

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101546105 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 10

(21) 申请号 200910126873. 6

审查员 王新安

(22) 申请日 2009. 03. 24

(30) 优先权数据

076787/2008 2008. 03. 24 JP

286777/2008 2008. 11. 07 JP

(73) 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 柳泽佳幸 百濑泰长

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 陈海红 段承恩

(51) Int. Cl.

G03B 21/16 (2006. 01)

H05K 7/20 (2006. 01)

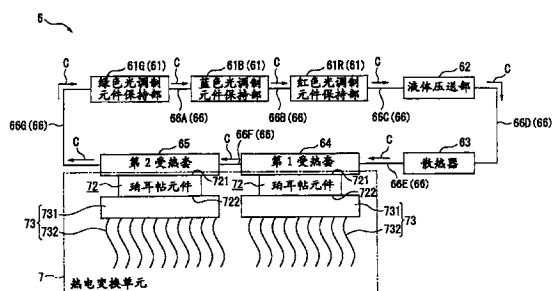
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 16 页

(54) 发明名称

投影机

(57) 摘要

本发明提供能够有效地冷却光学元件的投影机。投影机具备液冷装置(6),该液冷装置(6)使冷却液体沿环状的流路(C)循环、通过冷却液体对光学元件进行冷却。液冷装置(6),具备:光学元件保持部(61),其使冷却液体可以流通于内部地构成,与冷却液体可以进行热传递地对光学元件进行保持;液体压送部(62),其吸入及压送冷却液体;和多个液体循环构件(66),其对光学元件保持部(61)及液体压送部(62)进行连接,形成环状的流路(C)。投影机具备珀耳帖元件(72),该珀耳帖元件具有吸热面(721)及散热面(722),并对于液冷装置(6)以吸热面(721)可以与冷却液体进行热传递的状态进行连接。



1. 一种投影机,其具备液冷装置,所述液冷装置通过冷却液体对光学元件进行冷却;该投影机的特征在于:

前述液冷装置具备:

光学元件保持部,其构成为,能使冷却液体在其内部流通,能与冷却液体进行热传递地对前述光学元件进行保持;

液体压送部,其吸入及压送冷却液体;

多个液体循环构件,其对前述光学元件保持部及前述液体压送部进行连接,形成前述冷却液体的流路;

受热套,其配设于前述流路中,具有多个微细流路,该微细流路的内部流通有冷却液体;

珀耳帖元件,其具有吸热面及散热面,前述吸热面能进行热传递地连接于前述受热套;

散热侧传热构件,其能进行热传递地连接于前述珀耳帖元件的散热面,对前述散热面的热进行散热;和

支持构件,其夹在前述受热套与前述散热侧传热构件之间而配置,具有俯视覆盖前述受热套的外形形状,对前述受热套和前述散热侧传热构件进行支持,

前述支持构件由热传导率为 $0.9\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以下的材料形成,具有前述珀耳帖元件进行嵌合的开口部,形成为覆盖前述珀耳帖元件的外缘部分。

2. 按照权利要求 1 所述的投影机,其特征在于:

前述珀耳帖元件中,前述吸热面能进行热传递地连接于前述液体压送部。

3. 按照权利要求 1 或 2 所述的投影机,其特征在于:

前述光学元件,以相应于图像信息分别对红色光、绿色光、蓝色光进行调制的红色光调制元件、绿色光调制元件、蓝色光调制元件所构成;

前述光学元件保持部,对应于前述红色光调制元件、前述绿色光调制元件及前述蓝色光调制元件,以红色光调制元件保持部、绿色光调制元件保持部及蓝色光调制元件保持部所构成;

前述液体循环构件,在前述流路中,串联地连接着前述红色光调制元件保持部、前述绿色光调制元件保持部及前述蓝色光调制元件保持部。

4. 按照权利要求 1 或 2 所述的投影机,其特征在于:

具备空冷装置,所述空冷装置具有冷却风扇,该冷却风扇向前述光学元件吹送冷却空气。

投影机

技术领域

[0001] 本发明,涉及投影机。

背景技术

[0002] 以往已知:具备光源装置、相应于图像信息对从光源装置所射出的光束进行调制而形成图像光的光调制元件和放大投影图像光的投影光学装置的投影机。

[0003] 而且,在如此的投影机中,提出对光调制元件等的光学元件通过冷却液体进行冷却的构成(例如,参照专利文献1)。

[0004] 记载于专利文献1的投影机,具备:使冷却液体可以流通于内部的对光学元件进行保持的光学元件保持体、使冷却液体强制性地循环的液体压送部和散热器。这些各构件,通过多个液体循环构件所连接,形成使冷却液体进行循环的环状的流路。然后,产生于光学元件的热,通过光学元件保持体传递给冷却液体。传递给冷却液体的热,当冷却液体在散热器中流通时散热。

[0005] 【专利文献1】日本特开2007-41412号公报

[0006] 可是,在专利文献1记载的投影机中,因为采用散热器作为对冷却液体的热进行散热的单元,所以难以使冷却液体的温度有效地降低。即,因为通过温度比较高的冷却液体对光学元件进行冷却,所以难以有效地冷却光学元件。

发明内容

[0007] 本发明的目的,在于提供能够有效地冷却光学元件的投影机。

[0008] 本发明的投影机,具备通过冷却液体对光学元件进行冷却的液冷装置,特征为:前述液冷装置,具备光学元件保持部、液体压送部、多个液体循环构件和热电变换元件,其中,光学元件保持部,使冷却液体可以流通于内部地构成,与冷却液体可以进行热传递地对前述光学元件进行保持;液体压送部,用于吸入及压送冷却液体;液体循环构件,对前述光学元件保持部及前述液体压送部进行连接,形成前述冷却液体的流路;热电变换元件,具有吸热面及散热面,并对于前述液冷装置以前述吸热面可以向冷却液体进行热传递的状态进行连接。

[0009] 在本发明中,因为投影机具备对于液冷装置以吸热面可以向冷却液体进行热传递的状态进行连接的珀耳帖元件等的热电变换元件,所以能够从吸热面有效地对沿冷却液体的流路进行循环的冷却液体的热进行吸热,能够使冷却液体的温度有效地降低。因此,能够通过温度充分低的冷却液体对光学元件进行冷却,能够有效地冷却光学元件。从而,可避免光学元件的热劣化,可谋求投影机的长寿命化。

[0010] 并且,在现有的构成中,可以考虑例如通过提高液体压送部的泵性能、加快进行循环的冷却液体的流速而使光学元件的冷却效率提高,但在本发明中,因为如上述地采用热电变换元件而能够提高光学元件的冷却效率,所以不必提高液体压送部的泵性能,能够提高液体压送部的选择的自由度。

[0011] 而且,在现有的构成中,可以考虑例如通过加大散热器的尺寸来提高散热效率而使冷却液体的温度降低,但在本发明中,因为如上述地采用热电变换元件能够使冷却液体的温度有效地降低,所以不必加大散热器的尺寸,进而,即使省略散热器也能够得到同样的效果,可谋求投影机的小型化。

[0012] 在本发明的投影机中,优选:前述液冷装置,具备受热套,该受热套配设于前述流路中,具有在内部流通冷却液体的多个微细流路;前述热电变换元件,其前述吸热面可以热传递地连接于前述受热套。

[0013] 在本发明中,热电变换元件,其吸热面可以热传递地连接于所谓的微通道等的受热套,该受热套在内部具有多个微细流路、与冷却液体接触的表面积大。由此,能够通过受热套从热电变换元件的吸热面对冷却液体的热更有效地吸热,能够使冷却液体的温度更有效地降低。

[0014] 在本发明的投影机中,优选:前述热电变换元件,其前述吸热面可以热传递地连接于前述液体压送部。

[0015] 在本发明中,因为热电变换元件的吸热面可以热传递地连接于液体压送部,所以通过液体压送部从热电变换元件的吸热面被吸热的冷却液体,在液体压送部内部被搅拌。因此,能够使液体压送部内部的冷却液体的温度均匀地降低,能够使进行循环的冷却液体的温度均匀化。

[0016] 在本发明的投影机中,优选:前述光学元件,以相应于图像信息分别对红色光、绿色光、蓝色光进行调制的红色光调制元件、绿色光调制元件及蓝色光调制元件所构成;前述光学元件保持部,对应于前述红色光调制元件、前述绿色光调制元件及前述蓝色光调制元件,以红色光调制元件保持部、绿色光调制元件保持部及蓝色光调制元件保持部所构成;前述液体循环构件,在前述流路中,串联地连接前述红色光调制元件保持部、前述绿色光调制元件保持部及前述蓝色光调制元件保持部。

[0017] 在此,当以液体循环构件串联地连接各光调制元件保持部时,作为各光调制元件保持部的连接顺序,任何连接顺序都可以。

[0018] 在本发明中,液体循环构件,在冷却液体的流路中,串联地连接各光调制元件保持部。

[0019] 由此,例如,与以液体循环构件并联地连接各光调制元件保持部的构成相比较,不必成为使液体循环构件中的冷却液体的流入侧或流出侧相应于各光调制元件保持部而分支的结构,可谋求液体循环构件的结构简单化,进而,可谋求液冷装置的简化。

[0020] 并且,当串联地连接各光调制元件保持部时,如果将对与其他光调制元件相比较温度上升较多的光调制元件进行保持的光调制元件保持部配设于流路前级侧、将对温度上升较少的光调制元件进行保持的光调制元件保持部配设于流路后级侧,则因为从温度上升较多的光调制元件开始顺序地冷却,所以能够谋求液冷装置的简化、并有效地冷却各光调制元件。

[0021] 在本发明的投影机中,优选:具备空冷装置,所述空冷装置具有冷却风扇,该冷却风扇用于向前述光学元件吹送冷却空气。

[0022] 在本发明中,除了采用液冷装置及热电变换元件的冷却结构之外,通过采用空冷装置,能够更有效地冷却光学元件。

附图说明

- [0023] 图 1 是表示第 1 实施方式中的投影机的内部结构的立体图。
- [0024] 图 2 是表示前述实施方式中的装置主体的图。
- [0025] 图 3 是表示前述实施方式中的装置主体的图。
- [0026] 图 4 是模式性地表示前述实施方式中的光学单元的光学系统的俯视图。
- [0027] 图 5 是用于对前述实施方式中的空冷装置的构成进行说明的图。
- [0028] 图 6 是用于对前述实施方式中的空冷装置的构成进行说明的图。
- [0029] 图 7 是用于对前述实施方式中的液冷装置及热电变换单元的构成进行说明的图。
- [0030] 图 8 是用于对前述实施方式中的液冷装置及热电变换单元的构成进行说明的图。
- [0031] 图 9 是表示前述实施方式中的光学元件保持部的结构的图。
- [0032] 图 10 是表示前述实施方式中的光学元件保持部的结构的图。
- [0033] 图 11 是表示前述实施方式中的液体流通部的结构的图。
- [0034] 图 12 是模式性地表示前述实施方式中的第 1 受热套的内部结构的剖面图。
- [0035] 图 13 是用于对前述实施方式中的热电变换单元的构成进行说明的图。
- [0036] 图 14 是模式性地表示前述实施方式中的液冷装置及热电变换单元的构成的图。
- [0037] 图 15 是模式性地表示第 2 实施方式中的液冷装置及热电变换单元的构成的图。
- [0038] 图 16 是模式性地表示第 3 实施方式中的液冷装置及热电变换单元的构成的图。
- [0039] 符号的说明
- [0040] 1... 投影机, 5... 空冷装置, 6... 液冷装置, 52、53... 多叶片风扇 (冷却风扇), 61、61R、61G、61B... 光学元件保持部, 62... 液体压送部, 64、65... 受热套, 66... 液体循环构件, 72... 珀耳帖元件 (热电变换元件), 451、451R、451G、451B... 液晶面板 (光学元件), 721... 吸热面, 722... 散热面, C... 流路, Cm... 微细流路。

具体实施方式

- [0041] 第 1 实施方式
- [0042] 以下, 对本发明的第 1 实施方式基于附图进行说明。
- [0043] (投影机的概要构成)
- [0044] 图 1, 是表示第 1 实施方式中的投影机 1 的内部结构的立体图。具体地, 图 1, 是从前面上方侧看投影机 1 的立体图。
- [0045] 还有, 以下记载的“上”、“下”、“左”、“右”, 在图 1 中的视图中, 相当于上下左右。并且, 以下记载的“前表面”、“背面”, 在图 1 中的视图中, 也相当于前表面及背面。
- [0046] 投影机 1, 相应于图像信息对从光源所射出的光束进行调制而形成图像光, 并将所形成的图像光放大投影于屏幕 (图示省略) 上。该投影机 1, 如示于图 1 地, 具备构成外壳的外装壳体 2 和配设于外装壳体 2 内部的装置主体 3。
- [0047] 外装壳体 2, 如示于图 1 地, 具有顶面部 (在图 1 中省略图示)、底面部 21、前面部 22、背面部 23、左侧面部 24、及右侧面部 25, 具有长方体形状。
- [0048] 在该外装壳体 2 中, 在右侧面部 25 的前面侧, 形成俯视矩形状的进气口 251。并且, 在进气口 251 的背面侧, 形成俯视矩形状的排气口 252。

