

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5407982号
(P5407982)

(45) 発行日 平成26年2月5日 (2014.2.5)

(24) 登録日 平成25年11月15日 (2013.11.15)

(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

H O 4 N 9/31 (2006.01)

H O 4 N 9/31

Z

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2010-75014 (P2010-75014)
 (22) 出願日 平成22年3月29日 (2010.3.29)
 (65) 公開番号 特開2011-209400 (P2011-209400A)
 (43) 公開日 平成23年10月20日 (2011.10.20)
 審査請求日 平成25年1月23日 (2013.1.23)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 江川 明
 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 館野 泰
 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】

複数の色光をそれぞれ変調する複数の光変調装置と、前記光変調装置を冷却する冷却装置とを備えたプロジェクターであって、

前記冷却装置は、

空気を吸入して吐出する冷却ファンと、

前記冷却ファンからの空気を前記複数の光変調装置に導くダクトとを備え、

前記ダクトは、

2つの前記光変調装置の側方から順に空気を流通させる第1ダクト部と、

前記第1ダクト部に連通し、前記第1ダクト部を流通する空気の一部を他の前記光変調装置に導く第2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 2】

請求項1に記載のプロジェクターにおいて、

前記複数の光変調装置にて変調された各色光が入射する複数の光入射面を有し、前記各色光を合成する色合成光学装置を備え、

前記第2ダクト部は、

前記複数の光入射面に交差する端面に対向するように設けられている

ことを特徴とするプロジェクター。

【請求項 3】

10

20

請求項 1 または請求項 2 に記載のプロジェクターにおいて、
前記複数の光変調装置は、
赤色光を変調する赤側光変調装置と、緑色光を変調する緑側光変調装置と、青色光を変調する青側光変調装置とを備え、
前記第 1 ダクト部は、
前記緑側光変調装置及び前記青側光変調装置に空気を流通させ、
前記第 2 ダクト部は、
前記赤側光変調装置に空気を導く
ことを特徴とするプロジェクター。

【請求項 4】

10

請求項 3 に記載のプロジェクターにおいて、
前記緑側光変調装置及び前記青側光変調装置は、
前記第 1 ダクト部における流路上流側から前記青側光変調装置、前記緑側光変調装置の順に配設されている
ことを特徴とするプロジェクター。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のプロジェクターにおいて、
前記第 2 ダクト部は、
前記第 2 ダクト部における流路下流側が分岐し、前記他の光変調装置に空気を導く第 1 分岐ダクト部、及び前記 2 つの光変調装置のうち前記第 1 ダクト部における流路下流側の前記光変調装置に空気を導く第 2 分岐ダクト部を備える
ことを特徴とするプロジェクター。

20

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載のプロジェクターにおいて、
前記 2 つの光変調装置のうち前記第 1 ダクト部における流路下流側の前記光変調装置と前記他の光変調装置とを区画する遮蔽板を備える
ことを特徴とするプロジェクター。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載のプロジェクターにおいて、
前記第 2 ダクト部は、
前記第 2 ダクト部を介して前記他の光変調装置に送風される空気の流通方向が前記第 1 ダクト部を介して前記 2 つの光変調装置を流通した後の空気の流通方向に交差するように設けられている
ことを特徴とするプロジェクター。

30

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載のプロジェクターにおいて、
前記第 2 ダクト部における前記第 1 ダクト部に連通する連通口は、
当該プロジェクターの厚み方向からの平面視で、前記 2 つの光変調装置のうち前記第 1 ダクト部における流路上流側の前記光変調装置に一部が重なり合うように形成されている
ことを特徴とするプロジェクター。

40

【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、R（赤）、G（緑）、B（青）の 3 つの色光を画像情報に応じて変調する液晶パネル等の 3 つの光変調装置と、これら光変調装置を冷却する冷却装置とを備えたプロジェクターが知られている（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、当該プロジェクターの厚み寸法を低減させる

50

ために、以下に示す冷却装置を採用している。

すなわち、冷却装置は、投射レンズの側方に配設されたシロッコファンと、シロッコファンから吐出された空気を各光変調装置に導くダクト（流路）とで構成されている。

ダクトは、各光変調装置で変調された各色光を合成するクロスダイクロイックプリズムにおける3つの光入射面を平面視で囲むU字状に構成されている。

そして、シロッコファンから吐出された空気は、ダクト内部を流通し、光変調装置の側方から隣接する順に流通し、3つの光変調装置を冷却する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

【特許文献1】特開2001-281613号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載の冷却装置では、ダクトが曲折されているとともに、ダクト内部に光変調装置が配設されることで流路面積も小さくなっているため、ダクトでの圧力損失が大きい構造となっている。すなわち、ダクト内部の静圧が高いため、シロッコファンからダクト内部に吐出される空気の風量を十分に確保することができない。

特に、3つの光変調装置のうちダクトにおける流路最下流に配設される光変調装置には、送風される空気の風量が少なくなり、空気の温度が上昇してしまうため、当該光変調装置の温度低減が図れない。

20

したがって、3つの光変調装置を効果的に冷却することができない、という問題がある。

【0005】

本発明の目的は、光変調装置を効果的に冷却でき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、複数の色光をそれぞれ変調する複数の光変調装置と、前記光変調装置を冷却する冷却装置とを備えたプロジェクターであって、前記冷却装置は、空気を吸入して吐出する冷却ファンと、前記冷却ファンからの空気を前記複数の光変調装置に導くダクトとを備え、前記ダクトは、2つの前記光変調装置の側方から順に空気を流通させる第1ダクト部と、前記第1ダクト部に連通し、前記第1ダクト部を流通する空気の一部を他の前記光変調装置に導く第2ダクト部とを備えることを特徴とする。

30

【0007】

本発明では、複数の光変調装置に空気を導くダクトは、2つの光変調装置の側方から順に空気を流通させる第1ダクト部を備える。

このことにより、従来のダクトと比較して、第1ダクト部の流路長さを短くできるとともに、第1ダクト部に配設される光変調装置の数も少なくなるので、第1ダクト部内部の静圧を低下させることができる。このため、冷却ファンから第1ダクト部に吐出される空気の風量を十分に確保することができ、第1ダクト部内部を流通する空気により2つの光変調装置を効果的に冷却できる。

40

【0008】

また、ダクトは、上述した第1ダクト部の他、第1ダクト部から分岐され、第1ダクト部を流通する空気の一部を他の光変調装置に導く第2ダクト部を備える。

このことにより、第2ダクト部を介して外部の空気を他の光変調装置に直接導入できるので、他の光変調装置も効果的に冷却できる。

以上のように、第1ダクト部及び第2ダクト部に空気を流通させることで、全ての光変調装置を効果的に冷却できる。

【0009】

50

本発明のプロジェクターでは、前記複数の光変調装置にて変調された各色光が入射する複数の光入射面を有し、前記各色光を合成する色合成光学装置を備え、前記第2ダクト部は、前記複数の光入射面に交差する端面に対向するように設けられていることが好ましい。

