

(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2005-292669
(P2005-292669A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl.⁷

G03B 21/16
G03B 21/00

F I

G03B 21/16
G03B 21/00

テーマコード(参考)

2K103

E

審査請求有 請求項の数6 O L (全22頁)

(21) 出願番号	特願2004-110399 (P2004-110399)	(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
(22) 出願日	平成16年4月2日(2004.4.2)	(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	北林 雅志 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
		Fターム(参考)	2K103 AA01 AA05 AA11 CA06 CA34 CA49 CA53 CA54 CA66 DA03 DA15 DA25

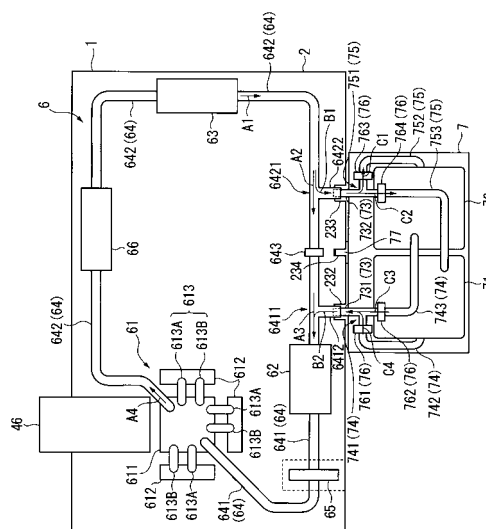
(54) 【発明の名称】 電子機器および冷却媒体交換用カートリッジ

(57) 【要約】

【課題】 冷却媒体を簡易に交換できる電子機器を提供する。

【解決手段】 機器本体および機器本体を収納する筐体2を備え、内部に機器本体を構成する素子を、液状の冷却媒体を循環させて冷却する冷却装置61が設けられた電子機器1は、筐体2内部に設けられ、冷却媒体を貯蔵する冷却媒体貯蔵部62と、冷却媒体貯蔵部62から被冷却対象となる素子に冷却媒体を導く第1配管系641と、被冷却対象を冷却した冷却媒体を冷却媒体貯蔵部62に戻す第2配管系642と、冷却媒体貯蔵部62、第1配管系641および第2配管系642内に冷却媒体を循環させるために、第1配管系641または第2配管系642に設けられる媒体循環装置63とを備え、第1配管系641および/または第2配管系642には、筐体2から外部に露出し、冷却媒体貯蔵部内の冷却媒体を交換する冷却媒体交換用カートリッジ7が接続される継手6412、6422が設けられている。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

機器本体およびこの機器本体を収納する筐体を備え、内部に前記機器本体を構成する素子を、液状の冷却媒体を循環させることで冷却する冷却装置が設けられた電子機器であって、

前記筐体内部に設けられ、前記冷却媒体を貯蔵する冷却媒体貯蔵部と、
この冷却媒体貯蔵部から被冷却対象となる素子に冷却媒体を導く第 1 配管系と、
前記被冷却対象を冷却した冷却媒体を前記冷却媒体貯蔵部に戻す第 2 配管系と、
前記冷却媒体貯蔵部、前記第 1 配管系および前記第 2 配管系内に前記冷却媒体を循環させるために、前記第 1 配管系または第 2 配管系の途中に設けられる媒体循環装置とを備え

10

、
前記第 1 配管系および / または前記第 2 配管系には、前記筐体から外部に露出し、前記冷却媒体貯蔵部内の冷却媒体を交換する冷却媒体交換用カートリッジが接続される継手が設けられていることを特徴とする電子機器。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電子機器において、
前記継手は、前記第 1 配管系または前記第 2 配管系に設けられ、
いずれか一方の継手は、前記冷却媒体貯蔵部内の冷却媒体を排出する排出用継手であり、
いずれか他方の継手は、前記冷却媒体交換用カートリッジから前記冷却媒体貯蔵部内に新たな冷却媒体を供給する供給用継手であることを特徴とする電子機器。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載の電子機器において、
前記排出用継手は、前記供給用継手よりも流路上流側に設けられていることを特徴とする電子機器。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の電子機器において、
前記供給用継手と前記排出用継手との間には、前記第 2 配管系に設けられ、前記冷却媒体貯蔵部への流路と前記排出用継手への流路とを切り替える流路切替部が設けられ、
前記第 2 配管系には、前記排出用継手から排出される冷却媒体の流量を検出する流量検出部が設けられ、
前記冷却媒体貯蔵部には、内部の冷却媒体の満量状態を検出する満量検出部が設けられ

30

、
前記媒体循環装置の駆動制御および前記流路切替部の切替制御を行う制御装置を備え、
この制御装置は、前記冷却媒体交換用カートリッジが装着されたら、
前記流路切替部を前記排出用継手への流路に設定し、
前記媒体循環装置を駆動させて前記冷却媒体を循環させ、
前記流量検出部により、前記排出用継手から排出される冷却媒体の流量が 0 であることが検出されたら、前記冷却媒体交換用カートリッジの冷却媒体を循環させ、
前記満量検出部により、前記冷却媒体貯蔵部内に冷却媒体が満量したと検出されたら、
前記流路切替部を前記冷却媒体貯蔵部への流路に設定し、
前記媒体循環装置の駆動を停止させる制御を行うことを特徴とする電子機器。

40

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の電子機器において、
前記被冷却対象となる素子が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装置とされるプロジェクタであることを特徴とする電子機器。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれかに記載の電子機器に装着され、内部の冷却媒体を交換する冷却媒体交換用カートリッジであって、
前記電子機器の筐体外部に露出する継手に接続される接続部と、
この接続部と配管を介して接続され、前記電子機器の冷却媒体貯蔵部から吸い出された

50

冷却媒体を貯留する第1貯留部と、

前記接続部と他の配管を介して接続され、前記電子機器に新たに供給する冷却媒体が貯留される第2貯留部とを備えていることを特徴とする冷却媒体交換用カートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、機器本体およびこの機器本体を収納する筐体を備え、内部に前記機器本体を構成する素子を、液状の冷却媒体を循環させることで冷却する冷却装置が設けられた電子機器、および、この電子機器に用いられる冷却媒体交換用カートリッジに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、会議、学会、展示会等でのプレゼンテーションや、家庭での映画鑑賞等にプロジェクタが用いられている。このようなプロジェクタは、光源と、この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装置と、この光変調装置の前段および後段に配置され、入射光束の光学変換を行う複数の光学部品とを備える光学装置を内部に備え、この光学装置により光学像を形成して拡大投写する。

【0003】

近年、プロジェクタの高輝度化および小型化が図られ、プロジェクタ内部に配置された光変調素子および光学部品の高温度化が著しい。また、これら光変調素子および光学部品は、熱に弱く、熱劣化を起こしやすい。光変調素子および光学部品に熱劣化が生じた場合、光学像形成に悪影響を与え、プロジェクタの機能維持に支障をきたす場合がある。このため、従来では、ファン等によって冷却空気を送風する空冷式の冷却系が用いられることが一般的であった。しかしながら、空冷式では、放熱能力に限界があると同時に、送風量を確保するために、ファンを高速回転させたり、大型のファンを用いる必要があり、プロジェクタの低騒音化および小型化に対応できないという問題がある。このため、これら光変調素子および光学部品を効率良く冷却する他の冷却系が検討されてきた。

【0004】

このような問題を解決する1つの冷却系として、光学部品（偏光板）に液冷冷却手段を具備させたプロジェクタが知られている（例えば、特許文献1参照）。この特許文献1に記載されたプロジェクタは、光束が透過する部分に2枚の透明パネルが配置された枠体内部に、エチレングリコール液等の冷却媒体（冷却液）が充填された液冷冷却手段を備え、この液冷冷却手段を偏光板に取り付けて、偏光板で発生する熱を冷却する。このようなプロジェクタによれば、液体は、空気に比べて比熱が大きく、熱伝達力が高いので、偏光板を効果的に冷却できるだけでなく、ファンの回転音および風切音が発生しなくなるので、低騒音化を実現することができる。

【0005】

【特許文献1】特開平4-54778号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載のプロジェクタでは、照明光軸上に冷却媒体が配置され、この冷却媒体を透過した光束から光学像が形成されるので、冷却媒体の経年劣化および熱劣化等による変色が発生した場合、あるいは、冷却媒体中に不純物が混入した場合等に、冷却媒体の変色および混入した不純物が投写画像に影響するという問題がある。このため、冷却媒体を交換する必要が生じるが、冷却媒体を交換するには、プロジェクタを解体する必要があるなど、冷却媒体の交換が煩雑であるという問題があった。

【0007】

本発明の目的は、冷却媒体を簡易に交換できる電子機器および冷却媒体交換用カートリッジを提供することである。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0008】

本発明の電子機器は、機器本体およびこの機器本体を収納する筐体を備え、内部に前記機器本体を構成する素子を、液状の冷却媒体を循環させることで冷却する冷却装置が設けられた電子機器であって、前記筐体内部に設けられ、前記冷却媒体を貯蔵する冷却媒体貯蔵部と、この冷却媒体貯蔵部から被冷却対象となる素子に冷却媒体を導く第1配管系と、前記被冷却対象を冷却した冷却媒体を前記冷却媒体貯蔵部に戻す第2配管系と、前記冷却媒体貯蔵部、前記第1配管系および前記第2配管系内に前記冷却媒体を循環させるために、前記第1配管系または第2配管系の途中に設けられる媒体循環装置とを備え、前記第1配管系および/または前記第2配管系には、前記筐体から外部に露出し、前記冷却媒体貯蔵部内の冷却媒体を交換する冷却媒体交換用カートリッジが接続される継手が設けられていることを特徴とする。 10

