



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101505580 B

(45) 授权公告日 2011.08.17

(21) 申请号 200910005732.9

审查员 韩颖姝

(22) 申请日 2009.02.06

(30) 优先权数据

2008-027707 2008.02.07 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 田中纯一

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 田元媛

(51) Int. Cl.

H05K 7/20(2006.01)

G03B 21/16(2006.01)

(56) 对比文件

GB 2088960 A, 1982.06.16,

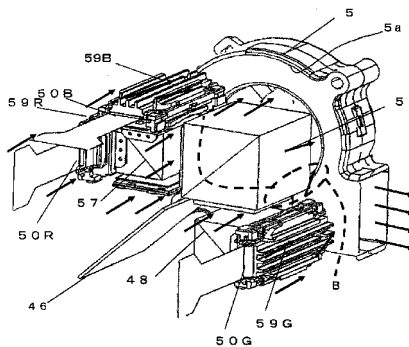
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 9 页

(54) 发明名称

电气设备

(57) 摘要

本发明公开了一种电气设备,包括:离心风扇,该离心风扇包括壳体内部的叶轮,并被构造成当叶轮在壳体内转动时抽吸空气且具有从壳体内部的叶轮吹出空气的空气吹出通道,空气吹出通道在叶轮的转动方向上扩展;以及第一被冷却部和第二被冷却部,第二被冷却部的必要冷却风量大于第一被冷却部的必要冷却风量,第一被冷却部和第二被冷却部被离心风扇抽吸的空气冷却,其中离心风扇的抽吸面具有第一抽吸区域和第二抽吸区域,当叶轮转动时,第二抽吸区域的抽吸速度大于第一抽吸区域的抽吸速度。



1. 一种电气设备,包括:

离心风扇,该离心风扇包括壳体內的叶轮,并被构造成当叶轮在壳体内转动时抽吸空气且具有从壳体內的叶轮吹出空气的空气吹出通道,空气吹出通道在叶轮的转动方向上扩展;以及

第一被冷却部和第二被冷却部,第二被冷却部的必要冷却风量大于第一被冷却部的必要冷却风量,第一被冷却部和第二被冷却部被离心风扇抽吸的空气冷却,

其中离心风扇的抽吸面具有第一抽吸区域和第二抽吸区域,当叶轮转动时,第二抽吸区域的抽吸速度大于第一抽吸区域的抽吸速度,

其中所述抽吸面面向第一和第二被冷却部,并且,

其中第二抽吸区域距离第二被冷却部比距离第一被冷却部近。

2. 如权利要求 1 所述的电气设备,其中,第二抽吸区域是在所述抽吸面內具有最高抽吸速度的区域。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的电气设备,其中,所述电气设备是图像投射设备,该图像投射设备被构造成将光线自多个图像调制元件投射到一被投射面上,所述多个图像调制元件被构造成调制具有不同波长区域的光通量;并且

其中,所述第二抽吸区域距离所述多个图像调制元件中具有最大必要冷却风量的那一个图像调制元件比距离所述多个图像调制元件中的其他图像调制元件近。

4. 如权利要求 3 所述的电气设备,还包括:

色分解合成光学系统,其被构造成将来自光源的光线分解成具有不同波长区域的光通量,并合成来自所述多个图像调制元件的光通量;以及

气道限制部件,其被构造成限制气道,气道被构造用于冷却所述色分解合成光学系统中的所述多个图像调制元件,

其中,气道限制部件被配置成相对于所述多个图像调制元件和色分解合成光学系统与所述离心风扇相对布置。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的电气设备,其中,所述电气设备是图像投射设备,该图像投射设备被构造成通过多个图像调制元件调制来自光源的光线,并将光线投射到一被投射面上,所述电气设备还包括多个电路基板,所述多个电路基板包括用于驱动所述多个图像调制元件的调制元件驱动基板,并且,

第二抽吸区域距离所述调制元件驱动基板比距离其他电路基板近。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的电气设备,其中,所述电气设备是图像投射设备,该图像投射设备被构造成使用图像调制元件调制来自光源的光线,并将光线投射到一被投射面上,所述光源是通过线缆供给电力的,

其中所述第二抽吸区域距离所述光源比距离所述线缆近。

电气设备

技术领域

[0001] 本发明涉及使用离心风扇冷却被冷却部的电气设备。

背景技术

[0002] 为了减小尺寸并使驱动静音化,一些电气设备使用离心风扇如西罗科风扇(下文将称作“西罗科风扇”)抽吸的空气来冷却被冷却部(参见日本特开 2002-122839 号和 2004-151648 号公报)。西罗科风扇是由于叶轮在壳体内部的转动而抽吸空气的风扇,并且,在壳体内形成从叶轮吹出空气的空气吹出通道,使得吹出通道可在叶轮的转动方向上扩展。

[0003] 不过,西罗科风扇因上述壳体的结构而在其抽吸面上具有抽吸速度分布。当被冷却部与西罗科风扇的抽吸面之间维持足够大的距离时,抽吸速度分布的影响较小,但随着电气设备的小型化,被冷却部常要靠近抽吸面定位。

[0004] 除非通过考虑上述抽吸速度分布,使西罗科风扇的抽吸面针对被冷却部的必要冷却空气量加以适当地配置,否则对被冷却部的冷却效率下降,而噪音也随着风扇转数的增加而增大。

[0005] 可在抽吸面的附近增加气流控制部件,以使冷却风可有效地流过被冷却部周围,但其因空间限制而配置困难且噪音会增大。此外,在抽吸面附近配置比如散热器的大冷却辅助部件以便提高冷却效率时,也出现类似的问题。

发明内容

[0006] 本发明提供一种可有效地冷却被冷却部,且减小噪音的电气设备,即便被冷却部位于离心风扇的抽吸面附近也是如此。

[0007] 根据本发明一个方面的电气设备,包括:离心风扇,该离心风扇包括壳体内部的叶轮,并被构造成当叶轮在壳体内转动时抽吸空气且具有从壳体内部的叶轮吹出空气的空气吹出通道,空气吹出通道在叶轮的转动方向上扩展;以及第一被冷却部和第二被冷却部,第二被冷却部的必要冷却风量大于第一被冷却部的必要冷却风量,第一被冷却部和第二被冷却部被离心风扇抽吸的空气冷却,其中离心风扇的抽吸面具有第一抽吸区域和第二抽吸区域,当叶轮转动时,第二抽吸区域的抽吸速度大于第一抽吸区域的抽吸速度,其中所述抽吸面面向第一和第二被冷却部,并且其中第二抽吸区域距离第二被冷却部比距离第一被冷却部近。

[0008] 本发明的其他特征将自下面参照附图的示范性实施例的说明中显而易见。

附图说明

[0009] 图 1 是本发明一实施例的投影仪(图像投射设备)的分解透视图;

[0010] 图 2 是示出本发明该实施例的投影仪的光学结构的平面图和侧视图;

[0011] 图 3 示出本发明第一实施例的配置;

- [0012] 图 4 示出本发明第一实施例的所述配置；
[0013] 图 5 是示出本发明该实施例所使用的离心风扇的视图；
[0014] 图 6 示出本发明第二实施例的配置；
[0015] 图 7 示出本发明第二实施例的所述配置；
[0016] 图 8 示出本发明第三实施例的配置；
[0017] 图 9 示出本发明第三实施例的所述配置。