[0049] 图 2 及图 3, 是表示装置主体 3 的图。具体地, 图 2, 是从前面上方侧看装置主体 3 的立体图。图 3, 是从前面下方侧看装置主体 3 的立体图。

[0050] 装置主体 3, 如示于图 2 或图 3 地, 具备光学单元 4、空冷装置 5、液冷装置 6、和热电变换单元 7。

[0051] 还有, 具体的图示进行了省略, 在外装壳体 2 中, 在各构件 4 ~ 7 以外的空间, 配置向投影机 1 的各构成构件供给电力的电源单元、对投影机 1 的各构成构件的工作进行控制的控制装置等。

[0052] (光学单元的构成)

[0053] 图 4, 是模式性地表示光学单元 4 的光学系统的俯视图。

[0054] 光学单元 4, 在前述控制装置的控制之下, 相应于图像信息形成图像光, 具有如下俯视基本 L 形状: 沿外装壳体 2 的背面从左侧延伸到右侧, 延伸方向前端部分向前面侧弯曲而延伸。

[0055] 该光学单元 4, 如示于图 4 地, 具备: 具有光源灯 411 及反射器 412 的光源装置 41; 具有透镜阵列 421、422、反射镜 423、偏振变换元件 424 及重叠透镜 425 的照明光学装置 42; 具有分色镜 431、432 及反射镜 433 的色分离光学装置 43; 具有入射侧透镜 441、中继透镜 443 及反射镜 442、444 的中继光学装置 44; 具有作为光调制元件(光学元件)的 3 块液晶面板 451(设作为红色光调制元件的红色光侧的液晶面板为 451R, 设作为绿色光调制元件的绿色光侧的液晶面板为 451G, 设作为蓝色光调制元件的蓝色光侧的液晶面板为 451B)、3 块入射侧偏振板 452、3 块射出侧偏振板 453 及作为色合成光学装置的十字分色棱镜 454 的光学装置 45; 光学部件用壳体 46; 和作为投影光学装置的投影透镜 47。

[0056] 而且, 在光学单元 4 中, 通过上述的构成, 从光源装置 41 所射出而通过了照明光学装置 42 的光束, 以色分离光学装置 43 分离成 R、G、B 的 3 种色光。并且, 分离出的各色光, 通过各液晶面板 451 相应于图像信息分别被调制, 形成各色光的图像光。各色光的图像光, 以十字分色棱镜 454 所合成, 以投影透镜 47 放大投影于屏幕(图示略)。

[0057] 还有, 关于上述的各光学部件 41 ~ 45、47, 因为作为各种一般性的投影机的光学系统利用, 所以将具体的说明进行省略, 以下对光学部件用壳体 46 的构成进行说明。

[0058] 光学部件用壳体 46, 如示于图 2 或图 3 地, 具有俯视基本 L 形状, 并在内部设定预定的照明光轴 A(图 4), 使上述的各光学部件 41 ~ 45 配置于相对于照明光轴 A 的预定位置。该光学部件用壳体 46, 具备部件收置构件 461、和盖状构件 462。

[0059] 部件收置构件 461, 以光源装置收置部 4611 和部件收置部主体 4612 所构成。

[0060] 光源装置收置部 4611, 位于光学部件用壳体 46 的 L 形状一端侧, 并形成在左侧具有开口部的容器状。而且, 在光源装置收置部 4611, 通过开口部, 收置光源装置 41。

[0061] 部件收置部主体 4612, 形成在上方侧具有开口部(图示省略)的容器状。而且, 在部件收置部主体 4612, 通过开口部, 从与光源装置收置部 4611 相连接的一端侧按顺序收置各光学部件 42 ~ 44, 在与前述一端侧相反侧的另一端侧收置光学装置 45。并且, 在部件收置部主体 4612, 在对向于光学装置 45 侧的面安装投影透镜 47。

[0062] 在该部件收置部主体 4612 中, 在下方侧端面, 在对应于构成光学装置 45 的各液晶面板 451R、451G、451B 的配置位置的位置分别形成开口部 4612R、4612G、4612B(图 3)。

[0063] 盖状构件 462, 是闭塞部件收置部主体 4612 的上方侧的开口部的构件, 具有与部

件收置部主体 4612 的平面形状基本相同的平面形状。

[0064] 在该盖状构件 462, 对应于光学装置 45 的配置位置, 俯视包围光学装置 45 地形成 U 状的缺口 4621 (图 2)。

[0065] (空冷装置的构成)

[0066] 图 5 及图 6, 是用于对空冷装置 5 的构成进行说明的图。具体地, 图 5, 是从前面上方侧看空冷装置 5、液冷装置 6 及热电变换单元 7 的立体图。图 6, 是从前面下方侧看空冷装置 5、液冷装置 6 及热电变换单元 7 的立体图。

[0067] 空冷装置 5, 向光学装置 45、构成液冷装置 6 的后述的散热器 63 吹送空气, 强制空冷光学装置 45、散热器 63。该空冷装置 5, 如示于图 5 或图 6 地, 具备进气管 51、作为冷却风扇的一对多叶片风扇 52、53 (图 6), 送风管 54、和轴流风扇 55。

[0068] 进气管 51, 形成为在右侧面具有开口部 511 的长方体状, 在外装壳体 2 内部中, 配设为: 开口部 511 连接于进气口 251 (图 1)。并且, 在进气管 51 的下方侧端面, 具体的图示进行了省略, 在前面侧及背面侧, 分别形成使内部的空气流出于外部的一对开口部。而且, 进气管 51, 使通过进气口 251 从外装壳体 2 外部导入于内部的空气, 通过开口部 511 导入于内部, 通过形成于下方侧端面的一对开口部向下方侧流出。

[0069] 一对多叶片风扇 52、53, 以各排出口 521、531 (图 6) 朝向左侧、各吸入口 (图示省略) 朝向上方侧的状态安装于进气管 51 的下方侧端面。在该状态下, 一对多叶片风扇 52、53, 各吸入口 (图示省略) 分别连接于形成于进气管 51 的下方侧端面的一对开口部。而且, 一对多叶片风扇 52、53, 通过进气口 251 及进气管 51 吸入外装壳体 2 外部的空气, 并从各排出口 521、531 向左侧排出。

[0070] 送风管 54, 从光学装置 45 的配设位置的下方侧朝向各排出口 521、531 分支为 2 个进行延伸, 各前端部分连接于各排出口 521、531。

[0071] 并且, 在送风管 54 的上方侧端面, 对应于光学部件用壳体 46 的 3 个开口部 4612R、4612G、4612B, 形成朝向上方侧突出、使内部的空气流出的 3 个流出部 541。

[0072] 而且, 送风管 54, 使从一对多叶片风扇 52、53 所排出的空气, 通过各流出部 541 从下方侧向上方侧流出。通过了送风管 54 的空气, 通过光学部件用壳体 46 的 3 个开口部 4612R、4612G、4612B 导入于光学部件用壳体 46 内部, 在光学装置 45 中的各色光侧的构件 451 ~ 453 间从下方朝向上方流通, 对各构件 451 ~ 453 进行冷却。冷却了各构件 451 ~ 453 之后的空气, 通过盖状构件 462 的缺口 4621 排出到光学部件用壳体 46 外部。

[0073] 轴流风扇 55, 夹着散热器 63, 与排气口 252 对向地配置, 使吸入进来的空气朝向散热器 63 排出, 对散热器 63 进行冷却。然后, 通过了散热器 63 的空气, 从排气口 252 排出到外装壳体 2 外部。

[0074] (液冷装置的构成)

[0075] 图 7 及图 8, 是用于对液冷装置 6 及热电变换单元 7 的构成进行说明的图。具体地, 图 7, 是从前面上方侧看液冷装置 6 及热电变换单元 7 的立体图。图 8, 是从前面下方侧看液冷装置 6 及热电变换单元 7 的立体图。

[0076] 液冷装置 6, 使水、乙二醇等冷却液体沿环状的流路循环, 通过该冷却液体对作为光学元件的液晶面板 451 进行冷却。该液冷装置 6, 如示于图 7 或图 8 地, 具备 3 个光学元件保持部 61、液体压送部 62、散热器 63、第 1 受热套 64 及第 2 受热套 65、和多个液体循环

构件 66。

[0077] 多个液体循环构件 66,以可以使冷却液体流通于内部的管状构件所构成,对各构件 61 ~ 65 进行连接,形成环状的流路。

[0078] 还有,关于由液体循环构件 66 实现的各构件 61 ~ 65 的连接结构后述。

[0079] (光学元件保持部的构成)

[0080] 图 9 及图 10,是表示光学元件保持部 61 的结构的图。具体地,图 9,是从光束入射侧看光学元件保持部 61 的立体图。图 10,是从光束射出侧看光学元件保持部 61 的立体图。

[0081] 3 个光学元件保持部 61,对 3 块液晶面板 451 分别进行保持,并且冷却液体流入流出其内部,通过该冷却液体对 3 块液晶面板 451 分别进行冷却。还有,各光学元件保持部 61,为同样的构成,在以下仅对 1 个光学元件保持部 61 进行说明。该光学元件保持部 61,如示于图 9 或图 10 地,具备液体流通部 611、光学元件支持框 612、和框构件 613(图 10)。

[0082] 图 11,是表示液体流通部 611 的结构的图。具体地,图 11,是从光束射出侧看液体流通部 611 的立体图。

[0083] 液体流通部 611,位于光学元件保持部 61 的光束入射侧,使冷却液体流通于内部。该液体流通部 611,如示于图 11 地,具备液体流通管 6111 和安装构件 6112。

[0084] 液体流通管 6111,形成为包围液晶面板 451 的图像形成区域(光透射区域)的俯视矩形框状,使冷却液体流入流出的各端部形成为:平行地向上方侧进行延伸。

[0085] 安装构件 6112,以具有相应于液晶面板 451 的图像形成区域的矩形状的开口部 6112A 的俯视矩形状的板体所构成。

[0086] 在该安装构件 6112 中,在光束射出侧端面,形成对应于液体流通管 6111 的形状的凹部 6112B。而且,液体流通管 6111,嵌入于凹部 6112B,与安装构件 6112 可以进行热传递地相连接。

[0087] 光学元件支持框 612,具体的图示进行了省略,具有相应于液晶面板 451 的图像形成区域的矩形状的开口部,在光束射出侧对液晶面板 451 进行支持。

[0088] 在该光学元件支持框 612 中,在光束入射侧端面,形成对应于液体流通管 6111 的形状的凹部 6121(图 9)。而且,液体流通管 6111,在使得安装构件 6112 可以与光学元件支持框 612 的光束入射侧端面进行热传递地将它们进行了连接的状态下,嵌入于凹部 6121,与光学元件支持框 612 可以进行热传递地相连接。

[0089] 并且,在光学元件支持框 612 中,在光束射出侧,具体的图示进行了省略,在开口部的周缘部分,对应于液晶面板 451 的外形形状(阶梯状)而形成对液晶面板 451 进行收置保持的凹部,通过该凹部可以与液晶面板 451 进行热传递地相连接。

[0090] 框构件 613,是可以弯曲的片状构件,具有相应于液晶面板 451 的图像形成区域的矩形状的开口部 6131(图 10)。而且,框构件 613,如示于图 10 地,跨光学元件支持框 612 及液晶面板 451 地安装。虽然光学元件支持框 612 及液晶面板 451 的光束入射侧的面可以进行热传递地相连接,但是通过框构件 613,光学元件支持框 612 与液晶面板 451 的光束射出侧的面也可以进行热传递地相连接。

[0091] 作为该框构件 613,以热传导性材料所形成,只要是可以弯曲的片状构件即可,例如,能够采用金属构件、石墨片。

[0092] (液体压送部的构成)

[0093] 液体压送部 62, 为吸入及压送冷却液体的泵, 使冷却液体沿环状的流路循环。

[0094] 该液体压送部 62, 例如, 具有在中空构件内配置了叶轮的构成, 通过前述叶轮进行旋转, 吸入及压送冷却液体。

[0095] 还有, 作为液体压送部 62 的构成, 并不限于具有上述的叶轮的连续排出型的构成, 也可以采用利用了隔板的间断排出型等其他构成。

[0096] (散热器的构成)

[0097] 散热器 63, 在外装壳体 2 内部中对向于排气口 252 地配设 (图 1), 对沿环状的流路循环的冷却液体的热进行散热。该散热器 63, 如示于图 7 或图 8 地, 具备一对液体蓄积部 631、632 和散热器主体 633。