【0009】

本発明によれば、第1配管系および/または第2配管系に設けられた継手に、冷却媒体交換用カートリッジが接続させることにより、継手を介して冷却媒体貯蔵部内の冷却媒体を交換することができる。また、継手は、電子機器の筐体外部に露出しているため、冷却媒体交換用カートリッジを、筐体外部から装着することができ、電子機器内部に冷却媒体交換用カートリッジを装着する必要、および、電子機器を解体する必要がないので、冷却媒体の交換を簡易に行うことができる。従って、冷却媒体を簡易に交換できる電子機器を構成することができる。

【0010】

本発明では、前記継手は、前記第1配管系または前記第2配管系に設けられ、いずれか一方の継手は、前記冷却媒体貯蔵部内の冷却媒体を排出する排出用継手であり、いずれか他方の継手は、前記冷却媒体交換用カートリッジから前記冷却媒体貯蔵部に新たな冷却媒体を供給する供給用継手であることが好ましい。 20

本発明によれば、継手として、冷却媒体を排出する排出用継手と、新たな冷却媒体を供給する供給用継手を設けたことにより、第1配管系および第2配管系を流通する冷却媒体の排出用継手からの排出時に、供給用継手を介して第1配管系および第2配管系に冷却媒体の代わりに新たな冷却媒体または空気を供給することができる。また、供給用継手からの新たな冷却媒体の供給時には、冷却媒体排出時に供給した新たな冷却媒体または空気が、排出用継手から排出される。これにより、冷却媒体の排出用継手からの排出、および、新たな冷却媒体の供給用継手からの供給を円滑に行うことができるとともに、冷却媒体の排出に伴う第1冷却系、第2冷却系および冷却媒体貯蔵部内の圧力変化を抑えることができる。従って、冷却媒体の交換を円滑に行うとともに、冷却媒体交換時の圧変化を抑え、各部材の破損・損傷を防ぐことができる。 30

また、排出用継手と供給用継手とを別に設けたことにより、冷却媒体を排出しつつ、これら配管系に新たな冷却媒体を供給することができる。この場合、冷却媒体の交換を迅速に行うことができる。

【0011】

本発明では、前記排出用継手は、前記供給用継手よりも流路上流側に設けられていることが好ましい。 40

本発明によれば、媒体循環装置からの圧送方向から順に、排出用継手および供給用継手が配置される。これによれば、冷却媒体の排出時には、冷却媒体貯蔵部に貯蔵されていた冷却媒体を、媒体循環装置により圧送して、排出用継手から排出することができる。また、これとともに、新たな冷却媒体を、即座に排出用継手から排出されることなく、供給用継手から冷却媒体貯蔵部に流通させることができる。従って、これら配管系および冷却媒体貯蔵部に充填されていた冷却媒体の略全てを排出でき、また、これら配管系および冷却媒体貯蔵部に新たな冷却媒体を充填することができる。

【0012】

本発明では、前記供給用継手と前記排出用継手との間には、前記第2配管系に設けられ、前記冷却媒体貯蔵部への流路と前記排出用継手への流路とを切り替える流路切替部が設 50

けられ、前記第2配管系には、前記排出用継手から排出される冷却媒体の流量を検出する流量検出部が設けられ、前記冷却媒体貯蔵部には、内部の冷却媒体の満量状態を検出する満量検出部が設けられ、前記媒体循環装置の駆動制御および前記流路切替部の切替制御を行う制御装置を備え、この制御装置は、前記冷却媒体交換用カートリッジが装着されたら、前記流路切替部を前記排出用継手への流路に設定し、前記媒体循環装置を駆動させて前記冷却媒体を循環させ、前記流量検出部により、前記排出用継手から排出される冷却媒体の流量が0であることが検出されたら、前記冷却媒体交換用カートリッジの冷却媒体を循環させ、前記満量検出部により、前記冷却媒体貯蔵部内に冷却媒体が満量したと検出されたら、前記流路切替部を前記冷却媒体貯蔵部への流路に設定し、前記媒体循環装置の駆動を停止させる制御を行うことが好ましい。

10

【0013】

本発明によれば、制御装置が流路切替部の切替制御を行うことにより、冷却媒体の排出時の流路および供給時の流路を、それぞれ形成することができる。また、制御装置が媒体循環装置の駆動制御を行うことにより、冷却媒体の排出および供給を行うことができる。従って、制御装置による制御下で、冷却媒体の交換を自動で行うことができる。

ここで、排出用継手に設けられた流量検出部が、排出用継手を流通する冷却媒体の流量を検出することにより、冷却媒体の略全てが排出されたことを検出することができる。また、冷却媒体貯蔵部に設けられた満量検出部により、冷却媒体貯蔵部が新たな冷却媒体によって満量されたことを検出することができる。従って、冷却媒体の排出および供給を確実に行うことができ、かつ、これら流量検出部および満量検出部による検出結果を元に、制御装置が流路切替部を制御できるので、一層確実に、かつ、短時間で冷却媒体の交換を行うことができる。

20

また、冷却媒体交換用カートリッジが装着された場合に、冷却媒体の交換が行われるので、電子機器外部に内部を流通する冷却媒体が漏出することを防ぐことができ、電子機器の品質を向上することができる。

【0014】

本発明では、前述の電子機器において、前記被冷却対象となる素子が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装置とされるプロジェクタであることを特徴とする。

本発明によれば、前述のように、プロジェクタ内を循環する冷却媒体を簡易に交換することができる。ここで、光変調装置を囲むように冷却媒体が流通して、該光変調装置を冷却する場合は、冷却媒体の劣化は、該光変調装置で形成される光学像の劣化を招く。従って、冷却媒体を交換可能に構成したことにより、冷却媒体の劣化等による光学像の劣化を防ぐことができる。また、冷却媒体の劣化が生じた場合でも、冷却媒体を交換して、冷却効率の低下を防ぐことができる。

30

【0015】

また、本発明の冷却媒体交換用カートリッジは、前述の電子機器に装着され、内部の冷却媒体を交換する冷却媒体交換用カートリッジであって、前記電子機器の筐体外部に露出する継手に接続される接続部と、この接続部と配管を介して接続され、前記電子機器の冷却媒体貯蔵部から吸い出された冷却媒体を貯留する第1貯留部と、前記接続部と他の配管を介して接続され、前記電子機器に新たに供給する冷却媒体が貯留される第2貯留部とを備えていることを特徴とする。

40

【0016】

本発明によれば、1つの冷却媒体交換用カートリッジを用いて電子機器内を循環する冷却媒体を交換することができる。すなわち、1つの冷却媒体交換用カートリッジ内に、冷却媒体が排出される第1貯留部および新たな冷却媒体が貯留されている第2貯留部が設けられているので、この第1貯留部および第2貯留部に接続される接続部を継手に接続することにより、冷却媒体の交換を行うことができる。また、このような冷却媒体の交換は、冷却媒体交換用カートリッジを、電子機器の筐体外部に露出する継手に接続することにより行われるので、冷却媒体の交換操作を簡略化することができる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

〔1. 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。

(1) プロジェクタの主な構成

図1は、本発明に係るプロジェクタ1を上方前面側から見た斜視図である。図2は、プロジェクタ1を下方背面側から見た斜視図である。

図1または図2に示すように、プロジェクタ1は、射出成形によって成形された略直方体状の外装ケース2を備える。この外装ケース2は、光学像を形成する光学ユニット4(図3)と、プロジェクタ1の駆動制御を行う制御部を備えた図示しない制御基板および電源ユニットと、プロジェクタ1内の構成部品を冷却する冷却ユニット6とを収納する合成樹脂製の筐体であり、アッパーケース21と、ロアーケース22とを備え、これらのケース21, 22は、互いに着脱自在に構成されている。

10

【0018】

アッパーケース21は、図1および図2に示すように、プロジェクタ1の上面、側面、前面、および背面をそれぞれ構成する上面部21A、側面部21B、前面部21Cおよび背面部21Dを含んで構成される。

同様に、ロアーケース22も、プロジェクタ1の下面、側面、前面、および背面をそれぞれ構成する下面部22A、側面部22B、前面部22C、および背面部22Dを含んで構成される。

20

【0019】

従って、直方体状の外装ケース2において、アッパーケース21およびロアーケース22の側面部21B, 22B同士が連続的に接続されて直方体の側面部分210が構成され、同様に、前面部21C, 22C同士の接続で前面部分220が、背面部21D, 22D同士の接続で背面部分230が、上面部21Aにより上面部分240が、下面部22Aにより下面部分250がそれぞれ構成される。

【0020】

図1に示すように、上面部分240において、その前方側には操作パネル23が設けられ、この操作パネル23の近傍には音声出力用のスピーカ孔240Aが形成されている。このうち、操作パネル23には、プロジェクタ1を起動・調整操作を実施する各種スイッチが配設されている。これらスイッチとして、後述する冷却ユニット6の冷却媒体交換処理を実施する冷却媒体交換スイッチ23Aが設けられている。

30

【0021】

前方から見て右側の側面部分210には、2つの側面部21B, 22Bを跨る開口211が形成されている。ここで、外装ケース2内には、プロジェクタ1の動作を制御する図示しない制御基板と、インターフェース基板52とが設けられており、この開口211に取り付けられるインターフェースパネル53を介して、制御基板に実装された接続部51Bと、インターフェース基板52に実装された接続部52Aとが外部に露出している。これらの接続部51B, 52Aにおいて、プロジェクタ1には外部の電子機器等が接続される。

40

【0022】

前面部分220において、前方から見て右側で、前記操作パネル23の近傍には、2つの前面部21C, 22Cを跨ぐ円形状の開口221が形成されている。この開口221に対応するように、外装ケース2内部には、投写レンズ46が配置されている。この際、開口221から投写レンズ46の先端部分が外部に露出しており、この露出部分の一部であるレバー46Aを介して、投写レンズ46のフォーカス操作が手動で行えるようになっている。