具体实施方式

- [0018] 现参见附图对本发明的一个实施例给出说明。
- [0019] 现参见图 1、3-9, 对作为本发明一实施例的电气设备的液晶投影仪（图像投射设备）的结构作出说明。现对第一至第三实施例中共有的投影仪部件作总的说明。
- [0020] 图 1 示出了投影仪的总体结构。图 3 和 4 示出了投影仪中色分解合成光学系统周围的冷却结构。图 5 示出了用于投影仪的离心风扇。图 6 示出了投影仪中基板部的结构。图 7-9 示出了投影仪中灯周围的冷却结构。
- [0021] 在这些附图中, 24 表示光源灯（下文简称作“灯”），并且该实施例使用高压水银放电灯。光源灯 24 可使用不同于高压水银放电灯的放电灯, 比如卤素灯、氙灯、金属卤化物灯。
- [0022] 23 表示构造成保持所述灯 24 的灯支架。22 表示防爆玻璃。21 表示玻璃压板。35 表示照明光学系统, 其被构造成将灯 24 的光通量转化成具有均匀亮度分布的平行光通量。28 表示色分解合成光学系统, 其被构造成对来自照明光学系统 35 的光线进行色分解, 将分解的光线引导至下列三色 RGB 的各液晶面板以及对液晶面板的光线进行色合成。
- [0023] 图 3 和 4 所示的 59R、59G 和 59B 表示冷却辅助部件, 其被构造成对液晶面板进行补充冷却。
- [0024] 33 表示投影透镜镜筒, 其被构造成将来自色分解合成光学系统 28 的光线（图像）投射到屏幕（被投射面, 未示出）上。下列投射光学系统被容纳在投影透镜镜筒 33 中。
- [0025] 图 4 中的 60 表示其上固定有色分解合成光学系统 28 的固定部件。固定部件 60 还用作限制色分解合成光学系统 28 周围的冷却气道的元件。
- [0026] 31 表示容纳灯 24、照明光学系统 35 以及色分解合成光学系统 28 的光学盒, 且投影透镜镜筒 33 固定到光学盒 31 上。光学盒 31 具有围住灯 24 周围的灯罩部。光学盒 31 的顶部开口被光学盒盖 27 覆盖, 而光学盒 31 容纳照明光学系统 35 和色分解合成光学系统 28。
- [0027] 图 8 和 9 中所示的 61 表示对灯 24 进行冷却的第二灯冷却风扇。
- [0028] 17 表示覆盖电源单元（未示出）和光源驱动单元（未示出）的电源覆盖部件。20 表示构成电源覆盖部件 17 一部分的金属部件, 其与电源的接地端子电连接。
- [0029] 在图 6 中, 26 表示利用来自电源单元的电力控制投影仪中各部件的控制基板。29 表示面板驱动基板（调制元件驱动基板），其被构造成根据视频信号驱动液晶面板, 并使液晶面板对应于视频信号形成图像。19 表示信号接收基板, 其具有自投影仪外部接收信号的连接器的连接器。这些电路基板 26、29 以及 19 被电路基板覆盖部件 30 覆盖。电路基板覆盖部件 30 包括三个部件, 即第一至第三覆盖部件 30a、30b 以及 30c, 如图 6 和 7 所示。

[0030] 在图 7 中,36 表示与第二覆盖部件 30b 成为一体且被构造成将冷却风有效引导至下述第一灯冷却风扇 15 的气道部。

[0031] 5 表示面板冷却风扇,其靠近投影仪中的中央部并通过采用抽吸的风冷却光学元件比如色分解合成光学系统 28 中的液晶面板,并通过采用吹出的风冷却电源单元和光源驱动单元。面板冷却风扇 5 是属于离心风扇这一类的西罗科风扇。58 表示将吹出的风自面板冷却风扇 5 引导至电源单元和光源驱动单元的气道。

[0032] 14 表示第一灯道,其构造成保持第一灯冷却风扇 15 并自第一灯冷却风扇 15 将冷却风供给到灯 24。16 表示第二灯道,其保持第一灯冷却风扇 15 并与第一灯道 14 一起形成管道。

[0033] 10 表示电源冷却风扇,其自设置于壳体的底部面板 7(将在后面描述)中的进入口抽吸空气,以使风在电源单元和光源驱动单元中循环并冷却这些部件。9 表示排出风扇,其将通过第一灯冷却风扇 15 吹到灯 24 上并经过灯 24 的热风排出到投影仪的外部。

[0034] 34 表示灯排出百叶窗,其具有防止灯 24 的光线泄漏至投影仪外部的遮光功能。图 8 和 9 中所示的 18 表示构成灯 24 的放电发光管。图 7-9 中所示的 6 表示自灯 24 延伸并给放电发光管 18 供给点亮电力的线缆。

[0035] 7 表示壳体的底部面板,其容纳灯 24、光学盒 31、电源单元、光源驱动单元、电路板覆盖部件 30、冷却风扇 5、15、61 以及排出风扇 9。25 是壳体的顶部面板,其在底部面板 7 容纳光学盒 31 的同时覆盖底部面板 7。1 表示第一侧板,而 12 表示第二侧板。这些侧板 1 和 12 封闭在底部面板 7 和顶部面板 25 的两侧面形成的开口。第二侧板 12 具有与排出风扇 9 相对的排出口。

[0036] 底部面板 7、顶部面板 25、第一侧板 1 以及第二侧板 12 形成投影仪的外壳。

[0037] 8 表示排出盒,其被构造成将已冷却灯 24 的热风引导至排出风扇 9 并防止热风在外壳内扩散。

[0038] 3 表示灯盖帽,其可拆卸地附接在底部面板 7 的底面上,并在通过螺钉附接期间固定到底部面板 7 上。4 表示设定调整脚。设定调整脚 4 固定到底部面板 7 上,且其腿部高度是可调整的。投影仪的倾斜角可通过腿部的高度调整得到调整。

[0039] 2 表示 RGB 吸气板,其被构造成保持覆盖底部面板 7 的入口的过滤器(未示出)。13 表示构造用于保持色分解合成光学系统 28 的棱镜基座。

[0040] 11 表示外部电力插座,诸如商用电源一类的外部电源与之连接。32 表示远程控制器传感器基板,其通过远程控制提供投影仪的操作。

[0041] 现参照图 2 对投影仪的光学结构作出说明。图 3 和 4 还示出了图 2 所示的一些部件。图 2 中的左侧为水平断面,而右侧为垂直断面。

[0042] 在这些附图中,24 表示构造成发出连续光谱的白光的灯,该灯通过反射器 37 将来自图 8 和 9 中所示的放电发光管 18 的光线聚光到预定方向上并射出光线。

[0043] 38a 表示第一镜筒阵列,其配置各自具有水平方向折射率的多个柱面透镜元件。38b 表示第二镜筒阵列,其对应于第一镜筒阵列 38a 中的各个透镜元件配置多个柱面透镜元件。

[0044] 39 表示紫外线吸收滤光器,40 表示构造成将非偏振光转换成预定偏振光的偏振转换元件。

[0045] 41 表示前部压缩器,其包括具有垂直方向折射率的柱面透镜。42 表示反射镜,其构造成使光轴相对于灯 24 偏转约 90° (更具体地为 88°)。

[0046] 38c 为第三镜筒阵列,其配置各自具有垂直方向折射率的多个柱面透镜元件。38d 为第四镜筒阵列,其具有对应于第三镜筒阵列 38c 中的各个透镜元件的多个柱面透镜元件。

[0047] 45 表示滤色器,其使具有特定波长区域的光线返回至灯 24,从而将色坐标调整到预定值。43 表示聚光透镜。44 表示后部压缩器,其包括具有垂直方向折射率的柱面透镜。上述部件构成照明光学系统 35。

[0048] 46 表示分色镜,其被构造成反射具有蓝色波长区域(B:例如 430–495nm)和红色波长区域(R:例如 590–650nm)的光线,并使具有绿色波长区域(G:例如 505–580nm)的光线透过。47 表示绿色用入射侧偏振板,其是通过将偏振元件粘附到透明基板上而制成的,仅透过 P 偏振光。48 表示第一偏振分束器,其被构造成通过由多层薄膜制成的偏振分离面透过 P 偏振光且反射 S 偏振光。

[0049] 50R、50G 以及 50B 是红色用反射液晶面板、绿色用反射液晶面板、蓝色用反射液晶面板,各自被构造成反射入射光并用作图像调制的光调制元件(或成像元件)。

[0050] 49R、49G 以及 49B 是红色用四分之一波片、绿色用四分之一波片以及蓝色用四分之一波片。

[0051] 51 表示补偿滤色片(trimming filter),其被构造成使橙色光返回到灯 24,由此提高红色光线的色纯度。52 表示红蓝用入射侧偏振板,其是通过将偏振元件粘附到透明基板上而制成的。红蓝用入射侧偏振板 52 仅透过 P 偏振光。

[0052] 53 表示色选择性相差板,其将红色光线的偏振方向转换 90° 并维持蓝色光线的偏振方向。57 表示第二偏振分束器,其被构造成在偏振分离面上透过 P 偏振光并将 S 偏振光反射。

[0053] 54 表示蓝色用出射侧偏振板(偏振元件),其被构造成仅矫正蓝色光线中的 S 偏振光分量。56 表示绿色用出射侧偏振板,其被构造成仅透过绿色光线中的 S 偏振光分量。55 表示分色棱镜,其被构造成透过红色光和蓝色光并反射绿色光。

[0054] 包括分色镜 46 至分色棱镜 55 的上述部件构成色分解合成光学系统 28。

[0055] 在本实施例中,偏振转换元件 40 将 P 偏振光转换成 S 偏振光,但正如在此使用的,“P 偏振光”和“S 偏振光”是基于偏振转换元件 40 中的光偏振方向定义的。另一方面,通过将第一和第二偏振分束器 48 和 57 的偏振方向考虑为基准,假定入射在分色镜 46 上的光线为 P 偏振光。换句话说,本实施例将自偏振转换元件 40 射出的光线限定为 S 偏振光,但当光线入射在分色镜 46 上时将相同的 S 偏振光限定为 P 偏振光。

