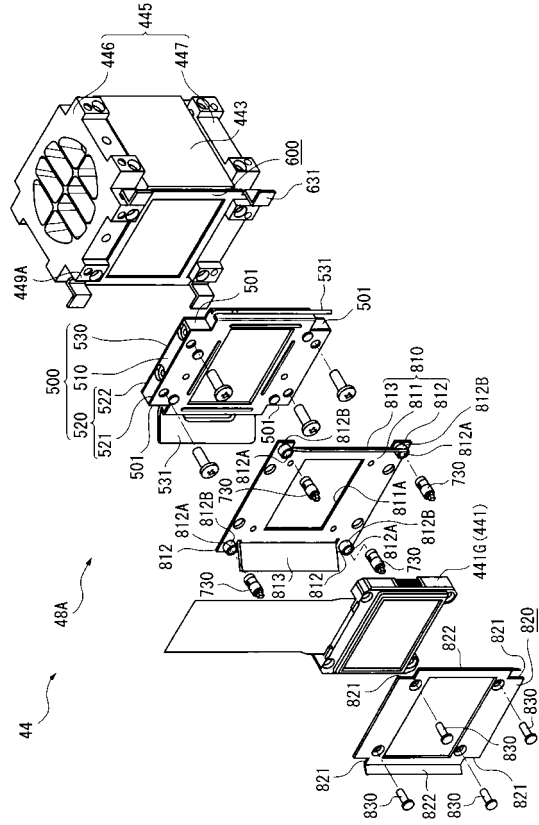
【 図 4 】



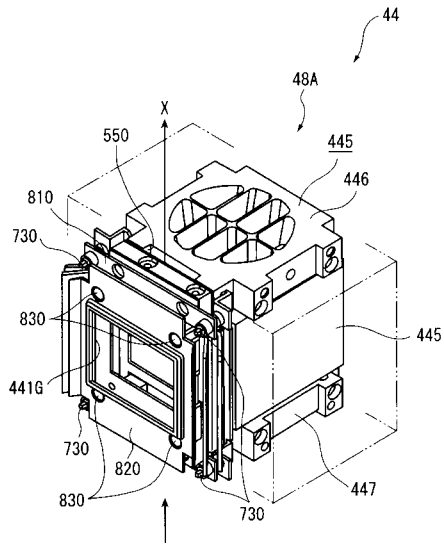
【 図 5 】



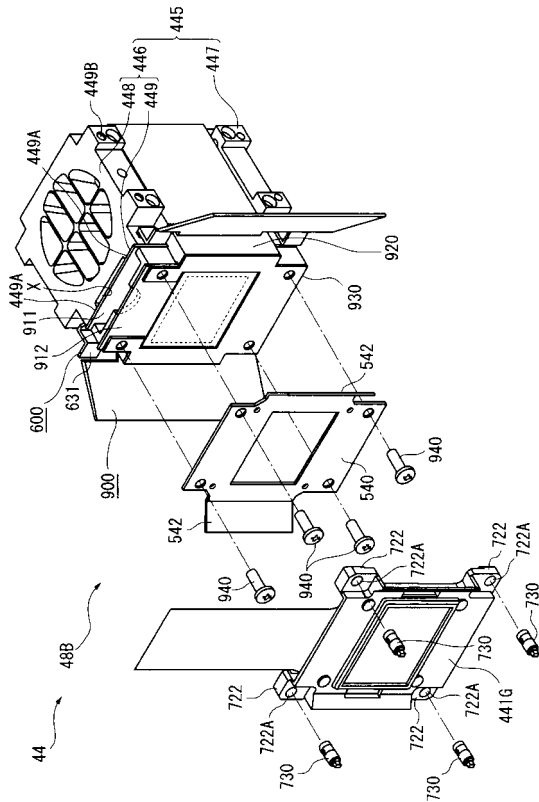
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】







---

フロントページの続き

審査官 南 宏輔

- (56)参考文献 特開2002-116503(JP,A)  
特開平11-258569(JP,A)  
特開2000-089364(JP,A)  
特開2000-258859(JP,A)  
特開平11-202411(JP,A)  
特開2002-072356(JP,A)  
特開2001-021989(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G03B 21/00-30

G02F 1/13

G02F 1/137-141