【0023】

前面部分220において、前記開口221の反対側の位置には、排気口222が形成されている。この排気口222には、安全カバー222Aが形成されている。

50

【0024】

図2に示すように、背面部分230において、背面から見た右側には矩形状の開口部231が形成され、この開口部231からインレットコネクタ24が露出するようになっている。

また、背面部分230の略中央には、2つの略円形の開口部232, 233と、これら開口部232, 233に挟まれて略矩形状の開口部234が形成されている。これら開口部232~234には、後述する冷却媒体交換用カートリッジ7(図4および図6)が接続される。この開口部234内部には、カートリッジ7が接続されたか否かを検出するカートリッジ検出センサ2341(図7)が設けられている。このカートリッジ検出センサ2341は、制御部67(図7)に接続されており、カートリッジ7が接続されると、接続を示す電気信号が制御部67に出力されるように構成されている。

10

【0025】

下面部分250において、下方から見て右端側の中央位置には矩形状の開口251が形成されている。開口251には、この開口251を覆うランプカバー25が着脱自在に設けられている。このランプカバー25を取り外すことにより、図示しない光源ランプの交換が容易に行えるようになっている。

【0026】

また、下面部分250において、下方から見て左側で背面側の隅部には、一段内側に凹んだ矩形状面252が形成されている。この矩形状面252には、外部から冷却空気を吸入するための吸気口252Aが形成されている。矩形状面252には、この矩形状面252を覆う吸気口カバー26が着脱自在に設けられている。吸気口カバー26には、吸気口252Aに対応する開口26Aが形成されている。開口26Aには、図示しないエアフィルタが設けられており、内部への塵埃の侵入が防止されている。

20

【0027】

さらに、下面部分250において、後方側の略中央位置にはプロジェクタ1の脚部を構成する後脚2Rが形成されている。また、下面部22Aにおける前方側の左右の隅部には、同じくプロジェクタ1の脚部を構成する前脚2Fがそれぞれ設けられている。つまり、プロジェクタ1は、後脚2Rおよび2つ前脚2Fにより3点で支持されている。

2つの前脚2Fは、それぞれ上下方向に進退可能に構成されており、プロジェクタ1の前後方向および左右方向の傾き(姿勢)を調整して、投写画像の位置調整ができるようになっている。

30

【0028】

また、図1, 2に示すように、下面部分250と前面部分220とを跨るように、外装ケース2における前方側の略中央位置には、直方体状の凹部253が形成されている。この凹部253には、該凹部253の下側および前側を覆う前後方向にスライド自在なカバー部材27が設けられている。このカバー部材27により、凹部253には、プロジェクタ1の遠隔操作を行うための図示しないリモートコントローラ(リモコン)が収納される。

【0029】

(2) 光学ユニットの構造

図3は、光学ユニット4の構成を示す模式図である。

40

光学ユニット4は、前述の外装ケース2内に収納され、図3に示すように、光源装置411を構成する光源ランプ416から射出された光束を光学的に処理して画像情報に対応した光学像を形成し、この光学像を拡大して投射するユニットである。

この光学ユニット4は、インテグレート照明光学系41と、色分離光学系42と、リレー光学系43と、プリズムユニット44と、投写レンズ46と、これらの光学部品41~44, 46を収納する図示しない光学部品用筐体とを備える。

【0030】

インテグレート照明光学系41は、プリズムユニット44を構成する3枚の液晶パネル441(赤、緑、青の色光毎にそれぞれ液晶パネル441R, 441G, 441Bとする

50

)の画像形成領域をほぼ均一に照明するための光学系であり、光源装置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。

【0031】

光源装置411は、放射光源としての光源ランプ416と、リフレクタ417とを備え、光源ランプ416から射出された放射状の光線をリフレクタ417で反射して平行光線とし、この平行光線を外部へと射出する。光源ランプ416には、高圧水銀ランプを採用している。なお、高圧水銀ランプ以外に、メタルハライドランプやハロゲンランプ等も採用できる。また、リフレクタ417には、放物面鏡を採用している。なお、放物面鏡の代わりに、平行化凹レンズおよび楕円面鏡を組み合わせたものを採用してもよい。

10

【0032】

第1レンズアレイ412は、光軸方向から見てほぼ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、光源ランプ416から射出される光束を、複数の部分光束に分割している。各小レンズの輪郭形状は、液晶パネル441の画像形成領域の形状とほぼ相似形をなすように設定されている。

【0033】

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液晶パネル441上に結像させる機能を有する。

20

【0034】

偏光変換素子414は、第2レンズアレイ413と重畳レンズ415との間に配置される。このような偏光変換素子414は、第2レンズアレイ413からの光を1種類の偏光光に変換するものであり、これにより、プリズムユニット44での光の利用効率が高められている。

【0035】

具体的に、偏光変換素子414によって1種類の偏光光に変換された各部分光は、重畳レンズ415によって最終的にプリズムユニット44の液晶パネル441上にほぼ重畳される。偏光光を変調するタイプの液晶パネル441を用いたプロジェクタ1では、1種類の偏光光しか利用できないため、他種類のランダムな偏光光を発生する光源ランプ416からの光束の略半分が利用されない。このため、偏光変換素子414を用いることにより、光源ランプ416から射出された光束を全て1種類の偏光光に変換し、プリズムユニット44での光の利用効率を高めている。なお、このような偏光変換素子414は、たとえば特開平8-304739号公報に紹介されている。

30

【0036】

色分離光学系42は、2枚のダイクロイックミラー421、422と、反射ミラー423とを備え、ダイクロイックミラー421、422によりインテグレート照明光学系41から射出された複数の部分光束を赤(R)、緑(G)、青(B)の3色の色光に分離する機能を有している。

【0037】

リレー光学系43は、入射側レンズ431と、リレーレンズ433と、反射ミラー432、434とを備え、色分離光学系42で分離された色光である赤色光を液晶パネル441Rまで導く機能を有している。

40

【0038】

この際、色分離光学系42のダイクロイックミラー421では、インテグレート照明光学系41から射出された光束のうち、赤色光成分と緑色光成分とは透過し、青色光成分は反射する。ダイクロイックミラー421によって反射した青色光は、反射ミラー423で反射し、フィールドレンズ418を通過して、青色用の液晶パネル441Bに到達する。このフィールドレンズ418は、第2レンズアレイ413から射出された各部分光束をその中心軸(主光線)に対して平行な光束に変換する。他の液晶パネル441G、441Rの

50

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 9 】

また、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、緑色用の液晶パネル 4 4 1 G に到達する。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、赤色光用の液晶パネル 4 4 1 R に到達する。

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に、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。なお、リレー光学系 4 3 には、3つの色光のうちの赤色光を通す構成としたが、これに限らず、例えば、青色光を通す構成としてもよい。

10

【 0 0 4 0 】

プリズムユニット 4 4 は、入射された光束を画像情報に応じて変調してカラー画像を形成するものであり、色分離光学系 4 2 で分離された各色光が入射される3つの入射側偏光板 4 4 2 と、各入射側偏光板 4 4 2 の後段に配置される光変調装置としての液晶パネル 4 4 1 R, 4 4 1 G, 4 4 1 B と、各液晶パネル 4 4 1 R, 4 4 1 G, 4 4 1 B の後段に配置される射出側偏光板 4 4 3 と、色合成光学系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。

【 0 0 4 1 】

液晶パネル 4 4 1 R, 4 4 1 G, 4 4 1 B は、例えば、ポリシリコン T F T をスイッチング素子として用いたものである。

20

プリズムユニット 4 4 において、色分離光学系 4 2 で分離された各色光は、これら3枚の液晶パネル 4 4 1 R, 4 4 1 G, 4 4 1 B、入射側偏光板 4 4 2、および射出側偏光板 4 4 3 によって画像情報に応じて変調されて光学像を形成する。

【 0 0 4 2 】

入射側偏光板 4 4 2 は、色分離光学系 4 2 で分離された各色光のうち、一定方向の偏光のみ透過させ、その他の光束を吸収するものであり、サファイアガラス等の基板に偏光膜が貼付されたものである。また、基板を用いずに、偏光膜をフィールドレンズ 4 1 8 に貼り付けてもよい。

30

射出側偏光板 4 4 3 も、入射側偏光板 4 4 2 と略同様に構成され、液晶パネル 4 4 1 (4 4 1 R, 4 4 1 G, 4 4 1 B) から射出された光束のうち、所定方向の偏光のみ透過させ、その他の光束を吸収するものである。また、基板を用いずに、偏光膜をクロスダイクロイックプリズム 4 4 4 に貼り付けてもよい。

これらの入射側偏光板 4 4 2 および射出側偏光板 4 4 3 は、互いの偏光軸の方向が直交するように設定されている。

【 0 0 4 3 】

クロスダイクロイックプリズム 4 4 4 は、射出側偏光板 4 4 3 から射出され、各色光毎に変調された光学像を合成してカラー画像を形成するものである。

クロスダイクロイックプリズム 4 4 4 には、赤色光を反射する誘電体多層膜と青色光を反射する誘電体多層膜とが、4つの直角プリズムの界面に沿って略X字状に設けられ、これらの誘電体多層膜により3つの色光が合成される。このようなクロスダイクロイックプリズム 4 4 4 は光学ガラスにより構成されている。

40

投写レンズ 4 6 は、プリズムユニット 4 4 のクロスダイクロイックプリズム 4 4 4 で合成されたカラー画像を拡大して投写するものである。

【 0 0 4 4 】

(3) 冷却ユニットの構造

図 4 は、プロジェクタ 1 内に配置された冷却ユニット 6 と、この冷却ユニット 6 に接続される冷却媒体交換用カートリッジ 7 を模式的に示した図である。

冷却ユニット 6 は、外装ケース 2 内に設けられ、エチレングリコール溶液等の液状の冷

50

却媒体を循環させて、プロジェクタ 1 内に配置された冷却を要する部品を冷却媒体により冷却する冷却系である。

冷却ユニット 6 は、前述の光学ユニット 4 に設けられた素子としての液晶パネル 4 4 1 および射出側偏光板 4 4 3 を冷却する冷却装置 6 1 と、冷却媒体を一時的に貯蔵する冷却媒体貯蔵部としてのタンク 6 2 と、冷却装置 6 1 およびタンク 6 2 間に冷却媒体を循環させる媒体循環装置としてのポンプ 6 3 と、これら冷却装置 6 1、タンク 6 2 およびポンプ 6 3 を接続し、冷却媒体流通経路を形成する配管 6 4 とを備える。