[0098] 一对液体蓄积部 631、632, 以基本长方体状的中空构件所构成。

[0099] 散热器主体 633, 夹装于一对液体蓄积部 631、632 之间。而且, 散热器主体 633, 具体的图示进行了省略, 具有对各液体蓄积部 631、632 之间通过使冷却液体可以流通的多个流路进行了连通的结构, 构成为: 空气可以在各流路之间流通。

[0100] 即, 当冷却液体在散热器主体 633 中的多个流路流通时, 冷却液体的热传递到散热器主体 633。并且, 从轴流风扇 55 所吹出的空气在前述各流路之间流通, 冷却散热器主体 633。

[0101] (受热套的构成)

[0102] 图 12, 是模式性地表示第 1 受热套 64 的内部结构的剖面图。具体地, 图 12 是图 7 的 XII-XII 线剖面图。

[0103] 因为各受热套 64、65 具有同样的构成, 所以以下仅对第 1 受热套 64 进行说明。

[0104] 第 1 受热套 64, 以基本长方体状的中空构件所构成, 从流通于内部的冷却液体接受热。

[0105] 在该第 1 受热套 64 内部, 如示于图 12 地, 沿冷却液体的流通方向进行延伸的多个板体 641 沿正交于该流通方向的方向并排设置。具体地, 这些板体 641, 例如, 具有几十 μm ~ 几百 μm 程度的厚度尺寸, 并互相隔开几十 μm ~ 几百 μm 程度的间隔而配设。

[0106] 通过以上的构成, 在第 1 受热套 64 内部, 形成冷却液体流通于各板体 641 之间的多个微细流路 C_m 。即, 第 1 受热套 64, 以所谓的微通道等的热交换器所构成。

[0107] (热电变换单元的构成)

[0108] 图 13, 是用于对热电变换单元 7 的构成进行说明的图。具体地, 图 13, 是对热电变换单元 7 的一部分进行分解、并从下方侧看的分解立体图。

[0109] 热电变换单元 7, 配设于进气管 51 的上方侧, 从流通于各受热套 64、65 内部的冷却液体吸收热。该热电变换单元 7, 如示于图 7、图 8 或图 13 地, 具备支持构件 71、作为热电变换元件的 4 个珀耳帖元件 72 (图 13)、2 个散热侧传热构件 73 (图 13)、导风构件 74 (图 7、图 8) 和多叶片风扇 75 (图 7、图 8)。

[0110] 支持构件 71, 以俯视矩形状的板体所构成, 使 2 个受热套 64、65、4 个珀耳帖元件 72、2 个散热侧传热构件 73 及导风构件 74 一体化。该支持构件 71, 以热传导率低 (例如, $0.9\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以下) 的材料所形成。

[0111] 在该支持构件 71 中, 在前面侧及背面侧, 如示于图 13 地, 分别形成: 具有比各受热套 64、65 的平面形状小的矩形形状, 可以嵌合 2 个珀耳帖元件 72 的开口部 711。

[0112] 而且,各受热套 64、65,在支持构件 71 的上方侧端面,分别固定于各开口部 711 周缘部分。

[0113] 珀耳帖元件 72,具体的图示进行了省略,具有多对以金属片接合 p 型半导体与 n 型半导体而构成的接合对,这些多对接合对直接电连接。

[0114] 在具有如此的构成的珀耳帖元件 72 中,若供给电力,则如示于图 13 地,珀耳帖元件 72 的一方端面(上方侧的端面)成为吸收热的吸热面 721,另一方端面(下方侧的端面)成为散发热的散热面 722。

[0115] 而且,珀耳帖元件 72,嵌合于支持构件 71 的开口部 711,吸热面 721 可以进行热传递地连接于各受热套 64、65 的下方侧端面。

[0116] 2 个散热侧传热构件 73,如示于图 13 地,具有同样的构成,并以具有矩形状的板体 731 和从板体 731 的下方侧的端面突出而沿前后方向延伸的多个翅片(fin)状构件 732 的所谓冷源所构成。而且,各散热侧传热构件 73,在支持构件 71 的下方侧端面,分别固定于各开口部 711 周缘部分。在该状态下,各散热侧传热构件 73,可以进行热传递地连接于各珀耳帖元件 72 的散热面 722。

[0117] 即,在通过支持构件 71 一体化了各受热套 64、65、各珀耳帖元件 72 及各散热侧传热构件 73 的状态下,形成各受热套 64、65 ~ 各珀耳帖元件 72 ~ 各散热侧传热构件 73 的热传递路径。

[0118] 导风构件 74,形成为沿前后方向延伸的剖面基本 U 状,使得各散热侧传热构件 73 位于 U 状内侧部分地被固定于支持构件 71 的下方侧端面。即,导风构件 74,在与支持构件 71 之间,形成使空气沿前后方向流通的筒状的空间。

[0119] 多叶片风扇 75,配设于导风构件 74 的前面侧,朝向以支持构件 71 及导风构件 74 所形成的筒状的空间排出吸入进来的空气。

[0120] (由液体循环构件实现的连接结构)

[0121] 图 14,是模式性地表示液冷装置 6 及热电变换单元 7 的构成的图。

[0122] 接下来,关于由液体循环构件 66 实现的各构件 61 ~ 65 的连接结构进行说明。

[0123] 还有,以下为了说明的方便,将 3 个光学元件保持部 61 之中的对红色光侧的液晶面板 451R 进行保持的光学元件保持部设为红色光调制元件保持部 61R、将对绿色光侧的液晶面板 451G 进行保持的光学元件保持部设为绿色光调制元件保持部 61G、将对蓝色光侧的液晶面板 451B 进行保持的光学元件保持部设为蓝色光调制元件保持部 61B。

[0124] 液体循环构件 66,如示于图 7、图 8 或图 14 地,以第 1 ~ 第 7 液体循环构件 66A ~ 66G 这 7 条所构成。

[0125] 具体地,第 1 液体循环构件 66A,其流入侧及流出侧分别连接于绿色光调制元件保持部 61G 及蓝色光调制元件保持部 61B 的各液体流通管 6111 的一方端部。

[0126] 第 2 液体循环构件 66B,其流入侧连接于蓝色光调制元件保持部 61B 的液体流通管 6111 的另一方端部,其流出侧连接于红色光调制元件保持部 61R 的液体流通管 6111 的一方端部。

[0127] 第 3 液体循环构件 66C,其流入侧连接于红色光调制元件保持部 61R 的液体流通管 6111 的另一方端部,其流出侧连接于液体压送部 62。

[0128] 第 4 液体循环构件 66D,其流入侧及流出侧连接于液体压送部 62 及散热器 63(液

体蓄积部 631)。

[0129] 第 5 液体循环构件 66E, 其流入侧及流出侧分别连接于散热器 63(液体蓄积部 632) 及第 1 受热套 64。

[0130] 第 6 液体循环构件 66F, 其流入侧及流出侧连接于各受热套 64、65。

[0131] 第 7 液体循环构件 66G, 其流入侧连接于第 2 受热套 65, 其流出侧连接于绿色光调制元件保持部 61G 的液体流通管 6111 的另一方端部。

[0132] 通过以上的液体循环构件 66 实现的连接结构, 形成经过绿色光调制元件保持部 61G ~ 蓝色光调制元件保持部 61B ~ 红色光调制元件保持部 61R ~ 液体压送部 62 ~ 散热器 63 ~ 第 1 受热套 64 ~ 第 2 受热套 65、再次返回到绿色光调制元件保持部 61G 的环状的流路 C。

[0133] 而且, 通过上述的液冷装置 6 及热电变换单元 7, 如以下所述地冷却液晶面板 451。

[0134] 即, 在液晶面板 451 产生的热, 通过光学元件保持部 61 传递到冷却液体。

[0135] 传递到冷却液体的热, 当冷却液体沿环状的流路 C 循环、在散热器 63(散热器主体 633) 中的多个流路流通时, 传递到散热器主体 633。传递到散热器主体 633 的热, 通过从轴流风扇 55 吹出、在所述多个流路之间流通的空气而散热。

[0136] 并且, 传递到冷却液体的热, 当冷却液体沿环状的流路 C 循环、在各受热套 64、65 的多个微细流路 Cm 流通时, 传递到各受热套 64、65。传递到各受热套 64、65 的热, 经过各受热套 64、65 ~ 各珀耳帖元件 72 ~ 各散热侧传热构件 73 的热传递路径, 经由各翅片状构件 732, 通过从多叶片风扇 75 排出、在以支持构件 71 及导风构件 74 所形成的筒状的空间流通的空气所散热。

[0137] 冷却液体, 通过使热通过散热器 63 及各受热套 64、65 分阶段地散热, 能冷却至比环境温度低的温度。

[0138] 在上述的第 1 实施方式中, 有以下的效果。

[0139] 在本实施方式中, 投影机 1, 因为具备对于液冷装置 6 以吸热面 721 可以向冷却液体进行热传递的状态进行连接的珀耳帖元件 72, 所以能够对沿环状的流路 C 循环的冷却液体的热从吸热面 721 有效地吸热, 能有效降低冷却液体的温度。因此, 能够通过温度充分低(环境温度以下)的冷却液体对液晶面板 451 进行冷却, 能够有效地冷却液晶面板 451。从而, 可避免液晶面板 451 的热劣化, 谋求投影机 1 的长寿命化。

[0140] 并且, 因为采用珀耳帖元件 72 能够提高液晶面板 451 的冷却效率, 所以不必采用泵性能高的液体压送部 62, 能够采用使冷却液体以所需最低限度的流速循环的液体压送部 62, 能够提高液体压送部 62 的选择的自由度。

[0141] 进而, 因为对以散热器 63 进行了冷却的冷却液体以珀耳帖元件 72 进行冷却, 所以能够也不增大珀耳帖元件 72 的消耗电力地有效冷却。

[0142] 并且, 因为采用珀耳帖元件 72 能够使冷却液体的温度有效地降低, 所以不必增大散热器 63 的尺寸, 能够采用所需最小限度的尺寸的散热器 63, 可谋求投影机 1 的小型化。

[0143] 进而, 珀耳帖元件 72, 其吸热面 721 可以热传递地连接于: 以在内部具有多个微细流路 Cm、与冷却液体相接触的面积大的所谓微通道等的热交换器所构成的受热套 64、65。由此, 能够通过受热套 64、65 对冷却液体的热从珀耳帖元件 72 的吸热面 721 更有效地吸热, 能够使冷却液体的温度更有效地降低。

[0144] 并且,液体循环构件 66,在环状的流路 C 中,沿着冷却液体的流通方向,按绿色光调制元件保持部 61G、蓝色光调制元件保持部 61B、红色光调制元件保持部 61R 的顺序,串联地连接。

[0145] 由此,例如,与以液体循环构件 66 并联地连接各光学元件保持部 61 的构成相比较,不必使液体循环构件 66 的流入侧或流出侧成为相应于各光学元件保持部 61 而分支的结构,可谋求液体循环构件 66 的结构的简化,进而,可谋求液冷装置 6 的简化。

[0146] 并且,通过对与其他液晶面板 451R、451B 相比较温度上升较多的液晶面板 451G 进行保持的绿色光调制元件保持部 61G 配设于流路前级侧、并将对温度上升较少的液晶面板 451R 进行保持的红色光调制元件保持部 61R 配设于流路后级侧,因为从温度上升较多的液晶面板 451G 顺序地被冷却,所以能够谋求液冷装置 6 的简化,并能有效地冷却各液晶面板 451。

[0147] 而且,投影机 1 具备空冷装置 5。由此,通过在采用了液冷装置 6 及热电变换单元 7 的冷却结构之外,采用空冷装置 5,能够更有效地冷却液晶面板 451。

[0148] 第 2 实施方式

[0149] 接下来,对本发明的第 2 实施方式基于附图进行说明。

[0150] 在以下的说明中,在与前述第 1 实施方式同样的结构及同一构件附加同一符号,对其详细的说明进行省略或简化。

[0151] 图 15,是模式性地表示第 2 实施方式中的液冷装置 6 及热电变换单元 7 的构成的图。

[0152] 在本实施方式中,如示于图 15 地,相对于前述第 1 实施方式,不同点仅为:省略第 2 受热套 65,并在第 2 受热套 65 的配设位置配置有液体压送部 62。其他的构成,与前述第 1 实施方式相同。

[0153] 具体地,本实施方式中的液体压送部 62,以具有如下构成的连续排出型的泵所构成,该构成为:在由铝等的热传导性材料所形成的中空构件内配置有叶轮。

[0154] 而且,在本实施方式中,如示于图 15 地,热电变换单元 7 的各珀耳帖元件 72,吸热面 721 除了可以热传递地连接于第 1 受热套 64 的下方侧端面之外,还可以热传递地连接于液体压送部 62 的下方侧端面。

