

(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2005-208632

(P2005-208632A)

(43) 公開日 平成17年8月4日(2005.8.4)

(51) Int. Cl.⁷

G03B 21/16
G02F 1/13
G03B 21/00

F I

G03B 21/16
G02F 1/13 505
G03B 21/00 E

テーマコード(参考)

2H088
2K103

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2004-376800 (P2004-376800)
(22) 出願日 平成16年12月27日 (2004.12.27)
(31) 優先権主張番号 特願2003-433306 (P2003-433306)
(32) 優先日 平成15年12月26日 (2003.12.26)
(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 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
(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 村田 雅巳
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

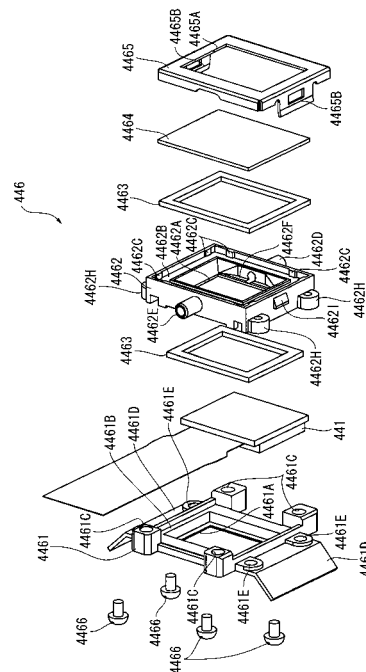
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光変調素子保持体、光学装置、およびプロジェクタ

(57) 【要約】

【課題】 冷却流体により光変調素子を効率的に冷却できる光変調素子保持体、光学装置、およびプロジェクタを提供する。

【解決手段】 光変調素子保持体446は、液晶パネル441の画像形成領域に応じてそれぞれ開口4461A、4462Aが形成され、液晶パネル441を挟持する1対の枠状部材4461、4462と、枠状部材4462における光束射出側に配置される透光性基板4464とを含んで構成される。枠状部材4462の光束入射側および光束射出側が液晶パネル441および透光性基板4464にてそれぞれ閉塞されることにより枠状部材4462内部に冷却室が形成される。この枠状部材4462は、冷却室に冷却流体を流入させる流入口4462Dと、冷却室内部の冷却流体を外部に流出させる流出口4462Eとを有し、流入口4462D近傍には冷却流体を冷却室内部に拡げるように流入させる整流部



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調素子を保持し、内部に冷却流体が封入される冷却室が形成され、前記冷却室内の冷却流体により前記光変調素子を冷却する光変調素子保持体であって、

前記光変調素子の画像形成領域に応じてそれぞれ開口が形成され、前記光変調素子を挟持する 1 対の枠状部材と、

前記 1 対の枠状部材における対向する面と反対の面のうち少なくともいずれかの面側に配置される透光性基板とを含んで構成され、

前記冷却室は、前記 1 対の枠状部材の前記開口における前記対向する面側、および前記対向する面と反対の面のうち少なくともいずれかの面側が前記光変調素子および前記透光性基板にてそれぞれ閉塞されることにより前記 1 対の枠状部材のうち少なくともいずれかの枠状部材の内部に形成され、

前記冷却室が内部に形成される枠状部材は、前記冷却室に前記冷却流体を流入させる流入口と、前記冷却室内部の前記冷却流体を外部に流出させる流出口とを有し、

前記流入口近傍には、前記冷却流体を前記冷却室内部に拡げるように流入させる整流部が形成されていることを特徴とする光変調素子保持体。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光変調素子保持体において、

前記流入口および前記流出口は、前記枠状部材における対向する位置にそれぞれ形成されていることを特徴とする光変調素子保持体。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の光変調素子保持体において、

前記 1 対の枠状部材は、熱伝導性材料から構成され、

前記 1 対の枠状部材のうち少なくともいずれかの枠状部材には、その端縁に放熱用の冷却フィンが形成されていることを特徴とする光変調素子保持体。

【請求項 4】

光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調素子を含んで構成される光学装置であって、

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の光変調素子保持体と、

前記光変調素子保持体の流入口および流出口と接続され、前記冷却流体を前記冷却室外部に案内し、再度、前記冷却室内部に導く複数の流体循環部材と、

前記複数の流体循環部材における前記冷却流体の流路中に配置され、前記冷却流体を蓄積する冷却流体蓄積部とを備えていることを特徴とする光学装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の光学装置において、

前記光変調素子は、複数で構成され、

前記光変調素子保持体は、前記複数の光変調素子に対応して複数で構成され、

前記複数の光変調素子保持体に取り付けられる複数の光束入射側端面を有し、前記複数の光変調素子にて変調された各色光を合成して射出する色合成光学装置を備え、

前記冷却流体蓄積部は、前記色合成光学装置の前記複数の光束入射側端面と交差する端面のうちいずれか一方の端面に取り付けられ、各光変調素子保持体から前記複数の流体循環部材を介して前記冷却流体を一括して送入するとともに、内部の冷却流体を前記複数の流体循環部材を介して前記複数の光変調素子保持体毎に分岐して送出することを特徴とする光学装置。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の光学装置において、

前記光変調素子は、複数で構成され、

前記光変調素子保持体は、前記複数の光変調素子に対応して複数で構成され、

前記複数の光変調素子保持体に取り付けられる複数の光束入射側端面を有し、前記複数

の光変調素子にて変調された各色光を合成して射出する色合成光学装置を備え、

前記冷却流体蓄積部は、前記光変調素子保持体に対して前記冷却流体の上流側に配置され、蓄積した冷却流体を前記複数の流体循環部材を介して前記複数の光変調素子保持体毎に分岐して送出する上流側冷却流体蓄積部と、前記光変調素子保持体に対して前記冷却流体の下流側に配置され、各光変調素子保持体から前記複数の流体循環部材を介して前記冷却流体を一括して送入する下流側冷却流体蓄積部とで構成され、

前記上流側冷却流体蓄積部は、前記色合成光学装置の前記複数の光束入射側端面と交差する端面のうちいずれか一方の端面に取り付けられ、

前記下流側冷却流体蓄積部は、前記色合成光学装置の前記複数の光束入射側端面と交差する端面のうちいずれか他方の端面に取り付けられることを特徴とする光学装置。

10

【請求項 7】

請求項 5 または請求項 6 に記載の光学装置において、

前記光変調素子保持体および前記色合成光学装置の間に介在配置され、前記色合成光学装置の複数の光束入射側端面に対して前記複数の光変調素子保持体を取り付けるための複数の支持部材を備え、

前記光変調素子保持体の少なくとも 2 箇所には孔が形成され、

前記支持部材は、前記光変調素子保持体の開口と対応する位置に開口が形成された矩形板状体と、前記矩形板状体の光束入射側端面から突設され、前記光変調素子保持体の前記孔に挿入されるピン状部材とを備えていることを特徴とする光学装置。

【請求項 8】

20

請求項 5 から請求項 7 のいずれかに記載の光学装置において、

前記光変調素子保持体および前記色合成光学装置の間に介在配置され、前記複数の光変調素子から射出される光束のうち、所定の偏光軸を有する光束をそれぞれ透過させ、他の偏光軸を有する光束をそれぞれ反射する複数の反射型偏光素子を備え、

前記反射型偏光素子は、前記他の偏光軸を有する光束を前記光変調素子の画像形成領域を避ける方向に反射す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、

前記反射型偏光素子は、相互に接続される複数のプリズムと、前記複数のプリズム間に介装され、前記光変調素子から射出される光束のうち、所定の偏光軸を有する光束を透過させ、他の偏光軸を有する光束を反射する反射型偏光膜とで構成され、

30

前記複数のプリズムは、光束入射側に配置され、前記光変調素子から射出される光束に対する透過面と、前記反射型偏光膜にて反射された光束に対する全反射面とを兼ねる光束入射側端面を有する入射側プリズムを含んで構成され、

前記入射側プリズムは、前記反射型偏光膜にて反射された光束を前記全反射面にて反射させ、前記光変調素子の画像形成領域を避ける方向に射出することを特徴とする光学装置。

【請求項 10】

請求項 8 または請求項 9 に記載の光学装置において、

前記光変調素子保持体および前記反射型偏光素子の間に介在配置され、前記色合成光学装置の複数の光束入射側端面に対して前記複数の光変調素子保持体を取り付けるための複数の支持部材を備え、

40

前記光変調素子保持体の少なくとも 2 箇所には孔が形成され、

前記支持部材は、前記光変調素子保持体の開口と対応する位置に開口が形成された矩形板状体と、前記矩形板状体の光束入射側端面から突設され、前記光変調素子保持体の前記孔に挿入されるピン状部材とを備え、

前記矩形板状体の端縁には、光束射出側に向けて湾曲し、前記反射型偏光素子にて反射される光束を遮蔽する湾曲部が形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 5 から請求項 10 のいずれかに記載の光学装置において、

50

前記複数の光変調素子の発熱量に応じて、前記各光変調素子保持体に流通する前記冷却流体の流量を変更可能とする流量変更部を備えていることを特徴とする光学装置。

【請求項 1 2】

請求項 5 から請求項 1 0 のいずれかに記載の光学装置において、

前記複数の流体循環部材は、管状部材から構成され、前記複数の光変調素子の発熱量に応じて管径寸法が異なるように形成されていることを特徴とする光学装置。

【請求項 1 3】

請求項 4 から請求項 1 2 のいずれかに記載の光学装置において、

前記冷却流体蓄積部は、前記複数の流体循環部材と接続し前記冷却流体を内部に流入させる冷却流体流入部、および前記冷却流体を外部に流出させる冷却流体流出部を有し、

前記冷却流体流入部および前記冷却流体流出部は、前記冷却流体を流通可能な管形状を有し、一方の端部が前記冷却流体蓄積部の内部に向けて突出していることを特徴とする光学装置。

10

【請求項 1 4】

光源装置と、請求項 4 から請求項 1 3 のいずれかに記載の光学装置と、前記光学装置にて形成された光学像を拡大投射する投射光学装置とを備えていることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載のプロジェクタにおいて、

前記光学装置を前記投射光学装置に対する所定位置に収納する熱伝導性材料からなる光学部品用筐体を備え、

20

前記光学装置を構成する光変調素子は、複数で構成され、

前記光学装置を構成する光変調素子保持体は、前記複数の光変調素子に対応して複数で構成され、

前記光学装置は、前記複数の光変調素子保持体に取り付けられる複数の光束入射側端面を有し、前記複数の光変調素子にて変調された各色光を合成して射出する色合成光学装置を備え、

前記光学装置を構成する冷却流体蓄積部は、熱伝導性材料から構成され、前記色合成光学装置の前記複数の光束入射側端面と交差する端面のうち少なくとも一方の端面に取り付けられ、前記光学装置を前記光学部品用筐体に収納した際、前記光学部品用筐体と熱伝達可能に接続することを特徴とするプロジェクタ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、光変調素子保持体、光学装置、およびプロジェクタに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する複数の光変調素子と、各光変調素子で変調された光束を合成して射出する色合成光学装置と、色合成光学装置にて合成された光束を拡大投射する投射光学装置とを備えるプロジェクタが知られている。

40

このうち、光変調素子としては、例えば、1対の基板間に液晶等の電気光学材料が密閉封入されたアクティブマトリクス駆動方式の液晶パネルと、所定の偏光軸を有する光束のみを透過させる偏光板とを備える構成が一般的に採用される。

具体的に、液晶パネルを構成する1対の基板は、光束射出側に配置され、液晶に駆動電圧を印加するためのデータ線、走査線、スイッチング素子、画素電極等が形成された駆動基板と、光束入射側に配置され、共通電極、ブラックマスク等が形成された対向基板とで構成されている。

ここで、光源から射出された光束が液晶パネルに照射された場合には、液晶層による光吸収とともに、駆動基板に形成されたデータ線および走査線や、対向基板に形成されたプ

50

ラックマトリックス等による光吸収により、液晶パネルの温度が上昇しやすい。また、光源から射出された光束、および液晶パネルを透過した光束のうち、所定の偏光軸を有していない光束は、入射側偏光板および射出側偏光板によって吸収され、偏光板に熱が発生しやすい。

【0003】

このため、このような光変調素子を内部に有するプロジェクタは、光変調素子の温度上昇を緩和するために、冷却流体を用いた冷却装置を備えた構成が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

すなわち、特許文献1に記載の冷却装置は、対向する端面が開口された略直方体状の筐体から構成され、内部に冷却流体を密閉封入する冷却室を備えている。そして、前記対向する端面のうち、一方の端面側に液晶パネルを配置し、他方の端面側に偏光板を配置し、これら光変調素子および入射側偏光板にて開口の対向する端面を閉塞し、冷却室を形成している。このような構成により、光源から照射される光束により液晶パネルおよび偏光板に生じる熱を直接、冷却流体に放熱させている。

10

【0004】

【特許文献1】特開平3-174134号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載の冷却装置では、冷却室内に冷却流体が密閉封入されるので、発熱した液晶パネルおよび偏光板により冷却流体が温められやすく、温められた冷却流体が冷却室内に滞留してしまう。

20

したがって、光変調素子と冷却流体との温度差が小さくなり、光変調素子を効率的に冷却することが困難である、という問題がある。

【0006】

本発明の目的は、冷却流体により光変調素子を効率的に冷却できる光変調素子保持体、光学装置、およびプロジェクタを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の光変調素子保持体は、光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調素子を保持し、内部に冷却流体が封入される冷却室が形成され、前記冷却室内の冷却流体により前記光変調素子を冷却する光変調素子保持体であって、前記光変調素子の画像形成領域に応じてそれぞれ開口が形成され、前記光変調素子を挟持する1対の枠状部材と、前記1対の枠状部材における対向する面と反対の面のうち少なくともいずれかの面側に配置される透光性基板とを含んで構成され、前記冷却室は、前記1対の枠状部材の前記開口における前記対向する面側、および前記対向する面と反対の面のうち少なくともいずれかの面側が前記光変調素子および前記透光性基板にてそれぞれ閉塞されることにより前記1対の枠状部材のうち少なくともいずれかの枠状部材の内部に形成され、前記冷却室が内部に形成される枠状部材は、前記冷却室に前記冷却流体を流入させる流入口と、前記冷却室内部の前記冷却流体を外部に流出させる流出口とを有し、前記流入口近傍には、前記冷却流体を前記冷却室内部に拡げるように流入させる整流部が形成されていることを特徴とする。

