

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5625532号
(P5625532)

(45) 発行日 平成26年11月19日 (2014.11.19)

(24) 登録日 平成26年10月10日 (2014.10.10)

| | |
|---------------------------------|-----------------|
| (51) Int.Cl. | F I |
| G O 3 B 21/16 (2006.01) | G O 3 B 21/16 |
| G O 3 B 21/00 (2006.01) | G O 3 B 21/00 E |
| G O 2 F 1/1333 (2006.01) | G O 2 F 1/1333 |

請求項の数 7 (全 16 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2010-141458 (P2010-141458) | (73) 特許権者 | 000002369 |
| (22) 出願日 | 平成22年6月22日 (2010.6.22) | | セイコーエプソン株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2012-8190 (P2012-8190A) | | 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 |
| (43) 公開日 | 平成24年1月12日 (2012.1.12) | (74) 代理人 | 110000637 |
| 審査請求日 | 平成25年6月24日 (2013.6.24) | | 特許業務法人樹之下知的財産事務所 |
| | | (72) 発明者 | 大塚 紳悟 |
| | | | 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 | 渡邊 利光 |
| | | | 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 | 角谷 雅人 |
| | | | 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】 プロジェクター

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入射した光を変調する反射型光変調装置と、
前記反射型光変調装置に空気を送風するダクト部材と、を備え、
前記ダクト部材は、前記反射型光変調装置に空気を送風する送風ダクト部を有し、
前記送風ダクト部の一端側には、
前記反射型光変調装置において光が入射する側とは反対側の面に略直交する方向から前記反射型光変調装置に、内部の空気を送風する第1排出部と、
前記反射型光変調装置において光が入射する側とは反対側の面に沿う方向から前記反射型光変調装置に、内部の空気を送風する第2排出部と、が設けられている
ことを特徴とするプロジェクター。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のプロジェクターにおいて、
複数の前記反射型光変調装置と、
前記複数の反射型光変調装置にてそれぞれ変調された各色光を合成する色合成光学装置と、を備え、
前記ダクト部材は、前記複数の反射型光変調装置のうち、対応する反射型光変調装置に空気を送風する少なくとも1つの前記送風ダクト部を有する
ことを特徴とするプロジェクター。

【請求項 3】

10

20

請求項 2 に記載のプロジェクターにおいて、

前記ダクト部材は、

前記少なくとも 1 つの送風ダクト部を有するダクト本体と、

前記ダクト本体に空気を導入する導入ダクト部と、を備える

ことを特徴とするプロジェクター。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のプロジェクターにおいて、

前記色合成光学装置は、

前記複数の反射型光変調装置にて変調された各色光がそれぞれ入射される複数の光入射面と、

10

前記複数の光入射面に交差する交差端面と、を有し、

前記ダクト部材は、前記交差端面に対向する位置に配設され、

前記少なくとも 1 つの送風ダクト部は、前記色合成光学装置の前記複数の光入射面に交差する方向に沿って延出し、

前記導入ダクト部は、前記少なくとも 1 つの送風ダクト部に交差する方向から前記ダクト本体に空気を導入する

ことを特徴とするプロジェクター。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のプロジェクターにおいて、

前記ダクト部材は、前記複数の反射型光変調装置のうち、対応する反射型光変調装置に空気をそれぞれ送風する第 1 ダクト部、第 2 ダクト部及び第 3 ダクト部を有し、

20

前記第 1 ダクト部、前記第 2 ダクト部及び前記第 3 ダクト部の少なくともいずれかは、前記送風ダクト部であり、

前記第 1 ダクト部、前記第 2 ダクト部及び前記第 3 ダクト部は、前記導入ダクト部から導入される空気が 1 つの分岐位置から前記第 1 ダクト部、前記第 2 ダクト部及び前記第 3 ダクト部のそれぞれに分岐する位置に配置される

ことを特徴とするプロジェクター。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のプロジェクターにおいて、

前記導入ダクト部は、空気が前記ダクト本体に導入される導入位置が前記分岐位置と一致する位置に配置される

30

ことを特徴とするプロジェクター。

【請求項 7】

請求項 3 または請求項 4 に記載のプロジェクターにおいて、

前記ダクト部材は、前記複数の反射型光変調装置のうち、対応する反射型光変調装置に空気をそれぞれ送風する第 1 ダクト部、第 2 ダクト部及び第 3 ダクト部を有し、

前記第 1 ダクト部、前記第 2 ダクト部及び前記第 3 ダクト部の少なくともいずれかは、前記送風ダクト部であり、

前記第 1 ダクト部、前記第 2 ダクト部及び前記第 3 ダクト部は、前記導入ダクト部から導入される空気が前記第 1 ダクト部と前記第 2 ダクト部とに分岐し、前記第 1 ダクト部へ分岐された空気がさらに前記第 3 ダクト部に分岐する位置に配置される

40

ことを特徴とするプロジェクター。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プロジェクターに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、入射した光束を変調する光変調装置として、LCO S (Liquid Crystal On Silicon) 等の反射型液晶パネル (反射型光変調装置) を採用したプロジェクターが知られてい

50

る（例えば、特許文献 1 参照）。

特許文献 1 に記載のプロジェクターでは、R（赤）、G（緑）、B（青）の 3 つの色光に応じて反射型液晶パネルを 3 つ設け、各反射型液晶パネルにて変調された各色光を色合成光学装置にて合成し、投射レンズにてスクリーンに向けて投射している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 36819 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

ところで、特許文献 1 に記載のプロジェクターにおいて、3 つの反射型光変調装置の冷却構造としては、例えば、以下の構造が考えられる。

すなわち、反射型光変調装置に空気を送風するためのダクト部材として、3 つの反射型光変調装置に応じてそれぞれ流路が独立した状態で 3 つ設ける。そして、各ダクト部材を介して各反射型光変調装置に空気を送風させる。

しかしながら、上述した冷却構造を採用した場合には、3 つのダクト部材を設ける必要があるため、冷却構造全体が大型化し、プロジェクター内部の省スペース化が図れない、という問題がある。

【0005】

20

本発明の目的は、複数の反射型光変調装置の冷却構造を小型化でき、内部の省スペース化が図れるプロジェクターを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のプロジェクターは、入射した色光をそれぞれ変調する複数の反射型光変調装置と、前記複数の反射型光変調装置にて変調された各色光がそれぞれ入射する複数の光入射面を有し、入射した各色光を合成する色合成光学装置と、前記色合成光学装置における前記複数の光入射面に交差する交差端面に対向する位置に配設され、前記複数の反射型光変調装置に空気を送風するダクト部材と、を備え、前記ダクト部材は、各一端がそれぞれ連通し、各他端から前記複数の反射型光変調装置にそれぞれ空気を送風する複数の送風ダクト部を有するダクト本体と、前記ダクト本体に空気を導入する導入ダクト部と、を備えることを特徴とする。

30

【0007】

本発明では、複数の反射型光変調装置の冷却構造として、上述したダクト部材を採用している。すなわち、各一端がそれぞれ連通した複数の送風ダクト部を有するダクト部材を採用しているので、導入ダクト部を介してダクト本体に空気を導入すれば、各送風ダクト部の連通位置から各送風ダクト部に向けて空気が分岐し、各他端から複数の反射型光変調装置にそれぞれ空気を送風できる。

