(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7282604号
(P7282604)

(45)発行日　令和5年5月29日(2023.5.29)

(24)登録日　令和5年5月19日(2023.5.19)

(51)国際特許分類		FI		
G03B 21/16 (2006.01)		G03B	21/16	
G03B 21/00 (2006.01)		G03B	21/00	E
H04N 5/74 (2006.01)		H04N	5/74	Z
H05K 7/20 (2006.01)		H05K	7/20	H
		H05K	7/20	G

請求項の数　13　（全9頁）

(21)出願番号　特願2019-105814(P2019-105814)
(22)出願日　令和1年6月6日(2019.6.6)
(65)公開番号　特開2020-201296(P2020-201296A)
(43)公開日　令和2年12月17日(2020.12.17)
審査請求日　令和4年5月26日(2022.5.26)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100110412
弁理士　藤元 亮輔
(74)代理人　100104628
弁理士　水本 敦也
(74)代理人　100121614
弁理士　平山 倫也
(72)発明者　野本 諒
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
キヤノン株式会社内
審査官　小野 博之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　光学筐体、およびこれを備えるプロジェクタ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
筐体と、
少なくとも一部が前記筐体の内部に格納される複数の光学部品と、
少なくとも一部が前記筐体の内部に格納され、前記筐体の内部で風が循環するように前記複数の光学部品のうち第１の光学部品に送風する第１のファンと、
少なくとも一部が前記筐体の内部に格納され、前記筐体の内部で風が循環するように前記複数の光学部品のうち第２の光学部品に送風する第２のファンと、
前記筐体の内部に格納され、前記第１のファンによって前記筐体の内部を循環した風、および前記第２のファンによって前記筐体の内部を循環した風が通過することにより、前記筐体の内部の熱を吸熱し、前記筐体の外部に放熱する熱交換器とを有し、
前記熱交換器は、前記第１のファンの吸気口、および前記第２のファンの吸気口に対向するように配置されていることを特徴とする光学筐体。
【請求項２】
前記第１および第２のファンは、シロッコファンであることを特徴とする請求項１に記載の光学筐体。
【請求項３】
前記筐体の少なくとも一部は、金属で構成されていることを特徴とする請求項１または２に記載の光学筐体。
【請求項４】

前記第１および第２のファンの吸気口と前記熱交換器との間の間隔は、２５ｍｍ以下であることを特徴とする請求項１から３のいずれか１項に記載の光学筐体。
【請求項５】
前記筐体には、前記第１の光学部品を通過した後の前記第１のファンからの風、および前記第２の光学部品を通過した後の前記第２のファンからの風が前記熱交換器を通過する前に合流するための空間が設けられていることを特徴とする請求項１から４のいずれか１項に記載の光学筐体。
【請求項６】
前記熱交換器は、前記第１のファンの吸気口が含まれる第１平面と前記第２のファンの吸気口が含まれる第２平面によって規定される空間のうち、前記第１平面と前記第２平面とがなす角度が鈍角となる空間に配置されていることを特徴とする請求項１から５のいずれか１項に記載の光学筐体。
【請求項７】
前記筐体の外部に配置されるフィンを更に有することを特徴とする請求項１から６のいずれか１項に記載の光学筐体。
【請求項８】
前記熱交換器は、フィン形状を有し、
前記熱交換器のフィンギャップは、前記フィンのフィンギャップより小さいことを特徴とする請求項７に記載の光学筐体。
【請求項９】
前記筐体は密閉構造であることを特徴とする請求項１から８のいずれか１項に記載の光学筐体。
【請求項１０】
請求項１から９のいずれか１項に記載の光学筐体と、
前記光学筐体を格納する外装筐体とを有することを特徴とするプロジェクタ。
【請求項１１】
前記外装筐体に設けられた吸気口から流入した外気を前記光学筐体に導くための第３のファンを更に有することを特徴とする請求項１０に記載のプロジェクタ。
【請求項１２】
前記第３のファンは、軸流ファンであることを特徴とする請求項１１に記載のプロジェクタ。
【請求項１３】
前記第３のファンの回転数は、前記第１および第２のファンの回転数よりも低いことを特徴とする請求項１１または１２に記載のプロジェクタ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、光学筐体、およびこれを備えるプロジェクタに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、プロジェクタでは、内部に配置された複数の光学部品は、光源からの光エネルギを吸収し発熱するため、冷却風を吹き付けられる。塵埃などが光学部品に付着すると明るさ低下につながることから、塵埃の混入を抑制するために冷却風は密閉構造の内部で循環させられる。循環による冷却風の温度上昇を抑制するために密閉構造の内部には、外気との熱交換を行う熱交換器が配置される。
【０００３】
特許文献１には、ファンを用いて密閉構造の内部に配置された光学部品を冷却する際、冷却風の外気との熱交換を効率よく行うため、熱交換器前後のダクト形状より熱交換器を大きくする投写型表示装置が開示されている。
【先行技術文献】