このうち、配管 6 4 は、タンク 6 2 から冷却装置 6 1 に冷却媒体を導く第 1 配管 6 4 1 と、冷却装置 6 1 での冷却に供された冷却媒体をタンク 6 2 に戻す第 2 配管 6 4 2 とから構成されている。

10

【0045】

冷却装置 6 1 は、前述のように、液晶パネル 4 4 1 および射出側偏光板 4 4 3 で発生した熱を冷却媒体によって冷却するものである。

この冷却装置 6 1 は、第 1 配管 6 4 1 に接続され、ポンプ 6 3 から圧送される冷却媒体を中継する中継部材 6 1 1 と、この中継部材 6 1 1 から送られる冷却媒体により、液晶パネル 4 4 1 および射出側偏光板 4 4 3 を冷却する冷却部材 6 1 2 と、これら中継部材 6 1 1 および冷却部材 6 1 2 間を接続する配管 6 1 3 とを備えている。

このうち、配管 6 1 3 は、中継部材 6 1 1 から冷却部材 6 1 2 に冷却媒体を送り出す往路側配管 6 1 3 A と、冷却部材 6 1 2 での冷却に供された冷却媒体を中継部材 6 1 1 に戻す復路側配管 6 1 3 B とから構成されている。

20

【0046】

中継部材 6 1 1 は、詳しい図示を省略するが、アルミニウム製の中空部材であり、第 1 配管 6 4 1 を介してタンク 6 2 から送出される冷却媒体を冷却部材 6 1 2 に送るとともに、冷却部材 6 1 2 での冷却に供された冷却媒体を回収して第 2 配管 6 4 2 に送出する部材である。この中継部材 6 1 1 は、前述のクロスダイクロイックプリズム 4 4 4 に載置されている。

【0047】

冷却部材 6 1 2 は、クロスダイクロイックプリズム 4 4 4 の各光束入射面に配置される液晶パネル 4 4 1 および射出側偏光板 4 4 3 (図 3) と熱伝導可能に接触するとともに、これら液晶パネル 4 4 1 および射出側偏光板 4 4 3 で発生した熱を、中継部材 6 1 1 から送られる冷却媒体によって冷却する部材である。

30

この冷却部材 6 1 2 内部には、中継部材 6 1 1 から往路側配管 6 1 3 A を介して送られる冷却媒体が流通し、この冷却媒体は、液晶パネル 4 4 1 および射出側偏光板 4 4 3 を冷却した後、復路側配管 6 1 3 B を介して中継部材 6 1 1 に送られる。

【0048】

図 5 は、タンク 6 2 の上下方向の断面図である。

タンク 6 2 は、冷却媒体を一時的に貯蔵する。このタンク 6 2 には、タンク 6 2 内が冷却媒体で満たされているか否かを検出する満量検出部としての満量検出センサ 6 2 1 (図 5 では図示省略、図 7 参照) が設けられている。この満量検出センサ 6 2 1 は、制御部 6 7 に接続されており、満量検出センサ 6 2 1 による検出結果は、制御部 6 7 に送信される。

40

このタンク 6 2 の上面には、図 5 に示すように、ポンプ 6 3 から圧送される冷却媒体が流通する第 2 配管 6 4 2 が接続され、タンク 6 2 の底面には、冷却装置 6 1 にタンク 6 2 内の冷却媒体を送出する第 1 配管 6 4 1 が接続されている。このため、第 2 配管 6 4 2 を介してポンプ 6 3 から圧送される冷却媒体は、図 5 中矢印 A 3 1 方向、すなわちタンク 6 2 上方からタンク 6 2 内に流入し、第 1 配管 6 4 1 を介して矢印 A 4 方向、すなわちタンク 6 2 底部から送られる。

このようなタンク 6 2 を設けることにより、冷却ユニット 6 を流通するのに必要な量の冷却媒体より多くの冷却媒体を確保することができ、冷却ユニット 6 内を流通する冷却媒体の安定した供給を維持できる。また、このタンク 6 2 内においては、冷却装置 6 1 での

50

冷却に供され、熱せられた冷却媒体が自然放熱されるので、冷却ユニット6による冷却効率を向上できる。

【0049】

ポンプ63は、配管64内に冷却媒体を圧送するもので、制御部67によって駆動が制御されている。このポンプ63は、詳しい図示を省略するが、例えば、略直方体状のアルミニウム製の中空部材内に羽車が配置された構成を有している。このようなポンプ63により、タンク62および配管64内の冷却媒体を強制的に循環させる。

【0050】

配管64は、内部に冷却媒体が流通可能にアルミニウム製の管状部材で形成され、前述のように、第1配管641および第2配管642により構成されている。なお、配管64は、アルミニウム以外に、ステンレス等の金属や、合成樹脂製またはゴムパイプ等により形成してもよい。なお、金属製の管状部材とすれば、流通する冷却媒体の放熱が、これら配管64の流通中にも行われるので、冷却媒体による冷却効率を一層向上できる。

このうち、冷却装置61およびタンク62間を接続し、タンク62から冷却媒体を冷却装置61に導く第1配管641の流路には、フィルタ65が介装されている。

フィルタ65は、流通する冷却媒体の不純物を濾し取るためのメッシュ状のフィルタである。このフィルタ65は、交換可能に装着されており、外装ケース2の図示しない開口から取り外すことができる。

【0051】

冷却装置61およびタンク62間を接続し、冷却装置61での冷却に供された冷却媒体がタンク62に戻る第2配管642の流路には、ポンプ63のほかに、熱を帯びた冷却媒体を冷却するラジエータ66が介装されている。

ラジエータ66内には、詳しい図示を省略するが、第2配管642に接続される略S字状のアルミニウム製の管状部材と、この管状部材に熱伝導可能に接触する放熱フィンと、この放熱フィンに取り付けられる冷却ファンとが設けられている。この管状部材内を流通する冷却媒体の熱は、放熱フィンに伝導された後、冷却ファンから送風される冷却空気によって冷却される。これにより、冷却ユニット6を流通する冷却媒体を低温に保つことができる。

【0052】

また、第2配管642には、2つのT字管6411, 6421が設けられている。これらT字管6411, 6421のうち、ポンプ63からの冷却媒体圧送方向の下流側、すなわち、タンク62に近接する側に、T字管6411が設けられ、冷却媒体圧送方向の上流側、すなわち、ポンプ63に近接する側に、T字管6421が設けられている。

T字管6411に形成された3つの枝管のうち、2つは第2配管642に接続され、もう1つの枝管は、前述の外装ケース2に形成された開口部232に露出する継手6412に接続されている。この継手6412は、冷却媒体の交換時に、新たな冷却媒体を供給するための供給用継手である。

同様に、T字管6421に形成された3つの枝管のうち、2つは第2配管642に接続され、もう1つの枝管は、開口部233に露出する継手6422に接続されている。この継手6422は、冷却媒体の交換時に、冷却ユニット6内を流通していた冷却媒体を排出するための排出用継手である。この排出用継手6422には、この排出用継手6422を流通する冷却媒体の液量を検出する液量検出部としての液量検出センサ6422B(図7)が設けられている。この液量検出センサ6422Bは、制御部67に電氣的に接続されており、液量検出センサ6422Bによる検出結果は、制御部67に出力される。

【0053】

供給用継手6412および排出用継手6422には、冷却媒体交換用のカートリッジ7が接続される。これら供給用継手6412および排出用継手6422には、カートリッジ7のロック機構6412A, 6422A(図7)が設けられており、冷却媒体の交換中には、カートリッジ7が取り外せないようになっている。これらロック機構6412A, 6422Aによるカートリッジ7のロック・アンロックは、制御部67から出力される電気

10

20

30

40

50

信号に基づいて行われる。

なお、供給用継手 6 4 1 2 および排出用継手 6 4 2 2 は、カートリッジ 7 が接続された場合にのみ、冷却媒体の流通が可能となるように、カプラ等により構成されている。

【 0 0 5 4 】

さらに、第 2 配管 6 4 2 における T 字管 6 4 1 1 および T 字管 6 4 2 1 の間には、第 2 配管 6 4 2 内の冷却媒体の流通経路を切り替える流路切替部としてのバルブ 6 4 3 が設けられている。このバルブ 6 4 3 は制御部 6 7 に接続されており、この制御部 6 7 によって、バルブ 6 4 3 の開放および閉塞が制御され、第 2 配管 6 4 2 における冷却媒体の流路が切り替えられる。

【 0 0 5 5 】

このような冷却ユニット 6 により、冷却媒体は以下のように循環する。

すなわち、通常の状態では、ポンプ 6 3 から第 2 配管 6 4 2 内に圧送された冷却媒体は、図 4 中矢印 A 1 方向に流通して、T 字管 6 4 2 1 に到達する。ここで、カートリッジ 7 が接続されていない場合は、排出用継手 6 4 2 2 および供給用継手 6 4 1 2 は閉状態とされ、また、バルブ 6 4 3 は、開放されているので、冷却媒体は、矢印 A 2 , A 3 方向に流通し、タンク 6 2 に向かって流通する。

タンク 6 2 に向かって流通した冷却媒体は、図 5 中矢印 A 3 1 で示すように、タンク 6 2 上部からタンク 6 2 内に流入した後、タンク 6 2 底部から図 4 および図 5 中矢印 A 4 方向に送出され、第 1 配管 6 4 1 内を流通して冷却装置 6 1 に到達する。