したがって、冷却構造を単体のダクト部材で構成できるため、当該冷却構造を小型化でき、プロジェクター内部の省スペース化が図れる。

40

特に、ダクト部材は、プロジェクター内部のデッドスペースとなりやすい位置（色合成光学装置における交差端面に対向する位置）に配設されている。このため、複数の反射型光変調装置や色合成光学装置に対してダクト部材を組み付けた状態でも、大型化することがない。

【0008】

本発明のプロジェクターでは、前記複数の送風ダクト部は、前記色合成光学装置の前記複数の光入射面に交差する方向に沿って延出し、前記導入ダクト部は、前記複数の送風ダクト部に交差する方向から前記ダクト本体に空気を導入することが好ましい。

本発明では、複数の送風ダクト部及び導入ダクト部が上述したように形成されているので、導入ダクト部を介してダクト本体に導入された空気は、ダクト本体内面に衝突して複

50

数の光入射面に交差する方向に沿って分散し、各送風ダクト部にバランス良く送り込まれる。このため、3つの反射型光変調装置をバランス良く冷却できる。

例えば、導入ダクト部として、複数の送風ダクト部に平行する方向からダクト本体に空気を導入する構成を採用した場合には、複数の送風ダクト部のうち特定の送風ダクト部に空気が送り込まれ易い。このため、各送風ダクト部にバランス良く空気を送り込むには、ダクト本体内部に各送風ダクト部への空気の流通量を制御するためのリブ等を設ける必要がある。

これに対して、本願発明では、上述した構成により各送風ダクト部にバランス良く空気を送り込んでいるため、ダクト本体内部に各送風ダクト部への空気の流通量を制御する構成を設ける必要がなく、ダクト本体の構造の簡素化が図れる。

10

【0009】

本発明のプロジェクターでは、前記複数の送風ダクト部は、第1送風ダクト部、第2送風ダクト部及び第3送風ダクト部を含み、前記第1送風ダクト部、前記第2送風ダクト部及び前記第3送風ダクト部は、前記導入ダクト部から導入される空気が1つの分岐位置から前記第1送風ダクト部、前記第2送風ダクト部及び前記第3送風ダクト部のそれぞれに分岐する位置に配置されることが好ましい。

本発明のプロジェクターでは、前記導入ダクト部は、空気が前記ダクト本体に導入される導入位置が前記分岐位置と一致する位置に配置されることが好ましい。

なお、本発明のプロジェクターでは、前記送風ダクト部は、3つ設けられ、前記ダクト本体は、空気の導入位置から前記3つの送風ダクト部のうちいずれかの送風ダクト部に向けて直線状に延びる第1流路を有し、前記3つの送風ダクト部のうち他の2つの送風ダクト部は、前記第1流路における流路方向の同一位置で前記第1流路にそれぞれ連通し、前記導入ダクト部は、前記導入位置が前記他の2つの送風ダクト部における前記第1流路への連通位置に略一致するように形成されていてもよい。

20

【0010】

ところで、上述した3つの送風ダクト部のうち他の2つの送風ダクト部を、導入位置から外れた位置で、かつ、第1流路における流路方向の同一位置で第1流路にそれぞれ連通するように構成した場合には、以下の問題が生じる恐れがある。

すなわち、ダクト本体内部を流通する空気は、ダクト本体内部に衝突して交差端面に平行する平面に沿って分散しても、ダクト本体の内面にて規制され、第1流路に沿って強制的に流通することとなる。そして、前記他の2つの送風ダクト部が第1流路における流路方向の同一位置で第1流路にそれぞれ連通しているため、第1流路に沿って流通する空気は、流通過程で、前記他の2つの送風ダクト部に主に送り込まれることとなる。このため、残りの1つの送風ダクト部に向う空気の流通量が少なくなり、当該送風ダクト部に対応する反射型光変調装置の冷却効率が低下してしまう。

30

【0011】

上記構成では、前記他の2つの送風ダクト部を、導入位置に略一致する位置で、かつ、第1流路における流路方向の同一位置で第1流路にそれぞれ連通するように構成している。

このことにより、ダクト本体内部を流通する空気は、ダクト本体内部に衝突して交差端面に平行する平面に沿って分散し、特定の送風ダクト部に多くの量が送り込まれることなく、3つの送風ダクト部にバランス良く送り込まれることとなる。このため、3つの反射型光変調装置をバランス良く冷却できる。

40

【0012】

本発明のプロジェクターでは、前記複数の送風ダクト部は、第1送風ダクト部、第2送風ダクト部及び第3送風ダクト部を含み、前記第1送風ダクト部、前記第2送風ダクト部及び前記第3送風ダクト部は、前記導入ダクト部から導入される空気が前記第1送風ダクト部と前記第2送風ダクト部とに分岐し、前記第1送風ダクト部へ分岐された空気がさらに前記第3送風ダクト部に分岐する位置に配置されることが好ましい。

なお、本発明のプロジェクターでは、前記送風ダクト部は、3つ設けられ、前記ダクト

50

本体は、空気の導入位置から前記3つの送風ダクト部のうちいずれかの送風ダクト部に向けて直線状に延びる第1流路を有し、前記3つの送風ダクト部のうち他の2つの送風ダクト部は、前記第1流路における流路方向の異なる位置で前記第1流路にそれぞれ連通していてもよい。

【0013】

上記構成では、前記他の2つの送風ダクト部を、第1流路における流路方向の異なる位置で第1流路にそれぞれ連通するように構成している。

このことにより、導入ダクト部を介してダクト本体内部に導入され、第1流路に沿って流通した空気は、前記他の2つの送風ダクト部に主に送り込まれることがなく、3つの送風ダクト部に順にバランス良く送り込まれることとなる。このため、3つの反射型光変調装置をバランス良く冷却できる。

10

【0014】

本発明のプロジェクターでは、前記複数の送風ダクト部のうち少なくとも1つの送風ダクト部の前記他端には、内部の空気を外部に排出し、前記反射型光変調装置に空気を送風する第1排出部及び第2排出部が設けられ、前記第1排出部及び前記第2排出部は、互いに異なる方向から前記反射型光変調装置に空気を送風することが好ましい。

【0015】

本発明では、少なくとも1つの送風ダクト部の他端には、上述した第1排出部及び第2排出部が設けられている。

このことにより、例えば1つのみの排出部が形成され1方向からのみ反射型光変調装置に空気が送風される構成と比較して、反射型光変調装置の全体に満遍なく空気を送風することができ、反射型光変調装置の冷却効率を向上できる。

20

【0016】

本発明のプロジェクターでは、前記第1排出部は、前記反射型光変調装置において光が入射する側とは反対側の面に略直交する方向から前記反射型光変調装置に空気を送風し、前記第2排出部は、前記反射型光変調装置において光が入射する側とは反対側の面に沿う方向から前記反射型光変調装置に空気を送風することが好ましい。

このことにより、反射型光変調装置において光が入射する側とは反対側の面に沿う方向から空気を送風する第2排出部と、反射型光変調装置において光が入射する側とは反対側の面に略直交する方向から空気を送風する第1排出部とにより、反射型光変調装置において光が入射する側とは反対側の面に衝突する空気の量を多くすることができ、反射型光変調装置を効果的に冷却できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】第1実施形態におけるプロジェクターの概略構成を示す図。