30

40

ここで、光変調素子保持体は、透光性基板を1つ有する構成でもよく、2つ有する構成でもよい。例えば、透光性基板を1つのみ有する構成では、該透光性基板および光変調素子により1対の枠状部材の開口における対向する面側および対向する面と反対の面のいずれかの面側がそれぞれ閉塞され、一方の枠状部材の内部にのみ冷却室が形成される。また、例えば、透光性基板を2つ有する構成では、2つの透光性基板および光変調素子により1対の枠状部材の開口における対向する面側および対向する面と反対の面がそれぞれ閉塞され、1対の枠状部材双方の内部にそれぞれ冷却室が形成される。

また、光変調素子としては、例えば、液晶パネルおよび偏光板等の構成を採用できる。

50

光変調素子として、このように液晶パネルおよび偏光板等の構成を採用した場合には、光変調素子保持体は、光変調素子の構成部材の少なくとも1つを保持可能に構成されていればよい。

本発明によれば、冷却室が内部に形成される枠状部材は、流入口および流出口を有するので、例えば、冷却流体を流通可能な流体循環部材にて流入口および流出口を接続すれば、冷却流体を対流させることが容易となり、光変調素子により温められた冷却流体が冷却室内に滞留することを回避できる。

また、流入口近傍には、整流部が形成され、冷却室内に流入した冷却流体を内部に拡げるので、冷却室内全域に亘って冷却流体を対流させることができ、冷却室内に温められた冷却流体が局所的に滞留することを回避できる。

したがって、光変調素子により冷却流体が温められて光変調素子と冷却流体との温度差が小さくなることがなく、冷却流体により光変調素子を効率的に冷却でき、本発明の目的を達成できる。

また、開口が光変調素子の画像形成領域に応じて設けられているので、冷却室に充填された冷却流体は、光変調素子の画像形成領域に接触する。このことにより、光変調素子の画像形成領域内の温度分布が均一化され、局所的な過熱を回避し、光変調素子にて鮮明な光学像を形成できる。

【0008】

本発明の光変調素子保持体では、前記流入口および前記流出口は、前記枠状部材における対向する位置にそれぞれ形成されていることが好ましい。

本発明によれば、流入口および流出口が枠状部材における対向する位置にそれぞれ形成されるので、冷却室内における冷却流体の流通を円滑に実施でき、冷却流体の対流速度を速めることができる。したがって、光変調素子と冷却室内の冷却流体との温度差を維持し、冷却流体により光変調素子をさらに効率的に冷却できる。

【0009】

本発明の光変調素子保持体では、前記1対の枠状部材は、熱伝導性材料から構成され、前記1対の枠状部材のうち少なくともいずれかの枠状部材には、その端縁に放熱用の冷却フィンが形成されていることが好ましい。

本発明によれば、1対の枠状部材が熱伝導性材料から構成されているので、光変調素子の熱、および冷却室内の冷却流体の熱を枠状部材に伝達可能な構成となる。また、1対の枠状部材のうち少なくともいずれかの枠状部材の端縁に放熱用の冷却フィンが形成されているので、枠状部材に伝達された熱を冷却フィンにて放熱でき、光変調素子の冷却効率を向上できる。

例えば、冷却ファンにより、冷却フィンに冷却空気を吹き付ける構成、あるいは、冷却フィン近傍の空気を吸入する構成とすれば、冷却フィンに伝達された熱を効率的に冷却でき、光変調素子の冷却効率をさらに向上できる。

【0010】

本発明の光学装置は、光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調素子を含んで構成される光学装置であって、上述した光変調素子保持体と、前記光変調素子保持体の流入口および流出口と接続され、前記冷却流体を前記冷却室外部に案内し、再度、前記冷却室内部に導く複数の流体循環部材と、前記複数の流体循環部材における前記冷却流体の流路中に配置され、前記冷却流体を蓄積する冷却流体蓄積部とを備えていることが好ましい。

本発明によれば、光学装置は、上述した光変調素子保持体と、複数の流体循環部材と、冷却流体蓄積部とを備えているので、上述した光変調素子保持体と同様の作用・効果を受できる。

また、光変調素子保持体の冷却室内だけでなく、複数の流体循環部材および冷却流体蓄積部にも冷却流体を封入することで、冷却流体の容量を大きくすることができ、光変調素子と冷却流体との熱交換能力を向上させることができる。

【0011】

10

20

30

40

50

本発明の光学装置では、前記光変調素子は、複数で構成され、前記光変調素子保持体は、前記複数の光変調素子に対応して複数で構成され、前記複数の光変調素子保持体に取り付けられる複数の光束入射側端面を有し、前記複数の光変調素子にて変調された各色光を合成して射出する色合成光学装置を備え、前記冷却流体蓄積部は、前記色合成光学装置の前記複数の光束入射側端面と交差する端面のうちいずれか一方の端面に取り付けられ、各光変調素子保持体から前記複数の流体循環部材を介して前記冷却流体を一括して送入するとともに、内部の冷却流体を前記複数の流体循環部材を介して前記複数の光変調素子保持体毎に分岐して送出することが好ましい。

本発明によれば、例えば、各光変調素子にて生じる発熱量が異なる場合には、各光変調素子保持体の冷却室から温度の異なる冷却流体が流出し、流出した各冷却流体は冷却流体蓄積部にて混合されて温度が均一化される。そして、冷却流体蓄積部から温度が均一化された冷却流体が分岐されて各光変調素子保持体に流入する。このことにより、各光変調素子保持体の冷却室に流入する冷却流体の温度が偏ることなく、略同一の温度である冷却流体にて各光変調素子を冷却できる。

さらに、1つの冷却流体蓄積部のみで、各光変調素子保持体の冷却室から流出される温度の異なる冷却流体を一括して送入し、送入した冷却流体を各光変調素子保持体毎に分岐して送出するので、光学装置の構造の簡素化を図れる。また、この冷却流体蓄積部は、色合成光学装置において、複数の光束入射側端面と交差する端面のうちいずれか一方の端面に取り付けられるので、光学装置をコンパクトにでき、光学装置の小型化を図れる。

【0012】

本発明の光学装置では、前記光変調素子は、複数で構成され、前記光変調素子保持体は、前記複数の光変調素子に対応して複数で構成され、前記複数の光変調素子保持体に取り付けられる複数の光束入射側端面を有し、前記複数の光変調素子にて変調された各色光を合成して射出する色合成光学装置を備え、前記冷却流体蓄積部は、前記光変調素子保持体に対して前記冷却流体の上流側に配置され、蓄積した冷却流体を前記複数の流体循環部材を介して前記複数の光変調素子保持体毎に分岐して送出する上流側冷却流体蓄積部と、前記光変調素子保持体に対して前記冷却流体の下流側に配置され、各光変調素子保持体から前記複数の流体循環部材を介して前記冷却流体を一括して送入する下流側冷却流体蓄積部とで構成され、前記上流側冷却流体蓄積部は、前記色合成光学装置の前記複数の光束入射側端面と交差する端面のうちいずれか一方の端面に取り付けられ、前記下流側冷却流体蓄積部は、前記色合成光学装置の前記複数の光束入射側端面と交差する端面のうちいずれか他方の端面に取り付けられることが好ましい。

本発明によれば、例えば、各光変調素子にて生じる発熱量が異なる場合には、各光変調素子保持体の冷却室から温度の異なる冷却流体が流出し、流出した各冷却流体は下流側冷却流体蓄積部にて混合されて温度が均一化される。温度が均一化された冷却流体は、下流側冷却流体蓄積部から上流側冷却流体蓄積部に流入し、さらに、上流側冷却流体蓄積部にて分岐されて各光変調素子保持体に流入する。このことにより、下流側冷却流体蓄積部および上流側冷却流体蓄積部の双方にて冷却流体の温度の均一化を良好に実施でき、各光変調素子保持体の冷却室に流入する冷却流体の温度が偏ることなく、略同一の温度である冷却流体にて各光変調素子を冷却できる。

また、下流側冷却流体蓄積部および上流側冷却流体蓄積部は、色合成光学装置において、複数の光束入射側端面と交差する端面のそれぞれの端面に取り付けられるので、光学装置をコンパクトにでき、光学装置の小型化を図れる。

【0013】

本発明の光学装置では、前記光変調素子保持体および前記色合成光学装置の間に介在配置され、前記色合成光学装置の複数の光束入射側端面に対して前記複数の光変調素子保持体を取り付けるための複数の支持部材を備え、前記光変調素子保持体の少なくとも2箇所には孔が形成され、前記支持部材は、前記光変調素子保持体の開口と対応する位置に開口が形成された矩形板状体と、前記矩形板状体の光束入射側端面から突設され、前記光変調素子保持体の前記孔に挿入されるピン状部材とを備えていることが好ましい。

ところで、複数の光変調素子を色合成光学装置の複数の光束入射側端面に対してそれぞれ取り付ける際には、複数の光変調素子の相互の位置調整を実施する必要がある。例えば、光変調素子と色合成光学装置の光束入射側端面との間に複数のスペーサを介在させ、該スペーサの位置を移動させることで各光変調素子の相互の位置調整を実施する構成が考えられる。しかしながら、このような構成では、複数のスペーサを設置する組み立て工数が増加するとともに、修理等により各光変調素子を取り外す場合でも複数のスペーサをそれぞれ取り外すという面倒な作業が生じてしまう。

本発明によれば、光変調素子保持体に形成された孔に支持部材に突設されたピン状部材を挿通し、支持部材と光変調素子保持体を接着固定し、色合成光学装置の光束入射側端面に対して支持部材の光束射出側端面を取り付けることで、光変調素子保持体と色合成光学装置とを一体化することができる。すなわち、上述したスペーサが、支持部材に形成されたピン状部材に相当し、スペーサが支持部材に一体的に形成されていることで、光変調素子保持体を色合成光学装置に対して取り付ける作業および取り外す作業を容易に実施できる。

10

【0014】

本発明の光学装置では、前記光変調素子保持体および前記色合成光学装置の間に介在配置され、前記複数の光変調素子から射出される光束のうち、所定の偏光軸を有する光束をそれぞれ透過させ、他の偏光軸を有する光束をそれぞれ反射する複数の反射型偏光素子を備え、前記反射型偏光素子は、前記他の偏光軸を有する光束を前記光変調素子の画像形成領域を避ける方向に反射することが好ましい。

20

ここで、反射型偏光素子としては、有機材料から構成される反射型偏光素子、または、無機材料から構成される反射型偏光素子等を採用できる。

本発明では、光学装置は、光変調素子および色合成光学装置の間に反射型偏光素子が介在配置される。反射型偏光素子は、所定の偏光軸以外の偏光軸を有する光束を反射するので、所定の偏光軸以外の偏光軸を有する光束を吸収する吸収型偏光素子と比較して、熱が生じにくく、反射型偏光素子自体の温度の低減を図れる。したがって、従来のように偏光素子を光変調素子保持体に保持させ、冷却流体により偏光素子を冷却する必要がなく、偏光素子により光変調素子保持体における冷却室内の冷却流体の温度を増加させることもなく、光変調素子を冷却流体により効率的に冷却できる。

また、反射型偏光素子は、他の偏光軸を有する光束を光変調素子の画像形成領域を避ける方向に反射するので、光学装置内に迷光が生じることなく、良好な光学像を形成できる。

30

【0015】

本発明の光学装置では、前記反射型偏光素子は、相互に接続される複数のプリズムと、前記複数のプリズム間に介装され、前記光変調素子から射出される光束のうち、所定の偏光軸を有する光束を透過させ、他の偏光軸を有する光束を反射する反射型偏光膜とで構成され、前記複数のプリズムは、光束入射側に配置され、前記光変調素子から射出される光束に対する透過面と、前記反射型偏光膜にて反射された光束に対する全反射面とを兼ねる光束入射側端面を有する入射側プリズムを含んで構成され、前記入射側プリズムは、前記反射型偏光膜にて反射された光束を前記全反射面にて反射させ、前記光変調素子の画像形成領域を避ける方向に射出することが好ましい。

40

本発明では、反射型偏光素子は、複数のプリズムと、反射型偏光膜とを備える。そして、複数のプリズムのうちの入射側プリズムは、反射型偏光膜にて反射された光束を全反射面にて反射させ、光変調素子の画像形成領域を避ける方向に射出するので、簡単な構成で、光学装置内に迷光が生じることを回避できる。

【0016】

本発明の光学装置では、前記光変調素子保持体および前記反射型偏光素子の間に介在配置され、前記色合成光学装置の複数の光束入射側端面に対して前記複数の光変調素子保持体を取り付けるための複数の支持部材を備え、前記光変調素子保持体の少なくとも2箇所には孔が形成され、前記支持部材は、前記光変調素子保持体の開口と対応する位置に開口

50

が形成された矩形板状体と、前記矩形板状体の光束入射側端面から突設され、前記光変調素子保持体の前記孔に挿入されるピン状部材とを備え、前記矩形板状体の端縁には、光束射出側に向けて湾曲し、前記反射型偏光素子にて反射される光束を遮蔽する湾曲部が形成されていることが好ましい。

本発明によれば、光変調素子保持体には孔が形成され、支持部材にはピン状部材が形成されているので、上述した光学装置と同様に、光変調素子保持体を色合成光学装置に対して取り付け作業および取り外す作業を容易に実施できる。