冷却装置 6 1 に到達した冷却媒体は、中継部材 6 1 1 から往路側配管 6 1 3 A を介して冷却部材 6 1 2 に送出され、液晶パネル 4 4 1 および射出側偏光板 4 4 3 を冷却した後、復路側配管 6 1 3 B を介して、再び中継部材 6 1 1 に戻り、第 2 配管 6 4 2 内を矢印 A 5 方向に流通する。この冷却媒体は、ラジエータ 6 6 で冷却された後、再び、ポンプ 6 3 に戻る。

このように、冷却ユニット 6 は、冷却媒体を循環させ、この循環経路中に設けられた冷却装置 6 1 によって、液晶パネル 4 4 1 および射出側偏光板 4 4 3 を冷却している。

【 0 0 5 6 】

図 6 は、開口部 2 3 2 , 2 3 3 を介して供給用継手 6 4 1 2 および排出用継手 6 4 2 2 に接続される冷却媒体交換用カートリッジ 7 の概要斜視図である。

カートリッジ 7 は、冷却媒体の交換時に、冷却ユニット 6 を流通する冷却媒体が排出用継手 6 4 2 2 を介して排出されるとともに、供給用継手 6 4 1 2 を介して新たな冷却媒体を供給するものである。

このカートリッジ 7 は、図 4 および図 6 に示すように、2 つのタンク 7 1 , 7 2 と、カートリッジ 7 から露出する接続部 7 3 と、この接続部 7 3 およびタンク 7 1 , 7 2 を接続する配管 7 4 , 7 5 と、これら配管 7 4 , 7 5 の流路を切り替える切替部 7 6 と、この切替部 7 6 による流路切替を制御する制御部 7 7 とを備えている。

【 0 0 5 7 】

タンク 7 1 , 7 2 は、カートリッジ 7 内に収納された、略直方体形状を有した合成樹脂製の中空部材である。このうち、タンク 7 1 は、第 2 貯留部に相当し、冷却媒体の交換時に、プロジェクタ 1 内の冷却ユニット 6 に供給する新たな冷却媒体を貯留しておくための供給用タンクである。また、タンク 7 2 は、第 1 貯留部に相当し、冷却ユニット 6 を流通する冷却媒体が排出される排出用タンクである。

供給用タンク 7 1 には 2 つの開口部が形成されている。具体的には、排出用タンク 7 2 に対向する供給用タンク 7 1 の側面とは反対側の側面下方には、開口部 7 1 2 が形成され、また、供給用タンク 7 1 の上面には、開口部 7 1 1 が形成されている。

同様に、排出用タンク 7 2 にも 2 つの開口部が形成されている。具体的には、供給用タンク 7 1 の底面には、開口部 7 2 1 が形成され、また、排出用タンク 7 2 の上面には、開口部 7 2 2 が形成されている。

【 0 0 5 8 】

接続部 7 3 は、カートリッジ 7 外部に露出し、前述の供給用継手 6 4 1 2 に接続される

10

20

30

40

50

第1接続部731と、排出用継手6422に接続される第2接続部732から構成されている。

【0059】

配管74は、第1接続部731と、供給用タンク71および排出用タンク72とを接続するアルミニウム製の管状部材である。この配管74は、T字管741と、第1供給用配管742と、第2供給用配管743とを備えている。

このうち、T字管741に形成された3つの枝管のうち、1つは第1接続部731に、1つは第1供給用配管742に、もう1つは第2供給用配管743にそれぞれ接続される。第1供給用配管742は、一端がT字管741に接続され、他端が供給用タンク71の底面に形成された開口部712に接続される。また、第2供給用配管743は、同様に、一端がT字管741に接続され、他端が排出用タンク72の開口部722に接続される。

10

【0060】

配管75は、配管74と同様の構成を備え、第2接続部732と、供給用タンク71および排出用タンク72とを接続する。

すなわち、配管75は、T字管751と、第1排出用配管752と、第2排出用配管753とを備えている。このT字管751に構成された3つの枝管のうち、1つは、第2接続部732と接続され、別の1つは、排出用タンク72の開口部721と接続される第1排出用配管752と接続され、さらに別の1つは、供給用タンクの開口部711に接続される第2排出用配管753と接続される。

なお、配管74, 75は、アルミニウム以外の金属、合成樹脂およびゴム等により構成してもよい。

20

【0061】

切替部76は、前述のように、配管74, 75内の流通経路を切り替えるものであり、配管74, 75にそれぞれ2つずつ設けられたバルブ761, 762, 763, 764から構成されている。このうち、バルブ761は、配管74を構成する第1供給用配管742に設けられ、バルブ762は、第2供給用配管743に設けられている。また、バルブ763は、配管75を構成する第1排出用配管752に設けられ、バルブ764は、第2排出用配管753に設けられている。

この切替部76は、制御部77と電氣的に接続され、制御部77からの電気信号に基づいて、各バルブ761~764の開放および閉塞の切替が制御される。

30

【0062】

制御部77は、プロジェクト1の冷却ユニット6を制御する制御部67(図7)と電氣的に接続され、制御部67から出力されるバルブ開閉信号を受けて、切替部76の各バルブ761~764の開放および閉塞の切替制御を行う。また、この制御部77には、メモリ772(図7)が組み込まれており、冷却媒体の交換時に、このメモリ772の読み書きが行われる。すなわち、メモリ772には、カートリッジ7が未使用状態の場合、未使用である旨のデータが書き込まれており、冷却媒体の交換が行われた後には、このメモリ772は、使用済である旨のデータで上書きされる。なお、このメモリ772は、未使用および使用済の状態を区別できるスイッチ等により構成してもよい。

また、制御部77は、カートリッジ7外部に露出し、制御部67に接続される端子771を備えている。この端子771は、プロジェクト1の外装ケース2に形成された開口部234に挿入され、この開口部234内に配置された図示しないコネクタに接続される。このコネクタは、制御部67に接続されており、これにより、制御部67および制御部77が、コネクタおよび端子771を介して接続される。

40

【0063】

このような冷却媒体交換用カートリッジ7によれば、供給用タンク71および排出用タンク72が、1つのカートリッジ7内に設けられ、また、これら供給用タンク71から供給される新たな冷却媒体の流路、および、排出用タンク72へ排出される冷却媒体の流路がそれぞれ別の接続部731, 732に接続されるので、供給および排出のうちの一方の処理により流路の占有がされず、冷却媒体の円滑な流通を図ることができる。

50

また、このような1つのカートリッジ7に供給用タンク71および排出用タンク72が設けられているので、このカートリッジ7をプロジェクタ1に装着することにより、冷却媒体の交換を行うことができる。従って、冷却媒体の交換を容易に行うことができる。

【0064】

図7は、冷却媒体交換時の動作を制御する制御部67の構成を示すブロック図である。

制御部67は、冷却ユニット6の冷却動作を制御する制御装置として、プロジェクタ1の動作を制御する図示しない制御基板に設けられている。

この制御部67は、媒体交換制御部671と、ポンプ駆動制御部672と、バルブ開閉制御部673と、ロック機構制御部674とを備えている。また、この制御部67は、開口部234内部に配置された図示しないコネクタおよびカートリッジ7に設けられた端子771を介して制御部77に接続される。

10

【0065】

媒体交換制御部671は、前述の冷却媒体交換スイッチ23A、カートリッジ検出センサ2341、液量検出センサ6422Bおよび満量検出センサ621と接続され、これらスイッチ23Aおよびセンサ2341, 6422B, 621から出力される電気信号を受けて、冷却媒体交換時に、ポンプ63の駆動信号、バルブ643の開閉信号、ロック機構6412A, 6422Aのロック・アンロック信号およびカートリッジ7のバルブ761~764の開閉信号を、ポンプ駆動制御部672、バルブ開閉制御部673、ロック機構制御部674、および前述のカートリッジ7の制御部77にそれぞれ出力する。

ポンプ駆動制御部672は、媒体交換制御部671からのポンプ駆動信号に基づいてポンプ63の駆動を制御する。

20

バルブ開閉制御部673は、媒体交換制御部671からのバルブ開閉信号に基づいてバルブ643の開閉制御を行い、第2配管642における冷却媒体の流通経路を切り替える。

ロック機構制御部674は、媒体交換制御部671からのロック・アンロック信号に基づいて、ロック機構6412A, 6422Aにおけるカートリッジ7のロックおよびアンロックの切替制御を行う。

【0066】

(4) 冷却媒体の交換処理

図8は、冷却媒体交換時の処理手順を示すフローチャートである。また、図9は、冷却媒体交換時に行われる冷却媒体排出処理の手順を示すフローチャートであり、図10は、同じく冷却媒体交換時の冷却媒体供給処理の手順を示すフローチャートである。

30

以下に、冷却ユニット6および冷却媒体交換用カートリッジ7の冷却媒体交換処理の手順について、図8~図10に基づいて説明する。

【0067】

冷却媒体交換処理は、前述の冷却媒体交換スイッチ23Aの入力による電気信号が、媒体交換制御部671に入力されることによって開始される。この際、冷却媒体の交換中である旨のメッセージを表示させてもよく、図示しないスピーカを介して同趣旨の音声も出力してもよい。

冷却媒体交換処理(処理S1)では、図8に示すように、はじめに、カートリッジ検出センサ2341によって、カートリッジ7の検出が行われる(処理S11)。この後、カートリッジ検出センサ2341での検出結果を、媒体交換制御部671が判定(処理S12)して、カートリッジ7が装着されていない場合には、冷却媒体交換処理を終了させる。この際、カートリッジ7が装着されていない旨のメッセージを投写画像として表示させてもよく、音声として出力してもよい。