ところで、色合成光学装置において、複数の光入射面に交差する端面側（色合成光学装置の上方側または下方側）は、色合成光学装置と投射レンズとのサイズの関係（投射レンズの方が大きい）上、他の部材が配設されないデッドスペースになりやすいものである。

本発明では、第2ダクト部が色合成光学装置における複数の光入射面に交差する端面に対向するように設けられているため、第2ダクト部を上述したデッドスペースに配設できる。このため、上述したダクトをプロジェクター内部に配設した場合であっても、他の部材に機械的に干渉することがなく、他の部材のレイアウトを変更する必要がない。特に、上述したデッドスペースに配設することで、プロジェクターの薄型化を阻害することがない。

【0010】

本発明のプロジェクターでは、前記複数の光変調装置は、赤色光を変調する赤側光変調装置と、緑色光を変調する緑側光変調装置と、青色光を変調する青側光変調装置とを備え、前記第1ダクト部は、前記緑側光変調装置及び前記青側光変調装置に空気を流通させ、前記第2ダクト部は、前記赤側光変調装置に空気を導くことが好ましい。

本発明では、第1ダクト部を流通する空気により緑側光変調装置及び青側光変調装置を冷却し、第2ダクト部を介して送風される空気により赤側光変調装置を冷却する。

例えば、第2ダクト部を流通する空気の風量に対して第1ダクト部を流通する空気の風量が多くなるように構成する。

このように構成することで、発熱量が少ないため少ない風量でも十分に冷却できる赤側光変調装置については第2ダクト部から送風される少ない風量の空気にて冷却できる。また、発熱量が多いため多くの風量を必要とする緑側光変調装置及び青側光変調装置については第1ダクト部を流通する風量の多い空気にて冷却できる。

したがって、各光変調装置の発熱量に応じて、3つの光変調装置を効率的に冷却できる。

【0011】

本発明のプロジェクターでは、前記緑側光変調装置及び前記青側光変調装置は、前記第1ダクト部における流路上流側から前記青側光変調装置、前記緑側光変調装置の順に配設されていることが好ましい。

ところで、一般的には、緑側光変調装置の発熱量は、青側光変調装置の発熱量に対して多いものである。しかしながら、青側光変調装置において、冷却することで到達させる目標温度は、緑側光変調装置における目標温度よりも低くなるように設定されるものである。

本発明では、第1ダクト部における流路上流側に青側光変調装置が配設され、流路下流側に緑側光変調装置が配設されている。

このことにより、比較的低温の低い空気（光変調装置にて温められていない空気）にて低い目標温度の青側光変調装置を冷却することで、青側光変調装置を目標温度に近付けることができる。また、青側光変調装置よりも目標温度の高い緑側光変調装置については、青側光変調装置を介した空気にて冷却することで、緑側光変調装置についても目標温度に近付けることができる。

したがって、青側光変調装置及び緑側光変調装置を効率的に冷却できる。

【0012】

本発明のプロジェクターでは、前記第2ダクト部は、前記第2ダクト部における流路下流側が分岐し、前記他の光変調装置に空気を導く第1分岐ダクト部、及び前記2つの光変調装置のうち前記第1ダクト部における流路下流側の前記光変調装置に空気を導く第2分岐ダクト部を備えることが好ましい。

本発明では、第2ダクト部が上述した第1分岐ダクト部及び第2分岐ダクト部を備える

ので、第1ダクト部を流通する空気、及び第2分岐ダクト部を介して送風される空気の双方により、第1ダクト部における流路下流側に配設される光変調装置を冷却できる。

例えば、第1ダクト部における流路下流側に上述した緑側光変調装置を配設した場合には、緑側光変調装置は冷却に多くの風量を必要とするため、第2ダクト部を上述した構成とすることで、緑側光変調装置を効果的に冷却できる。

【0013】

本発明のプロジェクターでは、前記2つの光変調装置のうち前記第1ダクト部における流路下流側の前記光変調装置と前記他の光変調装置とを区画する遮蔽板を備えることが好ましい。

本発明では、上述した遮蔽板を備えるので、第1ダクト部を流通した後の空気、すなわち、第1ダクト部に配設された2つの光変調装置を冷却した後の温度の高い空気が、他の光変調装置側に回り込むことを防止できる。このため、第1ダクト部を流通した後の温度の高い空気による他の光変調装置の温度上昇を回避し、第2ダクト部を介した空気にて他の光変調装置を効果的に冷却できる。

【0014】

本発明のプロジェクターでは、前記第2ダクト部は、前記第2ダクト部を介して前記他の光変調装置に送風される空気の流通方向が前記第1ダクト部を介して前記2つの光変調装置を流通した後の空気の流通方向に交差するように設けられていることが好ましい。

本発明では、第2ダクト部が上述したように設けられているので、第2ダクト部を介して送風される空気により、第1ダクト部を流通した後の温度の高い空気が他の光変調装置側に回り込むことを防止できる。このため、第1ダクト部を流通した後の温度の高い空気による他の光変調装置の温度上昇を回避し、第2ダクト部を介した空気にて他の光変調装置を効果的に冷却できる。

【0015】

本発明のプロジェクターでは、前記第2ダクト部における前記第1ダクト部に連通する連通口は、当該プロジェクターの厚み方向からの平面視で、前記2つの光変調装置のうち前記第1ダクト部における流路上流側の前記光変調装置に一部が重なり合うように形成されていることが好ましい。

本発明では、連通口が上述した位置に形成されているので、連通口を介して、第1ダクト部に配設された2つの光変調装置にて温められる前の空気を第2ダクト部に導入することができる。したがって、比較的に低い温度の空気を他の光変調装置に送風することができ、他の光変調装置を効果的に冷却できる。

また、連通口を上述した位置に形成することで、第2ダクト部を上述したデッドスペース（色合成光学装置の上方側または下方側）に配設しやすい構成となる。このため、他の部材のレイアウトを変更する必要がなく、また、プロジェクターの薄型化を阻害することもない。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】第1実施形態におけるプロジェクターの内部構成を模式的に示す平面図。

【図2】第1実施形態における冷却装置の構成を模式的に示す図。

【図3】第1実施形態における冷却装置の構成を模式的に示す図。

【図4】第1実施形態におけるダクトの構成を模式的に示す図。

【図5】第1実施形態におけるダクトの流路を説明するための図。

【図6】第1実施形態におけるダクトの流路を説明するための図。

【図7】第2実施形態におけるダクトの構成を模式的に示す図。

【図8】第2実施形態におけるダクトの流路を説明するための図。

【図9】第3実施形態におけるダクトの構成を模式的に示す図。

【図10】第3実施形態におけるダクトの流路を説明するための図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

