

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04D 29/64 (2006.01)

G03B 21/16 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510103983.2

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100378341C

[22] 申请日 2005.9.16

[21] 申请号 200510103983.2

[30] 优先权

[32] 2004.9.17 [33] JP [31] 2004-271037

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 鈴木隆司

[56] 参考文献

CN2414241Y 2001.1.10

JP2001-313483A 2001.11.9

US5281106A 1994.1.25

CN1167904A 1997.12.17

审查员 郭绪垚

[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

代理人 范莉

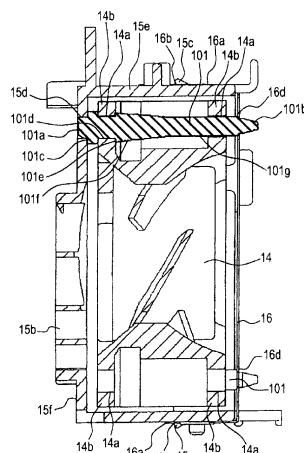
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 5 页

[54] 发明名称

风扇单元和光学装置

[57] 摘要

本发明涉及一种投影仪，包括风扇单元，该风扇单元有：风扇；支承部件，该支承部件用作支承风扇的基座；以及至少一个弹性部件，该弹性部件与风扇操作连接。弹性部件包括第一支承部分和第二支承部分，该第二支承部分沿弹性部件的轴向方向远离第一支承部分。



1. 一种风扇单元，包括：

风扇；

支承部件，该支承部件设置成支承所述风扇；以及

弹性部件，该弹性部件与风扇操作地连接，该弹性部件包括第一部分和第二部分，其中，第二部分沿弹性部件的轴向方向与第一部分隔开；

其中，支承部件包括分别用于支承弹性部件的第一部分和第二部分的第一支承部分和第二支承部分；

弹性部件包括用于将风扇保持在与其第一部分和第二部分间隔开的位置处的保持部分。

2. 根据权利要求1所述的风扇单元，其中：所述弹性部件是从第一支承部分延伸至第二支承部分的一个整体部件。

3. 根据权利要求1所述的风扇单元，其中：所述风扇是轴流风扇，且弹性部件的轴向方向与风扇的旋转轴的方向基本平行。

4. 根据权利要求1所述的风扇单元，其中，所述支承部件包括：第一部件，该第一部件包括第一支承部分；以及第二部件，该第二部件包括第二支承部分。

5. 根据权利要求1所述的风扇单元，其中：所述支承部件是用于将空气从风扇朝至少一个方向引导的空气引导部件。

6. 根据权利要求1所述的风扇单元，其中：所述弹性部件安装在两个对角位置中的每一个上，风扇的通风开口的中心在两个对角位置之间。

7. 一种光学装置，包括：

加热元件；

风扇，用于冷却所述加热元件；

支承部件，该支承部件设置成支承所述风扇的基座；以及

弹性部件，该弹性部件与风扇操作地连接，该弹性部件包括第一

部分和第二部分,该第二部分沿弹性部件的轴向方向与第一部分隔开;

其中,支承部件包括分别用于支承弹性部件的第一部分和第二部分的第一支承部分和第二支承部分;

弹性部件包括用于将风扇保持在与其第一部分和第二部分间隔开的位置处的保持部分。

8. 一种投影仪,包括:

加热元件;

风扇,该风扇用于冷却所述加热元件;

支承部件,该支承部件设置成支承所述风扇;以及

弹性部件,该弹性部件与风扇操作地连接,该弹性部件包括第一部分和第二部分,该第二部分沿弹性部件的轴向方向与第一部分隔开;

其中,支承部件包括分别用于支承弹性部件的第一部分和第二部分的第一支承部分和第二支承部分;

弹性部件包括用于将风扇保持在与其第一部分和第二部分间隔开的位置处的保持部分。

9. 一种计算机,包括:

微处理器,其中,该微处理器在工作时产生热量;以及

根据权利要求1所述的风扇单元,该风扇单元设置成用于冷却微处理器。

风扇单元和光学装置

技术领域

本发明涉及一种风扇单元，尤其是（但是不排除它）涉及一种包括冷却风扇的风扇单元以及一种包括风扇单元的光学装置。

背景技术

在光学装置例如投影仪中，当冷却风扇由支承部件（例如壳体）支承时，风扇的振动传递给支承部件，并因此产生噪音。减振结构能够便于减小该噪音。在工作状态下，在投影仪的使用过程中噪音将给听众提供不愉快的环境。

通常，一些光学装置有减振结构，其中，橡胶垫布置在形成于风扇组件中的安装孔的周边两侧，且风扇组件通过螺钉而固定在橡胶垫之间，以便减小振动向支承部件的传递（例如参考日本专利公开 No.9-270975，特别是段 0010 至 0011 以及图 1）。另外，还公开了这样的减振结构，其中，橡胶垫（衬套）装入形成于风扇组件中的凹槽内，且橡胶垫通过螺钉而固定在支承部件上，以便减小振动向支承部件的传递（例如参考日本专利公开 No.2000-27799，特别是段 0019 至 0029 以及图 1）。而且，还公开了这样的减振结构，其中，风扇组件包括在它的四个拐角处的橡胶垫，且风扇组件通过橡胶垫而由支承部件来支承，以便减小振动向支承部件的传递（例如参考日本专利公开 No.2001-313483，特别是段 0018 至 0021 以及图 3）。

而且，还公开了这样的减振结构，其中，弹性轴布置在形成于风扇组件中的安装孔内，且弹性轴由支承部件支承，以便防止风扇组件与支承部件直接接触，从而减小振动向支承部件的传递（例如参考日本未审查实用新型登记申请 No.62-34243，特别是权利要求和图 4）。

不过，在日本专利公开 No.9-270975 所述的减振结构中，明显降低了装配风扇单元的生产率，因此增加了装配步骤的数目和成本。这

是因为风扇组件需要通过螺钉而固定在支承部件上，同时防止橡胶垫从形成于风扇组件中的安装孔移动。此外，因为橡胶垫通过螺钉而压缩，因此橡胶垫的弹性力降低。因此减振效果降低。

相反，在日本专利公开 No.2000-27799 中所述的减振结构使得将橡胶垫安装在风扇单元上的生产率较好。不过，与在日本专利公开 No.9-270975 中所述的减振结构相同，因为橡胶垫由螺钉压缩，因此橡胶垫的弹性力将不利地减小。在日本专利公开 No.2001-313483 所述的减振结构中，橡胶垫并不由螺钉压缩，因此减振效果不会降低。不过，在布置于风扇组件四个拐角处的橡胶垫和支承部件之间的接触面积较大，这导致风扇的振动很容易传递给支承部件。