【図2】第1実施形態における変調ユニットの構成を示す図。

【図3】第1実施形態におけるダクト部材の構成を示す図。

【図4】第1実施形態におけるダクト部材の構成を示す図。

【図5】第1実施形態におけるダクト部材の構成を示す図。

【図6】第1実施形態におけるダクト部材の構成を示す図。

40

【図7】第1実施形態におけるダクト部材と光学装置との位置関係を示す図。

【図8】第1実施形態におけるダクト部材と光学装置との位置関係を示す図。

【図9】第2実施形態におけるダクト部材の構成を示す図。

【図10】第2実施形態におけるダクト部材の構成を示す図。

【図11】第2実施形態におけるダクト部材の構成を示す図。

【図12】第2実施形態におけるダクト部材の構成を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0018】

[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。

50

〔プロジェクターの構成〕

図 1 は、プロジェクター 1 の概略構成を示す図である。具体的に、図 1 は、本願の要部である投射ユニット 2 の光学系を模式的に示した図である。

プロジェクター 1 は、画像を投射してスクリーン（図示略）上に投影画像を表示する。

このプロジェクター 1 は、図 1 に示すように、外装筐体（図示略）内部に収納される投射ユニット 2 を備える。

【 0 0 1 9 】

投射ユニット 2 は、光源装置（図示略）から出射され、ダイクロイックミラー等の色分離光学装置（図示略）で分離された R（赤）、G（緑）、B（青）の各色光をそれぞれ変調し、変調した各色光を合成して投射するものである。

10

この投射ユニット 2 は、図 1 に示すように、光学装置 3 と、投射レンズ 4 と、ダクト部材 5（図 3、図 4 参照）とを備える。

【 0 0 2 0 】

〔光学装置の構成〕

図 2 は、光学装置 3 の構成を示す図である。具体的に、図 2 は、光学装置 3 における R 色光側を分解した分解斜視図である。なお、G、B 色光側については図示を省略したが、R 色光側と同様の部材が配設されているものである。

光学装置 3 は、図 1 または図 2 に示すように、3 つの変調ユニット 3 1 と、クロスダイクロイックプリズム 3 2 とを備える。

20

【 0 0 2 1 】

〔変調ユニットの構成〕

3 つの変調ユニット 3 1 は、同様の構成を有し、図 1 または図 2 に示すように、反射型偏光板としてのワイヤーグリッド 3 1 1 と、反射型光変調装置 3 1 2 と、偏光板 3 1 3 と、支持体 3 1 4（図 2）とを備える。

なお、以下では、説明の便宜上、R 色光側のワイヤーグリッドを 3 1 1 R、G 色光側のワイヤーグリッドを 3 1 1 G、B 色光側のワイヤーグリッドを 3 1 1 B とする（図 1）。反射型光変調装置 3 1 2 も同様である。

【 0 0 2 2 】

〔ワイヤーグリッドの構成〕

ワイヤーグリッド 3 1 1 は、格子構造に基づく回折により入射した光束を偏光分離する。このワイヤーグリッド 3 1 1 は、図 1 または図 2 に示すように、支持体 3 1 4 により、入射光束の光軸に対して略 45° 傾斜した状態で配置される。

30

そして、ワイヤーグリッド 3 1 1 は、入射した光束のうち、所定の偏光光（第 1 の直線偏光光）を透過させ、第 1 の直線偏光光の偏光方向に直交する偏光方向を有する偏光光（第 2 の直線偏光光）を反射させ、入射した光束を偏光分離する。

【 0 0 2 3 】

〔反射型光変調装置の構成〕

反射型光変調装置 3 1 2 は、図 2 に示すように、反射型液晶パネル 3 1 2 1 と、保持枠 3 1 2 2 と、ヒートシンク 3 1 2 3 とを備える。この反射型光変調装置 3 1 2 は、図 1 または図 2 に示すように、支持体 3 1 4 により、ワイヤーグリッド 3 1 1 を透過した光束の光軸に対して略直交した状態で配置される。

40

反射型液晶パネル 3 1 2 1 は、シリコン基板上に液晶が形成された所謂 LCOS で構成されている。

そして、反射型液晶パネル 3 1 2 1 は、制御装置（図示略）から信号が入力されることで、前記液晶の配向状態が制御され、ワイヤーグリッド 3 1 1 を透過した偏光光の偏光方向を変調し、ワイヤーグリッド 3 1 1 に向けて反射する。反射型液晶パネル 3 1 2 1 にて変調され、ワイヤーグリッド 3 1 1 に向けて反射された光束は、第 2 の直線偏光光と同一の偏光方向を有する偏光光のみがワイヤーグリッド 3 1 1 にて反射されてプリズム 3 2 に向う。

【 0 0 2 4 】

50

保持枠 3 1 2 2 は、反射型液晶パネル 3 1 2 1 を保持する平面視矩形状の部材であり、金属等の熱伝導性材料から構成されている。

ヒートシンク 3 1 2 3 は、金属等の熱伝導性材料から構成されている。このヒートシンク 3 1 2 3 は、平面視矩形状の基板 3 1 2 4 と、基板 3 1 2 4 から突出し、図 2 中、上下方向（後述するプリズム 3 2 における一对の交差端面 3 2 2 が対向する方向、以下、対向方向 D（図 2））に沿って延びる複数のフィン 3 1 2 5 とを備える。

そして、ヒートシンク 3 1 2 3 は、保持枠 3 1 2 2 の背面（反射型液晶パネル 3 1 2 1 の反射面 3 1 2 1 A（図 2）とは反対側の端面）に取り付けられ、反射型液晶パネル 3 1 2 1 及び保持枠 3 1 2 2 から熱が伝達され、複数のフィン 3 1 2 5 から熱を放出する。

【0025】

10

〔偏光板の構成〕

偏光板 3 1 3 は、反射型液晶パネル 3 1 2 1 にて変調されワイヤーグリッド 3 1 1 にて反射された第 2 の直線偏光光の偏光方向と略同一の偏光方向を有する偏光光を透過させる。すなわち、ワイヤーグリッド 3 1 1 及び偏光板 3 1 3 の双方を用いることで、ワイヤーグリッド 3 1 1 にて所望の直線偏光光以外の偏光成分が反射された場合であっても、偏光板 3 1 3 にて前記偏光成分を除去する構成を採用している。

そして、偏光板 3 1 3 は、図 1 または図 2 に示すように、支持体 3 1 4 により、プリズム 3 2 の光入射面 3 2 1 R, 3 2 1 G, 3 2 1 B に対向するように配置される。

【0026】

ここで、プリズム 3 2 は、図 1 または図 2 に示すように、各偏光板 3 1 3 を透過した各色光がそれぞれ入射される 3 つの光入射面 3 2 1 R, 3 2 1 G, 3 2 1 B を有し、入射した各色光を合成する。

20

このプリズム 3 2 は、4 つの直角プリズムを貼り合せた平面視略正形状をなし、直角プリズム同士を貼り合せた界面には、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、ワイヤーグリッド 3 1 1 G にて反射された G 色光を透過し、各ワイヤーグリッド 3 1 1 R, 3 1 1 B にて反射された R, B 色光をそれぞれ反射する。このようにして、各色光が合成される。そして、プリズム 3 2 で合成された光束（画像）は、投射レンズ 4 にてスクリーンに向けて投射される。

なお、以下では、説明の便宜上、プリズム 3 2 において、3 つの光入射面 3 2 1 R, 3 2 1 G, 3 2 1 B に交差する一对の端面を交差端面 3 2 2（図 1、図 2）と記載する。