[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。

〔プロジェクターの構成〕

図1は、プロジェクター1の内部構成を模式的に示す平面図である。

なお、以下では、説明の便宜上、後述する投射レンズ36が配置される側を「前面」とし、その反対側を「背面」とする。

プロジェクター1は、画像情報に応じて光束を変調してスクリーン（図示略）上に投射する。このプロジェクター1は、図1に示すように、外装を構成する外装筐体2と、外装筐体2内部に配設される光学ユニット3及び冷却装置4（図1では一部の構成部材（冷却ファン5）のみを図示）とを備える。

10

【0018】

〔外装筐体の構成〕

外装筐体2は、図1に示すように、天面部（図示略）及び底面部21と、側面部22～25（以下、前面側の側面部を前面部22、背面側の側面部を背面部23）とを備え、略直方体形状を有する。

【0019】

〔光学ユニットの構成〕

光学ユニット3は、画像情報（画像信号）に応じて変調して投射するものであり、図1に示すように、背面部23に沿って延出するとともに、一端側が前面部22に向けて延出する平面視略L字形状を有する。

20

この光学ユニット3は、図1に示すように、光源ランプ311及びリフレクター312を有する光源装置31と、レンズアレイ321、322、偏光変換素子323、及び重畳レンズ324を有する照明光学装置32と、ダイクロミックミラー331、332、及び反射ミラー333を有する色分離光学装置33と、入射側レンズ341、リレーレンズ343、及び反射ミラー342、344を有するリレー光学装置34と、光変調装置としての3つの液晶パネル351、3つの入射側偏光板352、3つの出射側偏光板353、及び色合成光学装置としてのクロスダイクロミックプリズム354を有する光学装置35と、投射光学装置としての投射レンズ36と、これら各部材31～35を内部に収納するとともに投射レンズ36を支持する光学部品用筐体37とを備える。

【0020】

30

そして、光学ユニット3では、上述した構成により、光源装置31から出射され照明光学装置32を介した光束は、色分離光学装置33にてR、G、Bの3つの色光に分離される。また、分離された各色光は、各液晶パネル351にて画像情報に応じてそれぞれ変調される。変調された各色光は、プリズム354にて合成されて、投射レンズ36にてスクリーンに投射される。

なお、図1では、説明の便宜上、R色光側の液晶パネル351、入射側偏光板352、及び出射側偏光板353をR側部材350Rとし、G色光側及びB色光側も同様にG側部材350G及びB側部材350Bとしている。以降の図も同様である。

また、図1では、R、G、Bの各色光側の各液晶パネル351をそれぞれ液晶パネル351R（赤側光変調装置）、351G（緑側光変調装置）、351B（青側光変調装置）としている。以降の図も同様である。

40

【0021】

〔冷却装置の構成〕

図2または図3は、冷却装置4の構成を模式的に示す図である。具体的に、図2は冷却装置4を背面上方側（外装筐体2の天面部側）から見た斜視図であり、図3は図2においてダクト6の蓋体92を取り外した図である。

冷却装置4は、図1に示すように、投射レンズ36に近接して設けられ、光学装置35に空気を送風して冷却する。この冷却装置4は、図1ないし図3に示すように、冷却ファン5と、ダクト6（図2、図3）とを備える。

【0022】

50

〔冷却ファンの構成〕

冷却ファン 5 は、ファン回転方向に対して前向きに曲がった複数の羽根を有する、所謂、シロッコファンで構成され、投射レンズ 3 6 に対して前面側から見て右側方に配設されている。

より具体的に、冷却ファン 5 は、図 2 または図 3 に示すように、空気を吸入する吸入口 5 1 が上方側に向き、空気を吐出する吐出口 5 2 が前面側から見て左斜め後方（B 側部材 3 5 0 B の前面側）に向くように配設されている。

【 0 0 2 3 】

〔ダクトの構成〕

図 4 は、ダクト 6 の構成を模式的に示す図である。具体的に、図 4 は、ダクト 6 を背面 10 下方側（底面部 2 1 側）から見た斜視図である。

ダクト 6 は、冷却ファン 5 から吐出された空気を各部材 3 5 0 R , 3 5 0 G , 3 5 0 B に送風する。このダクト 6 は、図 2 ないし図 4 に示すように、第 1 ダクト部としてのメインダクト部 7 A と、第 2 ダクト部としての補助ダクト部 7 B とを備える。

【 0 0 2 4 】

〔メインダクト部の構成〕

メインダクト部 7 A は、図 2 ないし図 4 に示すように、導入側ダクト部 8 と、主流路形成部 9 とを備える。

導入側ダクト部 8 は、筒形状を有し、図 2 ないし図 4 に示すように、一端（ダクト 6 内部に空気を導入させるための導入口）が冷却ファン 5 の吐出口 5 2 に接続し、吐出口 5 2 からの空気の吐出方向に沿って延出するように形成されている。そして、導入側ダクト部 8 は、他端が主流路形成部 9 に接続し、主流路形成部 9 内部に連通する。 20

【 0 0 2 5 】

主流路形成部 9 は、冷却ファン 5 から吐出され導入側ダクト部 8 を介した空気を、B 側部材 3 5 0 B、G 側部材 3 5 0 G の順に流通させる。この主流路形成部 9 は、図 2 ないし図 4 に示すように、本体部 9 1 と、蓋体 9 2（図 2、図 4）とを備える。

本体部 9 1 は、図 2 ないし図 4 に示すように、内周壁 9 1 A（図 3、図 4）、外周壁 9 1 B、及び底壁 9 1 C を有する容器状に形成されている。

内周壁 9 1 A は、プリズム 3 5 4 における R , G , B の各色光が入射する各光入射面 3 5 4 R , 3 5 4 G , 3 5 4 B（図 1、図 3）を囲む平面視略 U 字形状を有する。 30

この内周壁 9 1 A には、各部材 3 5 0 R , 3 5 0 G , 3 5 0 B を介した各 R , G , B の各色光をプリズム 3 5 4 に入射させるための 3 つの開口部 9 1 1（図 4 参照、図 4 では R 色光側の開口部 9 1 1 のみ図示）が形成されている。

そして、内周壁 9 1 A には、図 2 または図 3 に示すように、各光入射面 3 5 4 R , 3 5 4 G , 3 5 4 B にそれぞれ対向するように、液晶パネル 3 5 1 及び出射側偏光板 3 5 3 が支持部材 3 5 5 を介してそれぞれ取り付けられる。

【 0 0 2 6 】

また、内周壁 9 1 A における前面側の端部同士は、プリズム 3 5 4 における合成された画像が出射される光出射面 3 5 4 E（図 1、図 3）を覆うように接続壁 9 1 D（図 3、図 4）により接続されている。 40