[0155] 如果依照于上述的第 2 实施方式,则除了与前述第 1 实施方式同样的效果之外,还有以下的效果。

[0156] 在本实施方式中,因为珀耳帖元件 72 的吸热面 721 可以热传递地连接于液体压送部 62,所以通过液体压送部 62 从珀耳帖元件 72 的吸热面 721 被吸热的冷却液体,在液体压送部 62 内部被搅拌。因此,能够使液体压送部 62 内部的冷却液体的温度均匀地降低,使进行循环的冷却液体的温度均匀化。

[0157] 第 3 实施方式

[0158] 接下来,对本发明的第 3 实施方式基于附图进行说明。

[0159] 在以下的说明中,在与前述第 1 实施方式同样的结构及同一构件附加同一符号,对其详细的说明进行省略或简化。

[0160] 图 16,是模式性地表示第 3 实施方式中的液冷装置 6 及热电变换单元 7 的构成的图。

[0161] 在本实施方式中,热电变换单元 7,省略掉各散热侧传热构件 73、导风构件 74、及多叶片风扇 75,如示于图 16 地,具备第 2 液冷装置 76。其他的构成,与前述第 1 实施方式相同。

[0162] 第 2 液冷装置 76,通过多个液体循环构件 66 连接液体压送部 761 与散热器 762,形成环状的流路 C'。

[0163] 在此,液体压送部 761,与以前述第 2 实施方式进行了说明的液体压送部 62 相同,可以热传递地连接于各珀耳帖元件 72 的散热面 722。

[0164] 并且,散热器 762,与构成液冷装置 6 的散热器 63 相同。

[0165] 即,在本实施方式中,经过各受热套 64、65 ~ 各珀耳帖元件 72 的热传递路径的热传递到液体压送部 761。然后,传递到液体压送部 761 的热,传递到沿环状的流路 C' 进行循环的水、乙二醇等的冷却液体,当在散热器 762 中流通时被散热。

[0166] 如果依照于上述的第 3 实施方式,则除了与前述第 1 实施方式及前述第 2 实施方式同样的效果之外,还有以下的效果。

[0167] 在本实施方式中,热电变换单元 7 具备第 2 液冷装置 76。由此,与以前述第 1 实施方式进行了说明的构成相比较,能够有效地使热从珀耳帖元件 72 的散热面 722 散热,能够使从冷却对象(各受热套 64、65)吸热的吸热量相对于珀耳帖元件 72 的消耗功率的比率(吸热比率)提高。因此,能够使进行循环的冷却液体的温度进一步降低。

[0168] 还有,本发明并非限定于前述的实施方式,在能够达到本发明的目的的范围的变形、改良等包括于本发明中。

[0169] 虽然在前述各实施方式中,液冷装置 6 具备散热器 63,但是并不限于此,即使为省略掉散热器 63 的构成,也能够充分地达到本发明的目的。

[0170] 虽然在前述各实施方式中,将珀耳帖元件 72 的吸热面 721 可以热传递地连接于受热套 64、65、液体压送部 62,但是只要吸热面 721 可以与冷却液体进行热传递的状态进行连接,则也可以能进行热传递地连接于其他的构件,例如 61、63、66 等。

[0171] 虽然在前述各实施方式中,珀耳帖元件 72 设置了 4 个,但是其个数并不特别限定,例如也可以为 1 个。受热套 64、65、散热侧传热构件 73 也同样。

[0172] 虽然在前述各实施方式中,作为冷却对象的光学元件,采用了液晶面板 451,但是并不限于此,也可以将光源装置 41、偏振变换元件 424、入射侧偏振板 452、射出侧偏振板 453 等的其他光学元件作为冷却对象。

[0173] 在前述各实施方式中,空冷装置 5 的构成,并不限于以前述各实施方式进行了说明的构成。例如,虽然在前述各实施方式中,采用了一对多叶片风扇 52、53,但是也可以采用轴流风扇。

[0174] 虽然在前述各实施方式中,各光学元件保持部 61,沿冷却液体的流通方向,按绿色光调制元件保持部 61G、蓝色光调制元件保持部 61B 及红色光调制元件保持部 61R 的顺序,以第 1 ~ 第 3 液体循环构件 66A ~ 66C 串联地连接,但是该连接顺序并不限于此。

[0175] 例如,也可以沿冷却液体的流通方向,按蓝色光调制元件保持部 61B、绿色光调制元件保持部 61G 及红色光调制元件保持部 61R 的顺序,串联地连接。

[0176] 并且,本发明,除串联地连接各光调制元件保持部 61R、61G、61B 的构成之外,还包括并联地连接各光调制元件保持部 61R、61G、61B 的构成。从而,例如,也可以沿冷却液体的

流通方向串联地连接蓝色光调制元件保持部 61B 及红色光调制元件保持部 61R, 且并联地连接蓝色光调制元件保持部 61B 及红色光调制元件保持部 61R、与绿色光调制元件保持部 61G。

[0177] 在前述各实施方式中, 光源装置 41, 并不限于以前述各实施方式进行了说明的构成, 也可以用激光二极管、LED (Light Emitting Diode, 发光二极管)、有机 EL (Electro Luminescence, 电致发光) 元件、硅发光元件等的各种固体发光元件构成。

[0178] 虽然在前述各实施方式中, 投影机 1, 以具备 3 块液晶面板 451 的三板式的投影机而构成, 但是并不限于此, 也可以用具备 1 块液晶面板的单板式的投影机而构成。并且, 也可以作为具备 2 块液晶面板的投影机、具备 4 块以上液晶面板的投影机而构成。

[0179] 虽然在前述各实施方式中, 采用光入射面与光出射面并不相同的透射型的液晶面板, 但是也可以采用光入射面与光出射面相同的反射型的液晶面板。

[0180] 虽然在前述各实施方式中, 作为光调制装置采用了液晶面板, 但是也可以采用利用了微镜的器件等的液晶以外的光调制装置。

[0181] 虽然在前述各实施方式中, 仅举出从观看屏幕的方向进行投影的前投影型的投影机的例子, 但是本发明也可以应用于从与观看屏幕的方向相反侧进行投影的背投影型的投影机。