在日本未审查实用新型登记申请 No.62-34243 所述的减振结构中，因为只有弹性轴与支承部件接触，因此接触面积较小。不过，因为风扇组件仅在它的一侧被支承（即以悬臂方式），因此风扇组件可能由于它自身重量而倾斜。因此，冷却空气的吹动方向并不稳定，从而很难冷却所需位置。当风扇组件例如用于冷却图像投射装置的光源灯时，如果没有冷却所需位置，那么冷却性能降低，这又降低了光源和投影图像的亮度。

发明内容

示例实施例涉及一种风扇单元，该风扇单元便于容易装配，并减小风扇传递给支承部件的振动。

根据至少一个示例实施例，风扇单元包括风扇、用作风扇支承基座的支承部件以及安装在风扇上的弹性部件。该弹性部件包括第一部分以及沿弹性部件的轴向方向与该第一部分隔开的第二部分，且支承部件包括用于支承弹性部件的第一部分和第二部分的第一支承部分和第二支承部分。

根据至少一个示例实施例，风扇并不通过螺钉来由支承部件支承。另外，在至少一个示例实施例中，弹性部件并不由螺钉压缩，从而进一步有利于减小噪音。而且，在至少一个示例实施例中，弹性部件包括第一部分以及沿弹性部件的轴向方向与该第一部分隔开的第二部

分，且支承部件支承这两个部分，因此减小由于风扇自身重量而引起的风扇的倾斜。

通过下面参考附图对示例实施例的说明，将清楚本发明的其它特征。

附图说明

图 1 表示了第一示例实施例的图像投射装置的分解透视图。

图 2 表示了第一示例实施例的图像投射装置的光学结构。

图 3 表示了第一示例实施例的风扇单元的分解透视图。

图 4 表示了第一示例实施例的风扇单元的剖视图。

图 5 表示了第二示例实施例的风扇单元的剖视图。

具体实施方式

下面对示例实施例的说明本质上只是示意性的，决不是为了限制本发明、本发明的用途或者使用。

相关技术中的普通技术人员已知的处理、技术、装置和材料可能并不详细介绍，但是将部分进行合适说明。例如，弹性部件的形成和制造将并不详细介绍，不过，本领域普通技术人员已知的这种处理以及等效的方法、处理和材料将落在示例实施例的预定范围内。

附加的示例实施例并不局限于投影仪系统，而是能够用于由于机械冷却系统（例如计算机的风扇冷却系统）而形成有噪音和/或振动的任何系统。

应当知道，在下面的附图中，相同参考标号和字母表示相同零件，因此，一旦在一个图中定义了零件，它可以不在随后的图中进行说明。

将参考附图介绍本发明的示例实施例。

第一示例实施例

总体结构

图 1 表示了根据第一示例实施例的、包括光源单元的图像投射装置（投影仪）的结构。如图 1 所示，图像投射装置包括灯单元 1、用于支承灯单元 1 的灯保持器 2、防爆玻璃 3 和玻璃保持器 4。

图像投射装置还包括：照明光学系统 α ，该照明光学系统输入从

灯单元 1 发出的光；以及彩色分离和组合光学系统 β ，该彩色分离和组合光学系统设置成分离由照明光学系统 α 输出的、不同颜色的光，并将分离的光导向用于多色（例如三色（红、绿和蓝））部件的成像装置（例如液晶显示面板）。

投射透镜筒 5 将由彩色分离和组合光学系统 β 输出的投影光投影在屏幕（投影表面，未示出）上。投射透镜筒 5 包括后面将介绍的投射透镜系统。

光学盒 6 包括灯单元 1、照明光学系统 α 以及彩色分离和组合光学系统 β 。投射透镜筒 5 与光学盒 6 操作连接。在光学盒 6 中，灯匣 6a 可以形成包围灯单元 1 的一部分。

图像投射装置还包括光学盒盖 7、电源 8、电源过滤器 9、设置成向灯单元 1 供电的镇流器电源 10 以及电路板 11。光学盒盖 7 覆盖包括照明光学系统 α 以及彩色分离和组合光学系统 β 的光学盒 6。电路板 11 设置成利用来自电源 8 的电而控制成像装置（例如液晶显示面板）以及灯单元 1 的照明。

图像投射装置还包括光学系统冷却风扇 12 和风扇导管 13。光学系统冷却风扇 12 通过从机箱 21（后面将介绍）的吸气口 21a 吸入空气而冷却光学装置（例如成像装置如彩色分离和组合光学系统 β 中的液晶显示面板）。风扇导管 13 将由光学系统冷却风扇 12 产生的冷却空气传送给光学装置。

灯冷却风扇 14 将冷却空气吹向灯单元 1 以便冷却该灯单元。灯冷却风扇 14 布置在灯单元 1 和投射透镜筒 5 之间。

图像投射装置还包括：风扇保持平台 15，该风扇保持平台 15 设置成保持灯冷却风扇 14；风扇保持器板 16；以及电源冷却风扇 17。电源冷却风扇 17 通过从形成于机箱 21 上的吸气口 21b 吸入空气而将冷却空气分配至电源 8 内部。电源冷却风扇 17 同时还通过将空气吹向镇流器电源 10 来冷却电源 8 和镇流器电源 10。

图像投射装置还包括排气风扇 18，该排气风扇 18 设置成将由灯冷却风扇 14 吹动和由灯单元 1 加热的空气以及已经冷却了镇流器电源

10 的空气从形成于机箱侧面板 24 中的排气口 24a 排出至图像投射装置的外部。应当知道,在至少还一示例实施例中,排气风扇 18 可以在附加使用或者不使用灯冷却风扇 14 的情况下驱动冷却空气通过系统。

图像投射装置还包括:灯散热器板 19,该灯散热器板 19 发散由灯单元 1 产生的热量;以及灯通风和遮光罩 20,该灯通风和遮光罩 20 用作空气导管,以便使得在冷却灯单元 1 之后加热的空气能够通过。灯通风和遮光罩 20 还有遮光功能,以便防止由灯单元 1 发出的光泄漏至图像投射装置外部。

图像投射装置还包括机箱(下部外壳)21,用于容纳包括光学盒 6 的部件。吸气口 21a 和 21b 能够形成于机箱 21 中。机箱盖(上部外壳)22 覆盖装有光学盒 6 的机箱 21。当从图像投射装置的前面看时,左侧机箱侧面板 23 布置在投射透镜筒 5 的左侧。右侧机箱侧面板 24 布置在投射透镜筒 5 的右侧。如上所述,排气口 24a 可以形成于右侧机箱侧面板 24 中。

图像投射装置还包括装置冷却风扇 25,用于冷却光学装置(例如偏振装置),该光学装置可以是彩色分离和组合光学系统 β 的一部分。装置冷却风扇 25 通过形成于机箱 21 中的导管(未示出)而将从机箱 21 的吸气口(未示出)吸入的空气吹向光学装置。

接口增强板 26 安装在左侧机箱侧面板 23 的内侧。机箱散热器板 27 安装在灯匣 6a 上,以便发散由灯单元 1 产生的热量。

灯盖 28 利用紧固件(例如螺钉、螺栓、销、或者普通技术人员所知的其它紧固装置和技术以及等效物)(未示出)而可拆卸地安装在机箱 21 的底表面上。设置调节支腿 29 固定在机箱 21 上。设置调节支腿 29 的支腿 29a 的高度可调节。通过调节支腿 29a 的高度,可以调节图像投射装置的倾斜角度。