また、支持部材における矩形板状体の端縁には、湾曲部が形成されているので、反射型偏光素子にて反射される光束を遮蔽可能な構成となり、反射される光束が他の部材に照射されることを回避できる。特に、反射型偏光素子にて反射される光束が光学装置を構成する複数の流体循環部材に照射されることを回避する構成とすれば、流体循環部材を流通する冷却流体の温度を増加させることを回避でき、光変調素子の冷却効率が低下することを回避できる。

10

【0017】

本発明の光学装置では、前記複数の光変調素子の発熱量に応じて、前記各光変調素子保持体に流通する前記冷却流体の流量を変更可能とする流量変更部を備えていることが好ましい。

ここで、流量変更部としては、例えば、冷却流体の流路中に弁を設け、該弁の位置を変更することで流路を狭めたり広げたりする構成を採用できる。

本発明によれば、流量変更部を操作することにより、例えば、発熱量の大きい光変調素子に対して冷却流体の流量を大きくし、発熱量の小さい光変調素子に対して冷却流体の流量を小さくすることで、各光変調素子の温度の均一化を簡単な構成で容易にかつ、高精度に実施可能となる。したがって、各光変調素子にて形成される光学像の色合いを良好に維持することが可能となる。

20

【0018】

本発明の光学装置では、前記複数の流体循環部材は、管状部材から構成され、前記複数の光変調素子の発熱量に応じて管径寸法が異なるように形成されていることが好ましい。

本発明によれば、例えば、発熱量の大きい光変調素子に対して冷却流体を流通させる流体循環部材の管径寸法を大きくし、発熱量の小さい光変調素子に対して冷却流体を流通させる流体循環部材の管径寸法を小さくすることで、各光変調素子の温度の均一化を簡単な構成で容易に実施可能となる。したがって、各光変調素子にて形成される光学像の色合いを良好に維持することが可能となる。

30

【0019】

本発明の光学装置では、前記冷却流体蓄積部は、前記複数の流体循環部材と接続し前記冷却流体を内部に流入させる冷却流体流入部、および前記冷却流体を外部に流出させる冷却流体流出部を有し、前記冷却流体流入部および前記冷却流体流出部は、前記冷却流体を流通可能な管形状を有し、一方の端部が前記冷却流体蓄積部の内部に向けて突出していることが好ましい。

本発明では、冷却流体蓄積部は、冷却流体流入部および冷却流体流出部を有する。そして、冷却流体流入部および冷却流体流出部の一方の端部は、冷却流体蓄積部の内部に向けて突出している。このことにより、冷却流体蓄積部の内部に蓄積された冷却流体のみを外部へと流出させることができる。例えば、冷却流体蓄積部内部が全て冷却流体にて満たされていない場合でも、空気を混入させることなく、冷却流体のみを外部へと流出させることができる。

40

また、冷却流体流出部のみならず、冷却流体流入部も冷却流体蓄積部の内部に向けて突出しているので、冷却流体の対流方向が変わった場合、すなわち、冷却流体流入部にて内部の冷却流体を外部に流出させ、冷却流体流出部にて冷却流体を内部に流入させる場合でも、冷却流体流入部にて内部に蓄積された冷却流体のみを外部へと流出させることができる。

【0020】

50

本発明のプロジェクタでは、光源装置と、上述した光学装置と、前記光学装置にて形成された光学像を拡大投射する投射光学装置とを備えていることが好ましい。

本発明によれば、プロジェクタは、上述した光学装置を備えているので、上述した光学装置と同様の作用・効果を楽しむことができる。

また、上述した光学装置を備えることで、光変調素子の熱劣化を防止でき、プロジェクタの高寿命化を図れる。

【0021】

本発明のプロジェクタでは、前記光学装置を前記投射光学装置に対する所定位置に収納する熱伝導性材料からなる光学部品用筐体を備え、前記光学装置を構成する光変調素子は、複数で構成され、前記光学装置を構成する光変調素子保持体は、前記複数の光変調素子
10
に対応して複数で構成され、前記光学装置は、前記複数の光変調素子保持体に取り付けられる複数の光束入射側端面を有し、前記複数の光変調素子にて変調された各色光を合成して射出する色合成光学装置を備え、前記光学装置を構成する冷却流体蓄積部は、熱伝導性材料から構成され、前記色合成光学装置の前記複数の光束入射側端面と交差する端面のうち少なくともいずれか一方の端面に取り付けられ、前記光学装置を前記光学部品用筐体に収納した際、前記光学部品用筐体と熱伝達可能に接続することが好ましい。

本発明では、光学装置が色合成光学装置を備え、色合成光学装置の複数の光束入射側端面と交差する端面のうち少なくともいずれか一方の端面に冷却流体蓄積部が取り付けられるので、光学装置をコンパクトにでき、光学装置の小型化を図れる。

また、プロジェクタが熱伝導性材料からなる光学部品用筐体を備え、光学装置を光学部品用筐体に収納した際、熱伝導性材料からなる冷却流体蓄積部が光学部品用筐体に熱伝達可能に接続する。このことにより、循環する冷却流体～冷却流体蓄積部～光学部品用筐体への熱伝達経路を確保し、冷却流体の冷却効率を向上させ、ひいては、冷却流体による各光変調素子の冷却効率の向上を図れる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

[第1実施形態]

以下、本発明の第1実施形態を図面に基づいて説明する。

〔プロジェクタの構成〕

図1は、プロジェクタ1の概略構成を模式的に示す図である。

プロジェクタ1は、光源から射出される光束を画像情報に応じて変調してカラー画像を形成し、形成したカラー画像をスクリーン上に拡大投射するものである。このプロジェクタ1は、外装筐体としての外装ケース2と、冷却ユニット3と、光学ユニット4と、投射光学装置としての投射レンズ5とを備える。

なお、図1において、図示は省略するが、外装ケース2内において、冷却ユニット3、光学ユニット4、および投射レンズ5以外の空間には、電源ブロック、ランプ駆動回路等が配置されるものとする。

【0023】

外装ケース2は、合成樹脂等から構成され、冷却ユニット3、光学ユニット4、および投射レンズ5を内部に収納配置する全体略直方体状に形成されている。この外装ケース2
40
は、図示は省略するが、プロジェクタ1の天面、前面、背面、および側面をそれぞれ構成するアッパーケースと、プロジェクタ1の底面、前面、側面、および背面をそれぞれ構成するロアーケースとで構成され、前記アッパーケースおよび前記ロアーケースは互いにねじ等で固定されている。

なお、外装ケース2は、合成樹脂製に限らず、その他の材料にて形成してもよく、例えば、金属等により構成してもよい。

また、図示は省略するが、この外装ケース2には、冷却ユニット3によりプロジェクタ1外部から冷却空気を内部に導入するための吸気口、およびプロジェクタ1内部で温められた空気を排出するための排気口が形成されている。

【0024】

10

20

30

40

50

冷却ユニット3は、プロジェクタ1内部に形成される冷却流路に冷却空気を送り込み、プロジェクタ1内で発生する熱を冷却する。この冷却ユニット3は、投射レンズ5の側方に位置し、外装ケース2に形成された図示しない吸気口からプロジェクタ1外部の冷却空気を内部に導入して光学ユニット4の後述する光学装置の液晶パネルに冷却空気を吹き付けるシロッコファン31を含んで構成される。

なお、この冷却ユニット3は、図示は省略するが、シロッコファン31の他、光学ユニット4の後述する光源装置、および図示しない電源ブロック、ランプ駆動回路等を冷却するための冷却ファンも有しているものとする。

【0025】

光学ユニット4は、光源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てカラー画像を形成するユニットである。この光学ユニット4は、図1に示すように、外装ケース2の背面に沿って延出するとともに、外装ケース2の側面に沿って延出する平面視略L字形状を有している。なお、この光学ユニット4の詳細な構成については、後述する。

投射レンズ5は、複数のレンズが組み合わされた組レンズとして構成される。そして、この投射レンズ5は、光学ユニット4にて形成されたカラー画像を図示しないスクリーン上に拡大投射する。

【0026】

〔光学ユニットの詳細な構成〕

光学ユニット4は、図1に示すように、インテグレート照明光学系41、色分離光学系42、リレー光学系43、光学装置44、および、これら光学部品41～44を収納配置する光学部品用筐体45とを備える。

インテグレート照明光学系41は、光学装置44を構成する後述する液晶パネルの画像形成領域を略均一に照明するための光学系である。このインテグレート照明光学系41は、図1に示すように、光源装置411と、第1レンズアレイ412と、第2レンズアレイ413と、偏光変換素子414と、重畳レンズ415とを備える。

【0027】

光源装置411は、放射状の光線を射出する光源ランプ416と、この光源ランプ416から射出された放射光を反射するリフレクタ417とを備える。光源ランプ416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。また、リフレクタ417としては、図1では、放物面鏡を採用しているが、これに限らず、楕円面鏡で構成し、光束射出側に該楕円面鏡により反射された光束を平行光とする平行化凹レンズを採用した構成としてもよい。

第1レンズアレイ412は、光軸方向から見て略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、光源装置411から射出される光束を、複数の部分光束に分割している。

第2レンズアレイ413は、第1レンズアレイ412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413は、重畳レンズ415とともに、第1レンズアレイ412の各小レンズの像を光学装置44の後述する液晶パネル上に結像させる機能を有している。

【0028】

偏光変換素子414は、第2レンズアレイ413と重畳レンズ415との間に配置され、第2レンズアレイ413からの光を略1種類の偏光光に変換するものである。

具体的に、偏光変換素子414によって略1種類の偏光光に変換された各部分光は、重畳レンズ415によって最終的に光学装置44の後述する液晶パネル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を用いたプロジェクタでは、1種類の偏光光しか利用できないため、ランダムな偏光光を発する光源装置411からの光の略半分を利用できない。このため、偏光変換素子414を用いることで、光源装置411からの射出光を略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。

【0029】

10

20

30

40

50

色分離光学系 4 2 は、図 1 に示すように、2 枚のダイクロイックミラー 4 2 1 , 4 2 2 と、反射ミラー 4 2 3 とを備え、ダイクロイックミラー 4 2 1 , 4 2 2 によりインテグレート照明光学系 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している。

リレー光学系 4 3 は、図 1 に示すように、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 で分離された赤色光を光学装置 4 4 の後述する赤色光用の液晶パネルまで導く機能を有している。

【 0 0 3 0 】

この際、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反射するとともに、赤色光成分と緑色光成分とが透過する。ダイクロイックミラー 4 2 1 によって反射した青色光は、反射ミラー 4 2 3 で反射し、フィールドレンズ 4 1 8 を通って光学装置 4 4 の後述する青色光用の液晶パネルに達する。このフィールドレンズ 4 1 8 は、第 2 レンズアレイ 4 1 3 から射出された各部分光側をその中心軸（主光線）に対して平行な光束に変換する。他の緑色光用、赤色光用の液晶パネルの光入射側に設けられたフィールドレンズ 4 1 8 も同様である。

【 0 0 3 1 】

ダイクロイックミラー 4 2 1 を透過し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 8 を通って光学装置 4 4 の後述する緑色光用の液晶パネルに達する。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 8 を通って光学装置 4 4 の後述する赤色光用の液晶パネルに達する。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ため、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 8 に伝えるためである。

【 0 0 3 2 】

光学装置 4 4 は、図 1 に示すように、光変調素子を構成する光変調素子本体である 3 枚の液晶パネル 4 4 1（赤色光用の液晶パネルを 4 4 1 R、緑色光用の液晶パネルを 4 4 1 G、青色光用の液晶パネルを 4 4 1 B とする）と、この液晶パネル 4 4 1 の光束入射側および光束射出側に配置される入射側偏光板 4 4 2 および反射型偏光素子としての射出側偏光板 4 4 3 と、色合成光学装置としてのクロスダイクロイックプリズム 4 4 4 とを備える

。そして、これらのうち、3 つの液晶パネル 4 4 1、3 つの射出側偏光板 4 4 3、およびクロスダイクロイックプリズム 4 4 4 が一体化されて後述する光学装置本体が形成される。

なお、前記光学装置本体は、具体的な構成は後述するが、液晶パネル 4 4 1、射出側偏光板 4 4 3、およびクロスダイクロイックプリズム 4 4 4 以外に、流体循環部材、流体分岐部、光変調素子保持体、および支持部材を備える。

【 0 0 3 3 】

液晶パネル 4 4 1 は、具体的な図示は省略するが、1 対の透明なガラス基板に電気光学物質である液晶が密閉封入された構成を有し、図示しない制御装置から出力される駆動信号に応じて、前記液晶の配向状態が制御され、入射側偏光板 4 4 2 から射出された偏光光束の偏光方向を変調する。

入射側偏光板 4 4 2 は、偏光変換素子 4 1 4 で偏光方向が略一方向に揃えられた各色光が入射され、入射された光束のうち、偏光変換素子 4 1 4 で揃えられた光束の偏光軸と略同一方向の偏光光のみ透過させ、その他の偏光軸を有する光束を反射する反射型偏光素子から構成されている。例えば、入射側偏光板 4 4 2 としては、ガラス等の透光性基板と、該透光性基板上に形成され、重合体を延伸形成した多数のフィルムが積層してなる多層構造フィルムとを備えた反射型偏光素子を採用できる。また、入射側偏光板 4 4 2 としては、上述した有機材料からなる反射型偏光素子に限らず、例えば、ガラス等の透光性基板と、該透光性基板上に形成され、金属等の導電性材料から構成され、透光性基板から突出し

10

20

30

40

50

かつ、透光性基板の面内方向に延出する複数の突条部が縞状に並列配置された無機材料からなる反射型偏光素子を採用してもよい。

射出側偏光板 4 4 3 は、具体的な構成については後述するが、入射側偏光板 4 4 2 と同様に反射型偏光素子から構成され、液晶パネル 4 4 1 から射出された光束のうち、入射側偏光板 4 4 2 における光束の透過軸と直交する偏光軸を有する光束のみ透過させ、その他の偏光軸を有する光束を反射する。

そして、上述した入射側偏光板 4 4 2、液晶パネル 4 4 1、および射出側偏光板 4 4 3 が光変調素子 4 4 A を構成し、該光変調素子 4 4 A にて光束を変調して所定の光学像を形成する。