[0182] 本发明, 因为能够有效地冷却光学元件, 所以能够用于在展示、家庭影院中用到的投影机。

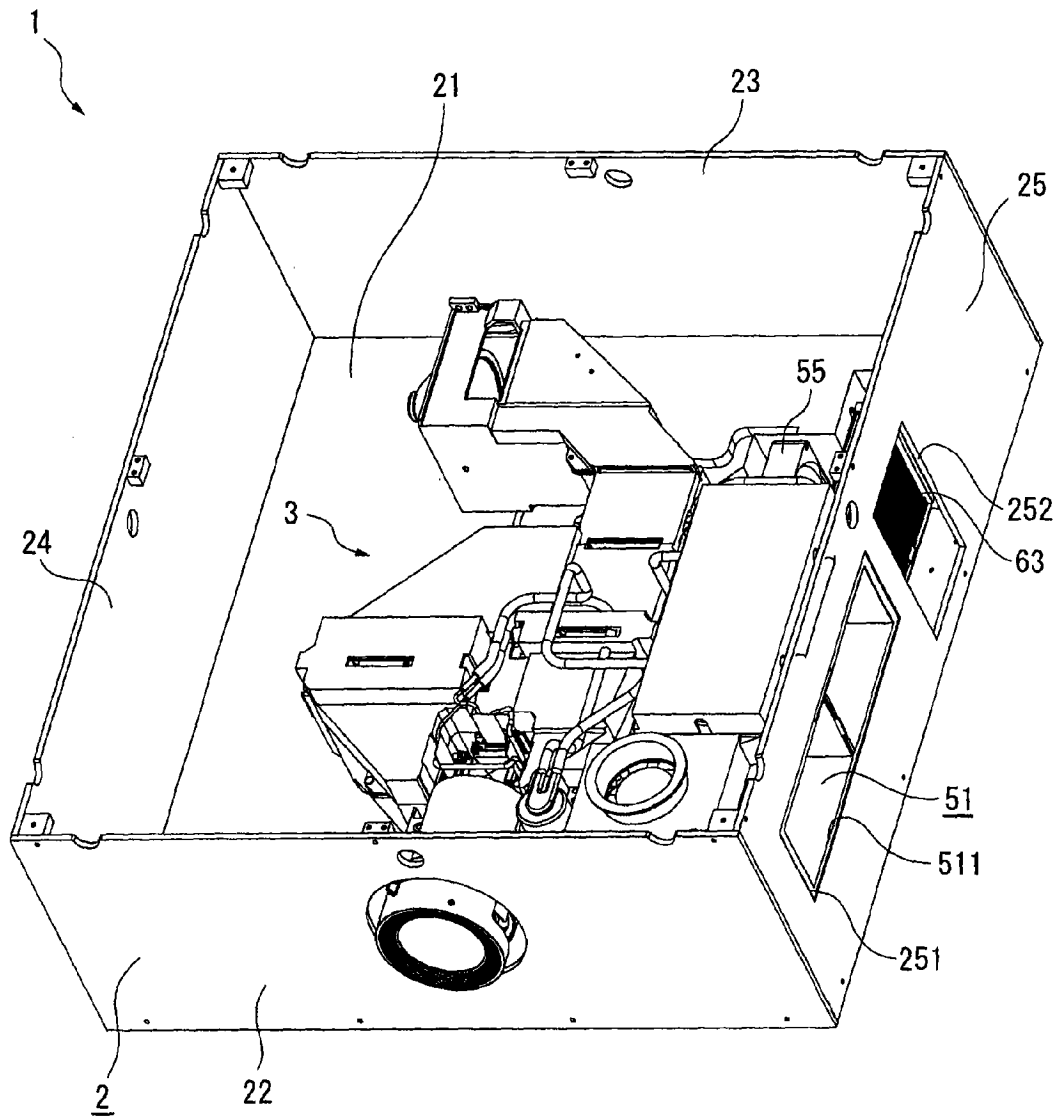


图 1

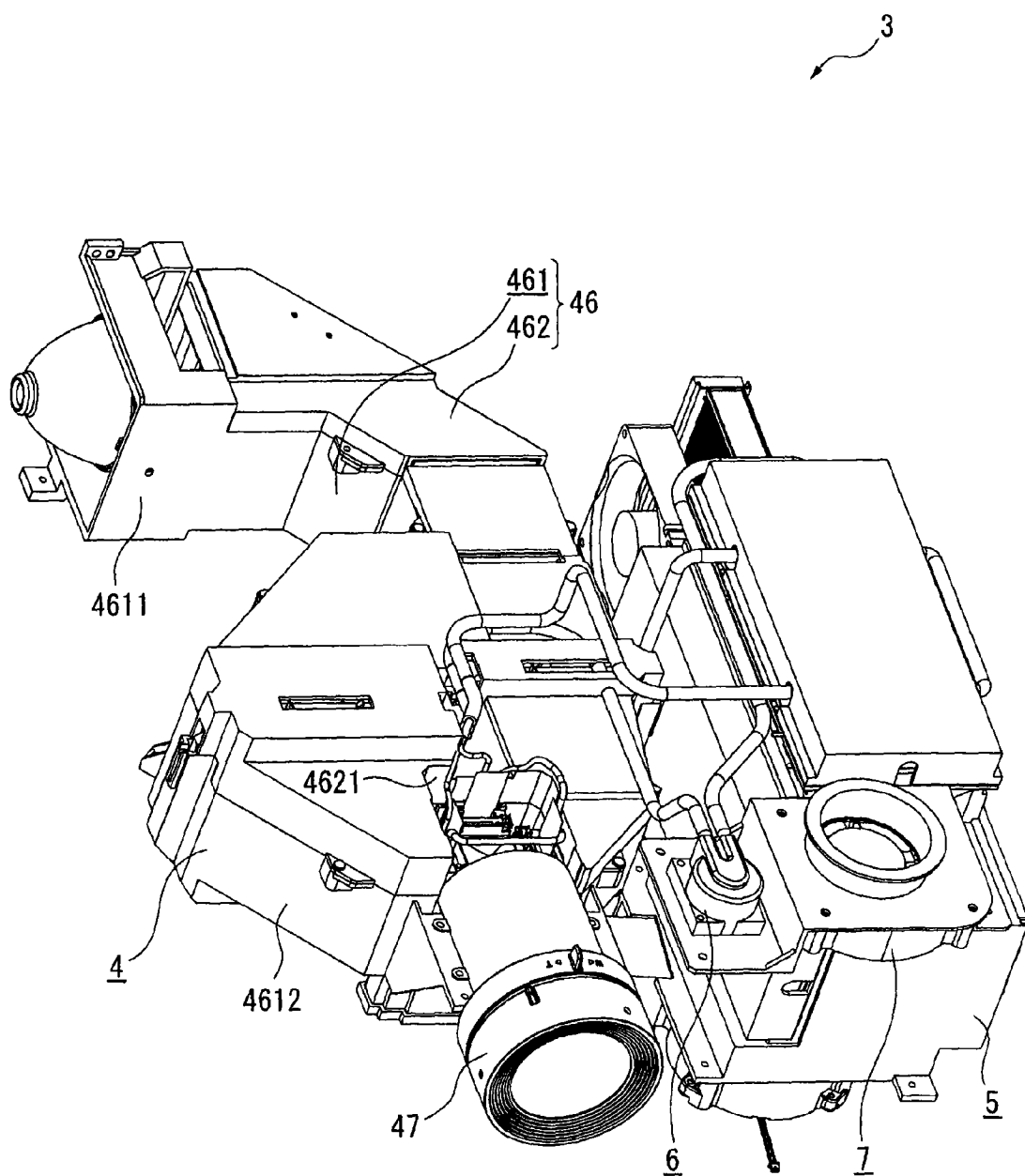


图 2

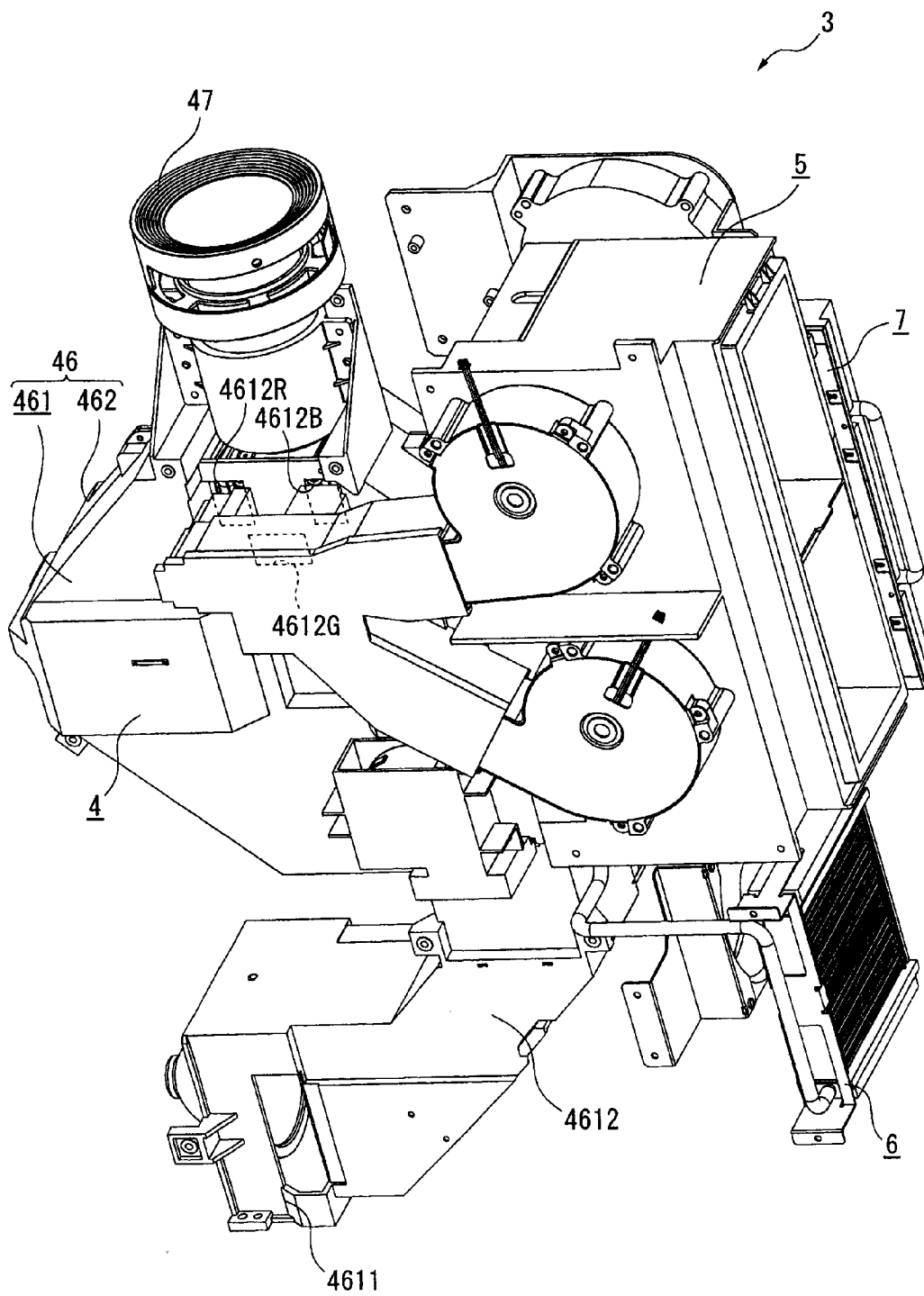


图 3