30

【0027】

〔支持体の構成〕

支持体 3 1 4 は、ワイヤーグリッド 3 1 1、反射型光変調装置 3 1 2、及び偏光板 3 1 3 をそれぞれ支持する。

この支持体 3 1 4 は、図 2 に示すように、断面略直角二等辺三角形形状を有する三角柱状の中空部材であり、斜面である第 1 側面 3 1 4 A、頂角を挟む第 2 側面 3 1 4 B 及び第 3 側面 3 1 4 C を備える。そして、各側面 3 1 4 A ~ 3 1 4 C には、開口部 3 1 4 D（図 2）がそれぞれ形成されている。

【0028】

第 1 側面 3 1 4 A には、ワイヤーグリッド 3 1 1 が固定される。

40

また、第 2 側面 3 1 4 B には、反射型光変調装置 3 1 2 が固定される。

さらに、第 3 側面 3 1 4 C には、偏光板 3 1 3 が固定される。

以上のように、各側面 3 1 4 A ~ 3 1 4 C に各部材 3 1 1 ~ 3 1 3 がそれぞれ固定されることで、各開口部 3 1 4 D が閉塞され、支持体 3 1 4 内部の空間が密閉される。すなわち、この密閉空間内に反射型液晶パネル 3 1 2 1 の反射面 3 1 2 1 A が配置されることとなるので、反射面 3 1 2 1 A への粉塵の付着を防ぐことができ、反射面 3 1 2 1 A に付着した粉塵が投影画像中に影として映る等の投影画像の劣化を防止できる。

【0029】

〔ダクト部材の構成〕

図 3 ないし図 6 は、ダクト部材 5 の構成を示す図である。具体的に、図 3 は光学装置 3

50

が配置される側で、かつ、投射方向とは反対側（以下、背面側）からダクト部材 5 を見た斜視図であり、図 4 は光学装置 3 が配置される側とは反対側で、かつ、背面側からダクト部材 5 を見た斜視図である。図 5 はダクト部材 5 の内部（第 1 筐体 5 A 側）を背面側から見た斜視図であり、図 6 はダクト部材 5 の内部（第 2 筐体 5 B 側）を背面側から見た斜視図である。

ダクト部材 5 は、プリズム 3 2 における一方の交差端面 3 2 2 に対向する位置に設けられ、単体の冷却ファン（図示略）から吐出された空気を光学装置 3 に送風する。

そして、ダクト部材 5 は、図 3 ないし図 6 に示すように、2 体に分割形成され、プリズム 3 2 側に配設される第 1 筐体 5 A と、プリズム 3 2 とは反対側に配設される第 2 筐体 5 B とを組み合わせることで、中空状に形成されたものである。

10

【0030】

このダクト部材 5 は、図 3 ないし図 6 に示すように、導入ダクト部 6（図 4、図 6）と、ダクト本体 7 とを備える。

導入ダクト部 6 は、図 4 または図 6 に示すように、第 2 筐体 5 B に設けられ、平面視矩形形状の筒体で構成されている。

そして、導入ダクト部 6 は、第 1 筐体 5 A から離間する方向に延出し、前記冷却ファンから吐出された空気を、交差端面 3 2 2 に平行する平面に略直交する方向からダクト本体 7 に導入する。

【0031】

図 7 及び図 8 は、ダクト部材 5 と光学装置 3 との位置関係を示す図である。具体的に、図 7 は、当該位置関係を光学装置 3 が配置される側から見た平面図である。図 8 は、B 色光側の変調ユニット 3 1 とダクト部材 5 との位置関係を投射方向側（以下、前面側）から見た斜視図である。

20

ダクト本体 7 は、図 3 ないし図 8 に示すように、交差端面 3 2 2 に平行する平面に沿って延出するように形成されている。

そして、ダクト本体 7 は、各一端 1 1 A, 1 2 A, 1 3 A がそれぞれ連通し、各他端 1 1 B, 1 2 B, 1 3 B から 3 つの反射型光変調装置 3 1 2 にそれぞれ空気を送風する 3 つの第 1 ~ 第 3 送風ダクト部 1 1 ~ 1 3 を備える。

【0032】

第 1 送風ダクト部 1 1 は、図 7 に示すように、平面視で、一端 1 1 A から光入射面 3 2 1 G に略直交する方向に延び、略 90° 屈曲して他端 1 1 B まで延出する。そして、一端 1 1 A 側は、プリズム 3 2 の配設位置に対応する位置に位置付けられる。他端 1 1 B 側は、反射型光変調装置 3 1 2 G の配設位置に対応する位置に位置付けられる。

30

この第 1 送風ダクト部 1 1 の他端 1 1 B において、第 1 筐体 5 A における反射型光変調装置 3 1 2 G に対向する位置には、図 3、図 5、または図 7 に示すように、ダクト部材 5 内外を連通する G 側排出口 1 1 1 が形成されている。

【0033】

第 2 送風ダクト部 1 2 は、図 7 に示すように、平面視で、一端 1 2 A から光入射面 3 2 1 B に略直交する方向に延び、前面側に略 90° 屈曲して他端 1 2 B まで延出する。そして、一端 1 2 A 側は、プリズム 3 2 の配設位置に対応する位置に位置付けられる。他端 1 2 B 側は、反射型光変調装置 3 1 2 B の配設位置に対応する位置に位置付けられる。

40

この第 2 送風ダクト部 1 2 の他端 1 2 B において、第 1 筐体 5 A における反射型光変調装置 3 1 2 B に対向する位置には、図 3、図 5、図 7、または図 8 に示すように、第 1 排出部 1 2 1 と、第 2 排出部 1 2 2 とが形成されている。

【0034】

第 1 排出部 1 2 1 は、反射型光変調装置 3 1 2 B と機械的に干渉することを避けながら、先端部分が反射型光変調装置 3 1 2 B の背面に対向するように、対向方向 D に沿って膨出する。

この第 1 排出部 1 2 1 において、反射型光変調装置 3 1 2 B に対向する位置には、図 3 に示すように、ダクト部材 5 内外を連通する B 側排出口 1 2 1 A が形成されている。

50

第2排出部122は、ダクト部材5内外を連通する開口である。

この第2排出部122における第1排出部121側の縁部分には、図3または図8に示すように、対向方向Dに沿って延びる整流リブ122Aが形成されている。

【0035】

第3送風ダクト部13は、第2送風ダクト部12と同様に構成され、平面視で後述する第1流路R1の流路方向を中心として第2送風ダクト部12に対称となるように形成されている。そして、第3送風ダクト部13の他端13Bには、図3、図5、または図7に示すように、第1排出部121（B側排出口121A）及び第2排出部122（整流リブ122A）と同様の第1排出部131（R側排出口131A）及び第2排出部132（整流リブ132A）を有する。

10

【0036】

また、ダクト部材5において、第1筐体5Aにおけるプリズム32の配設位置に対応する位置には、図3、図5、図7、または図8に示すように、平面視で各光入射面321R、321G、321Bを囲むように、ダクト部材5内外を連通する出射側排出部5A1が形成されている。

【0037】

〔ダクト部材内部の流路〕

次に、上述したダクト部材5内部を流通する空気の流路について図3～図6、図8を参照して説明する。

まず、前記冷却ファンから吐出された空気Arは、図4ないし図6に示すように、導入ダクト部6を介して、交差端面322に平行する平面に略直交する方向からダクト本体7に導入され、第1筐体5A内面（以下、導入位置P（図5））に衝突する。