40

【0068】

カートリッジ7が装着されている場合は、冷却媒体の交換中にカートリッジ7が脱落したり、使用者によって取り外されたりして、冷却媒体が排出用継手6422から漏出しないうちに、カートリッジ7をロックする(処理S13)。この処理は、媒体交換制御部671から出力されるロック信号に基づいて、ロック機構制御部674が、ロック機構64

50

1 2 A , 6 4 2 2 A を稼動させて、カートリッジ 7 をロック状態とすることによって行われる。

【 0 0 6 9 】

次に、カートリッジ 7 の制御部 7 7 のメモリ 7 7 2 上に記録されたデータ（情報）の取得を行う（処理 S 1 4）。制御部 7 7 は、メモリ 7 7 2 上のデータを取得して、端子 7 7 1 を介して、媒体交換制御部 6 7 1 に出力し、媒体交換制御部 6 7 1 では、出力されたデータの判定を行う（処理 S 1 5）。この処理では、接続されたカートリッジ 7 が未使用であるか、使用済みでないかが判定される。カートリッジ 7 が使用済みである場合は、カートリッジ 7 のロックを解除（処理 S 1 7）して、冷却媒体交換処理が終了する。この際、カートリッジ 7 が使用済みである旨のメッセージを画像および/または音声として出力し

10

【 0 0 7 0 】

冷却媒体排出処理（処理 S 2）では、図 9 に示すように、はじめに冷却ユニット 6 のバルブ 6 4 3 の切替制御（処理 S 2 1）を行う。この処理では、媒体交換制御部 6 7 1 の開閉信号を元に、バルブ開閉制御部 6 7 3 がバルブ 6 4 3 を閉塞する。

次に、カートリッジ 7 のバルブ 7 6 1 ~ 7 6 4 の切替制御（処理 S 2 2）を行う。この処理では、媒体交換制御部 6 7 1 から出力される電気信号に基づいて、カートリッジ 7 の制御部 7 7 が、全て閉塞していたバルブ 7 6 1 ~ 7 6 4 のうち、バルブ 7 6 1 , 7 6 4 を閉塞し、バルブ 7 6 2 , 7 6 3 を開放する。この状態で、ポンプ駆動制御部 6 7 2 を介して、ポンプ 6 3 を駆動させる（処理 S 2 3）。

20

【 0 0 7 1 】

これにより、図 4 に示すように、バルブ 6 4 3 が閉塞されるので、T 字管 6 4 2 1 における冷却媒体の流通方向が矢印 B 1 方向となり、さらに、カートリッジ 7 の配管 7 5 の T 字管 7 5 1 における流通方向が矢印 C 1 方向となるので、冷却ユニット 6 を流通する冷却媒体は、排出用継手 6 4 2 2 を介して排出用タンク 7 2 内に排出される。また、カートリッジ 7 の配管 7 4 の T 字管 7 4 1 における流通方向が矢印 C 3 方向となり、さらに、第 2 配管 6 4 2 の T 字管 6 4 1 1 における流通方向が矢印 B 2 方向となるので、排出用タンク 7 2 に貯留されていた空気が、供給用継手 6 4 1 2 を介して、第 2 配管 6 4 1 内に供給される。

30

ここで、冷却媒体は、排出用タンク 7 2 の下方に形成された開口部 7 2 1 を介して排出され、排出用タンク 7 2 内に封入されていた空気は、排出用タンク 7 2 の上面に形成された開口部 7 2 2 から供給用継手 6 4 1 2 に供給されるので、排出用タンク 7 2 内に排出された冷却媒体が、再び、供給用継手 6 4 1 2 を介して第 2 配管 6 4 1 に供給されるのを防ぐことができる。

従って、冷却ユニット 6 の冷却媒体を排出できるとともに、冷却媒体の代わりに空気を供給することができるので、冷却ユニット 6 を構成する各部材内が減圧されることを防ぐことができ、減圧に起因する破損・損傷を防ぐことができる。

【 0 0 7 2 】

次に、図 9 に示すように、排出用継手 6 4 2 2 に設けられた液量検出センサ 6 4 2 2 B により、排出用継手 6 4 2 2 を流通する冷却媒体の液量を検出する（処理 S 2 4）。この検出結果は、媒体交換制御部 6 7 1 に出力され、冷却媒体の液量が判定される（処理 S 2 5）。ここで、排出用継手 6 4 2 2 を流通する冷却媒体が 0 でない場合は、冷却媒体の排出が継続されているとみなして、処理 S 2 4 および処理 S 2 5 を繰り返す。また、排出用継手 6 4 2 2 を流通する冷却媒体が 0 の場合は、冷却媒体の排出が完了したとみなして、媒体交換制御部 6 7 1 は、ポンプ駆動制御部 6 7 2 を介して、ポンプ 6 3 の駆動を停止させる。また、ここで、タンク 6 2 の第 1 配管 6 4 1 との接続部分は、タンク 6 2 底面に形成されているので、タンク 6 2 内の冷却媒体の略全てが流出しない限り、排出用継手 6 4 2 2 における液量が 0 とはならない。また、この排出用継手 6 4 2 2 における液量が 0 である場合は、冷却ユニット 6 内の冷却媒体が略全てが排出されたとみなすことができる。

40

50

これにより、冷却媒体の排出の完了を検出できるので、確実に冷却媒体の排出を行うことができ、また、迅速に新たな冷却媒体の供給処理を行うことができる。

【0073】

冷却媒体の排出が終了した後、図8に示すように、カートリッジ7から新たな冷却媒体を冷却ユニット6に供給する冷却媒体供給処理（処理S3）を行う。

冷却媒体供給処理（処理S3）では、図10に示すように、はじめに、媒体交換制御部671は、バルブ開閉制御部673を介して、第2配管642に設けられたバルブ643を閉塞する（処理S31）。通常は、この処理S31を実施しなくても、冷却媒体交換時には、前述の処理S21によりバルブ643は閉塞されている。

この後、媒体交換制御部671は、カートリッジ7の制御部77を介して、バルブ761, 764を開放し、バルブ762, 763を閉塞する（処理S32）。この状態で、媒体交換制御部671は、ポンプ駆動制御部672を介してポンプ63を駆動させる（処理S33）。 10

【0074】

これにより、図4に示すように、カートリッジ7の配管74に設けられたT字管741における流通方向が矢印C4方向となり、また、第2配管642のT字管6411における流通方向が矢印B2方向となるので、供給用タンク71内の新たな冷却媒体は、図4中矢印C4, B2方向および図5中矢印A31方向に流通して、タンク62内に貯蔵される。また、図4に示すように、第2配管642のT字管6421では、新たな冷却媒体または前述の冷却媒体排出処理（処理S2）で供給された排出用タンク72の空気が、バルブ643が閉塞され、カートリッジ7のバルブ764が開放されることにより、矢印B1およびC2方向に流通して、供給用タンク71に戻る。 20

ここで、新たな冷却媒体は、供給用タンク71の底面に形成された開口部712から供給されるので、供給用タンク71内に貯蔵された新たな冷却媒体の略全てを利用することができる。また、これと合わせて、冷却媒体の代わりに冷却ユニット6を流通していた空気は、供給用タンク71の上面に形成された開口部711を介して、供給用タンク71に供給される。これにより、供給用タンク71から確実に、新たな冷却媒体を供給することができる。

従って、新たな冷却媒体の供給時に、冷却ユニット6を構成する各部材内が加圧されることを防ぐことができるので、前述の冷却媒体の排出時と同様に、各部材の破損・損傷を防ぐことができる。 30

【0075】

次に、図10に示すように、液量検出センサ6422Bによる排出用継手6422を流通する冷却媒体の流量を検出する（処理S34）。この検出結果は、媒体交換制御部671に出力され、この検出結果を基に冷却媒体の流量が判定され、冷却媒体の流通があるか否かが判定される（処理S35）。ここで、排出用継手6422における冷却媒体の流通が検出されない場合、すなわち、冷却媒体の流量が0の場合は、配管64内が新たな冷却媒体で充填されていないとみなして、新たな冷却媒体の供給を継続させるために、処理S34およびS35を繰り返す。また、冷却媒体の流通が検出された場合、すなわち、冷却媒体の流量が0以上の場合は、供給用配管6412から供給された新たな冷却媒体が、第2配管642の排出用継手6422まで到達したとみなして、次の処理に移行する。 40

【0076】

次に、タンク62に設けられた満量検出センサ621により、タンク62内の冷却媒体の満量検出を行う（処理S36）。この検出結果は、媒体交換制御部671に出力され、タンク62が新たな冷却媒体で満量されたか否かが判定される（処理S37）。ここで、タンク62が満量されていない場合は、新たな冷却媒体の供給が完了していないとみなして、処理S36および処理S37を繰り返す。また、タンク62の満量が検出された場合は、媒体交換制御部671は、制御部77を介して、カートリッジ7のバルブ761～764を全て閉塞させ（処理S38）、また、バルブ開閉制御部673を介して、冷却ユニット6のバルブ643を開放し（処理S39）、ポンプ63の駆動を停止させる（処理S 50

40)。この後、カートリッジ7の制御部77に設けられたメモリ772を、使用済みを示すデータ(情報)に更新する(処理S41)。

なお、処理S34、S35と、処理S36、S37とは、順序が逆であってもよい。すなわち、先に処理S36、S37を実施した後、処理S34、S35を実施するようにしてもよい。

【0077】

これにより、液量検出センサ6422Bにより、排出用継手6422における新たな冷却媒体の流通が検出され、また、満量検出センサ621により、タンク62内が新たな冷却媒体で満量されたことが検出されるので、冷却ユニット6内の冷却媒体が交換されたことを確認できる。従って、冷却媒体の供給処理を迅速に終了させることができる。また、メモリ772を、使用済みを示すデータ(情報)に更新することにより、使用済みカートリッジ7が再び装着された場合でも、交換処理を行わないようにすることができる。使用済みである旨を使用者に知らせることができる。