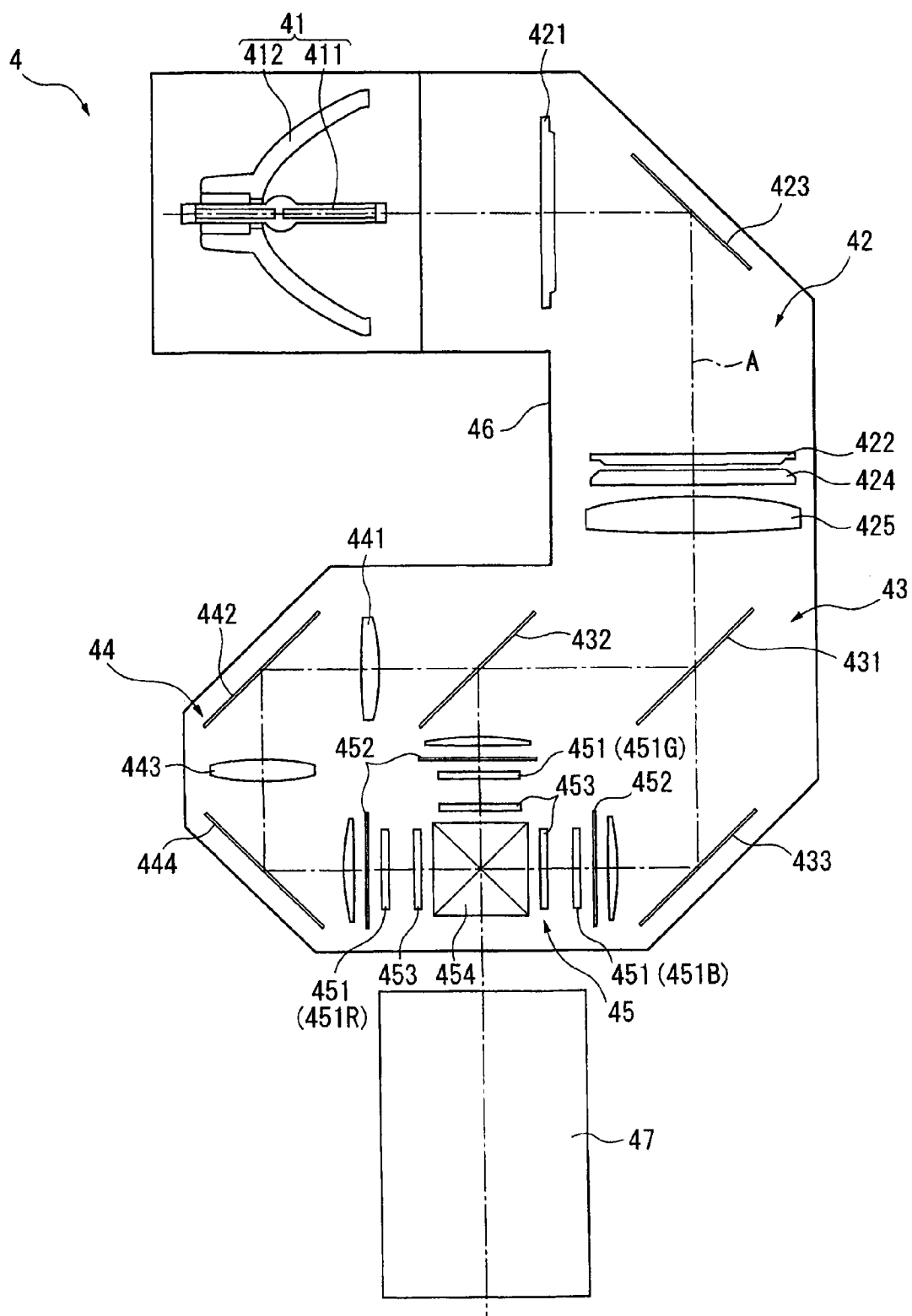


图 4

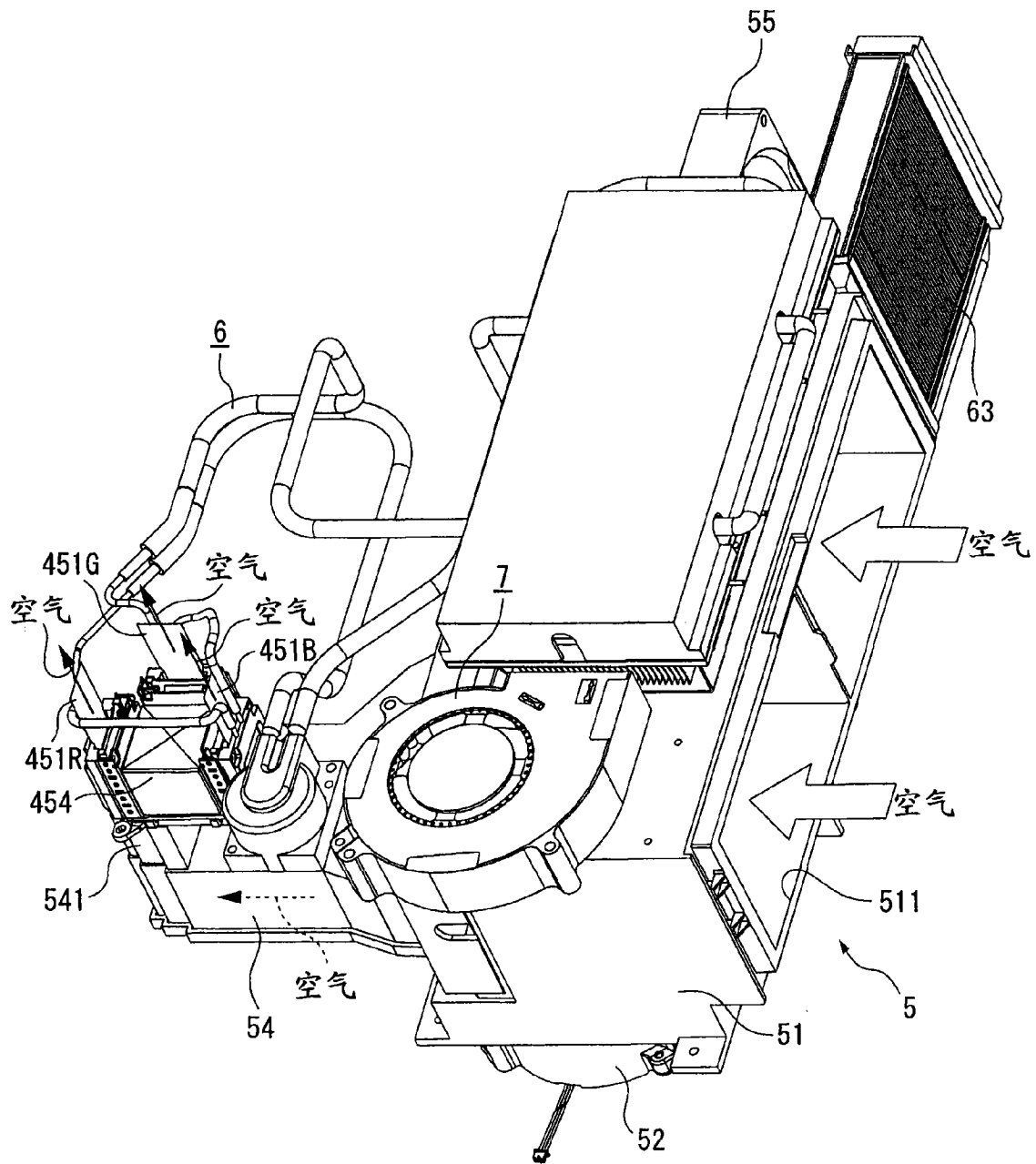


图 5

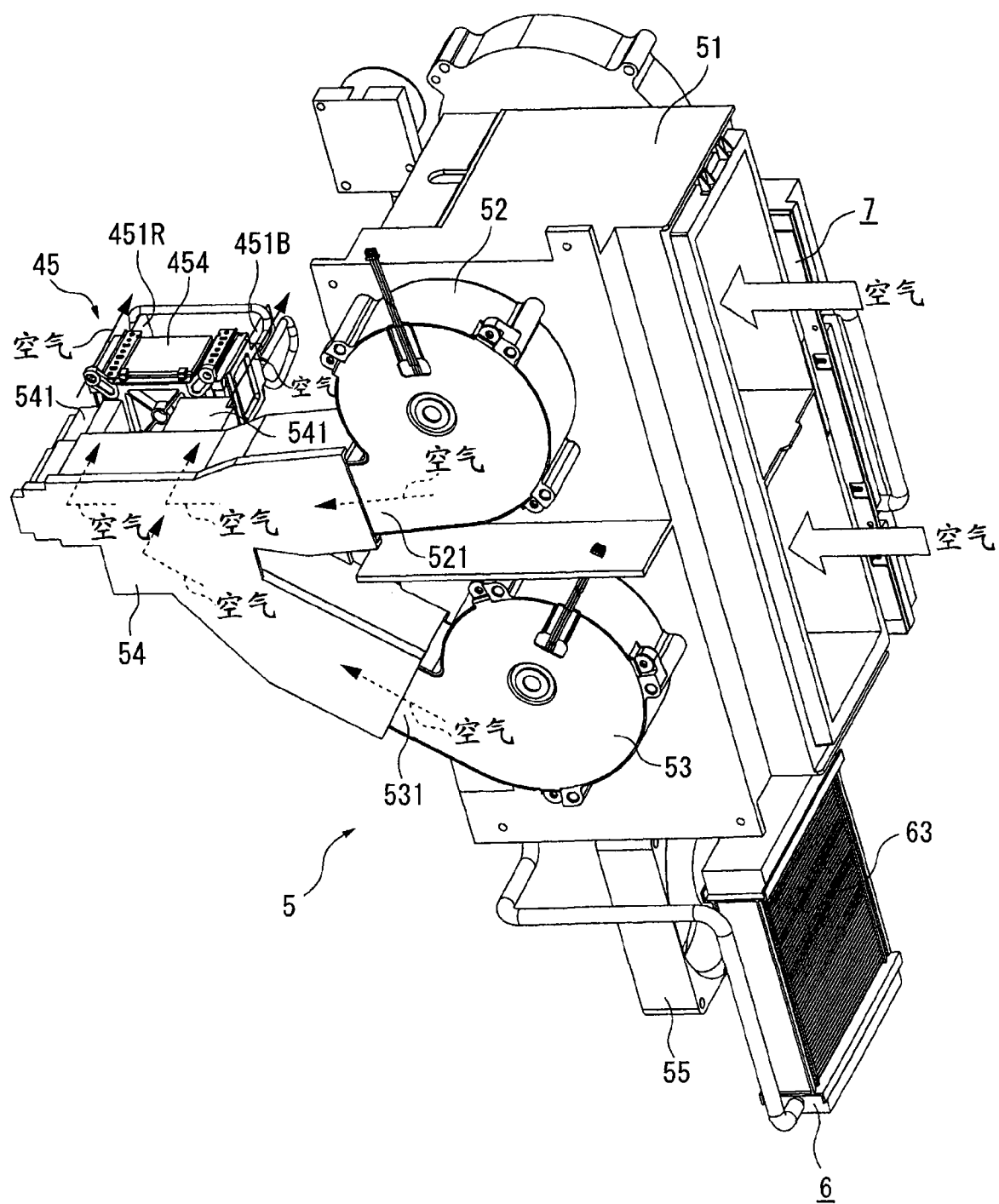


图 6

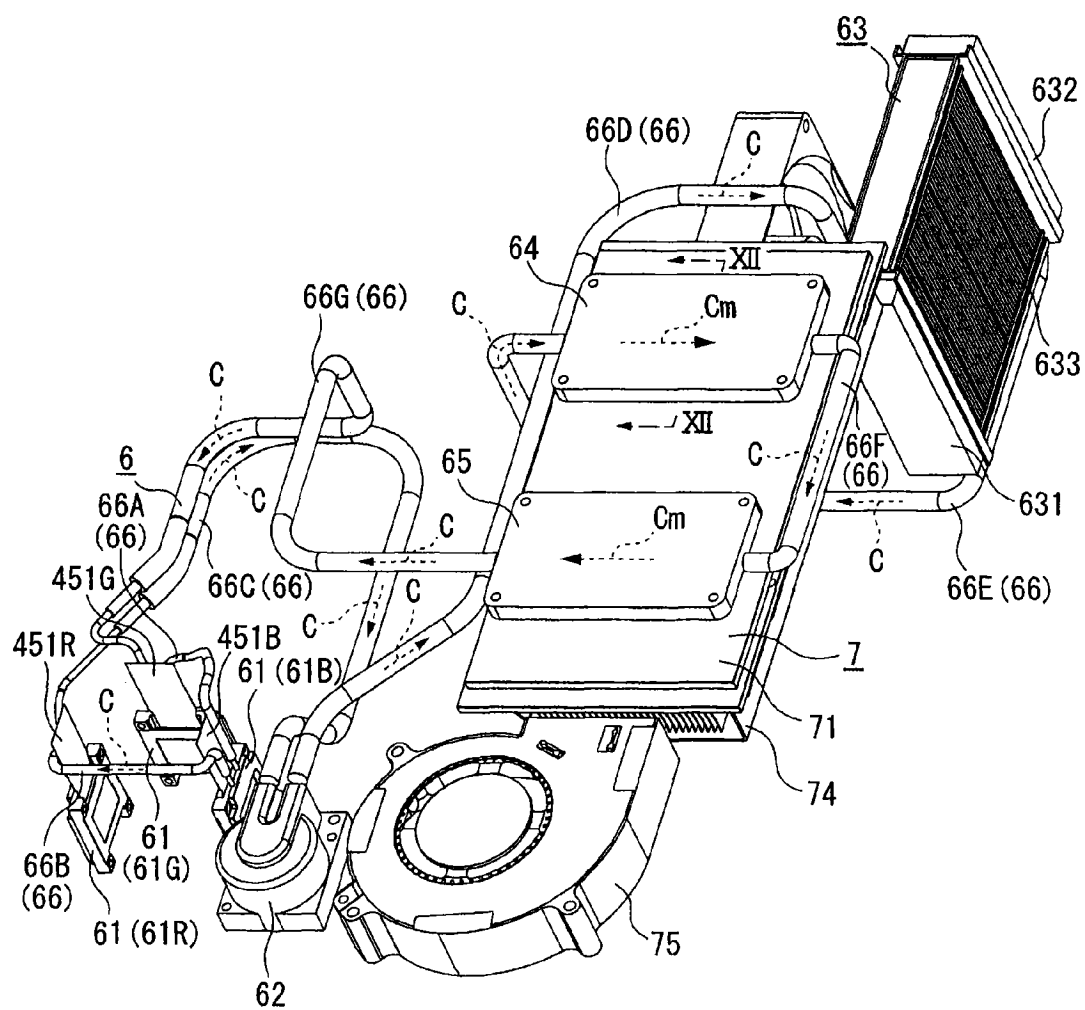


图 7

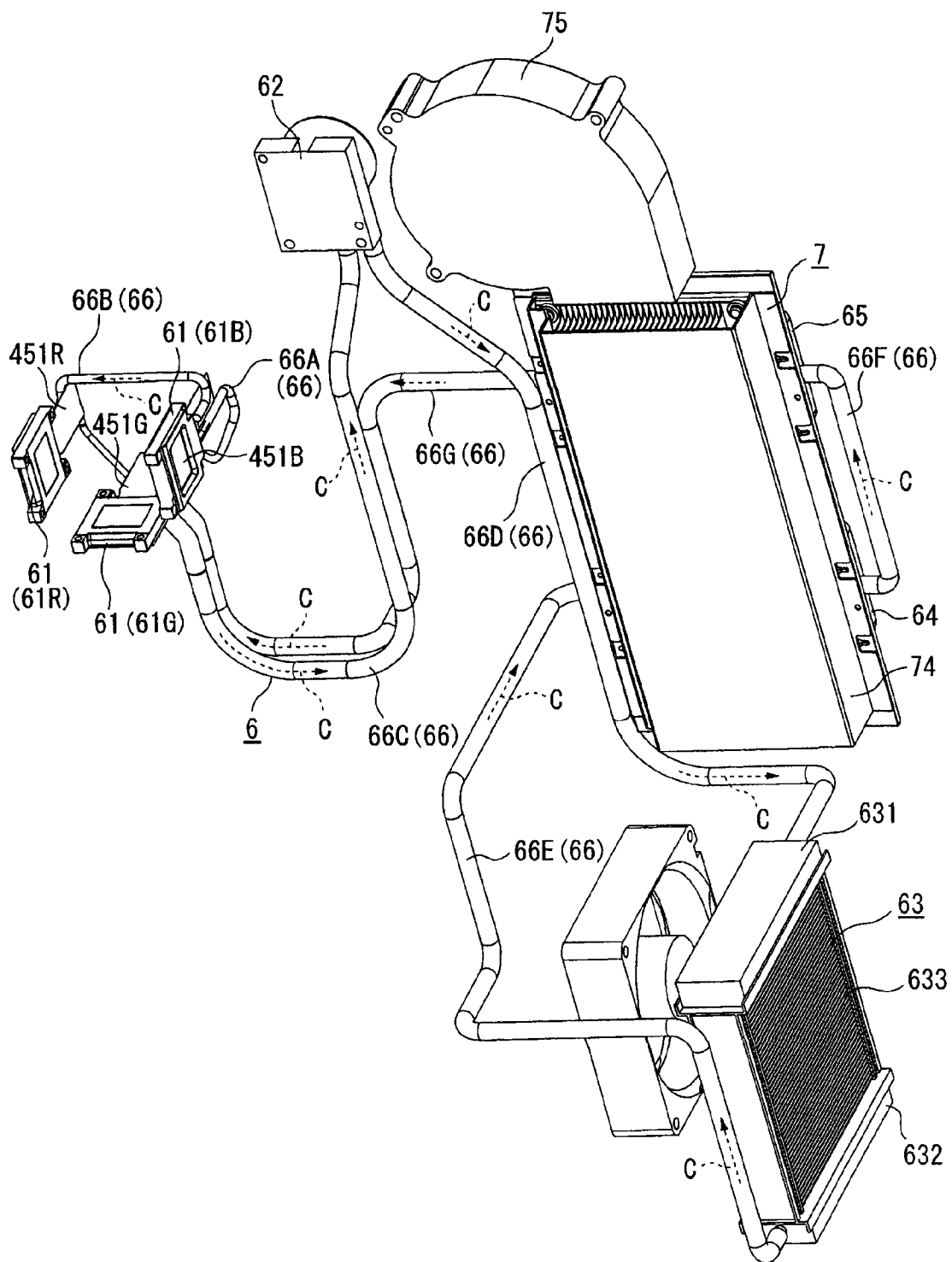