この接続壁 9 1 D には、プリズム 3 5 4 にて合成され光を通過させるための開口部 9 1 3（図 5 参照）が形成されている。

この接続壁 9 1 D は、プリズム 3 5 4 にて合成された光のみを開口部 9 1 3 を介して通過させ、不要な光（漏れ光）を遮光して投射レンズ 3 6 に入射することを防止する機能を有している。

【 0 0 2 7 】

外周壁 9 1 B は、内周壁 9 1 A に対して G , B の各色光の入射側に位置し、内周壁 9 1 A に略平行となる平面視略 L 字形状を有する。

この外周壁 9 1 B には、各入射側偏光板 3 5 2 を介した G , B の各色光を通過させるための 2 つの開口部 9 1 2（図 4 参照、図 4 では G 色光側の開口部 9 1 2 のみ図示）が形成 50

されている。

そして、外周壁 9 1 B には、図 2 または図 3 に示すように、2 つの入射側偏光板 3 5 2 が各偏光板保持部材 3 5 6 G、3 5 6 B を介して 2 つの開口部 9 1 2 を閉塞するようにそれぞれ配設されている。

【0028】

ここで、各偏光板保持部材 3 5 6 G、3 5 6 B は、図 2 または図 3 に示すように、同様に構成されている。以下では、偏光板保持部材 3 5 6 G についてのみ説明する。

偏光板保持部材 3 5 6 G は、中央に開口部 3 5 6 1 を有する板体で構成されている。そして、入射側偏光板 3 5 2 は、開口部 3 5 6 1 を閉塞するように偏光板保持部材 3 5 6 G に取り付けられる。

10

この偏光板保持部材 3 5 6 G において、上方側の端部には、図 2 または図 3 に示すように、光入射側に折り曲げられ、上方に向けて凸となる湾曲形状を有する位置調整部 3 5 6 2 が設けられている。

より具体的に、位置調整部 3 5 6 2 は、入射側偏光板 3 5 2 に入射する色光の光軸を中心とする円弧状となるように湾曲されている。

この位置調整部 3 5 6 2 は、具体的な図示は省略したが、光学部品用筐体 3 7 の上面に設けられた調整受け部上に摺動可能に載置される。そして、入射側偏光板 3 5 2 は、前記調整受け部上で位置調整部 3 5 6 2 が摺動することで、入射する色光の光軸を中心として回転する。すなわち、偏光板保持部材 3 5 6 G は、入射側偏光板 3 5 2 を保持する機能の他、入射側偏光板 3 5 2 の位置を調整する機能も有する。

20

【0029】

また、R 色光側の偏光板保持部材 3 5 6 R は、図 2 または図 3 に示すように、上述した各偏光板保持部材 3 5 6 G、3 5 6 B と略同様の構成を有するが、以下の点が異なる。

すなわち、偏光板保持部材 3 5 6 R において、R 色光の入射側から見て左側の端部には、図 2 または図 3 に示すように、光出射側に折り曲げられた遮蔽板としての略矩形状の遮蔽部 3 5 6 3 が形成されている。

このため、偏光板保持部材 3 5 6 R を配設した状態では、遮蔽部 3 5 6 3 により、液晶パネル 3 5 1 G (G 側部材 3 5 0 G) と液晶パネル 3 5 1 R (R 側部材 3 5 0 R) とが区画されることとなる。

【0030】

30

底壁 9 1 C は、図 4 に示すように、内周壁 9 1 A 及び外周壁 9 1 B の下方側の各端部同士を接続するとともに、底面部 2 1 に沿って水平方向に延出し、プリズム 3 5 4 の下方側を閉塞するように形成されている。

【0031】

〔補助ダクト部の構成〕

補助ダクト部 7 B は、図 4 に示すように、底壁 9 1 C の外面に取り付けられ、メインダクト部 7 A 内部の流路 C 2 (図 5 参照) を流通する空気の一部を R 側部材 3 5 0 R に導く。

この補助ダクト部 7 B は、中空部材で構成され、一端 7 B 1 (図 4) から他端 7 B 2 (図 4) に向けて底壁 9 1 C の外面に沿って延出するように形成されている。

40

より具体的に、一端 7 B 1 は、鉛直方向からの平面視で、B 側部材 3 5 0 B の前面側の端部位置に位置付けられる。また、補助ダクト部 7 B は、鉛直方向からの平面視で、一端 7 B 1 からプリズム 3 5 4 の略中心位置に向けて延出し、さらに光入射面 3 5 4 R に直交する方向に沿って直線状に延出する。そして、他端 7 B 2 は、鉛直方向からの平面視で、R 側部材 3 5 0 R の前後方向 (前面から背面への方向) の略中心位置に位置付けられる。

【0032】

上述した補助ダクト部 7 B において、一端 7 B 1 側の上面部分は、図 4 に示すように、メインダクト部 7 A 内部 (流路 C 2) と連通口 7 C を介して連通する。

この連通口 7 C は、鉛直方向からの平面視で、斜辺が冷却ファン 5 からの吐出方向に沿い、他の各辺が光入射面 3 5 4 B 及び光出射面 3 5 4 E に略平行する略直角三角形形状を有

50

する（図５参照）。

また、連通口７Ｃは、鉛直方向からの平面視で、液晶パネル３５１Ｂに一部が重なり合う位置に設けられている（図５参照）。

さらに、補助ダクト部７Ｂにおいて、他端７Ｂ２側の上面部分には、図４に示すように、連通口７Ｃを介して導入した空気を外部に排出するための排出口７Ｂ３が形成されている。

【００３３】

〔ダクトの流路〕

図５及び図６は、ダクト６の流路を説明するための図である。具体的に、図５は内周壁９１Ａや外周壁９１Ｂを通る水平面でダクト６を切断した断面を上方側から見た図であり、図６は補助ダクト部７Ｂを通る鉛直面でダクト６を切断した断面を前面側から見た図である。

なお、図５及び図６では、説明の便宜上、光学装置３５を構成する各出射側偏光板３５３及び各支持部材３５５の図示を省略している。

次に、上述したダクト６の流路について説明する。

まず、メインダクト部７Ａ内部には、本体部９１の上方側が蓋体９２により閉塞されることで、図５に示すように、流路Ｃ１，Ｃ２が形成される。

すなわち、冷却ファン５から吐出された空気は、導入側ダクト部８内部の流路Ｃ１に沿って流通し、メインダクト部７Ａ内部に導入され、液晶パネル３５１Ｂの側方（前面側の端部）に送風される。

そして、メインダクト部７Ａ内部に導入された空気は、平面視Ｌ字状の流路Ｃ２に沿って、各部材３５０Ｂ，３５０Ｇの側方から、Ｂ側部材３５０Ｂ、Ｇ側部材３５０Ｇの順に流通する。流路Ｃ２を辿る空気は、各液晶パネル３５１Ｂ，３５１Ｇの光入射側及び光出射側を流通し、各部材３５０Ｂ，３５０Ｇを冷却する。