10

【0078】

冷却媒体供給処理(処理S3)が終了した後、媒体交換制御部671は、再びポンプ63を駆動させて、冷却ユニット6における冷却媒体の循環に異常が無いことを確認する(処理S16)。ここで、冷却媒体の循環に異常が発生した場合には、その旨を示すメッセージを画像および/または音声として出力してもよい。この後、媒体交換制御部671は、ロック機構制御部674を介して、ロック機構6412A、6422Aをアンロックして、カートリッジ7の取り外しを可能にする(処理S17)。

20

以上で、冷却媒体の交換処理が終了する。

【0079】

このような冷却媒体の交換処理は、カートリッジ7を取り付け、冷却媒体交換スイッチ23Aが入力された後は、媒体交換制御部671により自動で行うことができる。すなわち、ポンプ63、バルブ643、ロック機構6412A、6422Aおよびカートリッジ7のバルブ761~764を、それぞれポンプ駆動制御部672、バルブ開閉制御部673、ロック機構制御部674およびカートリッジ7の制御部77を介して、媒体交換制御部671が制御することにより、冷却ユニット6内を循環していた冷却媒体と、冷却媒体交換用カートリッジ7の新たな冷却媒体とを交換することができる。従って、使用者の特別な操作を必要とせず、簡単に冷却媒体の交換を行うことができる。

30

【0080】

〔2.実施形態の変形〕

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。

例えば、前記実施形態では、新たな冷却媒体を供給する供給用継手6412と、冷却媒体を排出する排出用継手6422とを、それぞれ分けて設けたが、1つの継手で冷却媒体の排出および供給を行う構成としてもよい。この場合、空気は流通するが冷却媒体は流通しない開口を配管64に設ければ、冷却媒体の交換時に、冷却ユニット6内が減圧または加圧状態になることを防ぐことができる。なお、冷却ユニット6に供給用継手6412および排出用継手6422をそれぞれ設け、冷却媒体の排出時には、カートリッジ7の排出用タンク72に封入されていた空気を冷却ユニット6内に流通させ、新たな冷却媒体の供給時には、流通していた空気を、供給用タンク71内に流通させる構成とすれば、確実に、加減圧による冷却ユニット6の破損・損傷を抑えることができる。また、冷却媒体の漏出の危険性を低減することができるだけでなく、冷却媒体交換後の空気の混入を防ぐことができる。

40

【0081】

前記実施形態では、供給用継手6412および排出用継手6422を第2配管642に設ける構成としたが、本発明はこれに限らず、供給用継手6412および排出用継手6422のそれぞれを、第1配管641に設ける構成としてもよい。また、供給用継手6412および排出用継手6422のいずれか一方を第1配管641に設け、他方を第2配管に

50

設ける構成でもよい。すなわち、供給用継手 6 4 1 2 および排出用継手 6 4 2 2 の配置位置は問わない。

【0082】

前記実施形態では、ポンプ 6 3 からの冷却媒体圧送方向の上流側に、排出用継手 6 4 2 2 を設け、下流側に供給用継手 6 4 1 2 を設ける構成としたが、それぞれの配置位置を逆にしてもよい。すなわち、上流側に供給用継手 6 4 1 2 を設け、下流側に排出用継手 6 4 2 2 を設ける構成としてもよい。なお、上流側に排出用継手 6 4 2 2 を設け、下流側に供給用継手 6 4 1 2 を設ける前記実施形態の構成とすれば、冷却媒体の排出時に、冷却媒体が排出される流路と、冷却媒体の代わりに流通する空気の流通経路とが重複せず、また、冷却媒体の供給時に、空気が流通する流路と、供給される新たな冷却媒体の流通経路とが重複しないため、円滑に冷却媒体の交換を行うことができる。

10

【0083】

前記実施形態では、冷却媒体を排出した後に、新たな冷却媒体を供給する冷却媒体交換処理手順としたが、冷却媒体の排出と供給を同時に行う処理手順を採用してもよい。なお、冷却ユニット 6 を循環していた冷却媒体を排出した後に、新たな冷却媒体を供給する手順とすれば、使用済みの冷却媒体と、新たな冷却媒体とを確実に交換できる。

【0084】

前記実施形態では、新たな冷却媒体の供給は、排出用継手 6 4 1 2 に新たな冷却媒体が到達したことを液量検出センサ 6 4 2 2 B により検出し、タンク 6 2 が満量したことを満量検出センサにより検出した後、即座に停止させるとしたが、時間を置いて停止させるように構成してもよい。また、新たな冷却媒体の供給開始後しばらくは、排出用タンク 7 2 に排出させるようにしてもよい。この場合、冷却ユニット 6 内を新たな冷却媒体で洗浄することとなるので、使用済みの冷却媒体を新たな冷却媒体で確実に交換できる。

20

【0085】

前記実施形態では、冷却装置 6 1 は液晶パネル 4 4 1 および射出側偏光板 4 4 3 を冷却するとしたが、他の部材を冷却する構成としてもよい。例えば、光源装置 4 1 1 等の光学ユニット 4 を構成する他の光学部品、制御基板および電源ユニットを冷却する構成としてもよい。

【0086】

前記実施形態では、ポンプ 6 3 の圧送方向から順に、タンク 6 2、フィルタ 6 5、冷却装置 6 1、ラジエータ 6 6 の順に配置したが、本発明は、この順序に限らない。例えば、ポンプ 6 3 とタンク 6 2 の配置位置が逆であってもよい。

30

【0087】

前記実施形態では、冷却媒体の交換は、冷却媒体交換スイッチ 2 3 A が入力された場合に開始するとしたが、カートリッジ検出センサ 2 3 4 1 が、冷却媒体交換用カートリッジ 7 の装着を検出した場合に、開始するように構成してもよい。また、冷却媒体交換スイッチ 2 3 A を設けずに、プロジェクタ 1 の設定等を決定するメニュー画面を投写して、そのメニュー画面に表示される項目から選択することにより、冷却媒体の交換を開始するようにしてもよい。

【0088】

前記実施形態では、3つの液晶パネル 4 4 1 を用いたプロジェクタの例のみを挙げたが、4つ以上の液晶パネルを用いたプロジェクタにも適用可能である。

40

また、光変調装置として液晶パネル 4 4 1 を用いたが、マイクロミラーを用いたデバイスなど、液晶以外の光変調装置を用いてもよい。

さらに、前記実施形態では、液晶パネルに、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てもよい。

加えて、前記実施形態では、スクリーンを観察する方向から投写を行なうフロントタイプのプロジェクタ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。

50

【 0 0 8 9 】

前記実施形態では、冷却ユニット6を備えたプロジェクタ1を電子機器として例示したが、本発明はこれに限らず、他の電子機器、特に、半導体を用いた電子機器に採用することができる。例えば、パーソナルコンピュータのCPUの冷却装置に採用することができる。なお、前記実施形態のように、プロジェクタの液冷冷却系に本発明を採用すれば、液晶パネル等の光変調装置の光束透過領域に冷却媒体が流通する場合でも、冷却媒体の劣化による投写画像の劣化を、冷却媒体の交換により解消することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 9 0 】

本発明は、プロジェクタに利用できる他、半導体素子等の被冷却対象を、冷却媒体を循環させて冷却する冷却装置が設けられた電子機器にも利用することができる。 10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 1 】

【 図 1 】 本発明の第1実施形態に係るプロジェクタを上方前面側から見た斜視図。

【 図 2 】 前記実施形態におけるプロジェクタを下方背面側から見た斜視図。

【 図 3 】 前記実施形態における光学ユニットの構成を示す模式図。

【 図 4 】 前記実施形態における冷却ユニットの構成を示す模式図。

【 図 5 】 前記実施形態におけるタンクの上下方向の断面図。

【 図 6 】 前記実施形態における冷却媒体交換用カートリッジを示す概要斜視図。

【 図 7 】 前記実施形態における制御部を示すブロック図。 20

【 図 8 】 前記実施形態における冷却媒体の交換処理手順を示すフローチャート。

【 図 9 】 前記実施形態における冷却媒体の排出処理手順を示すフローチャート。

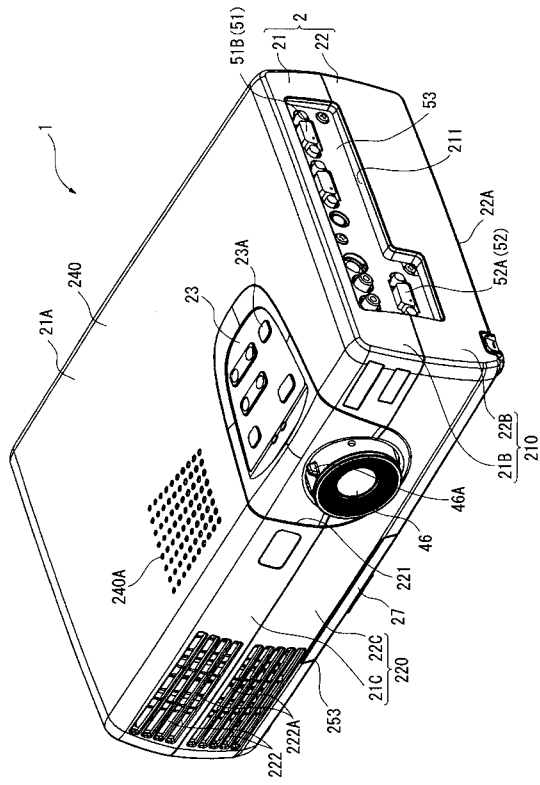
【 図 1 0 】 前記実施形態における冷却媒体の供給処理手順を示すフローチャート。