光学结构

下面将参考图 2 介绍图像显示光学系统的结构。图像显示光学系统包括上述灯单元 1、照明光学系统 α 、彩色分离和组合光学系统 β 、成像装置(例如反射液晶显示装置(例如液晶显示面板))、以及在投

射透镜筒 5 中的投射透镜系统 70。

如图 2 所示, 电弧管 41 (例如超高压水银灯) 发出白光, 该白光可以有连续光谱, 且反光镜 42 反射由电弧管 41 发出的光, 该光然后集中于预定方向。灯单元 1 包括电弧管和反光镜 42。 γ 表示图像投影光学系统的光轴, 即从灯单元 1 发出的光传播的方向。

第一镜筒阵列 (cylinder array) 43a 包括第一透镜阵列, 该第一透镜阵列的光焦度沿与镜筒阵列表面 43af 的平面垂直的方向 (下文中简称为“垂直方向”)。第二镜筒阵列 43b 包括第二透镜阵列, 该第二透镜阵列的各透镜元件可以与第一透镜阵列的透镜元件相对应。还有, 图像显示光学系统包括紫外线吸收过滤器 44 和偏振变换器装置 45。偏振变换器装置 45 将非偏振光调整为沿预定偏振方向。

前部收缩器 (compressor) 46 包括柱形透镜, 该柱形透镜的光焦度沿水平方向 (例如基本平行于表面 46a)。镜子 47 使得光轴 γ 改变预定角度 (例如大约 90 度)。图像显示光学系统还包括聚光器透镜 48 和后部收缩器 49。后部收缩器 49 包括柱形透镜, 该柱形透镜的光焦度沿水平方向。上述部件包含于照明光学系统 α 中。

分色镜 58 反射入射光的第一部分 (例如波长对应于蓝光和红光) (A), 并透射入射光的第二部分 (例如波长对应于绿光) (B)。透射的光部分入射在入射光偏振片 59 (例如安装在透明基质上的偏振装置) 上。入射光偏振片 59 能够设置为只透射 S-偏振光。第一偏振光光束分离器 60 (例如在两个三角棱柱玻璃块之间的偏振分光表面 (偏振分光膜)) 能够设置成透射 P-偏振光和反射 S-偏振光。

反射液晶显示装置 61R、61G 和 61B 分别处理红色、绿色和蓝色光分量。反射液晶显示装置 61R、61G 和 61B 反射入射光和调制图像。驱动电路 110 与反射液晶显示装置 61R、61G 和 61B 连接, 以便驱动它们。图像信息供给器装置 120 (例如包括个人计算机、数字通用盘 (DVD) 播放器、视频磁带机和 TV 调谐器的装置) 能够与驱动电路 110 连接。驱动电路 110 从图像信息供给器装置 120 接收视频 (图像) 信息, 以便使得各液晶显示装置 61R、61G 和 61B 能够根据视频信息

形成原始图像。

四分之一 ($1/4$) 波长片 62R、62G 和 62B 分别处理红色、绿色和蓝色光分量。偏振片 64 (例如包括安装在透明基质上的偏振装置) 能够处理绿色和蓝色光分量, 并能够设置成只透射 S 偏振光。

第一颜色选择波片 65 使得蓝色光的偏振方向旋转大约 90 度, 但并不使红色光的偏振方向旋转。第二偏振光光束分离器 66 (例如在两个三角棱柱玻璃块之间的偏振分光表面 (偏振分光膜)) 透射 P - 偏振光和反射 S - 偏振光。第二颜色选择波片 67 使得红色光的偏振方向旋转大约 90 度, 但并不使蓝色光的偏振方向旋转。

输出光偏振片 68 使得红色光和蓝色光偏振, 并能够设置成只透射 S 偏振光。第三偏振光光束分离器 69 (例如在两个三角棱柱玻璃块之间的偏振分光表面 (偏振分光膜)) 能够设置成透射 P - 偏振光和反射 S - 偏振光, 以便用作颜色组合光学部件。

如上所述, 颜色选择和组合光学系统 β 包括从分色镜 58 至第三偏振光光束分离器 69 的部件。

光学操作

下面将介绍上述图像显示光学系统的光学操作。由电弧管 41 发出的光由反射器 42 反射, 并集中于预定方向。反射器 42 有抛物面表面。由抛物面表面的焦点发出的光将作为基本平行于抛物面表面的对称轴的光束而传播。不过, 实际上, 电弧管 41 的光源并不是理想的点光源。也就是, 光源为有限尺寸, 因此, 集中的光束包括很多并不与抛物面平面的对称轴平行的光分量。这些光束入射至第一镜筒阵列 43a 上。

入射在第一镜筒阵列 43a 上的光束分离成用于各镜筒透镜的多个光束, 然后集中成多个沿水平方向传播的带形光束。

然后, 多个光束穿过紫外线吸收过滤器 44 和第二镜筒阵列 43b, 以便聚焦在偏振变换器装置 45 附近。

在所述实例中, 偏振变换器装置 45 包括偏振分光表面、反射表面和 $1/2$ 波长片, 不过其它部件也可用于偏振变换器装置 45。多个光束入射在与各光束相对应的偏振分光表面上, 并被分成透射的 P 偏振光

分量和反射的 S 偏振光分量。该反射的 S 偏振光分量由反射表面来反射，并朝着与 P 偏振光分量相同的输出方向来输出。另一方面，透射的 P 偏振光分量经过 1/2 波长片，并转变成与 S 偏振光分量相同的偏振光分量。因此，具有相同偏振方向的光束从偏振变换器装置 45 输出。

具有转变偏振的多个光束经过前部收缩器 46，并通过镜子 47 而以大约 90 度反射。然后，光束到达聚光器透镜 48 和后部收缩器 49。通过这些光学操作，前部收缩器 46、聚光器透镜 48 和后部收缩器 49 使得多个光束的矩形图像彼此交叠，以便产生矩形的均匀照明区域，反射液晶显示装置 61R、61G 和 61B 布置在该区域中。

通过偏振变换器装置 45 而转变成 S 偏振光的光入射在分色镜 58 上。分色镜 58 反射具有蓝色（430 至 495nm）和红色（590 至 650nm）波长的光，并透射具有绿色（505 至 580nm）波长的光。

下面将介绍绿色光（下文中称为“G 光”）的光通路。穿过分色镜 58 的 G 光（B）入射在入射光偏振片 59 上。G 光在由分色镜 58 分开之后为 S 偏振光。G 光从入射光偏振片 59 输出，然后入射在第一偏振光光束分离器 60 上，同时它为 S 偏振光。然后，G 光由第一偏振光光束分离器 60 的偏振分光表面反射，以便到达用于 G 光的反射液晶显示装置 61G。