【 0 0 3 4 】

クロスダイクロイックプリズム 4 4 4 は、各光変調素子 4 4 A から射出された色光毎の光学像を合成してカラー画像を形成する光学素子である。このクロスダイクロイックプリズム 4 4 4 は、4 つの直角プリズムを貼り合わせた平面視略正形状をなし、直角プリズム同士を貼り合わせた界面には、2 つの誘電体多層膜が形成されている。これら誘電体多層膜は、液晶パネル 4 4 1 R、4 4 1 B から射出され射出側偏光板 4 4 3 を介した色光を反射し、液晶パネル 4 4 1 G から射出され射出側偏光板 4 4 3 を介した色光を透過する。このようにして、各光変調素子 4 4 A にて形成された各光学像が合成されてカラー画像が形成される。

そして、上述した 3 つの液晶パネル 4 4 1、3 つの射出側偏光板 4 4 3、およびクロスダイクロイックプリズム 4 4 4 が一体化されて後述する光学装置本体が形成される。

【 0 0 3 5 】

光学部品用筐体 4 5 は、例えば、金属等の熱伝導性材料から構成され、図 1 に示すように、内部に所定の照明光軸 A が設定され、上述した光学部品 4 1 ~ 4 4 を照明光軸 A に対する所定位置に収納配置し、投射レンズ 5 を光学装置 4 4 に対する所定位置に設置する。この光学部品用筐体 4 5 は、具体的な図示は省略するが、光学部品 4 1 ~ 4 4 を収納する容器状の部品収納部材と、前記部品収納部材の開口部分を閉塞する図示しない蓋状部材とで構成される。

このうち、前記部品収納部材は、光学部品用筐体 4 5 の底面、前面、および側面をそれぞれ構成するものであり、側面の内側面には、上述した光学部品 4 1 2 ~ 4 1 5、4 1 8、4 2 1 ~ 4 2 3、4 3 1 ~ 4 3 4、4 4 2 を上方からスライド式に嵌め込むための溝部が形成されている。また、底面には、光学装置 4 4 の液晶パネル 4 4 1 位置に対応して 3 つの孔 4 5 1 (図 8 参照) が形成され、冷却ユニット 3 を構成するシロッコファン 3 1 から吐出される冷却空気は、図示しないダクトを介して 3 つの孔 4 5 1 に導かれ、3 つの孔 4 5 1 を介して各液晶パネル 4 4 1 の対応箇所に吹き付けられる。

【 0 0 3 6 】

〔光学装置本体の構成〕

図 2 は、光学装置本体 4 4 0 を上方側から見た斜視図である。

図 3 は、光学装置本体 4 4 0 を下方側から見た斜視図である。

光学装置本体 4 4 0 は、図 2 または図 3 に示すように、3 つの液晶パネル 4 4 1 と、3 つの射出側偏光板 4 4 3 と、クロスダイクロイックプリズム 4 4 4 (図 2) と、冷却流体蓄積部としての流体分岐部 4 4 5 と、3 つの光変調素子保持体 4 4 6 と、3 つの支持部材 4 4 7 と、複数の流体循環部材 4 4 8 とを備える。

複数の流体循環部材 4 4 8 は、内部に冷却流体が対流可能なアルミニウム製の管状部材で構成され、冷却流体が循環可能に流体分岐部 4 4 5 および光変調素子保持体 4 4 6 を接続する。そして、循環する冷却流体により液晶パネル 4 4 1 に生じる熱を冷却する。

なお、本実施形態では、冷却流体として、透明性の非揮発性液体であるエチレングリコールを採用する。冷却流体としては、エチレングリコールに限らず、その他の液体を採用してもよい。

【 0 0 3 7 】

図 4 は、射出側偏光板 4 4 3 の構造を模式的に示す図である。具体的に、図 4 は、射出

10

20

30

40

50

側偏光板 443 を側方から見た図である。

3つの射出側偏光板 443 は、図 4 に示すように、クロスダイクロイックプリズム 444 の各光束入射側端面にそれぞれ接着固定される。

この射出側偏光板 443 は、図 4 に示すように、2つの直角プリズム 4431 と、これら直角プリズム 4431 の界面に形成された反射型偏光膜 4432 とを備える。

2つの直角プリズム 4431 のうち、光束入射側に配置される入射側プリズム 4431 A は、液晶パネル 441 から射出される光束に対する透過面と、反射型偏光膜 4432 にて反射された光束に対する全反射面とを兼ねる光束入射側端面 4431 A1 を有する。

反射型偏光膜 4432 は、例えば、重合体を延伸形成した多数のフィルムを積層した多層構造フィルムで構成される。

そして、この射出側偏光板 443 に入射した光束 L のうち、所定の偏光軸を有する光束 L1 は、図 4 に示すように、反射型偏光膜 4432 を透過して、クロスダイクロイックプリズム 444 に入射する。

また、図 4 に示すように、射出側偏光板 443 に入射した光束 L のうち、他の偏光軸を有する光束 L2 は、反射型偏光膜 4432 にて反射し、さらに、入射側プリズム 4431 A の光束入射側端面 4431 A1 にて全反射して上方に向けて射出される。

【0038】

図 5 は、流体分岐部 445 の構造を示す図である。具体的に、図 5 (A) は、流体分岐部 445 を上方から見た平面図である。また、図 5 (B) は、図 5 (A) における A-A 線の断面図である。

流体分岐部 445 は、略直方体状のアルミニウム製の中空部材で構成され、内部に冷却流体を一時的に蓄積する。そして、3つの光変調素子保持体 446 から流出した冷却流体を内部に送入するとともに、内部に蓄積した冷却流体を3つの光変調素子保持体 446 毎に分岐して送出する。また、この流体分岐部 445 は、クロスダイクロイックプリズム 444 の3つの光束入射側端面に交差する端面である下面に固定され、クロスダイクロイックプリズム 444 を支持するプリズム固定板としての機能も有する。

この流体分岐部 445 において、クロスダイクロイックプリズム 444 の各光束入射側端面に対応する3つの側面には、図 5 に示すように、各光変調素子保持体 446 から流出した冷却流体を内部に流入させる冷却流体流入部 4451 と、内部の冷却流体を3つの光変調素子保持体 446 毎に分岐して流出させる冷却流体流出部 4452 とがそれぞれ形成されている。

【0039】

これら冷却流体流入部 4451 および冷却流体流出部 4452 は、流体循環部材 448 の管径寸法よりも小さい管径寸法を有する略筒状部材から構成され、流体分岐部 445 内外に突出するように配置されている。そして、これら冷却流体流入部 4451 および冷却流体流出部 4452 の外側に突出した一端には、それぞれ流体循環部材 448 の一端が接続され、該流体循環部材 448 を介して冷却流体が流入および流出する。

また、この流体分岐部 445 において、底面の四隅部分には、図 5 (A) に示すように、該底面に沿って延出する腕部 4453 がそれぞれ形成されている。これら腕部 4453 の先端部分には、それぞれ孔 4453 A が形成され、これら孔 4453 A に図示しないねじを挿通し、光学部品用筐体 45 の底面に螺合することで、光学装置本体 440 が光学部品用筐体 45 に固定される(図 8 参照)。この際、流体分岐部 445 および光学部品用筐体 45 は、熱伝達可能に接続される。

さらに、この流体分岐部 445 において、上面の略中央部分には、図 5 に示すように、球状の膨出部 4454 が形成されている。そして、この膨出部 4454 にクロスダイクロイックプリズム 444 の下面を当接することで、流体分岐部 445 に対するクロスダイクロイックプリズム 444 のあおり方向の位置調整が可能となる。

【0040】

図 6 は、光変調素子保持体 446 の概略構成を示す分解斜視図である。

3つの光変調素子保持体 446 は、3つの光変調素子 44A をそれぞれ構成する3つの

10

20

30

40

50

液晶パネル 4 4 1 をそれぞれ保持するとともに、内部に冷却流体が流入および流出し、該冷却流体により 3 つの液晶パネル 4 4 1 をそれぞれ冷却する。なお、各光変調素子保持体 4 4 6 は、同様の構成であり、以下では 1 つの光変調素子保持体 4 4 6 のみを説明する。

光変調素子保持体 4 4 6 は、図 6 に示すように、1 対の枠状部材 4 4 6 1 , 4 4 6 2 と、2 つの弾性部材 4 4 6 3 と、透光性基板 4 4 6 4 と、透光性基板固定部材 4 4 6 5 とを備える。

枠状部材 4 4 6 1 は、アルミニウム製の部材から構成され、略中央部分に液晶パネル 4 4 1 の画像形成領域に対応した矩形状の開口部 4 4 6 1 A を有する平面視略矩形状の枠体であり、枠状部材 4 4 6 2 に対して光束入射側に配置され、液晶パネル 4 4 1 を弾性部材 4 4 6 3 を介して光束入射側から枠状部材 4 4 6 2 に対して押圧固定する。

10

【 0 0 4 1 】

この枠状部材 4 4 6 1 において、光束射出側端面には、図 6 に示すように、液晶パネル 4 4 1 の光束射出側端面を支持するための支持面 4 4 6 1 B が形成されている。

また、枠状部材 4 4 6 1 において、上方側端部角隅部分および下方側端部角隅部分には、図 6 に示すように、支持部材 4 4 7 の後述するピン状部材を挿通可能とする 4 つの孔 4 4 6 1 C が形成されている。

さらに、枠状部材 4 4 6 1 において、左右側端面には、図 6 に示すように、該左右側端面に略直交して突出するとともに光束入射側に屈曲して延出するフィン 4 4 6 1 D がそれぞれ形成されている。

これらフィン 4 4 6 1 D は、冷却流体から枠状部材 4 4 6 2 に伝達された熱を外気との熱交換により放熱するものである。

20

また、これらフィン 4 4 6 1 D の基端部分において、上下方向端部位置には、図 6 に示すように、枠状部材 4 4 6 2 と接続するための接続部 4 4 6 1 E が形成されている。

【 0 0 4 2 】

図 7 は、枠状部材 4 4 6 2 を光束射出側から見た斜視図である。

枠状部材 4 4 6 2 は、略中央部分に液晶パネル 4 4 1 の画像形成領域に対応した矩形状の開口 4 4 6 2 A を有する平面視略矩形状のアルミニウム製の枠体であり、上述した枠状部材 4 4 6 1 との間に、弾性部材 4 4 6 3 を介して液晶パネル 4 4 1 を挟持するとともに、枠状部材 4 4 6 1 と対向する面と反対の面側にて弾性部材 4 4 6 3 を介して透光性基板 4 4 6 4 を支持するものである。

30

この枠状部材 4 4 6 2 において、光束射出側端面には、図 7 に示すように、弾性部材 4 4 6 3 の形状に対応して矩形枠状の凹部 4 4 6 2 B が形成され、この凹部 4 4 6 2 B にて弾性部材 4 4 6 3 を介して透光性基板 4 4 6 4 を支持する。そして、枠状部材 4 4 6 2 が透光性基板 4 4 6 4 を支持することで、弾性部材 4 4 6 3、および透光性基板 4 4 6 4 の光束入射側端面にて、開口 4 4 6 2 A における光束射出側が閉塞される。また、この凹部 4 4 6 2 B の外周面には、複数の係止突起 4 4 6 2 C が形成され、これら係止突起 4 4 6 2 C に弾性部材 4 4 6 3 の外側面が当接し、弾性部材 4 4 6 3 が位置決めされて凹部 4 4 6 2 B に設置される。

【 0 0 4 3 】

また、この枠状部材 4 4 6 2 において、光束入射側端面にも、図示は省略するが、光束射出側端面に形成された凹部 4 4 6 2 B と同様の凹部が形成され、前記凹部にて弾性部材 4 4 6 3 を介して液晶パネル 4 4 1 の光束射出側端面を支持する。そして、枠状部材 4 4 6 2 が液晶パネル 4 4 1 の光束射出側端面を支持することで、弾性部材 4 4 6 3 および液晶パネルの光束射出側端面にて、開口 4 4 6 2 A の光束入射側が閉塞される。また、光束入射側端面にも、図示は省略するが、光束射出側端面に形成された係止突起 4 4 6 2 C と同様の係止突起が形成されているものとする。

40

以上のように、液晶パネル 4 4 1 および透光性基板 4 4 6 4 により開口 4 4 6 2 A の光束入射側および光束射出側が閉塞されると、枠状部材 4 4 6 2 内部に冷却流体を封入可能とする冷却室 R 1 (図 8 参照) が形成される。

【 0 0 4 4 】

50

さらに、この棒状部材 4 4 6 2 において、その下方側端部略中央部分には、図 7 に示すように、流体分岐部 4 4 5 の冷却流体流出部 4 4 5 2 から流出した冷却流体を内部に流入させる流入口 4 4 6 2 D が形成されている。この流入口 4 4 6 2 D は、流体循環部材 4 4 8 の管径寸法よりも小さい管径寸法を有する略筒状部材から構成され、棒状部材 4 4 6 2 の外側に突出するように形成されている。そして、流入口 4 4 6 2 D の突出した端部には、流体分岐部 4 4 5 の冷却流体流出部 4 4 5 2 に接続した流体循環部材 4 4 8 の他端が接続され、該流体循環部材 4 4 8 を介して流体分岐部 4 4 5 から流出した冷却流体が棒状部材 4 4 6 2 の冷却室 R 1 (図 8 参照) に流入する。

【 0 0 4 5 】

さらにまた、この棒状部材 4 4 6 2 において、その上方側端部略中央部分には、図 7 に示すように、棒状部材 4 4 6 2 の冷却室 R 1 (図 8 参照) 内の冷却流体を外部に流出させる流出口 4 4 6 2 E が形成されている。すなわち、流出口 4 4 6 2 E は、流入口 4 4 6 2 D の対向位置に形成されている。この流出口 4 4 6 2 E は、流入口 4 4 6 2 D と同様に、流体循環部材 4 4 8 の管径寸法よりも小さい管径寸法を有する略筒状部材から構成され、棒状部材 4 4 6 2 の外側に突出するように形成されている。そして、流出口 4 4 6 2 E の突出した端部には、流体分岐部 4 4 5 の冷却流体流入部 4 4 5 1 に接続した流体循環部材 4 4 8 の他端が接続され、冷却室 R 1 (図 8 参照) 内の冷却流体が該流体循環部材 4 4 8 を介して流体分岐部 4 4 5 に流入される。