【特許文献】
【０００４】
【文献】特許第５１５０９８７号公報
【発明の概要】
【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の投写型表示装置では、ダクトを形成することで装置が大型化してしまう。また、ファンが密閉構造の外部に配置されているため、ファンの駆動音が外部に漏れてしまう。
【０００６】
本発明は、小型化可能であるとともに、ファンによる騒音を抑制可能な光学筐体、およびプロジェクタを提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本発明の一側面としての光学筐体は、筐体と、少なくとも一部が筐体の内部に格納される複数の光学部品と、少なくとも一部が筐体の内部に格納され、筐体の内部で風が循環するように複数の光学部品のうち第１の光学部品に送風する第１のファンと、少なくとも一部が筐体の内部に格納され、筐体の内部で風が循環するように複数の光学部品のうち第２の光学部品に送風する第２のファンと、筐体の内部に格納され、第１のファンによって筐体の内部を循環した風、および第２のファンによって筐体の内部を循環した風が通過することにより、筐体の内部の熱を吸熱し、筐体の外部に放熱する熱交換器とを有し、熱交換器は、第１のファンの吸気口、および第２のファンの吸気口に対向するように配置されていることを特徴とする。
【発明の効果】
【０００８】
本発明によれば、小型化可能であるとともに、ファンによる騒音を抑制可能な光学筐体、およびプロジェクタを提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】本発明の実施形態に係るプロジェクタの概略構成図である。
【図２】プロジェクタの光学配置の説明図である。
【図３】色分解合成光学系の構成図である。
【図４】光学筐体の構成図である。
【図５】光学筐体の組立斜視図である。
【図６】ファンとフィンとの相対位置の関係を示す図である。
【図７】冷却風の流れを示す図である。
【図８】冷却風の流れを示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００１０】
以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。各図において、同一の部材については同一の参照番号を付し、重複する説明は省略する。
【００１１】
図１は、本発明の実施形態に係るプロジェクタ（投写型表示装置）１０の概略構成図である。図２は、プロジェクタ１０の光学配置の説明図である。
【００１２】
プロジェクタ１０の外装筐体１００の内部には、光学筐体５０、光源光学系４、照明光学系５、および投射レンズ６が設けられている。光学筐体５０の内部には、色分解合成光学系３が設けられている。
【００１３】
外装筐体１００は、外装筐体１００に外気を流入するための吸気口１０１ａ，１０１ｂ

、および外装筐体１００内の空気を排気する排気口１０２を有する。また、外装筐体１００の内部には、吸気口１０１ａ，１０１ｂの後段で光学筐体５０に外気を導くファン（第３のファン）７、および外装筐体１００内の空気を排気口１０２に導くファン８ａ，８ｂ，８ｃが設けられている。本実施形態では、ファン７，８ａ，８ｂ，８ｃとして軸流ファンが使用されている。

【００１４】

光源光学系４は、複数のレーザーダイオード（以下、ＬＤとする）４１、および蛍光体ユニット４２を含む複数の光学部品を備え、光源としてのＬＤ４１からの光を照明光学系５に照射する。ＬＤ４１は、それぞれが青色（Ｂ）帯域の光を出力する複数のＬＤ４１Ｂ、およびそれぞれが赤色（Ｒ）帯域の光を出力する複数のＬＤ４１Ｒを有する。蛍光体ユニット４２は、蛍光体４２１、蛍光体４２１が円環状に塗布された蛍光体ホイール４２２、および蛍光体ホイール４２２を回動させるためのモータ４２３を備える。蛍光体ホイール４２２は、円板状の高い反射率を有する金属板である。蛍光体４２１はＬＤ４１Ｂからの励起光を利用して、黄色帯域の蛍光を生じさせる特性を持つ蛍光材料を有する。また、蛍光体４２１は、ＬＤ４１Ｂからの蛍光変換されなかった励起光とＬＤ４１Ｒからの光を励起光として拡散反射させるための拡散材をバインダーに混合した材料を有する。