[0056] 接下来对光学操作作出说明。

[0057] 自放电发光管 18 射出的光线被反射器 37 聚光到预定方向上。反射器 37 具有抛物面的凹面镜,且来自抛物面的焦点位置的光线变成平行于抛物面对称轴线的光通量。由于来自放电发光管 18 的光源不是理想的点光源而是具有有限的尺寸,则会聚的光通量含有许多不与抛物面的对称轴线平行的光分量。光通量入射在第一镜筒阵列 38a 上。入射在第一镜筒阵列 38a 上的光通量分成多个对应于柱面透镜元件数量的光通量、聚光并且变成排列在垂直方向上的多个带状光通量。该多个分离光通量经由紫外线吸收滤光器 39 和第

二镜筒阵列 38b 形成多个靠近偏振转换元件 40 的光源图像。

[0058] 偏振转换元件 40 具有偏振分离面、反射面以及半波片。多个光通量入射在与光通量列对应的偏振分离面上并分成透射的 P 偏振光分量和反射的 S 偏振光分量。反射的 S 偏振光分量在反射面上被反射,并在与 P 偏振光分量的相同方向上出射。另一方面,已透过偏振分离面的 P 偏振光分量透过半波片,并转换成与 S 偏振光分量相同的偏振光分量。因此,多个具有相同偏振方向的光通量出射。

[0059] 多个经偏振转换的光通量射出偏振转换元件 40,接着被前部压缩器 41 压缩、以 88° 的角度在反射镜 42 上反射、然后入射在第三镜筒阵列 38c 上。

[0060] 入射在第三镜筒阵列 38c 上的光通量分成多个对应于柱面透镜元件数量的光通量、聚光以及转换成排列在水平方向上的多个带状光通量。该多个分离的光通量经由第四镜筒阵列 38d 和聚光透镜 43 入射在后部压缩器 44 上。

[0061] 由于前部压缩器 41、聚光透镜 43 以及后部压缩器 44 的光学操作,由所述多个光通量形成的矩形图像彼此叠加并形成具有均匀亮度的矩形照明区域。反射液晶面板 50R、50G 以及 50B 配置在该照明区域中。

[0062] 已经通过偏振转换元件 40 转换成 S 偏振光的光线入射在分色镜 46 上。现对已通过分色镜 46 的绿色光的光路作出说明。

[0063] 已透过分色镜 46 的绿色光入射在入射侧偏振板 47 上。绿色光已变成 P 偏振光(或将偏振转换元件 40 用作基准时的 S 偏振光),即便在通过分色镜 46 分解之后也是如此。绿色光自入射侧偏振板 47 出射,随后作为 P 偏振光入射在第一偏振分束器 48 上、透过偏振分离面并且通往绿色用反射液晶面板 50G。

[0064] 比如个人计算机、DVD 播放器以及电视调谐器的图像供给设备(未示出)与投影仪连接。面板驱动基板 29 基于自图像供给设备输入的图像信息驱动反射液晶面板 50R、50G 以及 50B 并使其分别对应于各自的颜色形成原始图像。因此,入射在每个反射液晶面板上的光通量被反射并且根据原始图像进行(图像)调制。图像供给设备和投影仪构成图像显示系统。

[0065] 绿色用反射液晶面板 50G 对绿色光进行图像调制和反射。图像调制后的绿色光中的 P 偏振光分量再次透过第一偏振分束器 48 的偏振分离面、返回至光源侧并且被从投射光中除去。另一方面,图像调制后的绿色光中的 S 偏振光分量在第一偏振分束器 48 的偏振分离面上被反射,并作为投射光通向分色棱镜 55。

[0066] 在这种情况下,当所有的偏振光分量转换成 P 偏振光分量(或处于黑色显示状态下),四分之一波片 49G 的慢轴调整至设置在第一偏振分束器 48 与绿色用反射液晶面板 50G 之间的预定方向。这一结构可减小出现在第一偏振分束器 48 和绿色用反射液晶面板 50G 中的偏振状态的干扰影响。

[0067] 自第一偏振分束器 48 出射的绿色光作为 S 偏振光入射在分色棱镜 55 上、在分色棱镜 55 的分色膜面上被反射,并且通往投影透镜镜筒 33(投射光学系统)。

[0068] 另一方面,在分色镜 46 上反射的红色光和蓝色光入射在补偿滤色片 51 上。红色光和蓝色光均为 P 偏振光,即便在通过分色镜 46 分解之后也是如此。在各红色光和蓝色光的橙色光分量通过补偿滤色片切割之后,红色光和蓝色光透过入射侧偏振板 52 且入射在色选择性相差板 53 上。

[0069] 色选择性相差板 53 用于仅将红色光的偏振方向转动 90° ，由此红色光作为 S 偏振光而蓝色光作为 P 偏振光入射在第二偏振分束器 57 上。

[0070] 作为 S 偏振光入射在第二偏振分束器 57 上的红色光在第二偏振分束器 57 的偏振分离面上被反射，并通往红色用反射液晶面板 50R。此外，作为 P 偏振光入射在第二偏振分束器 57 上的蓝色光透过第二偏振分束器 57 的偏振分离面，并通往蓝色用反射液晶面板 50B。

[0071] 入射在红色用反射液晶面板 50R 上的红色光被图像调制和反射。图像调制后的红色光中的 S 偏振光分量在第二偏振分束器 57 的偏振分离面上被再次反射，返回至光源侧，并且被从投射光中除去。另一方面，图像调制后的红色光中的 P 偏振光分量透过第二偏振分束器 57 的偏振分离面并作为投射光通往分色棱镜 55。

[0072] 此外，入射在蓝色用反射液晶面板 50B 上的蓝色光受到图像调制和反射。图像调制后的蓝色光中的 P 偏振光分量再次透过第二偏振分束器 57 的偏振分离面，返回至光源侧，并且被从投射光中除去。另一方面，图像调制后的蓝色光中的 S 偏振光在第二偏振分束器 57 的偏振分离面上被反射，并且作为投射光通往分色棱镜 55。

[0073] 此时，通过调整设置在第二偏振分束器 57 与红色用和蓝色用反射液晶面板 50R 和 50B 之间的四分之一波片 49R 和 49B 的慢轴，红色光和蓝色光的黑色显示状态可类似于绿色光得到调整。

[0074] 因此，合成为一个光通量且自第二偏振分束器 57 出射的红色光和蓝色光中的蓝色光由出射侧偏振板 54 检测并入射在分色棱镜 55 上。另外，红色光作为 P 偏振光透过出射侧偏振板 54 并入射在分色棱镜 55 上。

[0075] 通过在出射侧偏振板 54 处进行检测，蓝色光变成去掉无效分量的光线，其是在蓝色光通过第二偏振分束器 57、蓝色用反射液晶面板 50B 以及四分之一波片 49B 时产生的。

[0076] 入射在分色棱镜 55 上的红色光和蓝色光透过分色膜面，与在分色膜面上反射的绿色光合成，并且通往投影透镜镜筒 33。

[0077] 合成的红色光、绿色光以及蓝色光通过投影透镜镜筒 33 中的投射光学系统放大并投射在比如屏幕的被投射面上。

[0078] 上述光路是反射液晶面板处于白色显示状态下的光路。接下来对反射液晶面板处于黑色显示状态下时的情况作出说明。

[0079] 现对绿色光光路作出说明。已透过分色镜 46 的绿色光的 P 偏振光入射在入射侧偏振板 47 上，随后入射在第一偏振分束器 48 上，透过其偏振分离面，并通往绿色用反射液晶面板 50G。不过，反射液晶面板 50G 处于黑色显示状态下，由此绿色光被反射而不经受图像调制。因此，即便在反射液晶面板 50G 上被反射之后，绿色光仍会是 P 偏振。绿色光再次透过第一偏振分束器 48 的偏振分离面，透过入射侧偏振板 47，返回至光源侧，然后被从投射光中除去。

[0080] 接下来说明红色光和蓝色光的光路。在分色镜 46 上反射的红色光和蓝色光的 P 偏振光通过补偿滤色片 51 入射在入射侧偏振板 52 上。在自入射侧偏振板 52 出射之后，绿色光入射在色选择性相差板 53 上。由于色选择性相差板 53 用于仅将红色光的偏振方向转动 90° ，红色光作为 S 偏振光而蓝色光作为 P 偏振光入射在第二偏振分束器 57 上。

[0081] 作为 S 偏振光入射在第二偏振分束器 57 上的红色光在第二偏振分束器 57 的偏

振分离面上被反射,并通往红色用反射液晶面板 50R。此外,作为 P 偏振光入射在第二偏振分束器 57 上的蓝色光透过第二偏振分束器 57 的偏振分离面,并通往蓝色用反射液晶面板 50B。