【００３４】

また、補助ダクト部７Ｂは、連通口７Ｃを介して流路Ｃ２と連通することで、図５または図６に示すように、内部に流路Ｃ３が形成される。

すなわち、メインダクト部７Ａ内部に導入され、流路Ｃ２を辿る空気の一部は、図５または図６に示すように、連通口７Ｃを介して流路Ｃ３に分岐され、Ｒ側部材３５０Ｒの下方側に導かれ、排出口７Ｂ３から補助ダクト部７Ｂ外部に排出される。

そして、補助ダクト部７Ｂ外部に排出された空気は、液晶パネル３５１Ｒの下方側端部に送風され、下方側から上方側に向けて、液晶パネル３５１Ｒの光入射側及び光出射側を流通し、Ｒ側部材３５０Ｒを冷却する。

【００３５】

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、各部材３５０Ｒ，３５０Ｇ，３５０Ｂに空気を導くダクト６は、２つの液晶パネル３５１Ｂ，３５１Ｇの側方から順に空気を流通させるメインダクト部７Ａを備える。

このことにより、従来のダクトと比較して、メインダクト部７Ａの流路長さを短くできるとともに、メインダクト部７Ａに配設される液晶パネル３５１の数も少なくなるので、メインダクト部７Ａ内部の静圧を低下させることができる。このため、冷却ファン５からメインダクト部７Ａに吐出される空気の風量を十分に確保することができ、流路Ｃ１，Ｃ２を辿る空気により各部材３５０Ｇ，３５０Ｂを効果的に冷却できる。

【００３６】

また、ダクト６は、メインダクト部７Ａの他、メインダクト部７Ａから分岐され、流路Ｃ２を辿る空気の一部をＲ側部材３５０Ｒに導く補助ダクト部７Ｂを備える。

このことにより、補助ダクト部７Ｂを介した空気をＲ側部材３５０Ｒに送風することができ、Ｒ側部材３５０Ｒも効果的に冷却できる。

以上のように、メインダクト部７Ａ及び補助ダクト部７Ｂに空気を流通させることで、全ての部材３５０Ｒ，３５０Ｇ，３５０Ｂを効果的に冷却できる。

【 0 0 3 7 】

また、補助ダクト部 7 B がプリズム 3 5 4 の下方側に設けられているため、補助ダクト部 7 B をデッドスペースに配設できる。このため、ダクト 6 をプロジェクター 1 内部に配設した場合であっても、他の部材に機械的に干渉することがなく、他の部材のレイアウトを変更する必要がない。特に、デッドスペースに補助ダクト部 7 B を配設することで、プロジェクター 1 の薄型化を阻害することがない。

【 0 0 3 8 】

本実施形態では、メインダクト部 7 A 及び補助ダクト部 7 B の構成により、メインダクト部 7 A を流通する空気の風量は、補助ダクト部 7 B を流通する空気の風量に対して多い。

10

そして、メインダクト部 7 A に G 側部材 3 5 0 G 及び B 側部材 3 5 0 B が配設され、補助ダクト部 7 B から送風される空気により R 側部材 3 5 0 R を冷却している。

このことにより、発熱量が少ないため少ない風量でも十分に冷却できる R 側部材 3 5 0 R については補助ダクト部 7 B から送風される少ない風量の空気にて冷却できる。また、発熱量が多いため多くの風量を必要とする各部材 3 5 0 B , 3 5 0 G についてはメインダクト部 7 A を流通する風量の多い空気にて冷却できる。

したがって、各部材 3 5 0 R , 3 5 0 G , 3 5 0 B の発熱量に応じて、各部材 3 5 0 R , 3 5 0 G , 3 5 0 B を効率的に冷却できる。

【 0 0 3 9 】

また、メインダクト部 7 A において、流路 C 2 の上流側に B 側部材 3 5 0 B が配設され、下流側に G 側部材 3 5 0 G が配設されている。

20

このことにより、比較的の温度の低い空気（各部材 3 5 0 B , 3 5 0 G にて温められていない空気）にて低い目標温度の液晶パネル 3 5 1 B（B 側部材 3 5 0 B）を冷却することで、液晶パネル 3 5 1 B を目標温度に近付けることができる。また、液晶パネル 3 5 1 B よりも目標温度の高い液晶パネル 3 5 1 G（G 側部材 3 5 0 G）については、B 側部材 3 5 0 B を介した空気にて冷却することで、液晶パネル 3 5 1 G についても目標温度に近付けることができる。

したがって、G 側部材 3 5 0 G 及び B 側部材 3 5 0 B を効率的に冷却できる。

【 0 0 4 0 】

さらに、偏光板保持部材 3 5 6 R が遮蔽部 3 5 6 3 を備えるので、メインダクト部 7 A を流通した後の空気、すなわち、G 側部材 3 5 0 G 及び B 側部材 3 5 0 B を冷却した後の温度の高い空気が、R 側部材 3 5 0 R 側に回り込むことを防止できる。このため、メインダクト部 7 A を流通した後の温度の高い空気による R 側部材 3 5 0 R の温度上昇を回避し、補助ダクト部 7 B を介した空気にて R 側部材 3 5 0 R を効果的に冷却できる。

30

【 0 0 4 1 】

また、連通口 7 C は鉛直方向からの平面視で液晶パネル 3 5 1 B に一部が重なり合う位置に形成されているので、連通口 7 C を介して、各部材 3 5 0 G , 3 5 0 B にて温められる前の空気を補助ダクト部 7 B に導入することができる。したがって、比較的の低い温度の空気を R 側部材 3 5 0 R に送風することができ、R 側部材 3 5 0 R を効果的に冷却できる。

40

さらに、連通口 7 C を上述した位置に形成することで、補助ダクト部 7 B を上述したデッドスペース（プリズム 3 5 4 の下方側）に配設しやすい構成となる。このため、他の部材のレイアウトを変更する必要がなく、また、プロジェクター 1 の薄型化を阻害することもない。

【 0 0 4 2 】

[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 7 は、第 2 実施形態におけるダクト 6 の構成を模式的に示す図である。具体的に、図

50

7 は、ダクト 6 を背面下方側から見た斜視図である。

本実施形態は、前記第 1 実施形態に対して、補助ダクト部 7 B の構成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。

具体的に、第 2 実施形態における補助ダクト部 7 B は、図 7 に示すように、一端 7 B 1 側から他端側に向けて 2 つに分岐し、第 1 分岐ダクト部 1 1 と、第 2 分岐ダクト部 1 2 とを備える。

【 0 0 4 3 】

第 1 分岐ダクト部 1 1 は、図 7 に示すように、前記第 1 実施形態で説明した他端 7 B 2 側と同様の構成であり、排出口 7 B 3 (以下、第 1 排出口 7 B 3) を有する。