【００１５】

照明光学系５は、透過することにより明るさが均一化され、さらに色も重畳するため色ムラの少ない光束を得ることが可能なフライアイレンズ５１，５２、および透過することで偏光方向の揃った光束に変換する偏光変換素子５３を含む複数の光学部品を備える。照明光学系５に入射した光は、コンデンサレンズ５４を透過し、色分解合成光学系３に照射される。

【００１６】

図３は、色分解合成光学系３の構成図である。色分解合成光学系３は、クロスダイクロイックミラー３２、反射ミラー３３、ダイクロイックミラー３４、パネルユニット３０Ｒ，３０Ｇ，３０Ｂ、および光学ユニット３１Ｒ，３１Ｇ，３１Ｂを有する。本実施形態では、パネルユニット３０Ｒ，３０Ｇ，３０Ｂと光学ユニット３１Ｒ，３１Ｇ，３１Ｂが、冷却対象である。クロスダイクロイックミラー３２は、照明光学系５からの光を緑色（Ｇ）光および青色（Ｂ）光の混色光と赤色（Ｒ）光とに分離する。ダイクロイックミラー３４は、Ｇ光を反射し、Ｂ光を透過する。パネルユニット３０Ｒ，３０Ｇ，３０Ｂはそれぞれ、Ｒ，Ｇ，Ｂ用のパネルユニットである。パネルユニット３０Ｒ（３０Ｇ，３０Ｂ）は、反射型液晶パネル３０１Ｒ（３０１Ｇ，３０１Ｂ）、および位相差補償板３０２Ｒ（３０２Ｇ，３０２Ｂ）を有する。光学ユニット３１Ｒ，３１Ｇ，３１Ｂはそれぞれ、Ｒ，Ｇ，Ｂ用の光学ユニットである。光学ユニット３１Ｒ（３１Ｇ，３１Ｂ）は、コンデンサレンズ３１１Ｒ（３１１Ｇ，３１１Ｂ）、λ／２板３１２Ｒ（３１２Ｇ，３１２Ｂ）、反射型偏光板３１３Ｒ（３１３Ｇ，３１３Ｂ）、およびワイヤーグリッド（ＷＧ）偏光子３１４Ｒ（３１４Ｇ，３１４Ｂ）を有する。ＷＧ偏光子３１４Ｒ（３１４Ｇ，３１４Ｂ）を透過した光は、反射型液晶パネル３０１Ｒ（３０１Ｇ，３０１Ｂ）に導かれ、反射型液晶パネル３０１Ｒ（３０１Ｇ，３０１Ｂ）で反射される。その後、ＷＧ偏光子３１４Ｒ（３１４Ｇ，３１４Ｂ）で再度反射され、Ｒ，Ｇ，Ｂ光が合成されたのち、不図示のスクリーンに投射される。

【００１７】

図４は、光学筐体５０の構成図である。図５は、光学筐体５０の組立斜視図である。ケース（筐体）１１，１２により、光学筐体５０の内部には密閉構造（流路１）が形成される。光学筐体５０の内部に流路１を形成することで、外部から混入した塵埃が光学部品に付着することを抑制することができるため、光学部品の明るさ低下を抑制可能である。

【００１８】

流路１内には、複数の光学部品（パネルユニット３０Ｒ，３０Ｇ，３０Ｂ、および光学ユニット３１Ｒ，３１Ｇ，３１Ｂ）が設けられている。図４に示されるように、複数の光学部品の少なくとも一部が流路１内に格納されていればよい。また、流路１内には、光学

ユニット３１Ｂを冷却するために送風するファン（第１のファン）２１、および光学ユニット３１Ｒ，３１Ｇを冷却するために送風するファン（第２のファン）２２が設けられている。ファン２１，２２の少なくとも一部が流路１内に格納されていればよい。ファン２１，２２が流路１内に設けられているため、ファン２１，２２から発生する騒音を抑制することができる。本実施形態では、ファン２１，２２として、静圧の強いシロッコファンが使用される。ファン２１，２２の吹き出し口からの冷却風は、光学ユニット３１Ｒ，３１Ｇ，３１Ｂに導かれた後、ファン２１，２２の吸気口に導かれる。なお、本実施形態では、冷却対象を冷却するために、２つのファンを使用するが、２つ以上のファンを使用してもよい。