[0082] 由于红色用反射液晶面板 50R 处于黑色显示状态下,则入射在红色用反射液晶面板 50R 上的红色光被反射而不经受图像调制。因此,在红色用反射液晶面板 50R 上被反射之后,红色光仍会是 S 偏振光。因此,红色光在第二偏振分束器 57 的偏振分离面上被再次反射,透过入射侧偏振板 52,返回至光源侧,被从投射光中除去。因此,进行黑色显示。

[0083] 另一方面,入射在蓝色用反射液晶面板 50B 上的蓝色光被反射而不经受图像调制,这是因为蓝色用反射液晶面板 50B 处于黑色显示状态下。因此,在蓝色用反射液晶面板 50B 上被反射之后,蓝色光仍是 P 偏振光。由此,蓝色光再次透过第二偏振分束器 57 的偏振分离面,通过色选择性相差板 53 转换成 P 偏振光,透过入射侧偏振板 52,返回至光源侧,然后被从投射光中除去。

[0084] 图 5 示出了面板冷却风扇(西罗科风扇)5。在面板冷却风扇 5 中,由图 5 中交替的长短虚线示意性示出的叶轮 5d 沿逆时针方向(或虚箭头方向)在壳体 5c 中转动,空气自抽吸面(进入口)5a 抽吸并自吹出口 5b 吹出。来自叶轮 5d 的空气中的吹出通道形成在壳体 5c 中,从而该吹出通道可在叶轮 5d 的转动方向上扩展。空气吹出通道的扩展意味着通道在风扇 5 径向上横截面积的增加。

[0085] 这一壳体 5c 的结构在叶轮转动时引起抽吸面 5a 中空气的抽吸速度分布。具体而言,B 所示区域(第二抽吸区域)中的抽吸速度高于 A 所示区域(第一抽吸区域)中的抽吸速度。本实施例的 B 区域是邻近或靠近具有最大吹出通道横截面积的部分的区域,也是在抽吸面 5a 中具有最高速度的抽吸区域。

[0086] 不过,第二抽吸区域也可以不是具有最高速度的抽吸区域,并且假定:在抽吸面的任意两个区域中,第一抽吸区域是抽吸速度较小的区域,而第二抽吸区域是抽吸速度较大的区域。

[0087] 第一灯冷却风扇 15 和第二灯冷却风扇 61 也是西罗科风扇,并且随着叶轮的转动,类似于面板冷却风扇 5,抽吸面具有 A 区域和抽气速度高于 A 区域的 B 区域。

[0088] 现参见图 3-9,对本发明的第一至第三实施例作出说明。在图 3 至 9 中,实线箭头表示空气流。

[0089] 第一实施例

[0090] 现参见图 3 和 4,将对第一实施例作出说明。这些附图表示了液晶面板 50R、50G 和 50B、色分解合成光学系统 28 以及面板冷却风扇 5。

[0091] 色分解合成光学系统 28 包括分色镜 46、绿色用入射侧偏振板 47、第一偏振分束器 48、四分之一波片 49R、49G 和 49B、补偿滤色片 51、红蓝用入射侧偏振板 52、色选择性相差板 53、蓝色用出射侧偏振板 54、分色棱镜 55、绿色用出射侧偏振板 56 以及第二偏振分束器 57,如图 2 所示。冷却辅助部件 59R、59G 和 59B 位于液晶面板 50R、50G 和 50B 的背面上。

[0092] 通过将色分解合成光学系统 28 固定在图 1 所示的棱镜基座 13 上,将棱镜基座 13 容纳在光学盒 31 中以及将光学盒盖 27 附接在光学盒 31 上,冷却气道在光学盒 31 中形成于所述色分解合成光学系统 28 的外部。

[0093] 图 4 是改进的图 3 结构的视图。棱镜基座 13 和色分解合成光学系统 28 中的光学

元件固定在固定部件 60 上。

[0094] 此外,固定部件 60 相对于液晶面板 50R、50G 和 50B 及色分解合成光学系统 28 与面板冷却风扇 5 相对布置。因此,固定部件 60 用作气道限制部件,其被构造成限制冷却该色分解合成光学系统 28 中的液晶面板 50R、50G 和 50B 的气道。固定部件 60 封闭对冷却色分解合成光学系统 28 中的液晶面板 50R、50G 和 50B 贡献很少的气道 C,限制用于冷却各液晶面板的气道,改进各液晶面板的冷却效率。

[0095] 因此,当面板冷却风扇 5 抽吸的空气流动于色分解合成光学系统 28 中的光学元件之间以及在光学盒 31 内沿着冷却辅助部件 59R、59G 和 59B 形成的冷却气道中时,冷却色分解合成光学系统 28。

[0096] 液晶面板 50R、50G 和 50B 是色分解合成光学系统 28 中主要的被冷却对象。色分解合成光学系统 28 中的光学元件包括可能因受热而劣化的部件。光学元件的劣化导致光学元件的光学特性变化和投射图像的劣化。因此,温度控制对可能因受热而劣化的光学元件是必要的,从而使温度等于或小于光学元件的容许温度。在光学元件当中,液晶面板尤其具有低容许温度比如 50°,并且温度需维持成等于或小于确保良好驱动的容许温度。

[0097] 因此,本实施例将包括散热片的冷却辅助部件 59R、59G 和 59B 与液晶面板 50R、50G 和 50B 的背面附接。液晶面板 50R、50G 和 50B 可通过使冷却风沿着形成在冷却辅助部件 59R、59G 和 59B 上的散热片流动而冷却。

[0098] 面板冷却风扇 5 的抽吸面 5a 被这样配置,使得它面向色分解合成光学系统 28、液晶面板 50R、50G 和 50B 以及冷却辅助部件 59R、59G 和 59B。此外,上述面板冷却风扇 5 的抽吸面 5a 中的 B 区域距离冷却其他液晶面板 50R 和 50B 的冷却辅助部件 59R 和 59B 比距离冷却绿色用液晶面板 50G 的冷却辅助部件 59G 近。

[0099] 绿色用液晶面板 50G 和冷却辅助部件 59G 对应于第二被冷却部,而其他液晶面板 50R 和 50B 及冷却辅助部件 59R 和 59B 对应于第一被冷却部。

[0100] 在三个液晶面板 50R、50G 和 50B 中,因照明光线的光学特性,绿色用液晶面板 50G 的发热值一般大于其他液晶面板 50R 和 50B 中的每一个的发热值。不过,液晶面板 50R、50G 和 50B 具有彼此相等的容许温度。因此,绿色用液晶面板 50G(冷却辅助部件 59G)所需的冷却风量(必要冷却风量)大于其他液晶面板 50R 和 50B(冷却辅助部件 59R 和 59B)中的每一个的必要冷却风量。

[0101] 按常规,在利用由一个冷却风扇抽吸的空气冷却多个被冷却部时,采用以下结构或对策,从而将不同的冷却风量在多个被冷却部当中分配。

[0102] (1) 在冷却风扇的抽吸面与多个被冷却部之间设置分配冷却风量的部件。

[0103] (2) 根据必要冷却风量将用于冷却各被冷却部的气道横截面形状制成不同形状。

[0104] (3) 根据具有最大必要冷却风量的被冷却部选择风扇或设定风扇驱动条件。

[0105] (4) 通过制造冷却辅助部件的不同形状,根据发热值调整冷却风量。

[0106] 不过,上述结构(1)将风量分配部件靠近风扇配置,由此降低了风扇效率并增大了噪音。上述结构(2)主要因光学原因常难于随意设定冷却气道形状,且不利于投影仪的小型化。上述结构(3)过度冷却必要冷却风量小的被冷却部,并导致总体上冷却效率低。此外,当风扇转数增加时,噪音增大。上述结构(4)需制备对于各被冷却部而言形状不同的冷却辅助部件,导致成本增大。另外,冷却辅助部件的形状靠近风扇的抽吸面受到限制,从而

屏蔽不了冷却气道。

[0107] 因此,通过将上述面板冷却风扇 5 的抽吸面 5a 中抽吸速度大于 A 区域的 B 区域布置成靠近绿色用液晶面板 50G 的冷却辅助部件 59G,本实施例解决了上述问题,并获得以下效果:

[0108] [1] 冷却风量可适当地分配在三个冷却辅助部件当中,不用在抽吸面 5a 与冷却辅助部件 59R、59G 和 59B 之间设置风量分配部件。因此,三个液晶面板 50R、50G 和 50B 可被适当地冷却,不会降低风扇效率。这一结构会减小产生自面板冷却风扇 5 的噪音,并减少待使用的冷却风扇的数量。