20

そして、空気Arは、第1筐体5A内面に衝突することで、ダクト本体7内部において、交差端面322に平行する平面に沿って分散する。

【0038】

分散した空気Arの一部は、図5または図6に示すように、導入位置Pから光入射面321Gに略直交して第1送風ダクト部11に向けて直線状に延びる第1流路R1に沿って流通する。

そして、第1流路R1に沿って流通する空気Arの一部は、図3または図5に示すように、光入射面321Gに対応する位置に形成された出射側排出部5A1を介してダクト部材5外部に排出される。排出された後の空気Arは、光入射面321GとG色光側の偏光板313との間を対向方向Dに沿って流通し、G色光側の偏光板313を冷却する。

30

また、第1流路R1に沿って流通した後の空気Arは、図5または図6に示すように、第1送風ダクト部11内部に形成された曲線状の整流リブ112にて他端11B側に整流され、G側排出口111を介してダクト部材5外部に排出される。排出された後の空気Arは、対向方向Dに沿って流通しながら、反射型光変調装置312Gの背面、すなわち、ヒートシンク3123に送風され、反射型光変調装置312Gを冷却する。

【0039】

また、分散した空気Arの一部は、図5または図6に示すように、導入位置Pから光入射面321Bに略直交して第2送風ダクト部12に向けて直線状に延びる第2流路R2に沿って流通する。

40

そして、第2流路R2に沿って流通する空気Arの一部は、図3、図5、または図8に示すように、光入射面321Bに対応する位置に形成された出射側排出部5A1を介してダクト部材5外部に排出される。排出された後の空気Arは、図8に示すように、光入射面321BとB色光側の偏光板313との間を対向方向Dに沿って流通し、B色光側の偏光板313を冷却する。

【0040】

また、第2流路R2に沿って流通する空気Arの一部は、図5または図6に示すように、第2送風ダクト部12内部に形成された案内リブ123にて第2排出部122に案内され、第2排出部122を介してダクト部材5外部に排出される。排出された後の空気Ar

50

は、図 8 に示すように、対向方向 D に沿って流通しながら、反射型光変調装置 3 1 2 B の背面、すなわち、ヒートシンク 3 1 2 3 に送風され、反射型光変調装置 3 1 2 B を冷却する。

なお、第 2 排出部 1 2 2 は、図 7 に示すように、平面視で、ヒートシンク 3 1 2 3 の中心位置からずれた端部 3 1 2 3 A 側に位置付けられている。このため、第 2 排出部 1 2 2 を介してダクト部材 5 外部に排出された空気 A r は、図 8 に示すように、ヒートシンク 3 1 2 3 の端部 3 1 2 3 A 側に送風されることとなる。

【 0 0 4 1 】

さらに、第 2 流路 R 2 に沿って流通した後の空気 A r は、図 5 または図 6 に示すように、第 2 送風ダクト部 1 2 内部に形成された曲線状の整流リブ 1 2 4 にて第 1 排出部 1 2 1 側に整流され、B 側排出口 1 2 1 A を介してダクト部材 5 外部に排出される。排出された後の空気 A r は、図 8 に示すように、反射型光変調装置 3 1 2 B の背面に略直交する方向に流通しながら、ヒートシンク 3 1 2 3 に送風され、反射型光変調装置 3 1 2 B を冷却する。

10

なお、第 1 排出部 1 2 1 は、図 7 に示すように、平面視で、ヒートシンク 3 1 2 3 における端部 3 1 2 3 A に対向する端部 3 1 2 3 B 側に位置付けられている。このため、B 側排出口 1 2 1 A を介してダクト部材 5 外部に排出された空気 A r は、図 8 に示すように、ヒートシンク 3 1 2 3 の端部 3 1 2 3 B 側に送風されることとなる。

以上のように、第 2 送風ダクト部 1 2 は、反射型光変調装置 3 1 2 B に対して異なる 2 方向から空気を送風して、反射型光変調装置 3 1 2 B を冷却する。

20

【 0 0 4 2 】

また、分散した空気 A r の一部は、図 5 または図 6 に示すように、導入位置 P から第 3 送風ダクト部 1 3 に向けて第 2 流路 R 2 と逆方向に延びる第 3 流路 R 3 に沿って流通する。

すなわち、第 2 , 第 3 送風ダクト部 1 2 , 1 3 は、第 1 流路 R 1 の流路方向の同一位置 (導入位置 P に略一致する位置) で第 1 流路 R 1 にそれぞれ連通している。

そして、第 3 流路 R 3 に沿って流通する空気 A r は、第 2 流路 R 2 に沿って流通する空気 A r と略同様に流通し、R 色光側の偏光板 3 1 3、反射型光変調装置 3 1 2 R を冷却する。

【 0 0 4 3 】

30

上述した第 1 実施形態によれば、以下の効果がある。

本実施形態では、3 つの反射型光変調装置 3 1 2 の冷却構造として、ダクト部材 5 を採用している。すなわち、導入ダクト部 6 を介してダクト本体 7 に空気を導入すれば、各送風ダクト部 1 1 ~ 1 3 の連通位置から各送風ダクト部 1 1 ~ 1 3 に向けて空気が分岐し、各他端 1 1 B , 1 2 B , 1 3 B から各反射型光変調装置 3 1 2 にそれぞれ空気を送風できる。

したがって、冷却構造を単体のダクト部材 5 で構成できるため、当該冷却構造を小型化でき、プロジェクター 1 内部の省スペース化が図れる。

特に、ダクト部材 5 は、プロジェクター 1 内部のデッドスペースとなりやすい位置 (プリズム 3 2 における交差端面 3 2 2 に対向する位置) に配設されている。このため、光学装置 3 に対してダクト部材 5 を組み付けた状態でも、大型化することがない。

40

【 0 0 4 4 】

また、導入ダクト部 6 は、交差端面 3 2 2 に平行する平面に沿って延出したダクト本体 7 に対して前記平面に交差する方向から空気を導入する。このことにより、導入ダクト部 6 を介してダクト本体 7 に導入された空気は、ダクト本体 7 内面に衝突して交差端面 3 2 2 に平行する平面に沿って分散し、各送風ダクト部 1 1 ~ 1 3 にバランス良く送り込まれる。このため、3 つの反射型光変調装置 3 1 2 をバランス良く冷却できる。

そして、上述した構成により各送風ダクト部 1 1 ~ 1 3 にバランス良く空気を送り込んでいるため、ダクト本体 7 内部に各送風ダクト部 1 1 ~ 1 3 への空気の流通量を制御する構成を設ける必要がなく、ダクト本体 7 の構造の簡素化が図れる。

50

【 0 0 4 5 】

さらに、第 2 , 第 3 送風ダクト部 1 2 , 1 3 を、導入位置 P に略一致する位置で、かつ、第 1 流路 R 1 における流路方向の同一位置で第 1 流路 R 1 にそれぞれ連通するように構成している。

このことにより、ダクト本体 7 内部を流通する空気は、ダクト本体 7 内面に衝突して交差端面 3 2 2 に平行する平面に沿って分散し、特定の送風ダクト部に対して多くの量が送り込まれることがなく、3 つの送風ダクト部 1 1 ~ 1 3 にバランス良く送り込まれることとなる。このため、3 つの反射型光変調装置 3 1 2 をバランス良く冷却できる。