【００１９】

ケース１１，１２として、熱伝導率の高い部材が用いられる。本実施形態では、アルミニウムが使用される。また、ケース１１，１２は、一部品に限らず分割形成されていてもよい。ケース１１には、冷却対象を冷却することで温められた風から吸熱し、流路１の外部に放熱する熱交換器としてのフィン１３が設けられている。また、ケース１１には、外気との熱交換の効率を向上させるためのフィン１４が設けられている。フィン１３，１４はそれぞれ、流路１の内部、および外部に設けられている。

【００２０】

図６は、ファン２１，２２、およびフィン１３の相対位置の関係を示す図である。ファン２１，２２、およびフィン１３は、本実施形態では図６（ａ）に示される関係で設けられているが、図６（ｂ）や図６（ｃ）に示される関係で設けられていてもよい。

【００２１】

ファン２１（２１ｂ，２１ｃ）は、吸気口２１１（２１１ｂ，２１１ｃ）から吸気する。矢印２１２（２１２ｂ，２１２ｃ）は、ファン２１（２１ｂ，２１ｃ）の吸気方向を示している。ファン２２（２２ｂ，２２ｃ）は、吸気口２２１（２２１ｂ，２２１ｃ）から吸気する。矢印２２２（２２２ｂ，２２２ｃ）は、ファン２２（２２ｂ，２２ｃ）の吸気方向を示している。フィン１３（１３ｂ，１３ｃ）は、一部がファン２１（２１ｂ，２１ｃ）の吸気口２１１（２１１ｂ，２１１ｃ）、およびファン２２（２２ｂ，２２ｃ）の吸気口２２１（２２１ｂ，２２１ｃ）に対向するように配置されている。このように配置することで、光学筐体５０を小型化可能である。

【００２２】

なお、フィン１３は、吸気口２１１が含まれる第１平面と吸気口２２１が含まれる第２平面によって規定される空間のうち、第１平面と第２平面とがなす角度が図６（ａ）に示されるように略９０度、または鈍角となる空間に配置されていることが望ましい。

【００２３】

図７および図８は、ファン２１，２２からの冷却風の流れを示す図である。ファン２１からの冷却風は、光学ユニット３１Ｂを冷却する。ファン２２からの冷却風は、光学ユニット３１Ｇを冷却した後、光学ユニット３１Ｒを冷却する。光学ユニット３１Ｒ，３１Ｇ，３１Ｂを冷却した後の温められた風は、フィン１３を通過する。フィン１３は、温められた風から吸熱し、流路１外に放熱する。そのため、光学ユニット３１Ｒ，３１Ｇ，３１Ｂを冷却した後の温められた風は、フィン１３を通過した後、冷えた風となり、ファン２１，２２により吸気される。したがって、ファン２１，２２からの冷却風の温度が上昇することを抑制し、冷却対象に対して冷えた風を吹き付ける状態を維持することができるため、冷却効率を高くすることができる。また、流路１を熱伝導率の高いケース１１，１２で形成し、かつフィン１３をケース１１と一体で形成するため、流路１内の放熱面積を広げることができる。そのため、流路１内の熱を流路１外に放熱する効率を上げることができる。また、ファン７からの風をフィン１４に導くことで、フィン１４、流路１、およびフィン１３を介して外気と流路１内の空気との熱交換を更に向上させることができる。

【００２４】

流路１内を循環する風はファン２１，２２の吹き出し口では別々の流路を通過するが、それぞれ冷却対象を冷却した後、図８に示されるようにフィン１３の前段の空間で合流し

、フィン１３を通過する。これにより、同一のフィン１３による熱交換が可能になり、別々の流路において温度差が生じていてもファン２１，２２により吸気される風の温度はほぼ同一となり、流路抵抗も減る。そのため、冷却効率を高くすることが可能であるとともに、フィン１３を小型化可能である。