[0109] [2] 仅通过根据冷却辅助部件 59R、59G 和 59B 的必要冷却风量配置抽吸面 5a,可确保足够大的必要冷却风量。因此,即便在冷却气道的成形自由度因光学原因而降低时,冷却辅助部件 59R、59G 和 59B 也可被适当地冷却。尤其是,即便在试图限制气道时,仅沿抽吸方向在冷却辅助部件 59R、59G 和 59B 的上游侧配置气道限制部件(固定部件 60)即可,如图 4 所示。此外,即便光学元件高密度配置,三个冷却辅助部件 59R、59G 和 59B 也可被冷却而不会增大冷却气道的横截面积。

[0110] [3] 由于无需根据最大必要冷却风量选择面板冷却风扇 5 或设定风扇驱动条件,噪音可通过选择小风扇而降低,且投影仪可做得小一些。

[0111] [4] 可对冷却辅助部件 59R、59G 和 59B 采用共同形状来降低成本。此外,由于冷却辅助部件 59R、59G 和 59B 无需做得大,因此冷却气道不被屏蔽且冷却效率得以提高。

[0112] 第二实施例

[0113] 现参见图 6 和 7,对第二实施例作出说明。图 6 示出了基板部的冷却结构,而图 7 示出了基板部和灯 24 的冷却结构。

[0114] 在图 6 中,基板部包括控制基板 26、面板驱动基板 29 以及信号接收基板 19,它们平行布置在电路基板覆盖部件 30(30a、30b、30c)中。由于安装在基板 26、29 以及 19 上的电子部件具有高发热值,则需强制冷却各基板。

[0115] 因此,冷却风道沿着电路基板覆盖部件 30 中的控制基板 26、面板驱动基板 29 以及信号接收基板 19 形成,并且基板 26、29 和 19 在第一灯冷却风扇 15 抽吸的空气在这些冷却气道中流动时得到冷却。

[0116] 由于各基板上的电子元件的发热值不同,这三个基板 26、29 和 19 不具有相同的必要冷却风量,且面板驱动基板 29 具有最大必要冷却风量。

[0117] 本实施例这样配置第一灯冷却风扇 15 的抽吸面 15a,使得它面向基板 26、29 和 19。此外,本实施例将抽吸面 15a 上的 B 区域配置成距离面板驱动基板(第二被冷却部)29 比距离其他基板 26 和 19(第一被冷却部)近。

[0118] 由此风量较之沿着基板 26 和 19 流动的风量要大的冷却风可沿着面板驱动基板 29 流动。因此,通过避免因为设置风量分配部件引发的风扇效率下降和噪音增大,这三个基板 26、29 和 19(包括具有最大必要冷却风量的面板驱动基板 29)可被适当冷却。

[0119] 此外,自第一灯冷却风扇 15 吹出的风经由灯道 14 和 16 形成的气道冷却如图 2 所示的灯 24 和偏振转换元件 40。

[0120] 在诸如超高压水银灯的灯 24 中,需升高放电发光管 18 的温度,以便增大放电发光管 18 的操作压力并使放电发光管 18 具有高发光特性。不过,放电发光管 18 的过高温度不

能确保灯 24 的长期运行。换句话说,除非放电发光管 18 的温度维持在适当范围内,否则诸如黑化和白化一类的失透现象就会发生,运行也变得不稳定。因此,适当冷却放电发光管 18 是必要的。

[0121] 当在风扇的吹出方向和另外的方向上配置两个以上的被冷却部时,现有技术中采用的是根据必要冷却风量来进行冷却的以下结构:

[0122] (1) 给每个被冷却部设置专用的冷却风扇。

[0123] (2) 冷却风通过风道引导至每个被冷却部。

[0124] 不过,上述结构 (1) 使得设备变大且增加了成本。上述结构 (2) 将风道配置在不同于风扇吹出方向的方向上,由此使得产品变大。

[0125] 另一方面,本实施例解决了上述问题并实现了以下效果:

[0126] [1] 基板部和灯 24 可被冷却而不用给它们每个设置专用的冷却风扇。因此,待用的风扇数量可减小且投影仪可做得小一些或便宜一些。

[0127] [2] 由于风道结构简单,投影仪可做得小一些。

[0128] 通过使用风扇的抽吸风和风扇的吹出风冷却分别的被冷却部的结构需提高冷却效率,从而处理设备中部件的高密度配置和增大的发热值。本实施例根据要由抽吸风冷却的被冷却部的必要冷却风量配置第一灯冷却风扇 15(离心风扇)的抽吸面,并可提高抽吸风的冷却效率。

[0129] 第三实施例

[0130] 现参照图 8 和 9,将对第三实施例作出说明。这些附图示出了灯周围的冷却结构。

[0131] 图 2 所示的灯 24、灯线缆 6、灯道 14 和 16、灯支架 23 以及偏振转换元件 40 设置在灯的周围。来自第一灯冷却风扇 15 的吹出风经由灯道 14 和 16 冷却灯 24(尤其是放电发光管 18)和偏振转换元件 40。第二冷却风扇 61 的抽吸风冷却灯线缆 6 和放电发光管 18。

[0132] 灯 24 具有很大的发热值,灯线缆 6 受其影响温度变高。灯线缆 6 需强制冷却以便满足线缆的抗热温度。不过,正如在第二实施例中描述的,放电发光管 18 的冷却也是必要的,且放电发光管 18 的必要冷却风量大于灯线缆 6 的必要冷却风量。

[0133] 随着投影仪的小型化和复杂化,外壳中的发热值增大。因此,排到外壳外部的排出风变得高温,且需考虑排出风的排出方向以不致于让用户在投影仪周围感觉不舒服。

[0134] 另一方面,因外壳内的空间限制,冷却风扇的配置自由度低,可设想的是,例如通过将排气从配置在部件密集部的冷却风扇排出到外壳外部,给冷却风扇施加了高负载。在这种情况下,适于使用离心风扇,其排气指向性强且风扇效率即便在高负载下也很少降低。

[0135] 此外,在发热值大的部件附近,别的部件因受热影响而需要强制冷却。在这种情况下,风扇被有效用于冷却发热值大的部件和需要强制冷却的近旁部件。

[0136] 因此,本实施例将第二灯冷却风扇 61 的抽吸面 61a 配置成面向灯 24 和灯线缆 6,如图 8 所示。此外,本实施例将抽吸面 61a 的 B 区域配置成距离灯 24(第二被冷却部)比距离灯线缆 6(第一被冷却部)近。具体而言,B 区域被配置成与已冷却了灯 24 中的放电发光管 18 的空气的排出面相对布置。此外,A 区域配置在灯线缆 6 的侧面。

[0137] 由此必要冷却风量最大的放电发光管 18 可被适当冷却,灯线缆 6 也可被充分冷却,同时防止了风扇效率的降低和噪音的增大,因为没有设置风量分配部件。

[0138] 来自第二灯冷却风扇 61 的指向性强的排气(吹出风)可通过使用管道等而在投

影仪的任意方向排出。

[0139] 第四实施例

[0140] 虽然上述各实施例讨论的是将使用离心风扇的冷却结构应用于投影仪的情况,但相似的冷却结构同样可应用于别的电气设备。

[0141] 例如,在图像拾取设备如摄像机中,本发明适用于冷却诸如操作处理元件(如 CPU)和图像传感器(如 CCD 传感器)一类的电子部件或安装有电子部件的电路基板。此外,本发明适用于冷却个人计算机中的各种电子部件和电路基板。

[0142] 虽然已经参照示范性实施例描述了本发明,但应该理解,本发明不局限于所披露的示范性实施例。下列权利要求的范围应给予最宽泛的解释,从而涵盖所有此类改变和等同的结构及功能。