【 符号の説明 】

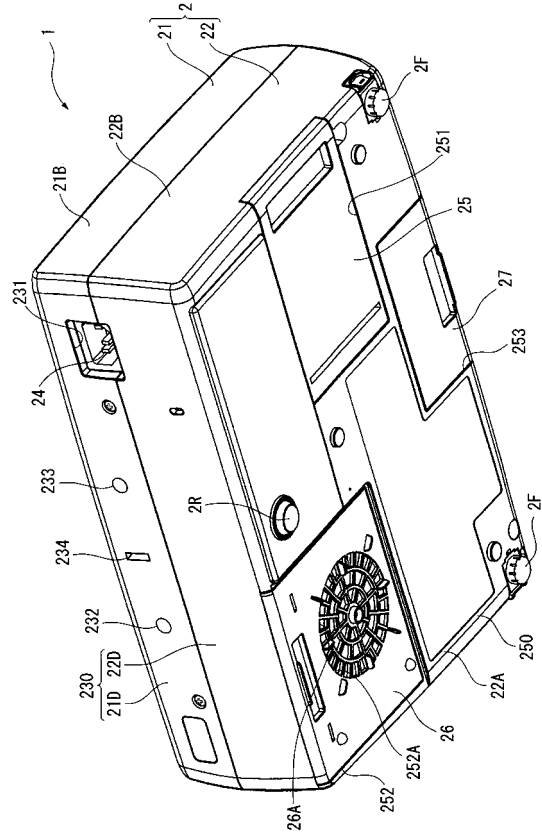
【 0 0 9 2 】

1 ... プロジェクタ (電子機器)、 2 ... 外装ケース (筐体)、 4 4 1 ... 液晶パネル (素子、被冷却対象、光変調装置)、 4 4 3 ... 射出側偏光板 (素子、被冷却対象)、 6 1 ... 冷却装置、 6 2 ... タンク (冷却媒体貯蔵部)、 6 2 1 ... 満量検出センサ (満量検出部)、 6 3 ... ポンプ (媒体循環装置)、 6 4 1 ... 第1配管 (第1配管系)、 6 4 1 2 ... 供給用継手、 6 4 2 ... 第2配管 (第2配管系)、 6 4 2 2 ... 排出用継手、 6 4 2 2 B ... 液量検出センサ (液量検出部)、 6 4 3 ... バルブ (流路切替部)、 6 7 ... 制御部 (制御装置)、 7 ... カートリッジ (冷却媒体交換用カートリッジ)、 7 1 ... 供給用タンク (第1貯留部)、 7 2 ... 排出用タンク (第2貯留部)、 7 3 ... 接続部、 7 4 ... 配管、 7 5 ... 配管。 30

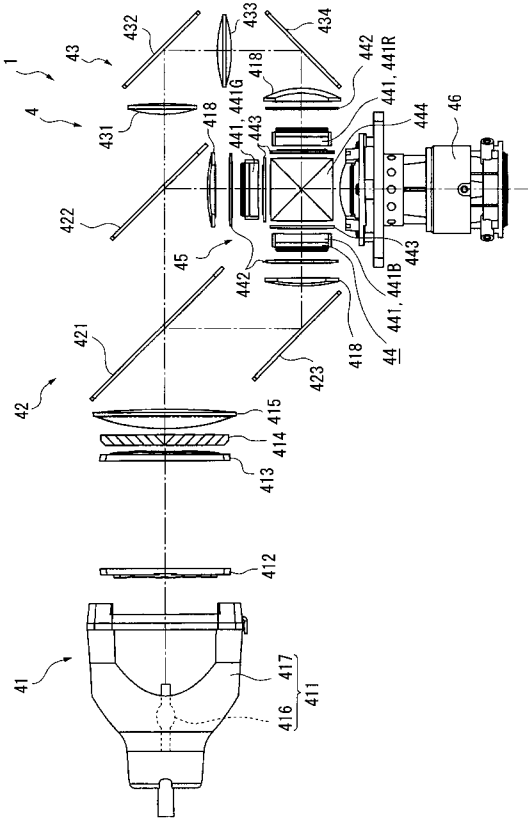
【 図 1 】



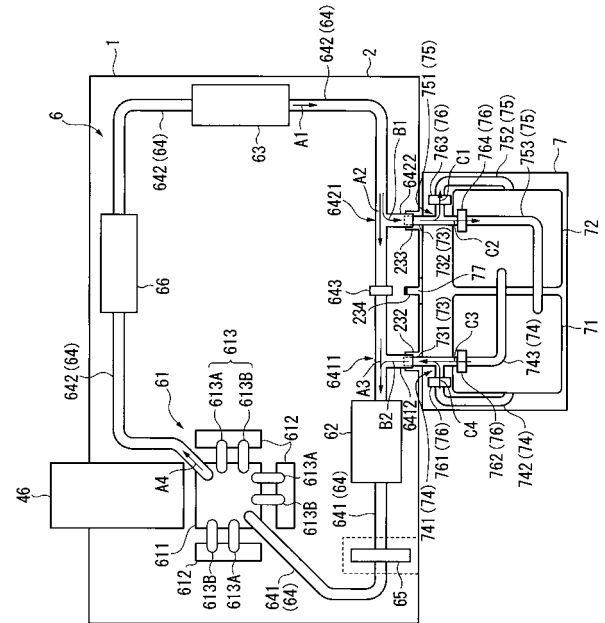
【 図 2 】



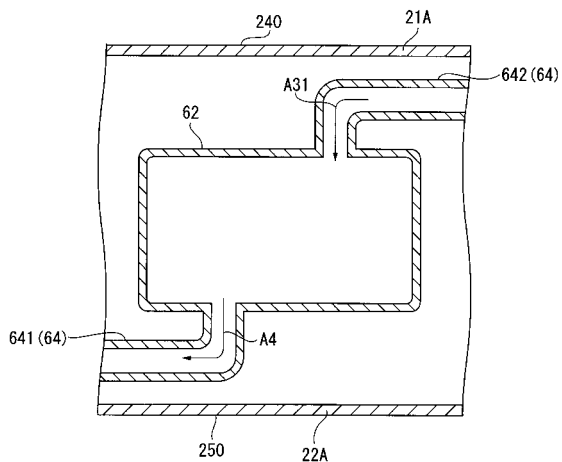
【 図 3 】



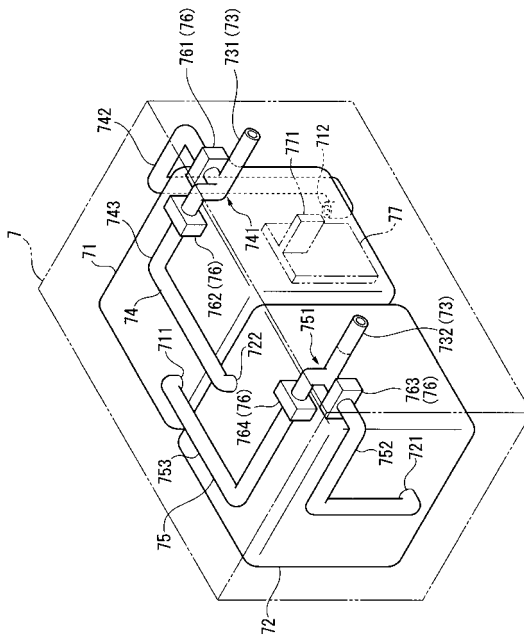
【 図 4 】



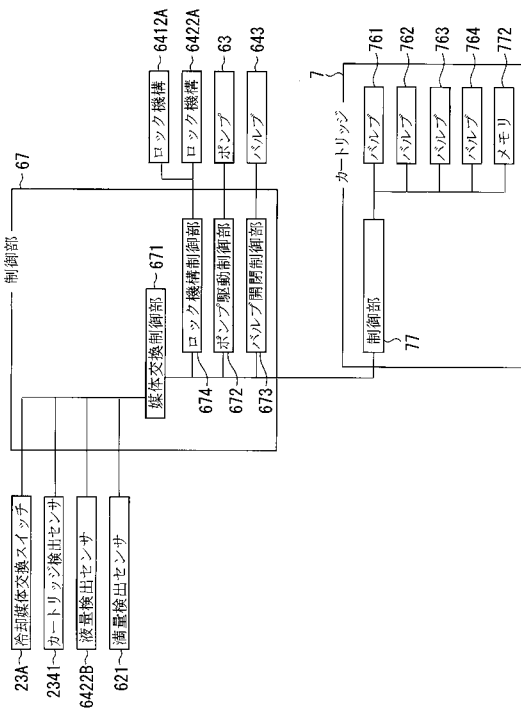
【 図 5 】



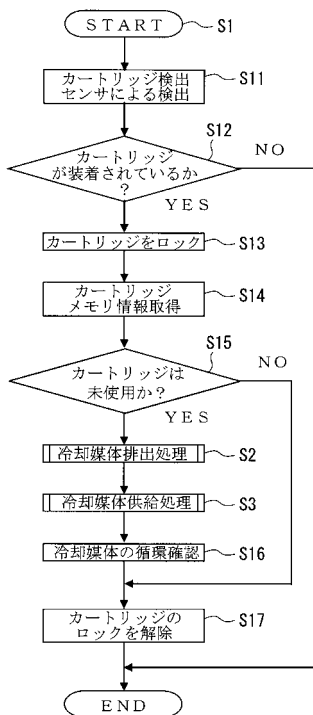
【 図 6 】



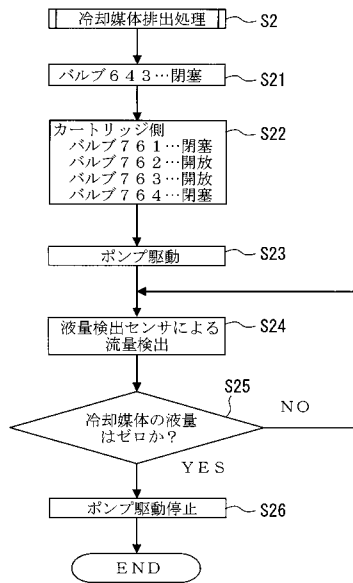
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