【００２５】

また、本実施形態では、図６（ａ）に示される、フィン１３とファン２１の吸気口２１１との間の間隔ｄ、およびフィン１３とファン２２の吸気口２２１との間の間隔ｄを２５ｍｍ以下に設定している。このように設定することで、冷却性能を著しく悪化させることなく、フィン１３の熱交換を効率的に実施することができる。また、吸気口２１１，２２１の近傍にフィン１３を配置することで、ファン２１，２２に対して別々にフィンを配置するよりもフィン１３を小型化でき、スペース効率も向上させることができる。なお、間隔ｄを２０ｍｍ以下に設定することが望ましく、１５ｍｍ以下に設定することが更に望ましい。

【００２６】

図７に示されるように、フィン１３の凹部の間隔であるギャップ幅（フィン形状のフィンギャップ）１３Ｇは、フィン１４の凹部の間隔であるギャップ幅１４Ｇより狭くなるように設定されている。このように設定することで、フィン１３を通過する風との接触面積を広げることができるため、フィン１３の熱交換の効率を向上させ、ファン２１，２２により吸気される風の温度を下げることができる。また、軸流ファンであるファン７の静圧は低いが流量が大きい特性により、フィン１４のギャップ幅１４Ｇを広げると、流路抵抗を下げ、流量を得ることができるため、熱交換の効率を向上させることができる。フィン１４の流路抵抗が低いことで、流路１外に配置されるファン７の回転数を低くすることができるため、ファン７による騒音を抑制することができる。なお、本実施形態では、ファン２１，２２はシロッコファンであり、シロッコファンの静圧が強く、風量増大に高回転が必要な特性により、狭いギャップ幅１３Ｇのフィン１３を通過することができる流速を確保できる。

【００２７】

前述の通り、流路１内のフィン１３は流路抵抗が高くても熱交換でき、流路１外のフィン１４は流路抵抗を抑えたいため、フィンを通過する風の方向において、フィン１４の長さをフィン１３の長さに比べて短くしてもよい。

【００２８】

以上説明したように、本実施形態によれば、小型化可能であるとともに、ファンによる騒音を抑制可能な光学筐体５０、およびこれを備えるプロジェクタ１０を提供することができる。

【００２９】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

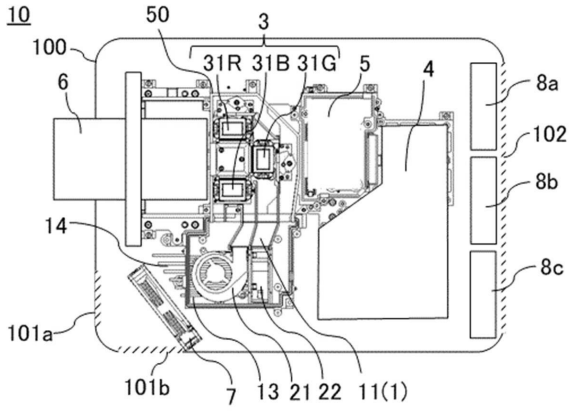
【符号の説明】

【００３０】

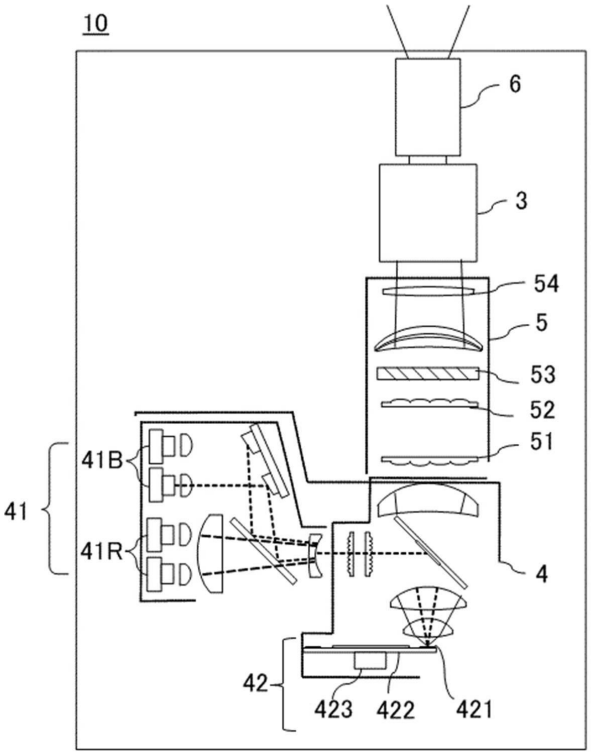
１１，１２　ケース（筐体）
１３　　フィン（熱交換器）
２１　　ファン（第１のファン）
２１１　　吸気口
２２　　ファン（第２のファン）
２２１　　吸気口
３０Ｒ，３０Ｇ，３０Ｂ　パネルユニット（光学部品）
３１Ｒ，３１Ｇ，３１Ｂ　光学ユニット（光学部品）
５０　　光学筐体