【 0 0 4 6 】

また、開口 4 4 6 2 A 周縁において、流入口 4 4 6 2 D および流出口 4 4 6 2 E と連通する部位近傍は、図 7 に示すように、光束入射側に窪む凹部 4 4 6 2 F が形成され、該凹部 4 4 6 2 F の外側面が前記部位に向けて幅狭となる形状となっている。

また、凹部 4 4 6 2 F の底面には、2 つの整流部 4 4 6 2 G が立設されている。これら整流部 4 4 6 2 G は、断面略直角三角形形状であり、所定の間隔を空けて配置されるとともに、直角三角形形状の斜辺が互いに前記部位の離間方向に拡がるように配置されている。

【 0 0 4 7 】

また、この棒状部材 4 4 6 2 において、左側端部角隅部分および右側端部角隅部分には、図 7 に示すように、棒状部材 4 4 6 1 と接続するための接続部 4 4 6 2 H が形成されている。

そして、棒状部材 4 4 6 1 , 4 4 6 2 の各接続部 4 4 6 1 E , 4 4 6 2 H にねじ 4 4 6 6 (図 6) を螺合することで、液晶パネル 4 4 1 が弾性部材 4 4 6 3 を介して棒状部材 4 4 6 1 , 4 4 6 2 間に挟持され、棒状部材 4 4 6 2 の開口 4 4 6 2 A における光束入射側が封止される。

さらに、この棒状部材 4 4 6 2 において、左側端部略中央部分および右側端部略中央部分には、図 6 または図 7 に示すように、透光性基板固定部材 4 4 6 5 が係合するフック 4 4 6 2 I が形成されている。

【 0 0 4 8 】

弾性部材 4 4 6 3 は、液晶パネル 4 4 1 と棒状部材 4 4 6 2 、および、棒状部材 4 4 6 2 と透光性基板 4 4 6 4 との間にそれぞれ介在配置され、棒状部材 4 4 6 2 の冷却室 R 1 (図 8 参照) を封止し冷却流体の液漏れ等を防止するものである。この弾性部材 4 4 6 3 は、弾性を有するシリコンゴムで形成され、両面あるいは片面に表層の架橋密度を上げる表面処理が施されている。例えば、弾性部材 4 4 6 3 としては、サーコン G R - d シリーズ (富士高分子工業の商標) を採用できる。ここで、端面に表面処理が施されていることにより、弾性部材 4 4 6 3 を棒状部材 4 4 6 2 の各凹部 4 4 6 2 B に設置する作業を容易に実施できる。

なお、弾性部材 4 4 6 3 は、水分透過量の少ないブチルゴムまたはフッ素ゴム等を使用してもよい。

【 0 0 4 9 】

透光性基板 4 4 6 4 は、透光性を有する例えばガラス基板から構成される。

透光性基板固定部材 4 4 6 5 は、透光性基板 4 4 6 4 を、弾性部材 4 4 6 3 を介して棒

10

20

30

40

50

状部材 4 4 6 2 の凹部 4 4 6 2 B に押圧固定する。この透光性基板固定部材 4 4 6 5 は、略中央部分に開口部 4 4 6 5 A が形成された平面視略矩形枠体で構成され、開口部 4 4 6 5 A 周縁部分にて、透光性基板 4 4 6 4 を枠状部材 4 4 6 2 に対して押圧する。また、透光性基板固定部材 4 4 6 5 には、左右側端縁にそれぞれフック係合部 4 4 6 5 B が形成され、フック係合部 4 4 6 5 B を枠状部材 4 4 6 2 のフック 4 4 6 2 I に係合させることで、枠状部材 4 4 6 2 に対して透光性基板固定部材 4 4 6 5 が透光性基板 4 4 6 4 を押圧した状態で固定される。

【 0 0 5 0 】

支持部材 4 4 7 は、略中央部分に図示しない開口が形成された平面視略矩形枠状の板体から構成され、光変調素子保持体 4 4 6 を支持し、該光変調素子保持体 4 4 6 とクロスダイクロイックプリズム 4 4 4 とを一体化するものである。この支持部材 4 4 7 としては、例えば、アルミニウムから構成し、表面にブラックアルマイト処理を施したものを採用できる。なお、この支持部材 4 4 7 としては、光変調素子保持体 4 4 6 の構成材料であるアルミニウムと、クロスダイクロイックプリズム 4 4 4 の構成材料の略中間の熱膨張係数を有する鉄系材料から構成してもよい。

10

この支持部材 4 4 7 において、光束入射側端面には、図 2 または図 3 に示すように、光変調素子保持体 4 4 6 の 4 つの孔 4 4 6 1 C に対応した位置に、板体から突出するピン状部材 4 4 7 1 が形成されている。

また、この支持部材 4 4 7 において、上方側端部には、図 2 または図 3 に示すように、光束射出側に向けて湾曲する湾曲部 4 4 7 2 が形成されている。

20

そして、この支持部材 4 4 7 は、ピン状部材 4 4 7 1 を光変調素子保持体 4 4 6 の 4 つの孔 4 4 6 1 C に挿通することで該光変調素子保持体 4 4 6 を支持し、板体の光束射出側端面をクロスダイクロイックプリズム 4 4 4 に固定された射出側偏光板 4 4 3 の光束入射側端面に接着固定することで、光変調素子保持体 4 4 6 がクロスダイクロイックプリズム 4 4 4 と一体化される。

このように光変調素子保持体 4 4 6 をクロスダイクロイックプリズム 4 4 4 に対して固定することで、支持部材 4 4 7 の湾曲部 4 4 7 2 が射出側偏光板 4 4 3 の上方を覆うように配置される（図 8 参照）。

以上説明したように、光学装置本体 4 4 0 において、冷却流体は、複数の流体循環部材 4 4 8 を介して、流体分岐部 4 4 5 ~ 各光変調素子保持体 4 4 6 ~ 流体分岐部 4 4 5 という流路を自然対流にて循環する。

30

【 0 0 5 1 】

次に、液晶パネル 4 4 1 の冷却構造を説明する。

図 8 は、液晶パネル 4 4 1 の冷却構造を説明するための断面図である。

光源装置 4 1 1 から射出された光束により、液晶パネル 4 4 1 に生じた熱は、光変調素子保持体 4 4 6 の枠状部材 4 4 6 2 における冷却室 R 1 内の冷却流体に伝達される。

冷却室 R 1 内の冷却流体に熱が伝達されることにより、他の冷却流体との間に温度差が生じ、光学装置本体 4 4 0 における冷却流体の流路内に自然対流が生じる。

そして、冷却室 R 1 内の冷却流体に伝達された熱は、冷却流体の流れにしたがって冷却室 R 1 ~ 流体分岐部 4 4 5 に移動する。流体分岐部 4 4 5 に温められた冷却流体が流入すると、冷却流体の熱は、流体分岐部 4 4 5 ~ 光学部品用筐体 4 5 の熱伝達経路を辿って放熱される。冷却された冷却流体は、流体分岐部 4 4 5 ~ 冷却室 R 1 へと再度、移動する。

40

また、冷却室 R 1 内の冷却流体に伝達された熱は、枠状部材 4 4 6 1 に伝達されるとともに、該枠状部材 4 4 6 1 のフィン 4 4 6 1 D（図 6）に伝達される。

ここで、冷却ユニット 3 のシロッコファン 3 1（図 1）によりプロジェクタ 1 外部から内部に導入された冷却空気は、光学部品用筐体 4 5 の底面に形成された孔 4 5 1 を介して光学部品用筐体 4 5 内に導入される。光学部品用筐体 4 5 内に導入された冷却空気は、図 8 に示すように、光変調素子保持体 4 4 6 の外面に沿って、下方から上方に向けて流通する。この際、冷却空気は、枠状部材 4 4 6 1 のフィン 4 4 6 1 D（図 6）に伝達された熱を冷却するとともに、液晶パネル 4 4 1 の光束入射側端面を冷却する。

50

【0052】

上述した第1実施形態においては、光変調素子保持体446を構成する棒状部材4462には冷却室R1が形成され、冷却流体を内部に流入する流入口4462D、および冷却流体を外部に流出する流出口4462Eを有しているため、複数の流体循環部材448にて流入口4462Dおよび流出口4462Eを接続することで、冷却室R1内の冷却流体を容易に対流させることができ、液晶パネル441により温められた冷却流体が冷却室R1内に滞留することを回避できる。

また、流入口4462Dおよび流出口4462E近傍には、整流部4462Gが形成されているため、流入口4462Dを介して冷却室R1内に流入した冷却流体を整流部4462Gにて内部に拡げ、冷却室R1内の冷却流体を整流部4462Gにて集束させて流出口4462Eを介して外部に流出させることができ、冷却室R1内全域に亘って冷却流体を対流させることができる。このため、冷却室R1内に温められた冷却流体が局所的に滞留することを回避できる。

したがって、液晶パネル441により冷却流体が温められて液晶パネル441と冷却流体との温度差が小さくなることなく、冷却流体により液晶パネル441を効率的に冷却できる。

ここで、開口4462Aが液晶パネル441の画像形成領域に応じて設けられているため、冷却室R1に充填された冷却流体は、液晶パネル441の画像形成領域に接触する。このことにより、液晶パネル441の画像形成領域内の温度分布が均一化され、局所的な過熱を回避し、光変調素子44Aにて鮮明な光学像を形成できる。

【0053】

また、流入口4462Dおよび流出口4462Eは、棒状部材4462における対向する位置にそれぞれ形成されているため、冷却室R1内における冷却流体の流通を円滑に実施でき、冷却流体の対流速度を速めることができる。このため、液晶パネル441と冷却室R1内の冷却流体との温度差を維持し、冷却流体により液晶パネル441をさらに効率的に冷却できる。

ここで、流入口4462Dが棒状部材4462の下方側端部に形成され、流出口4462Eが棒状部材4462における上方側端部に形成されているため、熱の移動方向と冷却流体の対流方向とを同一方向にすることができ、温められた冷却流体を冷却室R1外部へと容易に流出させることができる。

【0054】

さらに、1対の棒状部材4461、4462が熱伝導性を有するアルミニウムから構成されているため、液晶パネル441に生じた熱、および冷却室R1内の冷却流体に生じる熱を棒状部材4461、4462に伝達できる。また、棒状部材4461の左右端縁には、フィン4461Dが形成されているため、棒状部材4461に伝達された熱をフィン4461Dにて放熱できる。さらに、冷却ユニット3のシロッコファン31により光変調素子保持体446の外面に冷却空気が送風されるため、フィン4461Dに伝達された熱を効率的に冷却でき、液晶パネル441の冷却効率をさらに向上できる。

【0055】

そして、光学装置本体440は、光変調素子保持体446の他、複数の流体循環部材448および流体分岐部445を備えているため、冷却室R1内だけでなく、複数の流体循環部材448および流体分岐部445にも冷却流体を封入することで、冷却流体の容量を大きくすることができ、液晶パネル441と冷却流体との熱交換能力を向上させることができる。

また、流体分岐部445には、各光変調素子保持体446の冷却室R1から温度の異なる冷却流体が一括して送入され、送入された各冷却流体は、該流体分岐部445内にて混合されて温度が均一化される。そして、流体分岐部445から温度が均一化された冷却流体が分岐されて各光変調素子保持体446の冷却室R1に流入する。このことにより、各光変調素子保持体446の冷却室R1に流入する冷却流体の温度が偏ることなく、略同一の温度である冷却流体にて各液晶パネル441を冷却できる。

さらに、1つの流体分岐部445のみで、各光変調素子保持体446の冷却室R1から流出される温度の異なる冷却流体を一括して送入し、送入した冷却流体を各光変調素子保持体446毎に分岐して送出するので、光学装置本体440の構造の簡素化を図れる。また、この流体分岐部445がクロスダイクロミックプリズム444の下面に固定されるので、光学装置本体440をコンパクトにでき、光学装置本体440の小型化を図れる。

【0056】

ここで、光学装置本体440を金属製材料からなる光学部品用筐体45に収納した際、アルミニウムからなる流体分岐部445が光学部品用筐体45に熱伝達可能に接続するので、循環する冷却流体～流体分岐部445～光学部品用筐体45への熱伝達経路を確保し、冷却流体の冷却効率を向上させ、ひいては、冷却流体による液晶パネル441の冷却効率の向上を図れる。

10

また、流体分岐部445において、冷却流体流入部4451および冷却流体流出部4452は、一方の端部が内部に向けて突出しているので、流体分岐部445の内部に蓄積された冷却流体のみを外部へと流出させることができる。例えば、流体分岐部445内部が冷却流体にて満たされていない場合でも、空気を混入させることなく、冷却流体のみを外部へと流出させることができる。また、冷却流体流出部4452のみならず、冷却流体流入部4451も内部に突出しているので、冷却流体の対流方向が変わった場合、すなわち、冷却流体流入部4451にて内部の冷却流体を外部に流出させ、冷却流体流出部4452にて冷却流体を内部に流入させる場合でも、冷却流体流入部4451にて内部に蓄積された冷却流体のみを外部へと流出させることができる。

20

また、シロッコファン31の送風を光学部品用筐体45の底面に沿って流せば、循環する流体の放熱面積を増加でき、さらに、冷却効率が高められる。

【0057】

ところで、3つの光変調素子保持体446をクロスダイクロミックプリズム444の各光束入射側端面に対してそれぞれ取り付け際には、3つの液晶パネル441の相互の位置調整を実施する必要がある。例えば、光変調素子保持体446とクロスダイクロミックプリズム444との間に複数のスペーサを介在させ、該スペーサの位置を移動させることで各液晶パネル441の相互の位置調整を実施する構成が考えられる。しかしながら、このような構成では、複数のスペーサを設置する組み立て工数が増加するとともに、修理等により各光変調素子保持体446を取り外す場合でも複数のスペーサをそれぞれ取り外すという面倒な作業が生じてしまう。