【 0 0 4 6 】

また、第 2 , 第 3 送風ダクト部 1 2 , 1 3 は、他端 1 2 B , 1 3 B に第 1 排出部 1 2 1 , 1 3 1 及び第 2 排出部 1 2 2 , 1 3 2 が形成され、反射型光変調装置 3 1 2 に対して異なる 2 方向から空気を送風する。

このことにより、例えば 1 つのみの排出部が形成され 1 方向からのみ反射型光変調装置 3 1 2 に空気が送風される構成と比較して、反射型光変調装置 3 1 2 の背面全体に満遍なく空気を送風することができ、反射型光変調装置 3 1 2 の冷却効率を向上できる。

さらに、反射型光変調装置 3 1 2 の背面に沿う方向から空気を送風する第 2 排出部 1 2 2 , 1 3 2 の他、反射型光変調装置 3 1 2 の背面に略直交する方向から空気を送風する第 1 排出部 1 2 1 , 1 3 1 を設けることで、反射型光変調装置 3 1 2 の背面に衝突する空気の量を多くすることができ、反射型光変調装置 3 1 2 を効果的に冷却できる。

【 0 0 4 7 】

[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及び同一部材には同一符号を付し、その詳細な説明は省略または簡略化する。

図 9 ないし図 1 2 は、第 2 実施形態におけるダクト部材 5 の構成を示す図である。具体的に、図 9 ないし図 1 2 は、図 3 ないし図 6 と同様の方向から第 2 実施形態におけるダクト部材 5 を見た斜視図である。

本実施形態では、前記第 1 実施形態に対して、ダクト部材 5 において、第 2 , 第 3 送風ダクト部 1 2 , 1 3 の第 1 流路 R 1 への連通位置が異なるのみである。その他の構成は、前記第 1 実施形態と同様のものである。

【 0 0 4 8 】

具体的に、本実施形態では、前記第 1 実施形態に対して、図 1 1 または図 1 2 に示すように、第 1 排出部 1 2 1 , 1 3 1 に向けて空気 A r を整流する整流リブ 1 2 4 , 1 3 4 や、第 2 排出部 1 3 2 に空気 A r を案内する案内リブ 1 3 3 の形状を変更している。そして、各リブ 1 2 4 , 1 3 3 , 1 3 4 等の形状を変更することで、第 2 送風ダクト部 1 2 (第 1 排出部 1 2 1 に向う流路) と第 3 送風ダクト部 1 3 (第 1 排出部 1 3 1 に向う流路) とは、第 1 流路 R 1 の流路方向の異なる位置で第 1 流路 R 1 にそれぞれ連通する。

なお、ダクト部材 5 を介した各反射型光変調装置 3 1 2 への空気の流れは、図 9 ないし図 1 2 に示すように、前記第 1 実施形態と略同様であるため、説明を省略する。

【 0 0 4 9 】

上述した第 2 実施形態によれば、前記第 1 実施形態と同様の効果の他、以下の効果がある。

本実施形態では、第 2 , 第 3 送風ダクト部 1 2 , 1 3 を、第 1 流路 R 1 における流路方向の異なる位置で第 1 流路 R 1 にそれぞれ連通するように構成している。

このことにより、導入ダクト部 6 を介してダクト本体 7 内部に導入され、第 1 流路 R 1 に沿って流通した空気は、第 2 , 第 3 送風ダクト部 1 2 , 1 3 に主に送り込まれることがなく、3 つの送風ダクト部 1 1 ~ 1 3 に順にバランス良く送り込まれることとなる。このため、3 つの反射型光変調装置 3 1 2 をバランス良く冷却できる。

【 0 0 5 0 】

なお、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる

10

20

30

40

50

範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

前記各実施形態では、導入ダクト部 6 は、ダクト本体 7 に対して、交差端面 3 2 2 に平行する平面に交差する方向から空気を導入していたが、これに限らず、例えば、交差端面 3 2 2 に平行する方向から空気を導入するように構成しても構わない。

前記各実施形態では、第 2 , 第 3 送風ダクト部 1 2 , 1 3 に第 1 排出部 1 2 1 , 1 3 1 及び第 2 排出部 1 2 2 , 1 3 2 が形成されていたが、これに限らず、3つの送風ダクト部 1 1 ~ 1 3 のうちいずれか 1 つのみに形成してもよく、あるいは、3つの送風ダクト部 1 1 ~ 1 3 の全てに形成しても構わない。

また、第 1 排出部 1 2 1 , 1 3 1 及び第 2 排出部 1 2 2 , 1 3 2 から反射型光変調装置 3 1 2 への送風方向は、前記各実施形態で説明した送風方向に限らず、互いに異なる方向であれば、いずれの方向でも構わない。

10

さらに、第 1 排出部 1 2 1 , 1 3 1 及び第 2 排出部 1 2 2 , 1 3 2 の 2 つのみ形成されていたが、これに限らず、3つ以上の排出部を形成しても構わない。

【 0 0 5 1 】

前記各実施形態では、透光性部材として偏光板 3 1 3 を採用していたが、これに限らず、透光性を有する部材であれば、その他の部材、例えば、ガラス等を採用しても構わない。

前記各実施形態では、反射型偏光板としてワイヤーグリッド 3 1 1 が用いられていたが、反射型偏光板であればその他の構成を採用しても構わない。

例えば、反射型偏光板として、誘電体多層膜によって形成される偏光分離素子、液晶材料等の屈折率異方性（複屈折性）を有する有機材料を層状に積層させた高分子系の層状偏光板、偏りのない光を右回りの円偏光と左回りの円偏光とに分離する円偏光反射板と 1 / 4 波長板を組み合わせた光学素子、プリースター角を利用して反射偏光光と透過偏光光とに分離する光学素子、あるいは、ホログラムを利用したホログラム光学素子等を採用しても構わない。