第 2 分岐ダクト部 1 2 は、図 7 に示すように、鉛直方向からの平面視で、一端 7 B 1 から G 側部材 3 5 0 G の配設位置における左右方向 (前面側から見て左右方向) の略中心位置まで略直線状に延びるように形成されている。

そして、上述した第 2 分岐ダクト部 1 2 において、先端側の上面部分は、図 7 に示すように、メインダクト部 7 A 内部 (流路 C 2) と第 2 排出口 7 B 4 を介して連通する。

この第 2 排出口 7 B 4 は、鉛直方向からの平面視で、液晶パネル 3 5 1 G における左右方向 (前面側から見て左右方向) の略中心位置に位置するように形成されている。

【 0 0 4 4 】

次に、第 2 実施形態におけるダクト 6 の流路について説明する。

図 8 は、第 2 実施形態におけるダクト 6 の流路を説明するための図である。具体的に、図 8 は、内周壁 9 1 A や外周壁 9 1 B を通る水平面でダクト 6 を切断した断面を上方側型見た図である。

なお、以下では、前記第 1 実施形態で説明したダクト 6 の流路と異なる部分のみを説明する。

連通口 7 C を介して空気を補助ダクト部 7 B に流入させる流路 C 3 は、上述した各分岐ダクト部 1 1 , 1 2 により、2 つの流路 C 3 1 , C 3 2 に分岐される。

流路 C 3 1 を辿る空気は、前記第 1 実施形態と同様に、図 8 に示すように、R 側部材 3 5 0 R の下方側端部に導かれ、第 1 排出口 7 B 3 を介して液晶パネル 3 5 1 R の下方側端部に送風される。

【 0 0 4 5 】

一方、流路 C 3 2 を辿る空気は、図 8 に示すように、液晶パネル 3 5 1 G の下方側に導かれ、第 2 排出口 7 B 4 を介して流路 C 2 に流入する。

そして、流路 C 2 に流入した空気は、液晶パネル 3 5 1 G の下方側端部に送風され、下方側から上方側に向けて、液晶パネル 3 5 1 G の光入射側及び光出射側を流通し、G 側部材 3 5 0 G を冷却する。

ここで、流路 C 3 2 は、上述した第 2 分岐ダクト部 1 2 の形状により、鉛直方向からの平面視で、図 8 に示すように、流入先である流路 C 2 と鋭角を成して交差するように形成されている。したがって、流路 C 3 2 を辿り、第 2 排出口 7 B 4 を介して補助ダクト部 7 B 外部に排出される空気は、円滑に流路 C 2 に流入することとなる。

【 0 0 4 6 】

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、補助ダクト部 7 B が各分岐ダクト部 1 1 , 1 2 を備えるので、メインダクト部 7 A を流通する空気、及び第 2 分岐ダクト部 1 2 を介して送風される空気の双方により、G 側部材 3 5 0 G を冷却できる。

特に、G 側部材 3 5 0 G は、冷却に多くの風量を必要とするため、補助ダクト部 7 B を上述した構成とすることで、G 側部材 3 5 0 G を効果的に冷却できる。

【 0 0 4 7 】

[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及び同一部材には同一符号を付し、そ

10

20

30

40

50

の詳細な説明は省略または簡略化する。

図 9 は、第 3 実施形態におけるダクト 6 の構成を模式的に示す図である。具体的に、図 9 は、ダクト 6 を背面下方側から見た斜視図である。

本実施形態では、前記第 1 実施形態に対して、偏光板保持部材 3 5 6 R の構成、及び補助ダクト部 7 B の形状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。

具体的に、第 3 実施形態における偏光板保持部材 3 5 6 R は、遮蔽部 3 5 6 3 が省略されている（図 1 0 参照）。

また、第 3 実施形態における補助ダクト部 7 B は、鉛直方向からの平面視で、一端 7 B 1 から光入射面 3 5 4 R に直交する方向に沿って直線状に延出し、他端 7 B 2 側が背面側に延出するように形成されている（図 1 0 参照）。

そして、他端 7 B 2 側に形成された排出口 7 B 3 は、鉛直方向からの平面視で、R 側部材 3 5 0 R の前面側に位置付けられている（図 1 0 参照）。

【 0 0 4 8 】

次に、第 3 実施形態におけるダクト 6 の流路について説明する。

図 1 0 は、第 3 実施形態におけるダクト 6 の流路を説明するための図である。具体的に、図 1 0 は、内周壁 9 1 A や外周壁 9 1 B を通る水平面でダクト 6 を切断した断面を上方側から見た図である。

なお、以下では、前記第 1 実施形態で説明したダクト 6 の流路とは異なる部分のみを説明する。

流路 C 3 を辿る空気は、図 1 0 に示すように、R 側部材 3 5 0 R の下方側端部に導かれ、排出口 7 B 3 を介して液晶パネル 3 5 1 R の下方側端部に送風される。

そして、液晶パネル 3 5 1 R の下方側端部に送風された空気は、上述した補助ダクト部 7 B の他端 7 B 2 側の屈曲した形状により、下方側から上方側にかけて、前面側から背面側に向うように、液晶パネル 3 5 1 R の光入射側及び光出射側を流通し、R 側部材 3 5 0 R を冷却する。

すなわち、流路 C 3 を介して液晶パネル 3 5 1 R に送風された空気の流通方向 D 1 は、図 1 0 に示すように、流路 C 2 を介した後の空気の流通方向 D 2 に交差することとなる。

【 0 0 4 9 】

上述した第 3 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、補助ダクト部 7 B は、流路 C 3 を介して液晶パネル 3 5 1 R に送風された空気の流通方向 D 1 がメインダクト部 7 A を介した後の空気の流通方向 D 2 に交差するように設けられている。

このことにより、補助ダクト部 7 B を介して送風される空気により、メインダクト部 7 A を流通した後の温度の高い空気が R 側部材 3 5 0 R 側に回り込むことを防止できる。このため、メインダクト部 7 A を流通した後の温度の高い空気による R 側部材 3 5 0 R の温度上昇を回避し、補助ダクト部 7 B を介した空気にて R 側部材 3 5 0 R を効果的に冷却できる。

したがって、偏光板保持部材 3 5 6 R に遮蔽部 3 5 6 3 を設ける必要がなく、偏光板保持部材 3 5 6 R の形状の簡素化が図れる。

【 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、冷却ファン 5 として、シロッコファンを採用していたが、これに限らず、ファン回転方向に対して後向きに曲がった複数の羽根を有するターボファンや、ファン回転軸に沿って空気を吸入及び吐出する軸流ファンを採用しても構わない。

前記各実施形態では、補助ダクト部 7 B は、プリズム 3 5 4 の下方側に配設されていたが、これに限らず、プリズム 3 5 4 の上方側に配設しても構わない。