在用于 G 光的反射液晶显示装置 61G 中，对 G 光进行图像调制和反射。图像调制 G 光（反射光）的 S 偏振光分量再由第一偏振光光束分离器 60 的偏振分光表面来反射，并朝着光源返回。因此，从投影光中排除 S 偏振光分量。相反，图像调制 G 光的 P 偏振光分量穿过第一偏振光光束分离器 60 的偏振分光表面，并作为投影光而朝着第三偏振光光束分离器 69 传播。其中，通过将布置在第一偏振光光束分离器 60 和用于 G 光的反射液晶显示装置 61G 之间的 1/4 波长片 62G 的慢轴调节为朝着预定方向，同时所有偏振分量都转变成 S 偏振分量（即同时显示黑色），能够减少在第一偏振光光束分离器 60 和反射液晶显示装置 61G 中出现的非均匀偏振情况。

从第一偏振光光束分离器 60 输出的 G 光作为 P 偏振光而入射在

第三偏振光光束分离器 69 上。随后，G 光穿过第三偏振光光束分离器 69 的偏振分光表面以便到达投射透镜系统 70。

由分色镜 58 反射的红色和蓝色光（下文中分别称为“R 光”和“B 光”）入射在入射光偏振片 64 上。应当知道，R 和 B 光在由分色镜 58 分光之后为 S 偏振光。R 和 B 光从入射光偏振片 64 输出，然后入射在第一颜色选择波片 65 上。第一颜色选择波片 65 使得 B 光的偏振方向旋转 90 度。因此，B 光作为 P 偏振光入射在第二偏振光光束分离器 66 上，而 R 光作为 S 偏振光入射在第二偏振光光束分离器 66 上。作为 S 偏振光入射在第二偏振光光束分离器 66 上的 R 光由第二偏振光光束分离器 66 的偏振分光表面反射，以便到达用于 R 光的反射液晶显示装置 61R。

作为 P 偏振光入射在第二偏振光光束分离器 66 上的 B 光穿过第二偏振光光束分离器 66 的偏振分光表面，以便到达用于 B 光的反射液晶显示装置 61B。

对入射在用于 R 光的反射液晶显示装置 61R 上的 R 光进行图像调制和反射。图像调制 R 光的 S 偏振光分量（反射光）再由第二偏振光光束分离器 66 的偏振分光表面反射，并朝着光源返回。因此，投影光中的 S 偏振光分量明显减少。相反，图像调制 R 光的 P 偏振光分量穿过第二偏振光光束分离器 66 的偏振分光表面，并作为投影光而朝着第二颜色选择波片 67 传播。

对入射在用于 B 光的反射液晶显示装置 61B 上的 B 光进行图像调制和反射。图像调制 B 光的 P 偏振光分量（反射光）再穿过第二偏振光光束分离器 66 的偏振分光表面，并朝着光源返回。因此，从投影光中消除 P 偏振光分量。相反，反射和图像调制 B 光的 S 偏振光分量由第二偏振光光束分离器 66 的偏振分光表面反射，并作为投影光而朝着第二颜色选择波片 67 传播。

这时，与 G 光相同，通过分别调节布置在第二偏振光光束分离器 66 和用于 R 和 B 光的反射液晶显示装置 61R 和 61B 之间的 $1/4$ 波长片 62R 和 62B 的慢轴，可以调节用于各 R 和 B 光的黑显示。

因此，R 和 B 光组合成一个光束，该光束从第二偏振光光束分离器 66 发出。在该光束中，R 光的偏振方向通过第二颜色选择波片 67 而旋转 90 度，以便成为 S 偏振光分量。然后，S 偏振光分量再通过输出光偏振片 68 而偏振，然后入射在第三偏振光光束分离器 69 上。B 光作为 S 偏振光而穿过第二颜色选择波片 67，再通过输出光偏振片 68 而偏振。然后，B 光入射在第三偏振光光束分离器 69 上。因为 R 和 B 投影光通过输出光偏振片 68 而偏振，因此，在穿过第二偏振光光束分离器 66、用于 R 和 B 光的反射液晶显示装置 61R 和 61B 以及 1/4 波长片 62R 和 62B 时产生的不希望的分量将在 R 和 B 光中明显减少。

入射在第三偏振光光束分离器 69 上的 R 和 B 投影光由第三偏振光光束分离器 69 的偏振分光表面反射，并与如上述由偏振分光表面反射的 G 光组合。组合光到达投射透镜系统 70。因此，组合的 R、G 和 B 投影光投影在投影表面例如屏幕上，同时由投射透镜系统 70 放大。

因为上述光通路处于反射液晶显示装置的白显示模式中，因此，下面将介绍反射液晶显示装置在黑显示模式中的光学操作。

首先介绍 G 光的光通路。穿过分色镜 58 的 G 光 (S 偏振光) (B) 入射在入射光偏振片 59 上。随后，G 光入射在第一偏振光光束分离器 60 上，并由第一偏振光光束分离器 60 的偏振分光表面反射，以便到达用于 G 光的反射液晶显示装置 61G。不过，因为反射液晶显示装置 61G 处于黑显示模式，在没有对 G 光进行图像调制的情况下反射 G 光。这样，因为由反射液晶显示装置 61G 反射的 G 光仍然为 S 偏振光，因此，G 光再次由第一偏振光光束分离器 60 的偏振分光表面反射。反射的 G 光穿过入射光偏振片 59，以便朝着光源返回，因此，投影光中的 G 光明显减少。

下面将介绍 R 光和 B 光的光通路。由分色镜 58 反射的 R 光和 B 光 (S 偏振光) 入射在入射光偏振片 64 上。然后，R 光和 B 光从入射光偏振片 64 输出，并入射在颜色选择波片 65 上。颜色选择波片 65 只使得 B 光的偏振方向旋转 90 度。因此，B 光作为 P 偏振光入射在第二偏振光光束分离器 66 上，而 R 光作为 S 偏振光入射在第二偏振

光光束分离器 66 上。

作为 S 偏振光入射在第二偏振光光束分离器 66 上的 R 光由第二偏振光光束分离器 66 的偏振分光表面反射,以便到达用于 R 光的反射液晶显示装置 61R。作为 P 偏振光入射在第二偏振光光束分离器 66 上的 B 光穿过第二偏振光光束分离器 66 的偏振分光表面,以便到达用于 B 光的反射液晶显示装置 61B。