30

本実施形態では、光変調素子保持体446に形成された4つの孔4461Cに支持部材447に突設されたピン状部材4471を挿通し、支持部材447と光変調素子保持体446を接着固定し、クロスダイクロミックプリズム444の光束入射側端面に固定された射出側偏光板443の光束入射側端面に支持部材447の光束射出側端面を固定することで、光変調素子保持体446とクロスダイクロミックプリズム444とを一体化することができる。すなわち、上述したスペーサが、支持部材447に形成されたピン状部材4471に相当し、スペーサが支持部材447に一体的に形成されていることで、光変調素子保持体446をクロスダイクロミックプリズム444に対して取り付ける作業および取り外す作業を容易に実施できる。

40

【0058】

また、入射側偏光板442および射出側偏光板443は、反射型偏光素子から構成されるので、所定の偏光軸以外の偏光軸を有する光束を吸収する吸収型偏光素子で構成した場合と比較して、熱が生じにくく、入射側偏光板442および射出側偏光板443自体の温度の低減を図れる。したがって、従来のように偏光素子を光変調素子保持体に保持させ、冷却流体により偏光素子を冷却する必要がなく、入射側偏光板442および射出側偏光板443により光変調素子保持体446における冷却室R1内の冷却流体の温度を増加させることもなく、液晶パネル441を冷却流体により効率的に冷却できる。したがって、入射側偏光板442、液晶パネル441、および射出側偏光板443で構成される光変調素子44Aの温度上昇による熱劣化を抑制し、光変調素子44Aにて良好な光学像を形成で

50

きる。

また、射出側偏光板 4 4 3 は、所定の偏光軸以外の偏光軸を有する光束を、液晶パネル 4 4 1 の画像形成領域を避け、上方に向けて射出するので、光学装置本体 4 4 0 内に迷光が生じることがなく、良好な光学像を形成できる。

【0059】

ここで、射出側偏光板 4 4 3 は、2つの直角プリズム 4 4 3 1 と、反射型偏光膜 4 4 3 2 とを備え、2つの直角プリズム 4 4 3 1 のうち入射側プリズム 4 4 3 1 A は、反射型偏光膜 4 4 3 2 にて反射された光束を光束入射側端面 4 4 3 1 A 1 にて全反射させ、上方に向けて射出するので、簡単な構成で、光学装置本体 4 4 0 内に迷光が生じることを回避できる。

また、支持部材 4 4 7 における上方側端縁には、湾曲部 4 4 7 2 が形成されているので、射出側偏光板 4 4 3 にて上方側に射出される光束を遮蔽でき、射出される光束が他の部材に照射されることを回避できる。特に、上方側に射出される光束が複数の流体循環部材 4 4 8 に照射されることを回避でき、流体循環部材 4 4 8 を流通する冷却流体の温度を増加させることを回避でき、液晶パネル 4 4 1 の冷却効率が低下することを回避できる。

【0060】

そして、複数の流体循環部材 4 4 8、流体分岐部 4 4 5、1対の棒状部材 4 4 6 1, 4 4 6 2 は、耐蝕性を有するアルミニウムで構成されていることにより、長期間、冷却流体と接触した場合でも化学反応を生じることを防止することができる。すなわち、化学反応による反応性物質による冷却流体の着色等を回避し、冷却室 R 1 内を通過する光束の光学

特性を変更することを防止できる。そしてまた、プロジェクタ 1 は、上述した光学装置本体 4 4 0 を備えることで、液晶パネル 4 4 1 の熱劣化を防止でき、プロジェクタ 1 の高寿命化を図れる。

【0061】

[第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態を図面に基づいて説明する。

以下の説明では、前記第1実施形態と同様の構造および同一部材には同一符号を付して、その詳細な説明は省略または簡略化する。

前記第1実施形態では、光学装置本体 4 4 0 は、冷却流体を蓄積する冷却流体蓄積部として流体分岐部 4 4 5 のみを有している。

これに対して第2実施形態では、光学装置本体 5 4 0 は、冷却流体を蓄積する冷却流体蓄積部として流体分岐部 5 4 5 および中継タンク 5 4 9 を備える。その他の構成は、前記第1実施形態と同様である。

【0062】

具体的に、図9は、第2実施形態における光学装置本体 5 4 0 を上方側から見た斜視図である。

図10は、光学装置本体 5 4 0 を下方側から見た斜視図である。

光学装置本体 5 4 0 は、図9または図10に示すように、前記第1実施形態で説明した3つの液晶パネル 4 4 1、射出側偏光板 4 4 3、クロスダイクロックプリズム 4 4 4 (図9)、光変調素子保持体 4 4 6、支持部材 4 4 7、および複数の流体循環部材 4 4 8 の他、上流側冷却流体蓄積部としての流体分岐部 5 4 5 と、下流側冷却流体蓄積部としての中継タンク 5 4 9 (図9)とを備え、これら各部材 4 4 1, 4 4 3, 4 4 4, 4 4 6 ~ 4 4 8, 5 4 5, 5 4 9 が一体化されている。

なお、光学装置本体 5 4 0 において、冷却流体の対流方向が変わった場合には、流体分岐部 5 4 5 が本発明に係る下流側冷却流体蓄積部に相当し、中継タンク 5 4 9 が本発明に係る上流側冷却流体蓄積部に相当する。

【0063】

流体分岐部 5 4 5 は、前記第1実施形態で説明した流体分岐部 4 4 5 と略同様の構成を有し、異なる点は、冷却流体流入部 4 4 5 1 の形成位置および数、冷却流体流出部 4 4 5 2 の形成位置が異なるのみである。すなわち、流体分岐部 5 4 5 は、図9または図10に

10

20

30

40

50

示すように、前記第1実施形態の流体分岐部445の腕部4453(孔4453Aを含む)を有する。また、図示は省略するが、流体分岐部545の上面には、前記第1実施形態で説明した流体分岐部445の膨出部4454と同様の膨出部が形成されているものとする。

第2実施形態における流体分岐部545の冷却流体流入部5451(図9)は、クロスダイクロミックプリズム444の光束射出側端面に対応する側面に1つのみ形成されている。そして、この冷却流体流入部5451は、流体循環部材448の一端と接続し、流体循環部材448を介して、中継タンク549から流出した冷却流体を内部に流入させる。

また、第2実施形態における流体分岐部545の冷却流体流出部5452(図10)は、クロスダイクロミックプリズム444の3つの光束入射側端面に対応する各側面の略中央部分に形成されている。

10

【0064】

図11は、中継タンク549の構造を示す図である。具体的に、図11(A)は、中継タンク549を上方から見た平面図である。また、図11(B)は、図11(B)におけるB-B線の断面図である。

中継タンク549は、略円柱状のアルミニウム製の中空部材で構成され、クロスダイクロミックプリズム444の3つの光束入射側端面に交差する端面である上面に固定される。そして、この中継タンク549は、各光変調素子保持体446から送出された冷却流体を一括して送入し、送入した冷却流体を外部に送出する。

この中継タンク549において、その上面には、図11に示すように、各光変調素子保持体446の各棒状部材4462から流出した冷却流体を内部に流入させる3つの冷却流体流入部5491が形成されている。これら冷却流体流入部5491は、流体循環部材448の管径寸法よりも小さい管径寸法を有する略筒状部材から構成され、中継タンク549内外に突出するように配置されている。そして、各冷却流体流入部5491の外側に突出した端部には、3つの光変調素子保持体446の流出口4462Eに接続された各流体循環部材448の他端がそれぞれ接続され、該流体循環部材448を介して各光変調素子保持体446から送出された冷却流体が一括して中継タンク549内部に流入する。

20

【0065】

また、この中継タンク549において、外側面の下方側には、図11(A)に示すように、送入した冷却流体を外部に流出させる冷却流体流出部5492が形成されている。この冷却流体流出部5492は、冷却流体流入部5491と同様に、流体循環部材448の管径寸法よりも小さい管径寸法を有する略筒状部材から構成され、中継タンク549内外に突出するように配置されている。そして、冷却流体流出部5492の外側に突出した端部には、流体分岐部545の冷却流体流入部5451に接続された流体循環部材448の他端が接続され、該流体循環部材448を介して中継タンク549内部の冷却流体が流体分岐部545内部に流入する。

30

以上説明したように、光学装置本体540において、冷却流体は、複数の流体循環部材448を介して、流体分岐部545～各光変調素子保持体446～中継タンク549～流体分岐部545という流路を自然対流にて循環する。

【0066】

次に、液晶パネル441の冷却構造を説明する。

40

図12は、液晶パネル441の冷却構造を説明するための断面図である。

なお、第2実施形態における液晶パネル441の冷却構造は、前記第1実施形態で説明した冷却構造と略同様であり、以下では、適宜、簡略化して説明する。

光源装置411から射出された光束により、液晶パネル441に生じた熱は、光変調素子保持体446の棒状部材4462における冷却室R1内の冷却流体に伝達される。

冷却室R1内の冷却流体に熱が伝達されることにより、前記第1実施形態と同様に、光学装置本体540における冷却流体の流路内に自然対流が生じる。

そして、各冷却室R1内の冷却流体に伝達された熱は、冷却流体の流れにしたがって各冷却室R1～中継タンク549～流体分岐部545に移動する。流体分岐部545に温め

50

られた冷却流体が流入すると、冷却流体の熱は、前記第1実施形態と同様に、流体分岐部545～光学部品用筐体45の熱伝達経路を辿って放熱される。冷却された冷却流体は、流体分岐部545～冷却室R1へと再度、移動する。

また、冷却室R1内の冷却流体に伝達された熱は、前記第1実施形態と同様に、棒状部材4461～フィン4461D(図6)の熱伝達経路を辿って放熱され、さらに、冷却ユニット3のシロッコファン31(図1)による冷却空気の強制冷却により液晶パネル441の光束入射側端面およびフィン4461D(図6)が冷却される。

【0067】

上述した第2実施形態においては、前記第1実施形態と比較して、中継タンク549には、各光変調素子保持体446の冷却室R1から温度の異なる冷却流体が一括して送入され、送入された各冷却流体は、該中継タンク549内にて混合されて温度が均一化される。そして、温度が均一化された冷却流体は、中継タンク549から流体分岐部545に流入し、さらに、流体分岐部545にて分岐されて各光変調素子保持体446に流入する。このことにより、中継タンク549および流体分岐部545の双方にて冷却流体の温度の均一化を良好に実施でき、各光変調素子保持体446の冷却室R1に流入する冷却流体の温度が偏ることなく、略同一の温度である冷却流体にて各液晶パネル441を冷却できる。

10

また、光学装置本体540が中継タンク549を備えているので、該中継タンク549にも冷却流体を封入することができ、冷却流体の容量をさらに大きくすることができ、液晶パネル441と冷却流体との熱交換能力をさらに向上させることができる。

20

さらに、中継タンク549がクロスダイクロックプリズム444の上面に固定されるので、光学装置本体540をコンパクトにでき、光学装置本体540の小型化を図れる。

【0068】

[第3実施形態]

次に、本発明の第3実施形態を図面に基づいて説明する。

以下の説明では、前記第1実施形態と同様の構造および同一部材には同一符号を付して、その詳細な説明は省略または簡略化する。

前記第1実施形態では、光学装置44において、流体分岐部445にて分岐され3つの光変調素子保持体446に流入する冷却流体の流量は、略同一に設定されている。

これに対して第4実施形態では、光学装置44において、各光変調素子保持体446に流入する冷却流体の流量を変更可能とする流量変更部449を備える。その他の構成は、前記第1実施形態と同様である。

30

【0069】

具体的に、図13は、第3実施形態における流量変更部449の構造および設置位置を示す図である。ここで、図13は、流体分岐部445を上方から見た平面図である。

流量変更部449は、図13に示すように、流体分岐部445の冷却流体流出部4452にそれぞれ設けられ、各冷却流体流出部4452から各光変調素子保持体446に送入される冷却流体の流量を変更可能に構成されている。この流量変更部449は、図13に示すように、流量変更部本体449Aと、流量調整部449Bとを備える。

流量変更部本体449Aは、冷却流体を流通可能とする流路が形成されているとともに、流量調整部449Bを回動可能に軸支する。

40

流量調整部449Bは、具体的な図示は省略するが、流量変更部本体449A内に配置される調整弁と、流量変更部本体449Aの外側に突出する調整ねじとを備える。

このうち、前記調整弁は、回動位置に応じて流量変更部本体449A内の流路を狭めたり、広げたりして流路を通過する冷却流体の流量を変更可能とする。そして、前記調整弁は、前記調整ねじの動きに連動し、前記調整ねじを手動にて回動させることにより、流量変更部本体449Aの流路を通過する冷却流体の流量を変更可能とする。

【0070】

上述した第3実施形態においては、前記第1実施形態と比較して、流量変更部449の流量調整部449Bを操作することにより、3つの液晶パネル441のうち、発熱量の大

50

きい液晶パネル 4 4 1 に対して冷却流体の流量を大きくし、発熱量の小さい液晶パネル 4 4 1 に対して冷却流体の流量を小さくすることで、各液晶パネル 4 4 1 の温度の均一化を簡単な構成で容易にかつ、高精度に実施できる。したがって、各光変調素子 4 4 A にて形成される光学像の色合いを良好に維持することができる。

【 0 0 7 1 】

[第 4 実施形態]

次に、本発明の第 4 実施形態を図面に基づいて説明する。

以下の説明では、前記第 1 実施形態と同様の構造および同一部材には同一符号を付して、その詳細な説明は省略または簡略化する。

前記第 1 実施形態では、光学装置 4 4 において、流体分岐部 4 4 5 にて分岐され 3 つの光変調素子保持体 4 4 6 に流入する冷却流体の流量は、略同一に設定されている。 10