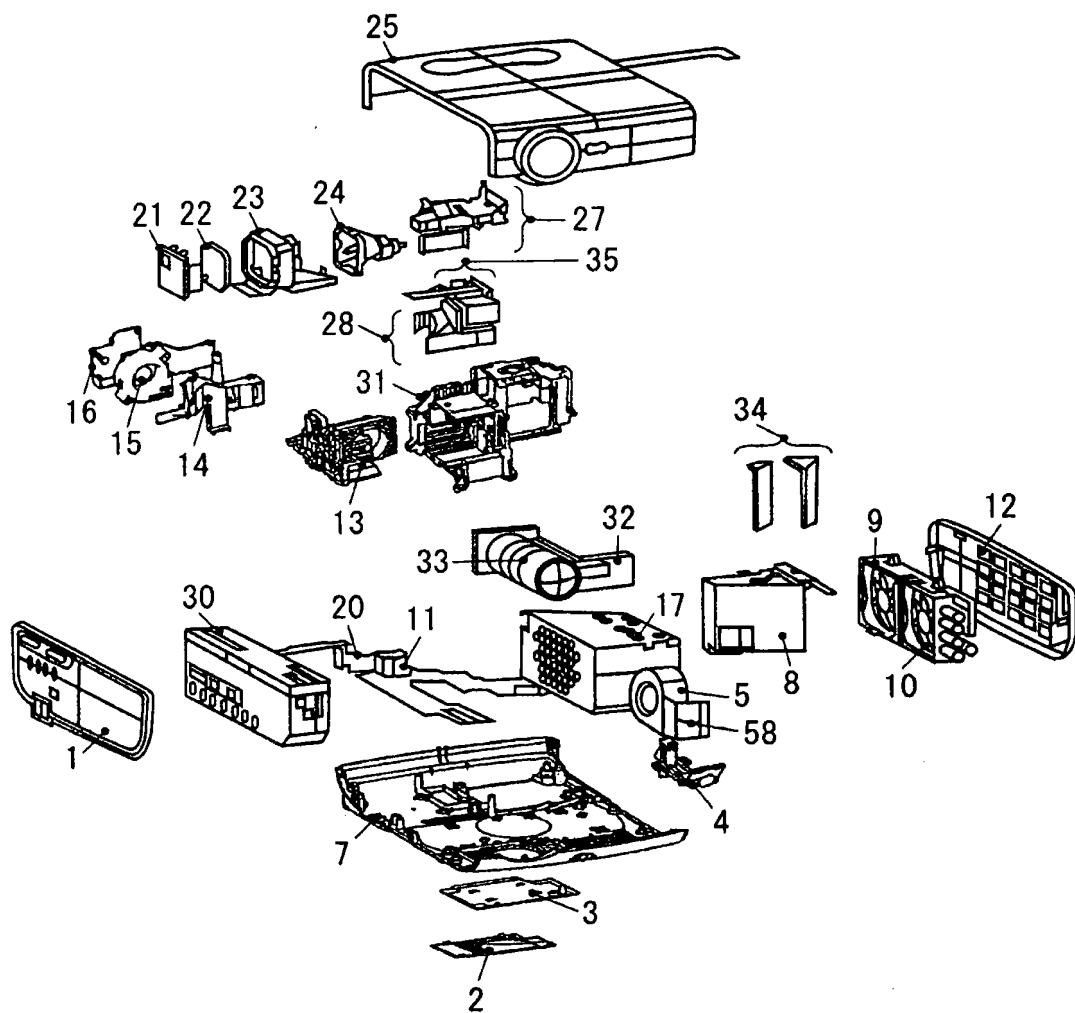


图 1

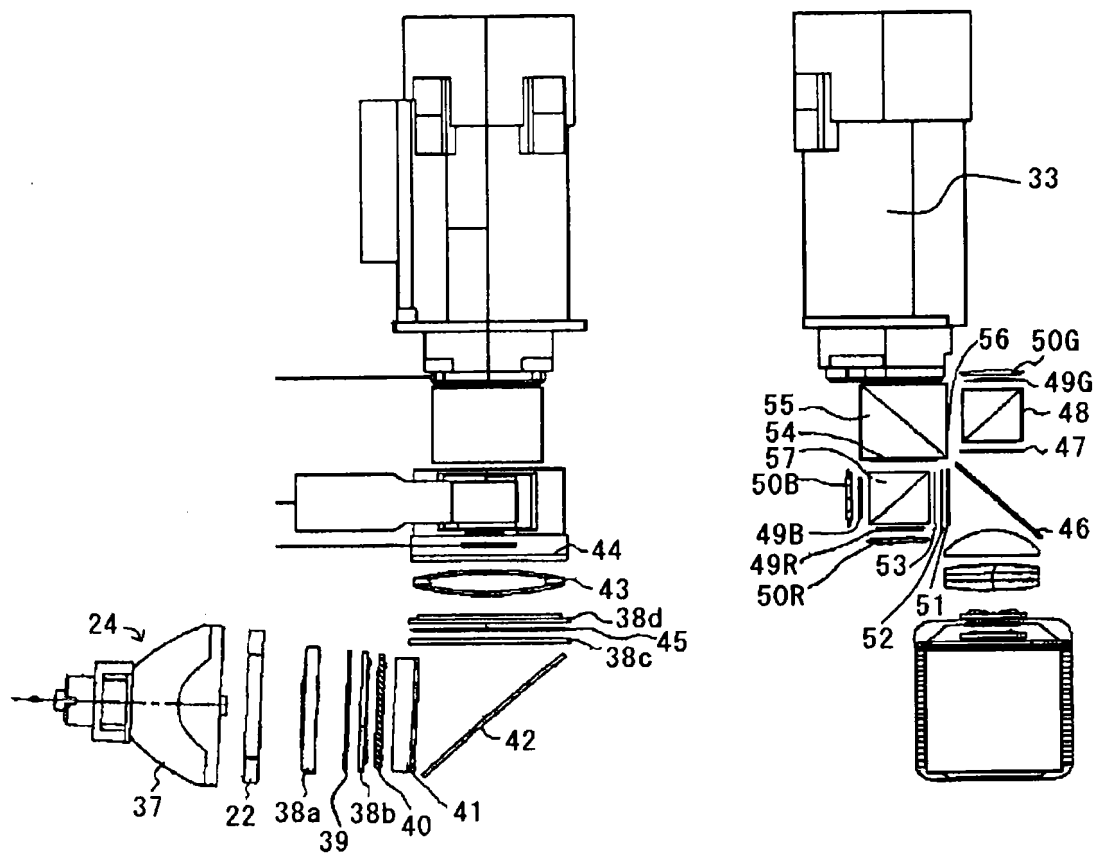


图 2

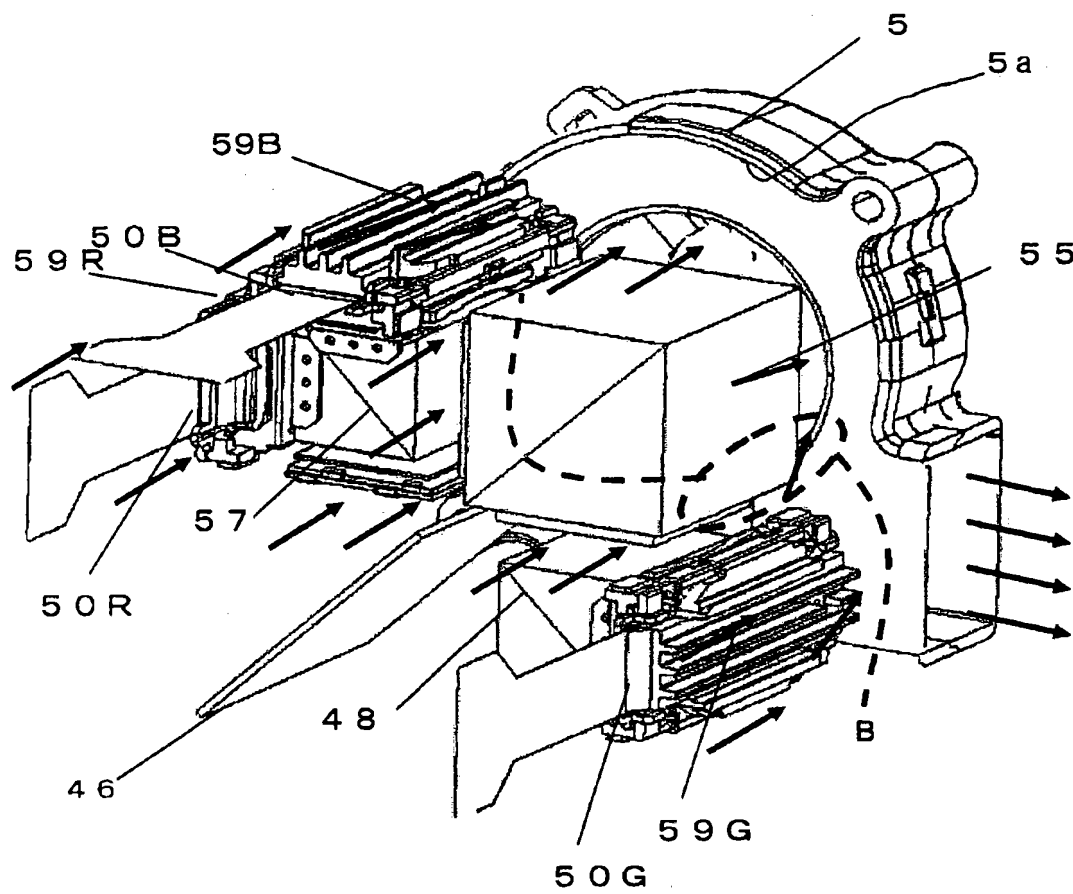


图 3