【 0 0 5 1 】

前記各実施形態では、メインダクト部 7 A において、流路 C 2 の上流側から B 側部材 3 5 0 B、G 側部材 3 5 0 G の順に配設されていたが、これに限らず、G 側部材 3 5 0 G、B 側部材 3 5 0 B の順に配設しても構わない。

前記各実施形態では、本発明に係る遮蔽板を偏光板保持部材 3 5 6 R に設けていたが、これに限らず、その他の部材、例えば、R 色光側の支持部材 3 5 5 や、光学部品用筐体 3 7 に設けても構わない。

前記各実施形態において、連通口 7 C の形成位置は、前記各実施形態で説明した位置に限らず、いずれの位置に形成しても構わない。なお、R 側部材 3 5 0 R の冷却効率を考慮した場合には、B 側部材 3 5 0 B と冷却ファン 5 との間の流路 C 1、C 2 に連通するように構成することが好ましい。

10

【0052】

前記各実施形態では、各部材 3 5 0 R、3 5 0 G、3 5 0 B から出射された R、G、B の各色光を合成する構成としてクロスダイクロミックプリズム 3 5 4 を採用していたが、これに限らず、複数のダイクロミックミラーを用いた構成としても構わない。

前記各実施形態において、プロジェクター 1 は、3 つの液晶パネル 3 5 1 を備える構成としたが、本発明はこれに限らない。すなわち、2 つ、あるいは、4 つ以上の液晶パネルを用いたプロジェクターにも、本発明を適用可能である。

前記各実施形態において、光変調装置としては、透過型の液晶パネルの他、反射型の液晶パネルを採用しても構わない。

前記実施形態では、フロント投射型のプロジェクターの例のみを挙げたが、本発明は、スクリーンを備え、該スクリーンの裏面側から投射を行うリアタイプのプロジェクターにも適用可能である。

20

【産業上の利用可能性】

【0053】

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

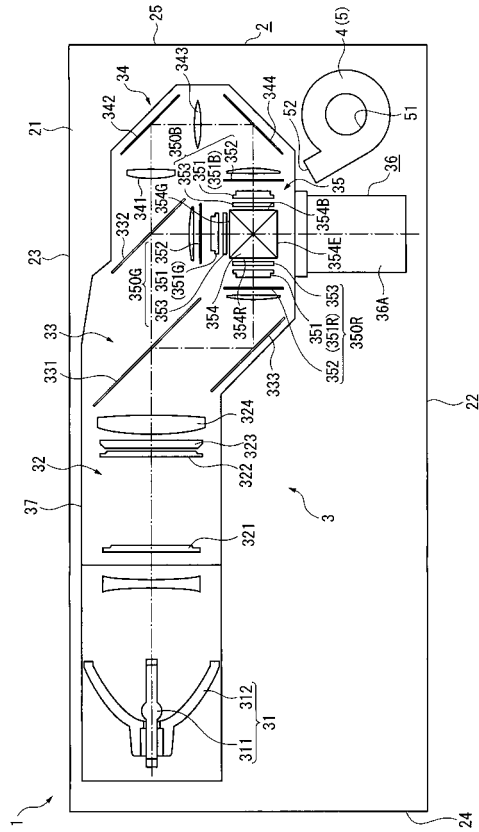
【符号の説明】

【0054】

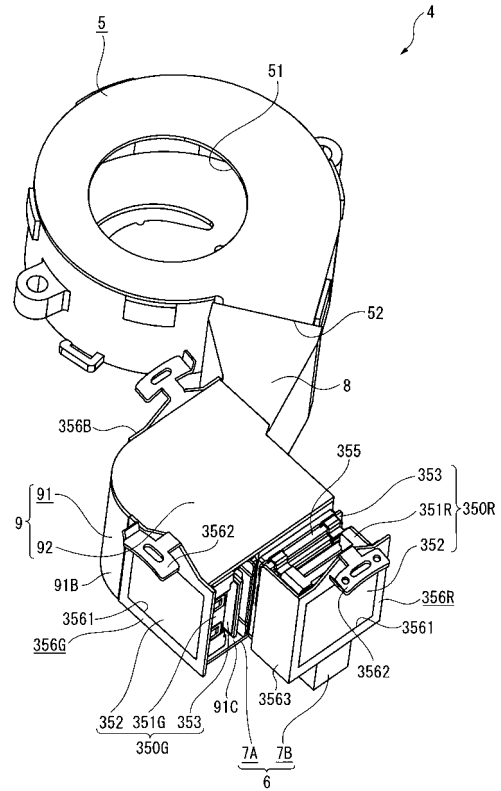
1・・・プロジェクター、4・・・冷却装置、5・・・冷却ファン、6・・・ダクト、7 A・・・メインダクト部（第 1 ダクト部）、7 B・・・補助ダクト部（第 2 ダクト部）、7 C・・・連通口、1 1・・・第 1 分岐ダクト部、1 2・・・第 2 分岐ダクト部、3 5 1 R・・・液晶パネル（赤側光変調装置）、3 5 1 G・・・液晶パネル（緑側光変調装置）、3 5 1 B・・・液晶パネル（青側光変調装置）、3 5 4・・・クロスダイクロミックプリズム（色合成光学装置）、3 5 4 R、3 5 4 G、3 5 4 B・・・光入射面、3 5 6 3・・・遮蔽部（遮蔽板）、C 1～C 3、C 3 1、C 3 2・・・流路、D 1、D 2・・・流通方向。