【図面】

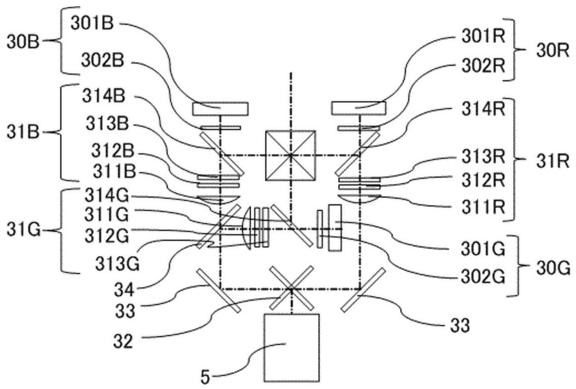
【図１】


10
50
3
100
31R 31B 31G
5
4
6
8a
102
8b
14
8c
101a
101b
7
13 21 22
11(1)

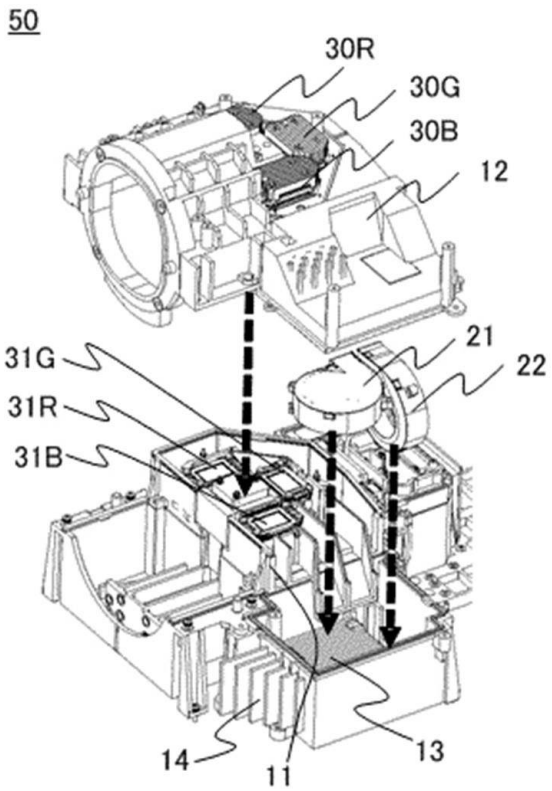
【図２】


10
6
3
54
5
53
52
51
41B
41
41R
4
42
423
422
421

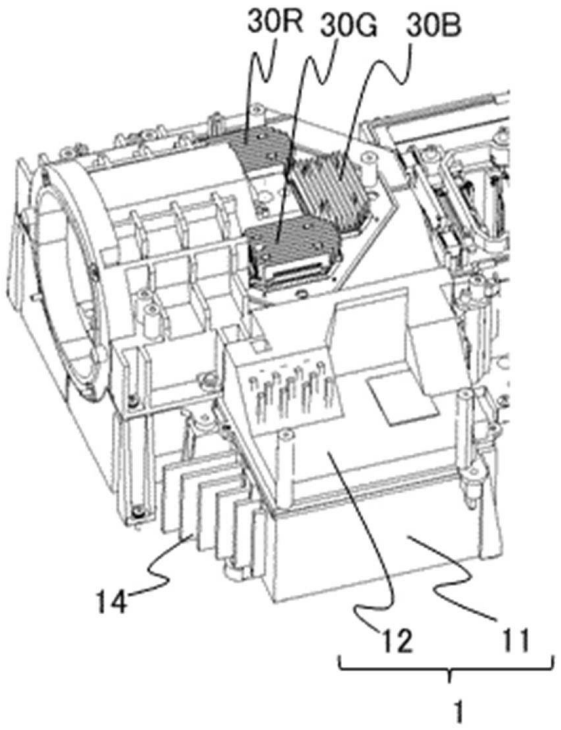
【図３】


30B
301B
302B
31B
314B
313B
312B
311B
31G
314G
311G
312G
313G
34
33
32
5
301R
302R
30R
314R
313R
312R
311R
31R
301G
302G
30G
33