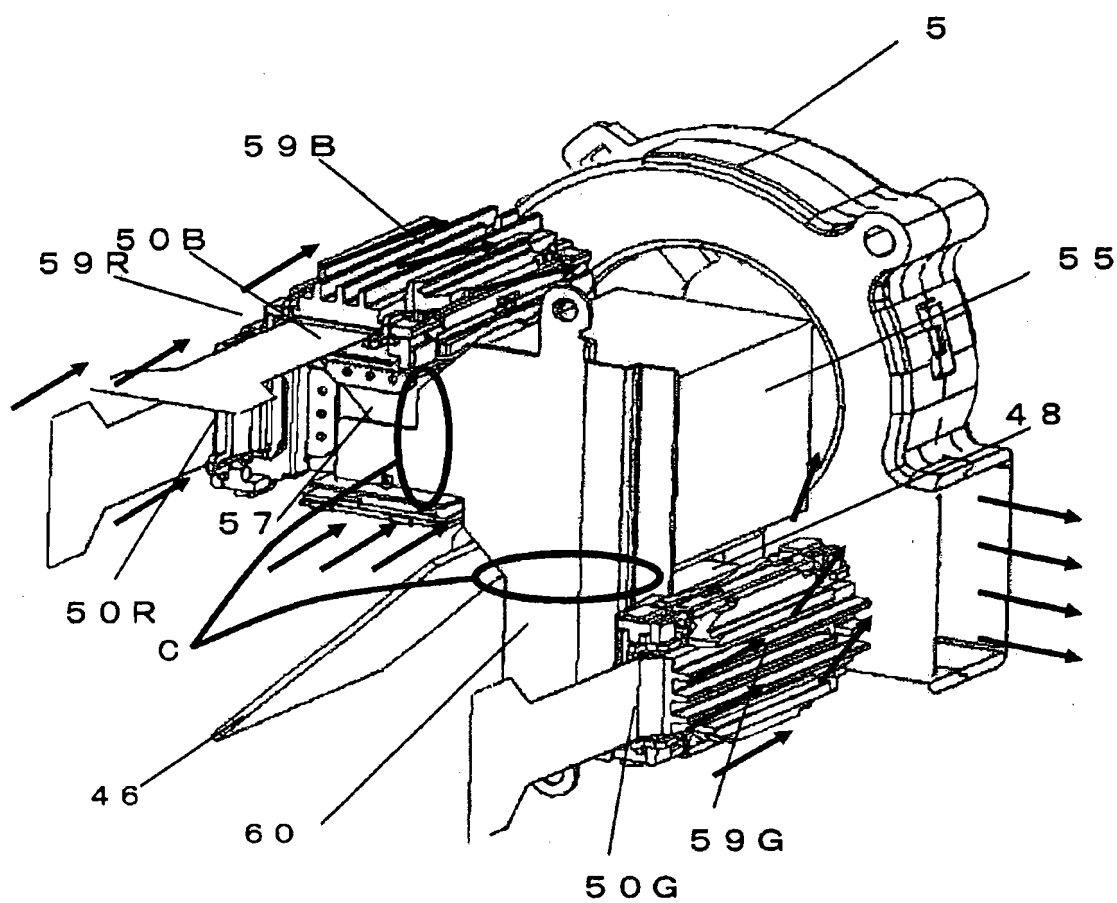


图 4

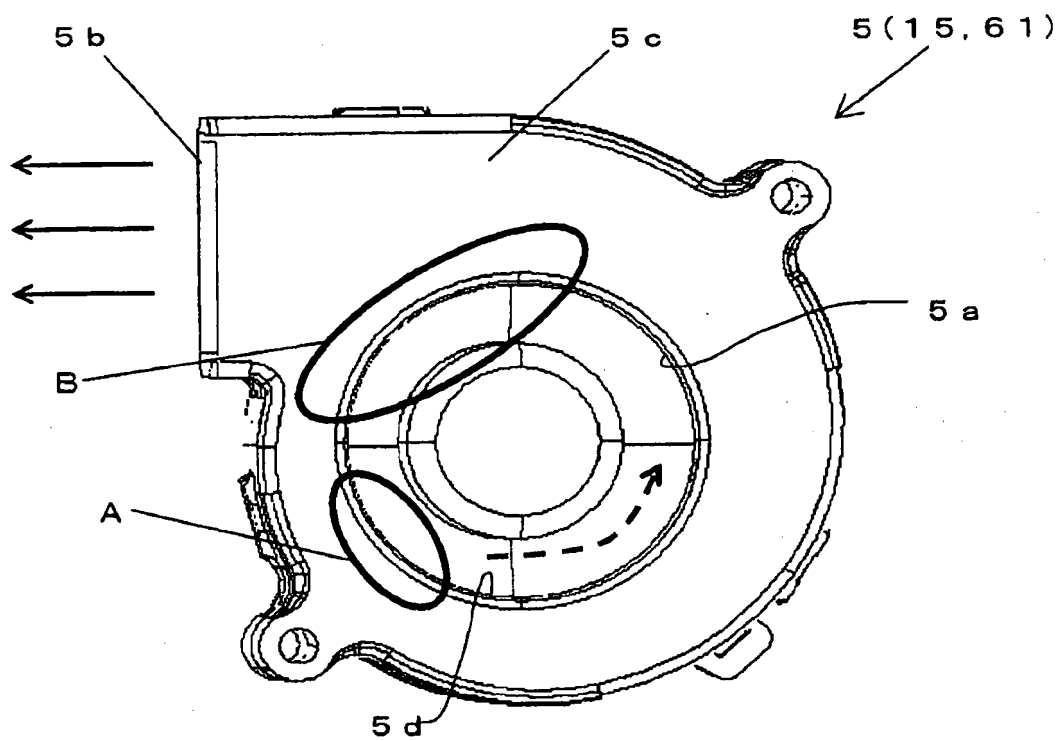


图 5

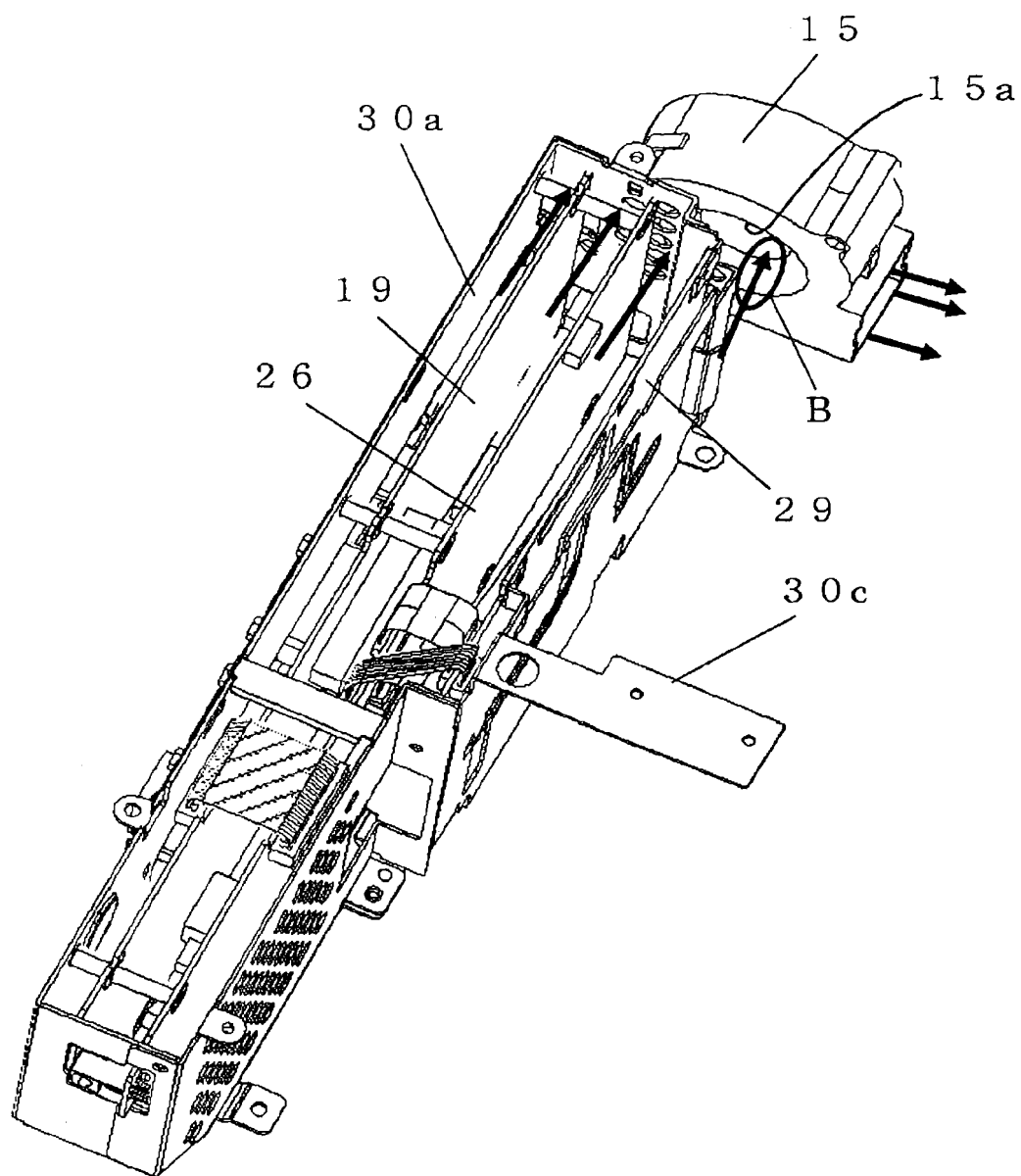


图 6