これに対して第 4 実施形態では、流体分岐部 7 4 5 の各冷却流体流入部 7 4 5 1 および冷却流体流出部 7 4 5 2 と、流体分岐部 7 4 5 および各光変調素子保持体 4 4 6 とを接続する流体循環部材 7 4 8 の管径を異なるものとするすることで、各光変調素子保持体 4 4 6 に流入する冷却流体の流量を変更する。

【 0 0 7 2 】

具体的に、図 1 4 は、第 4 実施形態における流体分岐部 7 4 5 および該流体分岐部 7 4 5 と接続する流体循環部材 7 4 8 を示す図である。具体的に、図 1 4 は、流体分岐部 7 4 5 を下方から見た平面図である。

流体分岐部 7 4 5 は、前記第 1 実施形態で説明した流体分岐部 4 4 5 と略同様の構成であり、3 つの冷却流体流入部 7 4 5 1 および 3 つの冷却流体流出部 7 4 5 2 の管径が異なるように形成されている点が異なるのみである。 20

本実施形態では、G 色光用の液晶パネル 4 4 1 を保持する光変調素子保持体 4 4 6 と冷却流体を流通可能に接続する冷却流体流入部 7 4 5 1 G および冷却流体流出部 7 4 5 2 G の管径を最も大きい管径に設定し、B 色光用の液晶パネル 4 4 1 を保持する光変調素子保持体 4 4 6 と冷却流体を流通可能に接続する冷却流体流入部 7 4 5 1 B および冷却流体流出部 7 4 5 2 B、R 色光用の液晶パネル 4 4 1 を保持する光変調素子保持体 4 4 6 と冷却流体を流通可能に接続する冷却流体流入部 7 4 5 1 R および冷却流体流出部 7 4 5 2 R の管径を順に、小さく設定している。

また、流体循環部材 7 4 8 も上述した各冷却流体流入部 7 4 5 1 R, 7 4 5 1 G, 7 4 5 1 B および冷却流体流出部 7 4 5 2 R, 7 4 5 2 G, 7 4 5 2 B の管径に対応させて、各流体循環部材 7 4 8 R, 7 4 8 G, 7 4 8 B で管径を異なるものに設定している。 30

【 0 0 7 3 】

上述した第 4 実施形態では、前記第 1 実施形態と比較して、各液晶パネル 4 4 1 の発熱量に応じて、各冷却流体流入部 7 4 5 1 R, 7 4 5 1 G, 7 4 5 1 B、各冷却流体流出部 7 4 5 2 R, 7 4 5 2 G, 7 4 5 2 B、およびこれらの管径に対応させて流体循環部材 7 4 8 R, 7 4 8 G, 7 4 8 B の管径を異なるものに設定することで、各液晶パネル 4 4 1 の温度の均一化を簡単な構成で容易に実施可能となる。したがって、各光変調素子 4 4 A にて形成される光学像の色合いを良好に維持することができる。

【 0 0 7 4 】

以上、本発明について好適な実施形態を挙げて説明したが、本発明は、これらの実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の改良並びに設計の変更が可能である。 40

前記各実施形態では、光学装置本体 4 4 0, 5 4 0 において、冷却流体を自然対流にて対流させる構成を説明したが、光学装置本体 4 4 0, 5 4 0 における冷却流体の流路中にポンプ等の流体圧送部を設け、強制的に冷却流体を循環させる構成としてもよい。

【 0 0 7 5 】

前記各実施形態では、光変調素子保持体 4 4 6 は、透光性基板 4 4 6 4 を 1 つ有する構成であったが、これに限らず、透光性基板 4 4 6 4 を 2 つ有する構成を採用してもよい。すなわち、枠状部材 4 4 6 2 の光束射出側に透光性基板 4 4 6 4 を配置するとともに、枠 50

状部材 4 4 6 1 の光束入射側にも透光性基板 4 4 6 4 を配置する。そして、1 対の枠状部材 4 4 6 1 , 4 4 6 2 の各開口 4 4 6 1 A , 4 4 6 2 A における対向する面側、および対向する面と反対の面を、液晶パネル 4 4 1 および 2 つの透光性基板 4 4 6 4 にてそれぞれ閉塞することで、1 対の枠状部材 4 4 6 1 , 4 4 6 2 双方の内部にそれぞれ冷却室が形成される。このような構成では、液晶パネル 4 4 1 における光束入射側および光束射出側にそれぞれ冷却室が形成されることとなり、液晶パネル 4 4 1 の冷却効率をさらに向上させることができる。

また、上述した構成において、入射側偏光板 4 4 2 および / または射出側偏光板 4 4 3 を吸収型偏光素子として構成する。そして、透光性基板 4 4 6 4 の代わりに吸収型偏光素子である入射側偏光板および / または射出側偏光板を配置する構成を採用してもよい。

10

【 0 0 7 6 】

前記各実施形態において、光学装置本体 4 4 0 , 5 4 0 は、冷却流体蓄積部として流体分岐部 4 4 5 , 5 4 5、中継タンク 5 4 9 を備えていたが、これに限らず、これら冷却流体蓄積部を省略した構成としてもよい。すなわち、光変調素子保持体 4 4 6 の流入口 4 4 6 2 D および流出口 4 4 6 2 E を流体循環部材 4 4 8 にて直接、接続する構成としてもよい。このような構成でも、本発明の目的を十分に達成できる。

前記各実施形態において、枠状部材 4 4 6 2 に形成される整流部 4 4 6 2 G は、流入口 4 4 6 2 D の近傍および流出口 4 4 6 2 E の近傍にそれぞれ形成されていたが、これに限らず、少なくとも流入口 4 4 6 2 D の近傍に形成されていればよい。また、整流部 4 4 6 2 G の形状は、前記各実施形態で説明した形状に限らず、冷却室 R 1 内に流入した冷却流体を内部に広げるような形状であれば、その他の形状であっても構わない。

20

【 0 0 7 7 】

前記各実施形態では、光変調素子保持体 4 4 6 において、フィン 4 4 6 1 D は、枠状部材 4 4 6 1 の左右端縁に形成されていたが、これに限らず、枠状部材 4 4 6 2 の左右端縁に形成した構成を採用してもよく、枠状部材 4 4 6 1 , 4 4 6 2 の双方の左右端縁に形成した構成を採用してもよい。

前記各実施形態において、光変調素子保持体 4 4 6 の孔 4 4 6 1 C は、4 つに限らず、少なくとも 2 つ形成されていればよい。また、支持部材 4 4 7 のピン状部材 4 4 7 1 も 4 つに限らず、光変調素子保持体 4 4 6 の孔 4 4 6 1 C の数に対応して形成すればよい。

【 0 0 7 8 】

前記各実施形態において、射出側偏光板 4 4 3 は、2 つの直角プリズム 4 4 3 1 と、反射型偏光膜 4 4 3 2 とを備える構成であったが、これに限らず、ガラス等の透光性基板と、該透光性基板上に形成され、金属等の導電性材料から構成され、透光性基板から突出し、透光性基板の面内方向に延出する複数の突条部が縞状に並列は位置された無機材料からなる反射型偏光素子として構成してもよい。この際、所定の偏光軸以外の偏光軸を有する光束を液晶パネル 4 4 1 の画像形成領域を避ける方向に反射させるには、上述した無機材料からなる反射型偏光素子を液晶パネル 4 4 1 の光束入射側端面または光束射出側端面に対して傾斜させて配置させればよい。

30

【 0 0 7 9 】

前記各実施形態において、流体分岐部 4 4 5 , 5 4 5 , 7 4 5、中継タンク 5 4 9 は、冷却流体流入部 4 4 5 1 , 5 4 5 1 , 5 4 9 1 , 7 4 5 1 および冷却流体流出部 4 4 5 2 , 5 4 5 2 , 5 4 9 2 , 7 4 5 2 を有し、冷却流体流入部 4 4 5 1 , 5 4 5 1 , 5 4 9 1 , 7 4 5 1 および冷却流体流出部 4 4 5 2 , 5 4 5 2 , 5 4 9 2 , 7 4 5 2 の一方の端部が内部に向けて突出している構成を説明したが、これに限らない。例えば、流体分岐部 4 4 5 , 5 4 5 , 7 4 5、中継タンク 5 4 9 に直接、流体循環部材 4 4 8 , 7 4 8 を連通接続し、流体循環部材 4 4 8 , 7 4 8 の端部を流体分岐部 4 4 5 , 5 4 5 , 7 4 5、中継タンク 5 4 9 内部に突出させる構成としてもよい。

40

【 0 0 8 0 】

前記各実施形態において、冷却流体と接触する部材である、流体循環部材 4 4 8 , 7 4 8、流体分岐部 4 4 5 , 5 4 5 , 7 4 5、中継タンク 5 4 9、および枠状部材 4 4 6 1 ,

50

4462は、アルミニウム製の部材から構成したが、これに限らない。耐蝕性を有する材料であれば、アルミニウムに限らず、他の材料にて構成してもよく、例えば、無酸素銅やジュラルミンにて構成してもよい。

また、流体循環部材448, 748は、光変調素子保持体446への変形反力が小さく画素ずれを抑制する硬度の低いブチルゴムまたはフッ素ゴム等を使用してもよい。

【0081】

前記第2実施形態では、光学装置本体540を光学部品用筐体45に対して収納した際、流体分岐部545を光学部品用筐体45に対して熱伝達可能に接続する構成を説明したが、中継タンク549を光学部品用筐体45に対して熱伝達可能に接続してもよく、流体分岐部545および中継タンク549の双方を光学部品用筐体45に対して熱伝達可能に接続してもよい。

10

【0082】

前記各実施形態では、シロッコファン31の送風によって、光変調素子保持体446の外表面ならびに光学部品用筐体45の底面を冷却していたが、これに限らず、シロッコファン31を省略した構成を採用してもよい。このような構成では、低騒音化に寄与できる。

【0083】

前記第3実施形態における流量変更部449は、前記第1実施形態に採用する構成に限らず、前記第2実施形態に採用してもよい。また、流量変更部449は、各液晶パネル441に対応して3つで構成されていたが、これに限らず、1つ、または、2つで構成してもよい。さらに、流量変更部449は、流体分岐部445の冷却流体流出部4452に設けた構成を説明したが、これに限らず、冷却流体流出部4452と接続する流体循環部材448に設けてもよい。さらにまた、流量変更部449の構成は、前記第3実施形態で説明した構成に限らず、冷却流体の流路中に弁を設け、該弁の位置を変更することで流路を狭めたり広げたりする構成であれば、他の構成であっても構わない。

20

【0084】

前記第4実施形態における流体分岐部745および流体分岐部745と接続する流体循環部材748は、前記第1実施形態に採用する構成に限らず、前記第2実施形態に採用してもよい。また、流体分岐部745の各冷却流体流入部7451、各冷却流体流出部7452、およびこれらと接続する流体循環部材748の各管径をそれぞれ異なるように設定していたが、これに限らず、各管径のうち、1つのみの管径を他の管径よりも小さく、あるいは大きくした構成を採用してもよい。

30

前記各実施形態では、光学ユニット4が平面視略L字形状を有した構成を説明したが、これに限らず、例えば、平面視略U字形状を有した構成を採用してもよい。

前記各実施形態では、3つの光変調素子44Aを用いたプロジェクタ1の例のみを挙げたが、本発明は、1つの光変調素子のみを用いたプロジェクタ、2つの光変調素子のみを用いたプロジェクタ、あるいは、4つ以上の光変調素子を用いたプロジェクタにも適用可能である。

前記各実施形態では、光入射面と光射出面とが異なる透過型の液晶パネルを用いた光変調素子44Aを採用していたが、光入射面と光射出面とが同一となる反射型の液晶パネルを用いた光変調素子を採用してもよい。

40

前記各実施形態では、液晶パネル441を有する光変調素子44A用いていたが、マイクロミラーを用いたデバイスなど、液晶以外の光変調素子を用いてもよい。この場合は、光束入射側および光束射出側の偏光板は省略できる。

前記各実施形態では、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。

【0085】

本発明を実施するための最良の構成などは、以上の記載で開示されているが、本発明は、これに限定されるものではない。すなわち、本発明は、主に特定の実施形態に関して特に図示され、かつ、説明されているが、本発明の技術的思想および目的の範囲から逸脱す

50

ることなく、以上述べた実施形態に対し、形状、材質、数量、その他の詳細な構成において、当業者が様々な変形を加えることができるものである。

したがって、上記に開示した形状、材質などを限定した記載は、本発明の理解を容易にするために例示的に記載したものであり、本発明を限定するものではないから、それらの形状、材質などの限定の一部若しくは全部の限定を外した部材の名称での記載は、本発明に含まれるものである。

【産業上の利用可能性】

【0086】

本発明の光変調素子保持体は、冷却流体により光変調素子を効率的に冷却できるため、ホームシアターやプレゼンテーションで利用されるプロジェクタの光変調素子保持体として有用である。 10

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図1】各実施形態におけるプロジェクタの概略構成を模式的に示す図。