因为反射液晶显示装置 61R 处于黑显示模式中,因此,在没有对入射在用于 R 光的反射液晶显示装置 61R 上的 R 光进行图像调制的情况下反射 R 光。这样,因为由用于 R 光的反射液晶显示装置 61R 反射的 R 光仍然为 S 偏振光,因此, R 光再次由第一偏振光光束分离器 60 的偏振分光表面反射。反射的 R 光穿过入射光偏振片 64,以便朝着光源返回,因此,投影光中的 R 光明显减少。也就是,在投影表面上显示黑色。相反,因为用于 B 光的反射液晶显示装置 61B 处于黑显示模式,在没有对入射在用于 B 光的反射液晶显示装置 61B 上的 B 光进行图像调制的情况下反射 B 光。这样,因为由用于 B 光的反射液晶显示装置 61B 反射的 B 光仍然为 P 偏振光,因此, P 光再次穿过第一偏振光光束分离器 60 的偏振分光表面。然后, B 光通过颜色选择波片 65 而转变成 S 偏振光。然后, B 光穿过入射光偏振片 64,以便朝着光源返回,因此,投影光中的 B 光明显减少。

风扇支承结构

下面将参考图 3 和 4 介绍灯冷却风扇 14 的支承结构。灯冷却风扇 14 是轴流风扇,它将冷却空气吹向包含加热元件的灯单元 1,以便冷却该灯单元 1。矩形凸缘 14b 能够沿灯冷却风扇 14 的风扇旋转轴的方向形成于灯冷却风扇 14 的两侧周边上(即在吸气口侧 14I 和排气口侧 14E)。另外,安装孔 14a 形成于各凸缘的四个拐角。也就是,安装孔 14a 形成于 8 个位置:在吸气口侧的凸缘 14b 上的四个位置以及在排气口侧的凸缘 14b 上的四个位置。

风扇保持平台 15 是将凸缘 14b 支承在灯冷却风扇 14 的排气口侧的支承基座的第一部件。风扇保持平台 15 包括矩形框架 15e,灯冷却

风扇 14 安装在该矩形框架 15e 中。在风扇保持平台 15 对着矩形框架 15e 内部空间的壁部分 15f 中形成多个开口 15b, 以便使得由灯冷却风扇 14 排出的冷却空气沿预定方向流出。也就是, 风扇保持平台 15 也用作类似于导管的空气引导部件。此外, 安装部分 15a 形成于风扇保持器 15 的左侧和右侧外表面上, 以便将风扇保持平台 15 固定在图 1 中所示的机箱 21 上。

在将灯冷却风扇 14 插在风扇保持器 15 的矩形框架 15e 中之后, 风扇保持器板 16 安装在风扇保持平台 15 上, 这样, 风扇保持器板 16 覆盖矩形框架 15e 的开口的四个拐角。风扇保持器板 16 是在灯冷却风扇 14 的吸气口侧支承凸缘 14b 的保持基座的第二部件。

弹性凸出叶片 16a 布置在风扇保持器板 16 的四个拐角处。通过使得形成于弹性凸出叶片 16a 中的矩形孔 16b 与形成于风扇保持平台 15 的矩形框架 15e 的外表面上的凸块接合, 风扇保持器板 16 作为整体部件安装在风扇保持平台 15 上。因此, 保持灯冷却风扇 14 以便灯冷却风扇 14 并不与风扇保持平台 15 脱开。另外, 开口 16c 形成于风扇保持器板 16 中, 以便使得灯冷却风扇 14 能够吸入外部空气。

弹性支承轴 101 (例如由橡胶材料 (例如丁基橡胶或硅橡胶) 构成的整体部件) 的一端部分插入在吸气口侧的凸缘 14b 上的安装孔 14a 内, 且另一端部分插入在排气口侧的凸缘 14a 上的安装孔 14a 内, 该安装孔 14a 对着吸气口侧的凸缘 14b 上的安装孔 14a。两个弹性支承轴 101 能够用于安装孔 14a 的两个对角线位置处, 也就是, 相对于灯冷却风扇 14 的通风开口的中心对称布置的两个安装孔 14a。因此, 弹性支承轴 101 能够安装在灯冷却风扇 14 上 (即插入安装孔 14a 内)。此外, 弹性支承轴 101 有在它的端部的支承部分 101a 和 101b。支承部分 101a 插入形成于风扇保持平台 15 的壁部分 15f 中的圆形凹槽部分 (第一支承部分) 15d 内。弹性支承轴也可以使用其它安装方法, 这里的说明并不是为了将安装方法局限于使用圆形凹槽部分 15d。同样, 支承部分 101b 插入形成于风扇保持器板 16 中的圆形凹槽部分 (第二支承部分) 16d 内。另外, 根据至少一个示例实施例, 也可以使用

除了圆形之外的其它形状的凹槽（例如 15d 和 16d）。

因此，安装在灯冷却风扇 14 上的弹性支承轴 101 的两端通过由风扇保持平台 15 和风扇保持器板 16 形成的支承部件来支承。换句话说，弹性支承轴 101 安装在灯冷却风扇 14 上的两个远处位置由支承部件（即风扇保持平台 15 和风扇保持器板 16）来支承。也就是，灯冷却风扇 14 被悬挂支承。这时，弹性支承轴 101 的轴向方向与灯冷却风扇 14 的旋转轴线基本平行。

下面将参考图 4 更详细地介绍弹性支承轴 101 的形状以及将灯冷却风扇 14 安装在风扇保持平台 15 上的方法。如上所述，弹性支承轴 101 有在它的端部处的支承部分 101a 和 101b。而且，弹性支承轴 101 有从支承部分 101a 侧（从风扇保持平台 15 的壁部分 15f）开始延伸的较大直径部分 101c、较小直径 A 部分 101d、中间直径部分 101e、锥形部分 101f 和较小直径 B 部分 101g。

对于具有这种结构的弹性支承轴 101，支承部分 101b 和较小直径 B 部分 101g 插入安装孔 14a 中。其中，因为支承部分 101b 和较小直径 B 部分 101g 的外径小于安装孔 14a 的内径，因此弹性支承轴 101 能够平滑插入。

当锥形部分 101f 到达安装孔 14a 时，锥形部分 101f 的直径由于弹性支承轴 101 的橡胶弹性而变小。因此，锥形部分 101f 也能够穿过安装孔 14a。

锥形部分 101f 穿过安装孔 14a。然后，中间直径部分 101e 穿过安装孔 14a。当较小直径 A 部分 101d 到达安装孔 14a 时，较大直径部分 101c 与凸缘 14b 接触。因此，弹性支承轴 101 停止前进。这时，安装孔 14a 夹在较大直径部分 101c 和中间直径部分 101e 之间，且较小直径 A 部分 101d 与安装孔 14a 配合。

较小直径 B 部分 101g 插入形成于凸缘 14b 内的安装孔 14a 中并与该安装孔 14a 配合。因此，弹性支承轴 101 安装在灯冷却风扇 14 上，这样，弹性支承轴 101 的两端部分都被压入在灯冷却风扇 14 的进气口和排气口侧的安装孔 14a 中。

随后，灯冷却风扇 14 插入风扇保持平台 15 的矩形框架 15e 中，弹性支承轴 101 安装在该灯冷却风扇 14 上。弹性支承轴 101 的支承部分 101a 再插入风扇保持平台 15 的壁部分 15f 的凹槽部分 15d 中。因此，如上所述，风扇保持器板 16 安装在风扇保持平台 15 上，且弹性支承轴 101 的支承部分 101b 插入风扇保持器板 16 的凹槽部分 16d 中。因此，完成风扇单元（灯冷却风扇 14 由风扇保持平台 15 和风扇保持器板 16 支承）的装配。