30

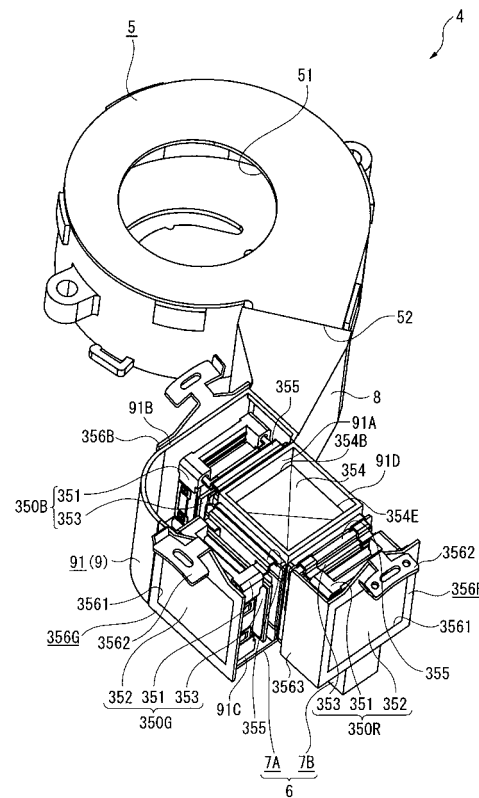
【図 1】



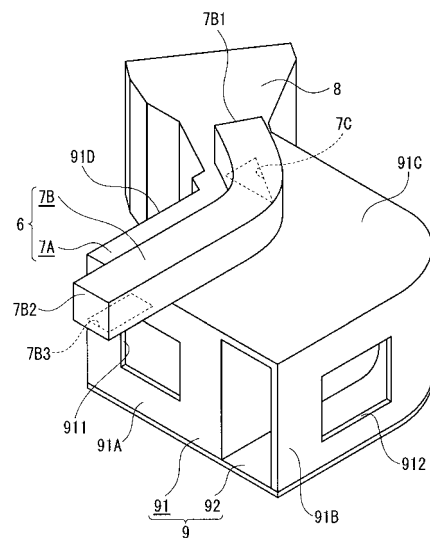
【図 2】



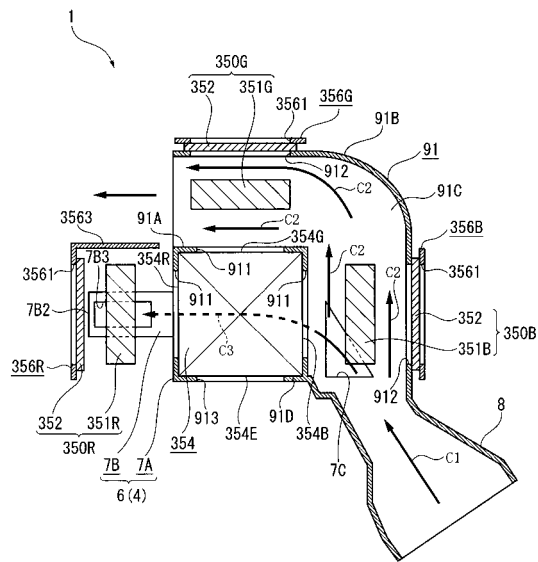
【図 3】



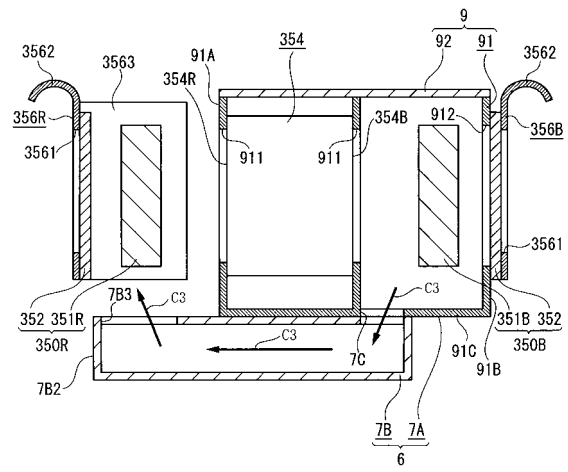
【図 4】



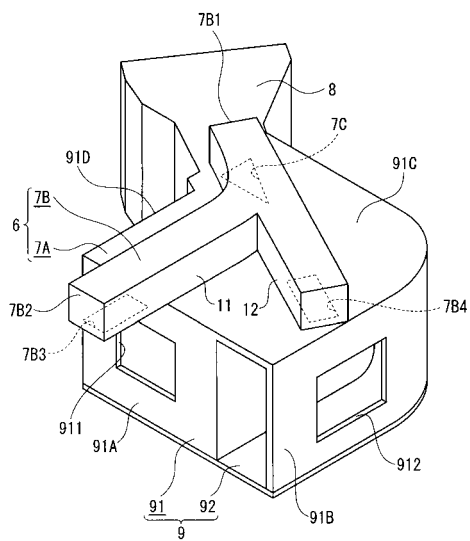
【図 5】



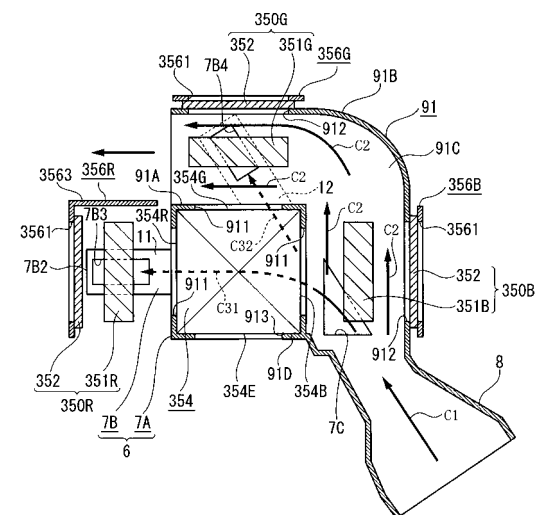
【図 6】



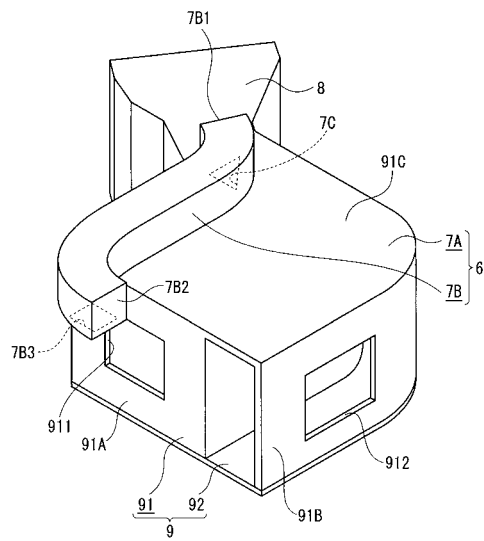
【図 7】



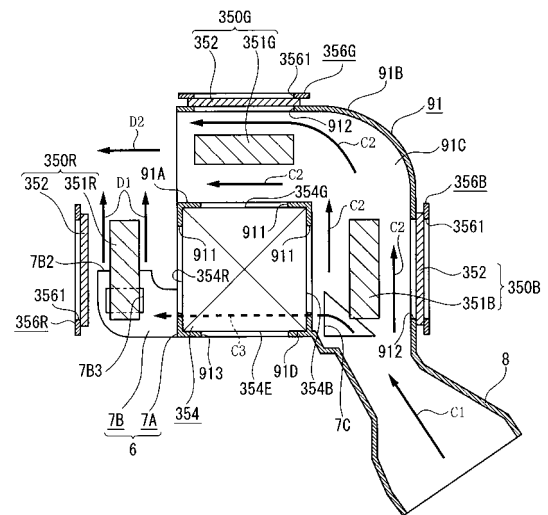
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 史秀
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 小野 博之

(56)参考文献 特開2009-150975(JP,A)
特開2002-090875(JP,A)
特開2000-231154(JP,A)
特開2008-107387(JP,A)
特開2006-126863(JP,A)
特開2001-133885(JP,A)
特許第3969449(JP,B2)
特開2011-39140(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03B 21/00-30
H04N 9/31