【図2】第1実施形態における光学装置を上方側から見た斜視図。

【図3】前記実施形態における光学装置を下方側から見た斜視図。

【図4】前記実施形態における射出側偏光板の構造を模式的に示す図。

【図5】前記実施形態における流体分岐部の構造を示す図。

【図6】前記実施形態における光変調素子保持体の概略構成を示す分解斜視図。

【図7】前記実施形態における枠状部材を光束射出側から見た斜視図。 20

【図8】前記実施形態における液晶パネルの冷却構造を説明するための図。

【図9】第2実施形態における光学装置を上方側から見た斜視図。

【図10】前記実施形態における光学装置を下方側から見た斜視図。

【図11】前記実施形態における中継タンクの構造を示す図。

【図12】前記実施形態における液晶パネルの冷却構造を説明するための図。

【図13】第3実施形態における流量変更部の構造および設置位置を示す図。

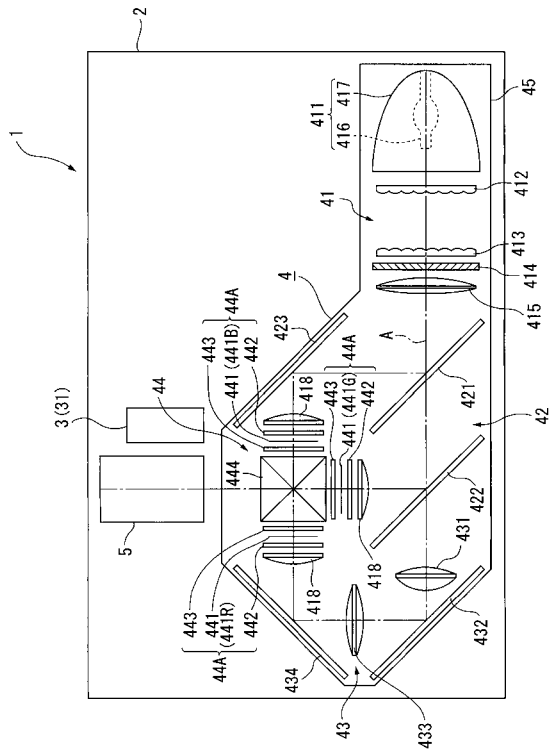
【図14】第4実施形態における流体分岐部および該流体分岐部と接続する流体循環部材を示す図。

【符号の説明】

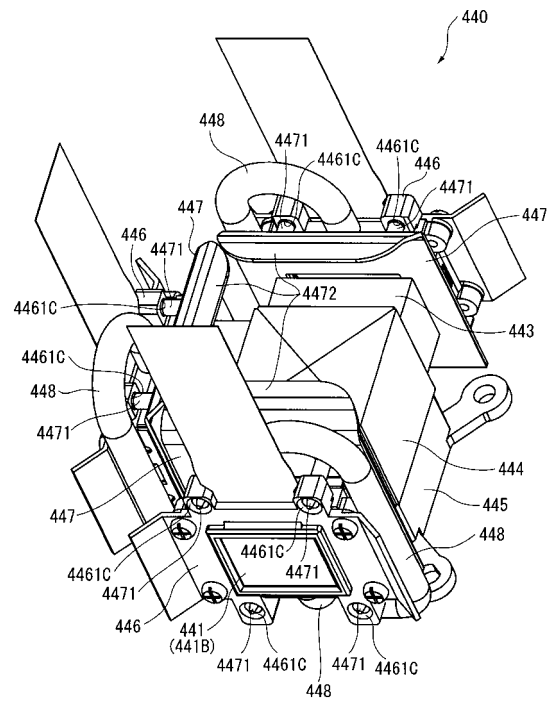
【0088】

1・・・プロジェクタ、5・・・投射レンズ（投射光学装置）、45・・・光学部品用筐体、411・・・光源装置、44・・・光学装置、441・・・液晶パネル（光変調素子）、443・・・射出側偏光板（反射型偏光素子）、444・・・クロスダイクロイックプリズム（色合成光学装置）、445・・・流体分岐部（冷却流体蓄積部）、446・・・光変調素子保持体、447・・・支持部材、448・・・流体循環部材、449・・・流量変更部、549・・・中継タンク（冷却流体蓄積部）、4431・・・プリズム、4431A・・・入射側プリズム、4431A1・・・光束入射側端面、4432・・・反射型偏光膜、4451, 5451, 5491, 7451・・・冷却流体流入部、4452, 5452, 5492, 7452・・・冷却流体流出部、4461, 4462・・・枠状部材、4461A, 4462A・・・開口、4461C・・・孔、4461D・・・フィン、4462D・・・流入口、4462E・・・流出口、4462G・・・整流部、4464・・・透光性基板、4471・・・ピン状部材、4472・・・湾曲部、R1・・・冷却室。 30 40

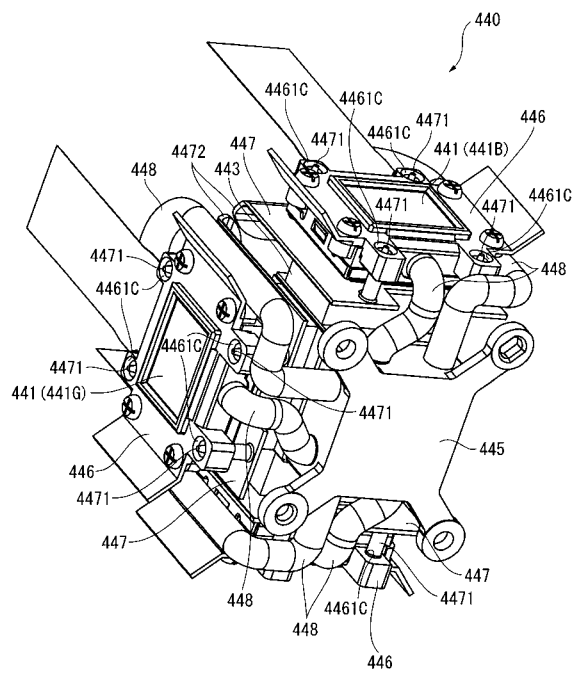
【 図 1 】



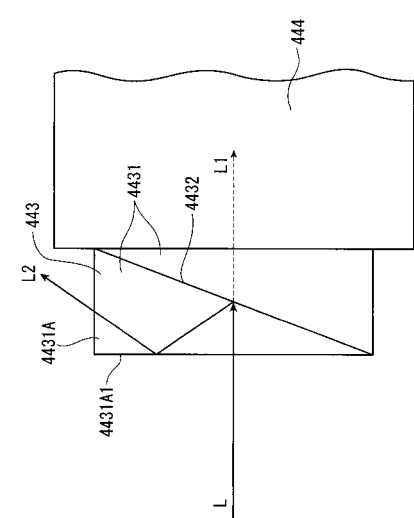
【 図 2 】



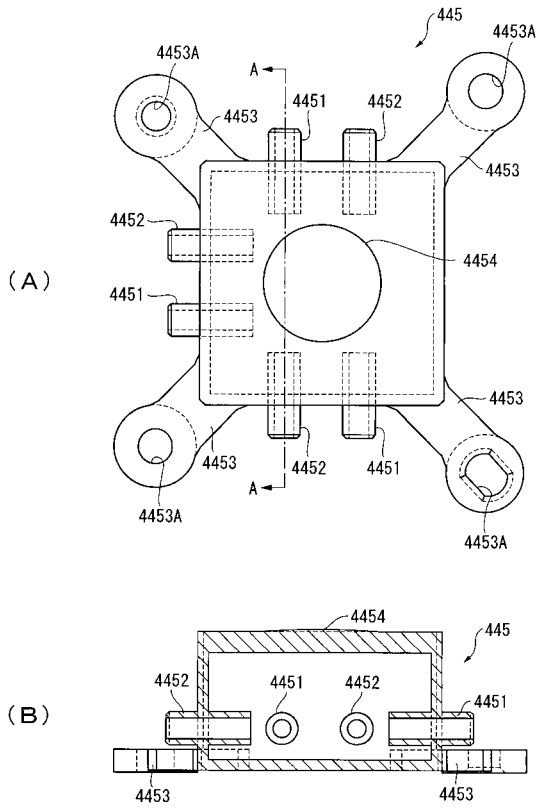
【 図 3 】



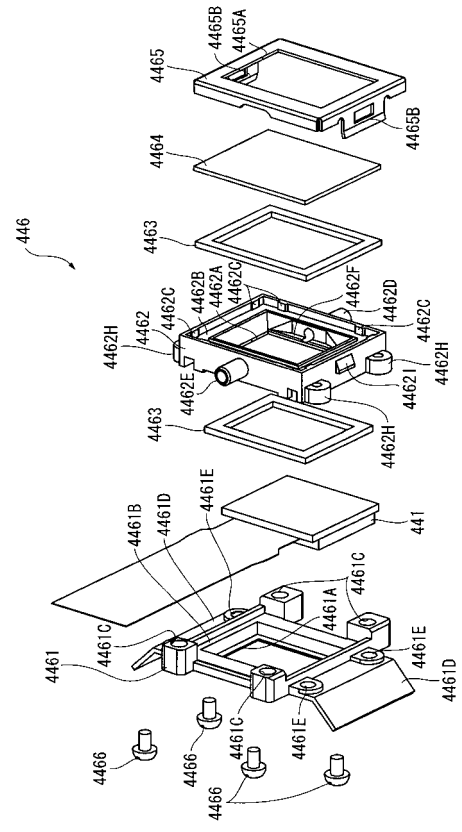
【 図 4 】



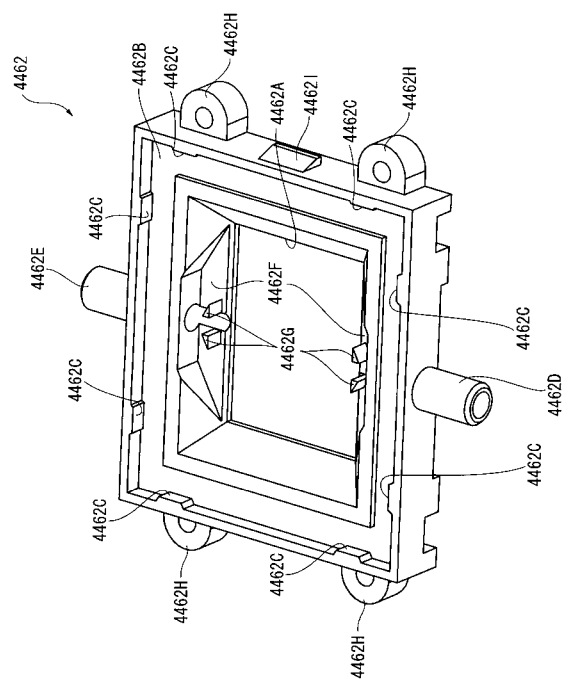
【 図 5 】



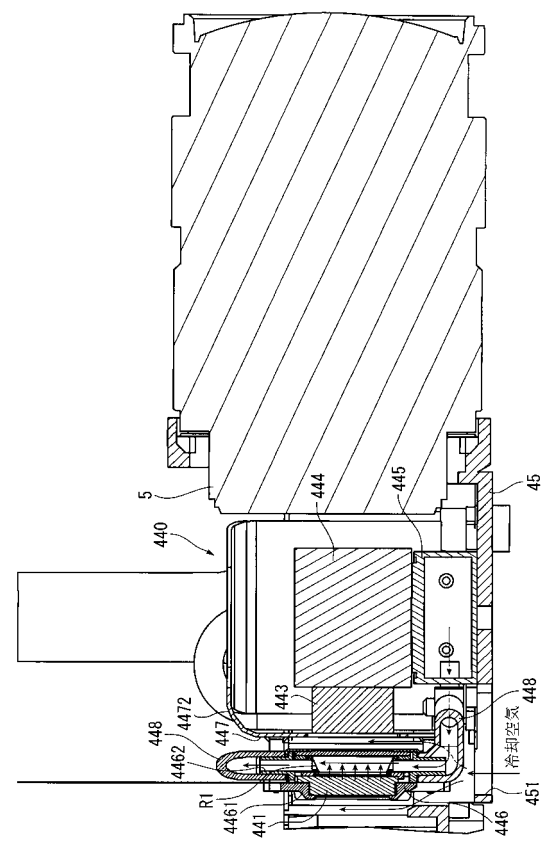
【 図 6 】



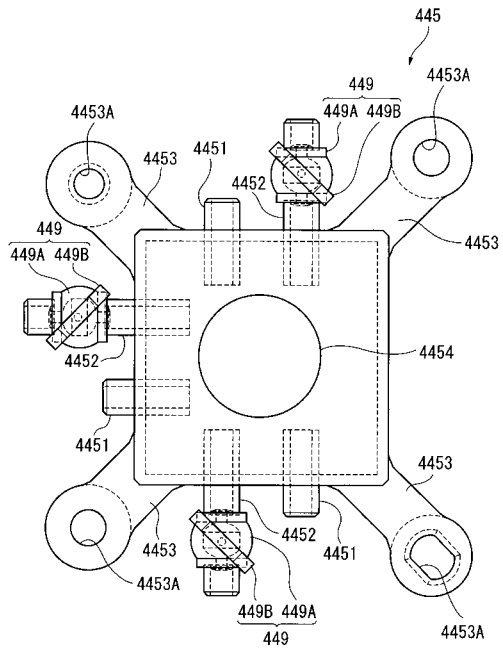
【 図 7 】



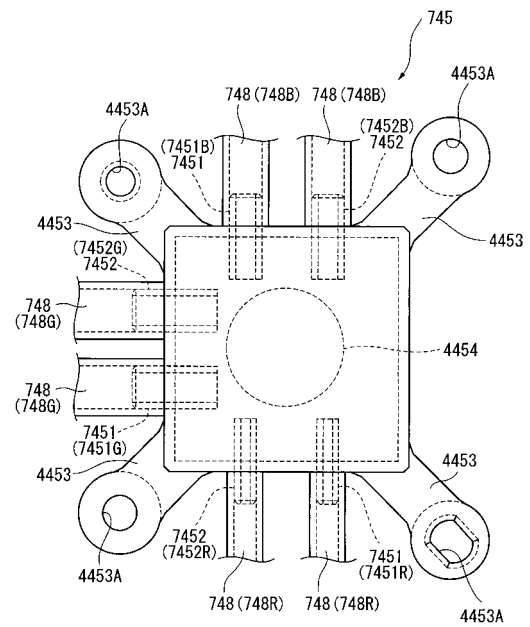
【 図 8 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H088 EA14 EA15 EA19 EA68 HA13 HA18 HA21 HA23 HA24 HA27
HA28 MA20
2K103 AA01 AA05 AB10 BC01 BC16 CA06 CA18 CA25 CA75 DA03
DA11 DA15 DA18 DA19 DA23

【要約の続き】

が形成されている。

【選択図】 図6