当完成装配时，如图 4 所示，灯冷却风扇 14 由风扇保持平台 15 和风扇保持器板 16 支承，该灯冷却风扇 14 沿任何方向都与风扇保持平台 15 和风扇保持器板 16 隔开预定间距，也就是，灯冷却风扇 14 通过弹性支承轴 101 而悬挂。而且，在弹性支承轴 101 和风扇保持平台 15 之间的接触面积以及在弹性支承轴 101 和风扇保持器板 16 之间的接触面积都明显较小。因此，由于灯冷却风扇 14 旋转而引起的传递给风扇保持平台 15 的灯冷却风扇 14 的振动将减小。其中，在至少一个示例实施例中，该减小是由于由弹性支承轴 101 自身的弹性和上述较小接触面积产生的减振效果。这有效减少了噪音的产生，该噪音将在灯冷却风扇 14 的振动从风扇保持平台 15 传递给机箱 21（见图 1）时增大。因此，能够获得无噪音高质量风扇单元以及包括该风扇单元的优良图像投射装置。

此外，灯冷却风扇 14 的两侧能够通过弹性支承轴 101 而由风扇保持平台 15 和风扇保持器板 16 支承。因此，尽管使用两个对角线布置的弹性支承轴 101，也能够减小灯冷却风扇 14 相对于风扇保持平台 15 的倾斜。因此，冷却空气从灯冷却风扇 14 合适流向灯单元 1，从而减少了例如灯单元 1 和投影图像亮度不充分等问题。因此，风扇装置的示例实施例能够有利于获得具有较高冷却性能的图像投射装置。应当知道，其它示例实施例能够有任意数目的弹性支承轴和布置位置（例如 3 或 4）。

第二示例实施例

图 5 表示了第二示例实施例的风扇单元的结构。在第二示例实施

例中,与第一示例实施例所示和所述相同的元件以相同参考标号表示,且因此不再重复说明。

在第一示例实施例中,采用了插入在吸气口侧和排气口侧的两个安装孔 14a 内的一个整体弹性支承轴 101。在第二示例实施例中,两个弹性支承轴 101'分别插入两个安装孔 14a 中。

尽管第一示例实施例的弹性支承轴 101 有两个支承部分 101a 和 101b,但是本实施例的弹性支承轴 101'只有支承部分 101a、较大直径部分 101c、较小直径 A 部分 101d、中间直径部分 101e 和锥形部分 101f。弹性支承轴 101'的锥形部分 101f 首先插入安装孔 14a (在吸气口侧和排气口侧的各安装孔 14a 和各对角线布置的安装孔 14a) 中。然后,弹性支承轴 101'安装在灯冷却风扇 14 上,这样,安装孔 14a 夹在较大直径部分 101c 和中间直径部分 101e 之间。

然后,通过将弹性支承轴 101'的支承部分 101a 插入风扇保持平台 15 的凹槽部分 15d 中或插入风扇保持器板 16 的凹槽部分 16d 中,灯冷却风扇 14 在悬挂情况下由风扇保持平台 15 和风扇保持器板 16 支承。

与第一实施例相同,灯冷却风扇 14 传递给风扇保持平台 15 的振动减小。在至少一个示例实施例中,该减小是由于由弹性支承轴 101'自身的弹性和在支承部分 101a 和凹槽部分 15d 之间以及在支承部分 101a 和凹槽部分 16d 之间的较小接触面积产生的减振效果。因此,至少一个示例实施例有利于减少噪音的产生。此外,至少一个示例实施例还有利于减小灯冷却风扇 14 相对于风扇保持平台 15 的倾斜。因此,冷却空气从灯冷却风扇 14 合适流向灯单元 1。

如上所述,根据第二示例实施例,通过在沿弹性支承轴的轴向方向分开的两点上支承安装于风扇上的弹性支承轴,风扇单元能够在不使用螺钉连接的情况下装配。因此将有利于装配操作。此外,因为弹性支承轴并不由于螺钉连接而压缩,因此不会明显降低减振性能。因此,能够有效减小从风扇传递给支承部件的振动。因此能够充分减小噪音。而且,因为在两端支承风扇,因此能够减小风扇由于自身重量

引起的倾斜，从而更准确地将冷却空气供给合适位置。

而且，支承部件包括在沿弹性支承轴的轴向方向隔开的两个位置处支承弹性支承轴的第一部件和第二部件。因此，具有上述减振效果的风扇单元能够很容易安装在各种装置中。也就是，该风扇单元变得通用。这有利于降低装置的总成本。

而且，所述风扇为轴流风扇。弹性支承轴插入安装孔（轴流风扇通常都有该安装孔）中。因此，将弹性支承轴插入已知轴流风扇的简单操作就能提供减振效果。

在上述实施例中，介绍了轴流风扇将冷却空气吹向冷却物体（灯单元）的情况。不过，根据本发明，风扇并不局限于轴流风扇。也可选择，风扇可以为其它类型的风扇，例如鼠笼式风扇和横流风扇。这时，风扇的旋转轴的方向可以与弹性部件的轴向方向不同。另外，可以使用通过吸入冷却空间中的空气而产生冷却空气的风扇。而且，冷却物体可以是不同于灯单元的物体，例如电源、电路板和光学元件。