20

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 2 】

本発明は、プレゼンテーションやホームシアターに用いられるプロジェクターに利用できる。

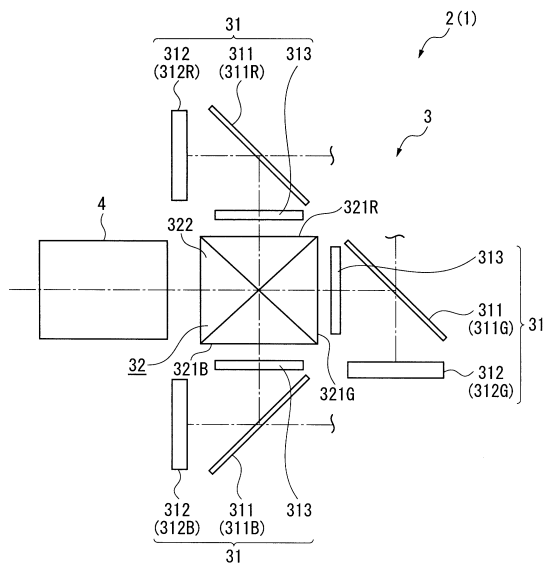
【符号の説明】

30

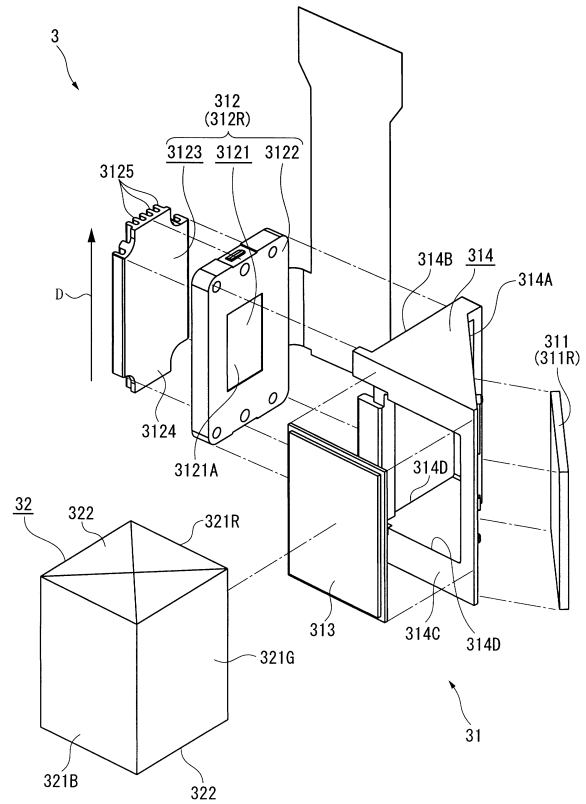
【 0 0 5 3 】

1 . . . プロジェクター、5 . . . ダクト部材、6 . . . 導入ダクト部、7 . . . ダクト本体、1 1 ~ 1 3 . . . 送風ダクト部、1 1 A , 1 2 A , 1 3 A . . . 一端、1 1 B , 1 2 B , 1 3 B . . . 他端、3 2 . . . クロスダイクロイックプリズム（色合成光学装置）、1 2 1 , 1 3 1 . . . 第 1 排出部、1 2 2 , 1 3 2 . . . 第 2 排出部、3 1 2 . . . 反射型光変調装置、3 2 1 R , 3 2 1 G , 3 2 1 B . . . 光入射面、3 2 2 . . . 交差端面、P . . . 導入位置、R 1 . . . 第 1 流路。