图 8

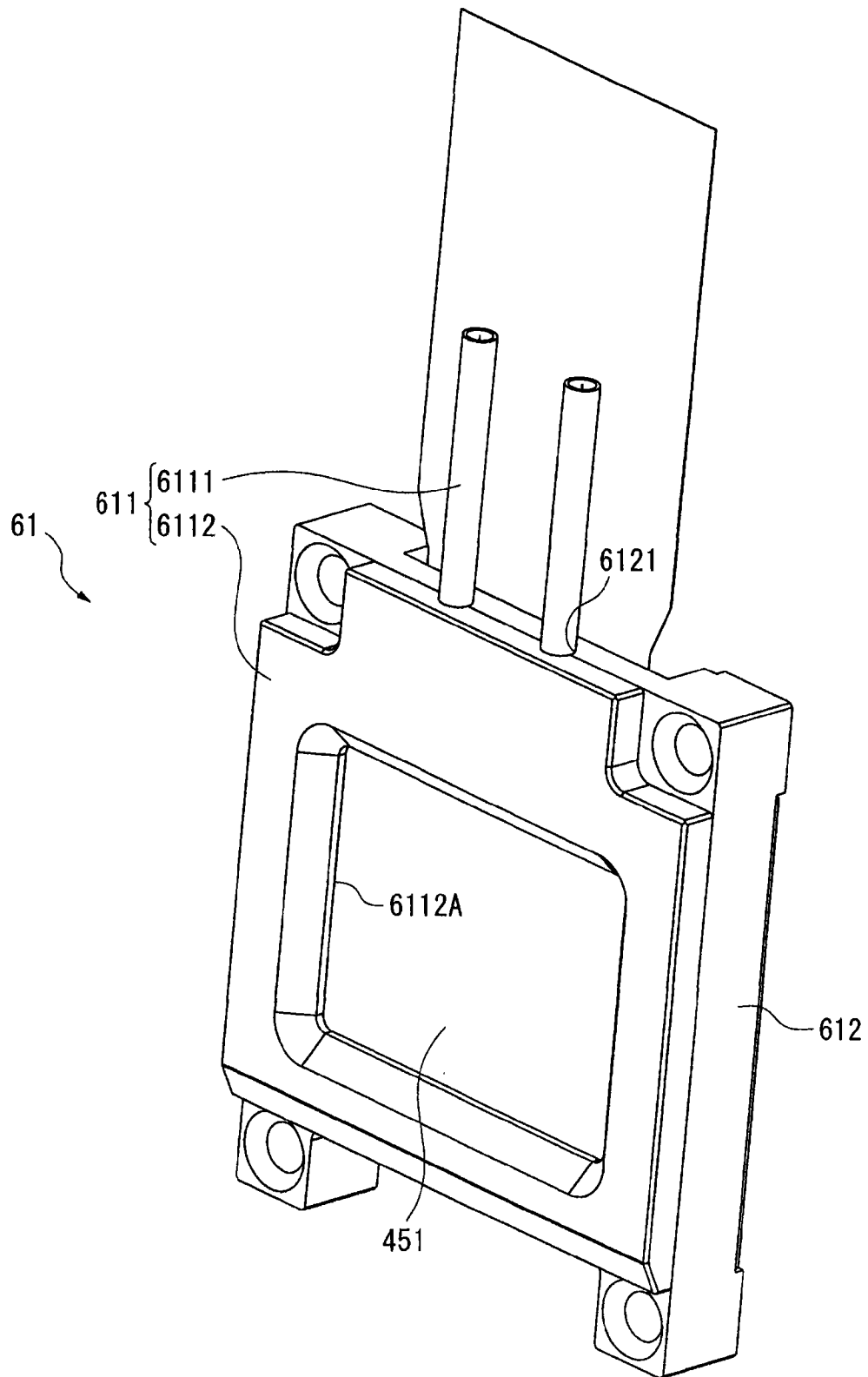


图 9

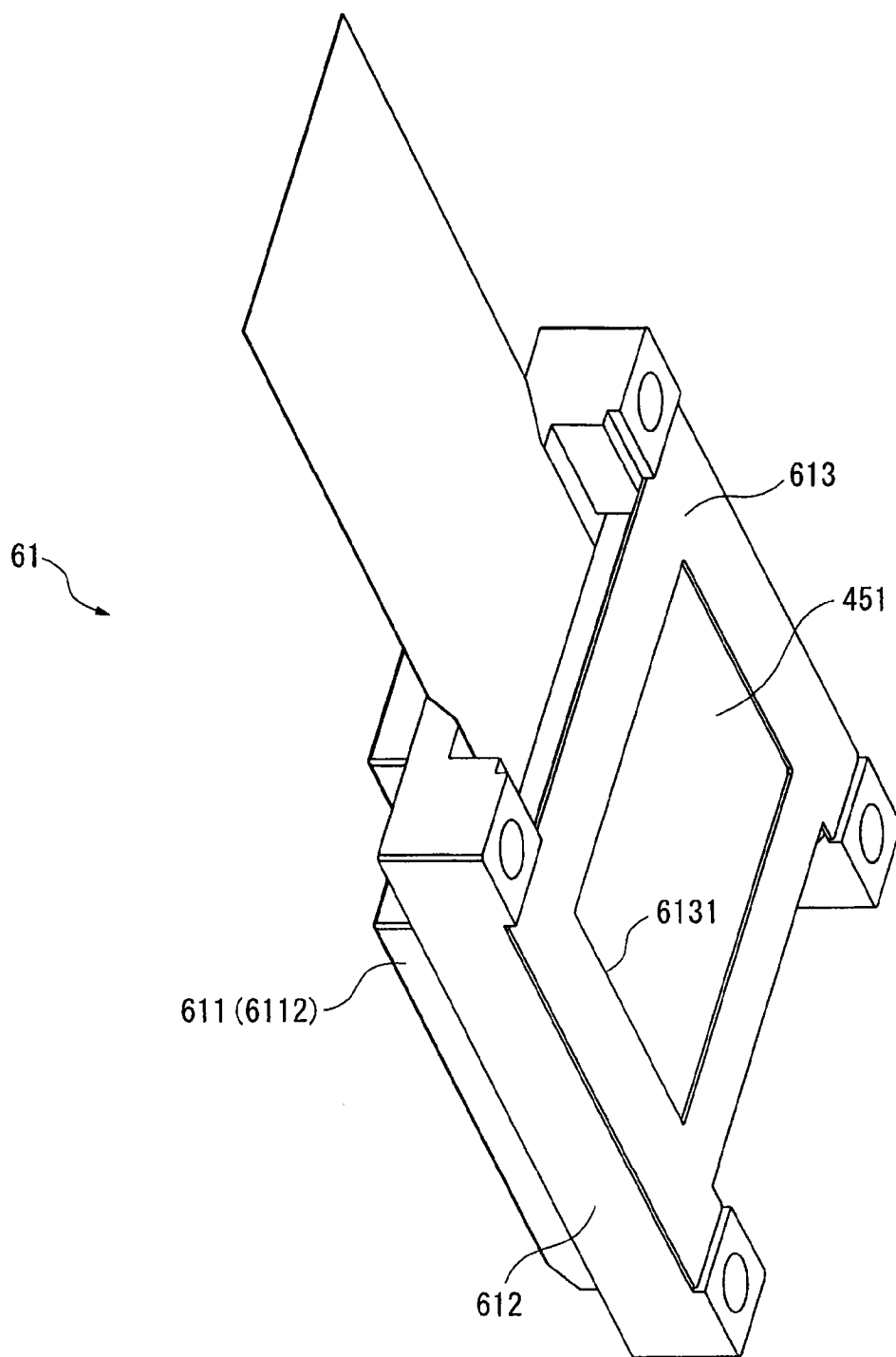


图 10

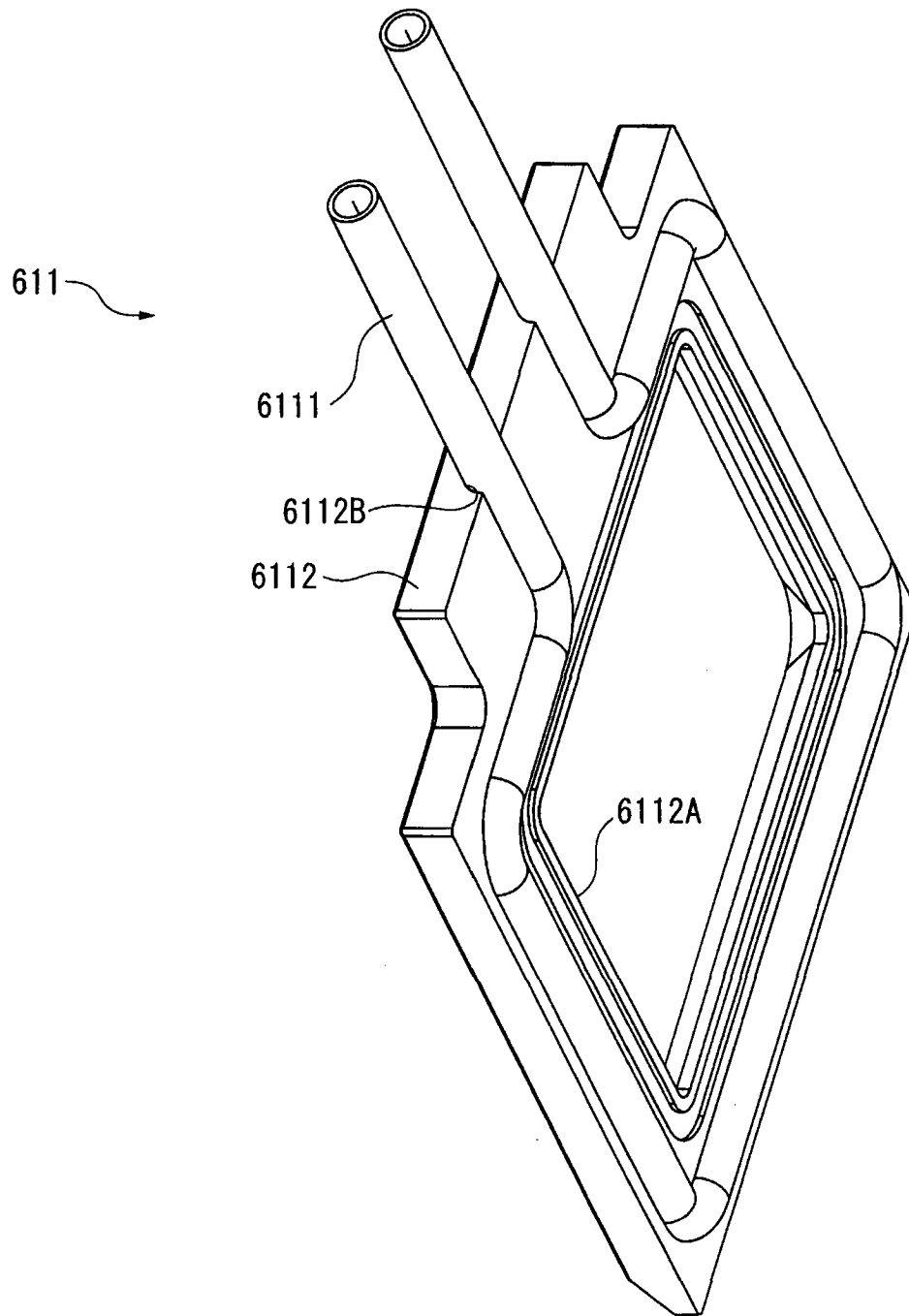


图 11

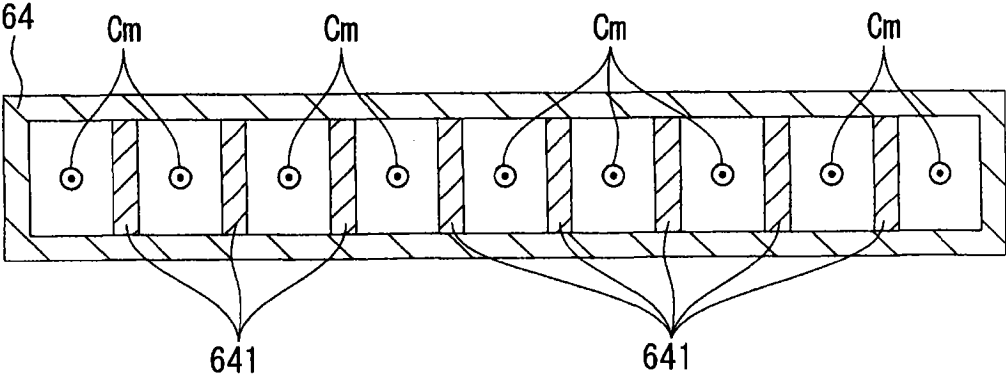