而且，在上述示例实施例中，使用实心弹性支承轴。不过，也可以使用其它类型的弹性支承部件，例如衬套类型的空心弹性支承部件。

而且，在上述示例实施例中，在图像投射装置中包含风扇单元。不过，本发明的风扇也可以用于冷却其它光学装置的加热元件，例如光刻机器和复印机。

另外，在至少一个示例实施例中，弹性支承轴 101 能够只安装在一个支承结构（例如 16 或 15）上，而单独的结构支承风扇的另一端。

尽管已经参考示例实施例介绍了本发明，但是本发明并不局限于所述示例实施例。下面的权利要求的范围将根据最广义的解释，以便包含所有变化形式、等效结构和功能。

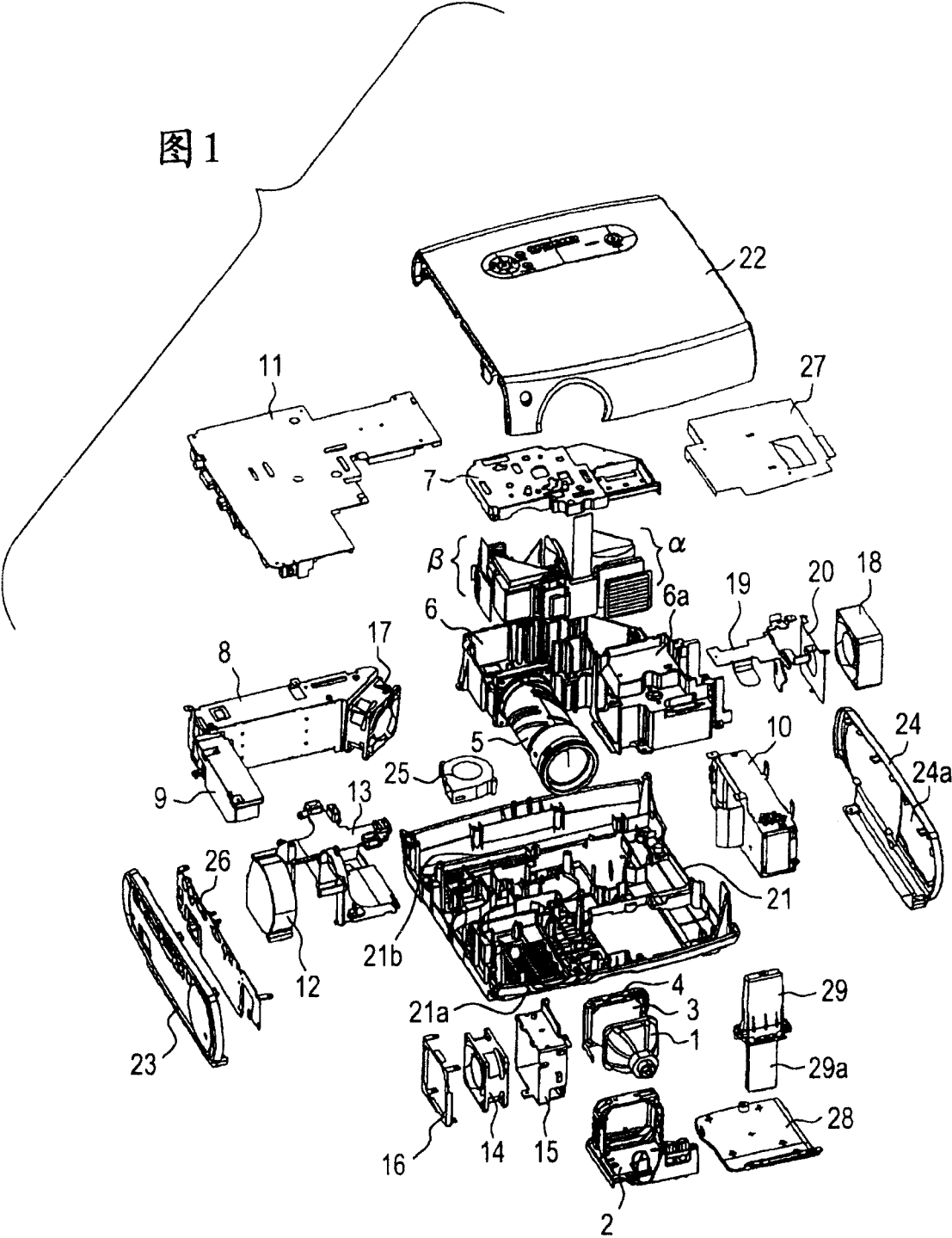
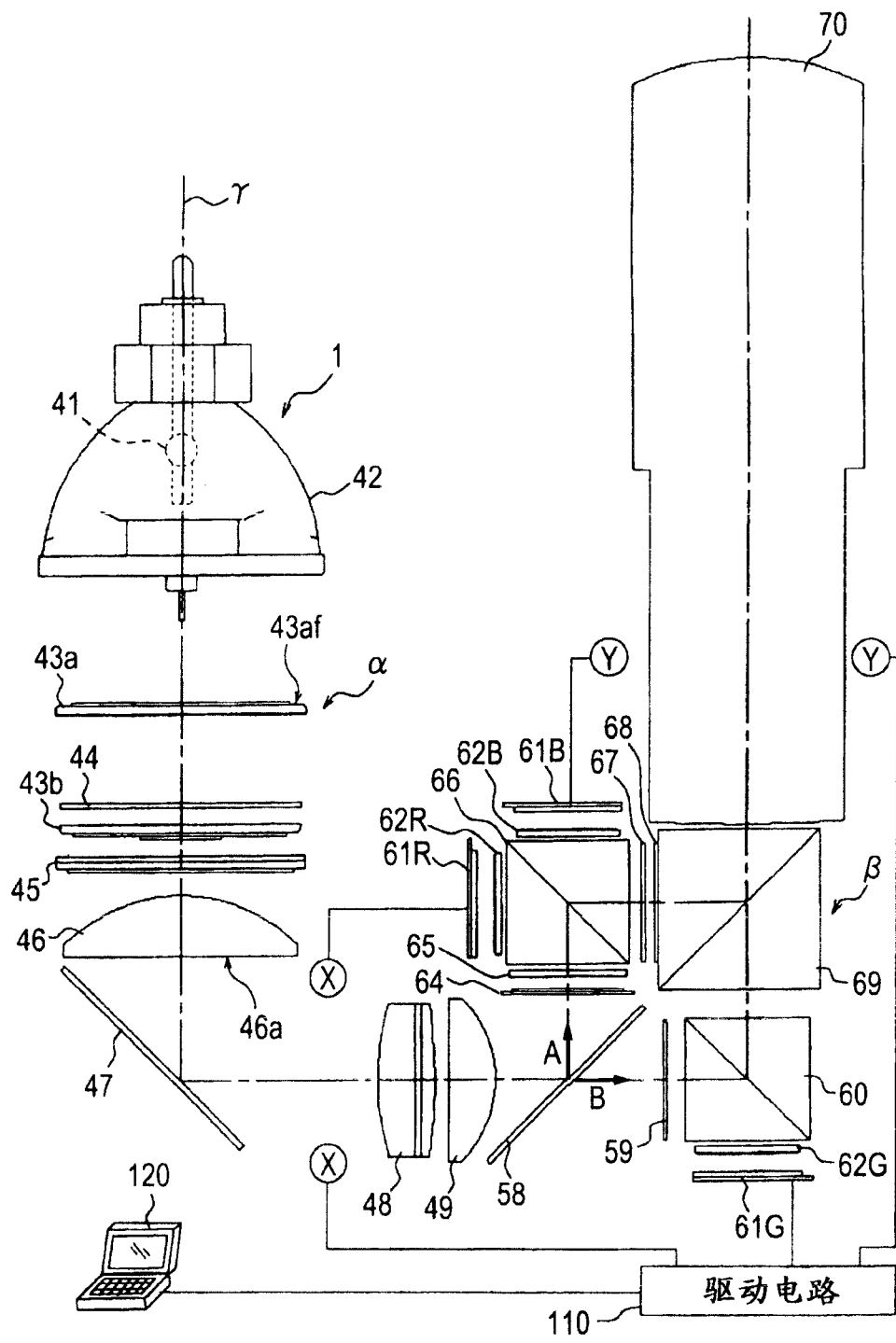