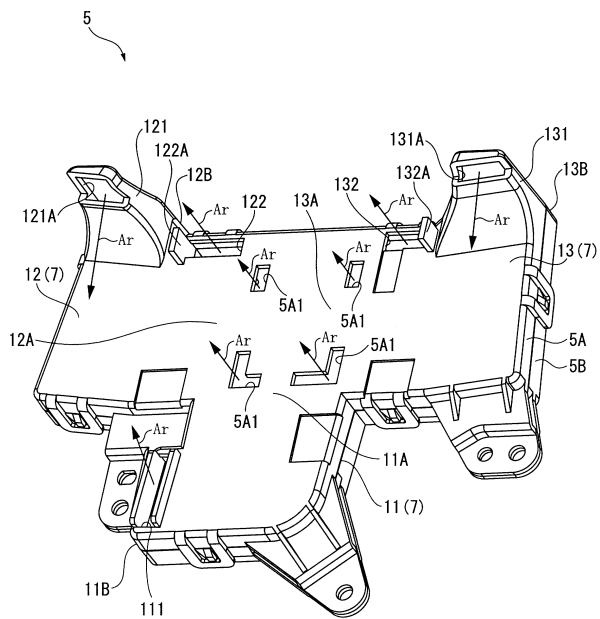
【図 1】



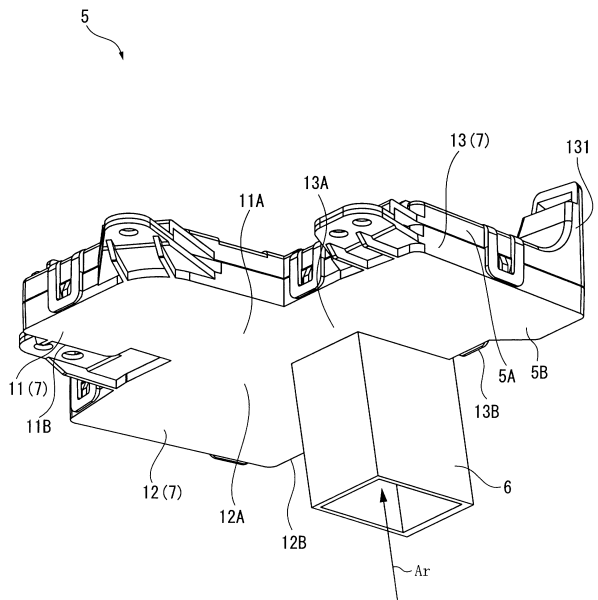
【図 2】



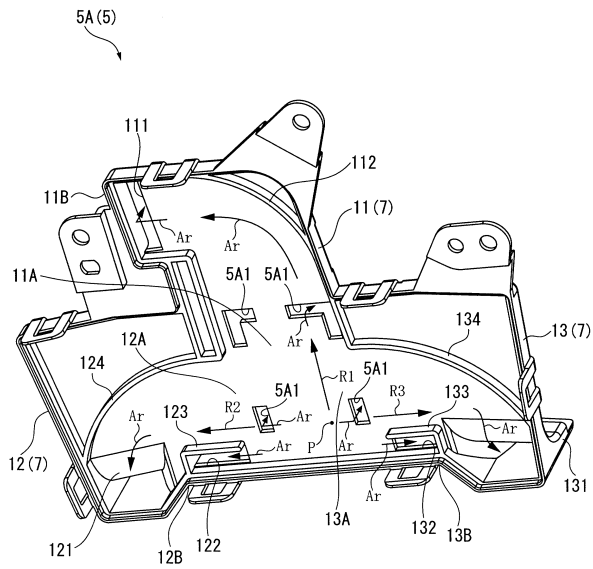
【図 3】



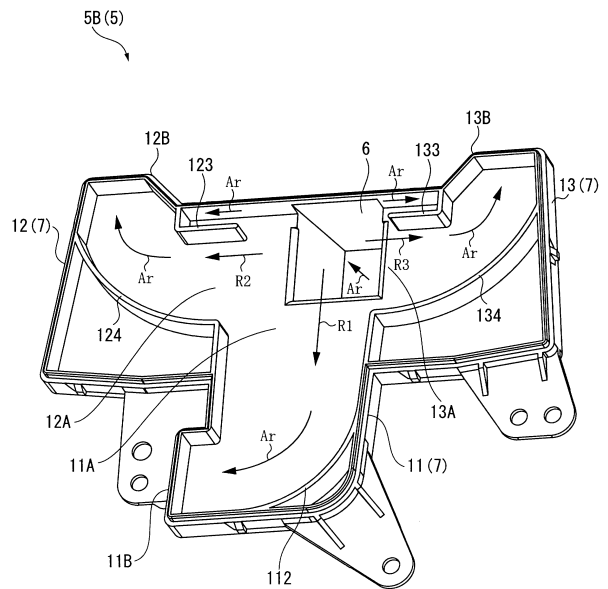
【図 4】



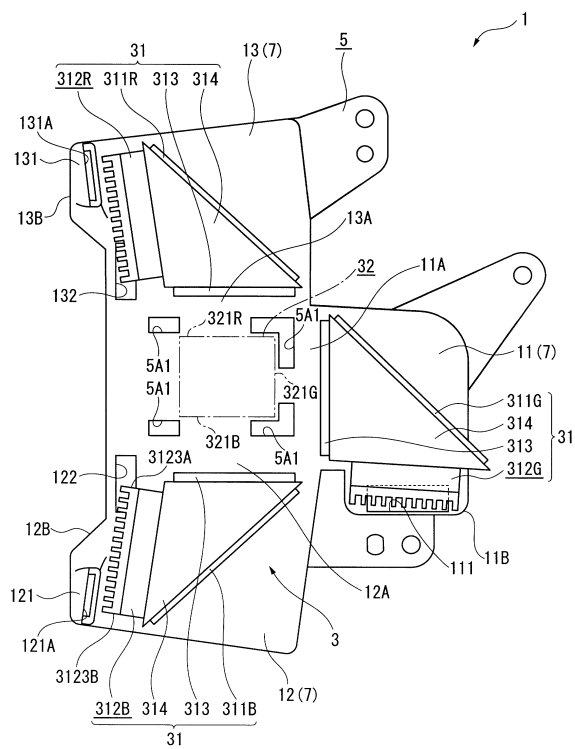
【 図 5 】



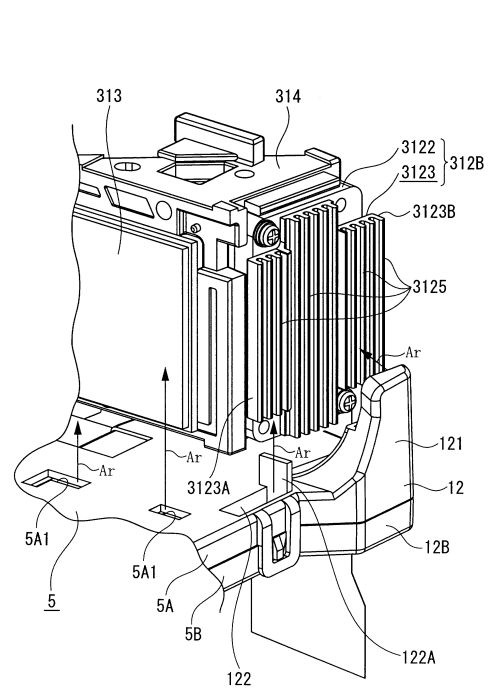
【 図 6 】



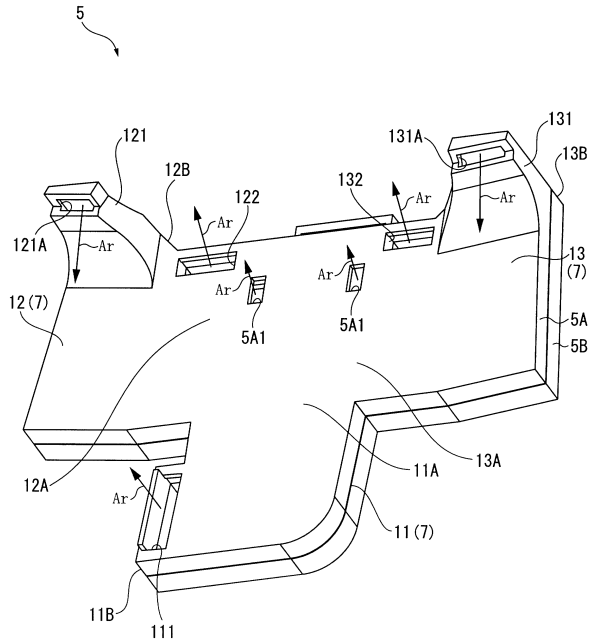
【圖 7】



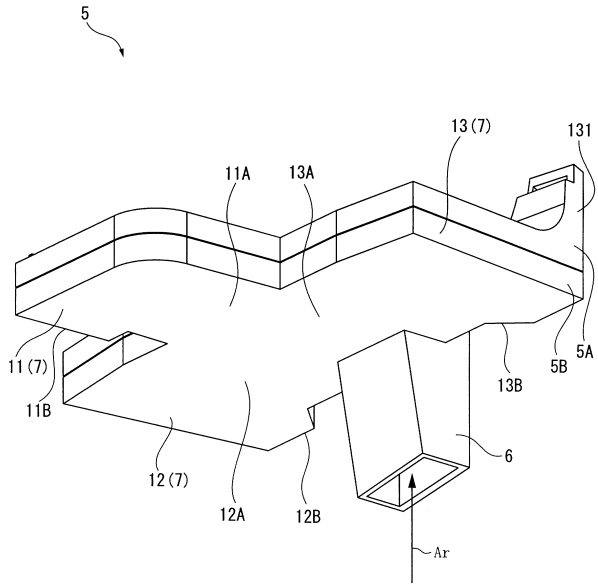
【 図 8 】



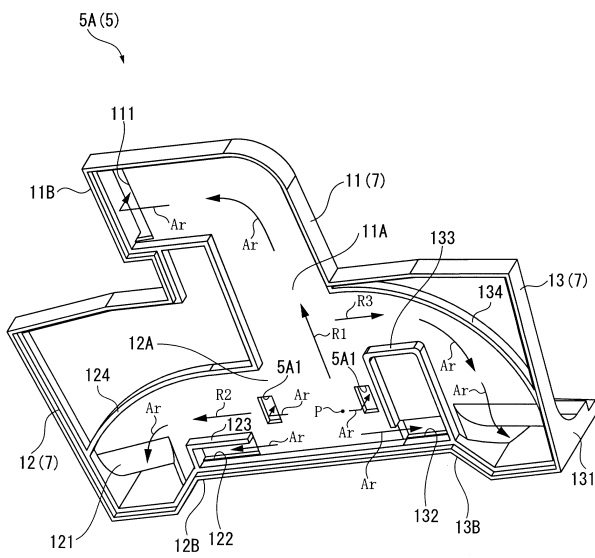
【図 9】



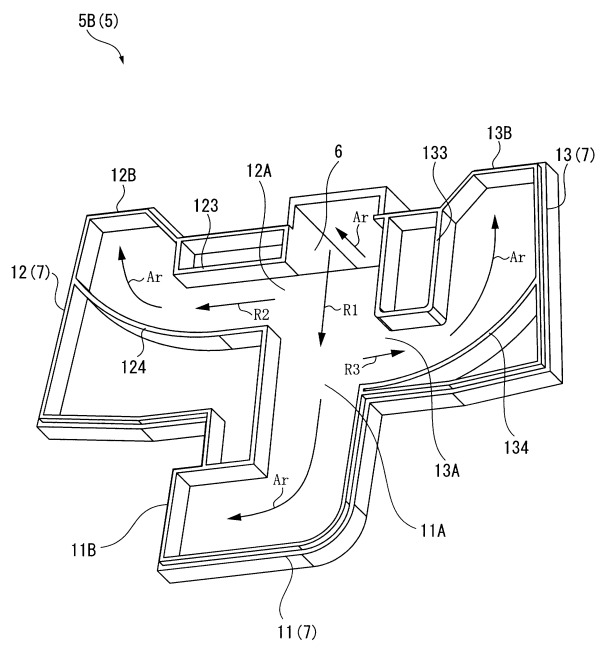
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

審査官 田井 伸幸

- (56)参考文献 特開2004-045938(JP,A)
実開平05-059449(JP,U)
特開2002-148606(JP,A)
特開2000-231154(JP,A)
国際公開第2009/141908(WO,A1)
特開2008-107387(JP,A)
実開平05-267874(JP,U)
特開平08-194201(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/133 - 1/1334、
1/1339 - 1/1341、 1/1347
G03B 21/00 - 21/10、21/12 - 21/13、
21/134 - 21/30、33/00 - 33/16
H04N 5/66 - 5/74
H05K 7/20