图 12

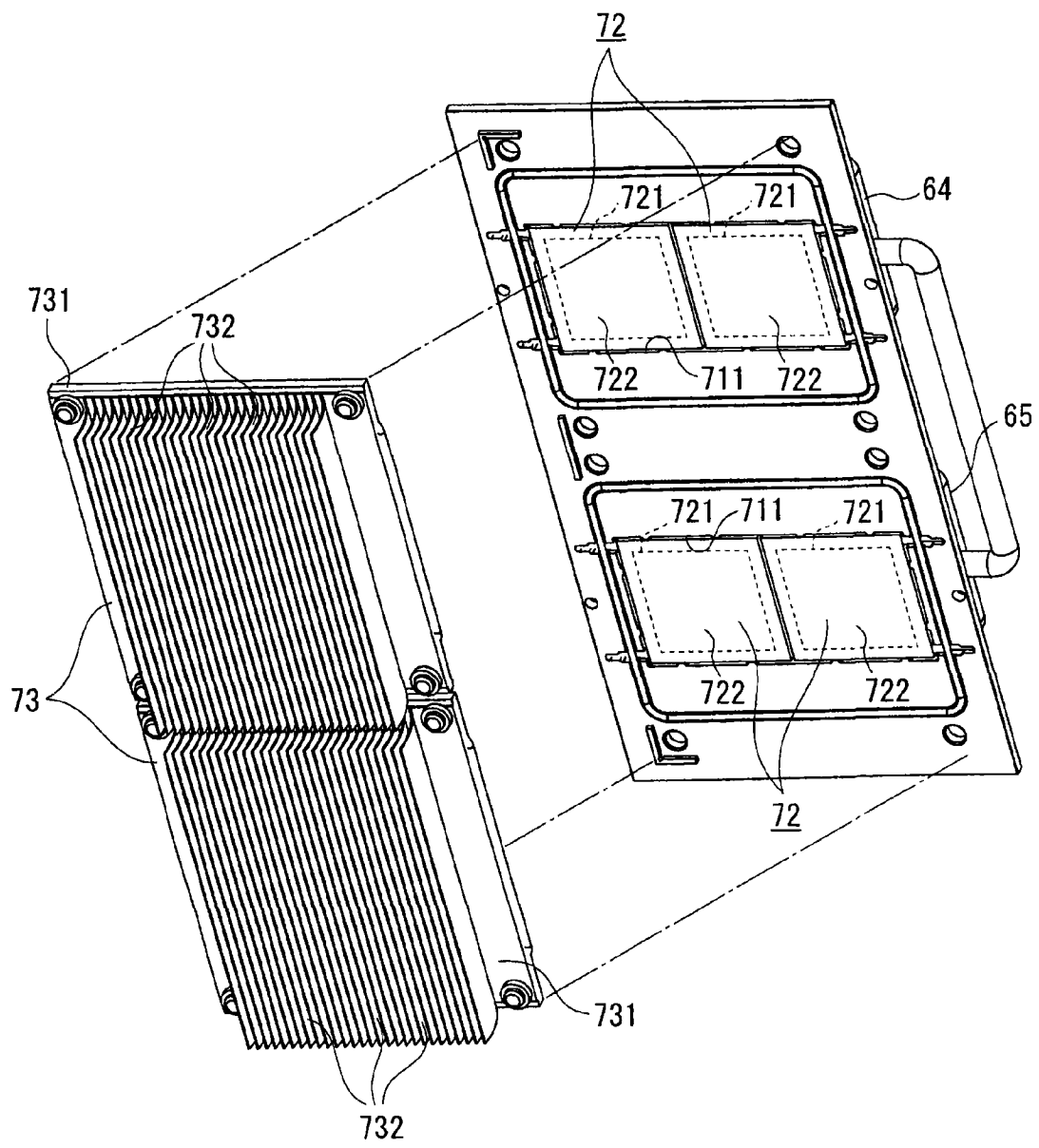
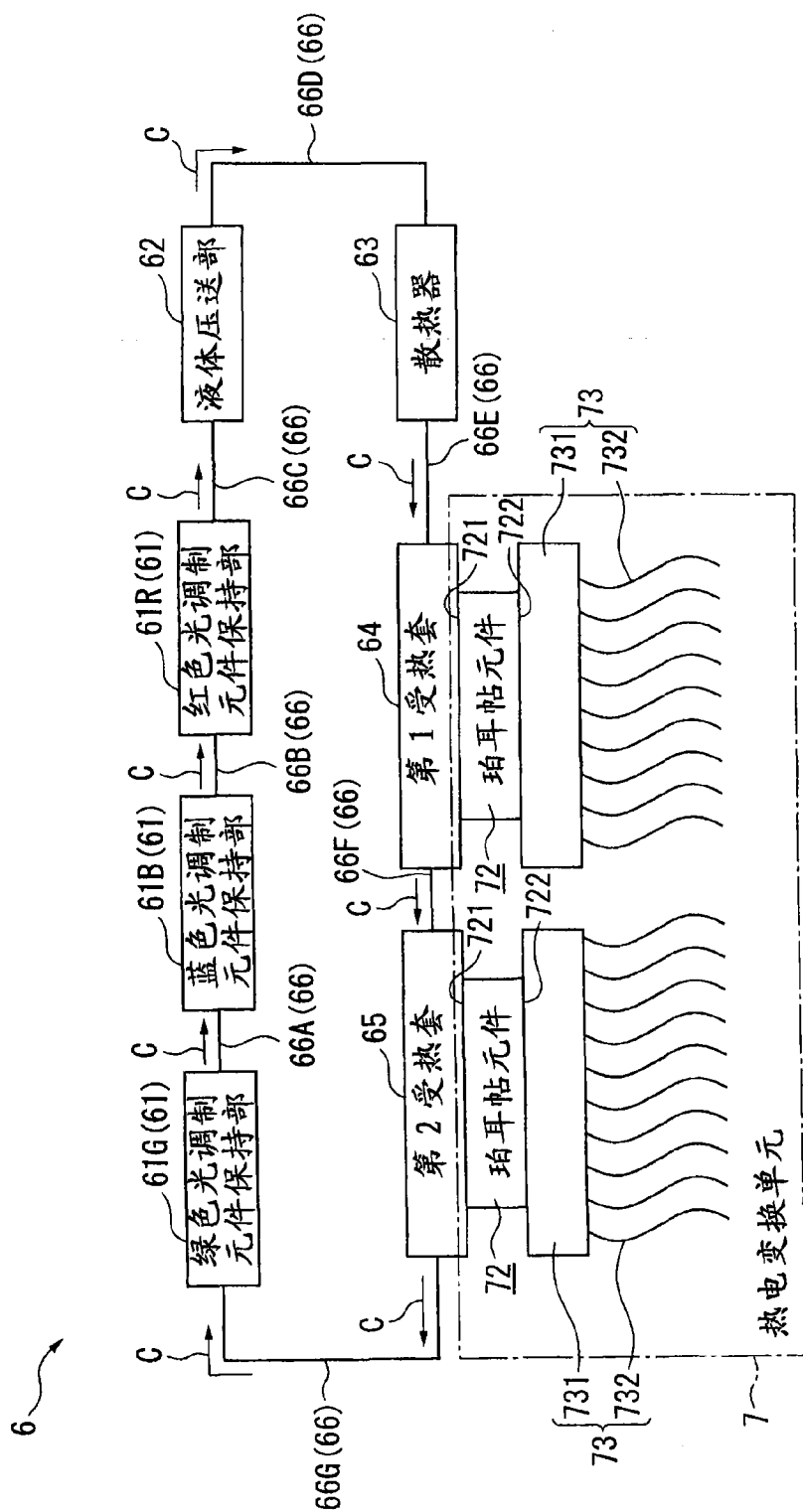


图 13



14 图

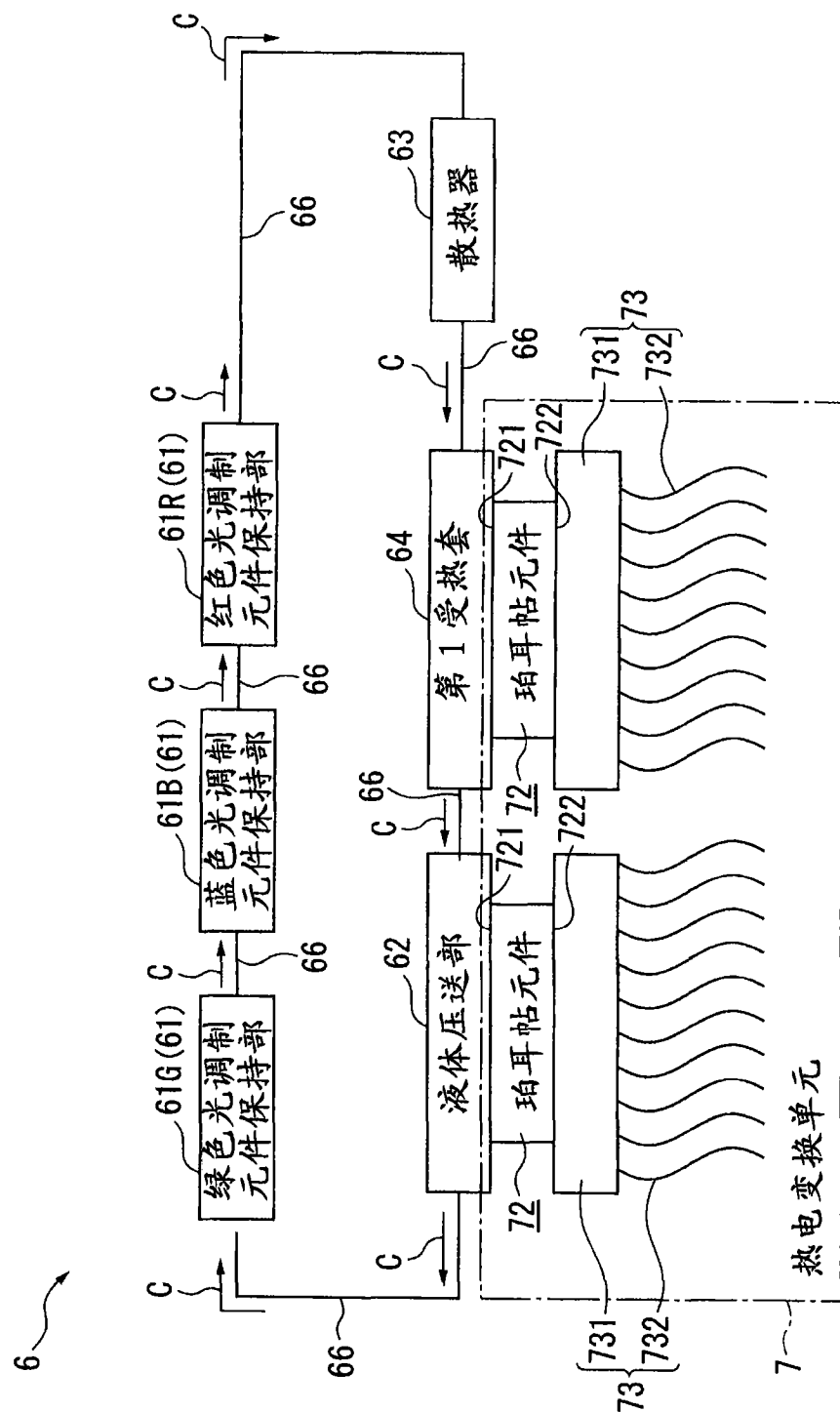


图 15

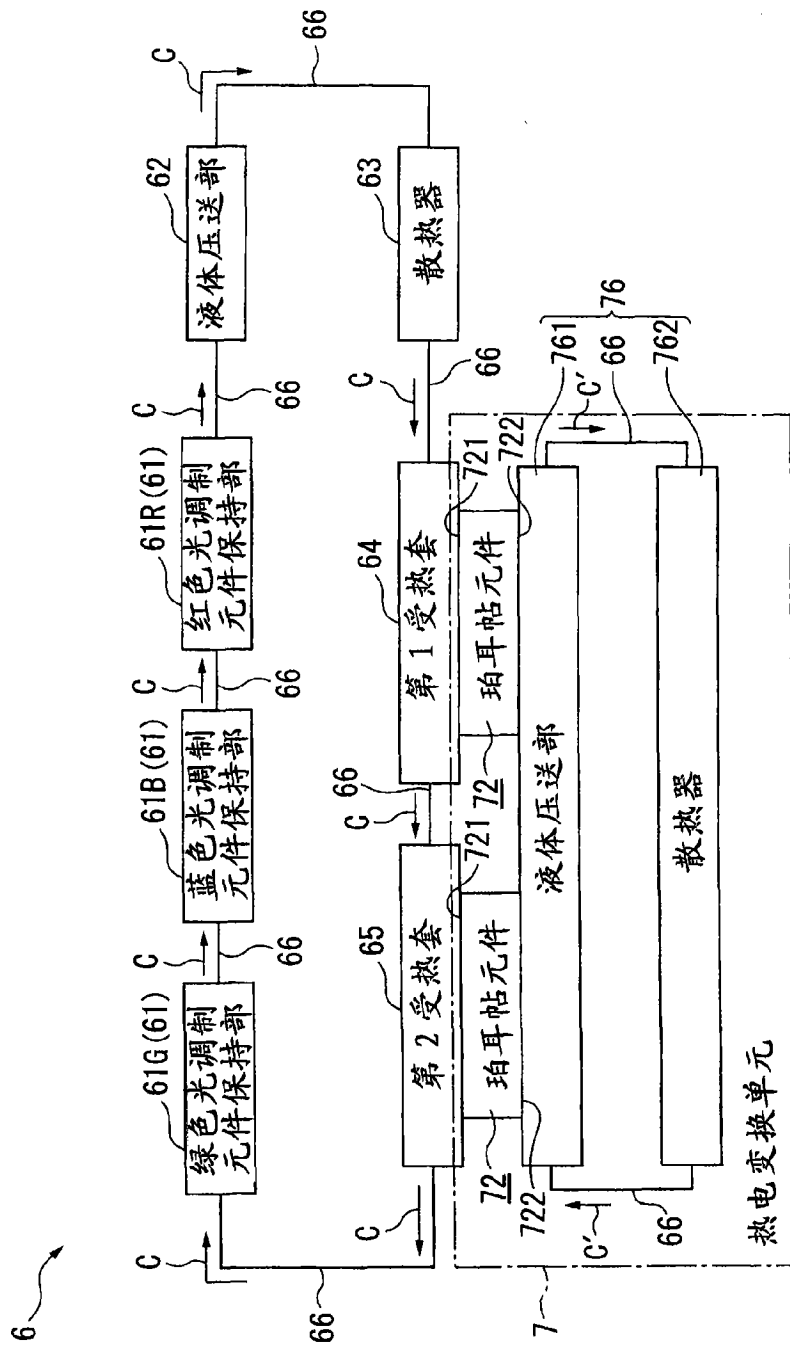


图 16