图2



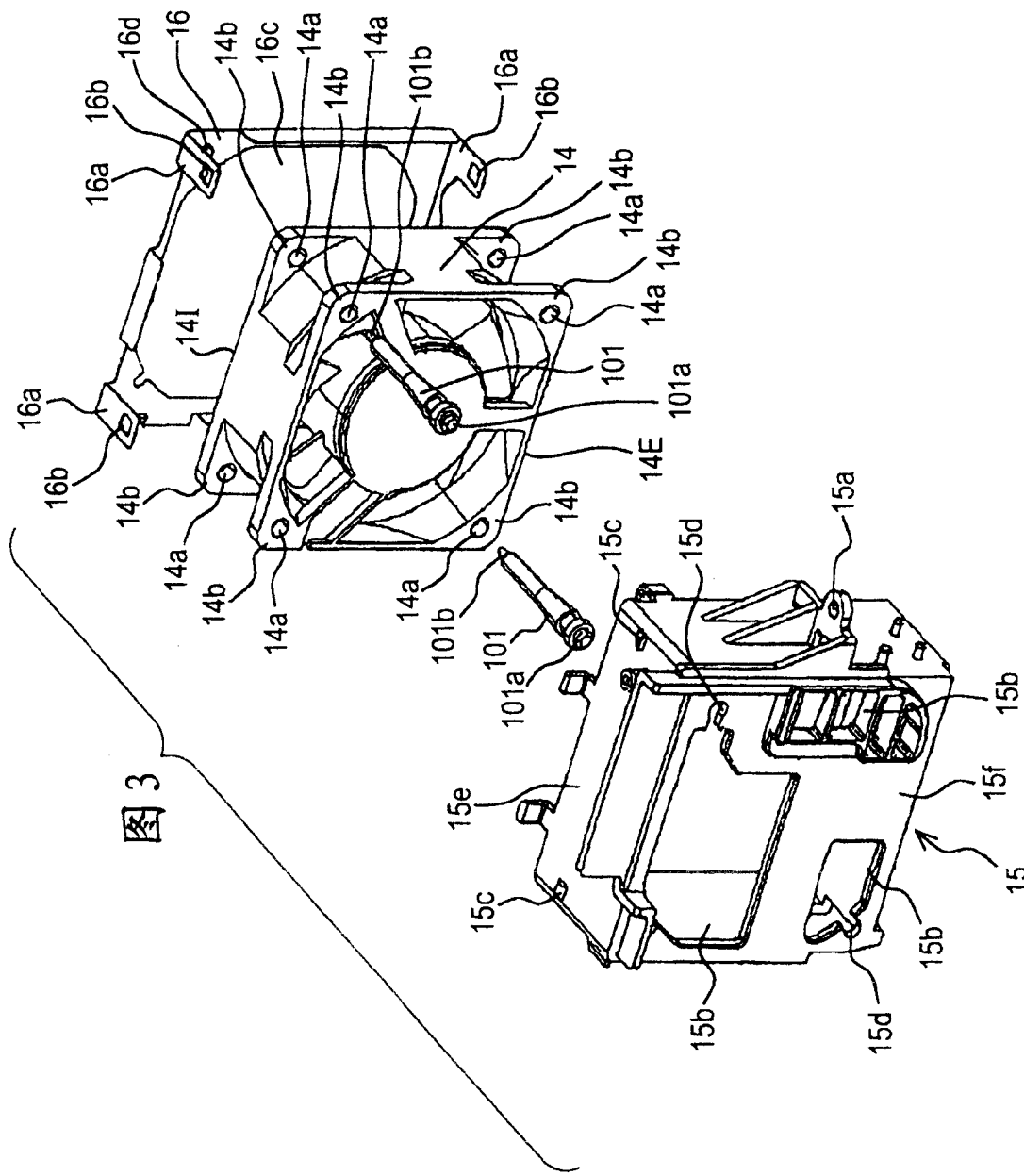


图 4

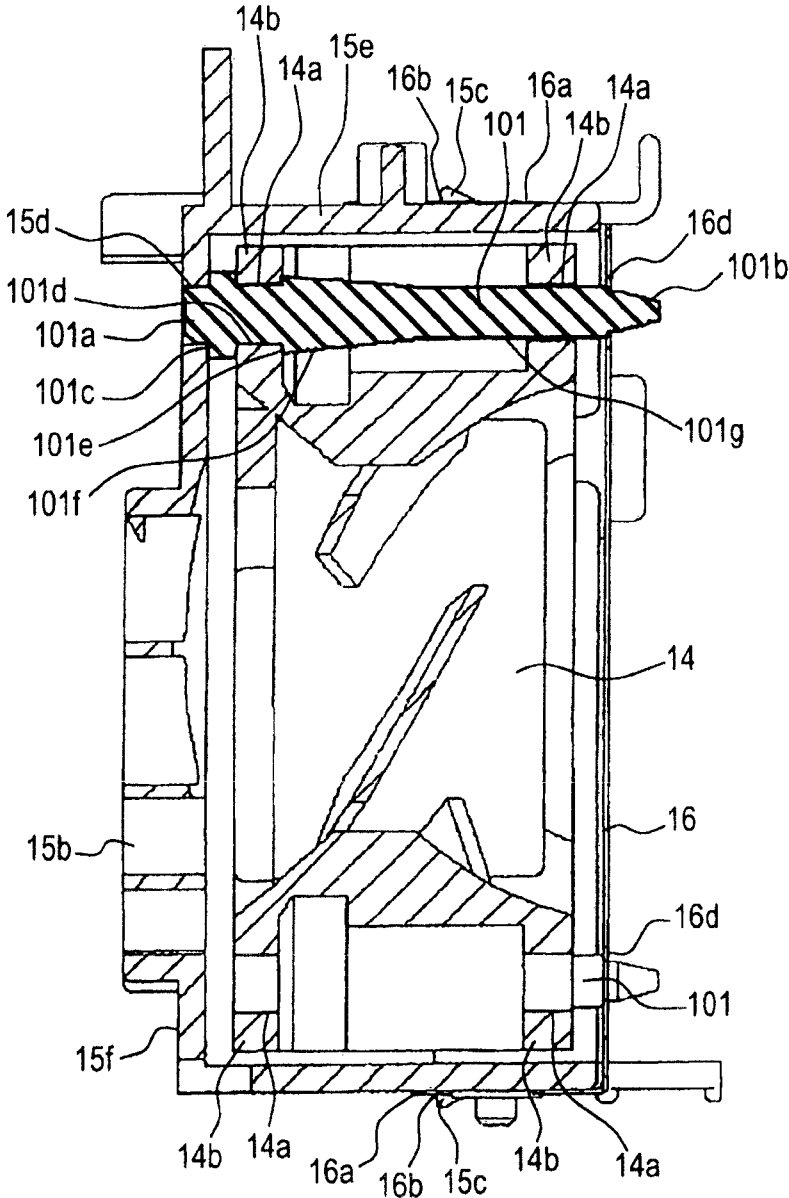


图 5