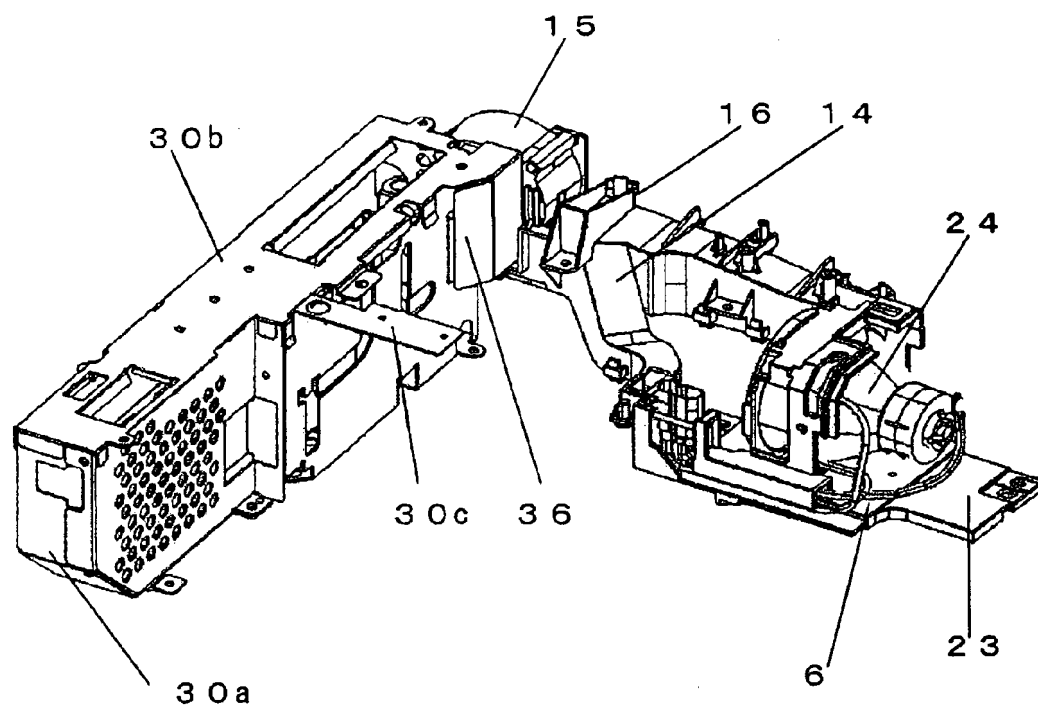


图 7

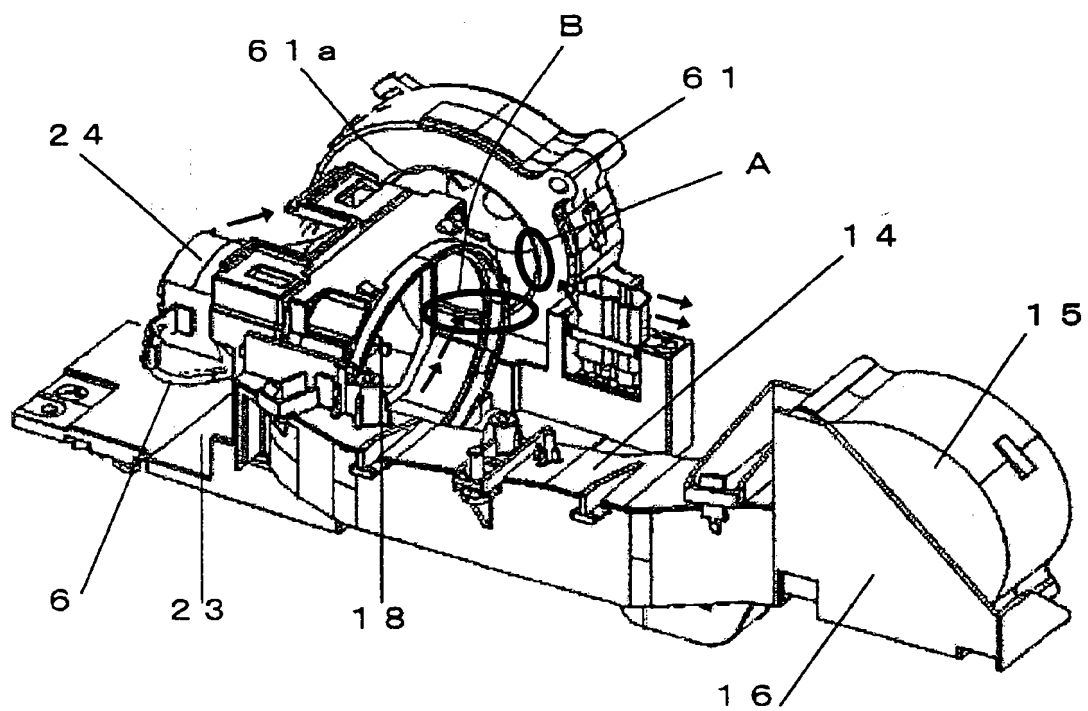


图 8

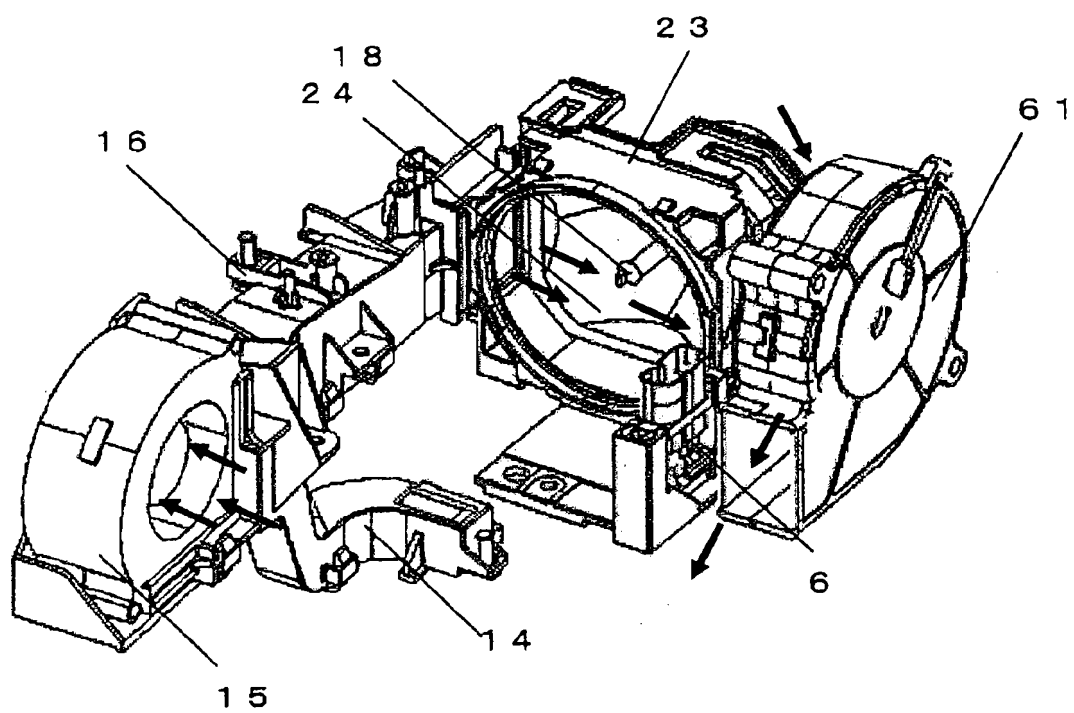


图 9