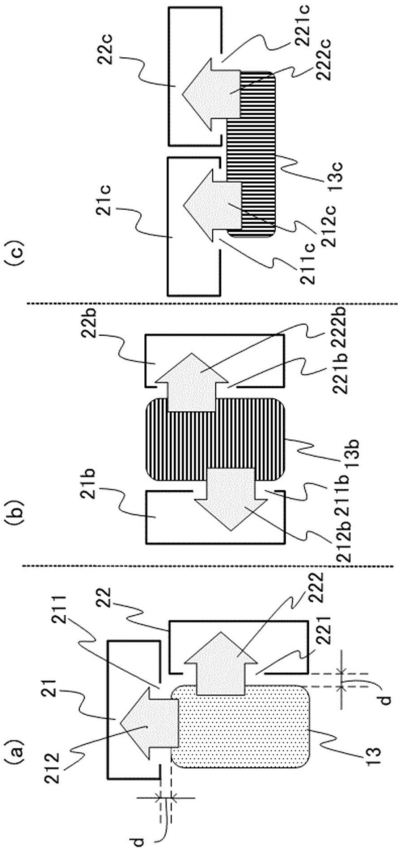
【図４】


50
30R
30G
30B
12
21
22
31G
31R
31B
14
11
13

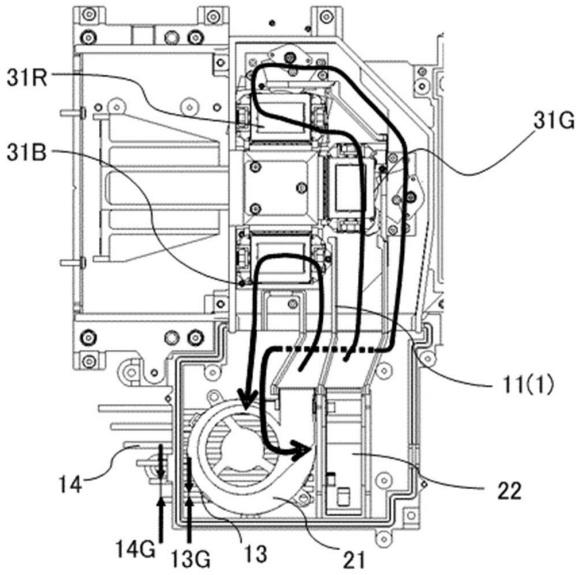
【図５】


30R
30G
30B
14
12
11
1

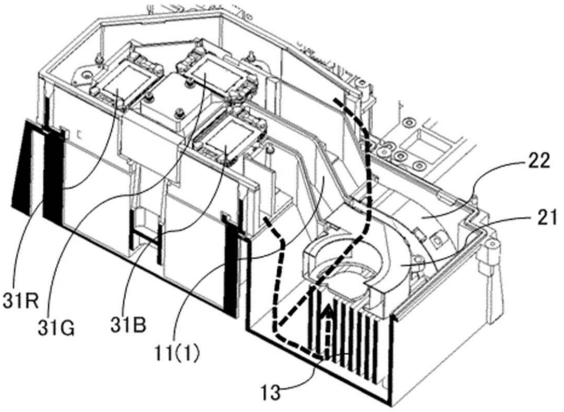
【図６】


(c)
22c
221c
222c
13c
21c
212c
211c
(b)
22b
222b
221b
13b
21b
211b
212b
(a)
211
22
222
221
21
d
13
212
d

【図７】


31R
31B
31G
11(1)
14
22
14G
13G
13
21

【図８】


22
21
31R
31G
31B
11(1)
13

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００７－３３４０４２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１９－０４００７４（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－０６５５０７（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１０／１１６４４４（WO，Ａ１）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０３Ｂ ２１／００－２１／１０
２１／１２－２１／３０
２１／５６－２１／６４
３３／００－３３／１６
Ｈ０４Ｎ ５／６６－５／７４
Ｈ０５Ｋ ７／２０